

تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2011

# البيئة العربية 4. الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير

تحرير: حسين أباطة  
نجيب صعب  
بشار زيتون



المنتدى العربي للبيئة والتنمية  
ARAB FORUM FOR  
ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT



# البيئة العربية 4. الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير

تحرير  
حسين أباطة  
نجيب صعب  
بشار زيتون

المنتدى العربي للبيئة والتنمية  
ARAB FORUM FOR  
ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT



التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية - 2011

## © 2011 المنتدى العربي للبيئة والتنمية

ينشر هذا الكتاب بالتعاون مع المنشورات التقنية ومجلة «البيئة والتنمية»  
صندوق البريد 5474 - 113، بيروت، لبنان

info@afedonline.org  
http://www.afedonline.org

جميع الحقوق محفوظة. لا يسمح بإعادة استعمال أي جزء من هذا الكتاب بأية وسيلة مطبوعة أو إلكترونية أو مسموعة أو مرئية إلا بعد الحصول على موافقة خطية من المنتدى العربي للبيئة والتنمية.

المنتدى العربي للبيئة والتنمية ومؤلفو الفصول يتحملون المسؤولية عن الآراء الواردة في هذا التقرير. تستند محتويات التقرير على أفضل المعلومات المتوافرة التي تمت الإشارة إلى مراجعتها. لا تتحمل الجهات الراعية والمنظمات المتعاونة أية مسؤولية عن المحتويات ولا تتبنى بالضرورة الآراء الواردة.

التحرير: حسين أباطة، نجيب صعب، بشار زيتون  
المستشاران الرئيسيان: مصطفى كمال طلبه، محمد العشري

تنسيق الانتاج والرسوم البيانية: شربل محفوظ  
مساعدة التحرير والأبحاث: روزالين صعب  
تصميم الغلاف: لورين عطوي  
التنفيذ: جمال عواضه  
الطباعة: شمالي أند شمالي، بيروت  
الصور: أرشيف مجلة «البيئة والتنمية»

# المحتويات

|  |            |
|--|------------|
| تمهيد                                      | V          |
| ملخص تنفيذي واستنتاجات                     | IX         |
| مقدمة                                      | XV         |
| <b>الفصل 1</b>                             | <b>1</b>   |
| الزراعة                                    |            |
| عبد الكريم صادق، موسى نعمة، بن ناصر العلوي |            |
| <b>الفصل 2</b>                             | <b>53</b>  |
| المياه                                     |            |
| المنتدى العربي للبيئة والتنمية             |            |
| <b>الفصل 3</b>                             | <b>75</b>  |
| الطاقة                                     |            |
| ابراهيم عبد الجليل، فريد شعبان، ليلي داغر  |            |
| <b>الفصل 4</b>                             | <b>113</b> |
| الصناعة                                    |            |
| طارق السيد، وليد فياض                      |            |
| <b>الفصل 5</b>                             | <b>133</b> |
| النقل والمواصلات                           |            |
| عصام قيسي، فريد شعبان                      |            |
| <b>الفصل 6</b>                             | <b>161</b> |
| المدن والمباني                             |            |
| محمد الأسد، طارق المطيرة                   |            |
| <b>الفصل 7</b>                             | <b>205</b> |
| إدارة النفايات                             |            |
| أحمد جابر، محمود رياض، رامي الشربيني       |            |
| <b>الفصل 8</b>                             | <b>235</b> |
| السياحة                                    |            |
| هبة عزيز، إديث شيفاز                       |            |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| ملحق               | 255 |
| الكتّاب المشاركون  | 263 |
| المصطلحات المختصرة | 269 |

## تمهيد

«الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير» هو الرابع في سلسلة التقارير السنوية التي يصدرها المنتدى العربي للبيئة والتنمية حول وضع البيئة العربية. التقرير الأول، الذي صدر عام 2008 بعنوان «البيئة العربية: تحديات المستقبل»، عرض لأبرز القضايا البيئية في المنطقة واقترح حلولاً لها. وبحث التقرير الثاني عام 2009 في أثر تغير المناخ على البلدان العربية، في حين كانت المياه موضوع تقرير عام 2010، في أكثر مناطق العالم جفافاً.

بعد أقل من شهرين على قرار مجلس أمناء المنتدى العربي للبيئة والتنمية، في أواخر عام 2010، أن يكون الاقتصاد الأخضر موضوع تقريره لسنة 2011، انطلقت الانتفاضات في المنطقة في ما اصطلح على تسميته بـ«الربيع العربي»، الذي احتل صدارة الأخبار العالمية. عندئذ، قررنا أن يركز التقرير على كيف يمكن للاقتصاد الأخضر أن يساعد في نقل العالم العربي إلى اتجاه جديد في التنمية يؤمن الاستدامة والاستقرار، في البيئة كما في الاقتصاد، حيث التوقعات في المجالين ما زالت قاتمة. غير أنه من المنتظر أن تؤدي الإصلاحات السياسية إلى وضع حد للفساد الإداري كما لسوء إدارة الموارد الطبيعية. فلا بد للحكومات الأكثر تمثيلاً لشعوبها أن تعمل بإرادة سياسية أقوى لإدارة الموارد الطبيعية والحفاظ على البيئة، بحيث يكون للناس الأكثر تأثراً صوت مسموع في تكوين القرارات السياسية. لهذا فمن الطبيعي أن ينعكس تحسين أنظمة الحكم عامة بشكل إيجابي على إدارة البيئة والموارد الطبيعية.

على الرغم من ارتفاع دخل البترول وأثاره حتى على دول المنطقة غير المنتجة للنفط، تعاني الاقتصادات العربية مشاكل بنيوية، مصحوبة بأنظمة سياسية هشّة، تمنعها من الانتقال الفعال إلى الاقتصاد الأخضر. فهذه الاقتصادات ما زالت تفتقر إلى التنوع، وهي تعتمد بقوة على البترول وبعض السلع الأساسية التي تفتقر إلى القيمة المضافة، مثل الاسمنت والألومنيوم والأسمدة والفوسفات.

وتمثل التحولات السكانية تحدياً كبيراً في المنطقة، حيث ارتفع عدد السكان من مئة مليون عام 1960 إلى نحو 400 مليون اليوم، ستون في المئة منهم تحت سن الخامسة والعشرين. وازداد عدد سكان المدن من 38 في المئة عام 1970 إلى أكثر من 65 في المئة اليوم. فإذا لم تصبح التنمية الريفية أولوية، ستواجه المنطقة العربية المزيد من الهجرة الريفية نحو المدن بحثاً عن وظائف، مما سيضع ضغوطاً أكبر على البنى التحتية غير الملائمة أصلاً. كما أن أنماط التنمية الراهنة تحد من قدرة الحكومات العربية على خلق مزيد من الوظائف المجزية، في منطقة تتجاوز فيها نسبة العاطلين عن العمل بين الشباب ضعف المعدل العالمي.

من المحتم أن يزداد الطلب على الغذاء والمياه والسكن والتربية والنقل والكهرباء وغيرها من الخدمات البلدية. فالطلب المحلي على الطاقة في السعودية، مثلاً، يرتفع بما يتجاوز 7 في المئة سنوياً. الأراضي الزراعية حول عمان والقاهرة وغيرهما من المدن العربية تندثر أمام تمدد المدن والضواحي. وفي حين يزداد عدد الجامعات، تبقى نوعية التربية دون المستوى المقبول.

ومع ازدهار المجمعات السكنية الفخمة وأبنية المكاتب الشاهقة، يستمر إهمال السكن الجيد لذوي الدخل المحدود. وحتى حين يتوفر التمويل، تتوجه الاستثمارات الى حيث يمكن تحقيق مردود أسرع، في غياب سياسات توجهها بحيث تساهم في الانماء المتوازن.

وجد تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية لعام 2010 أن المنطقة العربية تتجه الى كارثة مائية خلال سنوات معدودة. وكان تقرير المنتدى لعام 2009 وجد أن تغيّر المناخ سيضاعف مخاطر ندرة المياه والغذاء. ومع هذا، لا تتجاوز كفاءة الري في المنطقة 30 في المئة، غالباً لانتاج محاصيل قليلة القيمة وتحتاج الى كميات كبيرة من المياه. وهذا يقتضي تنويعاً في المحاصيل لانتاج كمية أكبر بمياه أقل، حتى لو اقتضى هذا تعديلات في العادات الغذائية عن طريق استبدال أصناف بأخرى. وعلى الدول العربية أن تؤدي دورها في تخفيض الانبعاثات الكربونية، من خلال كفاءة أفضل للطاقة واستخدام أنظف للنفط والغاز واعتماد أوسع على الطاقات المتجددة.

الحقيقة أن التحول الى الاقتصاد الأخضر، في مواجهة هذه التحديات، لا يقتصر على كونه خياراً للمنطقة العربية، بل يغدو حاجة لتأمين عبور مأمون الى التنمية المستدامة.

استناداً الى موقعه كمنظمة إقليمية عربية تجمع القطاع الخاص وهيئات المجتمع المدني والمؤسسات التربوية والاعلامية، تحت سقف واحد مع الهيئات الحكومية كأعضاء مراقبين، بادر المنتدى العربي للبيئة والتنمية الى ترويج مفهوم الاقتصاد الأخضر كأساس لتحويل الاقتصادات العربية في اتجاه يحولها تحقيق التنمية المستدامة. وهذا يعني التحول من «الاقتصاد الوهمي»، القائم أساساً على المضاربات العقارية والمالية، الى «الاقتصاد الحقيقي» الذي يركز على الانتاج المستدام، ان وحده المؤهل لحماية رأس المال الطبيعي وخلق فرص عمل دائمة.

هذا التقرير الشامل حول خيارات الاقتصاد الأخضر في البلدان العربية يمثل المرحلة الأولى من مبادرة المنتدى العربي للبيئة والتنمية في هذا المجال. عمل على هذا التقرير أكثر من 100 خبير، وتمت مناقشة مسوداته في اجتماعات استشارية حول العالم العربي، وصولاً الى نشر التقرير بصيغته النهائية وتقديمه الى المؤتمر السنوي للمنتدى في تشرين الأول (أكتوبر) 2011. ويتوخى التقرير حث الحكومات وقطاعات الأعمال ومساعدتها على التحول الى الاقتصاد الأخضر. وهو يقترح سياسات حكومية ونماذج اقتصادية وفرصاً استثمارية خضراء وحلولاً مبتكرة، كما يقدم دراسات حالة نموذجية في ثمانية قطاعات: الزراعة، المياه، الطاقة، الصناعة، المدن والأبنية، النقل، السياحة، إدارة النفايات.

المرحلة الثانية من المبادرة تشمل نقل التوصيات الى حيز التطبيق، من خلال تنفيذ مشاريع خضراء نموذجية بمشاركة مؤسسات وطنية. وقد أنتج المنتدى دليلاً عملياً لكفاءة استخدام المياه، كما أطلق سلسلة من ورش العمل حول كفاءة المياه، بالتعاون مع وزارة البيئة والكهرباء السعودية وغيرها من الشركاء. وتشمل النشاطات الأخرى انتاج دليل لكفاءة استخدام الطاقة في أبنية المكاتب، وورش عمل حول التمويل الأخضر، وكفاءة المياه في الصناعة والزراعة، وتقارير الاستدامة للشركات. وسيناقش المنتدى نتائج تقريره وتوصيات مؤتمره مع الحكومات، للمساهمة في التوصل الى موقف عربي قوي في مؤتمر الأمم المتحدة حول التنمية المستدامة «Rio+20» الذي يعقد في حزيران (يونيو) 2012، وبيحث الاقتصاد الأخضر كموضوع رئيسي. وسيكون المؤتمر فرصة لتوظيف الاقتصاد الأخضر كأداة لتحقيق التنمية المستدامة.

وقد أثبتت التطورات الأخيرة في الدول العربية أن تحقيق التنمية المستدامة لا يمكن أن يقوم

على المفاضلة بين الحرية والاستقرار. والصحيح أيضاً أنه لا يمكن أن نربح حرباً على الارهاب إذا أخفقتنا في الحرب على الفقر والاضطهاد وتدمير الحقوق الوطنية والانسانية.

يأمل المنتدى أن يساهم هذا التقرير في إدخال مفاهيم الاقتصاد الأخضر الى المنطقة العربية ووضعها موضع التنفيذ، بما فيه الحث على تطوير اصلاحات ملائمة في المؤسسات والسياسات. إذا نجح هذا التقرير في إيصال المعلومات وإحداث بعض التغييرات في السياسات الحكومية وتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في الاقتصاد الأخضر لدفع عملية التنمية المستدامة في العالم العربي، فهو يكون قد حقق هدفه.

وتتوجه الأمانة العامة للمنتدى العربي للبيئة والتنمية بالشكر الى جميع الذين دعموا هذا العمل، ولا سيما المؤلفين والخبراء الذين ساعدوا في التخطيط والكتابة والمراجعة. كما يشكر المنتدى صندوق أوبك للتنمية الدولية لدعمه المتواصل لبرنامج المنتدى، والبنك الاسلامي للتنمية، والصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، وجميع الشركاء من القطاع الخاص والمؤسسات الاعلامية، الذين جعلوا انجاز هذا العمل ممكناً. والشكر أيضاً لفريق التحرير والادارة والانتاج في مجلة «البيئة والتنمية»، الذي لولاه لما كان انتاج التقرير والكتاب ممكناً خلال فترة لم تتجاوز عشرة أشهر.

#### نجيب صعب

الأمين العام

المنتدى العربي للبيئة والتنمية





## الملخص التنفيذي

# الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير

## التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية «أفد» 2011

كان الأداء الفعلي للاقتصادات العربية سيئاً خلال العقود الأربعة الماضية. وقد تبنت البلدان العربية نماذج جريئة للنمو الاقتصادي، لكنها في هذا السبيل قوضت التقدم في المسائل الاجتماعية والبيئية. وأسفر ذلك عن أشكال من الفقر والبطالة وتهديدات الأمن الغذائي والمائي والتدهور البيئي. هذه النواقص لا تنم بالضرورة عن معوقات طبيعية، بل هي نتائج خيارات سياسية.

مواطن الضعف هذه في أداء الاقتصادات العربية ساهمت بشكل كبير أيضاً في تدهور الأوضاع الاجتماعية. وأدى استمرار الفقر والبطالة إلى تهميش اجتماعي، زادت تباينات المداخل في تفاقمه. وتسببت التأثيرات الكلية لهذه النواقص في عدم استقرار اجتماعي وسياسي. وتظهر مطالب التغيير في البلدان العربية أن التوترات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المتعاظمة، وما ينتج عنها من تداعيات على الأمن المعيشي، أصبحت لا تحتمل.

تقرير «الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير»، الصادر عن المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)، يدعو إلى نموذج تنموي متجذر في اقتصاد أخضر. فمن المبادئ الأساسية للاقتصاد الأخضر إعطاء وزن متساو للتنمية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية والاستدامة البيئية. ويرى التقرير أن تلبية هذه الأهداف الثلاثة يوفر أساساً سليماً لمعالجة نواقص الاقتصادات العربية، من تخفيف الفقر والبطالة، إلى تحقيق أمن غذائي ومائي وطاقوي، إلى توزيع أكثر عدالة للمداخل. إلى ذلك، يركز الاقتصاد الأخضر على الاستعمال والتوزيع الكفوين للأصول الطبيعية من أجل تنويع الاقتصاد، وهذا يوفر مناعة في وجه تقلبات الاقتصاد العالمي وضغوطه الركودية.

ويمكن فهم التوترات العامة التي تسببها نماذج التنمية العربية من خلال تفحص المؤشرات في مجموعة من الأبعاد. فالفقر ما زال يهيمن على 65 مليون نسمة في البلدان العربية. وانعدام الأمن الاقتصادي يتفاقم مع ارتفاع مقلق لمعدلات البطالة التي بلغت 14,8 في المئة من السكان، وهي تصل إلى 27,3 في المئة في صفوف الشباب. وبشكل إجمالي، سجلت هذه الاقتصادات ارتفاعاً يقل عن 0,5 في المئة في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد من العام 1980 إلى 2004. وتلقي هذه الأرقام ظللاً من الشك على قدرة الاقتصادات العربية، وفق هيكليتها الحالية، على خلق 51 مليون وظيفة جديدة يُتَوَقَّع أن تكون مطلوبة بحلول سنة 2020، لمجرد استيعاب الداخلين الجدد إلى ميدان العمل، مع إبقاء معدلات البطالة الراهنة على حالها.

وما برحت تطغى على استراتيجيات التنمية العربية استثمارات في المنتجات السلعية الاستخراجية المخصصة لأسواق التصدير. وتتطلب هذه الصناعات استثمارات أولية مرتفعة، لكنها تولد مستويات عمالة منخفضة. وعلى رغم أن هذا النموذج يولد نمواً مرتفعاً في الناتج المحلي الإجمالي، فهو يجعل الاقتصادات العربية أكثر عرضة لتقلبات الأسواق العالمية، في

حين يخفق في خلق فرص عمل جديدة بالاعتبار. ويشكل انعدام تنوع المداخيل سبباً رئيسياً للضعف البنوي للاقتصادات العربية.

## تحديات البيئة والتنمية

تواجه الموارد المائية أزمة حادة في معظم البلدان العربية، مدفوعة غالباً بسياسات تشجع على الإفراط في الاستهلاك وتجزير المبالغة في استغلال الموارد المائية الشحيحة المتوافرة، ما يجعل الأجيال المقبلة تدفع ثمن السياسات الراهنة. وفي البلدان العربية اليوم أكثر من 45 مليون نسمة يمثلون نحو 10 في المئة من عدد السكان يفتقرون إلى مياه نظيفة وخدمات صحية مأمونة.

ويشكل الأمن الغذائي تهديداً كبيراً آخر، يدفعه بشكل رئيسي إهمال القطاع الزراعي وتخلفه، الأمر الذي يؤدي إلى سوء الإنتاجية الزراعية وانخفاض كفاءة الري وضعف خدمات الإرشاد الزراعي المقدمة إلى المزارعين. وقد بلغت الفاتورة الصافية لمستوردات السلع الغذائية الرئيسية 30 بليون دولار عام 2008، بما فيها 18,3 بليون دولار للحبوب. ويسبب تصاعد فواتير المستوردات الغذائية عجزاً تجارياً كبيراً، ويرهق الموازنات العامة للبلدان العربية ويجعلها عرضة لحظر الصادرات من قبل بلدان أخرى.

وما تزال الاقتصادات العربية تستنزف الموارد الطبيعية المتجددة بشكل غير مستدام، تحفزها أرباح قصيرة الأجل. وهذا يتسبب بإفكار الموارد الأرضية والمائية الشحيحة وتقليل قيمتها للأجيال المقبلة. ويقدر معدل الكلفة السنوية للتدهور البيئي في البلدان العربية بنحو 95 بليون دولار، أي ما يعادل 5 في المئة من مجموع ناتجها المحلي الاجمالي عام 2010.

ويفتقر نحو 60 مليون نسمة في البلدان العربية إلى خدمات طاقة يمكن تحمل نفقاتها، ما يحد من الفرص المتاحة لهم لتحسين مستويات معيشتهم. وأصبح أمن الطاقة هما جدياً للبلدان المستوردة للنفط بسبب ارتفاع أسعاره. وتعتبر اقتصادات عربية عدة من بين الأقل كفاية حول العالم في مجالات الطاقة، قياساً على انبعاثاتها الكربونية السنوية للفرد وبوحدة الناتج المحلي الاجمالي. ومع تصاعد الطلب على الكهرباء في هذه البلدان، فإن سياسة بناء المزيد من محطات الطاقة ودعم الأسعار لن تبقى مستدامة اقتصادياً.

ركزت سياسات النقل في البلدان العربية على إنشاء الطرق السريعة والعادية بدلاً من النقل العام الجماعي. وأدى غياب سياسات تدخل فعالة في قطاع النقل إلى زحمت سير خانقة في المراكز الحضرية، وسوء نوعية الهواء في كثير من المدن، وتدهور الأراضي.

تعاني المدن العربية من حالات فوضوية في أنماط استخدام الأراضي، ومن تمدد حضري مفرط. وهذا ما يجعل نظم البنى التحتية غير قادرة على دعم سكانها بالشكل المناسب. وساهمت الهجرة من الأرياف وارتفاع تكاليف السكن في كثير من المدن العربية في انتشار أحياء البؤس، التي تعاني من نقص الخدمات الأساسية أو غيابها تماماً.

ويتصف استخدام الطاقة والمياه في الأبنية، خصوصاً التجارية والحكومية، بعدم الكفاءة على نحو يندرج بالخطر. ولا تتناسب المقاربة المعولة للعمارة والبناء في المنطقة بشكل كاف مع الظروف المناخية المحلية. وهذا يؤدي إلى استهلاك مبدد للطاقة.

ويعاني قطاع إدارة النفايات في البلدان العربية من التخلف ونقص الاستثمار وممارسات عالية

الخطورة للتخلص من النفايات، ومن أنظمة غير وافية وضعف معايير التخلص من النفايات. وفي كثير من البلدان العربية، يبقى أكثر من 50 في المئة من النفايات المولدة بلا تجميع. وكثيراً ما يمارس الحرق في الهواء الطلق في مواقع المكبات، ما يجعل النفايات المتحللة تلوث الهواء والتربة والمياه الجوفية والسطحية.

## تغيير المسار: التحول الى اقتصاد أخضر

يتطلب التحول الى اقتصاد أخضر مراجعة السياسات الحكومية وإعادة تصميمها لتحفيز تحولات في أنماط الإنتاج والاستهلاك والشراء والاستثمار. وتقدم فصول تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية سياسات وأوضاعاً تمكينية ستكون مطلوبة للتحول الى اقتصاد أخضر في ثمانية قطاعات ذات أولوية.

يدعو التقرير الحكومات العربية الى إيلاء التنمية الريفية الزراعية أولوية، كهدف سياسي استراتيجي لتخفيف الفقر في الأرياف وعكس اتجاه سنوات الإهمال. هذا التحول السياسي، مقروناً بخدمات إرشاد زراعي جيدة التصميم، سوف يمكن المزارعين من تحسين نوعية البذور وكفاءة الري وحفظ التربة والمحاصيل الزراعية والممارسات المستدامة. ومن شأن إعادة الحيوية الى القطاع الزراعي أن تزيد حصته في القوة العاملة المنتجة، على نحو يحسن مستويات المعيشة ويحد من هجرة أهل الأرياف الى المدن. وإذا ارتفعت نسبة العمال الزراعيين في المنطقة العربية، نتيجة هذا التحول، إلى 40 في المئة من القوة العاملة، فسوف يولد ذلك أكثر من 10 ملايين وظيفة في القطاع. إضافة الى هذا، من المتوقع أن يحقق التحول الى الممارسات الزراعية المستدامة وفورات في البلدان العربية تراوح بين 5 و6 في المئة من الناتج المحلي الاجمالي، أي ما مقداره نحو 100 بليون دولار سنوياً، نتيجة ازدياد الانتاجية المائية وتحسين الصحة العامة وحماية أفضل للموارد البيئية.

التحولات في سياسات قطاع المياه يجب أن تبدأ بادخال إصلاحات مؤسسية وقانونية تؤثر في استخدام المياه وتنظيمها وحوكمتها. وعلى البلدان العربية أن تركز على سياسات تضبط وتنظم الوصول الى المياه، وتعزز كفاءة الري واستخدام المياه، وتمنع تلوث المياه، وتقيم مناطق محمية حيوية لموارد المياه. يجب العمل على زيادة نسبة مياه الصرف المعالجة من 60 في المئة حالياً الى ما بين 90-100 في المئة، كما يجب زيادة نسبة المياه المعالجة التي يعاد استخدامها من 20 في المئة حالياً الى مئة في المئة. ولا بد من تطوير تكنولوجيات جديدة للتحلية محلياً، خاصة باستخدام الطاقة الشمسية.

بالنسبة الى قطاع الطاقة، يقترح التقرير استثمارات مستدامة في مجالات الكفاءة وفي مصادر الطاقة المتجددة، من خلال الجمع بين المقاييس التنظيمية والحوافز الاقتصادية. وإذا انخفض معدل الاستهلاك الفردي السنوي للكهرباء في البلدان العربية الى المعدل العالمي، من خلال إجراءات كفاءة الطاقة، فسوف يولد ذلك وفورات في استهلاك الكهرباء يقدر أن تصل الى 73 بليون دولار سنوياً. وإذا خفض دعم أسعار الطاقة بنسبة 25 في المئة، فسوف يجر ذلك أكثر من 100 بليون دولار خلال مدة ثلاث سنوات، وهذا مبلغ يمكن تحويله لتمويل الانتقال الى مصادر الطاقة الخضراء.

على البلدان العربية أن تضع استراتيجيات منخفضة الكربون للتنمية الصناعية، تحفزها فرصة التطور الى اقتصادات فعالة في مجالات الطاقة. وهذا يعزز المنافسة الصناعية المحلية وتنوع المداخليل وخلق فرص العمل. ويقدر الانخفاض العملي في متطلبات الطاقة لكل طن من المنتج في حدود 30 في المئة. فعلى سبيل المثال، من شأن تعزيز كفاءة الطاقة في صناعة

الاسمنت أن يخفض استهلاك الطاقة بنسبة 20 الى 40 في المئة لكل طن من الاسمنت. وهذا يمنح الشركة المنتجة أفضلية من خلال انخفاض تكاليف الطاقة.

ومن أهم الاجراءات لتخفيض الانبعاثات اعتماد تكنولوجيات الانتاج الأكثر كفاءة في المصانع الجديدة، وتجهيز المحطات القائمة بمعدات كفاءة بالطاقة حيثما كان ذلك عملياً من الناحية الاقتصادية. ويقدر أن يؤدي تخفيض متطلبات الطاقة بنسبة 30 في المئة، نتيجة عمليات صناعية أكثر جدارة، الى وفورات سنوية مقدارها 150,000 بليون كيلوواط ساعة، أو 12,3 بليون دولار.

أما في قطاع النقل، فيطالب التقرير بسياسات تدعم نظم النقل العام الجماعي، وبمعايير لفعالية وقود السيارات. وقد ثبت أن لهذه التدخلات السياسية كلفة منخفضة نسبياً في حين تنتج أرباحاً اقتصادية واجتماعية وبيئية مرتفعة خلال فترة زمنية قصيرة. وتشمل الفوائد تقديم خدمات نقل موثوقة ومأمونة وكفاءة في مردود الطاقة وضمن قدرة الجميع، وفي الوقت نفسه تقليل التلوث وزحمة السير والتمدد الحضري العشوائي. وبتحقيق هدف لتخضير 50 في المئة من قطاع النقل، نتيجة ارتفاع فعالية الطاقة وازدياد استعمال النقل العام والسيارات الهجينة (هايبريد)، تتولد وفورات تقدر بنحو 23 بليون دولار سنوياً.

ومن أجل خلق مجتمعات مدينية صحية وتنافسية اقتصادياً وقادرة على توفير مستويات معيشة عالية لسكانها، يدعو التقرير الى تبني أنظمة تصنيف الأراضي والتنمية المختلطة الاستعمالات. كذلك يجب تكييف مقاربات التصميم التقليدية في العمارة العربية، التي تستجيب للاعتبارات البيئية في كثير من الحالات، وتطبيقها حين تكون ملائمة، بحيث تساهم في الاستدامة البيئية والاجتماعية والثقافية.

وبالنسبة الى الأبنية، فإن مقارنة تصميمية شمولية، تدمج المبادئ البيئية في شكل المبنى ومواده ووجهته والمعدات المركبة فيه وجوانب أخرى، تستطيع أن تحقق مكاسب أعلى في كفاءة الطاقة. وتعتبر معايير كفاءة الأبنية أفضل المحركات المؤسسية للتأثير في ممارسات البناء. ومن المتوقع أن يسفر دمج اعتبارات فعالية الطاقة في تصميم الأبنية عن انخفاض بنسبة نحو 29 في المئة في الانبعاثات الكربونية بحلول سنة 2020، ما يخفض الاستهلاك بمقدار 217 بليون كيلوواط ساعة ويولد وفورات بمقدار 17,5 بليون دولار سنوياً. الى ذلك، فإن إنفاق 100 بليون دولار في تخضير 20 في المئة من الأبنية القائمة في البلدان العربية خلال السنين العشر المقبلة، باستثمار ما معدله 10000 دولار لكل مبنى لتركيبة تجهيزات حديثة، يُتوقع أن يخلق أربعة ملايين فرصة عمل.

ويشير التقرير الى حاجة ملحة لتحويل أساسي في التصدي لمسألة النفايات البلدية الصلبة، من الرمي العشوائي والحرق والطمر الى مقارنة إدارية لهذا المورد تسعى الى جني أرباح إيجابية من النفايات باعتماد التقليل وإعادة الاستعمال والتدوير والاسترداد. ويمكن أن يؤمن تخضير قطاع إدارة النفايات للبلدان العربية 5,7 بليون دولار سنوياً. وتساهم الإدارة الخضراء للنفايات في خلق الوظائف، لأنها تعتمد على الأيدي العاملة وتحفز الطلب على المنتجات والنظم والخدمات في صناعات أخرى، كما توفر فرصاً استثمارية فريدة في إعادة التدوير وإنتاج السماد العضوي وتوليد الطاقة. ويمكن استعمال النفايات الغذائية العضوية، التي تشكل من 40 إلى 80 في المئة من النفايات البلدية في البلدان العربية، كمادة أولية لإنتاج السماد العضوي للاستعمال الزراعي وتوليد الغاز الحيوي (بيوغاز) للحلول مكان الوقود الأحفوري. ويمكن استخدام النفايات الزراعية كمادة أولية محتملة لإنتاج الوقود الحيوي (بيوفويل).

في البلدان العربية حالياً، ما زال التخطيط الاقتصادي السائد مرتبطاً بنمو قصير الأجل للنتائج المحلي الاجمالي، وبحلول سريعة، مع إهمال الأسباب الكامنة للفقير، وانعدام العدالة، والبطالة، والتدهور البيئي. ومن الواضح أن الاستجابة السياسية لهذه النواقص وما يرتبط بها من تباينات في الدخل والقدرات لم تكن كافية على الاطلاق.

يدعو تقرير «أفد» الى استجابة ترتبط بالتحول نحو اقتصاد أخضر. ويشدد بقوة على أن المنطقة غير مضطرة الى الاختيار بين التنمية الاقتصادية والمساواة الاجتماعية والنظم الايكولوجية السليمة. فالاقتصاد الأخضر، في تصميمه، يسعى الى تحقيق أهداف سياسية اقتصادية واجتماعية وبيئية. وسوف تحتاج التغييرات التي يقترحها التقرير الى تحولات في السياسات والنظم الاقتصادية.

إن الانتقال الى تنمية خضراء ليس حدثاً فورياً يمكن تحقيقه بقرار واحد يُتخذ على مستوى عال. بل يجب اعتباره عملية طويلة وشاقة، توجهها نظرة سياسية من الأعلى الى القاعدة ومشاركة جماهيرية من القاعدة الى فوق. هذه المقاربة تعطي التحول الشرعية السياسية والاجتماعية المطلوبة لضمان حشد الجهود على نطاق واسع لجعل هذا التحول حقيقة.



## مقدمة

# الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير

## التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية «أفد» 2011

عامل الانسان الطبيعة منذ أقدم العصور كأنها معين لا ينضب للموارد. وكانت الأنشطة تقيّم بمعطيات مالية صرّف من دون التقييم الاقتصادي للمنافع غير النقدية ومن دون مراعاة الاعتبارات البيئية والاجتماعية. ومن الفرضيات السائدة أنّ رأس المال الطبيعي ورأس المال البشري المنشأ قابلان للاستبدال، وأنّ قدرة الطبيعة على إمداد الناس بدعائم حياتهم قدرة مطلقة، وأنّ في الطبيعة إمكانات لا حدّ لها لاستيعاب النفايات التي تولدها الأنشطة الاقتصادية. لكنّ التجربة أثبتت عدم صحة ذلك، والدليل ما نشهده من تردّي الأوضاع البيئية في أصقاع الأرض كافة.

يشكّل الاقتصاد الأخضر مثلاً مختلفاً للنظر إلى التفاعل بين الأنشطة البشرية والظروف الاجتماعية والبيئة. وعلى عكس الاتجاه السائد في التخطيط الاقتصادي الذي يدرس البيئة بمعزل عن أي شيء آخر، فإنّ الاقتصاد الأخضر يوفّق بين سياسات الاقتصاد الكلي للدولة والأهداف البيئية والاجتماعية للسياسات. إنه نهج مبنيّ على دمج النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية والمساواة الاجتماعية بشكل متكامل. ويعطي الاقتصاد الأخضر قيمة لرأس المال الطبيعي، ممّا يسمح بأخذ المظاهر الخارجية للأنشطة البشرية بعين الاعتبار في عملية اتخاذ القرارات، على أمل تحقيق التنمية الاقتصادية من دون تخطي الحدود الإيكولوجية للأنظمة البيئية أو التأثير سلباً على الأوضاع الاجتماعية.

يرى المنتدى العربي للبيئة والتنمية أنه، على رغم ضرورة حماية القيم الأصلية الكامنة في الأنظمة البيئية، فإنّ الدعوات للمحافظة على سلامة هذه الأنظمة ليست بهدف حماية غابات الأرض ومحيطاتها ومناخها من أجل الطبيعة فحسب، بل هي تهدف أيضاً إلى تحسين الظروف الاقتصادية والاجتماعية المحيطة بالأجيال البشرية الحالية والقادمة. ولا يمكن اعتبار مظاهر مثل نقص الماء العذب وتآكل التربة السطحية وامتلاء الجوّ بالمواد السامة عواقب غير مقصودة أو آثاراً جانبية للنمو الاقتصادي يمكن تحمّلها وقبولها. وإذا لم تُعالج هذه الأضرار البيئية بحكمة فإنها، مع مرور الوقت، ستتفاقم بحدّة وتؤدي آثارها التراكمية إلى إجهاد شامل يطال الموارد والاقتصادات والصحة، حتى أن انعكاساتها قد تسبّب التفكك الاجتماعي والاضطرابات السياسية. وهذه تكاليف غير مستدامة بالنسبة لأي مجتمع.

لطالما كانت أسباب الرزق والاقتصادات تعتمد على الموارد والخدمات التي تتيحها هبات الطبيعة. لذلك فإنّ زيادة تدهور الموجودات الطبيعية والبيئية نتيجة لأنشطة الإنسان سوف تُضعف القدرة الإنتاجية الطويلة الأجل لهذه الأنظمة الإيكولوجية - من محيطات وتربة وبحيرات - التي تعتمد عليها الاقتصادات لتلبية احتياجاتها الأساسية، ومنها المياه النظيفة والطعام والألياف والأدوية. لذا ينبغي أن نتبع نمط عيش أكثر اتزاناً وبرنامجاً يخدم التقدم الاقتصادي والاجتماعي والبيئي بالتساوي. هذه المجالات الثلاثة مترابطة، ومحاولات تسريع النمو الاقتصادي بأساليب تُضعف الأوضاع البيئية أو الاجتماعية لا بد من أن تقوّضها المضاعفات وعوامل الإجهاد التراكمية.



## عجز الاقتصادات العربية

تشوب برامج التنمية العربية نواقص مختلفة على عدّة مستويات. فالفقر يصيب نحو 65 مليون عربي وفقاً لما ورد في تقرير التنمية الإنسانية العربية للعام 2009. وقد خلص التقرير إلى أنّ نسبة السكّان دون خط الفقر الوطني الأعلى هي نحو 29% في لبنان وسورية، و41% في مصر و59,5% في اليمن. ويقع على كاهل سكان الأرياف معظم عواقب فقر المداخيل وما ينتج عن ذلك من انعدام الأمن الاقتصادي.

من المؤشرات المقلقة على انعدام الأمن الاقتصادي في البلدان العربية أوضاع التوظيف. فمعدّل البطالة في الدول العربية بلغ 14,8% في العام 2009. ووصل معدّل البطالة بين الشباب إلى 27,3% في العام 2007، مسجلاً أكثر من 70% من البطالة في مصر والأردن وموريتانيا واليمن. يُشار إلى أنّ نسبة سكان الدول العربية الذين لا يتجاوزون 15 عاماً من العمر كان 35,5% عام 2005. لذا تشير التقديرات إلى أنّ المنطقة العربية بحاجة لإيجاد 51 مليون وظيفة جديدة بحلول سنة 2020 لتوظيف الداخلين الجدد إلى القوة العاملة (مع المحافظة على مستوى معدّلات البطالة الحالية). هذه الأرقام تلقي ظللاً من الشك على قدرة الاقتصادات العربية، في هيكلتها الحالية، على التوسع وخلق فرص عمل جديدة لهذا العدد الكبير من طالبي الوظائف في السنين العشر المقبلة.

ويُعتبر مستوى البطالة الحادّ واستمرار الفقر في بعض البلدان العربية دليلاً على فشل أنماط التنمية العربية خلال العقود الأربعة المنصرمة. وإلا فكيف نبرّر حرمان 45 مليون إنسان من الحصول على المياه النظيفة أو خدمات الصرف الصحي المأمونة؟ وكيف نفسّر أنّ 60 مليون إنسان لا يحصلون على خدمات طاقة معقولة الكلفة، بل يستخدمون بدلاً من ذلك أنواع وقود غير تجاري مثل الحطب والروث والمخلفات الزراعية ليلبّوا احتياجاتهم اليومية من أجل التدفئة والطبخ؟ ولا تزال التحديات قائمة اليوم كما كانت في سبعينات وثمانينات وتسعينات القرن العشرين: فلماذا لم تتمكّن الاقتصادات العربية من توفير فرص توظيف مضمونة للباحثين عن عمل، وكثير منهم متعلمون؟ ولماذا قصّرت الاقتصادات العربية عن تلبية الاحتياجات الأساسية لملايين الناس؟

يعود السبب إلى عدم قدرة الدول العربية، أو عدم رغبتها، منذ السبعينات في تنويع اقتصاداتها. ومع أنّ مداخيل النفط والغاز ساهمت، بلا ريب، في النمو الاقتصادي والاجتماعي السريع في البلدان العربية، فإنّ الاقتصادات العربية ظلت، على مدى العقود الأربعة الماضية، تتأثر بتقلبات أسعار النفط العالمية. ولقد كان لدورات الازدهار والكساد في أسواق النفط العالمية، خصوصاً في السبعينات والثمانينات والتسعينات، أثرها على البلدان العربية، إذ عرضتها لخضّات اقتصادية قاسية تمثّلت مضاعفاتها في النمو الاقتصادي السلبي (الكويت والأردن) وارتفاع مستويات الديون (مصر والمغرب ولبنان) وإنزال الناتج المحلي الإجمالي إلى النصف (السعودية). والواقع أنّ تقرير التنمية الإنسانية العربية للعام 2009 يؤكد أنّ «المنطقة بالكاد شهدت أي نمو اقتصادي يُذكر على مدى عقدين ونصف عقد تقريباً بعد العام 1980»، وأنّ «بيانات البنك الدولي تشير إلى أنّ نموّ الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد في البلدان العربية لم يتجاوز 6,4 في المئة على مدى 24 عاماً من 1980 إلى 2004 (أي أقل من 0,5 في المئة سنوياً)».

ولعل فشل الدول العربية في تعزيز تنويع اقتصاداتها عن طريق التطوير الزراعي والصناعي يفسّر عدم قدرتها على خلق فرص عمل حقيقية. ويخلص تقرير التنمية الإنسانية العربية إلى أنّ «البلدان العربية كانت، على وجه العموم، أقل تقدماً في التصنيع عام 2007 ممّا كانت

عام 1970، أي قبل ذلك بنحو أربعة عقود». إن خيارات سياسات الحكومات العربية، التي أنتجت الإهمال المزمن للزراعة والتنمية الريفية والتصنيع، هي السياسات نفسها التي أوجدت الاقتصادات المبدرة والمعتمدة على الاستيراد.

بعد الانتعاش المالي الكبير الذي عرفته الدول العربية المنتجة للنفط نتيجة ارتفاع أسعاره في الفترة 2002 - 2008، تسعى هذه الدول اليوم جاهدة لتوظيف الاستثمارات في الصناعات الكثيرة الاستهلاك للطاقة مثل البتروكيماويات والألومنيوم والاسمنت والفولاذ. كما أن الدول العربية تشجع استخراج المواد الخام ومنها الفوسفات والنحاس والذهب والحديد. ونظراً إلى أن المنتجات الأولية مخصصة لأسواق التصدير، فإن عائدات هذه الاستثمارات تظل عرضة للتأثر بالتقلبات الحادة لأسعار المواد الأولية العالمية ولدورات الازدهار والكساد. علاوة على ذلك، فإن هذه الصناعات السلعية تتطلب كثافة رأسمالية، لذا تحتاج إلى استثمارات أولية مرتفعة، لكنها لا تحتاج إلى الكثير من الوظائف. وهذا الوضع يزيد من تأثير الاقتصادات العربية وعدم قدرتها على خلق فرص عمل جديدة.

ساهمت المداخل المرتفعة الناتجة عن هذه الأنشطة في تطوير مشاريع عقارية عملاقة في معظم المدن الرئيسية في العالم العربي، حتى تلك المدن الواقعة في مناطق حربية أو تحت الاحتلال. وتتمثل غالبية مشاريع التطوير العقاري في بناء أبراج للمكاتب التجارية ومراكز للاستخدام التجاري والترفيهي، وحتى بناء مدن كاملة. لكن سرعة تخطيط هذه المدن وتنفيذ بنائها، بالإضافة إلى حوافز الاستهلاك المفرط (نتيجة لدعم أسعار الطاقة والماء)، تثير عدة تساؤلات حول الآثار البعيدة المدى لهذه الاستثمارات على الصعد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

لم تعالج برامج التنمية العربية حتى الآن حاجات الأمن الغذائي والمائي في المنطقة. ولطالما سيطرت على إدارات موارد المياه العذبة ثقافة الإفراط في استغلال إمدادات المياه لتلبية الطلب المتزايد مع تجاهل إدارة هذا الطلب. ونتيجة لذلك، يخشى أن تنخفض حصّة الفرد من المياه العذبة انخفاضاً حاداً بحلول سنة 2015 وتصبح عائقاً أمام التنمية الاقتصادية والصحة البشرية ورفاهية الإنسان، وربما تتحول، في بعض البلدان العربية، إلى خطر يهدد الحياة. يضاف إلى ذلك أن الوصول إلى موارد المياه هو مَنّار خلافات في أنحاء عديدة من العالم العربي حيث، في أحوال كثيرة، تحصل عليها بشكل غير عادل الشركات الكبيرة والمستثمرون الأثرياء وأصحاب النفوذ والمراكز. وكان من الصعب جداً حشد الدعم الكافي لإصلاح السياسات، خصوصاً أن هذه المصالح المتجذرة تستفيد كثيراً من الوضع الحالي وتنشط في سبيل المحافظة عليه.

ويمثل الأمن الغذائي تهديداً آخر خطيراً. فمعظم الدول العربية تحتاج إلى استيراد الأغذية لتغطية النقص المتنامي في المواد الغذائية، وهي بالتالي تتحمل عبئاً كبيراً في الميزان التجاري للسلع الزراعية. والدول العربية هي أكبر مستورد صافٍ للحبوب في العالم، ومصر بالذات أكبر مستورد للقمح. لذلك فإن معظم بلدان المنطقة شديدة التأثر بزيادة أسعار المواد الغذائية، كما حدث في السنوات القليلة الماضية. وقد قُدّرت فاتورة الاستيراد الصافي للسلع الغذائية الرئيسية بنحو 30 بليون دولار في العام 2008، منها نحو 18,3 بليون دولار للحبوب وحدها. وعلى افتراض ثبات أسعار العام 2008 ونمو صافي الواردات بما يوازي النمو السكاني في المنطقة العربية، أي 1,6% سنوياً خلال الفترة 2010-2030، فإن فاتورة الاستيراد الصافي للسلع الغذائية الرئيسية ستصل إلى 96 بليون دولار وللحبوب إلى 25 بليوناً سنة 2030. وبالنسبة إلى الحبوب وحدها، فإن الكلفة التراكمية لصافي الواردات على مدى الفترة 2010 - 2030 سوف تتجاوز 450 بليون دولار.

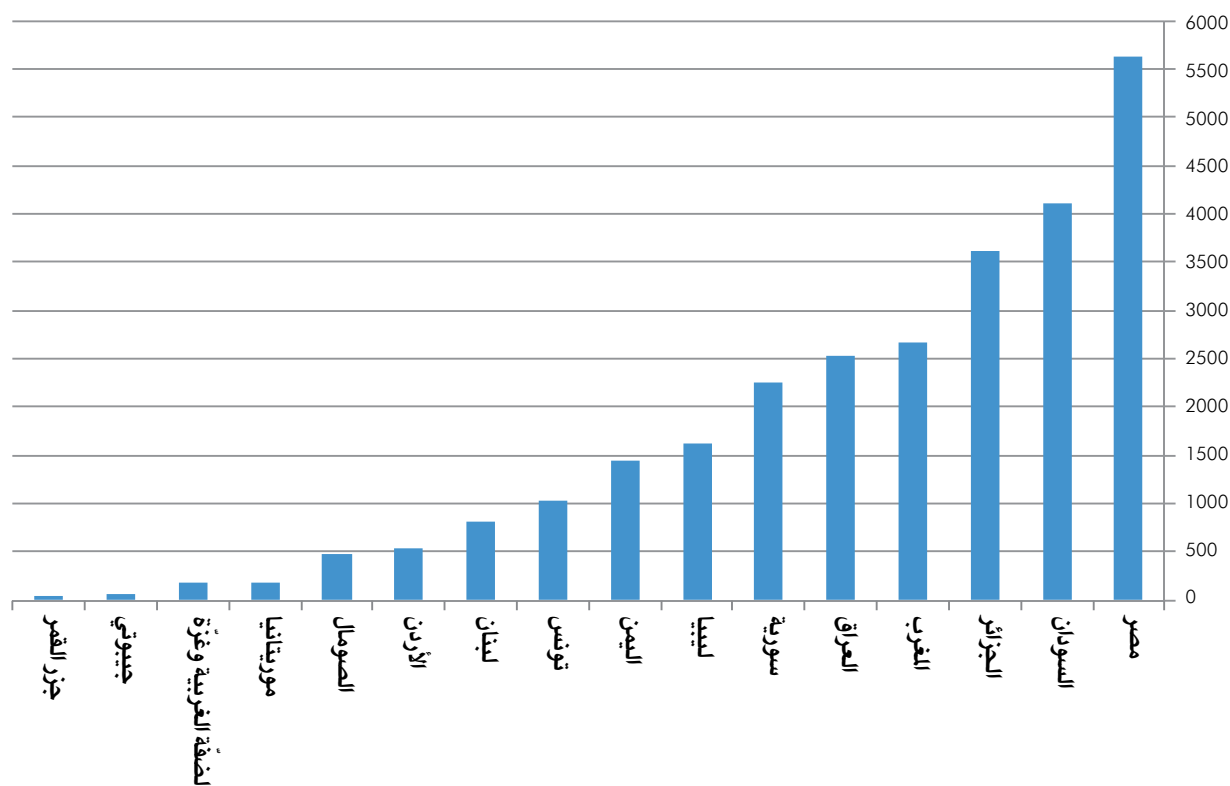
إضافة إلى الضغط على المالية العامة، فإن الدول العربية سريعة التأثر بحظر التصدير الذي قد تفرضه دول أخرى. فمصر مثلاً تركت تتخبط بحثاً عن مصدر آخر لما يزيد على 500 ألف طن من مشتريات القمح، بعد أن فرضت روسيا في آب (أغسطس) 2010 حظراً دام 11 شهراً على تصدير الحبوب نتيجة لتلف محاصيلها بسبب الجفاف. كما يُعزى عجز الدول العربية عن تحقيق الاكتفاء الذاتي في السلع الغذائية الأساسية إلى تبني سياسات استعاضت عن زراعة الحبوب، التي يُحتمل أن تكون أسعارها في متناول معظم السكان، بزراعة العلف (لتربية المواشي) والخضر، وهما سلعتان في متناول الأغنياء فقط. وقد قُدِّر أن مصر تزرع من المحاصيل الزراعية لتربية الحيوانات أكثر مما تزرع للاستهلاك البشري.

ثمة عامل آخر يزيد تفاقم مسألة الفقر من جهة، والأمن الغذائي والمائي من جهة أخرى، هو تغيير المناخ. ولقد استنتج تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية عام 2009، حول أثر تغيير المناخ على البلدان العربية، أن مضاعفات تغيير المناخ في المنطقة سوف تُفاقم بشدة مخاطر نقص المياه والغذاء، مما يهدد أسباب عيش الكثيرين، خصوصاً ذوي القدرة المحدودة على التكيف. وعلى رغم التحذيرات الشديدة بشأن المخاطر الوشيكة الناجمة عن تغيير المناخ والتي تهدد الإنتاجية الزراعية وتوافر المياه، فإن الحكومات العربية لم تضع استراتيجيات متماسكة لتخفيف حدة المخاطر والتكيف مع المتغيرات.

لقد ساهمت صيغ التنمية الاقتصادية التي تبنتها الدول العربية في إفقار البيئة، فتراجعت مستويات جودة الهواء والماء والتربة بشكل متواصل. فمثلاً، الانبعاثات السامة التي تطلقها معامل الكهرباء والسيارات والمصانع في الهواء تسبب الأضرار لكل المعرضين لتلوث الهواء. وتفريغ مياه الصرف في الأنهر أو البحيرات قد يجعل المياه العذبة غير صالحة للاستعمال. أما الأساليب الزراعية غير المستدامة والإفراط في الرعي فيمكن أن يسببا تآكل التربة ويخفّضا إنتاجية الأرض تدريجياً. كما أن الإفراط في استغلال موارد المياه المتجددة فوق حدود تجديدها سوف يسرع وتيرة نضوب هذه الموارد ويحرم الأجيال القادمة من إمكانية استخدامها. ولا شك في أن مثل هذه السلبيات البيئية تكلف خسائر اقتصادية باهظة وتحد من رفاه الناس والمجتمعات.

في دراسة للمنتدى الاقتصادي العربي، قُدرت تكاليف التدهور المرتبطة بثلاث فئات بيئية في 16 بلداً عربياً. تناولت الدراسة تكاليف الرعاية الصحية المرتبطة بعدم صلاحية مياه الشرب والصرف الصحي والنظافة الصحية، وبتلوث الهواء الخارجي، وتكاليف تدهور الأراضي الناجم عن زراعة المحاصيل الزراعية. وتوصلت إلى أن التكاليف السنوية للتدهور البيئي في هذه الدول بلغت 27 بليون دولار في العام 2008. ويظهر الشكل 1 تقديرات التكاليف لكل بلد. ويلاحظ أن التكاليف السنوية في البلدان العشرة ذات الناتج المحلي الإجمالي الأعلى للفرد، من بين البلدان التي شملتها الدراسة، بلغت ما معدله 3,1% من الناتج المحلي الإجمالي (هذه البلدان هي الجزائر ومصر والعراق والأردن ولبنان وليبيا والمغرب وسورية وتونس والصفة الغربية وغزة)، وما يوازي 8,7% من الناتج المحلي الإجمالي في الدول الست المتبقية (جزر القمر وجيبوتي وموريتانيا والصومال والسودان واليمن). ولوحظ أن أعلى التكاليف السنوية كانت في مصر حيث بلغت 5,6 بليون دولار، وفي السودان حيث بلغت 4,1 بليون دولار، وفي الجزائر حيث بلغت 3,6 بليون دولار. يشار إلى أن تقديرات تكاليف التدهور البيئي المذكورة هنا تنحصر في ثلاث فئات بيئية، ولا تشمل تكاليف تدهور المراعي والغابات والمياه العذبة، والإفراط في استخراج المياه الجوفية، وتدهور السواحل ومصائد الأسماك، وسوء إدارة النفايات، والتصحر، والخسائر المحتملة في التنوع البيولوجي وفي نوعية المناطق الحمضية، وتأثيرات تغيير المناخ العالمي. وعلاوة على ذلك، يتعدّر أحياناً تقدير وحساب تكاليف التدهور البيئي. مثال على ذلك أن التربة السطحية الخصبة والهواء النظيف والمناخ المستقر ليس لها بدائل مستدامة ومعقولة الكلفة الاقتصادية.

الشكل 1 التكاليف السنوية التقديرية (2008) للتدهور البيئي في ثلاث فئات بيئية (بملايين الدولارات)



المصدر: Larsen, B. 2010. Cost Assessment of Environmental Degradation in the Middle East and North Africa Region - selected issues. Prepared for the Economic Research Forum. Cairo.

وإذا كانت الأرقام المالية تشير إلى ضخامة الأضرار البيئية المفروضة وتوفّر أداة مدروسة للفئة البيئية التي ينبغي إعطاؤها الأولوية، فإنه ينبغي كذلك دراسة الضرر الحاصل من زاوية مختلفة. وغالبا ما يتحمل الفقراء والجماعات المهمّشة والنساء والأطفال العبء الأكبر لهذه التكاليف، بدليل ارتفاع معدّلات وفيات الأطفال بالإسهال وحالات سوء التغذية بين الأطفال، نتيجة لعدم الحصول بشكل واف على المياه النظيفة والمرافق الصحية والنظافة الصحية. ولا شك في أن عدم قدرة أفراد هذه الجماعات على الوفاء بمعظم احتياجاتهم الأساسية في مجال الصحة يطرح تساؤلات عمّا فعلته الحكومات العربية بشأن التفاوت الاجتماعي وتباين المداخل.

وتشير نواقص الاقتصادات العربية المذكورة إلى المضاعفات السلبية الناجمة عن النموذج الاقتصادي «البنّي» (غير الأخضر) الذي تبنته الدول العربية. فأى نموذج تطوير مبني على نمو الناتج المحلي الإجمالي، مع زيادة تفاقم التهميش الاجتماعي ونضوب الموارد، يشكل مخاطر كبرى على رفاه المجتمعات العربية واستقرارها.

### دور الاقتصاد العربي الأخضر

ينبغي إعادة النظر في الاعتقاد السائد بأن الرفاه المستدام يمكن تحقيقه بزيادة نمو الناتج المحلي الإجمالي مع إهمال أو إضعاف التقدم الاجتماعي / السياسي والبيئي. والتحول الذي يدعو المنتدى العربي للبيئة والتنمية البلدان العربية إلى اتّباعه يقضي بجعل التنمية

الاقتصادية والاستدامة البيئية والمساواة الاجتماعية أبعاداً متساوية لا غنى عنها لتحقيق رفاه الإنسان. وهذا هو أساس الاقتصاد الأخضر.

فالاقتصاد الأخضر هو في الحقيقة صياغة القيم حول كيفية تعريف التقدم والرخاء. وهو يقتضي اختيار مقاربة للتطوير على أساس تلك القيم. إنه، في الجوهر، منهجية تعزز التوسع الاقتصادي وتحمي الغلاف الحيوي وتضمن المساواة الاجتماعية في أن واحد، مع عدم السماح بنجاح أي من هذه الأبعاد الثلاثة على حساب البعدين الآخرين. ويستلزم هذا الإطار تشجيع الاستثمارات الاقتصادية، شرط الاستخدام المستدام للموارد بما لا يتجاوز حدود الأرض الإيكولوجية، مع إتاحة المجال لتأمين الرفاهية والفرص الاقتصادية للجميع.

سوف تؤدي السياسة العامة دوراً رئيسياً في التمكين من تحقيق أهداف الاقتصاد الأخضر والحفاظ على قيمه الجوهرية في السياسة والممارسة. ويتطلب إحراز تقدم باتجاه اقتصاد عربي أخضر مراجعة وإعادة نظر أساسية في السياسات العامة العربية الراهنة. وأثناء القيام بهذه المراجعة، يجب إعطاء الأهداف البيئية والاجتماعية مستوى الأولوية ذاته الذي يعطى للأهداف الاقتصادية. وينبغي أن تضمن المقاربة الجديدة ألا تهمل النتائج الاقتصادية القصيرة الأجل أهداف السياسات الاجتماعية والبيئية الطويلة الأجل.

يهتم الاقتصاد الأخضر بالإمكانية الكبيرة لجعل الاقتصاد أكثر كفاءة على المدى الطويل، فيزيد إنتاجية الموارد (خصوصاً الطاقة والماء) إلى أقصى حد ممكن ويقلل النفايات ويخفض التلوث وكميات المواد المستعملة. وتوجه الاستثمارات، في الاقتصاد الأخضر، إلى الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية من أجل زيادة إنتاجيتها الاقتصادية والبيئية وقدرتها على خلق وظائف خضراء ودعم الفقراء إلى أقصى حد ممكن. إلى ذلك، يتم اعتماد الحوكمة المشتركة لهذه الموارد الطبيعية، لتضم جميع الجهات المعنية، خصوصاً الجماعات التي تملك سلطة مؤسسية ضعيفة. وهذا يضمن المساءلة والشفافية بشأن كيفية إدارة الموارد الطبيعية.

ولإتاحة التوصل إلى هذه المكاسب في الكفاءة والإنتاجية، فإن الاقتصاد الأخضر ينبغي أن يلغي دعم الأسعار (خصوصاً للوقود والكهرباء والماء) وبقيّة الحوافز المضرّة. فهذه الإعانات تشجع على المبالغة في الاستهلاك، ولا تصل عادة إلى الفقراء بشكل عادل، وتسبب الإضرار بالموارد البيئية، وتقوّض الاستثمارات الخضراء. وينبغي الاستعاضة عن مثل هذه الإعانات العامة بإعانات مخصّصة للفئات الأكثر حاجة للمساعدة، على أن يعاد تخصيص الأموال العامة الموفّرة لتمويل مشاريع البنى التحتية الخضراء وجميع برامج الحوافز الخضراء. إن لميزات الاقتصاد الأخضر هذه أهمية في معالجة عجز الاقتصادات العربية الحالية وقصور السياسات في العقود الأربعة الماضية.

ولا شك في أن النقلة إلى اقتصاد عربي أخضر تقتضي الالتزام بالتنمية المستدامة أو الاستثمارات «الخضراء» في القطاعات التي كانت الحكومات العربية أهملتها فعلاً (مثل الزراعة وكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة وإدارة النفايات)، وكذلك تطوير القطاعات التي كانت قد طوّرت بشكل غير مستدام من ضمن الاقتصاد «البني» وتحويلها إلى قطاعات مستدامة أو خضراء (ومنها قطاعات الماء والنقل والسياحة والصناعة والبناء).

يحتاج الاقتصاد العربي الأخضر إلى استثمارات مرتبطة بالأصول المادية، ومنها البنى التحتية للنقل العام، وخطوط السكك الحديدية الإقليمية، ومعامل تحويل النفايات إلى طاقة، ومحطات الطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة، ونظم توليد الطاقة الشمسية في المناطق الريفية غير الربوطة بالشبكة العامة. وتكون جميع هذه الاستثمارات الخضراء مرتكزة محلياً وذات

أسواق محدودة تخدم سكاناً متزايدين، مما يضمن عائدات مستقرة في المدى البعيد مع كونها بمنأى، إلى حد ما، عن تقلبات الأسواق العالمية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن هذه الاستثمارات وغيرها من أشكال الاستثمارات الخضراء في الإنتاج الأخضر سوف تولد الكثير من فرص التوظيف ذات الأجور الجيدة.

يضاف إلى ذلك أن الاستثمارات في قطاعات الموارد الطبيعية، مثل الزراعة والصناعات والخدمات ذات القيمة المضافة المرتبطة بها، يمكن أن تكون واسعة المدى. فهناك حاجة للاستثمار، بشكل خاص، في الإنتاجية الزراعية وفي تحسين كفاءة الري لتحقيق الأمن الغذائي والمائي. وثمة فكرة بحاجة إلى استثمارات في الأبحاث والتطوير، هي إنتاج أنواع الوقود المشتق من النفايات الزراعية، علماً أن الفوائد المالية قد تكون جيدة. وهناك أيضاً الاستثمارات في الزراعة التي تساهم في التنمية الريفية وزيادة المداخيل وتوفير للمزارعين الفرص الاقتصادية التي يحتاجونها للتخلص من الدين والفقر.

على الحكومات العربية إعادة توجيه طاقاتها ومواردها الضخمة نحو التحول إلى اقتصاد أخضر. وإضافة إلى تلبية المطالبة بالتغيير، سيعالج الاقتصاد العربي الأخضر نواقص الأداء الاقتصادي العربي السابق، من الفقر والبطالة التي تهدد الأمن الغذائي والمائي.

### الاقتصاد العربي الأخضر: فرص وتحديات

إذا أرادت الحكومات العربية أن تطبق جدولاً فعالاً للتنمية المستدامة، فسيتعين عليها وضع استراتيجيات بعيدة المدى لمعالجة التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه المنطقة. ولقد أعد هذا التقرير بغية إطلاق وعرض خطة لجدول أعمال تنمية اقتصادية خضراء. وهو يتوجه إلى صانعي السياسات العرب وإلى الشعوب العربية. ويحدد المنتدى العربي للبيئة والتنمية، في هذا التقرير، مجموعة خيارات للسياسة العامة من أجل التحول إلى الاقتصاد الأخضر في ثمانية قطاعات: الزراعة، والطاقة، والمياه، والمدن والعمارة، والنقل والمواصلات، والصناعة، وإدارة النفايات، والسياحة. ويستعرض التقرير الاستنتاجات حول أداء كل قطاع في ظل السياسات الحالية، ويبرز الظروف التي تساهم في تمكين الاستراتيجيات الخضراء وانعكاساتها الإيجابية المحتملة على الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. في ما يأتي عرض موجز لانعكاسات السياسات الحالية على الأداء في كل من القطاعات المذكورة، متبوعاً بتوصيات مقترحة للسياسات.

### الزراعة

نتيجة لعشرات السنوات من السياسات الحكومية المنحرفة والإهمال والاستثمارات ذات التوجهات الخاطئة، وصلت الزراعة في المنطقة العربية إلى الوضع المتقلقل الذي تتخبط فيه الآن. فلقد افتقرت الاستراتيجيات الزراعية للحكومات العربية إلى التوجه التكاملي اللازم لتعزيز التطور وتخفيف وطأة الفقر في المناطق الريفية، حيث البنى المؤسسية والتنظيمية هزيلة والخدمات الإرشادية الفعالة معدومة. ونجم عن ذلك تهميش صغار المزارعين ووقوعهم في الديون. أما المساعدات الخارجية من مؤسسات التمويل وهيئات التنمية الدولية، فقد أفاد منها كبار الملاكين وموظفو الدولة والشركات المتعددة الجنسية. وهذا ما زاد في تهميش المزارعين الصغار والفقراء.

يلاحظ أن معظم أنظمة الري في البلدان العربية غير فعالة. وتستهلك الزراعة حالياً أكثر من 85 في المئة من موارد المياه العذبة الطبيعية المتوفرة، مع كفاءة استهلاك لا تتجاوز 50 في المئة ويمكن أن تتدنى حتى 30 في المئة في العديد من الدول العربية. ومع تنامي الطلب

على الماء للاستعمال المنزلي والصناعة، لا بد أن يصبح تخصيصه وتوزيعه في العقود المقبلة موضع خلافات ونزاعات. وكثيراً ما أهملت السياسات والممارسات الزراعية في البلدان العربية حماية إلموارد الطبيعية والأنظمة البيئية، ممّا أدّى إلى تآكل التربة وانجرافها وتدهور الأراضي والتملح وتلوّث الماء ونضوب طبقات المياه الجوفية. وتشكل هذه الآثار الخارجية ضغوطاً متزايدة على إلموارد الزراعية المحدودة، مع تحقيق فوائد قصيرة المدى ومتوسطة المدى على حساب الاستدامة الزراعية البعيدة المدى. لذا نجد أن إنتاجية المحاصيل في العالم العربي متدنية جداً، خصوصاً محاصيل الحبوب والبقول والحبّية والعلف.

من هنا تبرز الحاجة إلى منهج أكثر استدامة لاستغلال الأراضي المحدودة وموارد المياه الشحيحة، على أن يجمع هذا المنهج بين إصلاح السياسات وأفضل الممارسات الزراعية. وينبغي البدء بتقديم الدعم والإعانات وإصلاح الأراضي، وجعل تمكين المزارعين والعمال الزراعيين محور استراتيجيات النمو الاجتماعي والاقتصادي الأوسع. ولا مهرب من معالجة مشكلة تركّز الأراضي في ملكيات قليلة نسبياً، ومشكلة العائلات الزراعية التي لا تملك أرضاً. وهناك حاجة أيضاً إلى السياسات الملائمة للمحافظة على استدامة موارد المياه السطحية والجوفية وضمان كفاءة استخدامها في الري، مع التشديد على إنتاجية الماء بدلاً من رفع مستوى الغلة لكل وحدة من الأرض إلى أقصى حدّ ممكن. وإذا ما طبقت هيكلية مناسبة للحوافز والأنظمة، فقد يكون ذلك عاملاً مفصلياً في رفع كفاءة الري، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة إنتاجية الماء والمحاصيل ويخفف التأثيرات السلبية على البيئة.

ويمكن أن يكون لهذه الإصلاحات في السياسات نتائج جوهرية على الأمن الغذائي والمائي العربي. ويتوقّع تحقيق نتائج جيدة إذا ما تمّ رفع إنتاجية الحبوب من مستواها الحالي المتدني، البالغ 1700 كيلوغرام لكل هكتار في ست دول عربية (الجزائر ومصر والعراق والمغرب والسودان وسورية) إلى المستوى العالمي البالغ 3700 كيلوغرام لكل هكتار، خصوصاً إذا قرن ذلك بتحسين كفاءة الري بنحو 70 في المئة. فحينذاك سيرتفع الإنتاج الإجمالي للحبوب في هذه الدول الست بمقدار 50 مليون طن، ما يكفي لتغطية النقص الحالي البالغ 20 مليون طن، وحتى توفير فائض يبلغ نحو 30 مليون طن سنة 2030، و12 مليون طن سنة 2050. وإذا تمكّن السودان وحده من رفع إنتاجية الحبوب لديه من مستواها الحالي البالغ 567 كيلوغراماً لكل هكتار إلى المعدّل العالمي، فإنه سيزيد إنتاجه من الحبوب بنحو 28 مليون طن سنوياً، وهذه كمية تزيد عن العجز في إنتاج الحبوب سنة 2030 المقدّر بنحو 20 مليون طن.

ونظراً إلى سيطرة الزراعة المطرية في العالم العربي، يتحمّ تركيز الاهتمام على التدابير التي تحسّن إنتاجية هذه المحاصيل. ويمكن تحقيق هذا الهدف إذا توفّرت معطيات النوعية المناسبة واستخدمت بكميات ملائمة. ولا غنى البتّة عن الأبحاث للتوصّل إلى أفضل المعطيات واكتشاف الأنواع المستنبتة المقاومة للجفاف والمحاصيل التي تحتمل الملوحة. كما ينبغي تعزيز ودعم الأساليب الزراعية - البيئية الجديدة التي تحمي التربة والأراضي والمياه، مثل أساليب الزراعة العضوية والزراعة الحافظة.

يُلاحظ أنّ سوق المنتجات الزراعية العضوية، على الصعيد العالمي، نمت من 15 بليون دولار عام 1999 إلى 55 بليون دولار عام 2009. وتوفّر الزراعة العضوية وظائف لكل هكتار تزيد أكثر من 30 في المئة عما توفره أنماط الزراعة التقليدية. لذا فإنّ دعم الزراعة المستدامة في البلدان العربية سوف يُنتج فرص عمل ومداخيل جديدة لسكان الأرياف، مع إيجاد سوق مخصّصة للمنتجات الزراعية العربية في الأسواق الدولية.

عموماً، لا يمكن إنكار أهمية الاستثمار في التنمية الاقتصادية الريفية. فخلال العقد

الماضيين، هبطت حصة قطاع الزراعة في القوة العاملة في المنطقة العربية من 44 في المئة إلى 29 في المئة. فإذا ما أُعيد إحياء القطاع الزراعي فإن حصته في القوة العاملة ستزداد، ممّا سيحسن مستويات المعيشة ويقلل الهجرة من الريف إلى المدن. يشار إلى أن رفع نسبة عمال الزراعة في القوة العاملة في المنطقة العربية إلى 40 في المئة سوف يولد ما يتجاوز 10 ملايين وظيفة جديدة في القطاع (من 27,5 مليون إلى 37,8 مليون)، استناداً إلى تقديرات عدد السكان عام 2010. ونظراً إلى أن 76 في المئة من الفقراء في المنطقة العربية يعيشون في المناطق الريفية، فإن توفير الانتعاش الاقتصادي والاجتماعي للمجتمعات الريفية والزراعية سوف يفضي إلى تعزيز العدالة والاستقرار.

إن اعتماد الاستراتيجيات المختلفة المذكورة يمكن أن يوفر للبلدان العربية منافع جسيمة وملموسة. فالتحول إلى الممارسات الزراعية المستدامة، مثلاً، يُنتظر أن يمكن الدول العربية من توفير ما بين 5 و6 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي نتيجةً لزيادة إنتاجية الماء ورفع مستوى الصحة العامة وحماية الموارد البيئية. وانطلاقاً من أرقام الناتج المحلي الإجمالي للبلدان العربية عام 2010، فإن إجمالي التوفير سيبلغ 114 بليون دولار\*. كما أن إعادة إحياء القطاع الزراعي عن طريق الاستثمارات المناسبة والأبحاث والتطوير ستؤدي إلى تخفيض الواردات على مدى السنوات الخمس المقبلة بنسبة 30 في المئة، في أقل تقدير، وبالتالي تدعيم الأمن الغذائي. وسينجم عن ذلك توفير المنطقة مبلغ 45 بليون دولار خلال هذه السنوات الخمس\*\*.

## المياه

يكاد وضع موارد المياه في معظم البلدان العربية يلامس حدّ الأزمة، وذلك ناجم عن عدم النظر إلى البعيد والجمود السياسي حيال أي إصلاح. ونتيجة لذلك، يُخشى أن يواجه العالم العربي خطر الشح المائي الحادّ قريباً سنة 2015، فلا تتجاوز حصة الفرد السنوية 500 متر مكعب. وهذا المعدل هو أدنى من عُشر المعدل العالمي البالغ 6000 متر مكعب. وتُعتبر أي حصة سنوية للفرد دون 1000 متر مكعب عائقاً خطيراً للتنمية الاقتصادية والصحة والرفاه. أما دون معدل 500 متر مكعب، فإن شح الماء يصبح خطراً يهدد الحياة.

يفتقر أكثر من 45 مليون شخص في العالم العربي اليوم، أو نحو 10 في المئة من مجمل السكان، للوصول إلى المياه النظيفة والصرف الصحي الآمن، علماً أن الميزانيات العمومية الحكومية مكبّلة، وهي أعجز من أن تؤمن مستوى فاعلاً من خدمات المياه للسكان الحاليين الذين تنمو أعدادهم بمعدل 2-3 في المئة سنوياً. ولا شك في أن هذا النمو يزيد الضغط على المدن المكتظة أصلاً والتي تحصل على خدمات غير وافية. ولقد كان لنظام الاقتصاد السياسي الذي يحدّد تخفيض تعرفه الماء ودعم أسعاره أثره السلبي في العالم العربي، إن ساهم في الإفراط باستخدام موارد المياه الشحيحة. ونظراً لتفشي تلك الحوافز الفاسدة، ثمة نقص فادح في خليات استخدام المياه باعتدال واستهلاكها بشكل رشيد، وهذه حقيقة مقلقة في ظل ندرة المياه في المنطقة.

\* هذا الرقم مبني على التكاليف التقديرية للتدهور البيئي التي أعدّها البنك الدولي للمغرب في العام 2000، وهي لم تأخذ بعين الاعتبار النافع والتوفيرات الأخرى مثل التأثيرات الصحية الإيجابية وزيادة احتمالات الوصول إلى الأسواق الخارجية وتخفيض الهجرة من الريف إلى المدن وزيادة فرص العمل.

\*\* يستند ذلك إلى تكاليف واردات المنطقة من الأغذية في العام 2008 والمقدرة بمبلغ 29,9 بليون دولار، من دون حساب الزيادة في الطلب على الغذاء بسبب النمو السكاني وارتفاع أسعار المواد الغذائية.



غالباً ما كانت الدول العربية تشجّع التمادي في استغلال موارد المياه الجوفية لاسترضاء المزارعين والصناعيين وشركات التطوير العقاري. لذا فإنّ طبقات المياه الجوفية غير المتجدّدة أخذت في النضوب بسرعة، فيما يتمّ استغلال موارد المياه الجوفية المتجدّدة بشكل مفرط يتجاوز حدود مستويات الإنتاج المأمونة. وإذا كانت هذه الممارسات توفر شيئاً من الانفراج في المدى القصير، فإن سلامة استدامة موارد المياه العذبة مهدّدة بالتدنّي على المدى الطويل، وستضطر الأجيال القادمة لتكبد ثمن هذه الممارسات غير المستدامة. يُضاف إلى ذلك مشكلة خطيرة تعاني منها المنطقة، هي تلوث المياه الناجم عن الإكثار من استخدام المواد الكيميائية في الزراعة وازدياد تفرغ مياه الصرف المنزلية والصناعية غير المعالجة في الأجسام المائية. ويساهم نقص مرافق الصرف الصحيّ لقطاعات كبيرة من السكان في تلويث المياه العذبة بمياه المجاري غير المعالجة.

ولقد تبين أن كلفة الرعاية الصحية السنوية المرتبطة بفقدان المياه النظيفة وظروف الصحة العامة في 16 دولة عربية بلغت 8,5 بليون دولار عام 2008، أي ما يوازي 2,7 في المئة من مجموع الناتج المحلي الإجمالي لتلك البلدان مجتمعة. ويلاحظ أن جزءاً كبيراً من مدخول العائلات أصبح يخصّص، بشكل متزايد، لشراء مياه الشرب. ولكن ما زالت تكاليف الأمراض المحمولة في الماء أخذت في الازدياد، علماً أن تكرار حدوثها يؤدي إلى التغيب عن العمل والمدرسة، ممّا يعني خسارة في الإنتاجية.

لأجل هذا نرى أن مواجهة التحديات في قطاع المياه في العالم العربي ينبغي أن تبدأ بإدخال إصلاحات مؤسسية وقانونية وسياسية تؤثر في استخدام الماء وتنظيمه وحوكّمته. وعلى الدول العربية أن تحوّل اهتمامها عن الاستثمارات الواسعة النطاق في مشاريع الإمدادات وتركز بدلاً من ذلك، على سياسات الطلب التي تضبط وتنظّم الحصول على المياه وتشجّع كفاءة الري وكفاءة استخدام المياه وتمنع تلوّثها. فمثلاً، يمكن وضع حوافز اقتصادية لمكافحة كفاءة استخدام المياه، مع فرض غرامات على المخالفات. وثبت أن إدارة الطلب على الماء تؤدي إلى نتائج جيدة، بتحسين كفاءة الاستخدام والحدّ من الخسائر ووضع حدّ للإفراط في الاستخدام ومنع التلوّث، إلى جانب ظهور دلائل على أنها أجدي من التدابير التقليدية في إدارة الإمدادات.

تحتاج معالجة أزمة المياه إلى عمل جادّ على صعيد السياسات في المستويات كافة. فالإصلاح السياسي العام في هذا المجال يجب أن يشمل قضايا إصلاحات ملكية الأراضي وإعانات الماء وحقوق الماء والأطر التنظيمية والتوزيع العادل للماء وإدارة مستجمعات المياه والمشاركة العامة والتمكين الاجتماعي والحكم الديموقراطي. بالإضافة إلى ذلك، من الضروري تمكين النساء والفقراء والمزارعين ليكون لهم صوت في عملية المشاركة باتخاذ القرارات، لضمان أخذ آرائهم بعين الاعتبار بعدما كانوا حتى الآن أصحاب مصلحة بلا رأي مسموع.

ويقدّر أن تكون الدول العربية بحاجة إلى توظيف ما لا يقل عن 1,5 في المئة من ناتجها المحلي الإجمالي سنوياً في مجالات الصرف الصحي، والبنى التحتية للمياه، وابتكارات كفاءة استخدام المياه، وتقنيات إعادة التدوير، للتمكن من تلبية الطلب المتنامي على الماء. واستناداً إلى أرقام الناتج المحلي الإجمالي للعام 2010، فإن ذلك يصل إلى 28 بليون دولار سنوياً.

من الاستراتيجيات الواعدة في مجال الاستفادة من المياه المبتذلة معالجة مياه الصرف وإعادة تدوير المياه الرمادية. وعلى قوانين البناء أن تجعل إعادة تدوير المياه الرمادية شرطاً إلزامياً لمشاريع البناء السكني والتجاري الجديدة. وعلى أي استراتيجية لإعادة تدوير مياه الصرف أن تلتزم بتنسيق مؤسسي قوي لضمان معالجة مياه الصرف بالشكل المناسب وإعادة استخدامها جيداً وفقاً لمتطلبات حماية الصحة والبيئة.

## الطاقة

أصبح أمن الطاقة مصدر قلق بالغ في جميع البلدان العربية، نتيجةً للزيادة الحادة في الطلب وانعدام التنوع. ويعتمد نظام الطاقة العربي حالياً على الوقود الأحفوري لتلبية الطلب المحلي، حيث شكل النفط والغاز الطبيعي نحو 98,2 في المئة من إجمالي استهلاك الطاقة عام 2009. وتكاد كل الاقتصادات العربية تكون عرضة للتأثر بتقلبات أسواق النفط العالمية، علماً أن البلدان المستوردة للنفط جعلت على رأس أولوياتها تخفيض قيمة فواتير مستورداتها النفطية، وذلك عائد بالدرجة الأولى إلى العبء الكبير الذي تلقيه الطاقة على المائيات العامة.

تتسم إدارة قطاع الطاقة المحلي في كثير من البلدان العربية باتباع سياسات مشوّهة تنجم عنها آثار سلبية. وتتفق الحكومات العربية مجتمعةً، في الوقت الراهن، 135 بليون دولار كل عام لدعم أسعار الطاقة، أي ما يوازي نحو 7 في المئة من إجمالي الناتج المحلي للدول العربية في العام 2010. ويبدو أن هذا الدعم يشجّع على الهدر والإسراف في الاستهلاك، ويضلل المستهلكين والموردين على حدّ سواء، ويهدّد الجدوى الاقتصادية لاستثمارات كفاءة الطاقة والطاقة المتجدّدة، ويزيد من تفاقم التلوث البيئي وانبعاث الغازات المسبّبة للاحتباس الحراري، ويلقي بأعباء مالية مرهقة مرشحة للزيادة على كاهل الحكومات العربية. فضلاً عن ذلك، يفضي هذا الدعم في الغالب إلى اختلال في توزيع فوائده، إذ أن أكثر من يفيد منه هي الطبقات الموسرة لأن معدّل استهلاك الفرد للطاقة لدى الفقراء متدنٍ جداً.

وعلى رغم ضخامة الاستثمارات والإعانات في البنى التحتية للطاقة في العالم العربي، خلال العقود الأخيرة، فإن هناك تباينات واسعة بالنسبة للحصول على خدمات الطاقة الحديثة المعقولة الكلفة بين الدول المختلفة وبين سكان المدن وسكان الأرياف في كل دولة. فنحو 60 مليون عربي محرومون من نيل خدمات الطاقة المعقولة الكلفة، وهذا يحدّ من فرص النمو الاقتصادي وتحسين مستويات المعيشة المتاحة لهم. ففي السودان واليمن مثلاً، يستخدم خمس السكان تقريباً الوقود غير التجاري مثل الحطب والروث والمخلفات الزراعية لتلبية حاجتهم اليومية للتدفئة والطبخ. وتبلغ نسبة هؤلاء في كل من الجزائر ومصر والمغرب وسورية 5-10 في المئة، وهذه تُعتبر نسبة مرتفعة من السكان. يُزاد على ذلك أن تلوث الهواء الداخلي الناتج عن تلك الممارسات يُضّر خصوصاً بصحة النساء والأطفال الذين يهتمون عادة بالطهي والأعمال المنزلية.

صحيح أن معدّلات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تصدرها الدول العربية هي من بين الأدنى عالمياً، إذ تبلغ نحو 5 في المئة فقط من مجمل الانبعاثات العالمية، إلا أن معدل زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري هي من بين الأسرع عالمياً. فقد بلغ معدل الزيادة 4,5 في المئة من 1990 حتى 2003، وكان في المرتبة الثانية بعد جنوب آسيا حيث بلغ معدّل الزيادة 4,9 في المئة خلال الفترة نفسها. كما ان مستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد ولكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي هي في بعض البلدان العربية من الأعلى على الصعيد العالمي. وقد كانت قطر والبحرين والإمارات والكويت والسعودية وعمان من بين 20 دولة سجلت أعلى نسبة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد عام 2006. وجاءت الأردن والسعودية وسورية بين 20 دولة سجلت أعلى نسب من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي عام 2006 أيضاً. وبلغ متوسط استهلاك الفرد للكهرباء في الدول العربية 5343 كيلوواط ساعة عام 2008، أي ضعفا المعدّل العالمي البالغ 2782 كيلوواط ساعة، مع الإشارة إلى الارتفاع الحاد جداً لهذا المعدّل في كل من الإمارات والكويت، حيث بلغ معدّل الاستهلاك الفردي نحو 6 أضعاف المعدّل العالمي عام 2008.

لا شك في أن هذه الأرقام دليل على فشل الاقتصادات العربية فشلاً ذريعاً. فالطلب على الطاقة في البلدان العربية ينمو بسرعة فائقة، مدفوعاً بالتوسّع الحضري والتصنيع والنمو

السكاني وتغيرات أنماط الحياة. ومع ذلك فلا استراتيجيات وطنية بعيدة المدى لزيادة كفاءة الطاقة، كما أن القدرة المركبة للتوليد من مصادر متجددة، كالطاقة الشمسية، لا تزال شبه معدومة. ووفقاً لما تشير إليه الأرقام، فإن الاستثمارات العربية في مصادر الطاقة المتجددة لا تتعدى 2 في المئة من مجمل الاستثمارات العالمية في هذا الميدان.

تشكل التداعيات البيئية لنظام الطاقة العربي المرتكز إلى الوقود الأحفوري تهديداً لمكاسب التطور الاجتماعي - الاقتصادي التي تحققت في العقود القليلة المنصرمة، وتؤدي إلى تدهور الأنظمة البيئية المحلية والإقليمية والعالمية. وقد انعكس إحراق أنواع الوقود الأحفوري تدنياً حاداً في جودة الهواء في مراكز حضرية كثيرة، ومنها على سبيل المثال القاهرة ودمشق وصنعا. وتتجاوز مستويات تلوث الهواء في العديد من المدن العربية معايير منظمة الصحة العالمية، وتزداد بسبب هذا التلوث حالات الأمراض التنفسية والقلبية - الوعائية والموت المبكر.

ولا يمكن التغاضي عن عواقب انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على البلدان العربية، مع أن مقدار انبعاثاتها من هذه الغازات ليس سوى 5 في المئة من الانبعاثات العالمية. كما أن التصحر والتغيرات المتوقعة في كميات المطر وارتفاع مستوى سطح البحر وتكرار حالات الجفاف هي من المشاكل التي يُخشى أن تشهدها المنطقة، ويكون من تداعياتها انخفاض الإنتاجية الزراعية وشح الماء وانتشار الأمراض. وللدول العربية مصلحة في الاتفاقيات الدولية للتخفيف من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. ويُنتظر أن يكون تأثير تغير المناخ السلبي على المنطقة عظيماً، خصوصاً من الناحية المالية. ووفقاً لتقديرات البنك الدولي، فإن كلفة التدهور البيئي الناجم عن تغير المناخ هي 2,1 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي في تونس و4,8 في المئة في مصر. وإذا أخذنا متوسط هذين الرقمين (3,5 في المئة) ليمثل الكلفة بالنسبة للمنطقة كلها، فإن التدهور البيئي المعزوّ إلى تغير المناخ سوف يرتب على الدول العربية كلفة سنوية تبلغ 65,7 بليون دولار.

في ظل هذا الواقع، فإن تحوّل السياسات نحو الاستثمارات في كفاءة الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة هو وحده ما يمكن أن يشكل الدعامة الأساسية لدفع التغيير نحو قطاع طاقة أكثر استدامة من الناحيتين الاقتصادية والبيئية. واستناداً إلى توقعات الاستثمارات العالمية في قطاع الطاقة خلال السنين العشر المقبلة، وعلى افتراض أن حصة الدول العربية من الطلب العالمي المتوقع على الطاقة ستكون 20 في المئة، فمن المقدر أن تبلغ الاستثمارات العربية في الطاقة 200 بليون دولار سنوياً. وإذا أرادت الدول العربية أن تحقق تحوّلًا استراتيجيًا بعيد المدى إلى مصادر الطاقة المتجددة بنسبة 50 في المئة، فإنها بحاجة إلى توظيف 100 بليون دولار من الاستثمارات سنوياً في هذا القطاع.

يمكن فرض التحوّل التدريجي إلى مصادر الطاقة المتجددة بدء العمل بمعايير حافظة الطاقة المتجددة، إضافة إلى حوافز مثل التعريفات التفضيلية لإمدادات الطاقة المتجددة والإعفاءات الضريبية لأوائل المتحوّلين إليها. كما يمكن تشجيع استثمارات كفاءة الطاقة في الأبنية والصناعة والمواصلات عن طريق مزيج من المقاييس التنظيمية والحوافز الاقتصادية. وقد ثبت أن كودات البناء التي تفرض حدًا أدنى من شروط كفاءة الطاقة هي أداة فاعلة في توفير استهلاك الطاقة وتخفيض انبعاثات الكربون على مدى عمر المبنى. وإذا أرادت الحكومات العربية أن تلجم ازدياد الطلب على وقود المواصلات، يتوجب عليها أن تفرض قانونياً معايير اقتصاد استهلاك الوقود للسيارات، خاصة أن مجموع أعداد السيارات أخذ في التزايد، وقطاع المواصلات مسؤول عن جزء كبير من استهلاك الطاقة في البلدان العربية. كما ينبغي على السلطات المنظمة أن تقرّ معايير كفاءة الأداء للأجهزة الكهربائية والإنارة في المنازل والمباني التجارية والمنشآت الصناعية.

وبالإمكان أن تصل التوفيرات الناجمة عن تدابير كفاءة الطاقة في المنطقة العربية إلى أحجام كبيرة. فإذا انطلقنا من معدّل استهلاك الفرد للكهرباء في البلدان العربية عام 2008، وهو 5343 كيلوواط ساعة، فإن تخفيضه إلى معدّل الاستهلاك الفردي العالمي البالغ 2782 كيلوواط ساعة، عن طريق تدابير كفاءة الطاقة المذكورة سابقاً، سوف يولد تخفيضاً في استهلاك الكهرباء قدره نحو 900000 بليون كيلوواط ساعة. وعلى أساس متوسط كلفة وحدة الكهرباء البالغ 0,081 دولار لكل كيلوواط ساعة إذا كان التوليد بوقود الغاز الطبيعي، فإن التوفيرات المالية على اقتصادات الدول العربية ستصل إلى 73 مليون دولار كل عام.

وبالإضافة إلى تخفيض فاتورة الكهرباء بالنسبة إلى المستخدمين النهائيين (أو كلفة الدعم)، ثمة منافع أخرى غير مباشرة ذات شأن. فمستويات ذروة الطلب على الكهرباء سوف تنخفض، وهذا ما سيقبل الحاجة إلى بناء محطات كهرباء جديدة باهظة الكلفة لتلبية هذا الطلب، ممّا يؤدي إلى تخفيض ملايين الدولارات من النفقات. وتشمل الفوائد الأخرى تحسين موثوقية وثبات الشبكة الكهربائية العامة والشبكات الفرعية الأخرى في منظومة البنى التحتية للطاقة على المدى البعيد، وتخفيض مقادير انبعاثات ملوّثات الهواء السامة وغازات الاحتباس الحراري.

إلى جانب إدخال معايير الكفاءة، فإن الإلغاء التدريجي لدعم استهلاك الوقود الأحفوري هو خطوة أساسية في بلورة تطوّر نظام الطاقة على المدى البعيد. ويمكن إعادة تخصيص مبالغ التوفير الناجم عن تخفيض أو إلغاء الدعم الحكومي لتكون حوافز مالية لتشجيع الاستثمارات في كفاءة الطاقة ومصادر الطاقة المتجدّدة، علماً أن تخفيض 25 في المئة من دعم أسعار الطاقة سيحرّر مبلغاً يزيد على 100 بليون دولار في مدة ثلاث سنوات.

ولقد ثبت أن الاستثمار في الطاقة المتجدّدة وتدابير كفاءة الطاقة على امتداد قطاعات مختلفة يولد فرصاً للتوظيف. وتشير الدراسات إلى أن قطاع الطاقة المتجدّدة يحتاج إلى وظائف جديدة أكثر مما تحتاجه الطاقة التقليدية. وقدّر مجمل القوة العاملة في المنطقة العربية عام 2009 بنحو 94,6 مليون عامل، 3 في المئة منهم فقط في قطاع الطاقة. وإذا وُظف مبلغ 100 بليون دولار سنوياً في الطاقة المتجدّدة وحدها، فيُتوقع أن ينجم عن ذلك إيجاد 565 ألف وظيفة جديدة على مدى عشر سنين.

إذا ما تأملنا مستقبل نظام الطاقة العربي، يمكننا أن نتساءل عن رغبة الحكومات العربية في الاستثمار في الطاقة النووية وقدرتها على ذلك. إن مقدرة البلدان العربية في إدارة كامل دورة حياة الطاقة النووية هي موضع شك كبير، وكذلك هي الحال بالنسبة إلى مسائل حساسة تتعلق بالسلامة والتقنيات مثل تخزين النفايات النووية والتخلص منها. يضاف إلى ذلك أن القدرات التقنية لبناء وتشغيل وصيانة محطات الكهرباء النووية في الدول العربية ضعيفة جداً، ممّا يثير المخاوف لناحية أمن الطاقة، حيث إن الاعتماد الأكبر سيكون على العاملين الأجانب. وإلى جانب القيود المفروضة على استيراد اليورانيوم المخصّب من دول أخرى، فإن الطاقة النووية قد لا تكون خياراً ملائماً لسياسة إمدادات الطاقة أو أمن الطاقة على المدى الطويل في المنطقة العربية.

لذا ينبغي إعطاء الأولوية للاستثمار في مصادر الطاقة المتجدّدة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وفي كفاءة الطاقة والاستخدام الأنظف لمصادر الطاقة المتوافرة محلياً. وهذه الاستثمارات تحمل مخاطر أقل على السلامة، ويمكن تطويرها بطاقات بشرية وتقنية محلية، وسيكون لها وقع أكبر على النمو الاقتصادي عن طريق إيجاد فرص عمل. وبالنسبة لاستخدام الطاقة النووية، يُستحسن أن تعمل الحكومات العربية على إعداد دراسات عامة

حول تكاليف وفوائد الاستثمار في كفاءة الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة من جهة، وفي الطاقة النووية من جهة أخرى. وينبغي على الحكومات أيضاً أن تتيح المجال لمعرفة آراء الناس عموماً في مستقبل الطاقة النووية في البلدان العربية.

## الصناعة

على رغم اعتماد العديد من الدول العربية على موارد النفط والغاز لجني المداخيل وتعزيز التصنيع، فإنها لم تطوّر بعد إستراتيجيات متماسكة لإدارة الكربون لتخفّض استهلاك الطاقة وانبعثات ثاني أكسيد الكربون، ولتحقق أهدافاً بعيدة المدى في المحافظة على الموارد لأجيال المستقبل. فالصناعات الكثيفة الكربون، مثل النفط والغاز والمواد الكيماوية والمنافع العامة، إذا اعتبرناها قطاعاً واحداً، هي من أهمّ مصادر انبعثات غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ. ومع ذلك، لم تبادر الحكومات العربية إلى اتخاذ أي موقف جريء لتخفيض هذه الانبعثات، مع أن فوائد ذلك تتخطى المكاسب الاقتصادية القريبة المدى. وهكذا فإن انعدام أي استراتيجية صناعية منخفضة الكربون يعكس إخفاق الحكومات العربية، حتى الآن، في الموازنة بين النمو الاقتصادي القصير الأمد والتنمية المستدامة اقتصادياً وبيئياً على المدى الطويل.

من شأن الاستثمار في برامج ومشاريع تخفيض الكربون في البلدان العربية أن يساهم في تحويل الضغط العالمي المتنامي بشأن تغيير المناخ إلى فرصة اقتصادية. ينبغي على الدول العربية أن تبني استراتيجيات تطوير صناعي منخفض الكربون، مدفوعة بالفرصة المناسبة للتحوّل إلى اقتصادات ذات كفاءة في استخدام الطاقة. وسيكون من آثار ذلك تنشيط القدرة التنافسية للصناعة المحلية وتنويع مصادر الدخل وإيجاد فرص عمل جديدة. وبالإضافة إلى تخفيض انبعثات غازات الاحتباس الحراري، يؤدي ذلك أيضاً إلى تحسين نوعية الهواء.

يتطلب تطوير استراتيجيات الكربون المنخفض، على الصعيدين الوطني والإقليمي، استهداف القطاعات المسرفة في استهلاك الطاقة، حيث يمكن تحقيق تأثيرات توفيريّة هامة. ومن أهم الخطوات لتخفيض الانبعثات تطبيق تقنيات الإنتاج الأكثر كفاءة في المعامل الجديدة، وإدخال تجهيزات كفاءة الطاقة على المعامل القائمة حالياً. ويمكن تخفيض متطلبات الطاقة لكل طن من المنتجات بحدود 30 في المئة. فمثلاً، تحسينات كفاءة الطاقة في صناعة الأسمنت يمكن أن تخفّض استهلاك الطاقة ما بين 20 و40 في المئة لكل طن أسمنت. وهذا يعود بالفائدة على المنتج تبعاً لانخفاض كلفة الطاقة.

من المبادرات الأخرى التي تساهم في تحسين كفاءة عمليات التصنيع استخدام المحركات ذات الكفاءة العالية وأنظمة التدفئة والتبريد المقتصدّة في الاستهلاك ومصادر الطاقة المتجددة. ومن المهمّ جداً أن تدعم الدول العربية تلك المبادرات بحوافز مالية مؤاتية، خصوصاً أن أسعار الكهرباء السائدة في معظم البلدان العربية هي أسعار منخفضة. ولا شك في أن تكاليف طرح مثل هذه الحوافز ستعوّضها، لا بل ستتجاوزها، التوفيرات في تكاليف توليد الكهرباء نتيجة لتخفيض متطلبات حمل الذروة.

تبلغ حصّة القطاع الصناعي من استهلاك الطاقة الكهربائية في البلدان العربية نحو 500000 بليون كيلوواط ساعة. وبتخفيض 30 في المئة من متطلبات الطاقة بسبب زيادة كفاءة العمليات الصناعية، يمكن أن يتحقّق توفير 150000 بليون كيلوواط ساعة سنوياً، أي ما قيمته نحو 12,3 بليون دولار.

يمكن استخدام عدد من التدابير لدفع الأسواق المحلية نحو المنتجات ذات الكفاءة في استهلاك

الطاقة، بتوفير الحوافز الملائمة للجهات الفاعلة في القطاع الخاص، وذلك من أجل تعزيز الصناعات القائمة. وباستطاعة الحكومات فرض معايير الحد الأدنى لكفاءة استخدام الطاقة والمياه التي يجب استيفاؤها في كل منتج يُطرح للبيع. كما يمكن منح المنافع العامة حسوماً للمشاريع الصناعية التي تشتري معدات جديدة تستوفي حداً أدنى معيناً من معايير الكفاءة، أو تستبدل المعدات القديمة غير الكفوءة لقاء مكافأة اسمية. وإذا ما رُفعت تعرفه الكهرباء أو عدلت هيكليتها بطريقة تجعل الإفراط في الاستهلاك أكثر كلفة، فإن ذلك يزيد من الاقتناع بفكرة شراء معدات جديدة أشد كفاءة في استهلاك الطاقة.

والمطلوب من الحكومات العربية، من أجل خلق صناعات جديدة منخفضة الكربون وتنميتها، أن تطور إستراتيجيات سياسة صناعية وطنية لدعم القطاع الخاص. وينبغي أن توفر هذه السياسة الصناعية وضعاً مؤسسياً مناسباً، وتبني إطاراً سياسياً وتنظيمياً ملائماً للصناعات المنخفضة الكربون، وتعزز إمكانات البحث والتطوير.

وعلى عكس الاعتقاد الشعبي السائد، فإن معالجة مسألة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري يمكن أن تكون مربحة. ويشار إلى أن تدابير كفاءة الطاقة، وهي محورية في الكثير من مبادرات إدارة الانبعاثات، تولد توفيرات مباشرة في النفقات بتخفيض استهلاك الوقود. وفي كثير من الأحيان، تستعيد تدابير كفاءة الطاقة تكاليفها في مدى لا يتجاوز ثلاث سنوات.

### النقل والمواصلات

يعاني قطاع النقل في البلدان العربية من نواقص كثيرة ومن سوء أداء فادح. وهذا يعود، بالدرجة الأولى، إلى عدم كفاية قدرات المؤسسات العامة على تطوير الاستراتيجيات اللازمة للتدخل بشكل مناسب وتخصيص الاستثمارات بشكل فاعل وتحسين القدرات التنظيمية. ونتيجة لذلك، لم تتحقق لقطاع النقل، في الغالب، القدرات اللازمة لتوفير خدمات مواصلات موثوقة وأمنة ومعتدلة الكلفة. وعلى رغم ارتفاع الطلب على خدمات المواصلات في البلدان العربية، لا تزال شبكات النقل العام غير متطورة وتدفع الناس إلى الاعتماد على السيارات الخاصة. فقد لوحظ مثلاً أن زيادة أعداد السيارات راوحت بين 7 و10 في المئة سنوياً في الأردن، وهذا الوضع شبيه بما يحدث في الدول العربية الأخرى. وعلى رغم توظيف الاستثمارات في شبكات الطرق وبنائها التحتية في العقود القليلة الأخيرة، فإن أداء هذا القطاع يظل ضعيفاً نتيجةً للازدحام الشديد في المراكز الحضرية وتدني جودة الهواء في العديد من المدن وتدهور الأراضي وارتفاع معدلات انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

ولعل أسباب التمدد العمراني في المدن العربية وطول مسافات الانتقال وزيادة استخدام السيارات تعود إلى النمو غير المنظم وضعف التخطيط. فقد نجم عن إنشاء المزيد من الطرق السريعة نقص مساحات الأراضي الزراعية حول المراكز الحضرية مثل عمان والقاهرة. وتعاني شبكات النقل الإقليمية من عدم الكفاءة والتأخيرات. وتبلغ الوفيات والإصابات في حوادث السير على الطرق في عدد من الدول العربية نسباً عالية بالمقارنة مع مناطق أخرى من العالم، وذلك ما يسبب المعاناة وفقدان المداخيل وارتفاع تكاليف الرعاية الصحية. وهذه جميعاً تُترجم خسائر اقتصادية.

وقطاع النقل العربي مستهلك كبير للطاقة عديم الكفاءة، وهو مسؤول عن 32 في المئة من إجمالي استهلاك الطاقة و22 في المئة من مجمل انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في البلدان العربية. كما أن رداءة نوعية الوقود وكثرة السيارات القديمة عاملان يساهمان، إلى حد بعيد، في تدني جودة الهواء في أجواء عدد من المدن العربية. وتعتبر انبعاثات غازات

الاحتباس الحراري وتلوث الهواء من أخطر تداعيات سياسات النقل الحالية وأوضاع البنية التحتية. فمثلاً، بلغ متوسط إجمالي تكاليف أضرار تلوث الهواء عام 2006 في الأردن 161 مليون دولار أو 1,15% من الناتج المحلي الإجمالي. وبلغت تقديرات تكاليف الرعاية الصحية بسبب تلوث الهواء (وهو ليس ناجماً عن وسائل المواصلات وحدها) 10,9 بليون دولار في العام 2008 في 16 دولة عربية، وذلك يوازي 1,2 في المئة من مجموع الناتج المحلي الإجمالي فيها.

هذه الأنماط في قطاع النقل في الدول العربية تعوق أي محاولة لخلق وظائف جديدة وتعزيز التنمية الريفية الاجتماعية-السياسية وتطوير التكامل الإقليمي. فالمدن العربية تكاد تختنق من جراء ازدحام المرور ورداءة نوعية الهواء والتلوث الضوضائي وضعف الرؤية، وكل ذلك لا يبشر بالخير بالنسبة لرفاه سكان تلك المدن أو قدراتها التنافسية الاقتصادية.

ويحرم غياب النقل العام الجماعي الملائم في العديد من المدن العربية كثيراً من المجتمعات من الوصول إلى المراكز الاقتصادية والخدمات الاجتماعية. ويؤدي ذلك إلى خسائر فادحة في الإنتاجية الاقتصادية تراوح بين 3 و10 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي للبلد. ويزيد غياب النقل العام الجماعي الملائم من تفاقم التفاوت الاجتماعي والتهميش.

يشار إلى أن تدخلات السياسات الحكومية المؤثرة في تخطيط وتمويل النقل وأنظمتها وتكنولوجيا السيارات يمكن أن تشكل الأساس الضروري لدفع التغيير نحو قطاع نقل مستدام أو أخضر. وينبغي أن يكون هدف هذه السياسات توفير خدمات نقل موثوقة ومأمونة وممتدنية الكلفة، على أن تكون كفوءة في استهلاك الطاقة، وفي الوقت نفسه تخفيض التلوث والازدحام والتمدد العمراني العشوائي.

ومن التدابير التي ثبتت تدني كلفتها نسبياً، مع وفرة فوائدها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية خلال فترة قصيرة، الاستثمار في النقل العام الجماعي وفرض معايير اقتصاد استهلاك الوقود للسيارات. فالمنهجية الخضراء في تخطيط النقل والمواصلات سوف تحدّ من توريد السيارات وإنشاء الطرق السريعة لتلبية الطلب المتنامي، وستحوّل التركيز، بدلاً من ذلك، إلى إدارة الطلب على المواصلات بتعزيز النقل العام ووضع حوافز لزيادة نسبة إشغال السيارات وتخفيض المسافات التي تقطعها. ولا بد من التذكير بأن التدابير والإجراءات التي تؤثر على أنماط الانتقال وتقلل الاعتماد على السيارات الخاصة هي أجدى وأبعد أثراً من الاستثمارات التي تُصرف على إنشاء الطرقات وتمديد الطرق السريعة، وهذه في الغالب معالجات موقته.

لذا ينبغي تطوير قدرات مؤسسات النقل العام وأدائها تمهيداً لاعتماد استراتيجيات المعالجات الصحيحة. ويجب توجيه الموارد المالية نحو توسيع شبكات النقل العام وغير ذلك من ممارسات إدارة الطلب، وتحسين سبل الوصول إلى المناطق الريفية والجماعات المهمشة، واستخدام تقنيات النقل الأخضر.

ومن الضروري جداً توظيف الأموال في النقل العام، سواء أكان في شبكة مترو الأنفاق، أو المترو السطحي، أو القطارات، أو الحافلات، أو شبكات النقل في المجاري المائية. وستنتج عن ذلك وفورات مالية كبرى في الميزانيات العامة، إلى جانب المساهمة في التطور الاجتماعي-الاقتصادي وتخفيض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري وتحسين نوعية الهواء.

إذا ما تمّ تحقيق هدف مُزَمَع بتخضير قطاع النقل بنسبة 50%، نتيجة لرفع كفاءة الطاقة وزيادة استخدام النقل العام والسيارات الهجينة (هايبريد)، فيمكن توفير 280 بليون كيلواط ساعة سنوياً أي ما قيمته 23 بليون دولار. ومن الممكن تحقيق كفاءة الطاقة في النقل بالسكك

الحديد بنسبة تصل إلى 40%. كذلك يمكن بحلول سنة 2015 تحقيق تحسن بنسبة 20% في معايير كفاءة استهلاك الطائرات للوقود أكثر مما كانت عام 1997، وبنسبة تصل إلى 50% سنة 2050. ويقدر أن تحويل 25% من جميع الرحلات الجوية الأقصر من مسافة 750 كيلومتراً إلى خطوط السكك الحديدية السريعة سنة 2050، يمكن أن يؤدي إلى تخفيض نحو 0,5 بليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنوياً. وإذا ما تحول 25% من جميع الشحن على الطرقات لمسافات تزيد على 500 كيلومتر إلى السكك الحديدية، فيمكن تجنب 0,4 بليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً. وإن انخفاضاً بنسبة 50% في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بقطاع النقل في البلدان العربية يخفّض خسائر الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 1,5-5%. وإذا ما اعتمدت النسبة المتوسطة البالغة 3,25%، فالحاصل هو توفير سنوي بمقدار 61,8 بليون دولار (على أساس مستويات الناتج المحلي الإجمالي في البلدان العربية عام 2010).

### المدن والعمارة

تعاني المدن العربية من سوء التخطيط الحضري، وتسودها أنماط فوضوية من استخدامات الأراضي والتمدد العمراني المفرط. وكان لنموها غير المنظم عدّة نتائج سلبية. فقد توسّعت بسرعة مذهلة، حتى إن منظومات بنائها التحتية، كتلك المرتبطة بالنقل وإمدادات الماء والكهرباء وإدارة النفايات، أصبحت جميعها مقصّرة عن تلبية حاجة السكان. وهكذا نجد أن ازدحام حركة المرور وضعف التخطيط يعيقان بشدّة التنقل في تلك المدن. وارتفعت مستويات تلوث الهواء، الناجم بالدرجة الأولى عن انبعاثات السيارات، إلى مستويات عالية جداً في المدن الكبرى في العالم العربي. كما تعاني عدّة مدن من مشاكل في إدارة النفايات الصلبة ومياه الصرف. وكان للنقص في شبكات مياه الصرف الكفاءة أثره في اللجوء غالباً إلى التخلص منها بشكل غير قانوني، حيث ينتهي بها الأمر عادةً إلى الشوارع أو المياه الساحلية. علاوةً على ذلك، يخوض العديد من المدن العربية الأكثر ثراءً حالياً غمار تحولات حضرية هائلة، في سباق لإحراز وضعية المدينة العالمية والتحوّل إلى عاصمة إقليمية لعالم المال أو الثقافة أو التعليم أو الإعلام أو الطب. لكن حجم ونوعية هذه المشاريع العامة الكبرى يثيران تساؤلات جدية، لا حول الغربة الثقافية ودور الهوية في التطوير الحضري فحسب، بل أيضاً حول الاستدامة البيئية.

بلغ التدهور البيئي داخل المدن العربية وحولها حدّاً يندّر بالخطر. فتلوّث الهواء والماء والتربة أصبح الآن مصدر خطر صحي بالغ وتهديداً لعدّة أنشطة هامة على الصعيد الاقتصادي، خصوصاً المتعلقة بإنتاج الغذاء. ولقد قُضي على العديد من الأنظمة البيئية والأراضي الزراعية في المدن العربية وفي محيطها نتيجة للنمو الحضري غير المخطط. وكان من نتيجة ذلك النمو تلف مساحات من أراض زراعية محدودة ومناطق محرّجة ومراع وأجسام مائية كالجداول. وهناك نقص شديد في المساحات الخضراء العامة، وهي بمثابة متنفسات للمدن ومواقع يحتاجها السكان للراحة والاستجمام. وبالنظر إلى أوضاع المدن في الولايات المتحدة، يتبين أن معظمها يمتاز بوجود 20-40 متراً مربعاً من المساحات الخضراء لكل فرد من السكان. وفي المقابل، ليس في دبي، التي بذلت جهوداً جبارة لتطوير مناطق خضراء عامة، سوى 14 متراً مربعاً لكل فرد. أما في بيروت فالرقم هو متر مربع واحد للفرد.

ويلاحظ أن أسعار الأراضي وتكاليف البناء في المدن العربية تجعل التوصل إلى حيازة المسكن المناسب فوق طاقة كثيرين. ونتيجة لاستحالة التوصل إلى مساكن لائقة معقولة الكلفة، انتشرت الأحياء الفقيرة حيث الخدمات الأساسية غير كافية، إن لم تكن معدومة، وحيث الأوضاع المتعلقة بحيازة الأراضي غامضة. وتعتبر أحياء البؤس بؤراً بيئية، إذ تنعدم فيها أنظمة إدارة النفايات الصلبة ومعالجة مياه المجاري. وفي مقابل انتشار المساكن العشوائية التي تؤوي فقراء المدن، ازداد انتشار المجمّعات الخاصة المسوّرة ومشاريع تطوير الضواحي



الفسحة حيث يقيم السكان الأثرياء. غير أن هذه المشاريع التطويرية القليلة الكثافة السكانية تزيد الفرز الاجتماعي - الاقتصادي في المدن، وتساهم في زيادة التمدد العمراني وتوسيع التخوم الجغرافية للمدن إلى مستويات خطيرة صحياً، ما يؤدي إلى عدم كفاءة منظومات البنية التحتية وارتفاع تكاليفها وضعف أدائها.

وهناك أيضاً سوء كفاءة مستفحل في استهلاك الطاقة، وقد انتشر في جميع القطاعات والمدن وأنشطتها، حيث إن بعض البلدان العربية كانت من بين الدول العشر الأولى في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بالنسبة للفرد وبالنسبة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي. وتستأثر المباني، في المتوسط، بـ35% من مجمل استهلاك الطاقة النهائي في البلدان العربية. والاتجاه السائد في المنطقة هو قطاع البناء الذي نشأ وتطور من دون إيلاء الاعتبارات البيئية والاجتماعية أي اهتمام. إن استخدام الطاقة والمياه في الأبنية الموجودة حالياً في أنحاء المنطقة، وخصوصاً في المباني التجارية والعامة، يفتقر إلى الكفاءة إلى حدٍ خطير. ففي معظم الأبنية التجارية، تعتبر أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء المركبة حالياً من أدنى الخيارات المتاحة في كفاءة الطاقة، لأنها قائمة على التوفير في الكلفة بدلاً من الفاعلية. ومما يزيد تفاقم هذه الممارسة الدعم الكبير للكهرباء في معظم بلدان المنطقة، حيث إن دعم الطاقة في العام 2006، مثلاً، تجاوز 7,1% من الناتج المحلي الإجمالي للمنطقة.

وتبرز تحديات كثيرة تحول دون قيام أي مبادرة لوضع أنظمة وكودات لكفاءة الأبنية. ومن أهم هذه التحديات نقص المعرفة الكافية داخل هذه الصناعة نفسها، وضعف إمكانات الابتكار ضمن سلاسل الإمدادات في قطاعات البناء المحلية لتلبية الطلب على مواد ومكونات أجود، وضعف القدرات المؤسسية داخل الدوائر الحكومية لمراقبة الشروط البيئية وتطبيقها.

ولا بد لمعالجة هذه النواقص من منهجية جديدة في تخطيط المدن وإدارتها التنظيمية، مبنية على أساس مبادئ التصميم الحضري المستدام بيئياً. وينبغي أن يشتمل مثل هذا التوجه على حماية الأراضي الزراعية في المدن وحولها، وضمان سلامة موارد المياه الطبيعية، وإيجاد نظام نقل عام مأمون، وتصميم أبنية ذات كفاءة في استخدام الطاقة، واعتماد استخدام الماء بكفاءة، وصيانة المساحات الخضراء المفتوحة التي تضم أنواع النباتات المتوطنة، وإعادة النظر في مفهوم إدارة النفايات لاعتماد إعادة التدوير بشكل واسع. هذه الجهود سوف تخلق مجتمعات حضرية سليمة وذات إمكانات اقتصادية تنافسية، توفر لسكانها معيشة لائقة.

ولتسهيل التحول إلى مدن وأبنية خضراء، ينبغي «تخصير» عدد من الممارسات الحالية وإدخال تدابير خضراء جديدة. ويُعتبر تصنيف الأراضي عمرانياً من أهم الأدوات الفعالة في سياسات التخطيط الحضري التي يمكن أن تتبعها سلطات المدن والبلديات. وهو يحدد، بشكل أساسي، ما يمكن بناؤه وموقعه داخل المدن وحولها، ومقدار المساحات التي يمكن بناؤها. وينبغي أن يستند حكماء المدن إلى آليات مناسبة للشفافية والمحاسبة، وذلك لتحسين موظفي البلديات في وجه شركات التطوير العقاري وجماعات المصالح الاقتصادية المتمكنة الذين قد يحاولون التدخل في قوانين تصنيف الأراضي أو التلاعب بها، كي تكون القرارات المتخذة في سبيل المصلحة العامة فوق كل اعتبار.

من أهم فوائد تصنيف الأراضي أنه ينظم الكثافة السكانية في أحياء المدن ومشاريع تطوير الأبنية المتعددة الأغراض. وهذا يتيح توفيراً أفضل للخدمات الحضرية المتنوعة، كما يسهل وجود المراكز السكنية والتجارية والتعليمية والثقافية والترفيهية متقاربة، مما ييسر التنقل بينها ويعطي السكان حرية التمتع بما تقدمه المدارس والمحلات التجارية والمكاتب والحدائق العامة وغيرها من المرافق، الموجودة على مسافات قريبة من مساكنهم، وبالتالي يخفّض

ازدحام المرور في المدن. وتحتاج المناطق الحضرية الكثيفة السكان الى شبكات نقل عام فعّالة لتسهيل الانتقال بين أنحاء المدينة، علماً أن هذه الكثافة السكانية تجعل شبكات النقل العام مجدية اقتصادياً. يُضاف إلى كل ذلك أن المدن العربية بحاجة ماسة إلى توفير مساحات ملائمة للمشاة، وحتى لراكبي الدراجات حيث يمكن ذلك.

ولعل إمكانات تحقيق أفضل النتائج تكمن في منهجية التصميم المتكامل الذي يجسّد المبادئ البيئية في جميع مراحل التصميم، ومنها شكل البناء واتجاهه وتجهيزات التدفئة والتبريد وسائر النواحي المعمارية. فنسبة الكلفة إلى العائد في عناصر التصميم «المنفعلة»، التي لا تستخدم الأنظمة الميكانيكية والكهربائية، هي أفضل بكثير من النسبة في حالة العناصر «الفعّالة» التي تستند إلى تقنيات أحدث. لذا ينبغي الاستفادة القصوى من عناصر التصميم المنفعلة التي تستفيد من المناخ لتدفئة المباني أو تبريدها مثلاً، وذلك قبل الاستثمار في العناصر التقنية الحديثة. ويتوقع أن يؤدي دمج اعتبارات كفاءة الطاقة في تصميم المباني إلى تخفيض نحو 29% من الانبعاثات المرتقبة سنة 2020. ونظراً لأن قطاع المباني في الدول العربية يستهلك 748 بليون كيلواط ساعة سنوياً، فإن تطبيق نسبة التخفيض هذه تعني إنقاص 217 بليون كيلواط ساعة من الاستهلاك سنة 2020، وفي ذلك توفير 17,5 بليون دولار سنوياً.

وفيما خصّ أعمال الإنشاء وموادّ البناء، فإن كودات البناء ومعاييرها هي الأداة المؤسسية المؤثرة في ممارسات الإنشاء واختيار المواد. وتستطيع الحكومات وضع سياسات للمشتريات ومواصفات العقود وتنفيذ البناء وقواعد البناء التي تنظم المقاييس البلدية. وبالإضافة إلى تكنولوجيا التصميم والإنشاء، يمكن تحسين الأداء البيئي للمباني عن طريق اختيار التركيبات والمكونات مثل أنظمة التدفئة والتبريد والإضاءة والأجهزة وتمديدات الماء. والتوفير الناتج من ترويج استخدام الأجهزة المنزلية وتجهيزات الإنارة والأدوات المكتبية الموفرة للطاقة، يمكن أن يصل إلى نحو 50% من التكاليف الحالية.

يساهم تحويل الأبنية التقليدية إلى أبنية خضراء في معالجة مشكلة البطالة في المراكز الحضرية، ويخلق كوادراً جديدة من العاملين ينتظر أن تكون لها سوق متنامية في المنطقة وفي أنحاء العالم. ففي دراسة أجريت في الولايات المتحدة، وجد أن تحويل المباني إلى خضراء يولد ما بين 10 و14 وظيفة مباشرة و3 أو 4 وظائف غير مباشرة في مقابل كل مليون دولار يُنفق على تحسينات الكفاءة. وينتظر أن يصل ذلك في المنطقة العربية إلى ضعف هذا المعدل أو ثلاثة أضعاف، نظراً لانخفاض معدلات إنتاجية العمال وعوامل الكلفة. لذا فإن إنفاق 100 بليون دولار لتخضير 20% فقط من الأبنية الموجودة حالياً في البلدان العربية على مدى السنوات العشر المقبلة، باستثمار 10,000 دولار في المتوسط على كل مبنى لإدخال تعديلات التحسين، يُتوقع أن يحتاج إلى 4 ملايين وظيفة جديدة، علماً أن فترة استرداد رأس المال بالنسبة لتعديلات كفاءة الطاقة والماء تتراوح بين سنتين و7 سنوات تبعاً لمستوى الدعم.

ولتخضير قطاع البناء أيضاً جانب اقتصادي وآخر اجتماعي. فالغاء دعم الماء والطاقة، مع استخدام جزء من التوفير الناجم عن ذلك في مشاريع الإسكان الاجتماعية الخضراء، يساعد في رفع عبء تكاليف الخدمات الأساسية عن كاهل العائلات المتدنية الدخل (عن طريق تحسين الكفاءة). وفي هذا السياق، يمكن أن يكون الاستثمار في المباني الخضراء مكملاً للاستراتيجيات الأخرى في تحسين وصول الفقراء إلى الخدمات الأساسية وتحسين ظروفهم المعيشية. وفي الوقت نفسه، فإن تعديل الدعم يزيل أحدهم عوامل اختلالات الأسواق، ويوفر المبررات الاقتصادية للمباني الخضراء في سوق الإسكان. وبناء على ذلك، سيكون لتعزيز ممارسات البناء الأخضر انعكاسات بالغة الأثر على التحول الحضري المستدام والتنمية الاجتماعية - الاقتصادية، في منطقة تعرف حالياً توسعاً حضرياً متسارعاً وتعاني من

معدّلات بطالة مرتفعة .

تشير التقديرات إلى أن مقدار الإنفاق على البناء والإنشاء في البلدان العربية سيصل سنة 2012 إلى 116-233 بليون دولار . وإذا تعهّدت الحكومات العربية بتخصير قطاع الإنشاء، فإن الإنفاق سيزداد بنسبة 20% في أقل تقدير، ممّا سيزيد الاستثمارات بين 23 و46 بليون دولار في السنة نفسها، على أن هذه الاستثمارات الإضافية الخضراء ستوجد 10% من الوظائف الجديدة الخضراء في السنة نفسها .

إنّ مناهج التصميم التقليدية في العمارة العربية هي، في معظم الأحيان، أكثر ملاءمة لاستيعاب المتطلبات البيئية . وتأخذ هذه المفاهيم بعين الاعتبار كثيراً من المعارف العصرية المتعلقة بالتصميم المناخي - أي عملية تحديد وفهم وضبط التأثيرات المناخية في موقع البناء - لتوفير جوّ مريح وصحّي للسكّان . ومن أهمّ مميّزات التصميم التقليدي المستدام بيئياً احتواء المبنى على مكونات مثل أبراج الرياح والفناءات الداخلية والمساحات الخضراء ونوافير الماء وعناصر التظليل، وتوجيه موقع المنزل وغيره من وسائل استخدام الطاقة المنفصلة في العمارة التقليدية . هذا التراث العمراني العريق في المنطقة ينبغي الرجوع إليه واستلهامه وتطبيقه حيث يكون ذلك ملائماً في ظل الظروف المعاصرة، على أن يكون مكمّلاً للتقنيات الحديثة ومساهماً في تحقيق الاستدامة البيئية والثقافية .

### إدارة النفايات الصلبة

يتصف قطاع إدارة النفايات في العالم العربي بالتخلف وضعف الاستثمارات والممارسات الشديدة الخطورة في «التخلّص من النفايات» . ومع أن حجم النفايات المنتجة أخذ في الازدياد بشكل مثير للقلق، فليس لدى الجهات السياسية العليا التزام شديد بإدارة النفايات، كما إنّ عدّة بلدان عربية تفتقر إلى استراتيجيات وطنية أو خطط متكاملة لإدارة النفايات الصلبة البلدية . ويتوقّع أن تبلغ كميات النفايات الصلبة البلدية المنتجة في البلدان العربية بحلول سنة 2020 ما يزيد على 200 مليون طن سنوياً . ومع أنّ ما يقارب 80% من مجمل النفايات الصلبة البلدية المتولدة في البلدان العربية قابل للتحلل ولإعادة التدوير، فإنّ معدّل إعادة التدوير لا يتجاوز 5% .

من النواقص التي تشوب هذا القطاع غياب الأنظمة وضعف مقاييس التخلّص من النفايات . فليست هناك أنظمة مناسبة لجمع النفايات ونقلها، كما إنّها لا تشمل كل السكان . وقد تصل النفايات غير المجموعة في العديد من البلدان العربية إلى 50% من مجمل النفايات المنتجة، والتي يذهب معظمها إلى مكبات مكشوفة أو مضبوطة . وغالباً ما يُستخدم الإحراق في الهواء الطلق في هذه المكبات . يُضاف إلى ذلك أنّ النفايات الصلبة البلدية تختلط عادة بالنفايات الصناعية والطبية أثناء عملية التخلّص منها . وبنسبة إلقاء النفايات الصلبة بشكل غير سليم وحرقتها في الهواء الطلق تؤدي منتجاتها المتحللة إلى تلوث الهواء والمياه الجوفية والسطحية والتربة . وقد تجد هذه الملوّثات طريقها، بعد ذلك، إلى الهواء أو تدخل سلسلة الغذاء، مسببة مخاطر صحية مباشرة . كما إنّ من معوقات تمويل إدارة النفايات، بشكل عام، ضعف الميزانيات ومحدودية استرداد التكاليف . ومن المعروف أنّ المدن تنفق ما بين 20 و50% من ميزانياتها المكرّرة المتاحة على إدارة النفايات الصلبة، ومع ذلك فمن الشائع أن يظل نصف كميات النفايات في المدن غير مجموع، وألا تشمل خدمات جمع النفايات الصلبة البلدية نصف سكان المدن .

يُقدّر أنّ التكاليف السنوية للأضرار الناجمة عن سوء إدارة النفايات بلغت عام 2006 ما يوازي نسبة 0,3% من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان العربية، ممّا يعني أن تحويل إدارة النفايات إلى قطاع

أخضر يخفض النفقات بقيمة 5,7 بليون دولار، استناداً إلى إجمالي الناتج المحلي في العام 2010.

ونظراً لوضع القطاع غير المتطور والممارسات غير المستدامة السائدة فيه، تبرز حاجة ماسة إلى إجراء تحوّل عميق في مقاربة النفايات الصلبة البلدية، من رميها وحرقها وطمرها إلى منهج لإدارة الموارد يسعى إلى جني فوائد من مواد النفايات من خلال تقليل كميتها وإعادة استخدامها وتدويرها واستردادها. وهذا ما لا يمكن تحقيقه إلا باعتبار النفايات عبئاً خطيراً باهظ الكلفة، واعتبارها مورداً اقتصادياً قيماً يمكن تحويله وإعادة استعماله بطريقة تأخذ بعين الاعتبار كل المخاوف المتعلقة بالصحة العامة والبيئة.

ينبغي على الحكومات العربية أن تطوّر استراتيجيات وطنية لإدارة النفايات ومخططات عامة توفر الدعم السياسي للالتزام بمنهجية للنفايات الصلبة البلدية تقوم على تقليل كميتها إلى الحد الأدنى وتحويلها. والهدف من تخفيض النفايات هو إلغاؤها قبل إنتاجها، والتقليل من كميات النفايات وسميتها في آن واحد. ويشمل التعريف الأشمل للتخفيض إلى الحد الأدنى ثلاثة عناصر هي على التوالي، بحسب المرغوبية، تجنب توليد النفايات أو تقليلها ورفع جودتها من المصدر، واسترداد المواد عن طريق إعادة الاستعمال، وإعادة التدوير.

أول خطوة لازمة لتحقيق الاستدامة المالية هي معرفة التكاليف الفعلية لخدمات النفايات الصلبة البلدية في البلدان العربية. وقد قُدّرت احتياجات الاستثمار في هذا القطاع في غرب آسيا وشمال أفريقيا، على مدى السنوات العشر المقبلة، بما يفوق 21,6 بليون دولار سنوياً موزعة على الشكل الآتي: الجمع والتحويل (38%)، الطمر وصنع الكومبوست (27%)، المعالجة الميكانيكية والبيولوجية (17%)، تحسين المكبات أو إغلاقها (12%)، تحويل النفايات إلى طاقة (6%).

ويمكن تأمين التمويل بفرض مجموعة تعرفات وضرائب محلية، وتشجيع استثمارات القطاع الخاص، وإقرار مسؤولية المنتج الطويلة الأجل، وزيادة الإيرادات من بيع المنتجات المعاد استخدامها والمعاد تدويرها. ومع كل ذلك، فما يجني المداخل الأكبر هو بناء أساس لتخفيض إنتاج النفايات في المقام الأول وتوظيف الاستثمارات في البنية التحتية لاسترداد الموارد.

ومما يشجع الاستثمار في تخفيض النفايات وإعادة استخدامها واستعادتها السياسات العامة الحكومية، والشراكات بين القطاعين العام والخاص، والتمويل الابتكاري، ومخططات استعادة التكاليف. ويمكن أن تتخذ هذه السياسات الخضراء شكل حوافز اقتصادية، والتزامات بمسؤوليات المنتج الطويلة الأجل، وأنظمة تعزز إدارة النفايات الصلبة الخضراء، واستعادة التكاليف. وبالإمكان زيادة فعالية هذه السياسات إلى حد كبير بمواصلة حملات التوعية العامة وتثقيف الجمهور والترويج الاجتماعي، علماً أن الالتزام السياسي والمشاركة الجماهيرية شرطان أساسيان لنجاح هذه السياسات.

تنشط إدارة النفايات الصلبة البلدية الاقتصاد بشكل مباشر، لأنها بحاجة إلى وفرة في اليد العاملة وإلى استثمارات في آلات ومعدات المناولة والنقل والمعالجة. أما تطوير قطاع إدارة خضراء للنفايات الصلبة البلدية، فإنه يفتح آفاق تنويع الاقتصادات العربية. وهو يساهم في خلق وظائف جديدة وينشط الطلب على المنتجات والأنظمة والخدمات في قطاعات أخرى، ومنها الزراعة والصناعة والإنشاء وتحويل النفايات إلى طاقة والمعالجة والنقل وتجارة التجزئة والخدمات الفنية.

وإلى تحريك عدّة نشاطات اقتصادية، توفر إدارة النفايات الصلبة البلدية الخضراء فرصاً

استثمارية عظيمة في إعادة التدوير وصناعة الكومبوست وإنتاج الطاقة. كما يمكن تسبيخ نفايات الأغذية العضوية، التي تشكل 40 - 80% من النفايات البلدية في البلدان العربية، لصنع الكومبوست للاستخدام الزراعي، ولإنتاج الغاز الحيوي لاستخدامه عوضاً عن الوقود الأحفوري. ومع أن محاولات تحويل النفايات إلى منتجات ذات قيمة أكبر، مع استرداد الطاقة، لا تزال في مهدها في العالم العربي، فإن إمكانات توسّعها ونجاحها في المستقبل واعدة. ومن هنا تأتي أهمية وضع حوافز لإنتاج الكومبوست العضوي أو استرداد الطاقة من النفايات الصلبة بهدف جذب الاستثمارات اللازمة.

### السياحة

أصبحت السياحة قطاعاً هاماً في اقتصادات معظم الدول العربية، وهي تساهم في التنوع الاقتصادي وإيجاد فرص العمل وكسب إيرادات بالعملة الأجنبية. غير أن التأثيرات البيئية والاجتماعية غير الملائمة تبدد الإنجازات الاقتصادية لهذا القطاع. فعدم تنظيم الشراء والسفر وخدمات الإقامة والترفيه والضيافة، مقروناً بالفوضى في بناء المنتجعات، أدى إلى الإفراط في استخدام الطاقة واستغلال المياه من دون أي حسّ بالمسؤولية وتوليد كميات هائلة من النفايات. لذا يتزايد إسهام هذا القطاع في الانبعاثات العالمية لغازات الاحتباس الحراري بمقدار 2-3% سنوياً. ويؤدي التوسع في بناء المنتجعات البحرية إلى تدهور النظم البيئية الساحلية والبحرية. كما تبرز الشكوك والتساؤلات حول مضاعفات إدخال أنماط السياحة العالمية التوجّه على المجتمع والثقافة والتنمية الاجتماعية.

## مبادرات إقليمية مقترحة

العرب في المراتب المتوسطة. ويمكن كذلك إقامة حلقات دراسية واجتماعات توجيهية لصانعي السياسات لنشر أفضل الممارسات وتبادل الخبرات حول سياسات التنمية المستدامة.

الصدوق العربي للأبحاث والتنمية: ستكون هناك حاجة إلى التكنولوجيات والمنتجات والأساليب الخضراء المبتكرة لتلبية احتياجات تحوّل المنطقة إلى الاقتصاد الأخضر. ومما يحثّ على التجديد أعمال البحث والتنمية المنفذة والممولة محلياً. لذلك فإن الاستثمار فيها ضروري لتمهيد السبيل أمام العرب للاطلاع مباشرة على الابتكارات في مختلف مراحل التنمية. والصدوق العربي للأبحاث والتنمية المقترح يمكن أن يوفر التمويل اللازم لدعم نشاطات البحث والتنمية في مؤسسات الأبحاث ومنظمات القطاعين العام والخاص والجامعات. وبالإضافة إلى تحويل المفاهيم الخضراء إلى منتجات جديدة، فإن البحث والتطوير أساسيان لخلق وانتهاز الفرص التي تقود إلى هوامش ربح مرتفعة وتوسّعات اقتصادية.

المركز العربي للطاقة المتجددة: لا تزال برامج الطاقة المتجددة ذات النطاقات المختلفة، في جميع بلدان المنطقة، مبعثرة وفي طور الاختبار بمعظمها وتفتقر إلى التنسيق الإقليمي. لذلك يقترح إنشاء المركز العربي للطاقة المتجددة، لدعم اعتماد حلول الطاقة المتجددة

إلى جانب بذل الجهود على الصعد الوطنية لتسهيل التحوّل إلى الاقتصاد الأخضر، ينبغي تفعيل التعاون بين الدول العربية. وسعيًا لتحقيق هذه الغاية، يقترح المنتدى العربي للبيئة والتنمية عدداً من المبادرات الإقليمية، على أن تعمل على إنشائها وإدارتها الحكومات والمؤسسات الإقليمية مثل جامعة الدول العربية ومجلس التعاون الخليجي.

المؤسسة العربية للتنمية المستدامة: ثمة حاجة إلى مؤسسة عربية إقليمية لتوجيه صانعي السياسات العامة والمؤسسات في البلدان العربية. ويمكن للمؤسسة العربية للتنمية المستدامة، المقترحة، القيام بهذه المهمة عن طريق تحديد أنواع السياسات العامة اللازمة للتحوّل إلى الاقتصاد الأخضر. وتضمّ مهمات المؤسسة توضيح وتقدير فوائد وتكاليف سياسات القطاع المقترحة، التي تشمل على الحوافز وإشارات الأسعار والدعم والحسومات أو الإعفاءات الضريبية والمنح وآليات التمويل الأخضر والتخفيضات التي لا تزيد الأعباء الضريبية، إلى جانب آليات أخرى. وينبغي أن تؤخذ بعين الاعتبار، عند تقييم السياسات، مسائل مثل العدل والإنصاف، والتأثير على الفئات المعنية، والمضاعفات المحتملة على جميع شرائح السكان، خصوصاً الفقراء. وينبغي أن تناط بهذه المؤسسة مهمة تنظيم دورات تعليمية سريعة للتنفيذيين حول السياسات، وذلك لتنمية وتطوير قدرات صياغة السياسات العامة لدى صانعي السياسات

تبلغ حصة الشرق الأوسط 6% في سوق السياحة العالمية، وحصة شمال أفريقيا 2%. وتتراوح نسبة السياحة الدولية إلى الناتج المحلي الإجمالي بين 26% في لبنان، و17% في الأردن، و12% في مصر، و10% في كل من المغرب وتونس، و9% في البحرين. أما نسبة إيرادات السياحة الدولية إلى مجمل الصادرات عام 2009 فكانت الأعلى في لبنان (33%)، يليه الأردن (28%) ثم المغرب (26%) فمصر (22%) وسورية (19%). وقد أمنت السياحة في مصر وظيفة واحدة من كل 7 وظائف في العام 2010. كما بلغت حصة السياحة من إجمالي التوظيف في المنطقة العربية عام 2010 نحو 4%.

وعلى أساس القدرات المحتملة في المنطقة لجذب السياحة الدولية والحاجة للتنوع الاقتصادي وفرص التوظيف، جذب هذا القطاع استثمارات كثيرة. فبالإضافة إلى المنتجعات الساحلية في بلدان شمال أفريقيا العربية، رسخت دول أخرى في المنطقة أقدامها في سوق المؤتمرات والاجتماعات واللقاءات الثقافية بحيث أصبحت مقاصد لهذا الغرض، ومنها أبوظبي ودبي (في الإمارات) وعمان وقطر.

الاتجاه الغالب حالياً في التطوير السياحي في عدد من أهم المقاصد السياحية في مصر والأردن والمغرب وتونس وبلدان الخليج العربي يركز على المراكز السياحية المتكاملة، وهي عادة مشاريع تطوير واسعة تتجاوز مساحتها 200000 متر مربع، وتقع في المناطق الساحلية. وتضم هذه المراكز مجموعات فنادق وبيوت ومحلات تجارية وأحواض للمراكب وميادين غولف، وهي تستهلك الطاقة والمياه بكثافة وتخلف كميات كبيرة من النفايات. ومن أكثر

في المنطقة وتنسيق العمل بين المبادرات الوطنية لتسهيل التعاون وتبادل الخبرات.

التعاون والمبادرات المشتركة في ميدان الزراعة إلى تحسين استخدام الأرض وموارد المياه إلى أقصى حد ممكن في المنطقة، على أساس المزايا المقارنة لكل بلد، مع المساهمة في الأمن الغذائي للمنطقة وتنميتها الريفية. وإذا ما وضعت مشاريع زراعية إقليمية، فإنها تجمع في بوتقة متكاملة موارد مختلف الدول العربية، بما فيها الأرض واليد العاملة والماء والموارد المالية والخبرة. وينبغي أن تهدف مشاريع الزراعة المستدامة الإقليمية إلى إيجاد وظائف جديدة وزيادة إنتاجية الأراضي المزروعة والتمكّن من زراعة أكبر مساحات ممكنة من الأراضي الصالحة للزراعة باستخدام ممارسات الزراعة المستدامة.

المركز الإقليمي للمجتمعات المستدامة: بالنظر إلى سرعة وتيرة التوسع الحضري وحركة البناء في المنطقة وانعكاس ذلك على طلب الخدمات وتوفيرها وتوزيعها، من الضروري جداً تبني مبادئ وممارسات التصميم الحضري المستدام في إدارة تنمية المدن. يكلف هذا المركز بمهمة نشر أفضل ممارسات أنماط استخدام الأرض ومشاريع تطوير الأبنية المتعددة الأغراض وقواعد تصنيف الأراضي والنمو الذكي. كما يُنتظر أن يطور المركز معايير وكودات البناء من أجل تشييد مبان خضراء ومستدامة تشمل إعادة تدوير مياه الصرف والنفايات الصلبة.

شبكة المواصلات الإقليمية العربية: على الدول العربية أن تدرس إنشاء شبكة سلك حديد كفاءة ونظيفة ومعقولة الكلفة لترتبط بينها جميعاً. وستسهّل هذه الشبكة انتقال الأفراد ونقل البضائع، وبالتالي تعزّز حركة التجارة والتكامل الاقتصادي الإقليمي. ولا شك في أن شبكة السكك الحديدية سوف تخفّض تكاليف النقل والمواصلات وتتيح الوصول إلى الأسواق الإقليمية. وهو أمر غير ممكن من دونها. وتنشط اقتصادات القرى والبلدات والمدن، وحتى المناطق، التي تمرّ بها. كل ذلك يشجع الأنشطة الاقتصادية الزراعية والصناعية والسياحية والثقافية والتعليمية والخدماتية. وينبغي إعطاء أولوية لدراسة إمكانية تسيير القطارات بالطاقة الكهربائية.

الشبكة الإقليمية للإنتاج الأنظف: تحتاج البلدان العربية إلى إنشاء شبكة فعالة من مراكز وطنية للإنتاج الأنظف، وذلك لتشجيع نشر أفضل الممارسات في الإنتاج النظيف والعمليات النظيفة. تتولى هذه الشبكة مهمة تطوير قدرات المصنّعين على التحول إلى أنماط إنتاج أكثر استدامة وتخفيض توليد النفايات واستخدام الموارد بكفاءة.

المشاريع الزراعية الإقليمية: ثمة حاجة ماسة لتعزيز التعاون بين البلدان العربية في مجال الزراعة المستدامة. ويؤمل أن يؤدي

اهتمامات المراكز السياحية المتكاملة في البلدان العربية صيانة ملاعب الغولف التي تبتلع كميات هائلة من المياه، مع أنها مورد شحيح في المنطقة. فمتوسط استهلاك المياه في ملعب غولف واحد في منطقة الخليج يقدر بـ1,16 مليون متر مكعب سنوياً، ويصل في دبي إلى 1,3 مليون متر مكعب، وهي كمية كافية لاحتياجات 15000 من مواطن سنوياً.

إن انعدام الأنظمة الملزمة وغياب المراقبة هما من أهم العوائق التي تعترض التحول إلى قطاع سياحة مستدام. فالإبداعات الخضراء في قطاع السياحة العربية تكاد تكون اختيارية بمجملها، لأن الحكومات العربية الراهنة عاجزة أو غير راغبة في صياغة وإنفاذ المعايير التنظيمية اللازمة لضبط أعمال المستثمرين وشركات التطوير العقاري. أضف إلى ذلك أن حوافز الاستثمار في السياحة الخضراء محدودة جداً. أما شروط تطوير المراكز السياحية المتكاملة فنادرًا ما تفرض أي إجراءات بيئية. حتى إن الحكومات تدعم الكهرباء والماء والوقود، مما يدفع إلى الإفراط في استهلاك هذه الموارد وما يستتبع ذلك من تأثيرات بيئية سلبية.

ويتم إجراء دراسات تقييم الأثر البيئي على كل مشروع بمفرده، وهذا يعقد فعلاً تقييم الآثار التراكمية لأعمال السياحة على البيئية والاقتصاد. علاوةً على ذلك، فإن الدوائر الحكومية الموكلة بمراجعة دراسات تقييم الأثر البيئي تفتقر، في أكثر الأحيان، إلى الخبرة الكافية لإصدار توصيات إضافية من أجل التدابير التصحيحية.

وإذا كان من واجب وزارة السياحة صياغة الاستراتيجية العامة لقطاع السياحة، فإن إعدادها ينبغي أن يتم بمشاركة الوزارات الأخرى المختصة والجهات ذات العلاقة وبالتعاون الوثيق معها. ذلك لأن المسائل المتعلقة بالمياه والطاقة والنقل والبناء وإدارة النفايات والبنية التحتية والتنمية الاجتماعية - الاقتصادية لا تقع جميعها ضمن اختصاصات وزارة السياحة. والتجاوب المنسق المطلوب في السياسات لتعزيز السياحة المستدامة والخضراء ينبغي أن يشمل حزمة آليات تضم الأنظمة والتدابير المحفزة والتمويل والتقنيات الملائمة للبيئة وبناء القدرات، على أن تنسق هذه الجهود بين الوزارات والدوائر المختصة المتعددة.

تؤدي السياحة البيئية والسياحة الثقافية المعتمدة على المجتمعات دوراً فاعلاً في المحافظة على الطبيعة ودعم الاقتصادات المحلية وإيقاف الهجرة من الريف إلى المدينة، وبذلك تساهم بشكل فاعل في محو الفقر. لذا، من الأهمية بمكان أن تقدم المنظمات الدولية والحكومات العربية الدعم المالي لهذه السوق الهامة على صغر حجمها.

يتوجه الاهتمام الدولي حالياً إلى السياحة المستدامة، وهي مفهوم أشمل من السياحة البيئية، للحلول محل السياحة التقليدية. فالاماكن التي تتمتع ببيئات نظيفة ومأمونة تجذب السياح أكثر من الأماكن الملوثة والمكتظة، وتأتي بمداحيل أكبر. فإذا ما زادت الدول العربية استثماراتها في السياحة المستدامة، فإنها بذلك تزيد حصتها في سوق السياحة الدولية وتوفر المزيد من الوظائف الخضراء الجديدة وتجنّي أرباحاً أكثر في آن واحد.

استناداً إلى مستويات الناتج المحلي الإجمالي في العام 2010، فإن ازدياد السياحة الدولية بنسبة 12% في الدول العربية يمكن أن يؤدي إلى زيادة في الإيرادات تقدر بـ228 بليون دولار كل عام، كما يخلق 5,6 مليون وظيفة جديدة، مما يرفع حصة هذا القطاع في مجمل سوق العمل إلى 10%.

ويمكن أيضاً تقييم آثار السياحة المستدامة على استهلاك الطاقة والمياه لقياس مدى وقع تدابير رفع الكفاءة على خفض الاستهلاك. استناداً إلى تقديرات العام 2010، جذب قطاع

السياحة العربية نحو 59,2 مليون سائح، علماً أن متوسط استهلاك الطاقة لكل سائح يقيم مدة أسبوع يقدر بـ798 كيلوواط ساعة، وهو أعلى من معدل الاستهلاك في المنطقة بـ20%. لذا فإن المزج بين اعتماد تدابير كفاءة الطاقة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة يُقدّر أن يؤدي إلى خفض 45% من الاستهلاك، وهذا يُنقص 360 كيلوواط ساعة من استهلاك الطاقة للسائح الواحد في أسبوع واحد، أي ما يصل إلى 21300 مليون كيلوواط ساعة سنوياً في كامل المنطقة العربية. كما إن ذلك سيخفّض 52% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. أما تدابير كفاءة المياه فسيكون من تأثيراتها خفض استهلاكها بنسبة 18%. وعلى افتراض أن متوسط استهلاك المياه لكل سائح هو 300 لتر يومياً، فإن خفض 18% من استهلاك المياه سيوفّر على البلدان العربية صرف 22400 مليون لتر سنوياً.

## ملاحظات ختامية

لقد قصّرت الاقتصادات العربية في أدائها ولم تحقّق التطلّعات الأساسية المأمولة. فصيغة التنمية الحالية التي اتبعتها الدول العربية لم تثمر حتى الآن في تحسين ظروف الملايين في العالم العربي. وهكذا نجد أنّ معدّلات البطالة مرتفعة جداً، والفقر مستعص ومزمن، والأمن الغذائي والمائي وهُم بعيد المنال، والبيئة آخذة في التدهور، فيما الاقتصادات العربية تراوح مكانها ببنيته الضعيفة وعدم كفاءتها وافتقارها إلى التنوّع.

خلال العقد الماضي، حققت بلدان عربية معدلات نمو اقتصادي سريعة بسبب ارتفاع أسعار النفط. لكن البلدان الرازحة في أسفل الهرم الاقتصادي لم تشعر غالباً بأثار هذه الطفرة الاقتصادية الأخيرة.

على كل حال، الأوضاع السلبية الحالية للاقتصادات العربية هي نتيجة أمور أبعد من تقصير السياسات وعجز الأنماط الاقتصادية. فلطالما كانت أنظمة الحكم العربية عاجزة عن الإقرار بأن الاقتصاد والبيئة والمجتمع هي ثالوث مترابط. وحتى عندما وجد مثل هذا الإدراك لم تتوفّر القدرة ولا الإرادة السياسية لمعالجة الوضع من زاوية هذا الترابط. لذلك لم تدعم الاقتصادات العربية استراتيجيات التنمية المستدامة. ولعل في هذه الحقيقة الواضحة ما يعلّل وقوف الاقتصادات العربية، حالياً، عاجزة تحت وطأة هذه الآثار المتراكمة التي دفعت بها إلى حافة الهاوية.

أظهرت الانتفاضات أن تحسين الأوضاع الاجتماعية-السياسية، بما فيها العدالة الاجتماعية والتمكّن الاقتصادي، هو جزء لا يتجزأ من التنمية. وأظهرت أيضاً مدى تجذّر نواقص الاقتصادات العربية في التهميش الاجتماعي وتباينات المداخل. وأوضحت الانتفاضات المطلب الشعبي بالتغيير.

لذا تواجه الاقتصادات العربية تحديات عديدة وتتقف على مفترق طرق بالنسبة إلى المستقبل. فأمامها طريق الاقتصاد «البني» الذي يعد بنمو اقتصادي قصير المدى من حيث الناتج المحلي الإجمالي مع مواصلة استنزاف مخزون رأس المال الاجتماعي والبيئي. أما طريق الاقتصاد «الأخضر» فيعد بتنشيط التنمية الاقتصادية مع ضمان تحسّن الظروف الاجتماعية والبيئية. ويوضح هذا التقرير الأسباب التي توجب على الحكومات العربية الاستثمار للوصول إلى الاقتصاد الأخضر في المستقبل. وفي مطلق الأحوال، فإن الاقتصاد الأخضر يهيئ الظروف للاستقرار الاجتماعي والاستدامة البيئية والمرونة الاقتصادية وللهوية الثقافية الأصيلة التي يصبو إليها العرب.



غالباً ما يشار إلى الدول العربية بأنها بلدان منطقة ذات نمو سكاني سريع على قلة مواردها من الماء والأراضي الزراعية. ومع أن هذه الوقائع قد تمثل وجهاً من وجوه الحقيقة فعلاً، فلا جدل في أن للسياسات العامة دوراً عظيماً في تعزيز الإدارة المستدامة لهذه الموارد بما يضمن تلبية الاحتياجات الأساسية لجميع السكان (غذاء وماء). فالسياسات العامة مؤثرة فعلاً ويمكن أن تكون فاعلة على صعيد استخدام الموارد بشكل مستدام.

إن توجه الإيرادات إلى اتباع مناهج الاقتصاد الأخضر فرصة تبشر بانطلاق عملية إعادة نظر في العمق إلى السياسات العامة السائدة في البلدان العربية. ولقد أشار واضعو هذا التقرير في كل فصل إلى الإصلاحات الضرورية في السياسات للتحوّل إلى الاقتصاد الأخضر. فهدف المنتدى العربي للبيئة والتنمية من طرح هذه الأفكار أن تكون مواضيع مناقشات في أنحاء العالم العربي، حول كيفية مساهمة الاقتصاد الأخضر في قيام رؤية جديدة لنظام اجتماعي واقتصادي مختلف، يأخذ في الحسبان التكاليف والمنافع والمخاطر المتعلقة بالخيارات المختلفة التي قد تتخذها السياسات.

تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2011

# البيئة العربية 4. الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير

تحرير: حسين أباطة  
نجيب صعب  
بشار زيتون



المنتدى العربي للبيئة والتنمية  
ARAB FORUM FOR  
ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT



البيئة العربية 4. الاقتصاد الأخضر



المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) هو منظمة دولية غير حكومية لا تتوخى الربح، يلتقي فيها قطاع الأعمال مع الخبراء وهيئات المجتمع المدني والإعلام، لتشجيع سياسات وبرامج بيئية فاعلة عبر المنطقة العربية. بعد تأسيس المنتدى في بيروت عام 2006، حصل على الإمتيازات والحصانات كمنظمة دولية غير حكومية، وتمت دعوته كعضو مراقب في برنامج الأمم المتحدة للبيئة وجامعة الدول العربية. المنتج الرئيسي للمنتدى هو تقرير سنوي مختص عن البيئة العربية، يتابع التطورات ويحللها كما يقترح سياسات بديلة وتدابير عملية للمعالجة. ومن مبادرات المنتدى الأخرى برنامج المسؤولية البيئية لقطاع الأعمال، وبناء قدرات هيئات المجتمع الأهلي، والتوعية والتربية البيئية.

2011

[www.afedonline.org](http://www.afedonline.org)

Arab Forum for Environment  
and Development

P.O.Box 113-5474  
Beirut, Lebanon  
Tel: (+961) 1 321800  
Fax: (+961) 1 321900  
e-mail: [info@afedonline.org](mailto:info@afedonline.org)



## البيئة العربية 4. الاقتصاد الأخضر

تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2011

الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير هو الرابع في سلسلة التقارير السنوية التي يصدرها المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)، بعد «البيئة العربية: تحديات المستقبل» عام 2008، و«أثر تغير المناخ على البلدان العربية» عام 2009، و«المياه: إدارة مستدامة لمورد متناقص» عام 2010. وتعتبر تقارير أفد الآن المصدر الرئيسي الموثوق عن البيئة العربية، وهي أثرت إيجاباً في السياسات على المستويين الوطني والإقليمي.

يستهدف تقرير 2011 ثمانية قطاعات اقتصادية حيث يتوقع الخبراء «تحولات خضراء»، وهي الزراعة، المياه، الطاقة، الصناعة، النقل، المدن والمباني، إدارة النفايات، السياحة. ويعرض التقرير دراسات حالة، بما فيها قصص نجاح وفشل، لتعميم الخبرات والاستفادة من التجارب.

يساهم التقرير في الحوار الجاري حول الاقتصاد الأخضر، ويحفز الإصلاحات المؤسساتية التي تؤدي إلى العمل الحازم لاعتماد سياسات اقتصادية مستدامة في الدول العربية.

- الزراعة
- المياه
- الطاقة
- الصناعة
- النقل
- المدن والمباني
- إدارة النفايات
- السياحة

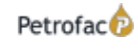
البيئة 2011  
ARAB ENVIRONMENT 2011



ISBN 978-995343737-8



9 789953 437378



## الزراعة

عبد الكريم صادق  
موسى نعمة  
بن ناصر العلوي



## 1. مقدمة

أن التداعيات الناجمة عن تغير المناخ من المحتمل أن تلحق الكثير من الضرر على الإنتاجية الزراعية وتوفر المياه في العالم العربي.

لقد تسببت الأزمة الغذائية العالمية الأخيرة (2007-2008) في تجديد اهتمام الدول العربية في تطوير الزراعة من أجل تحقيق الأمن الغذائي. وهذا ما يضيف من الضغوط التي يعاني منها القطاع الزراعي، الذي يعمل أيضاً على مكافحة الفقر وتوفير الفرص الاقتصادية في المناطق الريفية وإعادة توجيه بعض موارد المياه النظيفة لمواجهة الطلب المتزايد على المياه لأغراض الاستخدامات المنزلية والصناعية. إن الاستمرار في اتباع النمط التقليدي من سيناريوهات الزراعة في العالم العربي لم يعد خياراً قابلاً للدفاع عنه، وقد يكون مدمراً بشكل حتمي لاستدامة القطاع الزراعي. هنالك حاجة إلى إحداث تغييرات في السياسات والممارسات الزراعية لتطوير القطاع الزراعي بدون تقويض قدرته على توفير الخدمات البيئية.

سيتم في هذا الفصل تسليط الضوء على تأثيرات الزراعة غير المستدامة على الاقتصادات العربية واقتراح منظومة من الشروط المواتية والمطلوبة لتسهيل الانتقال نحو قطاع زراعي مستدام وأخضر في الدول العربية.

تعتبر الزراعة التي تتمثل في الأراضي الزراعية المروية والبلدية نشاطاً متنوعاً يتضمن ممارسات متعددة الأغراض ذات أبعاد اقتصادية واجتماعية وبيئية. لقد لعب التكامل ما بين الزراعة وإدارة المراعي والثروة الحيوانية دوراً رئيسياً في إنتاج الغذاء والسلع الأخرى الضرورية لبقاء الإنسان وتطوره خلال تاريخ البشرية. واليوم فإن قدرة الإنسان على إدامة الممارسات الزراعية أصبحت خاضعة للكثير من التشكك الناتج عن النمو السكاني وزيادة الضغط على الموارد المحدودة.

ربما لا توجد اليوم منطقة في العالم تواجه الزراعة فيها تحديات شاقة مثل العالم العربي. يعتبر نمو السكان في الدول العربية من الأعلى عالمياً، كما أن معدل توفر المياه العذبة الطبيعية لكل فرد، والذي يصل إلى عشر المعدل العالمي، لا يزال في تناقص مستمر في معظم الدول العربية. وبالإضافة إلى هذا تعتبر نسبة إنتاجية السلع الغذائية الأساسية مثل الحبوب هي الأدنى في العالم. لقد ساهمت النشاطات والسياسات الزراعية السابقة في تعزيز إنجراف التربة وتدهور الأراضي والإجهاد المائي وتملح التربة وتلوث الموارد المائية. وما يزيد الحالة سوءاً



الجدول 1 مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي في الدول العربية

| الدولة                | الناتج المحلي الزراعي (مليون دولار) |               |                | مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي (%) |            |            |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------|----------------|--|------------|------------|
|                       | 1990                                | 2000          | 2008           | 1990   | 2000       | 2008       |
| الجزائر               | 5,334                               | 4,600         | 11,197         | 9.6  | 8.4        | 6.6        |
| مصر                   | 4,675                               | 15,474        | 20,520         | 16.0   | 15.5       | 12.6       |
| العراق                | 16,467                              | 1,206         | 4,477          | 21.4   | 5.8        | 4.1        |
| المغرب                | 3,933                               | 4,917         | 11,202         | 15.5   | 13.3       | 13.1       |
| السعودية              | 6,713                               | 9,326         | 10,947         | 6.4  | 4.9        | 2.3        |
| السودان               | 3,062                               | 4,796         | 17,922         | 29.3   | 35.7       | 29.3       |
| سورية                 | 3,949                               | 4,667         | 10,741         | 27.4   | 24.7       | 20.4       |
| المجموع الجزئي        | 44,133                              | 44,986        | 87,006         | 13.9   | 10.3       | 7.8        |
| الدول العربية الأخرى* | 7,197                               | 11,406        | 16,382         | 5.8  | 4.7        | 2.1        |
| <b>المجموع الكلي</b>  | <b>5,330</b>                        | <b>56,392</b> | <b>103,388</b> | <b>11.6</b>                                  | <b>8.3</b> | <b>5.4</b> |

\* البحرين، جيبوتي، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، موريتانيا، عُمان، قطر، صوماليا، تونس، الإمارات العربية المتحدة واليمن.

المصدر: AFESD et al., 1993; GSLAS et al., 2009

## II. التأثيرات الناجمة عن السياسات والممارسات الزراعية السابقة والحالية: أ. دور الزراعة في الاقتصادات العربية

### 1. الناتج المحلي الإجمالي الزراعي

بما أن معظم الدول العربية تقع في مناطق جافة وشبه جافة فإن إنتاجها الزراعي يبقى دائماً معرضاً للمحددات الجوية ولموجات الجفاف المتتالية. تؤثر التباينات في الأراضي القابلة للزراعة وفي موارد المياه ما بين الدول العربية إلى حد كبير على مساهمة القطاع الزراعي في اقتصاد كل دولة. وبالرغم من الزيادة في قيمة الإنتاج الزراعي في

تعتبر الزراعة قطاعاً مهماً في مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي والتوظيف في معظم الاقتصادات العربية، إضافة إلى مساهمته في إدرار الدخل وتعزيز سبل المعيشة لغالبيت السكان في المناطق الريفية. ويلعب هذا القطاع أيضاً دوراً محورياً في المحافظة على الصحة العامة والتغذية وتحسين المنتجات والخدمات البيئية.

الجدول 2 مساحة المناطق المزروعة وقيمة الإنتاج الزراعي (2008)

| الدولة                | المساحة المزروعة (الف هكتار) | الناتج المحلي الزراعي (مليون دولار) | المساحة المزروعة (النسبة المئوية) | الناتج المحلي الزراعي (النسبة المئوية) |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| الجزائر               | 4,861.49                     | 11,197                              | 9.10                              | 10.83                                  |
| مصر                   | 3,541.52                     | 20,520                              | 6.63                              | 19.85                                  |
| العراق                | 3,826.25                     | 4,477                               | 7.16                              | 4.33                                   |
| المغرب                | 6,983.90                     | 11,202                              | 13.07                             | 10.83                                  |
| السعودية              | 971.76                       | 10,947                              | 1.82                              | 10.59                                  |
| السودان               | 18,783.66                    | 17,922                              | 35.16                             | 17.33                                  |
| سورية                 | 4,610.66                     | 10,741                              | 6.63                              | 10.39                                  |
| المجموع الجزئي        | 43,579.24                    | 87,006                              | 81.58                             | 84.15                                  |
| الدول العربية الأخرى* | 9,840.46                     | 16,382                              | 18.42                             | 15.85                                  |
| <b>المجموع الكلي</b>  | <b>53,419.70</b>             | <b>103,388</b>                      | <b>100.00</b>                     | <b>100.00</b>                          |

\* البحرين، جيبوتي، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، موريتانيا، عُمان، قطر، صوماليا، تونس، الإمارات العربية المتحدة واليمن.

المصدر: AOAD, 2009a; Table 1

## مساهمة القطاع الزراعي في التوظيف في دول عربية مختارة

## الجدول 3

| الدولة               | عدد السكان (بالآلاف) |                | مجموع العمالة (بالآلاف) |               | العمالة الزراعية (بالآلاف) |               | العمالة الزراعية (%) |           |
|----------------------|----------------------|----------------|-------------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------|-----------|
|                      | 2005-2007            | 1990-1992      | 2005-2007               | 1990-1992     | 2005-2007                  | 1990-1992     | 2005-2007            | 1990-1992 |
| الجزائر              | 33,480               | 25,667         | 29,264                  | 6,160         | 2,428                      | 1,109         | 19                   | 18        |
| مصر                  | 71,373               | 53,923         | 12,780                  | 16,716        | 8,491                      | 7,021         | 29                   | 42        |
| الأردن               | 5,599                | 3,784          | 2,237                   | 870           | 148                        | 87            | 7                    | 10        |
| لبنان                | 3,917                | 2,789          | 1,495                   | 836           | 37                         | 117           | 2                    | 14        |
| موريتانيا            | 3,054                | 2,067          | 1,558                   | 682           | 765                        | 471           | 49                   | 69        |
| المغرب               | 31,570               | 25,018         | 13,612                  | 8,258         | 5,009                      | 3,798         | 37                   | 46        |
| عمان                 | 2,610                | 1,580          | 1,142                   | 442           | 339                        | 217           | 30                   | 49        |
| السعودية             | 23,680               | 15,706         | 8,464                   | 4,555         | 532                        | 2,186         | 6                    | 48        |
| السودان              | 36,311               | 25,927         | 14,421                  | 9,074         | 7,529                      | 6,534         | 52                   | 72        |
| سورية                | 18,676               | 12,537         | 6,849                   | 3,260         | 1,560                      | 717           | 23                   | 22        |
| تونس                 | 10,127               | 8,233          | 3,007                   | 2,470         | 556                        | 642           | 18                   | 26        |
| الإمارات             | 4,272                | 1,630          | 2,809                   | 815           | 133                        | 41            | 5                    | 5         |
| اليمن                | 22,661               | 12,633         | 6,809                   | 3,158         | 2,748                      | 1,990         | 40                   | 63        |
| <b>المجموع الكلي</b> | <b>267,330</b>       | <b>191,494</b> | <b>104,592</b>          | <b>57,295</b> | <b>30,275</b>              | <b>24,930</b> | <b>29</b>            | <b>44</b> |

المصادر: 2010، World Bank، 2009، et al.، GSLAS، تقارير اقتصادية عربية موحدة.

تساهم معاً في حوالي 85% من مجموع مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي في المنطقة. كما استأثرت نفس هذه الدول بما مجموعه 82% من المناطق المزروعة في العام 2008 (AOAD, 2009a) كما هو مبين في الجدول 2.

بناءً على المعطيات الواردة في الجدول 2، من الواضح أن حصة أية دولة من المساحة المزروعة لا تساهم في تحقيق حصة مماثلة من قيمة المنتج الزراعي. إن أكثر أشكال التناقض بين هذين المؤشرين واضحة في حالتي مصر والسعودية، حيث أن حصة كل منهما مقارنة بقيمة المنتج الزراعي أعلى بكثير من حصة الأراضي المزروعة في الدولتين. وتبدو الحالة معكوسة في السودان حيث تساهم مساحة مزروعة تصل إلى 35% على المستوى الإقليمي في إنتاج زراعي لا يزيد عن 17% من الإنتاج الزراعي في المنطقة. إن هذا التباين ناتج عن تعقيد النظام الزراعي، الذي يعتمد في مدخلاته على نوعية وكمية عوامل عدة مثل التربة والرّي والمخصبات والمكننة ومهارات العمال، إضافة إلى خدمات الإرشاد الزراعي والتكنولوجيا وحالة الجو.

السنوات الماضية، فإن معدل مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي في الدول العربية شهد هبوطاً حاداً من 11,6% في العام 1990 إلى 5,4% في العام 2008 (AFESD) مع وجود تباين كبير في مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي بين الدول العربية كما يظهر ذلك الجدول 1.

يشير الجدول 1 إلى أن سبعة دول في المنطقة (الجزائر، مصر، العراق، المغرب، السعودية، السودان، سورية)



ومع أن مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي في الدول العربية كمجموعة تعتبر متواضعة، لكنها تبقى

## الجدول 4

## بعض المؤشرات الزراعية للدول العربية\*

| 2005-2007 | 1990-1992 |                                      |
|-----------|-----------|--------------------------------------|
| 267,330   | 191,494   | السكان (1000)                        |
| 104,592   | 57,295    | مجموع العمالة (1000)                 |
| 30,275    | 24,930    | العمالة الزراعية (1000)              |
| 29        | 44        | العمالة الزراعية (%)                 |
| 2,332     | 1,985     | القيمة المضافة من كل عامل زراعي (\$) |
| 70,586    | 49,487    | الناتج المحلي الزراعي (مليون دولار)  |
| 264       | 258       | الناتج المحلي الزراعي للفرد (\$)     |

\* الدول العربية التي تغطيها الإحصائيات الواردة أعلاه هي الجزائر، مصر، الأردن، لبنان، موريتانيا، المغرب، عمان، السعودية، السودان، سورية، تونس، الإمارات العربية، اليمن. والقيم المذكورة هي بالدولار بأسعار العام 2000.

الزراعية وتدهور المراعي في 41% من فقدان الناتج المحلي الإجمالي المذكور سابقاً (Sarraf and Jorio 2010). هذه خسارة مؤثرة ناتجة بشكل رئيسي عن ممارسات الاستخدام غير المستدام للأراضي والموارد المائية، والتي في حال عدم تغييرها ستقود إلى المزيد من التدهور مع الوقت. مثل هذا الأمر قد يعرض للخطر استدامة القطاع الزراعي مع حدوث تأثيرات خطيرة على الأمن الغذائي ومكافحة الفقر وسبل معيشة الأفراد والمجتمعات.

## 2. التوظيف

يعتبر القطاع الزراعي مساهماً كبيراً في التوظيف في كل من الجزائر ومصر وموريتانيا والمغرب وعمان والسودان



نشاطاً اقتصادياً مهماً يساهم في ما نسبته 10 - 30% من الناتج المحلي الإجمالي في سبعة دول هي مصر وموريتانيا والمغرب والسودان وسورية وتونس واليمن.

وعلى العموم، فإن أداء القطاع الزراعي من حيث النمو السنوي في معظم البلدان العربية تجاوز المعدل العالمي البالغ 2% و2,5% في الفترتين 1990 - 1992 و2005 - 2007 حيث كان نمو القطاع الزراعي في الجزائر ومصر وسورية وتونس والإمارات العربية المتحدة أعلى من النمو العالمي وما تم تحقيقه في معظم المناطق الأخرى في العالم (World Bank 2010). ولا يمكن بالضرورة إعتبار المقارنة ما بين النمو في القطاع الزراعي بين الدول وما بين المناطق المختلفة مؤشراً على الأداء، خاصة بالنسبة لنشاط اقتصادي معقد تعتمد نتائجه على التفاعل بين عدة مدخلات كما تم التوضيح سابقاً. وحتى القيمة المضافة أو النمو المرتبط بإنتاجية العوامل كافة TFP تبقى مؤشراً قاصراً للأداء الزراعي، بدون الأخذ بعين الإعتبار تأثير النشاطات الزراعية على العوامل البيئية، ومنها إنجراف التربة وتدهور الأراضي والتصحر وفقدان التنوع الحيوي. وتقوم مثل هذه العوامل الخارجية في القطاع الزراعي بزيادة الضغوطات على الموارد المحدودة أصلاً، مقابل تحقيق منافع قصيرة أو متوسطة الأمد على حساب الاستدامة الزراعية الطويلة الأمد.

يحظى القطاع الزراعي برصيد قوي ومثبت في المساهمة في تحقيق التنمية كقطاع رائد ومحرك للنمو في الاقتصادات المعتمدة على الزراعة (World Bank 2008). وفي السابق تسبب إهمال القطاع الزراعي من قبل الدول النامية، نتيجة قلة الإستثمار وغياب الحوافز والسياسات المدمرة، في تقليص مساهمة هذا القطاع في لعب دور رئيسي في النمو الاقتصادي. ولكن الأزمات المالية والغذائية العالمية الأخيرة أدت إلى استعادة الاهتمام بالقطاع الزراعي كأداة للتقليل من الفقر وتحقيق الأمن الغذائي والنمو الاقتصادي العام. وقد قامت الدول العربية ودول نامية أخرى بوضع الزراعة على رأس الأجندة التنموية لجعل هذا القطاع رائداً في النمو من أجل التنمية.

ومن المهم التنويه إلى أن مؤشرات الناتج المحلي الإجمالي في قطاع الزراعة في العالم العربي والمذكورة في الجدول 1 قد يكون مبالغ فيها، لأن العوامل الخارجية المترافقة مع الكلفة الاقتصادية للتدهور البيئي الناتج عن الزراعة لا يتم تحليلها. فعلى سبيل المثال، بلغت الكلفة الاجمالية المقدرة للتدهور البيئي في المغرب 3,7% من الناتج المحلي الأجمالي في العام 2000 حيث استأثرت عوامل مثل المياه والأراضي

العوامل الإجمالية (TFP) في عدد من الدول العربية خلال فترتين من الوقت.

تشير البيانات الواردة في الجدول 5 إلى أن إنتاجية العوامل الإجمالية قد تحسنت بشكل ملحوظ في معظم الدول العربية خلال الفترة 1981 - 2000. كما تشير دراسة أخرى ركزت على منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (19 دولة عربية إضافة إلى إيران) إلى أن مؤشر إنتاجية العوامل الإجمالية (باستخدام 1961 كسنة أساس لتغيير نمو إنتاجية العوامل الإجمالية) قد إزداد بشدة من معدل نمو 1،0% سنوياً خلال 1965 - 1984 إلى 2% سنوياً خلال 1985 - 2006 (IFPRI, 2010). ويتوافق هذا التحسن في إنتاجية العوامل الإجمالية خلال الفترة الثانية مع إصلاحات في القطاع الزراعي شهدتها معظم الدول العربية في منتصف الثمانينات من القرن الماضي. وخلال فترة ما قبل الإصلاحات قامت عدة حكومات في المنطقة بالسعي وراء تحقيق أهداف الإكتفاء الغذائي، وخاصة في قطاع الحبوب، وبالتالي تم دعم المزارعين ومطوري الأغذية من خلال منظومة من الإجراءات، ومنها الإعانات لعدة مدخلات إنتاج وتبني سياسات تجارية تتضمن استخداماً مكثفاً لحواجز تعرفية أو غير تعرفية ساهمت في أنماط مشوهة من الإنتاج والتجارة وتقليل الكفاءة الاقتصادية (IFPRI, 2010).

### 3. تأثير الإعانات

تميزت السياسات الزراعية في العالم العربي بوجود إعانات زراعية لتغطية كلف الإنتاج، حيث قدمت معظم الحكومات لمزارعيها أسعاراً مضمونة لمحاصيلهم. وفي الوقت الذي تؤدي فيه الإعانات إلى تقليل أسعار المخصبات والمبيدات ومياه الري والوقود بالنسبة للمزارعين، فإن مثل هذه الإعانات غير الموجهة لا تركز على الفقراء وتتضمن كلفة مالية عالية وتساهم في دعم المحاصيل قليلة القيمة وتشجع على الاستخدام الجائر للمياه (Yamouri 2008).

### 4. تأثير التجارة

بالإضافة إلى التأثيرات الناجمة عن الممارسات والسياسات الزراعية على الناتج المحلي الإجمالي ومستوى الدخل، يمكن للسياسات الزراعية غير المناسبة أن تسبب عواقب اقتصادية واجتماعية وبيئية كبيرة. وفي الواقع يمكن أن تكون للتجارة نتائج إيجابية وسلبية على الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية (UNEP 2002).

تعتبر الدول العربية من المستوردين للمنتجات الغذائية، وبالتالي تعاني عجزاً كبيراً فيما يتعلق بالمنتجات الغذائية في الميزان التجاري. ولكن الدول العربية لا تزال تسعى إلى

إنتاجية العوامل الإجمالية (معدل التغير السنوي في النسبة المئوية)

الجدول 5

|          | 1961-1981 | 1981-2000 |
|----------|-----------|-----------|
| الجزائر  | -0.8      | 3.2       |
| مصر      | 1.1       | 2.1       |
| العراق   | -3.1      | -1.0      |
| الأردن   | -3.4      | 1.6       |
| لبنان    | 3.8       | 2.7       |
| ليبيا    | 4.6       | 4.5       |
| المغرب   | 1.7       | 2.9       |
| السعودية | -3.3      | 4.8       |
| السودان  | -0.7      | 2.0       |
| سورية    | 1.4       | 0.3       |
| تونس     | 3.3       | 2.0       |
| اليمن    | -10.3     | 2.1       |

المصدر: FAO, 2005a

وسورية وتونس واليمن حيث تتراوح نسبة الرجال والنساء العاملين في الزراعة ما بين 20% و50% من مجموع القوى العاملة في الفترة 2005 - 2007 (GSLAS et al., 2009) كما هو مبين في الجدول 3.

من المهم التنويه إلى أن تراجع مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي قد توافقت مع تراجع مماثل في معدل نسبة القوى العاملة في القطاع الزراعي من 44% إلى 29% في الدول العربية المختارة في الجدول السابق خلال فترتين هما 1990 - 1992 و2005 - 2007. وبشكل متزامن ساهم ذلك في زيادة إنتاجية العمال الزراعيين في تلك الدول، بحيث زادت القيمة المضافة من كل عامل من حوالي 1985 دولار خلال 1990 - 1992 إلى حوالي 2332 دولار في الفترة 2005 - 2007 (World Bank 2010) كما هو مبين في الجدول 4.

تظهر المقارنة ما بين معدل القيمة المضافة لكل عامل مع الناتج المحلي الإجمالي الزراعي في الدول العربية اختلافاً كبيراً بين معدلات النمو خلال الفترتين المحددتين في الجدول 4. ففي الوقت الذي تظهر فيه البيانات حول القيمة المضافة لكل عامل زراعي معدل نمو 1,4% سنوياً خلال الفترة 1990 - 1992 إلى 2005 - 2007، فإن الناتج المحلي الإجمالي الزراعي شهد نمواً بنسبة الضعف تقريباً (حوالي 2,7%) في الفترة ذاتها. ويؤكد هذا التباين الواسع في معدلات النمو للمؤشرين مدى تأثير توسع الأراضي المزروعة المرتبط مع إصلاح القطاع الزراعي.

يوضح الجدول 5 تحليلاً للبيانات المستقاة من إنتاجية



## الزراعة الحمائية

### بوغوص غوكاسيان



منذ 25 سنة، تدار بساتين الأشجار المثمرة العائدة الى شركة غابي وسيتو في منطقة كفريا في البقاع الغربي من لبنان بتطبيق مبادئ الزراعة الحافظة. تنمو في البساتين خمسة أنواع من الأشجار المثمرة، أهمها التفاح والإجاص والدراق والخوخ والنكتارين والسفرجل.

يمارس في قطعة الأرض التي تبلغ مساحتها 120 هكتاراً المبدأن الرئيسيان للزراعة الحافظة، وهما حراثة التربة بحد أدنى وغطاء ترابي دائم. ويشير سيتو، المدير العام للشركة، الى أن «الزراعة الحافظة هي تقنية ادارية تجمع بين الانتاج الزراعي الربح والاهتمامات البيئية والاستدامة، وقد ثبت نجاح هذه التقنية منذ 25 سنة في مزروعاتنا من الأشجار المثمرة».

الأشجار الكبيرة، لم تلاحظ مشاكل تتعلق بانجراف التربة.

تتم ادارة بساتين الأشجار المثمرة حسب الأصول بواسطة مدخلات زراعية عالية الجودة. وبالنسبة الى الري، يتم سحب مياه غير ملوثة من أربع آبار تتجدد من ذوبان الثلوج على جبال الباروك المجاورة. ولا تستعمل إلا مواد كيميائية زراعية عالية الجودة. فعلى سبيل المثال، تستعمل مبيدات معروف أنها غير مضرّة بالنحل. ويُشجع مربو النحل على جلب أكثر من 300 قفير الى بساتين الشركة. ويقول مربو النحل أن النحل في هذه البساتين يتكاثر ويزداد عدد القفران، ما يزيد انتاج العسل بشكل كبير.

المنتجات الثمرية للبساتين ذات طعم وجودة مميزة، حيث يُسوّق 80 الى 95 في المئة منها كثمار من الدرجة الأولى. ونتيجة لهذه الميزات، يشهد الطلب على منتجات الشركة ارتفاعاً تنافسياً.

اعتماد مبادئ الزراعة الحافظة من قبل الشركة مكنها من حماية أصول أرضها وتعزيز قاعدة عملها بطريقة مستدامة. فهي تستخدم عمالاً أقل ومياه ري أقل وآليات ووقود أقل، مع حماية التربة من الانجراف. هذه الحسنات أدت الى انخفاض نفقات الانتاج وارتفاع الدخل.

تشكل الزراعة الحافظة نموذجاً للزراعة المرحة والمكاسب البيئية، في حين يستفيد المستهلكون من المنتجات الثمرية العالية الجودة ذات الطعم المميز.

بوغوص غوكاسيان هو رئيس الجمعية اللبنانية للتكنولوجيا الملائمة (LATA).

في الأجزاء المسطحة من قطعة الأرض، ومساحتها 60 هكتاراً، لا تمارس أي حراثة ويتم الري بالغمر في فصل الصيف. والعشب الذي يغطي سطح التربة لا يُحْرَث، ولا يوضع حد له باستعمال مبيدات الأعشاب. وبدلاً من ذلك، يُقَطع العشب ويُترك في مكانه. هذا الاجراء يخفض معدلات التبخر ويخفض الاحتياجات من مياه الري بنسبة 25 في المئة، بالمقارنة مع الأرض التي تُحْرَث بالطريقة التقليدية. ويشكل العشب المتراكم بساطاً يغطي الأرض، وبذلك يحمي الثمار من الضرر عند السقوط. ويُسوّق نحو 75 في المئة من هذه الثمار الساقطة كثمار من الدرجة الثانية، ما يُعطي عائداً معقولاً عند البيع. ولولا الغطاء العشبي، لتضررت هذه الثمار الساقطة وأصابتها التلف خلال ساعات قليلة. ويعمل العشب المتراكم الجاف بمثابة مهاد ويتحول في النهاية الى سماد عضوي يُغني التربة ويغذي الكائنات الدقيقة الموجودة فيها. ونتيجة لوجود الغطاء العشبي، يتحسن ارتشاح المياه في التربة. وخلال موسم سقوط الأمطار، يحتفظ الغطاء العشبي بمياه الأمطار المترسبة، ما يحمي الأرض من الفيضان والتربة من الانجراف.

النصف الآخر من بساتين الأشجار المثمرة، الذي تبلغ مساحته أيضاً 60 هكتاراً، يقع على هضاب أو منحدرات ترابية. هناك يُستعمل نظام ري بالتنقيط يسقي المنطقة التي تقع مباشرة تحت الأشجار المثمرة. طريقة الري هذه تحمي التربة من الانجراف الذي تسببه المياه. والعشب النامي تحت الأشجار الفتية، التي لم يتجاوز عمرها العشر سنوات، يتم قصه سنوياً ويترك تحت الأشجار. وبالنسبة الى الأشجار التي يزيد عمرها على عشر سنوات، يتم القضاء على العشب عن طريق رشه بمواد كيميائية عضوية مأمونة. وفي هذه المنطقة الكثيرة الهضاب، يمارس حد أدنى من الحراثة بمعدل حراثة واحدة في السنة فقط بعد موسم سقوط الأمطار. وبالنسبة الى

امتداد العقود الخمسة الماضية، قامت غالبية الدول العربية وغيرها من الدول النامية بتمويل الإستثمارات الزراعية من مصادرها الذاتية، بالإضافة إلى المساعدات المقدمة من الدول المانحة ومؤسسات التنمية الدولية. وبالرغم من ذلك فإن تجاهل هذا القطاع يبدو واضحاً من خلال التراجع الحاد في المساعدات الإنمائية الرسمية ODA للقطاع الزراعي خلال العقود الثلاثة الماضية نتيجة لعدة أسباب متشابهة.

أن الأسباب الكامنة وراء تجاهل القطاع الزراعي في الدول العربية تعكس بدورها تلك الأسباب التي يركز عليها البنك الدولي لتفسير أسباب التراجع في المساعدات الإنمائية الرسمية الهادفة إلى دعم الإستثمارات الزراعية في الدول النامية. بشكل عام، تتضمن هذه الأسباب تجربة الإستثمارات الزراعية السابقة في بيئة تميزت بتراجع أسعار السلع الزراعية والمنافسة على المساعدات الإنمائية الدولية من قبل القطاعات الاجتماعية والمعارضة من قبل المزارعين في الدول المانحة لدعم الزراعة في أسواق التصدير الرئيسية لها، وكذلك معارضة المنظمات والجماعات البيئية للزراعة بسبب مساهمتها في استنزاف الموارد الطبيعية وتلوثها (World Bank 2008) ومن الممكن أيضاً إضافة سبب آخر وهو التحديات التطبيقية التي تظهر أثناء تنفيذ برامج مشتتة مكانياً وذات حوكمة ضعيفة.

على المستوى العالمي، تراجعت نسبة المساعدات الإنمائية الرسمية للقطاع الزراعي في الدول النامية بشكل حاد خلال

تشجيع الإنتاج الزراعي لمواجهة الطلب المحلي ومن أجل التصدير أيضاً. وقد قامت الدول العربية بجهود ملحوظة لتحرير التجارة، ولكن «مع غياب السياسات البيئية السليمة فإن تحرير التجارة ستكون له عواقب وخيمة على الدول النامية» (UNEP 2005).

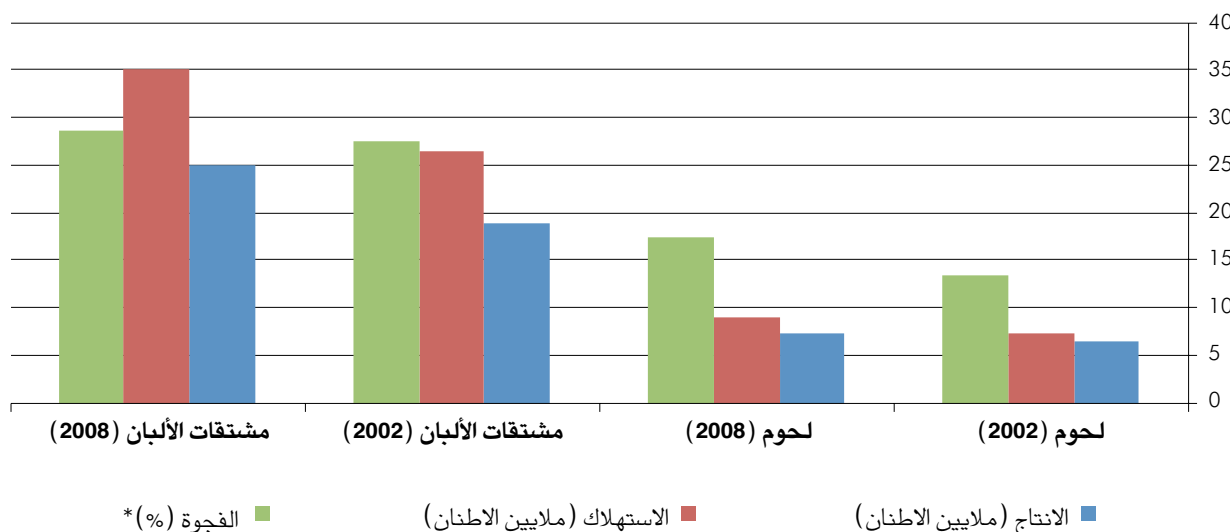
لقد تسببت السياسات والممارسات الزراعية السائدة في العالم العربي بتدهور الأراضي وفقدان التنوع الحيوي. وبدون إحداث إصلاحات مؤثرة في السياسات الزراعية نحو أنماط مستدامة وجديدة من الزراعة، فإن مساهمة القطاع الزراعي في تحسين سبل معيشة السكان في المناطق الريفية سوف تتأثر بشدة. من الضروري وجود سياسات وحوافز لضمان الاستخدام الأمثل للكيمياويات الزراعية وتشجيع ممارسات الزراعة العضوية والمستدامة من أجل تحقيق الاستدامة الزراعية وتحسين دور القطاع كمزود للغذاء الصحي والأمن للاستهلاك المحلي إضافة إلى الوصول إلى الأسواق الخارجية والتي تحتاج إلى التزام بالتشريعات والمواصفات المتعلقة بالمنتجات الزراعية وخاصة سلامة الأغذية والبيئة.

### 5. الإستثمارات الزراعية

بالرغم من أهميته كقطاع رائد في النمو الاقتصادي والتنمية الريفية فإن «الزراعة لم تحقق بعد طاقاتها الكامنة في عدة دول بسبب الإنحياز ضد هذا القطاع في السياسات العامة وقلة الإستثمارات الزراعية» (World Bank 2008). وعلى

الشكل 1 الفجوة في الاكتفاء الذاتي في اللحوم والحليب في الدول العربية 2000-2008

الشكل 1



\* المستوردات الصافية كنسبة من الاستهلاك  
المصدر: AFESD and KFAED, 2010

## نظام انذار مبكر للجفاف في المغرب

يعمل المرصد كشبكة مؤسساتية من وحدة إدارة مركزية ووحدات فرعية اقليمية، معتمداً بذلك على التنظيمات القائمة وخصوصاً من حيث الموارد البشرية العلمية على الصعيدين المركزي والاقليمي. يشمل هيكل المرصد التنظيمي مراكز اقليمية في مؤسسات الأبحاث، وإطاراً لمجموعات العمل التي يمكن أن يكون على رأسها أو في عضويتها عدد من المؤسسات المشاركة، مثل مديرية الأرصاد الوطنية المتميزة بسجلها البارز وقدراتها هي من نتاج العمل الجماعي وسياسات المرصد الوطني للجفاف. وينطبق الأمر نفسه على المركز الملكي للاستشعار البعدي الفضائي الذي يعمل بالتعاون الوثيق مع المرصد الوطني للجفاف.

Ameziane, T.E., Alaoui, S.B., Imani, Y., Belhamd, A., Belghiti, M., Ezzine, H., Ouassou, A., Sibou, T., Ziad, M (2007). *Integrated Water and Drought Management in Morocco. Contribution of the Medroplan Team/National Drought Observatory, Medroplan Project*

تشمل السياسات المتبعة حتى الآن، في حال حدوث جفاف على نطاق واسع في أي بلد، وضع خطة وطنية للجفاف، الهدف منها مكافحة العواقب الخطيرة الناجمة عنه. ويكون الهدف من مكونات الخطة الأساسية مساعدة سكان المناطق الريفية في مجابهة الصعوبات المرتبطة بالنواحي التالية: (1) ماء الشرب، (2) حماية المواشي، (3) خلق فرص عمل، (4) تخفيف أعباء الديون الزراعية، (5) التوعية العامة. هذا التوجه النموذجي نحو إدارة الأزمة تكون تكاليفه باهظة جداً، من حيث النفقات الحكومية والوقت والموارد البشرية.

واستناداً إلى ما لدينا من معلومات، فإن المغرب هي الدولة الوحيدة في العالم العربي التي لديها مؤسسة مسؤولة عن تخفيف المخاطر والإنذار المبكر بالجفاف. ففي العام 2001، أنشئ المرصد الوطني للجفاف ضمن وزارة الزراعة والتنمية الريفية والمصائد. وبناء على قرار وزاري، جعل مركز المرصد في مؤسسة أكاديمية، وذلك لإتاحة تعاون مختلف الجهات وإضفاء صفة الحيادية على عمل المرصد وإبعاده عن الضغوط السياسية.

الطبيعية في مديرية التنمية الدولية البريطانية (DFID) في تشرين الثاني (نوفمبر) 2004 أن تدفقات المساعدات الإنمائية الرسمية من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) والمؤسسات المالية المتعددة الأطراف إلى مناطق العالم قد تراجعت حسب الجدول 6.

تظهر البيانات الواردة في الجدول 6 أن منطقة الشرق

العقود الثلاثة الماضية. فقد تراجعت نسبة الزراعة من المساعدات الإنمائية الرسمية من 18% في العام 1979 إلى 3،5% في العام 2004، كما تراجعت أيضاً في القيمة المطلقة (حسب أسعار 2002 الثابتة) من حوالي 8 بليون دولار في العام 1984 إلى 3،4 بليون في العام 2004 (World Bank, 2008). وقد أظهرت دراسة حول المساعدات الإنمائية الدولية الموجهة لقطاع الزراعة نشرها فريق الزراعة والموارد

الجدول 6 التوزيع الإقليمي للمساعدات الإنمائية الدولية في مجال الزراعة بالأسعار الثابتة للعام 2002 وبوحدة المليون دولار

| المنطقة                    | 1980          | 1985          | 1990          | 1995          | 2002          |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| (الجموع % من)              | (الجموع % من) | (الجموع % من) | (الجموع % من) | (الجموع % من) | (الجموع % من) |
| إفريقيا جنوب الصحراء       | 25.2          | 30.2          | 40.7          | 41.5          | 37.4          |
| الشرق الأوسط وشمال إفريقيا | 9.6           | 4.1           | 5.1           | 7.5           | 3.1           |
| أقصى شرق آسيا              | 16.4          | 14.2          | 21.3          | 23.8          | 25.1          |
| جنوب ووسط آسيا             | 45.0          | 42.1          | 28.0          | 23.7          | 23.2          |
| أمريكا الجنوبية            | 3.8           | 9.4           | 4.8           | 3.6           | 11.2          |
| جميع المناطق النامية       | 5761.1        | 6195.6        | 4995.6        | 2672.8        | 1910.0        |

13 دولة عربية على رأسها السودان، الذي استقطب 56% من استثمارات الهيئة. وفي ما يتعلق بمجموع استثمارات الهيئة فقد وصلت إلى 2،45 بليون دولار في نهاية العام 2008 بمساهمة من القطاع العام تصل إلى 56،3% والقطاع الخاص 30،1% والهيئة نفسها إلى 13،6% (AAAID, 2008). وتشير هذه الأرقام إلى أنه بالرغم من الجهود المتواصلة في العقود الثلاثة الماضية فإن تنفيذ النشاطات الزراعية بقي مناطقاً بالقطاع العام ولا تتفوق عليه الإستثمارات الخارجية إلا في دولة واحدة هي السودان. وكذلك فإن المعدل السنوي للإستثمار والذي يصل إلى 80 مليون دولار سنوياً يعتبر منخفضاً، مع مشاركة للقطاع الخاص لا تتعدى 25 مليون دولار.

ولهذا فليس من المستغرب أن لا تتمكن الهيئة من استقطاب المزيد من الدعم المالي لاستثماراتها، آخذين بعين الإعتبار وجود تحيز ضد القطاع الزراعي بشكل عام ناجم عن التصور بأن الزراعة هي قطاع يعاني من كثرة المخاطر وقلة العوائد. وتقدر المؤسسة العربية لضمان الإستثمار وإئتمان الصادرات (AIECGC) قيمة الإستثمارات البيئية العربية المباشرة بحوالي 35،9% بليون دولار في 2008 و19،2 بليون دولار في العام 2009. وقد تمكنت أربعة دول وهي الأردن وتونس وليبيا واليمن من استقطاب استثمارات من دول عربية أخرى بقيمة 1،6 بليون دولار في العام 2009، خصص معظمها لقطاعات الصناعة والخدمات بحيث لم تتجاوز حصة القطاع الزراعي 0،23% منها (AIECGC, 2008).

نسبة السكان في المناطق الريفية في العالم العربي

الجدول 7

| 2008  | 1990  | 1981  |
|-------|-------|-------|
| 344.1 | 232.2 | 171.5 |
| 45    | 50    | 56    |

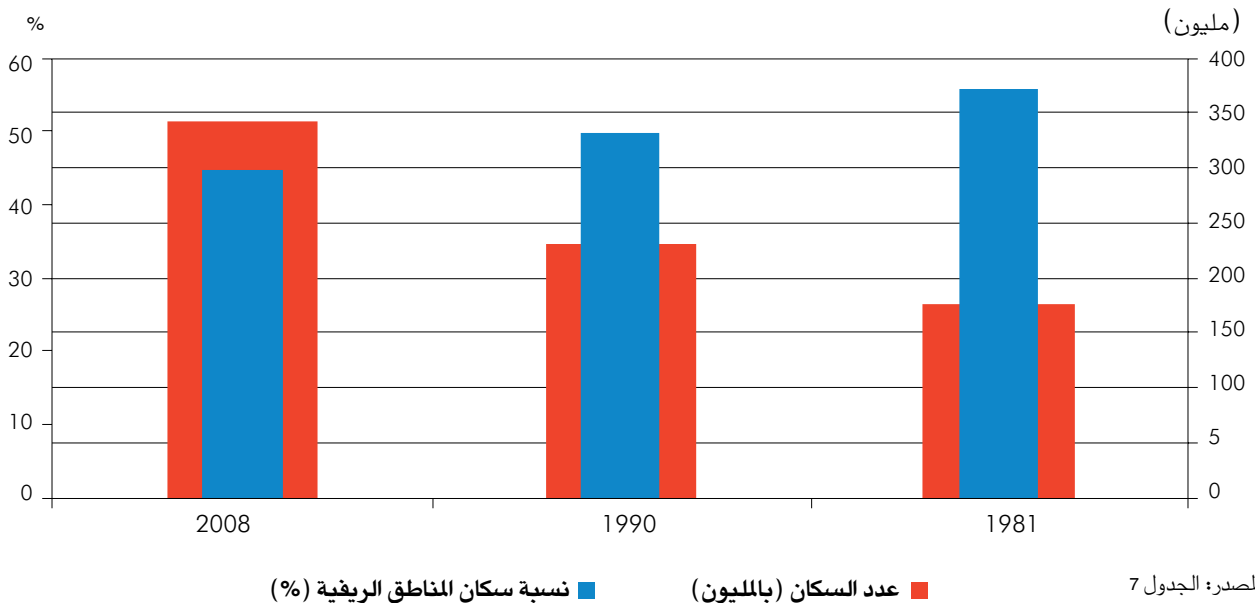
المصدر: World Bank, 2010

الأوسط وشمال إفريقيا شهدت التراجع الأكبر في المساعدات الإنمائية الرسمية المخصصة للزراعة سواء في القيمة المطلقة أو النسبية. لقد تراجعت حصة المنطقة إلى 60،5 مليون دولار أي بنسبة ضئيلة تصل إلى 3،1% من مجمل تدفق المساعدات في العام 2002. ومع ذلك فإن موارد هذه المساعدات تبقى محدودة مهما كانت قيمتها كما تتزايد المنافسات عليها من قبل قطاعات اجتماعية أخرى مثل الصحة والتعليم.

وقد ساهمت جهود الدول العربية في تحسين التنمية الزراعية، وخاصة بشأن الأمن الغذائي، في تأسيس الهيئة العربية للإستثمار والإنماء الزراعي في العام 1976. وقد تمكنت الهيئة من تأدية مهامها من خلال الإستثمار في الإنتاج النباتي والحيواني وتجهيز الأغذية وصناعة المعدات الزراعية ومدخلات الإنتاج الزراعي وتقديم خدمات مساندة. وقد وصل مجموع استثمارات الهيئة في 32 شركة قائمة حالياً إلى 336،1 مليون دولار موزعة على

تراجع نسبة السكان في المناطق الريفية في العالم العربي

الشكل 2



المصدر: الجدول 7

بموارد مهمة من المواشي سواء في عدد الأنواع أو الرؤوس. وتتضمن موارد المواشي حوالي 38 فصيلة من الخراف و54 فصيلة من الماعز و38 فصيلة من الجمال و22 فصيلة من الأبقار و9 فصائل من الأحصنة و3 فصائل من الجواميس، ومعظم هذه الفصائل متكيف مع بيئتها الطبيعية. وبالرغم من الثراء في الموارد الوراثية للمواشي في العالم العربي، فإن إنتاجيتها من الحليب واللحوم تعتبر أقل من المعدل كما هو مبين في الشكل 1، نتيجة غياب برامج التحسين الوراثي وضعف أنظمة الإنتاج وسوء إدارة الموارد الطبيعية وخاصة المياه والمراعي. وقد تسببت الإنتاجية الضئيلة للمواشي بالعديد من التحديات الاقتصادية والاجتماعية للمجتمعات المحلية، ومنها تراجع الدخل الذي يمكن تحقيقه من هذه النشاطات (ACSAD, 2007).

تتوزع معظم أراضي المراعي في العالم العربي على المناطق الجافة وشبه الجافة، التي تشهد بدورها تساقطاً متبايناً وغير منتظم للأمطار. ويؤدي تبادل الفترات الطويلة من الجفاف والرطوبة في هذه المنطقة إلى تحديد القدرات الإنتاجية والقدرة الاحتمالية لهذه المراعي. كما تسبب الخصوبة الضعيفة للتربة في تعظيم التأثيرات السلبية الناجمة عن الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية مثل الفقر وأحوال السوق وملكية الأراضي (تشتت الأراضي وتعدد الميراث) وغياب السياسات والضعف في تطبيق التشريعات التي تنظم إدارة المراعي (Darwish and Faour, 2008).

وفي حالة حدوث جفاف يستمر لعدة سنوات، تتدهور بشكل كبير قدرة المراعي والثروة الحيوانية كما تفشل المحاصيل. وتظهر حالات تدهور المراعي على عدة أشكال ومنها فقدان الغطاء النباتي وبالتالي القدرة على توفير الغذاء والعلف للمواشي، بالإضافة إلى غزو الأنواع الغريبة والسلبية (Kassas, 2008). ويحدث تدهور المراعي نتيجة للرعي الجائر وخاصة استنزاف المراعي بما يتجاوز قدرتها الاحتمالية (Kassas, 2008). وتؤدي حالات الجفاف المتكرر وغياب سياسات وإجراءات الحماية إلى مضاعفة المشاكل المترتبة على الرعي الجائر.

وبالرغم من عدم وجود البيانات الإحصائية حول التراجع الفعلي في مساهمة المراعي في الإنتاج الحيواني، فإن التغيير في تركيبة الغطاء النباتي ومؤشرات التراجع في المناطق المرصودة في العالم العربي تعتبر قياسات إرشادية واضحة. أن التوجه العام الحاصل هو نحو تراجع مساهمة المراعي كعلف للمواشي وتحولها إلى مصادر أخرى للغذاء مثل القش والشعير والصناعات الغذائية (Mirreh, 2009). وفي تونس تراجعت مساهمة المراعي في توفير

لم يقتصر الدعم المقدم للزراعة في الدول العربية على الإستثمارات البيئية المباشرة أو المساعدات الإنمائية الرسمية من المنظمات والدول المانحة. فقد قام أعضاء مجموعة التعاون العربية بالعديد من الإستثمارات الزراعية في المنطقة. وتضم هذه المجموعة مؤسسات مثل صندوق ابو ظبي للتنمية، الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، الصندوق السعودي للتنمية، البنك العربي للتنمية الاقتصادية في إفريقيا، الصندوق العربي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، صندوق النقد العربي، البنك الإسلامي للتنمية وصندوق منظمة الدول المصدرة للنفط للتنمية الدولية. لقد ساهمت هذه المؤسسات في دعم العديد من مشاريع إنتاج الغذاء وتطوير البنية التحتية في الدول العربية ودول نامية أخرى. وتقدر مساهمة هذه المؤسسات في تعزيز الأمن الغذائي وتنمية الموارد المائية وبناء السدود بحوالي 6,7 بليون دولار، أو ما نسبته 12% من مجمل عملياتها في نهاية العام 2008 (GSLAS et al., 2009).

وبالرغم من الجهود المبذولة حتى الآن في تنمية القطاع الزراعي في الدول العربية، خاصة كمصدر للأمن الغذائي، لا تزال هنالك العديد من العقبات التي تحول دون تحقيق الأهداف المنشودة. وكما تم تلخيصها في التقرير الاقتصادي العربي الموحد، فإن هذه العقبات تتضمن غياب البيئة الإستثمارية المناسبة وخاصة القوانين والتشريعات والحوافز، وعدم كفاية البنية التحتية، وعدم توفر المعاملة التفضيلية للمشاريع الزراعية. وفي هذا الصدد فإن حركة عوامل الإنتاج القادرة على إنشاء سوق اقليمية عربية ملائمة لاستقطاب الاستثمارات الزراعية لا تزال محدودة بدون سبب منطقي. وبالإضافة إلى ذلك فإن وجود أنماط زراعية متشابهة يقلل من الميزة التفاضلية لكل دولة بحد ذاتها ويضعف من تنافسية الدول العربية في الأسواق الخارجية (GSLAS et al., 2009).

لقد تبنت القمة العربية الاقتصادية والتنموية والاجتماعية التي عقدت في الكويت عام 2009 قراراً حول برنامج طوارئ للأمن الغذائي العربي يتم تنفيذه خلال الفترة 2010 - 2030، بكلفة تقدر بحوالي 65 بليون دولار يتم تمويلها بشكل متساو ما بين القطاعين العام والخاص، وهو برنامج طموح جداً في أهدافه وكلفته. ويتوقف نجاح هذا القرار على عدة عوامل، منها وضع الأسس الكفيلة بتنفيذ مشاريع مستدامة من الناحية الاقتصادية والمالية.

## 6. تربية المواشي وإدارة المراعي

استناداً إلى المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (ACSAD, 2007) تتمتع الدول العربية

## الجدول 8

تركز الفقراء\* في المناطق الريفية في العالم العربي (2008)\*\*

| الدولة                | نسبة الفقراء في المناطق الريفية (%) | نسبة سكان المناطق الريفية الذين هم فقراء (%) | نسبة سكان المناطق الحضرية الذين هم فقراء (%) |
|-----------------------|-------------------------------------|--|--|
| الجزائر***            | 10                                  | 15   | 52   |
| جيبوتي***             | 39                                  | 83   | 31   |
| مصر***                | 10                                  | 27   | 78   |
| الأردن***             | 12                                  | 19   | 29   |
| موريتانيا****         | 30                                  | 50   | 78   |
| المغرب***             | 5                                   | 15   | 68   |
| السودان****           | 27                                  | 85   | 81   |
| سورية***              | 8                                   | 15   | 62   |
| تونس***               | 2                                   | 8  | 75   |
| الضفة الغربية وغزة*** | 21                                  | 55   | 67   |
| اليمن***              | 21                                  | 40   | 84   |

\* حسب الحد الوطني للفقير.

\*\* البيانات لموريتانيا والسودان إلى العام 2007

المصادر: \*\*\* World Bank, 2008; \*\*\*\* IFAD and FAO, 2007

لقد أصبحت الحكمة التقليدية للبدو المتنقلين ورعاة المواشي هي مركز الاهتمام في المنطقة. ولهذا فإن جهود نقل التكنولوجيا والبحث العلمي في المستقبل يجب أن تعتمد على المطالب المحددة بشكل جيد من قبل الرعاة وأن تكون مبنية على ما تعلمناه من الماضي. يجب أن تقوم التكنولوجيا الجديدة بدعم أو تحسين المهارات والممارسات التقليدية الأصيلة في المنطقة.

من الملاحظ وجود غياب في التوافق ما بين القدرة الاحتمالية للأراضي والضغط الناتج عن الرعي وهذا ما يشير إلى الحاجة إلى تطوير موارد علفية بديلة لتقليل الضغط على المراعي. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تنمية محاصيل علفية مروية في المناطق الزراعية التي يمكن تخصيصها لهذه الأهداف وتطوير برامج مختلطة لري اشجار الفاكهة والمروج العشبية من أجل الإنتاج التكميلي للأعلاف خلال الأشهر الجافة، خاصة في المناطق الجبلية حيث تتوافر مياه الري.

ويمكن أيضاً دمج المزارع المروية مع المراعي الطبيعية في علاقة مفيدة للجانبين وخاصة للمزارعين والرعاة، بحيث يتم السماح للرعاة باستخدام القش الناتج عن المزارع بعد الحصاد في الوقت الذي تساهم فيه المخلفات العضوية للمواشي في تحسين نوعية التربة. ينشأ الخلاف بين

غذاء للمواشي من 65% إلى 10% (Nefzaoui, 2002). أما في الأردن فقد كانت الأنظمة البيئية الرعوية توفر 70% من احتياجات الغذاء والرعي، أما الآن فقد تراجعت نسبة المساهمة إلى 20-30% (Roussan, 2002).

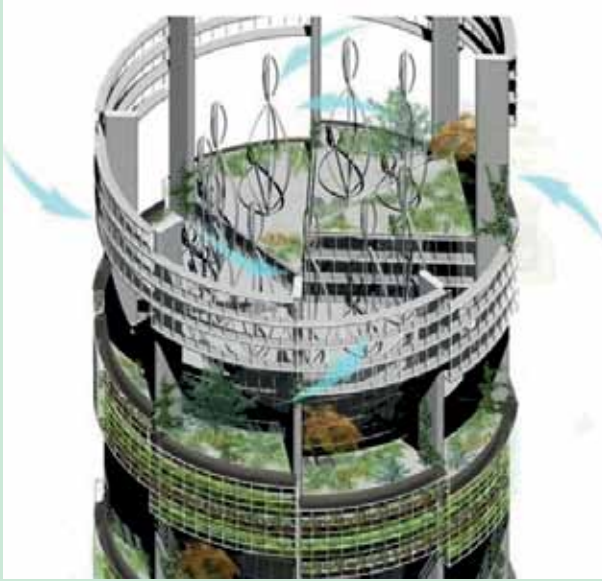
لقد أثبتت محاولات إدخال منظومات تكنولوجية غير واقعية تم تطويرها في بيئات مستقرة في المناطق ذات الإنتاجية العالية أنها غير مجدية في المنطقة العربية. وحتى برامج البحث العلمي التي تم تنفيذها في مراعي المناطق الجافة لم توفر نتائج قابلة للتطبيق، وبقيت معظم النتائج قابعة على الرفوف بدون الاستفادة منها. إن التعقيد الكامن في تكنولوجيا تحسين المراعي، إضافة إلى غياب الفهم الشمولي للظروف الاقتصادية والاجتماعية وعدم الملائمة الايكولوجية وغياب الحوافز لتنفيذ نشاطات حماية وإدارة، تستغرق الكثير من الوقت والجهد في المناطق ذات الاستخدام العام، هي بعض الأمثلة على أسباب عدم تبني هذه المنهجيات من قبل ملاك المواشي. وبالإضافة إلى ذلك، لم تكن برامج البحث ونقل التكنولوجيا مبنية على الممارسات التقليدية والحديثة للمجتمعات المحلية. ولهذا فإن المحاولات المستقبلية لتطوير ونقل التكنولوجيا يجب أن تكون مبنية على الطلب وقابلة للتوقع عن طريق بحث تطبيقي يتم الإشراف عليه من قبل ملاك الثروة الحيوانية أنفسهم (Sidahmed, 1996).

## مزارع عضوية في مدننا؟

هالة الشاوي



يحصل الإنتاج الزراعي في معظم البلدان بعيداً عن الأنظار والمناطق الحضرية. ويقطع النزوح إلى المدن الروابط بين الناس وغذائهم. ولا تلتزم معظم المزارع بالمعايير العامة، فتعامل الحيوانات بطريقة غير إنسانية وتسبب آثاراً بيئية جانبية. لكن ماذا لو لم يكن علينا الاختيار بين المزارع والمدن؟ ماذا لو عشنا في بيئات صحية تجمع الاثنين معاً عبر زراعة غذائنا في حدائق حضرية؟ فمن شأن هذا تنقية الهواء، وتلطيف المساحات المدنية الملوثة بصرياً، وزيادة إنتاج الغذاء المحلي، والاقتصاد في كلفة الغذاء. ومن شأنها أيضاً تصريف فضلات الطعام إذا أعيد تدويرها واستعمالها كسماد، إضافة إلى تقليل انبعاثات الكربون الناجمة عن نقل الأغذية من مزارع بعيدة.



لكن قبل نقل هذه الزراعة إلى المدينة، يجب أن تكون خالية من المخاطر الصحية البيئية وعملية من حيث المساحة والمسافة. فالممارسات الزراعية التقليدية غير مشجعة للقوة العاملة في المدن، إذ تتطلب مساحات واسعة من الأراضي، وقد تسبب مشاكل صحية للعاملين (من جراء المبيدات المسرطنة). علاوة على ذلك، تعتمد المدخلات الاصطناعية التقليدية (الأسمدة والمبيدات) على الوقود الأحفوري، وهي غير مستدامة بيئياً. وينتج عن استخدامها، على سبيل المثال، تلوث المياه الجوفية بسبب تسرب الفوسفور والنترات.

الزراعة العضوية هي بديل إيكولوجي مناسب للمدن، وقطاع نام على أطراف مدن أميركا الشمالية، وفق مقال نشرته مجلة «تايم» بعنوان «مزارع المدن» (24/7/2008). وتزيد المزارع العمودية التي تعمل بالطاقة الخضراء استخدام الموارد الحضرية في الزراعة بشكل كبير، بما فيها الأرض والنفايات العضوية. وهذا ما يشرحه ديكسون ديسبومير في كتابه «المزارع العمودية» (2010)، ويظهر في الشكل ب1. وتبرز تكنولوجيات جديدة لتجهيز مزارع عضوية صغيرة، منها الروبوتات التي تزيل الأعشاب الضارة، ما يقلل الحاجة إلى عمالة للتعشيب، وهو أكثر المراحل صعوبة في الزراعة العضوية. وهناك أيضاً روبوت نموذجي لإكثار النباتات، هو «هورتيوت» الذي يتناوله جورجنسن ومؤلفون مشاركون في الدنمارك. وقد طور روبوت في اليابان من قبل ناغازاكا وآخرين\* يقلل الحاجة إلى العمالة الزراعية ويزيد تنافسية المحصول إزاء الأعشاب الضارة. وبإمكان الروبوتات إبعاد الآفات بطريقة ميكانيكية، مثل «سكريوت» الذي طوره هول وآخرون\* لإبعاد العصافير الآكلة للأسماك عبر رش المياه.

يمكن لبلد صغير مثل لبنان أن يكون أسرع من البلدان ذات الاقتصادات الكبيرة في تبني تقنيات الزراعة العضوية الحضرية الجديدة، لأن حاجته ملحة لتخضير المدن وزيادة الأمن الغذائي. وقد

الشكل ب1. ديسبومير، مأخوذ من VerticalFarm.com في تموز/يوليو 2011.

الصور: المصمم المعماري رولف مور، عرض وتقديم «ماشين فيلمز»، المصمم الداخلي جيمز نيلمز. المصمم الرقمي Storyboards Online

تكون المزارع العضوية الحضرية المتطورة تكنولوجياً فكرة جيدة في بلد يتلقف الأفكار الجديدة بسرعة.

الدكتورة هالة الشاوي هي مديرة شركة «المزارع العضوية الحضرية» في تورونتو، كندا، ومصممة معدات عملية صغيرة لتحويل فضلات الطعام إلى سماد عضوي.

\* Chaoui, H. I. and Sørensen, G. C. (2008). Review of Technological Advances and Technological Needs in Ecological Agriculture (Organic Farming). June 2008, Providence, Rhodes Island.

## الجدول 9

مساحة غطاء الغابات ومعدل إزالة الغابات في بعض الدول العربية

| كمية الكربون في الكتلة الحية (مليون طن) | الزيادة                  |                  | الافتقار                 |                  | الغابات الأولية          |                  | غطاء الغابات             |                  | الدولة   |
|---|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|----------|
|   | النسبة من المساحة الكلية | المساحة بالهكتار | النسبة من المساحة الكلية | المساحة بالهكتار | النسبة من المساحة الكلية | المساحة بالهكتار | النسبة من المساحة الكلية | المساحة بالهكتار |          |
| 70                                      | N/A                      | N/A              | 0.52                     | 8,750            | 27.1                     | 404,000          | 0.6                      | 1,492,000        | الجزائر  |
| 7                                       | 59.1                     | 26,000           | 2.95                     | 1,300            | 100.0                    | 70,000           | 0.1                      | 70,000           | مصر      |
| 1                                       | 2.6                      | 21,000           | 0.13                     | 1,050            | 1.8                      | 15,000           | 1.9                      | 825,000          | العراق   |
| 2                                       |                          |                  |                          |                  | 48.0                     | 47,000           | 1.1                      | 98,000           | الأردن   |
| 1                                       | 100.0                    | 3,000            | 5.00                     | 150              | 100.0                    | 6,000            | 0.3                      | 6,000            | الكويت   |
| 2                                       | 4.6                      | 6,000            | 0.23                     | 300              | 8.0                      | 11,000           | 13.4                     | 137,000          | لبنان    |
| 6                                       |                          |                  |                          |                  | 100.0                    | 217,000          | 0.1                      | 217,000          | ليبيا    |
| 223                                     | 1.6                      | 82,000           | 0.08                     | 4,100            | 12.1                     | 621,000          | 11.5                     | 5,131,000        | المغرب   |
| 1                                       |                          |                  |                          |                  | 100.0                    | 2,000            | 0                        | 2,000            | عمان     |
| 6                                       |                          |                  |                          |                  |                          |                  | 0.5                      | 977,000          | السعودية |
| 1                                       | 32.0                     | 119,000          | 1.60                     | 5,950            | 59.9                     | 294,000          | 2.7                      | 491,000          | سورية    |
| 1393                                    |                          |                  | 0.42                     | 321,600          | 8.7                      | 6,068,000        | 29.4                     | 69,949,000       | السودان  |
| 9                                       | 56.5                     | 363,000          | 2.82                     | 18,100           | 68.6                     | 690,000          | 6.5                      | 1,006,000        | تونس     |
| 16                                      | 29.4                     | 72,000           | 1.47                     | 3,600            | 100.0                    | 317,000          | 3.8                      | 317,000          | الإمارات |
| 5                                       |                          |                  |                          |                  |                          |                  | 1.0                      | 549,000          | اليمن    |

المصدر: البيانات مأخوذة من قسم غابات المطري في 2010، Mongabay.com



## الجدول 10 التنوع الحيوي في غابات بعض الدول العربية

| الدولة   | عدد أنواع البرمائيات والطيور والثدييات والزواحف | نسبة الأنواع المتوطنة (%) | نسبة الأنواع المهددة (%) | عدد أنواع النباتات الوعائية |
|----------|---|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| الجزائر  | 582   | 1.0                       | 4.5                      | 3164                        |
| مصر      | 717   | 2.5                       | 4.0                      | 2076                        |
| العراق   | 608   | 0.5                       | 4.9                      | n.a.                        |
| الأردن   | 571   | 0.7                       | 3.9                      | 2100                        |
| الكويت   | 358   | 0.3                       | 3.9                      | 234                         |
| لبنان    | 494   | 0.6                       | 3.2                      | 3000                        |
| ليبيا    | 486   | 1.2                       | 3.1                      | 1825                        |
| المغرب   | 675   | 4.3                       | 4.3                      | 3675                        |
| عمان     | 629   | 2.2                       | 4.8                      | 1204                        |
| السعودية | 636   | 1.4                       | 4.4                      | 2028                        |
| سورية    | 519   | 0.8                       | 3.3                      | 3000                        |
| السودان  | 1431  | 1.6                       | 2.0                      | 3137                        |
| تونس     | 516   | 0.6                       | 4.3                      | 2196                        |
| الإمارات | 339   | 0.0                       | 5.0                      | n.a.                        |
| اليمن    | 566   | 7.2                       | 4.1                      | 1650                        |

المصدر: UNEP-WCMC, 2010. n.a.: غير متوافر

في العالم العربي وصلت إلى 2,3% ما بين 1990-1992 حتى 2005-2007، بينما إزداد نمو القوى العاملة بنسبة 3,6% سنوياً مترافقاً مع تراجع في حصة القطاع الزراعي من التوظيف بمعدل 2,3% سنوياً في الفترة ذاتها. لقد تسبب غياب التنوع في الاقتصادات الريفية مع ضعف الروابط ما بين الزراعة والنشاطات الصناعية الأخرى مثل المشاريع الصغيرة لتجهيز الأغذية والصناعات الغذائية الكبيرة، في إعاقة التوسع في فرص التوظيف التي يمكن أن تدعم سبل المعيشة في المناطق الريفية.

لقد تفاقمت ظاهرة الهجرة من المناطق الريفية في العالم العربي بسبب عدم كفاية البنية التحتية والخدمات الاجتماعية في هذه المناطق. في محاولته لإلقاء الضوء على الأسباب الكامنة وراء الهجرة الداخلية في الدول العربية، يشير بن جليلي (Ben Jelili 2010) إلى أهمية عوامل الجذب والإبعاد في سياق الهجرات الريفية - الحضرية. ويوضح بأن «أحد أقوى العوامل في الهجرة الداخلية في مصر هي السعي وراء فرص عمل أفضل موجودة في أماكن بعيدة عن مواقع التواجد الأصلية». أما في الحالة المغربية، فيشير المؤلف إلى أنه «في حال كان الفقر الريفي هو المحفز الأساسي للهجرة، فإن توفر

المجموعتين عادة عندما يحاول المزارعون توسعة مناطقهم إلى المراعي، خاصة في السنوات التي تشهد تساقطاً مطرياً أعلى من المعدل (Kassas, 2008).

## ب. الزراعة والتنمية الاجتماعية

## 1. الزراعة والتنمية الريفية

يتوافق التراجع في مساهمة قطاع الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي (الجدول 1) وفي نسبة التوظيف (الجدولان 3 و4) مع تراجع مماثل في نسبة السكان القاطنين في المناطق الريفية. وعلى امتداد العقود الثلاثة الماضية، تراجعت نسبة السكان القاطنين في المناطق الريفية في الدول العربية من 56% في العام 1981 إلى 45% في العام 2008 (World Bank, 2010) كما هو موضح في الجدول 7 والشكل 2.

تعتبر ظاهرة الهجرة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية في العالم العربي متعددة الأبعاد. لم تعد الزراعة، التي هي نشاط ريفي قادرة على استيعاب نسبة متزايدة من القوى العاملة، تنمو بمعدل أعلى من معدل النمو السكاني نفسه. تظهر البيانات في الجدول 4 أن نسبة النمو السكاني

الخدمات الحضرية مثل التعليم والصحة والثقافة هو عامل الجذب الأهم». وأضاف المؤلف «في معظم الدول العربية، يتضمن التحول من مجتمع زراعي ريفي إلى مجتمع حضري صناعي اضطرابات اجتماعية واقتصادية واسعة ومعادلة توظيف غير موزعة بالتساوي وأحياناً المزيد من البطالة». من المتوقع أن تتفاقم هذه العوامل الاجتماعية بتأثير تغير المناخ من حالات جفاف مكثفة وقاسية إلى عدم انتظام في تساقط الأمطار، مما يؤدي إلى تعرض الزراعة وسبل المعيشة للمخاطر في كثير من المناطق الريفية. في حال تم إعتبار الزراعة قطاعاً أساسياً في توظيف القوى العاملة الريفية ومساراً رئيسياً نحو مكافحة الفقر، فإن الهجرة الريفية - الحضرية تمثل خطراً جسيماً على جهود مكافحة الفقر وتعزيز فرص التوظيف.

## 2. تأثير السياسات الزراعية على الفقر الريفي والأمن المعيشي

إذا كانت بعض الأجزاء في العالم العربي قد أصبحت معروفة بالرخاء و بانتشار الترف، فإن ملايين الناس في دول عربية أخرى لا يزالون يعانون من الفقر متعدد الأبعاد. يمكن اعتبار حوالي ربع سكان العالم العربي ضمن فئة الفقراء، ومن ضمن هؤلاء يعيش 76% في المناطق الريفية كما هو واضح في الجدول 8.

يمكن أن تضحي الأسر الواقعة في الفقر المدقع بالمدخلات الإنتاجية التي تملكها في سبيل الحصول على الغذاء، مما يعرض للخطر قدرتها على تحقيق الدخل في السنوات المقبلة. وتقوم الكثير من الأسر الفقيرة بتخفيض الإنفاق على الصحة والتعليم بهدف تغذية أفرادها، وبالتالي التضحية بانتاجية الأجيال المقبلة. تعتبر الأصول التي تملكها الأسر مثل الأراضي ورأس المال المادي، والتعليم والصحة عوامل جوهرية في قدرة المزارعين على تأمين سبل المعيشة الريفية والمشاركة والمنافسة في الأسواق الزراعية (World Bank, 2008). وبالتالي يعتبر تحسين الوصول إلى هذه الأصول أمراً حاسماً لتعزيز القدرة الشرائية للمزارعين ويتطلب استثماراً عالياً من القطاع العام.

ومع تواجد ثلاثة أرباع الفقراء في المناطق الريفية، فإن حوالي 40% من سكان الدول العربية في منطقة حوض البحر المتوسط يعتمدون في معيشتهم على الزراعة وإنتاج الفاكهة والخضار والحبوب. وبالتالي فإن القرارات المتعلقة بمدى وترتيب وسرعة تحرير التجارة في القطاع الزراعي سوف تكون لها تأثيرات شديدة على سبل المعيشة الريفية في تلك المنطقة (Oxfam, 2004).





الكبرى بناء على المساحة وعدد المزارع، ولكنهم يمثلون نسبة كبيرة من الفئة المستهدفة، وبالتالي يتمثل الفشل الأكبر في الإرشاد الزراعي في عدم توفير المعلومات الكافية لهم (IAASTD, 2009). وبالرغم من أن المرأة تساهم وتشارك بنشاط في كل العمليات الزراعية، فإنها لا تستفيد من الخدمات الإرشادية. ويشير كل من Saito and Spurling (1992) إلى أنه في الوقت الذي يتم فيه تدريب النساء كموظفات في الإرشاد الزراعي، فإن نسبة قليلة جداً منهن تخرج من المكاتب للتفاعل مع المزارعات.

#### 4. تأثير العولمة

تشكل القوى الدولية تحدياً كبيراً أمام قدرة الدول النامية على إطعام ذاتها (Altieri, 2009). لقد قامت عدة دول نامية، ومنها عدة دول عربية، بتنظيم اقتصاداتها حول قطاع زراعي موجه نحو التصدير ومعتمد بشكل أساسي على الزراعة الأحادية. هذا النمط يخلق الكثير من المشاكل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، ومنها التأثيرات السلبية على الصحة العامة وتكامل النظام البيئي ونوعية الغذاء، وفي عدة حالات يؤدي إلى اضطراب في سبل المعيشة الريفية التقليدية، بينما يساهم في تسارع مديونية العديد من المزارعين (Altieri, 2009).

يعتبر الإستثمار في المزارع الصغيرة أمراً جوهرياً لمكافحة الفقر الريفي وزيادة الأمن الغذائي على المستوى الوطني. أن تمكن أصحاب المزارع الصغيرة من زيادة إنتاجيتهم يساهم في تحسين الأمن الغذائي الأسري والذي بدوره يساهم في الأمن الغذائي الوطني. وبالتالي يمكن اعتبار ضمان سبل معيشة أصحاب المزارع الصغيرة هدفاً أساسياً من أهداف الأمن الغذائي (IFAD and FAO, 2007; FAO, 2008).

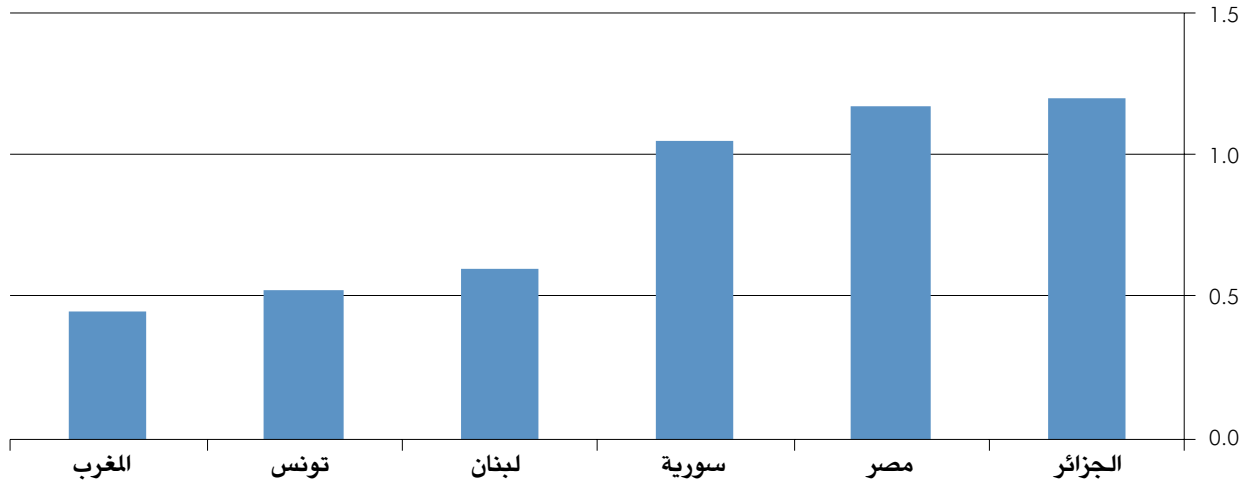
#### 3. خدمات الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية

العالم العربي معروف بضعف في البنى المؤسسية والمنظمات على المستوى الريفي (Yamouri, 2008). ويعاني القطاع الزراعي في معظم الدول العربية من ضعف خدمات الإرشاد الزراعي، بالإضافة إلى أن المزارعين يحتاجون إلى بحوث علمية أكثر استجابة للتحديات والقدرة على الاستخدام الكفوء للمعرفة الناتجة عنها. هنالك تباين كبير في الإنتاج ما بين المزارعين ضمن موسم النمو الواحد، ومن موسم إلى التالي. وتتسبب كميات المحاصيل غير المنتظمة إضافة إلى غياب منافذ التسويق الملائمة للمنتجات الزراعية في حرمان المزارعين الصغار من تدفق ثابت للدخل. ربما ينتج المزارعون الصغار كميات من الغذاء أقل من المزارع

## تكاليف التدهور السنوي للأراضي

الشكل 3

حصة الناتج المحلي الاجمالي (نسبة مئوية)



ملاحظة: تواريخ التقديرات هي 1999 للجزائر ومصر وتونس، و2000 للبنان والمغرب، و2001 لسورية

المصدر: Sarraf, 2004

بمنظومة الخدمات والفوائد التي تقدمها الأنظمة البيئية للغابات، فإن واحداً من أهم هذه الخدمات المرتبطة برفاهية الإنسان هي حماية التنوع الحيوي وتخزين الكربون، حيث يحتفظ الغطاء النباتي للغابات بحوالي 40% من كل كمية الكربون المخزنة في الأنظمة البيئية. ولكن الغابات في العالم العربي تواجه أخطاراً عديدة منها التحول نحو الزراعة والاستخدامات الأخرى للأراضي وتجزئة الموائل وقطع الأشجار، علماً بأن تعرية الغابات وتدهور أراضيها يشكلان مصدراً رئيسياً لانبعاثات الكربون إلى الغلاف الجوي. ومن شأن النمو المتوقع في المساحات المزروعة أن يمتص الكربون. وبالتالي فإن استمرار النسبة الحالية من قطع الغابات سيجعلها تبقى مصدراً للانبعاثات الكربونية ومساهماً في تغير المناخ العالمي (IUCN, 2008).

لا شك في ان حالة الغابات في العالم تتدهور في حال استخدمنا مؤشر تخزين الكربون، ولكن يمكن إيقاف هذا التوجه عن طريق إنشاء حوافز اقتصادية مناسبة. يوضح الجدول 9، المساحات الكلية للغابات في بعض الدول العربية ونسبة إزالة الغابات، إضافة إلى جهود إعادة زرع الغابات في كل دولة والمجموع الكلي للكربون المتواجد في الكتلة الحية. ويشير مصطلح الغابات الأولية إلى أكثر أنماط الغابات تركيزاً بالكربون واحتواء على التنوع الحيوي.

ويساهم فقدان التنوع الحيوي في إنتاجية الأنظمة البيئية

### ج. تأثيرات السياسات الزراعية على الاستدامة البيئية

#### 1. التصحر

يمكن اعتبار التصحر وتدهور الأراضي أكبر المشاكل البيئية في العالم العربي. أهم أسباب التصحر هي النتيجة التراكمية للنشاطات الإنسانية من جهة والعوامل البيئية الطبيعية من جهة أخرى، مثل تغير المناخ والجفاف وإنجراف التربة. هنالك العديد من النشاطات البشرية التي تساهم بشكل فعال في تدهور الأراضي في المنطقة، ومنها ممارسات الري غير الكفوءة والرعي الجائر والزراعة غير المنضبطة وقطع الأشجار للحصول على الوقود الخشبي وإساءة إدارة الموارد المائية. وبالرغم من غياب البيانات الدقيقة حول كل سبب منها قامت الباحثة الاقتصادية صراف (Sarraf, 2004) بتطوير منظومة من التقديرات الكمية للكلفة السنوية لتدهور الأراضي لمعرفة التأثيرات الاقتصادية لتدهور الأراضي في ست دول عربية، كما هو موضح في الشكل 3.

من المتوقع أن تتأثر الزراعة والغابات بشكل كبير من تغير المناخ بما أن القطاعين يعتمدان بشكل مباشر على الحالة المناخية. تساهم الغابات في تنظيم نوعية المياه العذبة عن طريق إبطاء إنجراف التربة وتصفية الملوثات المتواجدة في المياه. كما تساهم في تنظيم توقيت ونوعية إعادة الضخ لأحواض المياه الجوفية. وفي ما يتعلق

الجدول 11 كميات المياه المتاحة واستخداماتها في العالم العربي

| الدولة             | الكميات المتاحة سنوياً                           |  |                                 | الاستخدام السنوي للمياه |                                 | نسبة الاستخدام لكل قطاع |         |         |
|--------------------|--|--|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------|---------|
|                    | الموارد الطبيعية القابلة للتجدد (بليون متر مكعب) | المياه المعالجة المستخدمة (بليون متر مكعب) | المياه المحلاة (بليون متر مكعب) | بليون متر مكعب          | كنسبة مئوية من مجمل كمية المياه | القطاع المنزلي          | الصناعة | الزراعة |
| الجزائر            | 11.50  | 0.07                                       | Neg.                            | 4.59                    | 40                              | 25                      | 15      | 60      |
| البحرين            | 0.11   | 0.14                                       | Neg.                            | 0.25                    | 170                             | 26                      | 3       | 71      |
| جيبوتي             | 0.02   | 0.00                                       | Neg.                            | 0.02                    | 113                             | 88                      | 0       | 12      |
| مصر                | 61.90  | 00.06                                      | 5.90                            | 73.10                   | 108                             | 6                       | 8       | 86      |
| العراق             | 80.00  | 0.03                                       | n.a.                            | 42.80                   | 48                              | 3                       | 5       | 92      |
| الأردن             | 0.87   | 0.00                                       | 0.07                            | 0.98                    | 104                             | 26                      | 7       | 68      |
| الكويت             | 0.11   | 0.65                                       | 0.12                            | 0.76                    | 87                              | 37                      | 2       | 60      |
| لبنان              | 3.20   | 0.00                                       | n.a.                            | 1.29                    | 40                              | 28                      | 4       | 68      |
| ليبيا              | 0.80   | 0.03                                       | n.a.                            | 3.89                    | 469                             | 9                       | 4       | 87      |
| المغرب             | 20.00  | 0.02                                       | 0.07                            | 16.84                   | 84                              | 5                       | -       | 95      |
| عمان               | 1.60   | 0.12                                       | 0.02                            | 1.22                    | 74                              | 9                       | 1       | 93      |
| قطر                | 0.05   | 0.12                                       | n.a.                            | 0.28                    |                                 | 23                      | 3       | 74      |
| السعودية           | 2.50   | 2.28                                       | 0.15                            | 17.00                   | 506                             | 9                       | 1       | 90      |
| السودان            | 24.00  | 0.00                                       | 0.00                            | 19.00                   | 5                               | 6                       | 5       | 89      |
| سورية              | 18.70  | 0.00                                       | 0.26                            | 14.70                   | 78                              | 9                       | 1       | 87      |
| تونس               | 3.35   |  | 0.14                            | 2.53                    | 72                              | 12                      | 4       | 84      |
| الإمارات           | 0.20   | 0.95                                       | 0.14                            | 1.60                    | 180                             | 24                      | 10      | 67      |
| الضفة الغربية وغزة | 0.76   | 0.00                                       | 0.01                            | 0.44                    | 57                              | 51                      | 49      | 58      |
| اليمن              | 2.50   | 0.02                                       | 0.03                            | 3.20                    | 126                             | 5                       | 2       | 93      |

المصدر: Barghouti, 2010 : n.a. : غير متوافر Neg. : حجم زهيد للمياه

المتراجعة من موارد المياه والتي تقدر بحوالي 313 بليون متر مكعب في العالم العربي (FAO, 2003) سوف تؤدي إلى المزيد من تحديد نمو الزراعة. لا تتجاوز المساحة المزروعة في العالم العربي 197 مليون هكتار من أصل 536 مليون هكتار (FAO, 2005a) من الأراضي القابلة للزراعة في المنطقة، ومنها 72 مليون هكتار فقط تتضمن نشاطاً زراعياً في الوقت الحالي (GSLAS et al., 2009).

وعلى المستوى الوطني، تراجعت حصة المياه العذبة المتاحة للفرد في 13 دولة عربية إلى ما هو أقل من 500 متر مكعب سنوياً مقارنة مع معدل عالمي للفرد يصل إلى 8000 متر مكعب سنوياً في العام 2007 (WRI, 2010).

وفي حال استمرار الوضع الحالي، فإن حصة المياه القليلة المتاحة حالياً للفرد سوف تتراجع بشكل أكبر نتيجة

ويقلل من قدرتها على المرونة في مواجهة الكوارث الطبيعية أو الضغوطات التي يتسبب بها الإنسان مثل التصحر، وبالتالي إضعاف قاعدة سبل المعيشة المستدامة. لا تتعرض الغابات إلى تراجع في مساحاتها فحسب، بل أيضاً إلى تراجع في قدرة الغابات المتبقية على الحفاظ على التنوع الحيوي فيها. أن الغطاء الشجري الذي تقدمه الغابات يساهم في إثراء التنوع الحيوي عن طريق تعزيز تواجد عدة أنواع من البرمائيات والطيور والثدييات والزواحف. ويوضح الجدول 10 بعض الإحصاءات حول تأثير الغابات على التنوع الحيوي في بعض الدول العربية

## 2. المياه

من المتوقع أن يستمر تزايد الطلب على المياه في الدول العربية في العقود القادمة بفعل النمو السكاني والتصنيع وتحسن مستويات الحياة. وفي هذا السياق فإن المستويات

وقد ساهم الضخ الجائر للمياه الجوفية في تلوث الأحواض المائية الموجودة في المنطقة.

قامت الدول العربية بتوفير المياه بسعر رخيص للمزارعين من خلال التمويل العام (Malik, 2008) حيث لا تغطي أسعار مياه الري في الدول العربية إلا نزيلاً من كلفة الصيانة والتشغيل. ويدفع مستخدمو المياه عادة سعراً قليلاً لمياه الري التي يتم تزويدهم بها من الحكومات، ولا توجد أية حوافز لتغيير الأنماط الزراعية للمحاصيل الكثيفة الاستخدام المائي أو زيادة كفاءة استخدام المياه (Barghouti, 2010). وقد تسببت هذه السياسة في إيجاد قطاع زراعة مروية مدعوم بشكل كبير (Abu Zeid, 2001)، حيث أدت الأسعار المنخفضة للمياه إلى توسعة المناطق المروية وزيادة الطلب الزراعي على الموارد المائية والتخصيص السيئ للموارد المائية بين المستخدمين وقطاعات الاستخدام المختلفة. وقد ساهم النقص في استعادة الكلفة الحقيقية للمياه وضعف الصيانة في تدهور البنية التحتية وضعف كفاءة توزيع المياه وكذلك فعالية الري (Malik, 2008).

تؤدي زيادة التنافس في تخصيص الموارد المائية بين القطاعات المختلفة إلى التأثير السلبي على نوعية وكمية

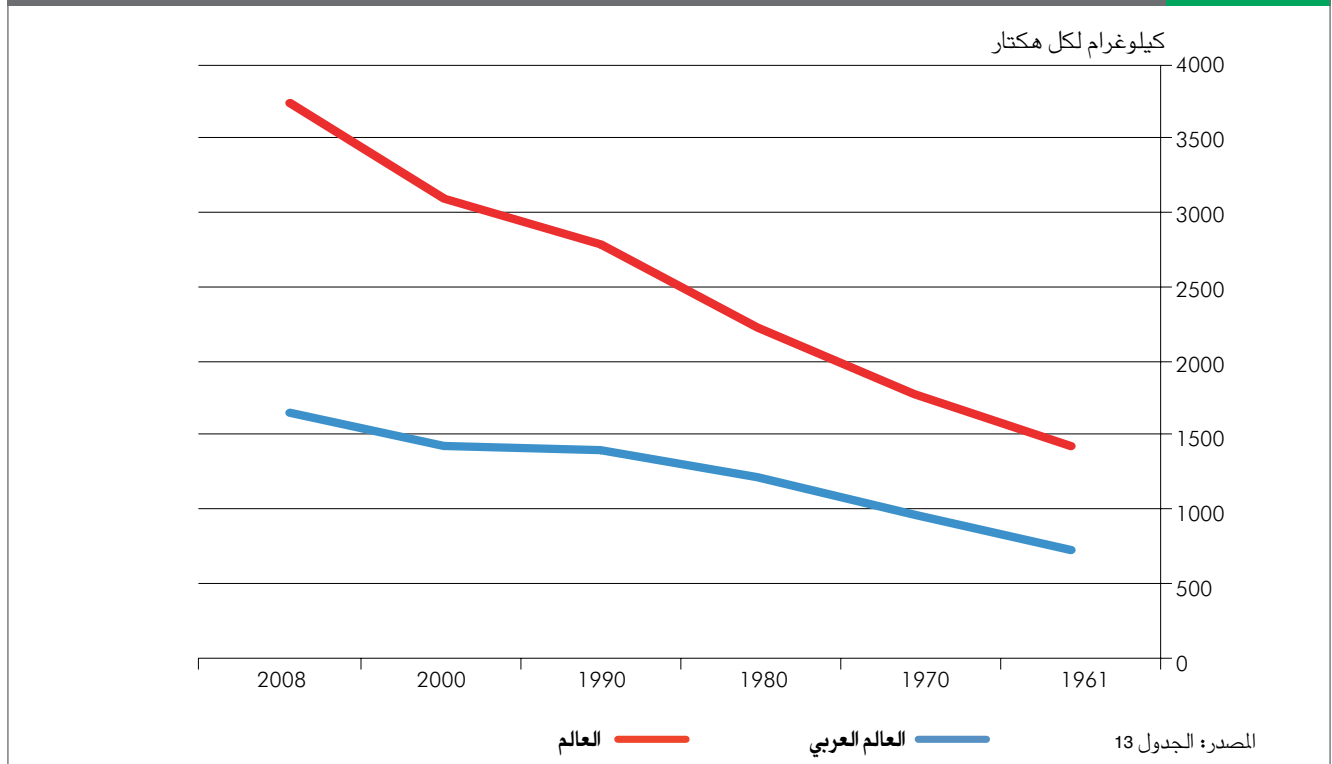
تأثيرات تغير المناخ. ويوضح الجدول 11 الكميات المتوفرة من المياه سنوياً في الدول العربية. ومع استخدام حوالي 85% من الكميات المتاحة حالياً لأغراض الزراعة كما يشير الجدول، فإن القدرة على زيادة الزراعة المروية في العالم العربي محدودة جداً. ومع الشح المتزايد في الموارد المائية فإن المساحة الكامنة المتبقية للري في العالم العربي لا تتجاوز 7,3 مليون هكتار (IFPRI, 2010).

وكما يوضح الجدول 11، فإن القطاع الزراعي هو المستخدم الأكبر للمياه المتاحة في الدول العربية، حيث تتجاوز حصته 75% من إجمالي المياه المتاحة وتصل إلى 85% من المياه المتجددة. ويتدفق حوالي 60% من المياه في المنطقة عبر أنهار تتجاوز الحدود، وبالتالي يزيد ذلك من صعوبة وتعميق إدارة الموارد المائية ويطرح عدة تحديات تساهم في عدم اليقين فيما يتعلق بالإنتاجية الزراعية.

توجد عدة تبعات لشح الموارد المائية، حيث يشكل ذلك تحدياً كبيراً أمام الأمن الغذائي والاستقرار الاجتماعي في وجود نمو سكاني كبير في المنطقة. يؤدي شح المياه أيضاً إلى تعرض الأنظمة البيئية إلى عدة ضغوطات وتدهور مستمر، وكذلك إلى دمار بعيد المدى للتربة والأحواض الجوفية غير القادرة على تجديد كميات المياه فيها بسهولة.

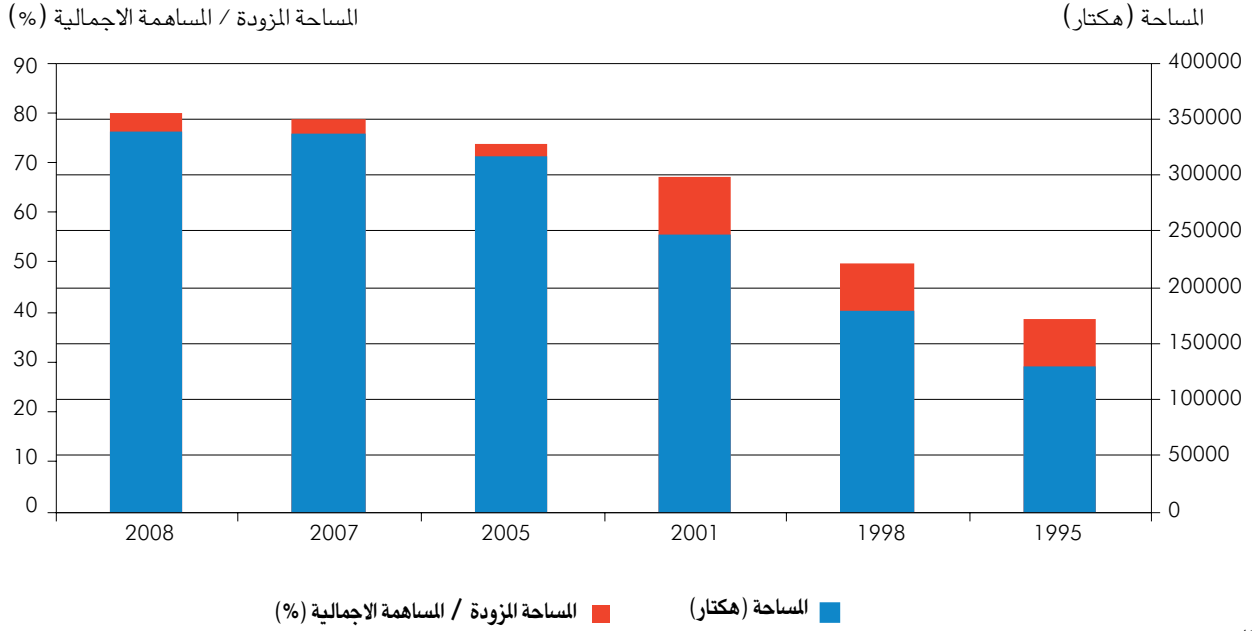
الشكل 4 محاصيل الحبوب: كيلوغرام لكل هكتار في دول عربية مختارة

الشكل 4



الشكل 5

مساحة الأراضي المروية في تونس التي تم تزويدها بمعدات  
لكفاءة استخدام مياه الري على مستوى المزرعة، 1995 - 2008 (%)



المصدر: Louafi and Bucknall, 2009

والتأثير على الصحة العامة والسياحة والتنوع الحيوي. وقد تم تقدير الكلفة الإجمالية لتدهور المياه واستنزاف المياه الجوفية في تونس بحوالي 165,8 مليون دولار أو 0,6% من الناتج المحلي الإجمالي في العام 2004. وتم تحديد الكلفة الأكبر للتدهور البيئي على القطاع الزراعي والتي تمثلت في تأثيرات التملح والإجهاد المائي على الزراعة المروية. وتسبب استنزاف المياه الجوفية في ثاني أكبر خسارة اقتصادية نتيجة تكاليف ضخ كميات إضافية من المياه وإنشاء آبار جديدة لتعويض فقدان المياه الجوفية (Croitoru et al., 2010).

يمكن تحقيق إنتاجية عالية للأراضي في بعض المناطق على حساب الاستخدام المستدام للموارد المائية المتجددة، خاصة المياه الجوفية. ويقدر معدل الإنتاجية المائية في العالم العربي بحوالي 700 دولار للمتر المكعب، وهو ما يعادل 35% فقط من المعدل العالمي الذي يصل إلى 2000 دولار للمتر المكعب (AOAD, 2008). وتستخدم جميع الدول العربية كميات من مياه الري أكثر مما هو مطلوب. ففي 14 دولة عربية تم تقدير كميات المياه المطلوبة للري بحوالي 83 بليون متر مكعب، ولكن الكمية الحقيقية التي تم استخدامها وصلت إلى 198 بليون متر مكعب في العام 2000، مما يعني نسبة ضئيلة من الكفاءة الزراعية لا تتجاوز 40% (FAO, AQUASTAT). بالنسبة للدول التي

المياه المخصصة للزراعة. في مناطق قليلة فقط تم استبدال الأنماط التقليدية في الري المعتمدة على الجاذبية وتزويد المياه للنباتات عن طريق الإنسياب والتي أدت إلى فقدان لكميات كبيرة من المياه، بأنماط حديثة من الري مثل الرشاشات أو الري المضغوط.

وفي أغلب الأحيان تتسبب كميات المياه المخصصة للري بحدوث تأثيرات بيئية خارجية، وكذلك تساهم في تدهور الموارد الطبيعية (Malik, 2008). وتحدث التأثيرات الخارجية نتيجة للضخ الجائر للمياه أو تلوث الموارد الجماعية مثل البحيرات والأحواض الجوفية (Malik, 2008). ومن هذا المنطلق، من الضروري أن يتم تضمين هذه التكاليف الخارجية عندما يتم تحديد كلفة مياه الري.

في الحالات الدراسية التي قدموها، درس (Croitoru et al., 2010) كلفة التملح وتجمع المياه في تونس حيث تمكنوا من تقدير الكلفة الإجمالية لتلوث المياه وحدوث الترسبات في العام 2004 على الأراضي الزراعية، بحيث كان التقدير المتحفظ لهذه الكلفة عبر 25 عاماً ما بين 46 مليون و 62 مليون دولار، وضمن هذه التكاليف قدر الباحثون أن حوالي 60% منها ناجمة عن تملح المياه وتجمعها. وقام الباحثون أيضاً بتقدير التكاليف الأخرى المرتبطة بتلوث المياه، ومنها فقدان الإنتاجية السمكية

## المياه الافتراضية

ونظراً إلى أن المياه سلعة نادرة، ينبغي النظر إليها من الزاوية الاقتصادية وتخصيصها وتوزيعها بفعالية بناء على قيمتها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في الاستخدامات البديلة. وهكذا يُعتبر مفهوم المياه الافتراضية مفهوماً جذاباً من الناحية الاقتصادية، فهو يتيح للبلدان الشحيحة الماء حلاً قيمياً بالنسبة لأنها الغذائية، وذلك باستيراد منتجات كثيفة الاستهلاك للماء بأسعار زهيدة بدلاً من استخدام المياه لإنتاج منتجات كثيفة الاستهلاك للماء ومنخفضة القيمة.

وعلى كل حال، ما زال مفهوم المياه الافتراضية مثيراً للنقاش في مجالات التجارة الدولية في المنتجات الزراعية، كما هي الحال بالنسبة للمنتجات التي تصدرها الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي وهي ذات أسعار مدعومة بشكل عال، مما يجعل الأسعار المحلية في الدول المستوردة غير ملائمة للمنافسة وذات نتائج عكسية على تطور الزراعة في تلك البلدان. يُضاف إلى ذلك أن القلق بشأن الحصول على الأغذية من دون تأخير وبلا انقطاع، بسبب نقص الامدادات أو فرض قيود على التصدير، يمكن أن يُعيق اعتماد مبادئ مفهوم المياه الافتراضية. إنها مسألة خلافية بامتياز تعكس بكل وضوح ذلك التشابك القائم بين المياه والزراعة والسياسة (UNESCO, 2003a).

وفي ظل هذه الظروف، يجب على الدول العربية أن تزيد فعالية استخدامها المياه الافتراضية إلى أقصى حد ممكن وأن تبني سياسات مرنة لتوظف المياه الافتراضية في سبيل الأمن الغذائي وفقاً للإمكانات الزراعية والمزايا النسبية. كما ينبغي أن تبني هذه السياسات على تقييم شامل للبدائل من أجل الأمن الغذائي، مع جملة خيارات عملية تؤدي إلى تحقيق أفضل المنافع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. وإذا كان استخدام المياه الافتراضية يمكن أن يخفف الضغوط على موارد المياه القليلة في المنطقة، فإن التعاون بين الدول العربية وفقاً للمزايا النسبية في الموارد الزراعية هو أمر ضروري لتعزيز أمن الإمدادات الغذائية. وكذلك فإن ضمان توافر الأغذية على المدى البعيد من خلال مفهوم المياه الافتراضية أمر يمكن تحقيقه على أساس تبادل المنافع بين دول عربية لديها أموال قابلة للاستثمار وبلدان أخرى نامية تتمتع بمساحات أراضٍ واسعة وموارد مائية كافية.

تُعرف المياه الافتراضية بأنها المياه المتضمنة في منتج ما، لا في المعنى الواقعي، بل في المعنى التقديري (Hoekstra et al., 2002). كما تُسمى أيضاً «المياه المدمجة» أو «المياه الدخيلة»، وهذه التسمية الأخيرة تشير إلى أن استيراد المياه الافتراضية إلى بلد ما يعني استخدام المياه الخارجية المنشأ بالنسبة للدولة المستوردة. لذا ينبغي إضافة المياه الدخيلة إلى المياه الأصلية للبلد (Haddadin, 2003). وبالتالي فإن المياه الافتراضية (صافي استيراد المياه في بلد شحيح الماء) يمكن أن تخفف الضغط على الموارد المائية الخاصة بكل دولة، كما يمكن اعتبار المياه الافتراضية مورداً بديلاً للماء، علماً بأن استخدام هذا المصدر الإضافي يمكن أن يكون أداة لتحقيق الأمن المائي الإقليمي.

ينقل المزارعون والتجار في منطقة الشرق الأوسط كميات من الماء تساوي تدفقات النيل إلى مصر أو حوالي 25% من إجمالي المياه العذبة المتوافرة في المنطقة. وتسمى المياه المستوردة بهذه الطريقة «المياه الافتراضية» (Allan, 1997).

تجمع المياه الافتراضية وإنتاجية المياه بين المفاهيم الزراعية والاقتصادية، مع التركيز على الماء كأحد عوامل الإنتاج الأساسية. وبينما يهتم الجانب الزراعي بكميات المياه المستخدمة لإنتاج المحاصيل، يعالج الجانب الاقتصادي التكاليف البديلة للمياه، وهي قيمتها في الاستخدامات الأخرى التي يمكن أن تشمل إنتاج محاصيل بديلة أو استغلالها في نشاطات بلدية و/ أو صناعية أو ترفيهية.

وتتوافق فكرة المياه الافتراضية مع مفهوم الإدارة المتكاملة للمياه، حيث ينبغي أن تؤخذ في الحسبان مختلف جوانب العرض والطلب على المياه عند تحديد الاستغلال الأمثل لموارد المياه المحدودة (Bouwer, 2000). كما إن هذا المفهوم يمكن أن يخفف الأعباء المالية الناتجة عن تطوير بنية تحتية جديدة لتوزيع المياه. وينبغي، على وجه الخصوص، النظر في التكاليف البديلة لاستخدام المياه، التي تعتبر جزءاً أساسياً من فكرة المياه الافتراضية، وذلك عند محاولة توزيع موارد المياه الشحيحة بشكل فعال.

الاجتماعية للتزويد المائي لا تقتصر فقط على كلفة السلع والخدمات المطلوبة لتوفير المياه للمستخدمين، ولكن أيضاً الكلفة التي يدفعها المجتمع على شكل تراجع فرص استخدام المياه في حاجات أخرى والتكاليف المطلوبة من أجل إدامة وتحسين نوعية وكمية رأس المال المائي إلى المستويات التي تعتبر كافية للاستدامة الطويلة الأمد.

تعتمد كلياً على الزراعة المروية والمياه الجوفية، مثل دول مجلس التعاون الخليجي، يتم تحقيق الإنتاجية العالية نسبياً للمحاصيل عن طريق تهديد استدامة الأحواض الجوفية نتيجة الضخ الزائد.

وفقاً لدراسة ماساراتو (Massaratu, 2002)، فإن الكلفة



في النمو السكاني وتعاضم الضغوط على الموارد المحدودة من المياه والأراضي والتأثيرات البيئية الناجمة عن توسع وتكثيف النشاطات الزراعية. ومع ذلك فإن تقريراً صادراً عن منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (فاو) تشير إلى أن «الأدلة التاريخية تدعم حقيقة أن النمو في القدرة الإنتاجية للزراعة العالمية كان دائماً أكثر من كاف للاستجابة إلى الطلب المتزايد للغذاء»، كما يشير التقرير أنه «على المستوى العالمي يمكن تطوير القدرة الإنتاجية الكامنة إلى مستوى كاف لمواجهة الزيادة المتوقعة في الطلب خلال العقود الخمسة القادمة». ولكن التقرير يحذر في المقابل من أنه في «حال لم يتم تطوير القطاع الزراعي المحلي وفتح فرص أخرى لكسب الدخل، فإن غياب الأمن الغذائي الناجم عن الإنتاج المحلي المحدود سوف يستمر حتى في ظل وجود فائض غذائي على المستوى العالمي. أن الحاجة إلى تطوير الزراعة المحلية في هذه الظروف هو متطلب رئيسي لتحسين الأمن الغذائي» (FAO, 2006a).

واستناداً إلى قمة الغذاء العالمية في العام 1996، فإن الأمن الغذائي يحدث في حال «حصول جميع الناس في جميع الأوقات على القدرة الاقتصادية والمادية للوصول إلى الغذاء الكافي والسليم والمغذي الذي يحقق احتياجاتهم الغذائية وما يفضلونه من أصناف من أجل

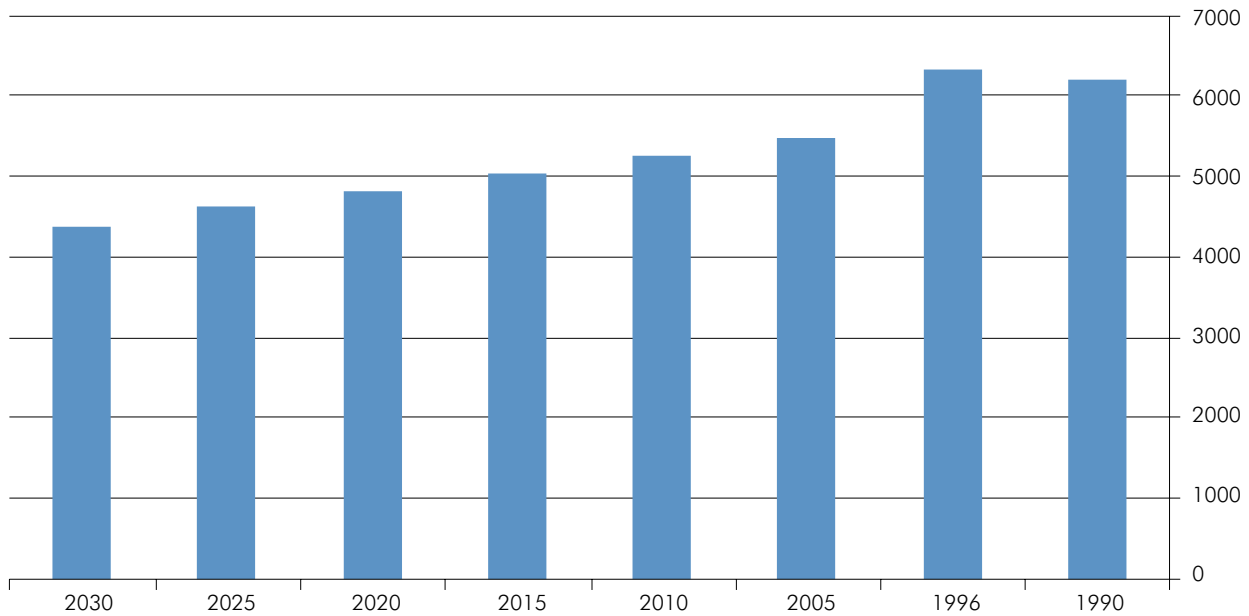
### 3. التأثيرات على أنظمة دعم الحياة

تعتبر الزراعة محزناً للتغيرات البيئية والمناخية. وفي العالم العربي تقوم الزراعة باستنزاف المياه من الأحواض المائية بمعدلات أسرع من إعادة الضخ الطبيعي لها. ومن خلال سوء الاستخدام، تتراكم المبيدات السامة في المياه الجوفية والسطحية مسببة التلوث المائي. تؤدي هذه المواد الكيميائية إلى تقليل التنوع الحيوي في التربة وتشكل خطراً صحياً على العمال الزراعيين الذين يستخدمونها في الحقل. وتجري المخصبات الكيماوية في مسارات مائية خارجة من المزارع نحو الأنظمة المائية الطبيعية، مثل الأنهر والبحيرات، مسببة تغيرات في الصفات البيولوجية لهذه الأنظمة المائية تؤدي إلى اضطراب النظام البيئي وقتل الأسماك عن طريق حرمانها من الأوكسجين الذائب اللازم لحياتها. وبالإضافة إلى التغيرات في استخدامات الأراضي والتي تساهم بشكل كبير في انبعاثات غازات الدفيئة، تعتبر الزراعة نشاطاً ذا استخدام مكثف للطاقة ويستهلك كميات كبيرة من الوقود الأحفوري لإنتاج ونقل واستخدام المواد الكيماوية الزراعية.

### III. الأمن الغذائي

هنالك مجموعة من العوامل التي تثير القلق حول مستقبل الأمن الغذائي في العالم، منها التزايد الكبير

الشكل 6 تطور معدل كميات المياه المخصصة لكل هكتار من الأراضي المروية 1990-2030 (متر مكعب لكل هكتار)



المصدر: Louati and Bucknall, 2009

## تحسين واستقرار إنتاج الحبوب المطرية

محمود الصلح

1. استخدام أصناف البذور المحسنة المتكيفة مع عوامل الإجهاد الأحيائي واللاحيائي.
2. استخدام مياه الأمطار المحدودة بمزيد من الكفاءة والفعالية، وذلك عملياً باتباع ما يلي:
  - تحسين ممارسات إدارة التربة والمياه والمحاصيل في المزارع للمحافظة على رطوبة التربة وزيادة كفاءة استغلال المياه.
  - استخدام مياه الري إلى جانب مياه الأمطار، وذلك باعتماد الري التكميلي.
3. خلق بيئة ملائمة: تحديد الخيارات في المؤسسات والسياسات التي تساهم في نشر الوعي بين المزارعين واعتمادهم تقنيات تطوير الإنتاجية.

### تحسين الجبلة الوراثية وأنظمة البذور

تشكل عوامل الإجهاد البيئي، مثل الجفاف وشدة الحر، عائق كبرى تحد الإنتاجية في المناطق الجافة. ومع تزايد الدلائل على تغير المناخ، من المرجح أن تتأثر نظم إنتاج المحاصيل في الأراضي القاحلة سلباً بزيادة عوامل إجهاد الجفاف والحرارة وتقلباتها. لذا لا بد من تحسين الجبلة الوراثية وتنوع آليات تحمّل الحرارة والجفاف، ورفع إمكانات الإنتاج، ومقاومة الأمراض والآفات، وتحسين وضعية الاستخدام النهائي. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي استهداف ونشر الأصناف المحسنة في مناطق الإنتاج التي طوّرت من أجلها.

لكن لا يمكن تحقيق فوائد من الأصناف المحسنة إلا إذا كانت البذور متوافرة للمزارعين. وتعتبر مسألة تأمين البذور مسألة هامة جداً. ففي البيئات الهامشية والمهملة، على وجه الخصوص، لا تزال المجتمعات المحلية الزراعية تعتمد على مصادرها الخاصة للحصول على البذور. لذا ينبغي تعزيز قدرات أنظمة البذور الرسمية وغير الرسمية لإمداد مجتمعات المزارعين بالبذور الجيدة للأصناف المتكيفة بطريقة مجدية وفعالة.

### ممارسات الإدارة في المزارع

هذه الأصناف المحسنة لن تصل إلى غاية مداها الإنتاجي المرجو إذا لم تواكبها ممارسات إدارة متكاملة للآفات والأمراض، مبنية على تدخلات مقبولة بيئياً تشمل مكافحة البيولوجية، بالإضافة إلى أعمال إدارة التربة والمياه والمحاصيل. ومن شأن الممارسات الجيدة في إدارة التربة والمحاصيل أن ترفع إلى حد كبير فعالية استخدام الماء وإنتاجية النبات. وتشمل هذه الممارسات اعتماد المواعيد المقترحة لزراعة البذور، ونسب الأسمدة إلى البذور، وتناوب المحاصيل، وممارسات إدارة

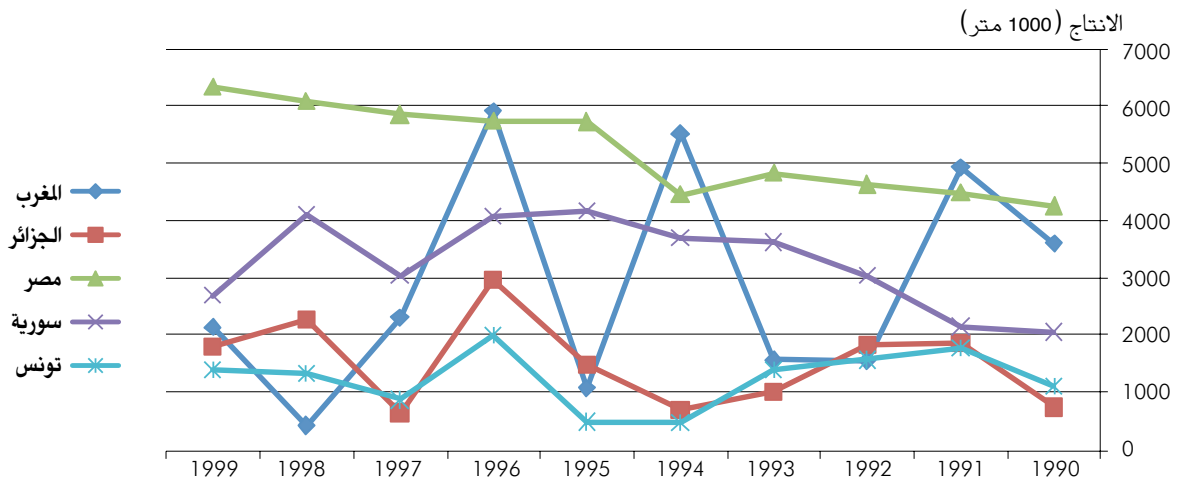
تُعرف المناطق الجافة بأنها تلك التي تكون بطبيعتها مفتقرة إلى الماء. ونعلم أن موارد المياه المتجددة محدودة وكميات المطر متغيرة ولا يمكن التنبؤ بها. ولا شك بأن هذه التغيرات المناخية القصيرة المدى ستتفاقم نتيجة لحدوث تغييرات مناخية بعيدة المدى. وتتوقع معظم النماذج المناخية أن يزداد وضع الجفاف وارتفاع الحرارة سوءاً في المناطق الجافة في غرب آسيا وشمال أفريقيا، بالإضافة إلى تغييرات في التوزيع الموسمي والمكاني لتساقط المطر، مما سيؤدي إلى كثرة تكرار الظواهر المناخية الشديدة (حالات الجفاف والفيضان) وزيادة حدتها. لذا فإن البلدان الشديدة الاعتماد على الزراعة البعلية ستكون أشد عرضة من غيرها للخطر، لأنها أكثر تعرضاً لتغير الأنماط المناخية الموسمية.

يعاني إنتاج المحاصيل في العالم العربي من محدودية الغلال وتدنيها وتقلباتها. حتى إن إنتاج الأغذية الأساسية والمحاصيل الغذائية، في المواسم الجيدة، لا يكون كافياً لتلبية كل الاحتياجات. فالإنتاج المحلي للحنطة، وهي المكون الأساسي للغذاء الوطني، لا يفي إلا بنصف معدل الاستهلاك السنوي. ويشار إلى أن الشعير يُزرع عموماً في الأراضي الحدية البعلية، وهو العلف الأساسي للمواشي في المنطقة. لذا فإن تحسين الإنتاج المحلي للحبوب سوف يساهم في الاستعاضة عن الاستيراد ويعزز الأمن الغذائي. ونظراً لندرة الموارد المائية المتجددة فإن فرص التوسع في الري محدودة جداً، كما أن زيادة الطلب للاستخدامات الحضرية والصناعية ستحد حتماً من المياه المتوافرة حالياً للإنتاج الزراعي. ونظراً لتفاقم ظروف ندرة الماء، فإن السبيل الرئيسية لزيادة إنتاج الحبوب هي بتحسين إنتاجية وفعالية الزراعة المطرية، أي غير المروية التي تعتمد على الأمطار فقط.

نشير إلى أن معدلات إنتاج الحبوب المطرية في المنطقة متدنية. كما إنها تتقلب بشكل حاد بين عام وآخر تبعاً لمعدلات سقوط المطر، كما يبدو في الشكل ب1. وتظهر احتمالات زيادة إنتاجية الحبوب المطرية، أولاً في الإنتاج الذي سُجّل في محطات الأبحاث في المنطقة، وثانياً في الإنتاج الحاصل في بلدان أخرى ذات أراض قاحلة، مثل أستراليا، كما يبدو في الشكل ب2 والشكل ب3. وتعود هذه الفجوة الإنتاجية، أي الفارق بين الإنتاج في حقول المزارعين والإنتاج الذي تحقّقه محطات الأبحاث، إلى عدة عوامل منها القيود البيئية والآفات والأمراض وممارسات المزارعين في إدارة المحاصيل.

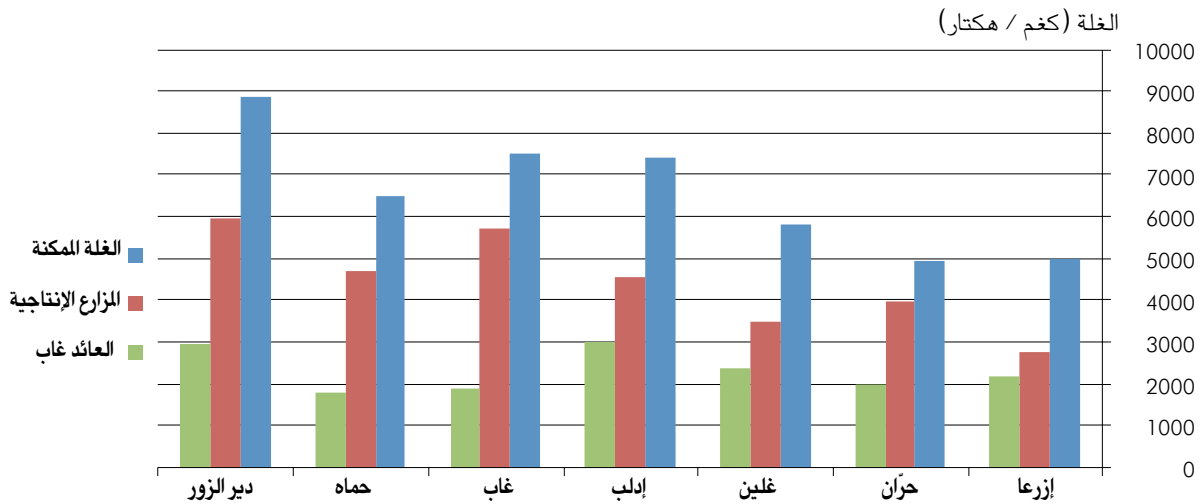
ويمكن تحسين إنتاجية وفعالية محاصيل الحبوب المطرية باعتماد أسلوب متكامل يجمع الخطوات التالية:

## الشكل 1: التقلبات في الإنتاج السنوي (بالطن)



المصدر: ICARDA, 2007

## الشكل 2: الفجوة الإنتاجية في سورية: الفرق بين إنتاج المزارعين واحتمالات الإنتاج كما ظهرت في محاولات محطات الأبحاث



المصدر: ICARDA, 2007

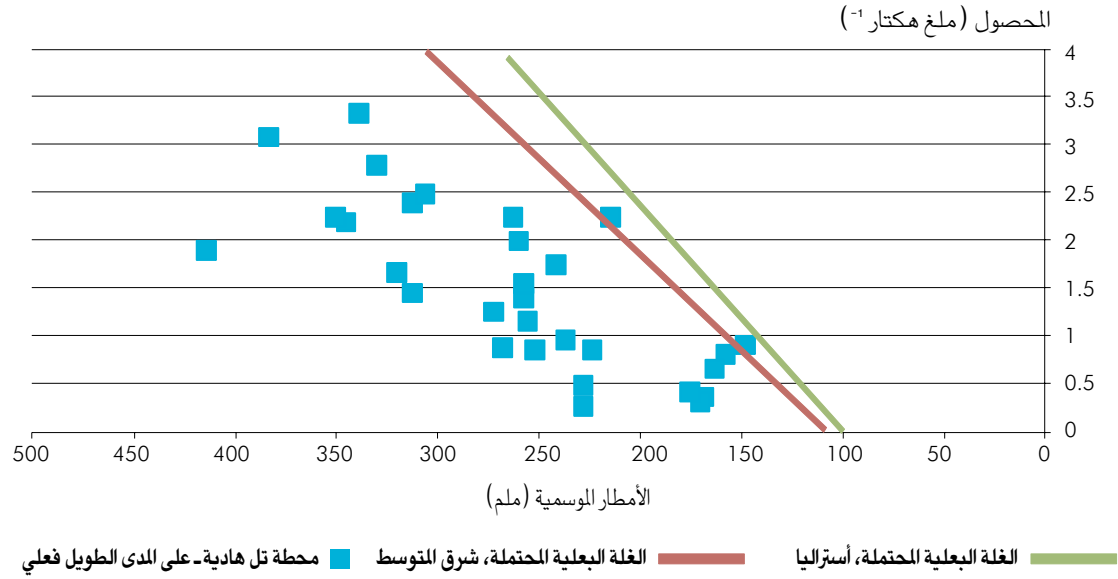
الجافة (إيكاردا) أن إضافة ري تكميلي بمقدار 70 ملمترًا في موسم بلغ معدل أمطاره 320 ملمترًا، قد رفعت الإنتاج إلى ما يزيد على الضعفين. كما إن استخدام الري الإضافي هو وسيلة أفضل لاستغلال مياه الري. فالإنتاجية (المحصول لكل وحدة ماء) في الري التكميلي هي أعلى بكثير من الإنتاجية في أنظمة الري الكامل.

دعم المؤسسات والسياسات يحتاج المزارعون لدعم المؤسسات والسياسات ليتبنوا التطور

الأمراض والآفات. ويمكن تحقيق الاستفادة القصوى من هطول المطر لنمو النباتات باعتماد الإدارة الجيدة التي تخفض التبخر من سطح التربة وترفع مستوى الترشيح وقدرة التربة على احتواء الماء، وبالتالي زيادة امتصاص الماء والنتح في نبات المحصول.

إن الجمع بين استخدام ماء المطر والري بكميات محدودة في الفترات الحرجة لتخفيف إجهاد الرطوبة يرفع إلى حد كبير إنتاجية الحبوب المطرية. وتُظهر التجارب في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق

الشكل 3 ب نماذج إنتاج القمح المطري على المدى الطويل (1980 - 2010): إنتاج القمح الفعلي في محطة الأبحاث الرئيسية لإيكاردا في تل هادية، سوريا، والإنتاج النموذجي (بالمحاكاة) لمنطقة شرق المتوسط وأستراليا.



المصدر: ICARDA, 2007

التي تؤثر على إدارة الموارد والإنتاج وإستراتيجيات سبل العيش.

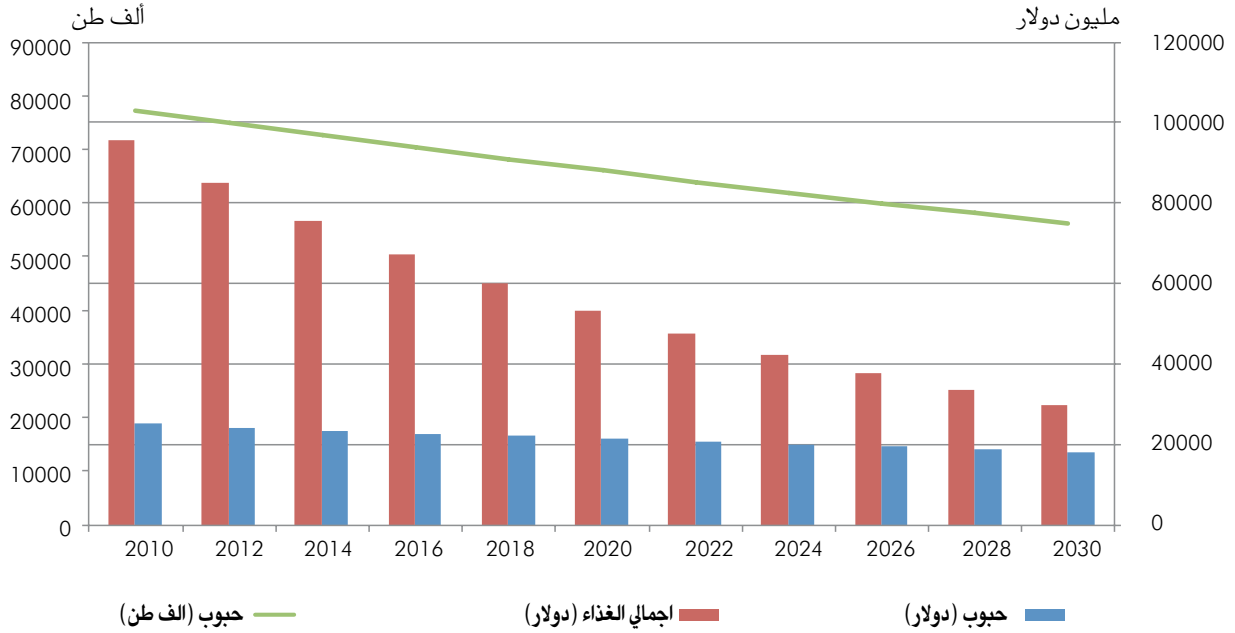
محمود الصلح، المدير العام، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا).

التكنولوجي. وينبغي معرفة الظروف التي يمكن أن تعيق أو تسرع اعتماد التقنيات الجديدة. وهذا يتطلب تحديد السياسات والأجواء المؤسسية والاجتماعية التي يمكن في ظلها أن تتخذ المجتمعات وأوساط المنتجين في الريف قراراتها، وكذلك تحديد الحوافز والعوائق



الشكل 7

توقعات نمو كلفة استيراد الغذاء في العالم العربي (بأسعار 2008 الثابتة)



المصدر: تحليل الكاتب

أكدت القمة العربية الاقتصادية والتنموية والاجتماعية التي عقدت في الكويت في 19 - 20 كانون الثاني (يناير) 2009 على إعطاء أولوية كبيرة للأمن الغذائي العربي مرتبطاً بالأمن المائي، كما أقرت القمة خطط عمل مختلفة لتحقيق هذه الأولويات.

في الفقرات التالية سنتم دراسة الطاقة الزراعية الكامنة في العالم العربي لتحقيق الإكتفاء الذاتي في السلع الزراعية الأساسية، مع التركيز على الحبوب، والتي تقف على قمة الأهمية في برامج الأمن الغذائي العربية، حيث تعتبر الدول العربية هي المستورد الأكبر للحبوب، والتي تشكل حوالي 60% من استهلاك الغذاء في العالم العربي (World Bank et al., 2009).

### أ. الفجوة الغذائية

تعتبر الفجوة الغذائية في العالم أكثر اتساعاً فيما يتعلق بالسلع الأساسية، مثل الحبوب والسكر والزيوت والدهون، حيث تشير الإحصائيات الخاصة بالاكتفاء الذاتي في السلع الغذائية الأساسية أن العالم العربي حقق مستوى من الاكتفاء الذاتي يصل إلى 45% في الحبوب و 32% في الدهون والزيوت و 29% في السكر في العام 2008 (AOAD, 2009b). يعتبر إغلاق هذه الفجوة في قطاع الحبوب أكثر أهمية من الزيوت والسكر بسبب التأثير النسبي للحبوب

حياة نشطة وصحية». ويتضمن هذا التعريف أن الأمن الغذائي يستند إلى ثلاث قواعد، هي توفر الغذاء وإمكانية الوصول إليه والقدرة على شرائه واستخدامه.

إن توفر الغذاء هو القاعدة الأكثر أهمية لبنية الأمن الغذائي، حيث يمكن أن يكون الغذاء متوفراً من مصادر خارجية أو محلية أو الإثنين معاً. أن مفهوم الأمن الغذائي، بغض النظر عن مصدر الغذاء، يعتبر أوسع من مفهوم الإكتفاء الذاتي والإنتاج المحلي للغذاء. ويعتمد تحقيق الأمن الغذائي في السياق الأوسع أو الأضيق على الثروة الغذائية للدولة وقدرتها على إدارة تلك الثروة بطريقة كفوة ومستدامة.

تسببت الزيادات الكبيرة في اسعار الغذاء في العامين 2007 - 2008، والناجمة عن عدة عوامل، في أزمة غذائية دولية ترافقت مع تأثيرات سياسية واقتصادية واجتماعية متباينة على الدول المتطورة والنامية معاً. أن قيام بعض الدول بتقييد أو منع التصدير للسلع الغذائية الأساسية مثل الحبوب شكل خطراً على مفهوم الأمن الغذائي في سياق العولة الاقتصادية وحرية التجارة. ساهمت هذه التطورات في إعادة إحياء اهتمام الدول النامية، ومنها الدول العربية بالسعي وراء تحقيق الاكتفاء الذاتي ووضع قضية التنمية الزراعية على رأس جدول أعمال التنمية الوطنية. وقد

## «الطيب»: سوق للأغذية العضوية في لبنان

«سوق الطيب» الذي تأسس عام 2004، هو سوق للمنتجين فقط، يبيع فيه هؤلاء مباشرة إلى المستهلكين من دون وسطاء أو وساطات. هو حدث ليوم واحد: تنصب الخيم في الصباح، ويصل المنتجون بشاحنات مليئة بإنتاجهم لبيعها خلال اليوم قبل عودتهم إلى مزارعهم. وهو ينظم أسبوعياً منذ عام 2004 من دون أي انقطاع.

ازداد عدد المشاركين فيه من 10 مزارعين عام 2004 إلى 60 مزارعاً في 2011. وتتراوح عائدات كل مزارع بين 300 وأكثر من 1000 دولار يومياً. ويقدم المنتجون أربعة أصناف من المنتجات في «سوق الطيب»: الفواكه والخضراوات الطازجة، والأغذية المحفوظة أو «المونة»، والأغذية المطبوخة، والحرف (مثل السلال والمجوهرات). ثلث البائعين في السوق هم مزارعون عضويون مرخص لهم ويحملون شهادات رسمية من قبل منظمات، مثل المؤسسة المتوسطة للترخيص، أو الشهادة اللبنانية. أما غير المرخص لهم، فيمارسون أساليب إنتاج تقليدية، متبعين قواعد صارمة تفرضها إدارة «سوق الطيب».

لقد ارتفع الطلب على الأغذية العضوية حتماً منذ عام 2004. وفي حين لا تتوفر أرقام حول المبيعات، شهد «سوق الطيب» تزايداً مستمراً وثابتاً في عدد منتجي هذه الأغذية، ما يدل على نمو قاعدة المستهلكين. وأدى هذا النجاح إلى توسيع السوق الأسبوعي ليشمل:

- مهرجان «احتفل بالطعام» للأغذية المناطقية: سلسلة تنظم ليوم واحد في مناطق لبنانية مختلفة، من ضمنها بيروت، للترويج للتقاليد المحلية والتخصصات الغذائية بالتعاون مع البلديات.
- دكانة «سوق الطيب»: سوق خاص يضم مختارات من أفضل المنتجات.

«سوق الطيب» هو أول سوق أسبوعي للمزارعين اللبنانيين في الهواء الطلق، ينظم كل يوم سبت في أسواق بيروت وسط العاصمة، ويبيع فيه منتجون من أنحاء البلاد أغذية عضوية وتقليدية طازجة.

تعنى أسواق المزارعين بالدرجة الأولى في خلق صلة بين المنتجين والمستهلكين، بحيث لا يبقى الغذاء مجرد سلعة وضعت على رف السوبرماركت، بل منتج صنعته جهود بشرية ومعرفة تقليدية متراكمة عبر الأجيال. لا يوجد في السوق مجرد رغيف خبز، بل خبز ريما وخس خالد وكبة سوزان، ما يعيد محتوى رئيسياً إلى الغذاء هو بعده الإنساني والثقافي. يصبح للغذاء وجه، وللاستهلاك ارتباط بالإنجاز: ينال المزارعون والمنتجون التقدير وكذلك عائداً عادلاً لعملهم. يمكن للمستهلكين بناء علاقات مع مزارعيهم. ويقدم للمستهلك، كمتذوق واع للطعام، غذاء ذو بعد تقليدي إضافي (ليس أي نوع من الجبنة، بل درفية أو سردلة) وآخر مناطقي (ليس أي نوع من الزيتون، بل زيتون حاصبيا أو عكار). بالنسبة إلى كثيرين من سكان المدينة، تعيد تجربتهم في السوق تأسيس علاقتهم مع الأرض كمصدر للغذاء. ويساهم «سوق الطيب»، عبر ربط المنتج بالمستهلك، في تغيير صورة المزارع المنبوذ تقريباً كفلاح، مذكراً سكان المدينة بضرورة تقديره واحترامه.

لم يعد سوق المزارعين مكاناً تقليدياً للبيع والشراء، بل أصبح مكان لقاء واجتماع الريف بالمدينة، لتوفير فرص اقتصادية لصغار المزارعين والمنتجين، وللتوعية حول الغذاء والعيش الصحي. باختصار، إنه مساحة عامة للتفاعل والتعلم حول التغذية الصحية والممارسات الزراعية المستدامة، من الزراعة العضوية إلى الإدارة المتكاملة للأفات.

المستقبلية للاكتفاء الذاتي في الحبوب في العالم العربي، هي النمو السكاني ومساحة الأراضي المزروعة والموارد المائية. من المتوقع أن يزداد عدد السكان في الدول العربية من 359 مليوناً في العام 2010 إلى 493 مليون سنة 2030 وحوالي 600 مليون سنة 2050 (UN, 2010) وذلك بناء على افتراض معدل نمو سنوي 1,6% عبر الفترة 2010-2030 ومعدل نمو 1% من 2030-2050.

وصل معدل استهلاك الفرد من الحبوب في العالم العربي إلى 309 كيلوغرامات سنوياً خلال الفترة 2007-2009 (AOAD, 2009b)، وعلى افتراض استمرار هذا المعدل وعدم الحاجة إلى زيادة إنتاج الحبوب بالكمية المطلوبة لمواجهة النقص الغذائي في بعض الدول العربية، فإن مجمل استهلاك الحبوب قد يصل إلى 152 مليون طن سنة

على الميزان المالي للدول. تصل قيمة واردات الحبوب في العالم العربي إلى 61% من مجموع الكلفة الكلية لاستيراد السلع الغذائية الرئيسية في العام 2008 والذي يصل بدوره إلى 29863 مليون دولار مقارنة بكلفة استيراد الزيوت (18%) والسكر (9%) (AOAD, 2009a).

### ب. إنتاج الحبوب

تختلف مستويات إنتاج الحبوب في العالم العربي بشكل كبير بين الدول وكذلك قدرة الاكتفاء الذاتي لها، بحيث تتراوح ما بين 0% في جيبوتي و75% في السودان، بمعدل 45,5% لجميع الدول في العام 2008، كما هو موضح في الجدول 12 (AOAD, 2009a)

هنالك ثلاثة عوامل تلعب دوراً رئيسياً في التوقعات



- مطبخ «طاولة»: مطعم من طراز جديد، حيث يجتمع مزارعون ومنتجون من أنحاء لبنان في السوق الأسبوعي ليحضروا أطباقاً لبنانية تقليدية وفق وصفات قديمة. ويدفع أجر لكل امرأة تقوم بمهمة الطبخ. ويشترى المطبخ كل الطعام غير المباع. وتتغير الأطباق ولأبحاث الطعام يومياً، لتسليط الضوء على مطبخ قرية أو منطقة معينة.
- «سوق في المدرسة»: سلسلة نشاطات تعليمية مع المدارس والجامعات.
- «نشرة أخبار الطيب»، وقريباً مجلة إلكترونية، لنشر للمعرفة والتوعية ومناقشة مجموعة قضايا تتعلق بالحياة الخضراء وأسلوب العيش والطعام والتخطيط المدني المستدام والسياحة البيئية.
- يوفر «سوق الطيب» فرصاً اقتصادية لصغار المزارعين عبر تزويدهم بعائدات مستقرة، حيث لم يتغير رسم اشتراكهم فيه منذ عام 2004، وبإمكانهم تحقيق دخل إضافي عبر المشاركة في مهرجانات «احتفل بالطعام» و دكانة «سوق الطيب» ومطبخ «طاولة».

ولتوسيع نطاقه عمله، يبني «سوق الطيب» سوقاً إيكولوجية لتكون مساحة خضراء شبه دائمة لتسويق إنتاج المزارعين ومنطقة للتجمع. سوف يضم السوق حديقة وملعباً للأطفال صديقاً للبيئة ومطبخاً وتعاونية ومنشأة صغيرة للفرز وإعادة التدوير. ويتبنى تصميمه مبادئ العمارة الخضراء، من حيث استعمال مواد بناء أعيد تدويرها محلياً والتزود بالطاقة من مصادر متجددة. ويسعى هذا المفهوم المبتكر إلى جمع مختلف المجتمعات اللبنانية في مساحة صديقة للبيئة غير متوفرة حتى الآن في بيروت، التي هي في أمس الحاجة إليها.

التكنولوجي الذي ساهم في إحداث تحسن مطرد في محاصيل الحبوب، خاصة في أميركا اللاتينية وآسيا، عن طريق الثورة الخضراء في ستينات القرن الماضي. ويمكن ملاحظة نمط إنتاج الحبوب في العالم العربي وبقية العالم في الفترة 1961-2008 من خلال الجدول 13 والشكل 4.

يوضح الجدول 13 مؤشرات واضحة على أن معدل إنتاجية الحبوب في المنطقة يشهد تبايناً شاسعاً بين الدول، حيث يتراوح من 567 كيلوغرام لكل هكتار في السودان إلى 7506 كيلوغرام لكل هكتار في مصر في العام 2008. ويمكن تفسير أسباب الإنتاجية الضعيفة في السودان والدول العربية الأخرى، مقارنة بالإنتاجية العالية في مصر والسعودية، بنوعية وكمية مدخلات الإنتاج مثل مياه الري وأنواع البذور والمخصبات المستخدمة والميكنة. يتم استخدام

2030 وحوالي 185 مليون طن سنة 2050. ولتحقيق ذلك يحتاج العالم العربي إلى زيادة إنتاجه من الحبوب (52 مليون طن حالياً) بحوالي 100 مليون طن بحلول سنة 2030 و133 مليون طن بحلول سنة 2050، للوصول إلى حالة الاكتفاء الذاتي. من الواضح أن فرص تحقيق زيادة كبيرة في الإنتاج من خلال توسعة الأراضي المروية تبقى محدودة جداً نتيجة شح المياه. ولكن الخيار الواعد يتركز في استخدام المياه المتاحة بطريقة أكثر كفاءة في الإنتاجية.

### ج. إنتاجية الحبوب

تعتبر إنتاجية الحبوب عاملاً جوهرياً في توفرها بشكل دائم ومنتج للاستهلاك في العالم العربي. وللأسف فإن هذه الإنتاجية تعتبر ضعيفة جداً مقارنة بمناطق أخرى من العالم، حيث لم تستفد المنطقة العربية من التطور



توسّع الزراعة يجب أن نتعلّم كيف نحفظ الموارد.

## 2. النظم الزراعية

تكثيف الإنتاج المحصولي يجب أن يُبنى على أساس نظم زراعية توفّر مجموعة عريضة من المنافع الإنتاجية والاجتماعية - الاقتصادية والبيئية للمنتجين وللمجتمع بوجه عام.

## 3. سلامة التربة

يجب على الزراعة أن تعود إلى جذورها، بكل معنى الكلمة، وذلك بإعادة اكتشاف أهمية التربة السليمة، والاستفادة من المصادر الطبيعية لتغذية النبات، واستخدام الأسمدة المعدنية استخداماً رشيداً.

## 4. المحاصيل والأصناف

يحتاج المزارعون إلى تشكيلة متنوعة وراثياً من أصناف المحاصيل المحسّنة التي تلائم مختلف النظم الإيكولوجية - الزراعية والممارسات الزراعية وتكون مقاومة لتغيّر المناخ.

## 5. إدارة المياه

يتطلب التكثيف المستدام تكنولوجيات دقيقة وذكية للري وممارسات زراعية تراعي النظم الإيكولوجية للمحافظة على المياه.

## 6. حماية النباتات

المبيدات تقتل الآفات، لكنّها تقتل أيضاً أعداء الآفات في الطبيعة. فالاستخدام المفرط للمبيدات يمكن أن يلحق أضراراً بالمزارعين والمستهلكين وبالبيئة. لذا فإنّ خط الدفاع الأول ضد الآفات هو وجود نظام إيكولوجي زراعي سليم.

## 7. السياسات والمؤسسات

لتشجيع صغار المالكين على اعتماد التكثيف المستدام لإنتاج المحاصيل لا بدّ من إدخال تعديلات أساسية على سياسات التنمية الزراعية ومؤسساتها.

منظمة الأغذية والزراعة (فاو)، 2011

## الحماية والنمو

«الحماية والنمو» عنوان تقرير جديد نشرته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (فاو)، وهو يدعو إلى نهج جديد وطريقة مستدامة بيئياً لزيادة إنتاج الغذاء من أجل سكان العالم الذين تتزايد أعدادهم باستمرار. يؤكد هذا النهج أنّ النموذج الحالي للإنتاج المحصولي المكثف لم يعد قادراً على مواجهة تحديات الألفية الجديدة.

يستند التوجّه الجديد إلى الدروس المستفادة من الثورة الخضراء في ستينيات القرن العشرين، وقفزتها الكبرى في الإنتاج الغذائي وتعزيزها الأمن الغذائي في معظم العالم النامي على مدى عشرات السنوات من الزراعة المكثفة المطوية على استخدام الأصناف الوفيرة الغلة، وتقنيات الري، والمواد الكيماوية الزراعية، وأساليب الإدارة الحديثة. ولقد أصبح معروفاً الآن أنّ الثورة الخضراء لم تفقد زخمها فحسب، كما يتبين من تناقص معدلات نموّ غلال الحبوب الرئيسية، بل إنها أيضاً تعرّض للخطر قاعدة الموارد الطبيعية للزراعة وإمكاناتها الإنتاجية في المستقبل.

يقوم نموذج (فاو) الجديد للزراعة على أساس التكثيف المستدام للإنتاج المحصولي الذي يتيح إنتاج محاصيل أكثر من مساحة الأرض نفسها مع حفظ الموارد والحدّ من التأثيرات السلبية على البيئة والتوفير في التكاليف وتيسير خدمات النظم البيئية. يتوجه هذا المفهوم، بشكل خاص، إلى المالكين الصغار في البلدان النامية لمساعدتهم في الحماية والنمو في آن معاً، وذلك باعتماد عدة ممارسات، من بينها الزراعة الحفظية والري المحكم الذي يُنتج محاصيل أكثر بكميات ماء أقل، ومكافحة الآفات بشكل متكامل.

تشمل التقنيات الملائمة للبيئة التي تقترح منظمة الأغذية والزراعة اعتمادها: استخدام بقايا النبات لتغطية الحقول، وزراعة الحبوب بشكل متعاقب مع البقول التي تزيد الأرض خصباً، والإكثار من الري المحكم وتحسين استخدام الأسمدة.

وورد في التقرير أنّ من شأن هذه الأساليب المساهمة في التكيّف مع تغيّر المناخ. وبالإضافة إلى زيادة إنتاج الأغذية، فإنّها أيضاً تساعد في تخفيض 30% من حاجة المحاصيل للمياه وتوفير حوالي 60% من تكاليف الطاقة. ويمكن في بعض الحالات زيادة غلال المحاصيل سنّة أضعاف، كما أثبتت تجارب أجريت مؤخراً على الذرة في أفريقيا الجنوبية. وقد تبين أنّ متوسط الغلال من المزارع التي طبقت هذه التقنيات في 57 بلداً من البلدان المنخفضة الدخل قد ارتفع بنسبة تقارب 80%. وفي ما يلي أبرز النقاط الواردة في ملخص عام للتقرير:

## 1. التحدي

لإطعام عدد سكان العالم المتزايد، لا خيار أمامنا سوى تكثيف الإنتاج المحصولي. لكن المزارعين يواجهون معوقات غير مسبوقه. فلتحقيق



لكونهم يدفعون ثمناً قليلاً لمياه الري، لا يشعر مستخدمو هذه المياه بأية حوافز أو دوافع لتغيير أنماط زرع محاصيل كثيفة الاستخدام المائي أو لتقليل استخدام المياه (Barghouti, 2010). لا يساهم تسعير مياه الري بطريقة تتلاءم مع قيمتها الاقتصادية في تحسين استعادة الكلفة وتخفيف العبء على الموازنات العامة فحسب، بل أيضاً يخلق حوافز للمزارعين لتقنين استخدام المياه في الري. يمكن أن يكون تطبيق أدوات ملائمة لاستعادة الكلفة إضافة إلى تبني تقنيات ري حديثة عاملاً جوهرياً في زيادة كفاءة الري، والذي بدوره يؤدي إلى زيادة إنتاجية المياه والمحاصيل ويقلل من الآثار السلبية الناتجة على البيئة.

وبناء على دراسة مالك (Malik, 2008) أصبحت الحكومات مجبرة على إعادة صياغة سياساتها والمشاركة في تنفيذ إصلاحات خاصة بتسعير المياه من أجل تحسين قدرة استعادة التكلفة وحديثاً التحول نحو سياسات إدارة الطلب. لقد تم توجيه سياسات التسعير في تونس والمغرب نحو تحقيق هدف استعادة الكلفة، الذي يساهم في تقليل التمويل العام لأنظمة الري في هاتين الدولتين.

ويشير لواتي وبوكنيل (Louati and Bucknell, 2009) إلى البرنامج الوطني التونسي لترشيد استهلاك مياه الري، والذي تم تبنيه في العام 1995، إلى تحسين كفاءة الري إلى نسبة 75% بحلول العام 2006 من خلال تركيب أجهزة لكفاءة الري على مستوى المزرعة. وقد أوضحت الدراسة أنه قد تم تطبيق اساليب التنقيط والرش وتحسين الري بالجاذبية على 310 آلاف هكتار، أو 75% من المساحة المروية، كما يشير الشكل 5. ومنذ نهاية الثمانينات، ومع إدخال إجراءات ترشيد الاستهلاك ومنح إعانات تصل إلى 40-60% لشراء أجهزة كفاءة استخدام مياه الري في المزارع، بدأت نسبة استخدام المياه لكل هكتار بالتراجع بشكل مطرد من 6200 متر مكعب لكل هكتار في 1990 إلى 5500 متر مكعب لكل هكتار في 2005، ومن المتوقع أن يستمر هذا

الري في العالم العربي في حوالي 27% فقط من مجمل المناطق المزرعة، مع معدل لاستخدام المخصبات يصل إلى 51 كيلوغراماً للهكتار. في مصر والسعودية تصل نسبة الري في الزراعة ما بين 95 - 100% من مجمل الأراضي المزرعة، ويتجاوز استخدام المخصبات 366 كيلوغراماً لكل هكتار في السعودية وحوالي 99 كيلوغراماً للهكتار في مصر (AOAD, 2008).

ويمكن ربط الإنتاجية الضعيفة في معظم الدول العربية أيضاً، من ضمن عوامل أخرى، بتدهور المراعي وأراضي المحاصيل والغابات. ففي المغرب حدث تدهور الأراضي نتيجة عوامل متداخلة مثل نوعية التربة الهشة والاستنزاف الجائر لموارد المراعي من قبل المزارعين وتحويل المراعي المنتجة إلى مزارع هامشية نتيجة ضغوط النمو السكاني وزيادة الطلب على المنتجات الزراعية والمواشي (Sarraf and Jorio, 2010).

وقدرت الدراسة السابقة قيمة تأثير تدهور الأراضي على إنتاجية المحاصيل من خلال الخسائر في محاصيل الحبوب، لأن معظم الأراضي الزراعية تستخدم لزراعة الحبوب. أما بالنسبة لتدهور المراعي، فقد تم تقدير التأثيرات عن طريق إجمالي خسائر إنتاج المواد العلفية. وبناء على ذلك، تم تقدير التكاليف الاقتصادية لتدهور الأراضي الزراعية والمراعي في المغرب بحوالي 134 مليون دولار في العام 2000 وهذا ما يساوي 4،0% من الناتج المحلي الإجمالي، حيث وقد وصلت نسبة تدهور الأراضي الزراعية إلى 88% من هذه القيمة. وبما أن هذه التقديرات للتكاليف الاقتصادية لا تتضمن عوامل أخرى مثل تأثير الملوحة على التربة المروية، فإن تقديرات معدل الكلفة المذكورة أعلاه قد تكون من القيمة الحقيقية للخسائر الاقتصادية الناجمة عن تدهور الأراضي (Sarraf and Jorio, 2010).

#### د. كفاءة الري

يعتبر مفهوم كفاءة الري نسبياً، إذ قد تكون قيمته قليلة أو عالية اعتماداً على مرجعية التقدير، سواء أكانت على مستوى المزرعة أو على مستوى الحوض المائي. ويعتمد هذا المفهوم أيضاً على كمية المياه المستخدمة والتي يمكن أن تساهم في إعادة تعبئة الحوض المائي الجوفي أو على احتمال استخدام أنظمة مناسبة لتصريف المياه عند إعادة استخدام المياه المعالجة في الري. ومع ذلك فإن تحسين كفاءة الري تتطلب تنفيذ سياسات ملائمة لا تقل أهمية عن إدخال تقنيات الري الحديثة، وذلك عن طريق عرض حوافز وفوائد تتوافق مع رفع مستوى كفاءة مياه الري (Sadik and Barghouti, 1997).

إنتاج واستيراد واستهلاك الحبوب في العالم العربي  
(1000 طن)

الجدول 12

| معدل       |           |
|------------|-----------|
| 2008       | 2001-2005 |
| 46,679.71  | 51,712.29 |
| 58,770.44  | 46,998.78 |
| 105,450.15 | 98,711.07 |
| 45.48      | 52.39     |

المصدر: AOAD, 2009a

الجدول 13 محاصيل الحبوب: كيلوغرام لكل هكتار في دول عربية مختارة

| الدولة / المنطقة | 1961  | 1970  | 1980  | 1990  | 2000  | 2008  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| مصر              | 2,906 | 3,912 | 4,094 | 5,703 | 7,280 | 7,506 |
| الكويت           | 2,000 | 2,000 | 3,188 | 3,653 | 2,324 | 2,690 |
| لبنان            | 1,067 | 933   | 1,745 | 1,878 | 2,415 | 2,186 |
| عمان             | 1,115 | 1,219 | 905   | 2,160 | 3,199 | 3,323 |
| قطر              | 2,623 | 2,623 | 2,623 | 2,897 | 4,099 | 3,560 |
| السعودية         | 1,319 | 1,277 | 588   | 4,245 | 3,516 | 5,049 |
| السودان          | 913   | 721   | 630   | 456   | 505   | 567   |
| الدول العربية    | 798   | 1,004 | 1,159 | 1,417 | 1,437 | 1,686 |
| العالم           | 1,430 | 1,829 | 2,307 | 2,882 | 3,065 | 3,707 |

المصدر: World Bank, 2011a

### هـ. آفاق الإكتفاء الذاتي في الحبوب

في العام 2008، إستأثرت ست دول عربية (الجزائر، مصر، العراق، المغرب، السودان، سورية) بحوالي 89% من مجمل الأراضي المزروعة بالحبوب في العالم العربي وحوالي 88% من مجمل إنتاجية الحبوب في المنطقة. وبما أن إنتاج الحبوب يواجه محددات كثيرة بسبب شح المياه فإن تحسين كفاءة الري يعتبر أمراً في غاية الأهمية لدعم القدرة الكامنة للري في زيادة إنتاج الحبوب.

التراجع في المستقبل، كما هو موضح في الشكل 6 (Louati and Bucknell, 2009). وفي حال وصلت كمية المياه المخصصة لكل هكتار مروى إلى 4100 متر مكعب بحلول العام 2030، سيتم الحفاظ على 840 مليون متر مكعب من المياه لري مساحة تصل إلى 400 ألف هكتار، وهو ما يكفي لزيادة إنتاجية القمح بحوالي 840 ألف طن، بافتراض أن الإنتاجية المحسنة للمياه ستؤدي إلى إنتاج طن واحد من القمح لكل 1000 متر مكعب مستخدم من المياه.

ويشير الجدول 14 إلى توقعات الطلب والإنتاج في قطاع الحبوب، وكذلك الطلب على المياه المنزلية والصناعية في الفترة ما بين 2010-2050 بافتراض معدل نمو متماثل مع الزيادة السكانية وهي 1,6% و 1% خلال الفترتين 2010-2030 و2030-2050. وتفترض هذه التوقعات أيضاً أن كفاءة الري سوف تزداد من مستواها الحالي وهو 40% إلى 70%، بحيث يتم حساب الكميات التي يتم الحفاظ عليها من المياه وتخصيصها نحو إنتاج الحبوب.

وفي سعيها نحو تحقيق الإكتفاء الذاتي في قطاع الحبوب، تواجه الدول العربية تحدي محدودية قدرة الري، الناجمة أساساً عن زيادة مستمرة في شح المياه. يعتبر استخدام الري أمراً أساسياً في الزراعة، ليس فقط من أجل زيادة المحاصيل، لكن من أجل التخفيف من التباين في كميات الإنتاج من سنة إلى أخرى. ويوضح الشكل ب1 نمطا من الإنتاج المستقر نسبياً من الحبوب خلال الفترة 1990-1999 في مصر، حيث يغطي الري حوالي 95% من المنطقة المزروعة، بينما في المغرب حيث لا يخدم الري سوى 16% من الأراضي المزروعة. ولكون الجفاف ظاهرة متكررة، يظهر تباين كبير في إنتاجية الحبوب خلال الفترة ذاتها (AOAD, 2008).

يحتوي الجدول 14 على تقديرات تقريبية لتأثير محدودية موارد المياه على إنتاج الحبوب في الدول المختارة. وتشير الحسابات إلى أن تحسين كفاءة الري إلى 70% من شأنه توفير 53000 مليون متر مكعب من المياه. كما تشير التوقعات إلى أن تخصيص المياه التي يتم توفيرها لإنتاج الحبوب بمعدل 1500 متر مكعب للطن من شأنه أن يقلل من فجوة الحبوب إلى 20 مليون طن سنة 2030 و38 مليون طن سنة 2050. وسوف يساهم تقليل فقدان المياه في الري في زيادة كبيرة في الإنتاج، ولكن التحسن الحقيقي في إنتاجية الحبوب هو الذي يوفر آفاقاً أفضل لتقليل فجوة الأمن الغذائي في الحبوب. وسوف يؤدي تحسين

وعلى كل حال، تعتمد الآفاق المستقبلية لزيادة إنتاج الحبوب على تحسين المحصول وزيادة كفاءة الري والإنتاجية المائية وتوسعة زراعة الحبوب في المناطق البعلية. وهناك عاملان آخران سيساهمان في تحقيق الهدف ذاته، هما الاستخدام الأمثل للمياه الافتراضية (أنظر الصندوق 1: المياه الافتراضية) وتحسين إنتاجية واستقرار الزراعة البعلية (أنظر الصندوق 2: تحسين إنتاجية واستقرار الإنتاج البعلي للحبوب).

الجدول 14

توقعات لكميات المياه المتاحة لإنتاج الحبوب في دول عربية مختارة\*

| 2050     | 2030     | 2010     | 2008     | استخدام المياه (مليون متر مكعب)                                  |
|----------|----------|----------|----------|--|
| 57,372   | 46,372   | 32,595   | 31,518   | الاستخدام المنزلي والصناعي                                       |
| 175,482  | 175,482  | 175,482  | 175,482  | الاستخدام الزراعي بكفاءة ري 40%                                  |
| 232,854  | 221,854  | 208,077  | 207,000  | مجممل استخدامات المياه   |
| 254,880  | 254,880  | 254,880  | 254,880  | مجموع الموارد المائية الطبيعية                                   |
| 22,026   | 33,026   | 46,803   | 47,880   | التوازن المائي   |
|          |          |          |          | الحبوب (ألف طن)  |
| 119,000  | 101,000  | 76,000   | 74,000   | الطلب على الحبوب   |
| 46,000   | 46,000   | 46,000   | 46,000   | الإنتاج الحالي للحبوب  |
| (73,000) | (55,000) | (30,000) | (28,000) | فائض (عجز) الحبوب  |
|          |          |          |          | المياه المتاحة (مليون متر مكعب)                                  |
| 52,645   | 52,645   | -        | -        | المياه التي تم توفيرها (كفاءة ري 70%)                            |
|          |          |          |          | استخدام المياه الذي تم توفيره لإنتاج الحبوب (1500 متر مكعب / طن) |
| 35,000   | 35,000   | -        | -        | إنتاج الحبوب (ألف طن)  |
| (38,000) | (20,000) | -        | -        | فائض (عجز) الحبوب (ألف طن)                                       |

المصادر: توقعات المؤلفين على أساس البيانات في AOAD, 2009a; World Bank, 2010; World Bank, 2011b; and FAO, AQUASTAT في الجزائر، مصر، العراق، المغرب، السودان وسورية.

التغيرات المؤسسية، تحتاج الدول العربية إلى الإستثمار في مجال البنية التحتية الريفية وخدمات الإرشاد للمزارعين وتحسين الإنتاجية المائية للزراعة والبحث والتطوير وكفاءة الري.

#### أ. تنظيم استخدام مياه الري

تعتبر المياه أحد أهم مدخلات الإنتاج الزراعي التي هي بحاجة إلى تنظيم وضبط، لأن معظم موارد المياه العذبة المناسبة والمتاحة في العالم العربي قد أستخدمت بالفعل، ولهذا فإن الزيادة المطردة في كلفة مشاريع تطوير مصادر مياه جديدة يجب أن تقود الحكومات العربية نحو الإدارة الأكثر كفاءة لموارد المياه المتاحة.

يجب على الدول العربية أن تقوم بصياغة سياسات تشجع تطبيقات الري الكفوء عن طريق نقلة نوعية في تركيز السياسات من إدارة التزويد إلى إدارة الطلب في ما يتعلق بالموارد المائية، وهو النهج الذي يعتبر عالمياً الأكثر جدوى من الناحية الاقتصادية، خاصة عندما تكون كميات الموارد المائية شحيحة. وفي الوقت نفسه يجب أن يتم دمج السياسات الهادفة إلى إدارة الطلب على المياه مع إجراءات واضحة لتسعير المياه بطريقة تتيح الحوافز المطلوبة للمزارعين لتغيير أنماط الري التي يطبقونها

الإنتاجية في الدول العربية الست المختارة من معدلها الحالي والذي يصل إلى 1685 كيلوغراماً لكل هكتار إلى المعدل العالمي (3707 كيلوغراماً لكل هكتار)، مدعوماً بكفاءة ري تصل إلى 70%، إلى زيادة إنتاج الحبوب بكمية 50 مليون طن، وهي كمية كافية لخلق فائض يبلغ 30 مليون طن في 2030 و12 مليون طن في 2050. وإذا تمكنت السودان لوحدها من زيادة إنتاجية الحبوب من معدلها الحالي (567 كيلوغراماً لكل هكتار) إلى المعدل العالمي، فإنها ستكون قادرة على زيادة إنتاجها بكمية 28 مليون طن، وهي كافية لإغلاق فجوة الحبوب البالغة 20 مليون طن بحلول العام 2030.

#### IV. تخضير القطاع الزراعي

هنالك حاجة إلى إتخاذ نهج جديد للاستفادة من موارد المياه الشحيحة والأراضي المحدودة في العالم العربي، يكون مبنياً على أفضل الممارسات الزراعية والسياسات التمكينية لتطوير أنماط من الزراعة المجدية اقتصادياً والمستدامة بيئياً. يجب أن تتم صياغة الإصلاحات في مجال السياسات من خلال استراتيجية متكاملة تتضمن التشريعات التنظيمية والحوافز، مصحوبة باستثمارات موجهة لتوفير البيئة الحاضنة لهذا التغيير. إضافة إلى

الجدول 15 البحث والتمويل الزراعي في المؤسسات الوطنية للبحث الزراعي

| الدولة        | السنة البحثية الممكنة (PRYs) <sup>1</sup> | التمويل (مليون دولار في سنة 2000) | السنة البحثية الممكنة لكل 100 ألف من السكان الريفيين | نسبة التمويل من الناتج المحلي الزراعي |
|---------------|---|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| الجزائر       | 575                                       | 14                                | 8  | 0.4                                   |
| البحرين       | 32  | 3                                 | 457  | 17.9                                  |
| مصر           | 6,710                                     | 68                                | 27   | 0.5                                   |
| العراق        | 770                                       | —                                 | 30   | —                                     |
| الأردن        | 198                                       | 6                                 | 35   | 1.2                                   |
| لبنان         | 83  | 4                                 | 66   | 0.4                                   |
| ليبيا         | 261                                       | 13                                | 83   | 1.6                                   |
| المغرب        | 606                                       | 40                                | 6  | 0.9                                   |
| السودان       | 595                                       | 3                                 | 3  | 0.1                                   |
| سورية         | 1,058                                     | 15                                | 22   | 0.4                                   |
| تونس          | 368                                       | 15                                | 16   | 0.6                                   |
| الإمارات      | 73  | —                                 | 46   | —                                     |
| اليمن         | 245                                       | 6                                 | 3  | 0.8                                   |
| العالم العربي | 11,574                                    | 187                               | 14   | 0.5                                   |
| البرازيل      | 3,943                                     | 924                               | 11   | 1.4                                   |
| المكسيك       | 3,097                                     | 357                               | 12   | 1.6                                   |
| الأرجنتين     | 1,858                                     | 270                               | 45   | 1.0                                   |

المصدر: ICARDA et al., 1999 and IFPRI, 2008

potential researcher year :PRY \*

تعتبر زيادة إنتاجية المحاصيل خطوة جوهرية نحو الأمن الغذائي في العالم العربي، حيث لا يحتاج تغيير التركيز من الأراضي إلى المياه استخدام تكنولوجيا وسياسات جديدة لإدارة المياه فحسب، بل أيضاً تعديلاً في أنماط استخدام الأراضي وأنواع المحاصيل (Shobha, 2006). يجب تعديل المعايير المرجعية التقليدية حول إدارة المياه والتي تم تصميمها لتعظيم الإنتاجية لكل وحدة مساحة لتتحول نحو تعظيم الإنتاجية المائية بدلاً عن إنتاجية الأراضي (Shobha, 2006). ولهذا يجب تعديل السياسات الوطنية أيضاً لتشجيع الاستخدام الكفؤ للمياه في الزراعة وتطوير نظام جديد لاستخدامات الأراضي وأنواع المحاصيل يمكن له أن يساهم في تعظيم الإنتاجية المائية (Oweis and Hachum, 2003). وقد وضحت عدة أبحاث وتجارب تم تطبيقها في العالم العربي إمكانية تحقيق زيادة مؤثرة في غلة المحاصيل عن طريق زيادة بسيطة في الري التكميلي. يصل معدل الإنتاجية الزراعية لمياه الأمطار في العالم العربي إلى حوالي 0,35 كيلوغرام لكل متر مكعب، علماً بأنه يمكن أن يزداد ليصل إلى 1,0 كيلوغرام لكل متر مكعب

وكذلك انماط اختيار المحاصيل، لأن التسعير المناسب للمياه يمكن أن يكون عاملاً حاسماً في زيادة كفاءة الري والإنتاجية المائية. بالإضافة إلى ذلك فإن تحسين قدرة استعادة الكلفة سيؤدي إلى صيانة أفضل للبنية التحتية الزراعية، ومنها إصلاح التسربات في أنظمة تزويد المياه. ويمكن تشجيع كفاءة الري عن طريق توفير الحوافز للمزارعين من أجل تبني تقنيات ري أكثر كفاءة، مثل الرشاشات والتنقيط والري المحدد. وتتضمن الحوافز الأخرى الوصول إلى القروض من أجل شراء المعدات الجديدة وسواها.

ويجب أن تقوم التشريعات والأنظمة بدورها في الحد من الضخ الجائر للمياه الجوفية والسحب الزائد من المياه السطحية، وذلك من أجل استدامة الموردين المائيين وضمان الاستخدام الأمثل لهما، خاصة في الري، ومنع تلوث موارد المياه العذبة. وكذلك من الضروري تخصيص المزيد من الموارد المائية للأنظمة البيئية نفسها لضمان الجريان المائي وإعادة تأهيلها وقدرتها على توفير الخدمات البيئية.

## الجدول 16

أمثلة على أبحاث الهندسة الوراثية النباتية الجارية حالياً في معهد بحوث الهندسة الوراثية الزراعية في مصر

| مجال البحث                | البطاطا | البندورة | القطن | الذرة | الفاول | الفرعيات | القمح | الموز | النخيل |
|---------------------------|---------|----------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|--------|
| مقاومة الفيروسات          | .       | .        | .     | .     | .      | .        | .     | .     | .      |
| مقاومة الحشرات            | .       | .        | .     | .     | .      | .        | .     | .     | .      |
| احتمال الضغوطات           | .       | .        | .     | .     | .      | .        | .     | .     | .      |
| رسم خرائط الجينات والبصمة | .       | .        | .     | .     | .      | .        | .     | .     | .      |
| مقاومة الفطريات           | .       | .        | .     | .     | .      | .        | .     | .     | .      |

المصدر: Madkour, 1999

## ج. الإستثمار

لقد كان المبرر الرئيسي لإنشاء البرنامج العربي الطارئ للأمن الغذائي هو زيادة كلفة فاتورة استيراد السلع الغذائية الأساسية، التي وصلت إلى 30 بليون دولار، منها 18,3 بليون على الحبوب لوحدها في العام 2008 (AOAD, 2009b). وبناء على أسعار 2008 الثابتة وافترض معدل نمو لإجمالي الواردات يساوي المعدل المتوقع للنمو السكاني في العالم العربي بواقع 1,6% في الفترة 2010-2030 تصل الفاتورة الإجمالية لاستيراد السلع الغذائية الأساسية إلى 96 بليون دولار والحبوب 25 بليون دولار في العام 2030 كما هو موضح في الشكل 7.

بالنسبة للحبوب فقط، تصل القيمة التراكمية لصافي الواردات خلال الفترة 2010-2030 إلى حوالي 450 بليون دولار. ويشير هذا التقدير التقريبي إلى حجم العبء الكبير الذي تضعه الفجوة الغذائية على الميزان التجاري. ومع أنه يمكن تحقيق الكثير من المنافع في حال الوصول إلى حالة الإكتفاء الذاتي، فإن هنالك عدة تحديات كبيرة أمام تحقيق ذلك. ويرتبط مقدار الوصول إلى هذا الهدف مع ماهية النشاطات والسياسات والممارسات التي ستحكم استخدام الموارد الزراعية المتاحة، وفي الوقت ذاته تحقيق الجدوى الاقتصادية والاستدامة البيئية.

لا يمكن مواجهة إرث الإهمال الطويل الأمد للقطاع الزراعي والعوامل المعقدة التي ساهمت في هذا الإهمال، والمتراكمة خلال فترة طويلة، ما بين يوم وليلة، إذ يجب بذل جهود جادة لتطوير بيئة ملائمة لجذب الاستثمارات في قطاع الزراعة خاصة من خلال تدخلات القطاع الخاص.

تعتبر الجدوى المالية والاقتصادية للاستثمارات الزراعية أمراً جوهرياً لجذب التمويل من المستثمرين المحليين والأجانب من القطاع العام والخاص، بالإضافة إلى الجهات المانحة ومنظمات التنمية الدولية. من الصعب

مع تحسين إدارة المياه والتوزيع المناسب لمياه الأمطار (Shobha, 2006). يمكن تحقيق هذا الهدف من خلال عدة إجراءات، منها تكنولوجيا الاستخدام الكفوء للمياه على مستوى المزرعة، مع تحسين خيارات إدارة الري والإختيار الأفضل للمحاصيل وتحسين البنية الوراثية والتدخلات الاقتصادية الاجتماعية في الوقت المناسب.

## ب. إصلاح الإعانات الزراعية

كجزء من استراتيجية متكاملة في التنمية الريفية والاجتماعية والاقتصادية، يجب أن تعيد السياسات الزراعية العربية النظر بدور الإعانات غير المقيّدة. بغض النظر عن كون هذه الإعانات ناجمة عن دوافع سياسية أو اقتصادية، فإنها تعتبر استثمارات موجهة بشكل سيء ولا تساهم في الأمن المعيشي الطويل الأمد، وهي دائماً تؤدي إلى الاستهلاك الزائد للمدخلات الزراعية. المطلوب في المقابل هو سياسة نشطة تساهم في تغيير وعكس أسلوب التعامل مع القطاع الزراعي، والذي شهد سنوات من الإهمال، وذلك عن طريق الإستثمار في الاقتصاد الزراعي وتحسين البنية التحتية الريفية وتوفير الخدمات الاجتماعية في المناطق الريفية. هنالك حاجة إلى خلق مناخ استثماري مناسب للقطاع الخاص والقيمة المضافة في الأعمال الزراعية والصناعات الزراعية، ولتحقيق ذلك، على الحكومات زيادة الإنفاق على البنية التحتية الريفية لتسهيل الوصول إلى الأسواق وتحسين إيصال الخدمات للمشاريع والأعمال الزراعية. وبالإضافة إلى ذلك، على الحكومات توفير الحوافز والمساعدات والتدريب لتمكين المزارعين من تجاوز مرحلة إنتاج السلع الخام والمشاركة في نشاطات ذات قيمة مضافة، مثل تصنيع الأطعمة. يمكن لاستراتيجية كهذه أن تحسن الممارسات الزراعية وتساهم في تنوع مصادر الدخل في المناطق الريفية وتقليل الضغط على الإنفاق الحكومي، وكذلك تقليل معدلات الهجرة من الريف إلى المدن.

متساوين في اية استراتيجية هادفة إلى تحقيق نقلة في قطاع الزراعة. سوف يتطلب تحقيق هذا تغييرات جذرية في مواقف وقناعات استمرت عقوداً طويلة، مفادها أن المزارعين لا يمتلكون امكانات لاتخاذ القرار وهم على الجهة المتلقية للمعونات والأسعار التي تحددها الحكومات. يجب تقوية جمعيات وتعاونيات المزارعين من أجل أن تعطي للمزارعين صوتاً مؤثراً في التنمية الريفية والقرارات الزراعية. وعن طريق إنشاء منظماتهم الخاصة يمكن للمزارعين أن يكونوا في موقف أفضل للتفاوض مع قطاع الأعمال الزراعية والمؤسسات الحكومية المنظمة للقطاع الزراعي، وكذلك للتكيف مع تغيرات السوق والوصول إلى المعلومات وتبادل المعرفة حول الممارسات الزراعية المحسنة. وبالإضافة إلى ما سبق، يمكن لمنظمات المزارعين المساهمة في تحسين نوعية التفاعل مع العلماء والخبراء وإعطاء المصداقية العلمية للمعارف التقليدية التي يملكها المزارعون.

يتطلب مستوى تعقيد النشاطات الزراعية أن تتوفر للمزارعين مراكز مؤثرة وفعالة للإرشاد الزراعي والتدريب، تتمكن من الوصول إلى كبار وصغار المزارعين بسواسية، لتمكينهم من اتخاذ القرارات السليمة حول اختيار البذور وتقنيات الري. ولهذا من المهم جداً تدريب المزارعين وتسليحهم بالتعليم والمهارات والمعرفة المطلوبة لبناء قدراتهم للتعامل مع القضايا المستجدة مثل التطبيقات العلمية الحديثة أو تقنيات الزراعة المستدامة. وعلى سبيل المثال، يجب التعامل في بداية كل موسم زراعي مع السياسات والقرارات الخاصة باختيار المحاصيل بناء على الغلة والعائد الاقتصادي وإنتاجيتها المائية (صافي الأرباح لكل وحدة مياه) وتكيفها مع الظروف المناخية وتأثيراتها على البيئة، وجعل هذه السياسات واضحة ومتاحة أمام المزارعين.

يجب أن تقوم خدمات الإرشاد أيضاً بتوفير معلومات حديثة لنصح المزارعين حول العلاقات المتبادلة بين التربة والمياه وأفضل أوقات الري بشكل يرتبط مع مراحل ووقت نمو المحصول. يغيب هذا المفهوم عن معظم المزارعين، الذين يعتمدون على الزراعة المروية بالرغم من استخدامهم لتقنيات ري حديثة. يؤدي الاستخدام الملائم لجدولة الري إلى تحسين في كفاءة الري ويزيد من نوعية وكمية الإنتاج. ولهذا فإن الممارسات الزراعية المناسبة والمعتمدة على المعرفة، إضافة إلى خدمات الإرشاد الفعالة، تكون قادرة على مساعدة المزارعين للوصول إلى الأسواق المناسبة لمنتجاتهم وتحسين نوعية الحياة وسبل المعيشة في المناطق الريفية.

إيجاد وصفة شاملة تناسب جميع التوجهات لضمان الاستثمارية المالية والاقتصادية للاستثمارات الزراعية، لكن التجارب المتراكمة والدروس المستفادة تشير إلى بعض المتطلبات الأساسية الضرورية لتحسين أداء المشاريع الزراعية.

يجب أن تتركز الاستثمارات المستقبلية في القطاع الزراعي في العالم العربي على تقوية الإنتاجية، وبخاصة الإنتاجية المائية التي تشكل حجر الزاوية في الاستثمارية المالية والاقتصادية لأي مشروع زراعي. كما يجب أن يتوافق ذلك مع الإستثمارات في البنية التحتية والمرافق المطلوبة لنقل المنتج الزراعي من المزرعة إلى السوق بدون فقدان تميز النوعية أو الكمية.

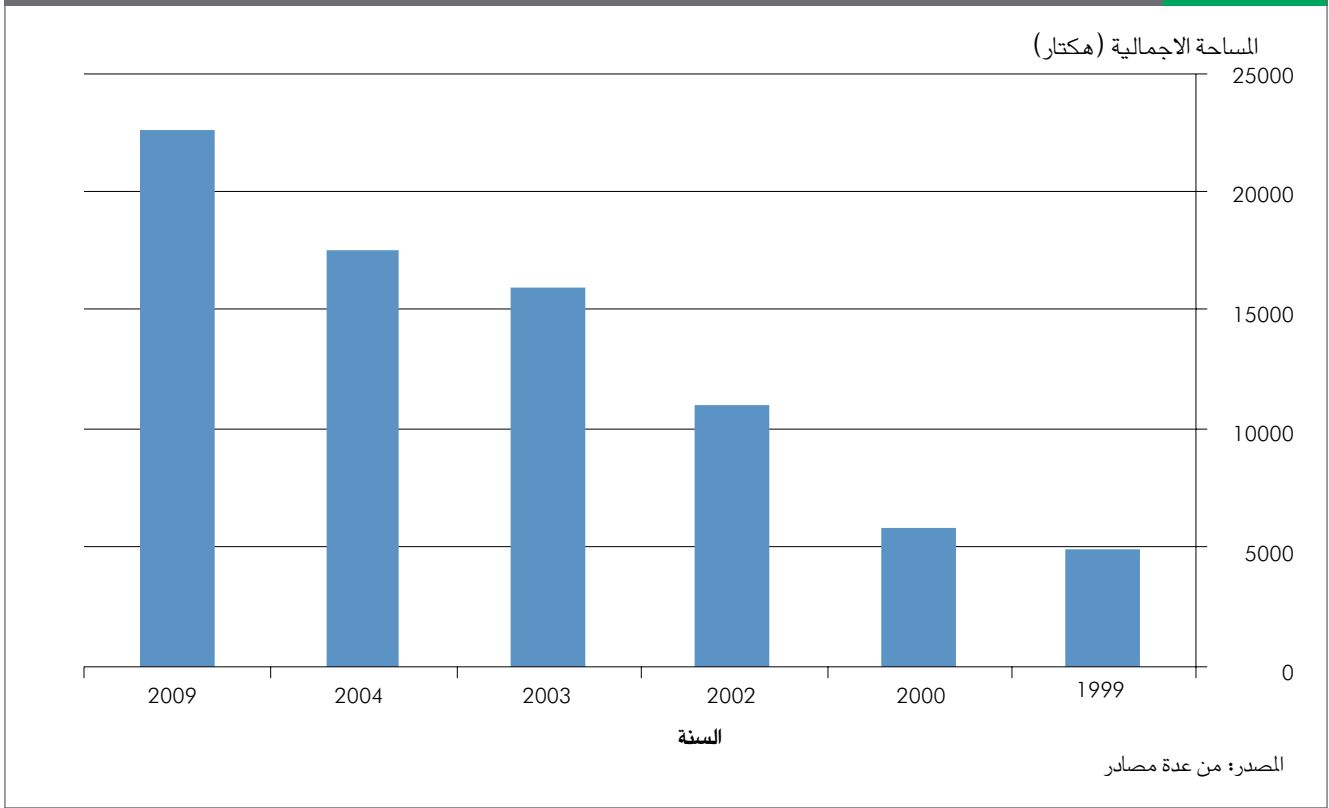
وبالرغم من القناعة الواضحة أن الإنتاجية ليست العامل الأساسي في تحسين استمرارية الاستثمارات الزراعية، فإنها لن تصل إلى مبتغاها بدون أن تكون مدعومة عن طريق جهود البحث العلمي والتطوير. لقد وجد تقرير تقييمي شامل لما مجموعه 289 دراسة عالمية حول العائد الاقتصادي للبحث والإرشاد الزراعي أن متوسط العائد يصل إلى نحو 58% في الإستثمارات المكثفة و49% في الإستثمارات البحثية و 36% في الربط ما بين البحث العلمي والإرشاد (FAO, 2005b).

تعتبر الدراسات الشمولية للجدوى الاقتصادية متطلباً أساسياً قبل تصميم وتنفيذ الاستثمارات الزراعية. وفي معظم الحالات تركز هذه الدراسات على حساب معدلات العائد الاقتصادي والمالي من الإستثمار بناء على رأس المال وتكلفة التشغيل، من دون الأخذ في الاعتبار مدى إتاحة المدخلات الأساسية مثل البذور والمخصبات وخدمات الإرشاد. وهذا يعني الحاجة إلى مقارنة تنمية للاستثمارات الزراعية. هذه المقارنة يجب أن تتضمن إجراء دراسات بناء على الاحتياجات الذاتية، مع وجود شروط مرجعية تغطي كل منظومة المكونات الزراعية والنشاطات والبنى المرتبطة بالإنتاج الزراعي، إلى جانب رؤية واضحة لتحديد العقبات واقتراح الحلول. ولهذا يجب أن تستند دراسات تقييم المشاريع الزراعية ووضع الإستنتاجات والتوصيات الخاصة باستمراريتها على الخصائص المتعددة الوظائف لهذه المشاريع وأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

#### د. الممارسات والتدريب

**والإرشاد الزراعي المعتمد على المعرفة**  
يجب على الحكومات أن تنظر إلى المزارعين كشركاء

الشكل 8 المساحة الكلية للزراعة العضوية في مصر



#### هـ. حوافز لممارسات الزراعة المستدامة

تتضمن المقاربات الحالية للزراعة، والدعم من قبل الإعانات التي تمولها الحكومات، الكثير من الاستخدام المكثف وأحياناً إساءة استخدام المدخلات الكيماوية المعروفة بتلويثها للتربة والأنهر والأحواض المائية وتدميرها للأنظمة البيئية. وعلى الجانب الآخر، فإن الأنماط الأكثر استدامة من النشاطات الزراعية «تتعامل مع المزرعة وكأنها نظام بيئي متكامل مكون من التربة والمياه والنباتات والحيوانات والحشرات والكائنات المجهرية والتي يمكن لها جميعاً من خلال تفاعلها المساهمة في تعظيم الإنتاج. يتميز هذا النوع من الزراعة بالإنتاجية العالية والاستفادة من الأنظمة والعمليات الطبيعية بدلاً من تجاهلها أو مقاومتها والاستدامة طويلة الأمد نحو المستقبل» (UCS, 2008).

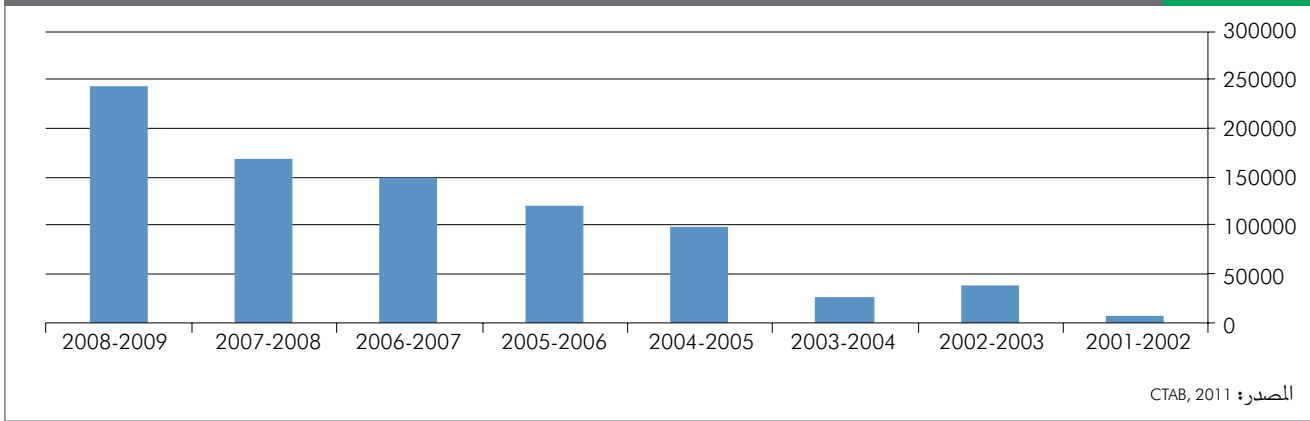
تلعب الممارسات الزراعية المستدامة دوراً رئيسياً في الحفاظ على خصوبة التربة وتوفير المياه وحماية الأنظمة البيئية والتكيف مع الجفاف أو الظروف المناخية المتطرفة وهذه الممارسات متأصلة في المعارف التقليدية والعلوم الحديثة كما في اقتصاديات الزراعة. هنالك حاجة إلى خدمات إرشاد زراعي متطورة وفعالة من أجل نقل المعارف الخاصة بالزراعة المستدامة من خلال إطلاع المزارعين على آخر

بناء على التوجهات العالمية، استقطب مفهوم السيادة الغذائية وأنظمة الإنتاج المستندة إلى الأنظمة الإيكولوجية على الكثير من الاهتمام في العقدين الأخيرين. لقد أظهرت مقاربات وتقنيات جديدة تتضمن تطبيق مزيج من علوم الإيكولوجيا الزراعية الحديثة وأنظمة المعرفة التقليدية، قادهما آلاف المزارعين والمنظمات غير الحكومية وبعض الحكومات والمؤسسات الأكاديمية بأنها قادرة على تحسين الأمن الغذائي وفي الوقت ذاته حماية الموارد الطبيعية والتنوع الحيوي والتربة والمياه في مئات المجتمعات الريفية في عدة مناطق من العالم (Pretty et al., 2003; Altieri, 2009).

ومع أن الحكمة التقليدية تقول بأن المزارع العائلية الصغيرة تتميز بالتخلف ونقص الإنتاج، فإن البحث العلمي أثبت أن المزارع الصغيرة قد تكون أكثر إنتاجية من المزارع الكبرى في حال تم الأخذ بعين الاعتبار مجمل الإنتاج وليس الغلة من محصول واحد فقط (Altieri, 2009). وفي الوقت الذي يستمر فيه عدد سكان العالم بالتزايد، قد تصبح عملية إعادة توزيع الأراضي الزراعية مسألة حيوية لإطعام سكان الكوكب، خاصة عندما تبدأ النشاطات الزراعية الكبرى بتزويد المركبات بالوقود عن طريق زراعة الوقود الحيوي (Altieri, 2009).

إنتاج تونس من المحاصيل الزراعية (طن)

الشكل 9



اعتماداً على عمق الجذور لمحصولين هما البندورة والبطاطا في لبنان وكانت النتائج في الموسمين مشجعة (Nimah and Bashour, 2010). عندما تم تطبيق الري الناقص باستخدام 60% من الاحتياجات المائية لم تكن كمية المحصول مختلفة بشكل مؤثر عن الكمية المنتجة من خلال الري الكامل. ولكن في حال تم تطبيق الري الناقص باستخدام الملش البلاستيكي، يمكن توفير 60% من مياه الري من دون التأثير على كمية المحصول. ويستخدم الملش البلاستيكي لتغطية التربة بملاءات بلاستيكية لضبط نمو الأعشاب الضارة ومنع فقدان المباشر للمياه عن طريق التبخر من سطح التربة. يمكن للري الناقص أن يساهم في استدامة الزراعة المرورية وتوفير المياه وحماية الأنظمة البيئية. ولهذا من المهم تشجيع الحكومات العربية على تضمين برامج تدريبية حول الري الناقص في خدمات الإرشاد على مستوى المزرعة لنشر تبني الري الناقص أينما أمكن.

### 3. التسميد العضوي لتقليل استهلاك المياه والطاقة

#### ولتحسين خصوبة وإنتاجية التربة

تتميز الأراضي الزراعية في العالم العربي عموماً بقلّة المحتوى العضوي فيها مما يؤثر بشدة على قدرتها في الاحتفاظ بالمياه، حيث أن كمية المياه المستخدمة في الري ترتبط مباشرة بنسبة المواد العضوية في التربة. ويتطلب النمو المستدام للنبات أن يكون معدل ترشيح المياه نحو التربة بطيئاً، حيث أن نسبة الاحتفاظ العالية بالمياه تقلل الحاجة إلى إعادة التزويد، كما أن النباتات ذات النوعية الجيدة، والمتواجدة في قاعدة تربة رطبة وعامرة بالمواد العضوية تحتاج إلى فترات وكميات ري أقل. لا يعتبر التسميد العضوي هو الإضافة النوعية الوحيدة لتحسين المحتوى العضوي للتربة، ولكنه أحد

المستجدات العلمية والتطبيقية. وفي الواقع يمكن للإعانات الموجهة جيداً أن تساعد المزارعين على التحول من الزراعة المكثفة إلى أنماط أكثر استدامة.

#### 1. الإستثمار في الزراعة المحمية وقليلة المدخلات

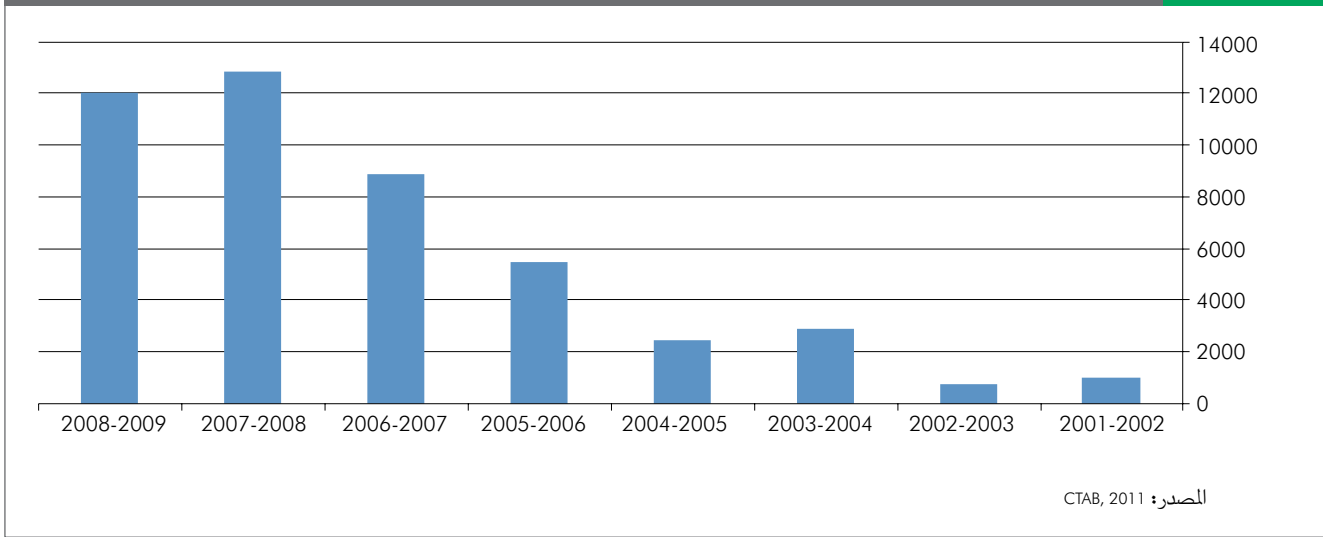
يمكن للزراعة المحمية أن تساهم في تحسين الأمن الغذائي، خصوصاً في المناطق الريفية حيث تعتبر الزراعة النشاط الاقتصادي الرئيسي. كما تساهم هذه الممارسات الزراعية في حماية رطوبة التربة وتحسين خصوبتها في الوقت ذاته. وتعتبر الزراعة المحمية ممارسة متميزة بقلّة المدخلات، كما تساعد المحاصيل على التكيف تجاه التغيرات المناخية. وتتضمن بعض فوائد الزراعة المحمية (1) الحد الأدنى من إضطراب التربة، (2) استخدام أنواع طبيعية من النشارة (الملش) مثل الأعشاب والأوراق وبقايا المحاصيل والسماد، (3) تدوير المحاصيل بشكل متنوع لتحسين تركيبة التربة وتقليل انتشار الآفات، و(4) يمكن الحصول على غلة جيدة عن طريق تحضير الأرض وتنظيف الأعشاب في الوقت المناسب حتى في حالات الجفاف (Tsiko, 2011).

#### 2. الري الناقص

يعرف الري الناقص بأنه توفير المياه للنباتات بنسبة معينة من الطلب المناخي أو حسب المعدل الحقيقي للنتح- التبخر. يعتبر الري الناقص استراتيجية لتحقيق الاستخدام الأمثل للمياه بحيث يتم السماح للمحاصيل بالحفاظ على حد منضبط من العجز المائي وتقليل الإنتاج. وهو ممارسة مستدامة للتكيف مع شح المياه. أما الهدف الأساسي لهذا النموذج فهو تعظيم الإنتاجية المائية (العوائد من كل وحدة مياه)، بالإضافة إلى كونه أداة لإدارة الموارد المائية. يجب أن يحظى مستخدم الري الناقص بالفهم الأساسي للعلاقات المتبادلة ما بين التربة والمياه والنباتات والمناخ. وقد تم تطبيق الري الناقص



الشكل 10 صادرات تونس من المنتجات الزراعية العضوية (طن)



على الاحتفاظ بالمياه في التربة، وبالتالي تقليل آثار الجفاف والفيضانات معا (Niggli et al., 2008; Altieri and ITC, 2007). وبالإضافة إلى ذلك، تساهم ممارسات الزراعة المستدامة مثل استخدام الملش وكذلك الدمج ما بين المحاصيل والأشجار السنوية المعمرة في المزارع في حماية رطوبة التربة وتقليل الآثار السلبية الناجمة عن حالات الجو المتطرفة.

#### 4. الحصاد المائي

كان الحصاد المائي ممارسة معتادة تاريخياً في العديد من مناطق العالم العربي لمواجهة شح المياه. يمكن أن يتمتع هذا التوجه بأهمية مؤثرة وجديدة حالياً نتيجة تزايد حدوث العواصف المطرية العالية الكثافة والقصيرة الزمن والمتوقع حدوثها بتأثير تغير المناخ، وتوفر تقنيات الحصاد المائي الفرصة للاحتفاظ بكميات كبيرة من الجريان المائي الناجم عن العواصف المطرية.

ومع أن الحصاد المائي على مستوى المنزل والمزرعة يعتبر محدوداً في الكمية، لكنه مع ذلك يوفر احتياجات مهمة للري التكميلي بنوعية مياه عالية. يمكن أن يتم مزج مياه الحصاد مع مياه بنوعيات أقل ويستخدم في زيادة كميات المياه المخصصة للري.

#### و. البحث والتطوير

تستثمر الدول العربية حوالي 1,4 بليون دولار سنوياً في البحث والتنمية الزراعية (Pardey et al., 2006). وهذا يمثل نحو 1,3% من مجمل الناتج المحلي الزراعي عام 2008 (الجدول 1). وهذا الرقم أعلى من معدل

أقل التقنيات وكلفتها وأكثرت توافقاً مع الطبيعة. كما يمكن لإعادة تدوير مخلفات الخضروات وبقايا المحاصيل أن تساهم في تقليل فواتير المياه.

نسبة المواد العضوية في التربة عامل مهم في الاحتفاظ بالمياه والمغذيات. وفي حال وجود أية مشاكل في بنية التربة، سواء أكانت تربة طينية أو رملية، يمكن تحسين قدرتها على الاحتفاظ بالمياه من خلال استخدام التسميد العضوي. يمكن لإضافة السماد العضوي إلى تربة طفالية رملية ذات تراكيز عضوية قليلة أن يساهم في زيادة توفير المياه بنسبة 20%. كما يمكن تحقيق نسبة توفير للمياه بنسبة 10% في عدة أنواع من التربة. وفي الحالات النموذجية، ترتبط كمية الغلة بالتوفر النسبي للمياه، وتساهم إضافة السماد العضوي في تحسين معدل الاحتفاظ بالمياه قريباً من مناطق الجذور من خلال زيادة الشحنة السالبة على السطوح الرطبة. يمكن بالتالي تحقيق وفورات مادية كبيرة، سواء من خلال تقليل استخدام المياه أو المخصبات الكيماوية، كنتيجة لإضافة السماد العضوي، حيث يؤدي استخدامه بشكل صحيح إلى تحسين الأرباح في عدة أنواع من المحاصيل (Mangan Group, 2011).

لقد وجدت دراسة استمرت لمدة 22 عاماً على الزراعة العضوية أن الأنظمة العضوية تنتج بشكل أفضل خلال أربع من أصل خمس سنوات من الجفاف المعتدل، في حال الاحتفاظ بنسبة عالية من المواد العضوية في التربة، ما يساعد في حماية التربة والموارد المائية. يؤدي تحسين المحتوى العضوي للتربة في زيادة خصوبتها وكذلك قدرتها

### 1. برامج إكثار الأصناف الجديدة للبذور

لعبت تقنيات إكثار النبات دوراً عالمياً حاسماً في زيادة الغلة السنوية في الزراعة بنسبة نمو تصل إلى 1-2% في العقود الماضية. هنالك عدة أوجه للتطور في مجال الإكثار ويمكن تحقيقه باستمرار ولكل أنواع المحاصيل سنة تلو الأخرى (Bussche, 2009). ومن الضروري استخدام البذور المحسنة ومنها الأصناف المقاومة للأمراض والمحاصيل الأخرى المعدلة وراثياً والمصنفة بأنها آمنة.

وبناء على أبحاث شيشاريللي (Ceccarelli, 2003) فإن غلة المحاصيل الأساسية في العالم العربي تعتبر منخفضة وكذلك ينتشر فشل بعض المحاصيل في المنطقة. ولهذا فإن برامج الإكثار التقليدية التي تهدف إلى تحسين المحاصيل كانت لها تأثيرات قليلة فقط، خاصة لأن المزارعين يرفضون تبني واستخدام الأصناف الجديدة. إن الإختبارات التي تتم في المحطات البحثية المدارة جيداً تعمل على إنتاج بذور ذات خصائص أعلى من الأصناف البرية فقط ضمن ظروف مناسبة وإدارة متطورة. وفي العادة لا تكون مثل هذه الظروف المناسبة في متناول أيدي المزارعين الفقراء في الدول العربية.

في الماضي كان الباحثون قادرين على الاعتماد على المزارعين للحصول على كمية كافية من تنوع المحاصيل وتوفير موارد وراثية «جديدة». ولكن الزراعة الأحادية الحديثة تهدد موارد التنوع الوراثي هذه، وبالتالي تهدد أيضاً الأمن الغذائي المحلي والعالمي (Vernooy, 2003). في العادة تكون الأصناف المحسنة التي تم تطويرها في البرامج البحثية الرسمية بحاجة إلى مستوى عالٍ من العناية، ولذلك يرفضها المزارعون لأنها غير مصممة للأراضي الهامشية ولا تلبّي احتياجات المزارعين ولا الخيارات التفضيلية المحلية للمستهلكين. وفي مقارنته

الدول النامية والذي يصل إلى 53،0% من الناتج المحلي الزراعي، ولكنه أقل من المستوى الموصى به للاستثمار وهو 2% من الناتج المحلي الزراعي (IAASTD, 2009) ومستوى الإستثمار من قبل الدول المتقدمة. لقد زادت الدول العربية من كمية الإنفاق على البحث والتطوير الزراعي بنسبة 0,05% من الناتج المحلي الزراعي من 1981 إلى 2000، بينما زادت الدول المتقدمة هذا الإنفاق بنسبة 0,95% (World Bank, 2008).

يعتبر العدد الإجمالي للباحثين الزراعيين العرب كبيراً نسبياً ولكنهم يعانون من ضعف التمويل وقلة المعدات والأجهزة الحديثة، كما هو موضح في الجدول 15.

ويعرف مؤشر «السنة البحثية الممكنة» (PRY) بأنه الرقم المساوي لسنة واحدة من البحث العلمي  $K$  وهي تستخدم لأن العديد من الباحثين لديهم أيضاً وظائف ومراكز في قطاعات التدريس والإرشاد والإستشارات، وهذا ما يجعلهم باحثين زراعيين يعمل جزئي فقط.

بالنسبة للباحثين الحاصلين على شهادة الدكتوراه، فإن الحوافز المالية المرتبطة بمهنة في البحث العلمي في مراكز البحث الزراعي التابعة للقطاع العام أقل من الحوافز في القطاع الأكاديمي. وبالنسبة لمن ينضمون إلى مراكز البحث الزراعية العامة، فهم يعانون من ضعف البنية التحتية من الأجهزة وبالتالي لا يكونون كفؤين في أبحاثهم. وبالإضافة إلى ذلك، فإن ضعف الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والكوادر المساندة يعتبر من أهم العوائق أمام البحث العلمي المرتفع المستوى (IAASTD, 2009). سوف يساهم تحسين العوائد المالية وجعل الموارد متاحة في جذب الباحثين الأكفاء نحو قطاع الزراعة ويقود مسيرة الإبتكار اللازمة لزيادة الإنتاجية الزراعية.

الجدول 17 تصنيف المناطق المناخية الحيوية في بيئة البحر المتوسط والشرق الأوسط حسب الهطول المطري

| النسبة الأراضي القابلة للزراعة | معدل الهطول السنوي (مم) | المنطقة المناخية |
|--------------------------------|-------------------------|------------------|
| < 200                          | 0                       | حادة الجفاف      |
| 200-400                        | 74                      | شبه جافه 1       |
| 400-600                        | 14                      | شبه جافة 2       |
| 600-800                        | 10                      | شبه رطبة         |
| 800-1200                       | 1                       | رطبة             |
| > 1200                         | 1                       | رطبة جداً        |

وعباد الشمس. ولكن بمسافة بعيدة. وهناك نشاطات يتم فيها التعامل مع المحاصيل الثانوية ولكن بمعدلات أقل بكثير مما سبق (Schellnhuber et al., 2001).

بالرغم من كونها أكثر صعوبة في الضبط والتصميم من الصفات الأحادية المقاومة للأفات ومبيدات الأعشاب الحيوية، فإن الصفات المرتبطة بمقاومة الضغوطات الفيزيائية والكيميائية غير الحية تعتبر هي الأكثر أهمية عالمياً وإقليمياً. ولهذا فإن تقنيات إكثار الأصناف النباتية المقاومة للجفاف والملوحة يجب أن تحظى بالأولوية القصوى في البحث العلمي في كل برامج التكنولوجيا الحيوية الزراعية في المستقبل (Altman, 1999).

ومن بين الفرص المتاحة لنقل التوجهات الحديثة في التكنولوجيا الحيوية للعالم العربي، يمكن تعداد النشاطات التالية التي تم تنفيذها في مصر: (1) إنتاج أصناف نباتية معدلة وراثياً ومقاومة للضغوطات الحية وغير الحية من البيئة الداخلية، (2) تقليل استخدام الكيماويات الزراعية والمبيدات ومواجهة أثارها البيئية، (3) تحسين النوعية الغذائية لمحاصيل الأطعمة، (4) تقليل الاعتماد على المنتجات الزراعية المستوردة (بذور المحاصيل).

ويقدم الجدول 16 أمثلة على أبحاث الهندسة الوراثية النباتية الجارية حالياً في معهد بحوث الهندسة الوراثية الزراعية في مصر.

### 3. استخدام الأنواع المهملة

#### وإعادة تأهيل المحاصيل المهجورة

يمكن للجهود الهادفة إلى إعادة تعزيز دور الأنواع المهملة وغير المستغلة أن تلعب دوراً في التنمية الاجتماعية الريفية عن طريق تحسين أفاق الأمن الغذائي ودر الدخل للمزارعين الصغار (Will, 2008). وتوفر عملية إعادة تأهيل الأنواع المهملة وغير المستغلة إمكانية عالية لحماية

ما بين الإكثار النباتي الرسمي والتشاركي، يشير شيشاريللي (Ceccarelli, 2003) إلى أنه في حالة الإكثار الرسمي يتم طرح الأصناف الجديدة المحسنة قبل معرفة ما إذا كان المزارع يفضلها أم لا، بينما في حالة الإكثار التشاركي يتم عكس مرحلة الإيصال لأن العنصر الذي يقود العملية هو القبول الأولي للمزارعين بعد نهاية دورة الإنتقاء للأصناف. تعني عملية إعادة التفكير بالطرق التقليدية لاستراتيجيات الإكثار الحاجة إلى تقدير الأوار الرئيسية للمزارعين ومعرفتهم وتنظيمهم الاجتماعي في إدارة وصيانة التنوع الحيوي الزراعي (Vernooy, 2003).

وبناء على الاستطلاعات والدروس المستفادة من بحث كمال (Kamal, 2008) فإن المحددات والتحديات الرئيسية التي تواجه إكثار الأصناف النباتية هي: (1) غياب الموارد المالية اللازمة لتنفيذ التجارب الحقلية والمخبرية، (2) الحاجة إلى استراتيجية شاملة للإكثار تحدد الأولويات للمحاصيل المستهدفة والنشاطات المطلوبة في الإكثار النباتي على ضوء التقدم الحديث في العلوم وعولمة الاقتصاد العالمي، (3) العدد غير الكافي من العلماء الكبار وغياب التنسيق ما بين مكثري الأصناف ومع العلماء من قطاعات أخرى مثل التقنيات الحيوية من أجل استمرار وتحسين كفاءة الإكثار، (4) غياب أنظمة متكاملة لإدارة المعلومات، و(5) حقوق الملكية لحماية الموارد الوراثية والأصناف الناتجة.

### 2. استخدام التكنولوجيا الحيوية لمواجهة الضغوط الحية وغير الحية

على مستوى العالم، تركز عمليات الإكثار النباتي الممولة من القطاعين العام والخاص على عدد قليل نسبياً من الأنواع. ويبدو أن التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية سوف تقوم بتعزيز هذا التوجه بشكل أكبر. تتركز معظم الإستثمارات العالمية على محاصيل الذرة والأرز والصويا واللفت. وتليها محاصيل مهمة أخرى مثل القمح والشعير

الجدول 18 مجموع الصادرات المصرية من المنتجات العضوية (طن)

| 2004   | 2000  | المحصول   |
|--------|-------|---|
| n.a.   | 1,159 | القطن   |
| 30,000 | 5,850 | البقوليات (البصل، البطاطا، الثوم، البازيلاء الخضراء)        |
| 160    | 78    | النباتات العطرية والطبية (الشومر والريحان والشعير والنعناع) |
| 40     | 26    | الفواكه (الفاولة والعنب)                                    |

n.a.: غير متوافر  
المصدر: Hamdi, 2006



#### 4. المحاصيل المقاومة للجفاف

يعتبر البحث العلمي في الأصناف المعدلة والتقليدية المقاومة للجفاف والملوحة أمراً حيوياً من أجل الاستمرارية الاقتصادية للزراعة البعلية (El Obeidy, 2006). يجب على الحكومات العربية أن تستثمر المزيد في جهود البحث والتطوير لتطوير محاصيل مقاومة للجفاف مناسبة للبيئة المحلية. وفي هذا الصدد على الحكومات العربية أن تتبع نهجاً قوياً في تمويل جهود الإبتكار في منظومة متعددة من التقنيات الأساسية كجزء من نهج لإدارة المخاطر يفرضه الفشل في سياسات تغيير المناخ ونقل التكنولوجيا. وكما أوضح توملينسون (Tomlinson et al., 2008) فإن الفشل في تضمين هذه السيناريوهات الممكنة في خطط التخفيف المستقبلية سوف يؤدي إلى تراجع كبير في احتمال نجاح جهود استقرار حالة المناخ.

#### 5. التخفيف من الجفاف وأنظمة التنبؤ المبكر

تصل نسبة الأراضي الجافة وشبه الجافة إلى حوالي 88% من الأراضي الزراعية العربية وتتلقى معدلاً سنوياً من الأمطار ما بين 200-600 ملمتر كما هو موضح في الجدول 17. لقد كان الجفاف دائماً عاملاً مؤثراً بشدة في منطقة غرب آسيا وشمال إفريقيا خاصة بالنسبة لأنظمة المحاصيل والمواشي المرتبطة بقلة الأمطار وكذلك

التنوع الحيوي الزراعي والأنظمة البيئية، بالإضافة لكونها تلعب دوراً في تطوير نظام غذائي متوازن، كما توجد لبعض هذه الأصناف تطبيقات طبية. وبناء على رؤية نون (Noun, 2006)، يمكن الاستفادة من مزايا هذه الأنواع عن طريق (1) دراسات تصنيفية دقيقة لتحديد وتصنيف أنواع النباتات، (2) الاستثمار في البحث والتطوير حول إمكانية استخدام النباتات المحلية في التطبيقات الطبية وإنشاء روابط واقعية مع الأسواق، (3) تشجيع حماية الأنواع المحلية والمفيدة عن طريق زراعتها واستخدامها، (4) زيادة الوعي العام حول القيمة الكامنة للأنواع المهملة وغير المستغلة في الأمن الغذائي وحماية التنوع الحيوي ومكافحة الفقر في المناطق الريفية، (5) حماية السياسات المتعلقة بالثروة النباتية الوراثية. وبناء على دراسة ويل (Will, 2008)، فإن 30 نوعاً فقط من مجمل الأنواع النباتية في العالم يستخدم لتلبية 95% من الاحتياجات الغذائية في العالم. ولهذا فإن الإستثمار وإنشاء قيمة سوقية للأنواع المحلية المهملة وغير المستغلة ستكون له أهمية كبيرة في حماية الاقتصادات الريفية من تيارات العولمة وتذبذبات أسعار السلع العالمية وقرارات منع استيراد الغذاء. كما يمكن لإعادة تأهيل الأنواع المهملة وغير المستغلة أن يساهم في حماية المعرفة المحلية والمزايا الغذائية.

طبقتها الحكومات العربية على إجراءات التخفيف وخطط الطوارئ. ولكن ومع تزايد معدلات النمو السكاني والطلب المتزايد على موارد المياه المتراجعة، يجب على الحكومات ان تنظر إلى الجفاف وكأنه ظاهرة بنيوية. سوف تصبح الإدارة الرشيدة للموارد المائية أكثر أهمية في تخفيف آثار الجفاف على اقتصادات المنطقة في المستقبل (Shobha, 2006).

ومن حيث المبدأ، يمكن أن تكون القدرة على توفير تنبؤات مبكرة للجفاف أداة فعالة لتجنب الكثير من التكاليف الاقتصادية المرتبطة مع إساءة تخصيص الموارد، عندما يضطر المزارعون والرعاة وغيرهم من صناع القرار إلى تخصيص موارد عديدة في كل موسم قبل أن يتم معرفة فترات الهطول المطري الرئيسية. وتعتمد القيمة الاقتصادية للتنبؤات الموسمية للجفاف على مستوى قدرة المزارعين على تعديل خططهم كلما أصبحت الخصائص المطرية للموسم واضحة. في حال تم اتخاذ جميع القرارات بشكل مسبق قبل الموسم، فإن نطاق ارتكاب الأخطاء سيكون كبيراً جداً وستقل فرص تحقيق المكاسب الاقتصادية الناجمة عن معلومات التنبؤ الموثوقة (Hazell, 2000).

بالنسبة للرعاة في المساحات الشاسعة من السهوب (Hazell et al., 2000).

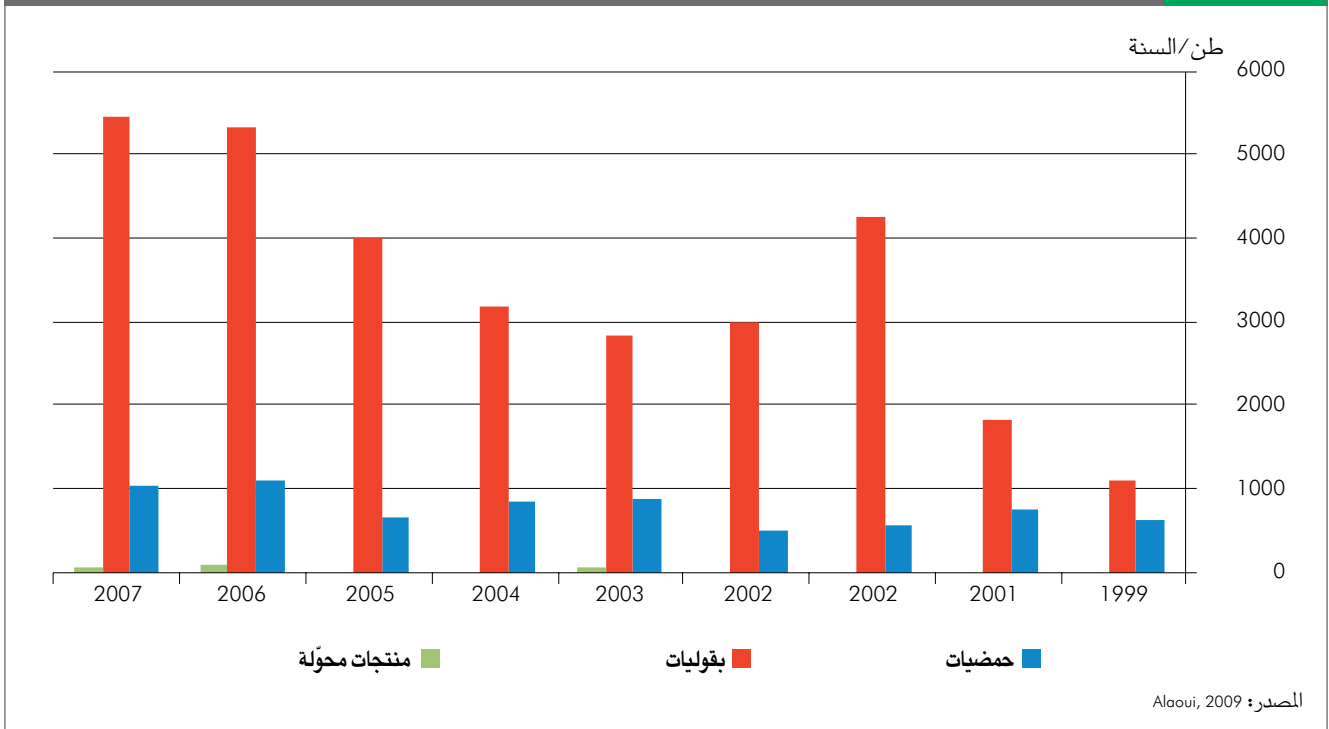
وبالإضافة إلى ذلك، يشكل تغير المناخ تهديداً لموارد المياه والأراضي ولا يمكن تجاهله بعد الآن، حيث يجب دمج التكيف مع تغير المناخ كعنصر أساسي في أية خطط واستثمارات زراعية من أجل التخفيف من حجم التأثيرات المدمرة للجفاف والتباين في الهطول المطري ودرجات الحرارة المتزايدة وإعادة توزيع الأنواع الحية.

وفي ما يتعلق بإدارة المخاطر، يزيد الجفاف من مستوى مديونية المزارعين المعتمدين على مياه الأمطار والذين يقومون بالاقتراض من أجل تمويل إنتاجهم الزراعي، والذي بدوره يضع مؤسسات التمويل الزراعي في خطر في حال تكرار الجفاف. وفي المغرب قام البنك الزراعي العمومي والذي يمول 80% من جميع القروض الزراعية بجعل شراء بوليصة تأمين ضد الجفاف شرطاً واجباً للحصول على القرض الزراعي في المناطق المعرضة لخطر الجفاف (World Bank, 2001).

ركزت معظم استراتيجيات التكيف مع الجفاف التي



الشكل 11 تطور الصادرات المغربية من المنتجات العضوية (طن) 1999-2007



المصدر: Alaoui, 2009

### ز. تشجيع الزراعة العضوية

تعتبر الزراعة العضوية شكلاً من الزراعة التي تعتمد على إدارة الأنظمة البيئية، وهي تحاول تقليل أو حذف المدخلات الزراعية الخارجية، خاصة المصنعة منها. إنه نظام إدارة إنتاج شمولي يشجع صحة الأنظمة البيئية الزراعية، متضمنة التنوع الحيوي والدورات البيولوجية والنشاطات البيولوجية في التربة.

يؤثر الاستخدام المكثف للمخصبات الكيميائية المصنعة والمبيدات بشكل كبير على الصحة العامة والبيئة (Pimentel et al., 2004). بينما تستطيع الزراعة العضوية والإيكولوجية أن تزيد الإنتاج بشكل كبير بالنسبة للمزارعين الذين يعانون من ضعف الموارد وأن تحسن الأمن الغذائي وكذلك تساهم في استدامة وتحسين الموارد البيئية.

### 1. الوضع الحالي للإنتاج الزراعي العضوي في العالم العربي

مقارنة بوضع الزراعة العضوية على مستوى العالم، فإن العالم العربي يقبع في موقع متأخر من واحد من أكثر القطاعات حيوية ووعوداً. تعتبر مصر هي الدولة العربية الأكثر تقدماً في مجال تنمية الزراعة العضوية حيث تصل المساحة الكلية للزراعة العضوية في مصر إلى 24,548 هكتاراً (Willer and Youssefi, 2006) كما هو مبين في الشكل 8.

«قامت العديد من الحكومات بالتدخل من أجل المساعدة في إدارة الخسائر الناجمة عن الجفاف، ولكن فقط حسب مبدأ الإغاثة بعد الأزمات، بعد أن يكون الجفاف قد وجه ضربه. وبما أن الدافع الأساسي في هذه الحالة هو المساعدة الإنسانية، لا يتم التفكير بجديّة في العواقب الطويلة الأمد للتدخلات المقاومة للجفاف على أنظمة وإنتاجية الزراعة. وتكون النتيجة في العادة مجموعة من الإشارات الاقتصادية غير المناسبة للمزارعين والرعاة والتي تؤدي بدورها إلى ممارسات زراعية غير مستدامة في كثير من المناطق المعرضة للجفاف، وبالتالي تساهم في زيادة خسائر الجفاف المستقبلية والتكلفة التي تتحملها الحكومات لتوفير تعويضات للمزارعين بسبب الجفاف» (Hazell, 2000).

لقد شهدت كل الدول العربية وما زالت معدلات نمو سكاني عالية وتزايداً في الضغوطات على موارد المياه والأراضي، وهي تهدد استدامة الاستخدامات الحالية للأراضي وتضاعف من تأثيرات الجفاف على سكان المناطق الريفية (DePauw, 2000). هنالك حاجة ماسة في المنطقة لأنظمة تحذير مبكر من الجفاف لتحسين قدرة الحكومات على التخطيط لحالات نقص المياه المستقبلية في منطقة لا تعود فيها سجلات الجو الموثوقة إلى أكثر من 50 عاماً مضى، وتشهد عودة مجددة لحالات الجفاف المدمر.



والمعتمدة وبمساحة 28,461 هكتاراً (CIHEAM, 2008). وتقوم سورية بتصدير 1302 طن من القطن العضوي سنوياً بزيادة 30% عما تتطلبه السوق المحلية (MAAR, 2011). أما في الجزائر فلا تزال الزراعة العضوية في مرحلة بدائية وتم إطلاق نشاطاتها عن طريق المؤسسات المملوكة للدولة.

## 2. الاستهلاك الحالي للمنتجات العضوية وكيف يمكن تحسينه

للأسف تم تطوير الزراعة العضوية في الدول العربية الأكثر إنتاجاً لغايات التصدير حصرياً، حيث تقوم مصر بتصدير 50.40% من مجمل إنتاجها العضوي (FAO, 2006b). وفي المملكة العربية السعودية، تقوم مديرية الزراعة العضوية بإعداد برنامج لتطوير السوق لاستيعاب المنتجات العضوية بهدف زيادة الطلب من قبل المستهلك وتعزيز سلسلة قيمة المنتج العضوي وتأسيس روابط في السوق. ولا يزال الاستهلاك المحلي للمنتجات العضوية في المغرب وتونس محدوداً لأن هذا القطاع موجه للتصدير. وعلى الحكومات العربية أن تسعى لتنمية الأسواق المحلية للمنتجات العضوية.

وتتضمن المحاصيل العضوية الرئيسية الخضروات الطازجة وأشجار الفاكهة الإستوائية والأعشاب والتوابل والنباتات الطبية والحبوب (Willer and Youssefi, 2006). كما يوضح الجدول 18 النمو البارز في صادرات بعض المنتجات العضوية في مصر.

وقد تمت أيضاً ممارسة الزراعة العضوية في تونس منذ الثمانينات وبمساحة كلية بلغت 335,897 هكتاراً مزروعاً (CTAB, 2011). ويوضح الشكلان 9 و10 إنتاج وصادرات تونس من المنتجات العضوية

وبناء على دراسة شملت المغرب (EACCE, 2007) وتقديرات لاحقة، زادت مساحة الزراعة العضوية المعتمدة في المغرب من 200 هكتار في 1997 إلى 5,955 هكتاراً في 2007، كما هو موضح في الشكل 11.

وفي لبنان، توجد 331 مزرعة عضوية تغطي مساحة 2,490 هكتاراً حسب أرقام من العام 2006 (ALOA, 2011). بينما توجد في سورية 3256 مزرعة تمارس الزراعة العضوية



### 5. الآفاق المستقبلية للزراعة العضوية

في الوقت الراهن لم تتخذ معظم الدول العربية إجراءات عملية لتشجيع الزراعة العضوية على مستوى واسع، بالرغم من أن الدول المجاورة في أوروبا وإفريقيا تدعم النمو السريع في هذا القطاع. مطلوب من الدول العربية أن تطبق معاييرها الذاتية لاعتماد المنتجات العضوية ودعم الإنتاج والاستهلاك المحلي من الأطعمة العضوية عن طريق تقديم حوافز لمساعدة المزارعين على التحول نحو المحاصيل العضوية. لقد أصبح من الضروري تقديم الحوافز للقطاع الخاص لإنتاج وصناعة المخصبات العضوية والمبيدات الحيوية بسبب سعرها المرتفع في السوق وجعلها متاحة للمزارعين بأسعار أقل. يمكن تحقيق ذلك من خلال إعفاء هذه المنتجات من رسوم الاستيراد ودعم إنتاجها محلياً. ومن المهم أن يتم بذل جهود خاصة من قبل جميع الدول العربية لتطوير المخصبات العضوية والمبيدات الحيوية كبديل عن الاستخدام المكثف للكيمائيات الزراعية التقليدية. كما ينبغي على منتجي ومستهلكي المنتجات العضوية

### 3. تجهيز الأغذية العضوية

تتركز عمليات تصنيع المنتجات العضوية في لبنان على إنتاج أطعمة تستخدم في المطبخ اللبناني مثل زيت الزيتون العضوي وماء الزهر العضوي والمربي اللبناني التقليدي (ALOA, 2011). أما في تونس فإن الزيتون هو أكثر المنتجات العضوية تصنيعاً، كما يتم أيضاً إنتاج الصلصة التونسية الحارة وقصب السكر من مصادر عضوية. أما في المغرب فإن جميع المنتجات العضوية يتم تصديرها من دون تصنيع باستثناء زيت شجرة الأركان.

### 4. اعتماد المنتجات العضوية

لا توجد لدى معظم الدول العربية مؤسساتها الخاصة للإعتماد والتفتيش. مع أن وجود هذه المؤسسات يمكن أن يخفف الكلفة مقارنة بالاعتماد والتفتيش الدولي، (1) يسمح ببناء القدرات للمراقبين الوطنيين بشكل مستمر (3) يقلل من الحواجز اللغوية، (4) يوفر كلفة تنافسية للتحاليل المخبرية، (5) يحفز المزيد من المزارعين على التحول نحو الزراعة العضوية.



الإنتاجية المائية وليس تعظيم إنتاج المحصول لكل وحدة من الأرض. وفي هذا السياق من الضروري وضع تسعيرة منطقية للمياه لتحفيز استخدامها السليم وإنتاج عوائد مالية يمكن توظيفها في تمويل صيانة وتشغيل البنية التحتية الزراعية. ويمكن لتقنيات الري الحديثة مثل الرشاشات والتنقيط والري المحلي أن تزيد بشكل كبير من فعالية استخدام المياه ومنع الإجهاد المائي.

وبالإضافة إلى ذلك يجب بذل المزيد من الجهد لتعويض الموارد المائية بمصادر غير تقليدية مثل الحصاد المائي والتصريف والمياه العادمة المعالجة مع اتخاذ جميع التدابير الوقائية اللازمة لضمان السلامة الصحية للاستخدام.

ب. الإنتاجية الزراعية: تعتبر إنتاجية المحاصيل الرئيسية مثل الحبوب والأعلاف والبقوليات متدنية جداً في الدول العربية، ولهذا فإن زيادة الإنتاجية وتنوع المحاصيل تعتبر عوامل أساسية نحو تحقيق الأمن الغذائي والاستمرارية المالية والاقتصادية للاستثمارات الزراعية. وتدعو محدودية الري وسيادة الزراعة البعلية في العالم العربي إلى اتخاذ إجراءات لتحسين إنتاجية المحاصيل البعلية حيث يمكن تحقيق هذا الهدف في حال وجود المدخلات ذات النوعية العالية واستخدامها بكميات مدروسة. وفي هذا السياق لا يمكن الاستغناء عن البحث العلمي كمنشط رئيسي للوصول إلى المعادلة المثالية لاستخدام المدخلات وتطوير الأصناف المقاومة للجفاف والملوحة.

ج. الامن الغذائي: لا يمكن تحقيق الأمن الغذائي على مستوى الدولة الواحدة في العالم العربي. بينما يحتاج تحقيق التقدم نحو تعزيز الأمن الغذائي على المستوى الإقليمي جهوداً منسقة وجادة لاستخدام موارد المياه والأراضي بناء على قيمتها المقارنة. ومن المهم أيضاً تبني سياسات تسهل التجارة في السلع الزراعية وتأسيس البنية التحتية الضرورية للوصول الدول العربية إلى أسواق بعضها البعض.

د. الاستثمارات والتمويل: تعتبر الزراعة قطاعاً قليل التمويل في العالم العربي بناء على مستويات الإنفاق على البنية التحتية والبحث والتطوير. هنالك حاجة إلى حشد أموال كثيرة لإعادة التأهيل والتنمية، بالإضافة إلى تمويل برامج البحث العلمي. من الضروري جداً أن تقوم الدول العربية بإدخال قوانين وسياسات لخلق البيئة الملائمة للاستثمارات المحلية والخارجية المباشرة وتصميم استثمارات زراعية جذابة للقطاع الخاص

تطوير خطط لتوسعة سلسلة القيمة لهذه المنتجات (Alaoui, 2009).

## ٧. الإستنتاجات والتوصيات

لقد وصلت الزراعة في العالم العربي إلى حالة غير مستقرة، مدفوعة عبر الوقت بسياسات وممارسات غير ملائمة. وهذا ما يجعل قدرة الزراعة على أداء مهامها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية مهددة بشدة. بالرغم من أن الزراعة لعبت دوراً أساسياً في البنية الاقتصادية لمعظم الدول العربية، فقد تم تقويض إنجازاتها عن طريق مزيج من المشاكل التي تظهر في عدة أشكال على أرض الواقع مثل إنجراف التربة، تدهور الأراضي، فقدان التنوع الحيوي، التصحر، التملح، تلوث المياه واستنزاف الاحواض المائية في عدة مناطق من العالم العربي.

تعتبر قدرة الري في العالم العربي محدودة، حيث تستنزف الزرع حالياً 85% من الموارد المائية المتاحة وبنسب كفاءة أقل من 50%، بينما يتزايد الطلب على المياه للاستخدامات الصناعية والمنزلية. لقد ساهمت عدة عوامل في خلق الظروف التي أدت إلى الاستخدام غير الملائم للمياه، ومنها التركيز على التزويد المائي بدلاً من إدارة الطلب وغياب التشريعات والأنظمة والحوافز المناسبة، مما أدى إلى الاستخدام غير الكفؤ لمياه الري وما يرافق ذلك من تأثيرات مدمرة على الموارد البيئية والتنوع الحيوي.

وفي مواجهة التحديات، وفي منطقة جافة وشبه جافة مناخياً، حيث تعتبر الأراضي الزراعية محدودة والموارد المائية شحيحة بشدة، دفعت الدول العربية الزراعة إلى قمة جدول الأعمال التنموي بهدف تحسين الأمن الغذائي. من الضروري تطوير مقاربة جديدة للتنمية الزراعية تتضمن خطط عمل دقيقة وواضحة من أجل وضع الزراعة على المسار المستدام. ولتحقيق هذه الغاية على الحكومات العربية أن تصمم استراتيجيات شاملة للتنمية الزراعية تركز على ما يلي:

أ. الموارد المائية: تعتبر المياه مورداً زراعياً أساسياً من المتوقع أن تزداد حدة نقصانه في المنطقة بسبب التأثيرات المحتملة لتغير المناخ. من المهم إحداث تغيير في التركيز من التزويد المائي إلى إدارة الطلب على المياه. كما هنالك حاجة ماسة إلى تطوير قوانين وأنظمة وسياسات ملائمة لاستدامة الموارد المائية السطحية والجوفية وضمان استخدامها الأمثل، خاصة في الري مع التركيز على مبدأ

## المراجع

AAAID (2008). "Annual Report 2008." Arab Authority for Agricultural Investment and Development (AAAID). [http://www.aaaid.org/pdf/annualreport2008%20english/Annual\\_Report\\_2008\\_En.pdf#page=1](http://www.aaaid.org/pdf/annualreport2008%20english/Annual_Report_2008_En.pdf#page=1) [Accessed December 10, 2010].

Abu-Zeid, M. (2001). "Water Pricing in Irrigated Agriculture." *Water Resources Development*, 4: 527-538.

ACSAD (2007). The State of Arab Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD). <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250f/annexes/Reports%20from%20International%20Organizations/ASCSAD.pdf> [Accessed June 17, 2011].

AFESD, AMF, and OAPEC (1993). *Unified Arab Economic Report*. Arab Fund for Economic and Social Development (AFESD), Kuwait, Arab Monetary Fund (AMF), Abu Dhabi, and Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC), Kuwait.

AFESD and KFAED (2010). "An Overview of Agricultural Development and Food Security in Arab Countries." Arab Fund for Economic and Social Development (AFESD), Kuwait Fund for Arab Economic Development (KFAED). <http://www.arabfund.org/Data/site1/pdf/An%20Overview%20of%20Agricultural.pdf> [Accessed June 16, 2011].

AIECGC (2008). *Investment Climate in Arab Countries*. Arab Investment and Export Credit Guarantee Corporation (AIECGC), Kuwait.

Alaoui, S.B. (2009). "Organic Farming in the World, and Case Study of Morocco: Achievements, Drawbacks and Future Perspectives." Séminaire International sur la conservation du sol et de l'eau en région Méditerranéenne, Rabat. [http://www.vulgarisation.net/agdumed2009/Alaoui\\_Organic\\_Farming\\_Morocco.pdf](http://www.vulgarisation.net/agdumed2009/Alaoui_Organic_Farming_Morocco.pdf) [Accessed July 7, 2001].

Allan, J.A. (1997). *Virtual water: A Long Term Solution for Water Short Middle Eastern Economies?* Paper presented at the British Association Festival of Science, University of Leeds, Leeds, UK.

ALOA (2011). "Facts & Figures." Association for Lebanese Organic Agriculture. <http://www.aloalebanon.org/facts.php> [Accessed July 7, 2011].

Altieri, M.A. (2009). "Agroecology, Small farms, and Food Sovereignty." *Monthly Review*,

والشراكات بين القطاعين العام والخاص. وتبقى المساعدات الإنمائية الرسمية مصدراً مهماً لتمويل العمليات الزراعية خاصة بالنسبة لتأثيرها الكبير على الكلفة الإجمالية لرأس المال. ويمكن أن يكون تخصيص الأولوية للاستثمارات الزراعية والمدعومة بمشاريع مدروسة جيداً أداة فعالة للوصول إلى المساعدات الإنمائية الرسمية من المؤسسات المانحة والتنموية على الصعيد الوطنية والإقليمية والدولية.

هـ. المقاربة المتكاملة: تم تصميم وتنفيذ المبادرات والنشاطات الزراعية السابقة بطريقة مشتتة تفتقر إلى العناصر المساندة والميسرة لتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. من المهم أن لا تقتصر البرامج والمبادرات الزراعية على جوانب الإنتاج، بل أن تتم توسعتها بشكل كاف لتشمل مرافق وخدمات متعلقة بسلسلة التوريد مثل النقل والتغليف والتخزين والتسويق لنقل البضائع والمنتجات للمستهلكين بدون فقدان في الكمية أو تدهور في النوعية.

و. الإعتبارات البيئية: تجاهلت معظم السياسات والممارسات الزراعية في العالم العربي ضرورة حماية الموارد الطبيعية والأنظمة البيئية. يجب تشجيع الوسائل الزراعية الأيكولوجية الجديدة التي تحمي التربة والأراضي والمياه مثل الزراعة العضوية والمحمية. كذلك يستلزم تغيير المناخ ضرورة تكوين نماذج رياضية مناسبة للتنبؤ بالتغيرات المناخية المحلية والإقليمية لتقييم تأثيرها على الموارد والمنتجات الزراعية وإدخال إجراءات التكيف المطلوبة بناء على ذلك.

ز. المزارعون: يتطلب مستوى التعقيد في الأنظمة الزراعية وتطبيقاتها العلمية أن يحظى المزارعون بالمهارات والمعرفة والخبرة الكافية لاتخاذ القرارات السليمة حول اختيار البذور والمخصبات والمبيدات وتقنيات الري وعدد آخر من القضايا الزراعية. ولهذا من الضروري تدريب المزارعين وتسليحهم بالتعليم والمهارات والمعرفة الكافية لبناء قدراتهم للتعامل مع القضايا المستجدة. كما تعتبر إجراءات مثل تأسيس التعاونيات الزراعية ومراكز الخدمات الإرشادية والتدريبية، إضافة إلى مساعدة المزارعين على الوصول إلى الاسواق لتوزيع المنتجات، أدوات جوهرية لدعم النشاطات الزراعية وتحسين سبل المعيشة في المناطق الريفية. يجب أيضاً أن يتم تنظيم المزارعين مؤسسياً لتسهيل عمليات التعلم ومشاركة الممارسات والتطبيقات التي تساهم في الاستدامة الزراعية.

Volume 61, Issue 03.

<http://monthlyreview.org/2009/07/01/agroecology-small-farms-and-food-sovereignty> [Accessed May 5, 2011].

Altieri, M.A. and Koohafkan, P. (2008). *Enduring Farms: Climate Change, Smallholders and Traditional Farming Communities*. Third World Network (TWN), Penang, Malaysia.

Altman A. (1999). "Plant biotechnology in the 21st century: the challenges ahead." *EJB Electronic Journal of Biotechnology*, 8, 2: 51-55.

Ameziane, T.E., Alaoui, S.B., Imani, Y., Belhamd, A., Belghiti, M., Ezzine, H., Ouassou, A., Sibou, T., and Zyad, M. (2007). *Integrated Water And Drought Management In Morocco*. National Drought Observatory, Medroplan Project, Morocco.

AOAD (2008). *Annual Report on Agricultural Development in Arab Countries in 2007*. Arab Organization for Agricultural Development (AOAD), Khartoum.

AOAD (2009a). *Arab Agricultural Statistics Yearbook – Vol. 29*. Arab Organization for Agricultural Development (AOAD), Khartoum.

AOAD (2009b). *Report on the State of Food Security in Arab Countries*. Arab Organization for Agricultural Development (AOAD), Khartoum.

Barghouti, S. (2010). "Water Sector Overview." In *Arab Environment: Water – Sustainable Management of a Scarce Resource* (Eds. M. El-Ashry, N. Saab, and B. Zeiton). Arab Forum for Environment and Development (AFED), Beirut.

Ben Jelili, R. (2010). "The Arab Region's Unemployment Problem Revisited." Arab Planning Institute. <http://www.arab-api.org/cv/riyadh-cv/pdf/wps1015.pdf> [Accessed January 8, 2011].

Bouwer, H. (2000). "Integrated water management: emerging issues and challenges." *Agricultural Water Management* 45, 3: 217-228.

Bussche, P.V.D. (2009). "Remarks by Philip von dem Bussche at the Annual Shareholders' Meeting of KWS SAAT." KWS <http://www.kws.de/go/id/dewk/> [Accessed December 20, 2010].

Ceccarelli, S. (2003). "Seeds That Give --

Participatory Plant Breeding." Sustainable Use of Biodiversity Program. International Development Research Centre (IDRC). [http://www.idrc.ca/uploads/user-S/10558773620Seeds\\_1\\_MENA.pdf](http://www.idrc.ca/uploads/user-S/10558773620Seeds_1_MENA.pdf) [Accessed May 1, 2011].

Ceccarelli, S., Grando, S., Bailey, E., Amri, A., El-Felah, M., Nassif, F., Rezgui, S., and Yahyaoui, A. (2001). "Farmer participation in barley breeding in Syria, Morocco and Tunisia." *Euphytica*, 122: 521-536.

CIHEAM (2008). "The CIHEAM Watch Letter." Autumn 2008 - No 7. International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM). <http://portail2.reseau-concept.net/Upload/ciheam/fichiers/WL7.pdf> [Accessed July 7, 2011].

Croitoru, L., Sarraf, M., Ghariani, F., Matoussi, M.S., and Daly-Hassen, H. (2010). "Water Degradation: The Case of Tunisia." In *The Cost of Environmental Degradation: Case Studies from the Middle East and North Africa* (eds. Lelia Croitoru and Maria Sarraf). World Bank, Washington, DC.

CTAB (2011). "Production and Export of Main Organic Products." Technical Center of Organic Agriculture. [http://www.ctab.nat.tn/ang/defaultang.php?p=situation\\_ang](http://www.ctab.nat.tn/ang/defaultang.php?p=situation_ang) [Accessed July 7, 2011].

Darwish, T. and Faour, G. (2008). "Rangeland degradation in two watersheds of Lebanon." *Lebanese Science Journal*, 1: 71-80.

DePauw, E. (2000). "Drought Early Warning Systems in West Asia and North Africa." The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, (ICARDA). [http://www.drought.unl.edu/monitor/EWS/ch6\\_DePauw.pdf](http://www.drought.unl.edu/monitor/EWS/ch6_DePauw.pdf) [Accessed May 13, 2011].

DFID (2004). "Official Development Assistance to Agriculture." Agriculture and Natural Resources Team of the United Kingdom (UK) Department for International Development. <http://dfid-agriculture-consultation.nri.org/summaries/wp9.pdf> [Accessed December 20, 2010].

EACCE (2007). "Superficies des cultures biologiques, champagne 2006:2007." Superficies certifiées par ECOCERT. Données communiquées par l'EACCE.

El Obeidy, A.A. (2006). "Introducing New Crops with High Water-Use Efficiency in the

Middle East and North Africa." In *The Future of Drylands* (Eds. C. Lee and T. Schaaff), United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO), Paris, and Springer, Dordrecht.

FAO AQUASTAT. Global information system on water and agriculture, Food and Agriculture Organization (FAO). <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm> [Accessed February 24, 2011].

FAO (2003). "Review of World Water Resources by Country." *Water Reports 23*. Food and Agriculture Organization (FAO). <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4473E/Y4473E00.HTM> [Accessed on January 15, 2011].

FAO (2005a). "The State of Food and Agriculture 2005: Agricultural Trade and Poverty—Can Trade work for the Poor?" Food and Agriculture Organization (FAO). <http://www.fao.org/docrep/008/a0050e/a0050e00.htm#TopOfPage> [Accessed January 31, 2011].

FAO (2005b). "Food Security and Agricultural Development in Sub-Saharan Africa: Building a Case for More Support." Background Document. Agricultural Research for Development (CIRAD) for the Food and Agriculture Organization (FAO). <http://www.fao.org/tc/TCA/work05/CIRAD.pdf> [Accessed January 8, 2011].

FAO (2006a). "World Agriculture: towards 2030/2050." Global Perspective Studies Unit, Food and Agriculture Organization (FAO). [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/esag/docs/Interim\\_report\\_AT2050web.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/esag/docs/Interim_report_AT2050web.pdf) [Accessed December 27, 2010].

FAO (2006b). "Egypt—Country Profiles for Organic Agriculture." Food and Agriculture Organization (FAO). [http://www.fao.org/organicag/display/work/display\\_2.asp?country=EGY&lang=en&disp=summaries](http://www.fao.org/organicag/display/work/display_2.asp?country=EGY&lang=en&disp=summaries) [Accessed June 16, 2011].

FAO (2011). "Save and Grow -- A Policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production." Food and Agriculture Organization (FAO). <http://www.fao.org/ag/save-and-grow/> [Accessed June 14, 2011].

GSLAS, AFESD, AMF, and OAPC (2009). *Unified Arab Economic Report*. General Secretariat of League of Arab States (GSLAS), Cairo, Arab Fund for Economic and Social Development (AFESD), Kuwait, Arab Monetary Fund (AMF), Abu Dhabi, and

- Kijne, R. Barker, and D.J. Molden). CABI Publishing, Wallingford, U.K.
- Oxfam (2004). "Euro-Med: Seeds for a Raw Deal." Oxfam Briefing Note. Oxfam International. [http://www.oxfam.org.uk/resources/policy/trade/downloads/bn\\_euomed.pdf](http://www.oxfam.org.uk/resources/policy/trade/downloads/bn_euomed.pdf) [Accessed March 22, 2011].
- Pardey, P.G., Beintema, N., Dehmer, S., and Wood, S. (2006). "Agricultural Research: A Growing Global Divide?" International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington DC.
- Pimentel, D., Berger, B., Filiberto, D., Newton, M., Wolfe, B., Karabinakis, E., Clark, S., Poon, E., Abbett, E., and Nandagopal, S. (2004). "Water Resources, Agriculture and the Environment." College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University. [http://ecommons.cornell.edu/bitstream/1813/352/1/pimentel\\_report\\_04-1.pdf](http://ecommons.cornell.edu/bitstream/1813/352/1/pimentel_report_04-1.pdf) [Accessed May 23, 2011].
- Pretty, J.N., Morison, J.I.L., and Hine, R.E. (2003). "Reducing Food Poverty by Increasing Agricultural Sustainability in Developing Countries." *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95, 1: 217-234.
- Roussan, L. (2002). "Community and Household Level Impacts of Institutional Options for Managing and Improving Rangeland in the Low Rainfall Areas of Jordan." In *International Conference on Policy and Institutional Options for the Management of Rangelands in Dry Areas* (Eds. T. Ngaido, N. McCarthy, and M.D. Gregorio). Workshop summary paper. CAPRI working paper No. 23. Tunis.
- Sadik, A. and Barghouti, S. (1997). *Economics of Water*. Paper presented at the Second Symposium on Water Resources and Uses in the Arab World, Kuwait.
- Saito, S. and Spurling, D. (1992). "Developing agricultural extension for women farmers." World Bank Discussion Paper No. 156. The World Bank, Washington DC.
- Sarraf, M. (2004). "Assessing the costs of Environmental Degradation in the Middle East and North Africa Region." Environment Strategy Notes. The World Bank. [www.worldbank.org/environmentsstrategy](http://www.worldbank.org/environmentsstrategy) [Accessed May 2, 2011].
- Sarraf, M. and Jorio, A. (2010). "Land Degradation: The Case of Morocco". In *The Cost of Environmental Degradation: Case Studies from the Middle East and North Africa* (eds. Lelia Croitoru and Maria Sarraf). The World Bank, Washington, DC.
- Schellnhuber, H.-J., Kokott, J., Beese, F.O., Fraedrich, K., Klemmer, P., Kruse-Graumann, L., Neumann, C., Renn, O., Schulze, E.-D., Tilzer, M. Velsing, P., and Zimmermann, H. (2001). *Word in Transition: Conservation and Sustainable Use of the Biosphere*. German Advisory Council on Global Change (WBGU). Earthscan Publications, London and Sterling, VA.
- Shobha, S. (2006). "Water, Food Security and Agricultural Policy in the Middle East and North Africa Region." Working Paper Series, No. 47. The World Bank, Washington DC. 43 pages.
- Sidahmed A.E. (1996). "The rangelands of the arid/semi-arid areas: Challenges and hopes for the 2000s." Key-note address at International Conference on Desert Development in the Arab Gulf Countries. <http://www2.hu-berlin.de/agrar/ntoe/lehre/lives/pdf/lit-06-rangelands.pdf> [Accessed June 19, 2011].
- Tomlinson, S., Zorlu, P., and Langley, C. (2008). "Innovation and Technology Transfer: Framework for a Global Climate Deal." Joint contribution by Third Generation Environmentalism (E3G) and the Royal Institute of International Affairs (Chatham House). [http://www.chathamhouse.org.uk/files/12933\\_e3g\\_innovationtech08.pdf](http://www.chathamhouse.org.uk/files/12933_e3g_innovationtech08.pdf) [Accessed on July 20, 2011].
- Tsiko, S. (2011). "Conservation Farming a Viable Option." AllAfrica.com <http://allafrica.com/stories/201103211378.html> [Accessed March 22, 2011].
- UCS (2010). "Food & Agriculture 101." Food & Agriculture. Union of Concerned Scientists (UCS). [http://www.ucsusa.org/food\\_and\\_agriculture/food\\_and\\_agriculture\\_101/](http://www.ucsusa.org/food_and_agriculture/food_and_agriculture_101/) [Accessed July 14, 2011].
- UN (2010). "World Urbanization Prospects: The 2009 Revision." Department of Economic and Social Affairs, United Nations (UN). <http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm> [Accessed February 10, 2011].
- UNEP (2002). "UNEP's Manual on Integrated Assessment: Maximizing the net development gains of trade-related policies." United Nations Environment Program (UNEP). [http://www.unep.ch/etu/publications/UNEP\\_Assess.pdf](http://www.unep.ch/etu/publications/UNEP_Assess.pdf) [Accessed June 16, 2011].
- UNEP (2005). "UNEP Warns of Trade Liberalization Failure if Environment is Forgotten." United Nations Environment Program (UNEP). UNEP News Center. <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=452&ArticleID=4953&I=en> [Accessed June 19, 2011].
- UNEP-WCMC (2010). "Datasets, Tools & Reports." UNEP World Conservation Monitoring Center (UNEP-WCMC). [http://www.unep-wcmc.org/datasets-tools-reports\\_15.html](http://www.unep-wcmc.org/datasets-tools-reports_15.html) [Accessed July 19, 2011].
- UNESCO (2003). "Virtual Water." 2003 International Year of Freshwater. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO). [http://www.wateryear2003.org/en/ev.php-URL\\_ID=5868&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://www.wateryear2003.org/en/ev.php-URL_ID=5868&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) [Accessed June 16, 2011].
- Vernooy, R. (2003). *Seeds that give: participatory plant breeding*. International Development Research Center (IDRC), Ottawa, Canada.
- Will, M. (2008). "Promoting Value Chains of Neglected and Underutilized Species for Pro-Poor Growth and Biodiversity Conservation: Guidelines and Good Practices." Global Facilitation Unit for Underutilized Species (GFU). [http://www.underutilized-species.org/Documents/PUBLICATIONS/promoting\\_vc.pdf](http://www.underutilized-species.org/Documents/PUBLICATIONS/promoting_vc.pdf) [Accessed July 13, 2011].
- Willer, H. and Yussefi, M. (2006). *The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2006*. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Bonn, Germany, and Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, Switzerland.
- World Bank (2001). "The Hashemite Kingdom of Jordan: Water Sector Review Update." Main Report. The World Bank. [http://inweb90.worldbank.org/caw/cawdoctlib.nsf/vewSimpleSearchdoctlib/17A1E16B21AA136F85256C5E005EB108/\\$file/Jordan21946.pdf](http://inweb90.worldbank.org/caw/cawdoctlib.nsf/vewSimpleSearchdoctlib/17A1E16B21AA136F85256C5E005EB108/$file/Jordan21946.pdf) [Accessed May 18, 2011].
- World Bank (2008). *World Bank Development Report: Agriculture for Development*. The World Bank, Washington, DC.
- World Bank (2010). *World Bank Development Indicators*. The World Bank, Washington, DC.
- World Bank (2011a). "Cereal yield (kg hectare)." The World Bank. <http://data.worldbank.org/indicator/AG.YLD.CREL.KG/countries/IW?display=graph> [Accessed December 15, 2010].

- Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC), Kuwait.
- Haddadin, M.J. (2003). "Exogenous water: A conduit to globalization of water resources". In *Virtual water trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*. (Ed. A.Y. Hoekstra). Value of Water research Series No. 12, UNESCO-IHE International Institute for Water Education, Delft, The Netherlands.
- Hamdi, Y.A. (2006). "Outlook for Organic Agriculture." <http://www.kenanaonline.com/page/9268> [Accessed April 6, 2011].
- Hazell, P. (2000). "Public policy and drought management in agropastoral systems." In *Property Rights, Risk, and Livestock Development in Africa* (Eds. Nancy McCarthy, Brent Swallow, Michael Kirk, and Peter Hazell). International Food Policy Research Institute, (IFPRI), Washington DC.
- Hazell, P., Oram, P., and Chaherli, N. (2001). *Managing Drought in the Low-Rainfall Areas of the Middle East and North Africa*. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington DC.
- Hoekstra, A.Y. and Hung, P.Q. (2002). *Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows between Nations in Relation to International Crop Trade*. Value of Water Research Report Series No. 11, UNESCO-IHE International Institute for Water Education, Delft, the Netherlands.
- IAASTD (2009). *Summary for Decision Makers of the Central and West Asia and North Africa (CWANA) Report*. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), Washington DC.
- ICARDA (2007). "Drought in the Arab World." Regional Conference on Land Degradation Issues in the Arab Region, Cairo. Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). [http://css.escwa.org.lb/sdpc/30-10\\_1-11/D6.pdf](http://css.escwa.org.lb/sdpc/30-10_1-11/D6.pdf) [Accessed June 16, 2011].
- ICARDA, FAO, AARINENA, and CIHEAM (1999). *The National Agricultural Research Systems in the West Asia and North Africa Region*. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.
- IFAD and FAO (2007). *The Status of Rural Poverty in the Near East and North Africa*. International Fund for Agricultural Development (IFAD) and Food and Agriculture Organization (FAO), Rome.
- IFPRI (2008). *Agricultural Science and Technology Indicators Database*. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington DC.
- IFPRI (2010). "Food Security and Economic Development in the Middle East and North Africa: Current State and Future Perspectives." International Food Policy Research Institute (IFPRI) Discussion Paper 00985. <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp00985.pdf> [Accessed February 1, 2011].
- ITC and FiBL (2007). "Organic Farming and Climate Change." International Trade Center (ITC) Geneva. <http://orgprints.org/13414/3/niggli-et-al-2008-itc-climate-change.pdf> [Accessed June 13, 2011].
- IUCN (2008). "Forests and carbon sequestration." International Union for Conservation of Nature (IUCN). [http://www.iucn.org/about/work/programmes/forest/fp\\_our\\_work/fp\\_our\\_work\\_oaw/fp\\_our\\_work\\_fes/fp\\_forest\\_environmental\\_our\\_work/fp\\_forest\\_environmental\\_our\\_work\\_carbon/](http://www.iucn.org/about/work/programmes/forest/fp_our_work/fp_our_work_oaw/fp_our_work_fes/fp_forest_environmental_our_work/fp_forest_environmental_our_work_carbon/) [Accessed May 18, 2011].
- Kamal, M. (2008). *Plant Breeding and Related Biotechnology Capacity - Morocco*. Global Partnership Initiative for Plant Breeding Capacity Building (GIPB), Rome.
- Kassas, M. (2008). "Aridity, Drought and Desertification." In *Arab Environment: Future Challenges* (Eds. M.K. Tolba and N.W. Saab). Arab Forum for Environment and Development (AFED), Beirut.
- Louati, M. and Bucknall, J. (2009). "Tunisia's Experience in Water Resources Mobilization and Management". In *Water in the Arab World: Management Perspectives and Innovations* (Eds. N.V. Jagannathan, A.S. Mohamed, and A. Kremer). World Bank, Washington DC.
- MAAR (2011). "Organic Agriculture in Syria." Institutional Development of Organic Agriculture in Syria. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform (MAAR), Syria. <http://www.organicisrael.com/Background/oa-in-syria-CUOA/> [Accessed July 7, 2011].
- Madkour M.A. (1999). "Egypt: Biotechnology from Laboratory to the Marketplace." In *Agricultural Biotechnology and the Poor* (Eds. G.J. Persley and M.M. Lantin). [http://www.egyptchm.org/chm/implementation/pdf/tech\\_transfer/Madkour.pdf](http://www.egyptchm.org/chm/implementation/pdf/tech_transfer/Madkour.pdf) [Accessed May 10, 2011].
- Malik, R.P.S. (2008). *Towards a Common Methodology for Measuring Irrigation Subsidies*. Discussion paper. Global Subsidies Initiative (GSI), International Institute for Sustainable Development (IISD), Geneva.
- Mangan Group (2011). "Why Use Mangan's Composted Cow Manure?" The Mangan Group. <http://www.mangangroup.com.au/public/?p=4> [Accessed June 8, 2011].
- Massarutto, A. (2002). "The Full Cost Recovery of Irrigation: Rationale, Methodology, European Experience." In *Proceedings of the International Conference on Irrigation Water Policies: Micro and Macro Considerations*, Agadir.
- Mirreh, M.M. (2009). "Irrigated Forages in the Near East – A Regional Overview." In *Proceeding of FAO Regional Workshop on Irrigated Forage Production and utilization in the Near East Region*. Rabat.
- Mongabay.com (2010). "Deforestation Figures for Selected Countries." Mongabay.com <http://rainforests.mongabay.com/deforestation/> [Accessed April 12, 2011].
- Nefzaoui, A. (2002). "Rangeland Management Options and Individual and Community Strategies of Agro-pastoralists in Central and Southern Tunisia." In *International Conference on Policy and Institutional Options for the Management of Rangelands in Dry Areas* (Eds. T. Ngaido, N. McCarthy, and M.D. Gregorio). Workshop summary paper. CAPRI working paper No. 23. Tunis.
- Niggli, U., Fliessbach, A., and Hepperly, P. (2008). *Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems*. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome.
- Nimah, M.N. and Bashour, R. (2010). "Modeling Deficit Irrigation Water Productivity as a Function of Crop Root Depth." In *Proceedings of the Annual International Meeting on Innovation in Irrigation*. American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE), St. Joseph, MI.
- Noun, J. (2006). "Neglected and underutilized plant species in the Shouf-Aley area of Lebanon: an ethnobotanical study." Regional Workshop on Biodiversity as Food, Beirut. [http://www.underutilized-species.org/Documents/PUBLICATIONS/moa\\_aub\\_feb\\_06.pdf](http://www.underutilized-species.org/Documents/PUBLICATIONS/moa_aub_feb_06.pdf) [Accessed March 22, 2011].
- Oweis, T.Y. and Hachum, A.Y. (2003). "Improving Water Productivity in the Dry Areas of West Asia and North Africa." In *Water Productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement* (Eds. W.J.

World Bank (2011b). "Land under cereal Production." The World Bank. <http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.CREL.HA/countries> [Accessed March 4, 2011].

World Bank, FAO, and IFAD (2009). *Improving Food Security in Arab Countries*. The World Bank, Washington DC.

World Food Summit (1996). "Rome Declaration on World Food Security." World Food Summit Plan of Action. Food and Agriculture Organization (FAO). <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm> [Accessed July 15, 2011].

WRI (2010). "Earth Trends." World Resources Institute (WRI). <http://earthtrends.wri.org/searchable-db/index.php?theme=2> [Accessed December 9, 2010].

Yamouri, N. (2008). "Agriculture & Rural Development." World Bank – Middle East and North Africa. <http://go.worldbank.org/WMLZXR380> [Accessed May 12, 2011].

## المياه

المنتدى العربي للبيئة والتنمية



## أ. مقدمة

الطلب، والحقوق المائية ونظم التوزيع الشفافة، والحوافز الاقتصادية، وتحسين الهيكليات القانونية والتنظيمية، واستحداث سلطات ادارة الأحواض، والمشاركة الجماهيرية، هي جميعاً أجزاء ضرورية من الإصلاح السياسي. ومن الضروري أيضاً تمكين المجموعات النسائية والفقراء والشباب وهيئات المجتمع المدني ليكون لها صوت كاف في صنع القرارات التشاركية.

ولا يمكن التصدي للأزمة المائية بمعزل عن أزمات أخرى مثل تدهور الأراضي وزوال الغابات وخسارة النظم البيئية. ومن شأن اعتماد منهج متكامل يأخذ في الاعتبار الروابط بين المياه والأراضي والناس، واجراء الإصلاحات والاستثمارات الضرورية في جميع هذه المجالات، أن يقطع مسافة طويلة باتجاه ادارة مائة مستدامة. ويعني زوال الغابات وتدهور مستجمعات المياه توافر مياه عذبة أقل. وتساعد صيانة النظم البيئية للمياه العذبة من خلال ادارة أفضل، ليس فقط في الحفاظ على كمية المياه المتوفرة فحسب، وإنما على نوعيتها أيضاً.

في ادارة المياه، تبدو المهمة أحياناً أكبر من القدرة على المواجهة. فكيف سيتم تنسيق الخدمات والصناعة والتجارة والنقل والزراعة ومصائد الأسماك والعلوم والبيئة والأهداف الانمائية وادارة المياه وتنوع السكان؟ كيف سيتم اشراك الوكالات الدولية المتنوعة والادارات الحكومية والقطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية؟ كيف سيتم صياغة اجراء دولي عندما ترى الدول في أعالي مجاري الأنهار فائدة مباشرة قليلة في منع التلوث الذي يؤثر على مستخدمي المياه في أسفل مجاري الأنهار، وعندما ترى البلدان الساحلية حافزاً صغيراً لحماية الأراضي الرطبة التي تعيل مصائد الأسماك التي تستغلها دول أخرى، وعندما تشعر البلدان التي لديها خزانات مياه جوفية عبر الحدود بأنها غير ملزمة بحماية مناطق تجدد المياه من التدهور الذي يؤثر في آبار جيرانها؟

هذه ليست أسئلة تافهة، لأن 43 في المئة من سكان العالم يعيشون في أحواض أنهار دولية، تغطي نحو نصف سطح اليابسة على كوكب الأرض وتحوي أكثر من 80 في المئة من تدفق أنهار المياه العذبة. وهناك أيضاً عدد لا يحصى من خزانات المياه الجوفية التي تجتاز الحدود السياسية. ومن المحتمل أن يزيد شح المياه التوترات بين الدول التي تتقاسم الموارد المائية. لكن للأزمة المائية أبعاداً كثيرة تختلف عبر المناطق. والامدادات المائية شحيحة في بعض المناطق ووافرة نسبياً في مناطق أخرى. ومن

إذا كانت «المياه هي الحياة» والمياه النظيفة الكافية هي «حق بشري أساسي» كما يقال في المنتديات الدولية، لماذا يشهد التقدم في التعامل مع الأزمة المائية في البلدان العربية كل هذا البطء؟ إن أحد الأسباب هو التمويل غير الكافي. فالتمويل في معظم الميزانيات الوطنية والقروض أو الهبات المتعلقة بالمساعدات الدولية منخفضة بشكل يدعو الى الدهشة. وهناك انفصام بين الالتزامات والأفعال، بين الحاجات وما ينفقه بالفعل كثير من الحكومات ووكالات الغوث.

المطلوب الجمع بين الموازنات الحكومية الوطنية والتمويل الدولي والثنائي والاعفاء من الديون واستثمارات القطاع الخاص، الى جانب تفعيل الموارد على مستوى المجتمع. ويجب على الحكومات أيضاً وضع هيكلية مؤسسية تضمن تشجيع الاستثمارات الخاصة والشراكات بين القطاعين العام والخاص من أجل مياه نظيفة وخدمات صحية. وهناك مصدر رئيسي للتمويل هو العائدات من تسعير المياه.

إن انخفاض أسعار الخدمات المائية بشكل مصطنع (وأحياناً عدم تحديد أسعار على الاطلاق) هو في صلب عدم الكفاءة والاستعمال المفرط وانبعاثات الملوثات الزائدة والتدهور البيئي. وببساطة، فإن المياه المجانية هي مياه مبددة. وفي حين تم تأييد تسعير المياه منذ زمن طويل، خصوصاً في الري، نادراً ما سُنت قوانين لتطبيق هذا المبدأ، على رغم أنه محوري لزيادة الاستثمار في القطاع. والحكومات العربية لا تستطيع تلبية الطلبات على الاستثمارات من أجل الخدمات المائية الآن، وكذلك في المستقبل. والقطاع الخاص لن يستثمر ما لم يؤمن له عائد معقول. لكن الحكومات العربية تستمر في مقاومة تسعير المياه والتخلص التدريجي من الدعم المالي، مجادلة بأن الفقراء لا قدرة لهم على الدفع. والواقع أن مناطق الطبقة الوسطى تدفع أسعاراً منخفضة لقاء خدمات المياه التي تصلها بواسطة الشبكة العامة، في حين أن الفقراء يدفعون أسعاراً أعلى كثيراً لقاء الحصول على مياه أسوأ نوعية من باعة الصحاريح.

المطلوب موارد مالية جوهرية، لكن التمويل وحده لن يحل الأزمة المائية العالمية. وازافة الى ذلك تبين التجربة أن الحلول التكنولوجية أو الهندسية وحدها لن تكون فعالة من دون الإصلاحات السياسية والمؤسسية والقانونية الضرورية. فإصلاحات ملكية الأرض، وممارسات ادارة

تم اعداد هذا الفصل بناء على التقرير الشامل حول المياه في المنطقة العربية الذي أصدره المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) عام 2010، بعنوان «المياه: ادارة مستدامة لمورد متناقص»، وتوصيات مؤتمر «أفد» السنوي للعام 2010 الذي ناقش النتائج التي توصل اليها التقرير. وهو يشير أيضاً الى التقرير الهام حول الاقتصاد الأخضر الذي أصدره برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) عام 2011.





## II. نظرة عامة على المياه

يعاني قطاع المياه في البلدان العربية من ضغوط متعددة. فالمنطقة العربية تأتي في المرتبة الأخيرة من حيث توافر المياه العذبة المتجددة للفرد مقارنةً بالمناطق الأخرى في العالم. وهناك حالياً 13 بلداً عربياً هي من البلدان التسعة عشر الأكثر شحاً بالمياه في العالم. وتوافر المياه للفرد في 8 بلدان عربية هو أدنى من 200 متر مكعب في السنة. ومن المتوقع أن يكون معدل التوافر السنوي للمياه العذبة في البلدان العربية كمجموعة بحلول سنة 2015 أدنى من 500 متر مكعب للفرد، ما يشير إلى حدة الشح المائي. وبحلول سنة 2025، من المتوقع أن يكون السودان والعراق وحدهما فوق مستوى الشح المائي. وفي بعض البلدان العربية، تجاوزت السحوبات المائية الاجمالية قدرة الموارد المائية المتجددة المتوافرة. والواقع أن موارد المياه العذبة المتجددة الداخلية للفرد في معظم البلدان العربية هي أدنى كثيراً من مستوى الشح المائي البالغ 1000 متر مكعب، بالمقارنة مع معدل عالمي يتجاوز 6000 متر مكعب. وهناك أكثر

المحتمل أيضاً أن تختلف تأثيرات تغير المناخ في المدى البعيد عبر المناطق.

جميع مقومات الأزمة المائية العالمية تنعكس بقوة في المنطقة العربية. وحالة الموارد المائية وإدارتها في معظم البلدان العربية مشكوك فيها. وقد أدى النمو السكاني والطلب المتصاعد به على المياه في المنطقة إلى تخفيض الامداد لكل فرد إلى ربع المستويات التي كان عليها عام 1960. ومن دون تغير أساسي في السياسات والممارسات سوف يتفاقم الوضع مع تشعباته السياسية والاقتصادية.

ان التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) لسنة 2010، بعنوان «المياه: إدارة مستدامة لمورد متناقص»، سلط الضوء على حالة ادارة المياه واستعمالها في البلدان العربية وبين بوضوح الاصلاحات السياسية المطلوبة. هذا الفصل هو ملخص للنتائج والتوصيات المقترحة التي توصل اليها التقرير.

## توافر المياه واستخدامها في الدول العربية

## الجدول 1

| البلد              | الموارد المتجددة الطبيعية بليون م <sup>3</sup> /السنة | مياه نهائية محلاة بليون م <sup>3</sup> /السنة | اعادة استخدام مياه الصرف بليون م <sup>3</sup> /السنة | توافر المياه المتجددة للفرد م <sup>3</sup> (2006)* | التوقعات السنوية                       |  | نسبة الاستخدام بحسب القطاع |
|--------------------|---|---|--|--|--|--|----------------------------|
|                    |   |   |  |  | ** 2015 (توقعات «أفد» م <sup>3</sup> ) | ** 2025 (توقعات «أفد» م <sup>3</sup> ) |                            |
| الجزائر            | 11.50   | 0.07  | Neg.   | 350  | 297                                    | 261                                    | 4.59                       |
| البحرين            | 0.11  | 0.14  | Neg.   | 157  | 125                                    | 106                                    | 0.25                       |
| جيبوتي             | 0.02  | 0.00  | Neg.   | 367  | 306                                    | 260                                    | 0.02                       |
| مصر                | 61.90   | 00.06   | 5.90   | 773  | 641                                    | 552                                    | 73.10                      |
| العراق             | 80.00   | 0.03  | n.a.   | 2652   | 1989                                   | 1551                                   | 42.80                      |
| الأردن             | 0.87  | 0.00  | 0.07   | 164  | 114                                    | 98                                     | 0.98                       |
| الكويت             | 0.11  | 0.65  | 0.12   | 7  | 5                                      | 4                                      | 0.76                       |
| لبنان              | 3.20  | 0.00  | n.a.   | 1110   | 999                                    | 919                                    | 1.29                       |
| ليبيا              | 0.80  | 0.03  | n.a.   | 99   | 80                                     | 67                                     | 3.89                       |
| المغرب             | 20.00   | 0.02  | 0.07   | 940  | 620                                    | 558                                    | 16.84                      |
| عمان               | 1.60  | 0.12  | 0.02   | 550  | 440                                    | 365                                    | 1.22                       |
| قطر                | 0.05  | 0.12  | n.a.   | 71   | 50                                     | 40                                     | 0.28                       |
| السعودية           | 2.50  | 2.28  | 0.15   | 96   | 77                                     | 64                                     | 17.00                      |
| السودان            | 24.00   | 0.00  | 0.00   | 1711   | 1369                                   | 1122                                   | 19                         |
| سورية              | 18.70   | 0.00  | 0.26   | 865  | 650                                    | 550                                    | 14.70                      |
| تونس               | 3.35  | 00.0  | 0.14   | 450  | 405                                    | 373                                    | 2.53                       |
| الامارات           | 0.20  | 0.95  | 0.14   | 35   | 26                                     | 20                                     | 1.60                       |
| الضفة الغربية وغزة | 0.76  | 0.00  | 0.01   | 215  | 160                                    | 120                                    | 0.44                       |
| اليمن              | 2.50  | 0.02  | 0.03   | 97   | 70                                     | 50                                     | 3.20                       |

المصدر: World Bank, 2003 (جمعت الأرقام في 2002-2003)  
Neg: حجم زهيد للمياه المستخدمة  
n.a.: غير متوافر

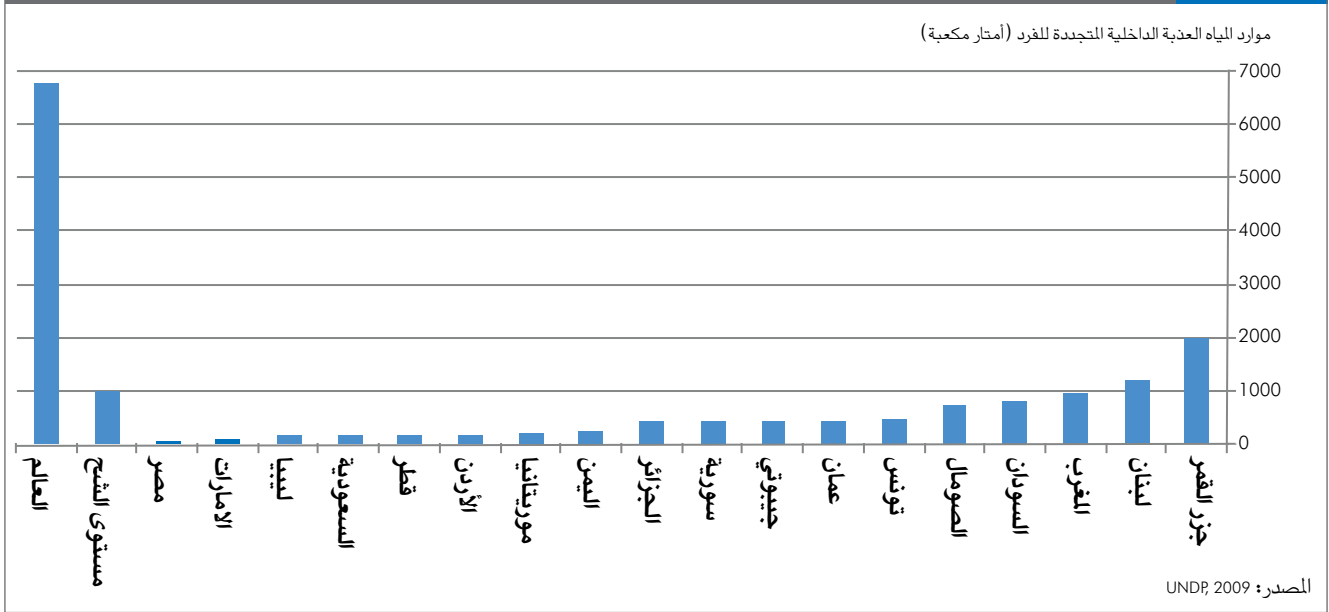
\* أرقام إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية (TARWR) للفرد من تقرير التنمية المائية العالمية 2 (2006) و3 (2009)، UNESCO. جداول TARWR مبنية على AQUASTAT  
FAO. وتم مراجعة موقع Index web-update في 19 تموز (يوليو) 2010. [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/indicators/pdf/table\\_4.3\\_Updated.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/indicators/pdf/table_4.3_Updated.pdf)  
\*\* توقعات 2015 و2025 طورها «أفد»، على أساس التغيرات الفعلية بين عامي 2000 و2006، ومتوسط المعدل المتوقع للنمو السكاني في كل بلد، وفق بيانات قسم السكان في الأمم المتحدة، وقد نشرت في «التوقعات العالمية للسكان»، تنقيح 2008 <http://esa.un.org/unpp/index.asp?panel=2>  
الأرقام تشير إلى اتجاهات عامة بسبب الطرق والأدوات المختلفة المستعملة لاحتساب المصدر الرئيسي الإجمالي للمياه. تأخذ التوقعات الجانب الأدنى للنمو السكاني في المنطقة، ولا تأخذ في الحسبان أثر الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي والمتغيرات الأخرى التي تدفع الطلب إلى الأعلى، ولا عوامل مثل ازدياد الجفاف والتأثيرات الأخرى لتغير المناخ التي تدفع توافر المياه نزولاً.

تحمّل تقديم مستويات من الخدمات المائية الكفوءة للسكان الحاليين، الذين يزدادون بنسبة 2 إلى 3 في المئة سنوياً. معظم هذه الزيادة يضيف ضغطاً على المدن والبلدات المزدهمة والتي تحصل على خدمات غير كافية أصلاً. ومن شأن الخطط الطموحة لتحقيق نمو اقتصادي سريع وزيادة وتيرة التصنيع أن تزيد النواقص المائية حدة.

من 45 مليون شخص في العالم العربي ما زالوا يفتقرون لمياه نظيفة أو خدمات صحية مأمونة. والنمو السكاني خلال العقدين المقبلين، الذي سيحدث 90 في المئة منه في مناطق مُدنية، سوف يزيد الضغط السياسي لتلبية هذه الطلبات خصوصاً للاستعمال المنزلي والصناعي.

لكن الميزانيات الحكومية مقيدة أصلاً وبالكاد تستطيع

الشكل 1 موارد المياه العذبة الداخلية العربية هي غالباً أدنى من مستويات الشح والمعدل العالمي، 2005



ما زال يشكلان مصدر قلق كبير يعرض الصحة العامة والبيئة لمخاطر جديدة.

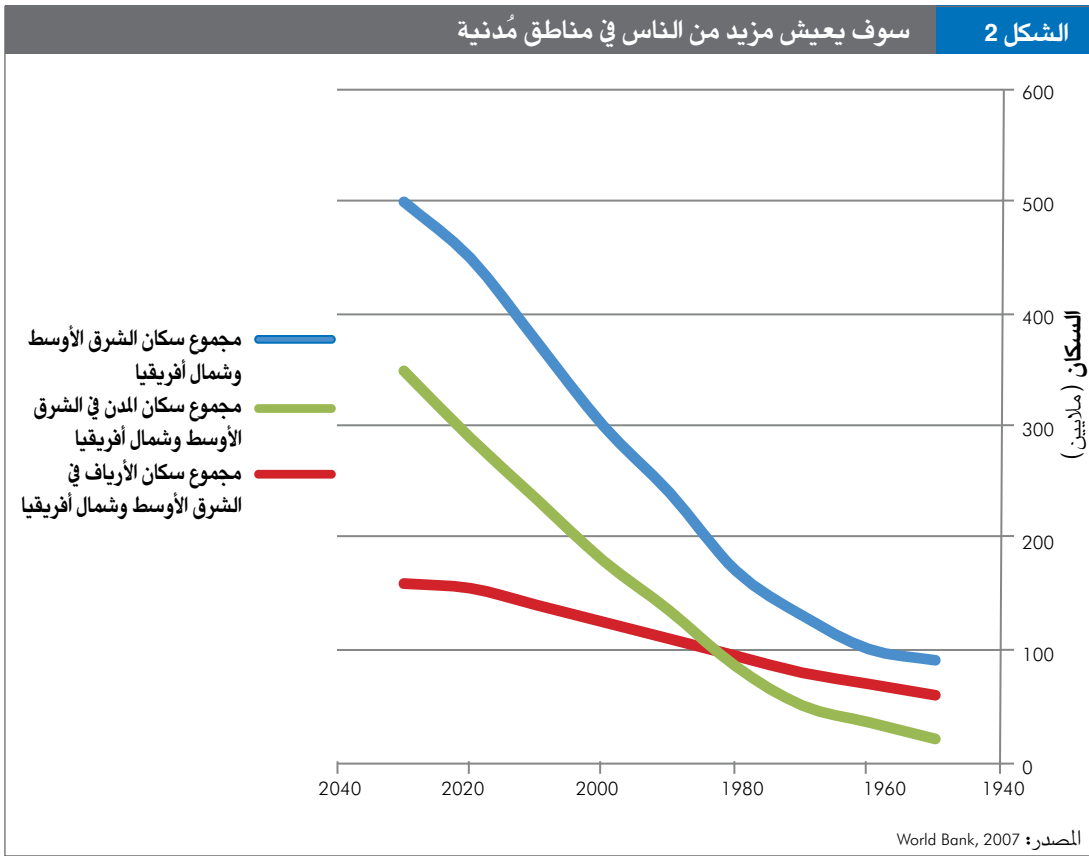
ويشكل تلوث المياه أيضاً تحدياً جدياً في المنطقة، يُنسب الى استعمال مستويات عالية من المواد الكيميائية في الزراعة، إضافة الى ازدياد تدفقات المياه المبتذلة المنزلية والصناعية الى الأجسام المائية. ويساهم افتقار شرائح كبيرة من السكان الى مرافق صحية في تلوث مصادر المياه العذبة بمياه الصرف غير المعالجة. ويؤدي تصريف المياه الشديدة الملوحة من محطات تحلية مياه البحر الى تدهور المناطق البحرية الساحلية. وتصرف بلدان الخليج نحو 24 طناً من الكلور و65 طناً من مواد تنظيف الأنابيب المانعة لتكوّن القشور ونحو 300 كيلوغرام من النحاس في الخليج يومياً.

المعالجات السريعة والحدود القصيرة الأجل ليست كافية لمواجهة تحديات قطاع المياه في البلدان العربية. على صانعي السياسة تغيير وجهة المسار وتبني اصلاحات سياسية تتصدى للقضايا الاستراتيجية الرئيسية. وعليهم اجراء تحول استراتيجي عن الاستثمار في تطوير موارد مائية جديدة الى ادارة امدادات الموارد المائية المتوافرة بكفاءة. وقد ثبت أن ادارة الطلب على المياه تنتج فوائد جوهرية وقد تكون في أحيان كثيرة أقل كلفة من اجراءات الادارة التقليدية للامدادات. وسوف توفر ادارة الطلب لصانعي السياسة الفرصة لاستحداث آليات لتعديل توزيع المياه بطريقة هي أكثر عدلاً واستدامة.

وقد ساهم النظام الاقتصادي السياسي، الذي تسبب بانخفاض تعرفات المياه وارتفاع الاعانات الخاصة بالوقود والمياه في البلدان العربية، باستعمال مفرط للموارد المائية الشحيحة وحرم الزودين من ايرادات هم بأمس الحاجة اليها للحفاظ على وضع شبكات الامدادات المائية في المدن والأرياف من النواحي المالية والصحية والفيزيائية. ومن المتوقع ان يغطي السعر المفروض في مقابل الحصول على المياه نحو 35 في المئة فقط من معدل كلفة الامدادات، في حين أن الأسعار المعمول بها في كثير من نظم الري هي أقل كثيراً.

ولأن الموارد المائية المتجددة لا يمكن أن تلبى الطلب المتنامي، شجعت الحكومات في أحوال كثيرة الاستغلال المفرط للموارد المائية الجوفية. فعلى سبيل المثال، بلغ معدل الاستخراج السنوي من المياه الجوفية في جميع الأحواض الفرعية في الأردن نحو 160 في المئة من معدل التجدد السنوي. وفي اليمن، يتم ضخ المياه الجوفية بمعدل يزيد أربع مرات عن التجدد الطبيعي، ما يدفع المزارعين الى ترك الوديان التي كانت منتجة في ماضي. والاستخراج المفرط للمياه الجوفية الذي يتجاوز مستويات الانتاج المأمون لم يتسبب فقط بانخفاضات دراماتيكية في منسوب المياه الجوفية، وإنما أيضاً بتلوث خزانات المياه الجوفية في المناطق الساحلية بمياه البحر المالحة. وتقوم بعض البلدان بتوسيع الاستثمار في تحلية مياه البحر وفي معالجة المياه المبتذلة وإعادة استعمالها. لكن معالجة المياه المبتذلة بشكل مناسب وإعادة استعمالها المراقب

الشكل 2 سوف يعيش مزيد من الناس في مناطق مُدنية



للألفية سنة 2015 بحوالي 142 بليون دولار في السنة مقابل تقديم الخدمات الصحية و42 بليون دولار في السنة مقابل امدادات مياه الشرب الى المنازل. وعلى رغم أن مبلغ التمويل المطلوب يبدو ضخماً، فإن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تقدر أنه في غانا على سبيل المثال «سوف يمكن استثمار 7,40 دولار لكل شخص في السنة خلال عقد من الزمن البلاد من الوفاء بهدفها المتعلق بالأهداف الانمائية للألفية» (UNEP, 2011).

ويضيء تقرير «يونيب» أيضاً على حقيقة وجود دفق من الفوائد نتيجة الاستثمار في قطاع الامدادات المائية والخدمات الصحية. وغالباً ما يكون العائد على الاستثمار في قطاع المياه غير مباشر. وكما هو مذكور في التقرير: «ابن مرحاضاً للبنات في مدرسة وعندئذ يزداد احتمال زهابهن الى المدرسة. وهذا المثال يظهر أن الاستثمار في المياه يفتح فرصاً أخرى للتنمية».

#### أ. الموارد المائية وتغير المناخ

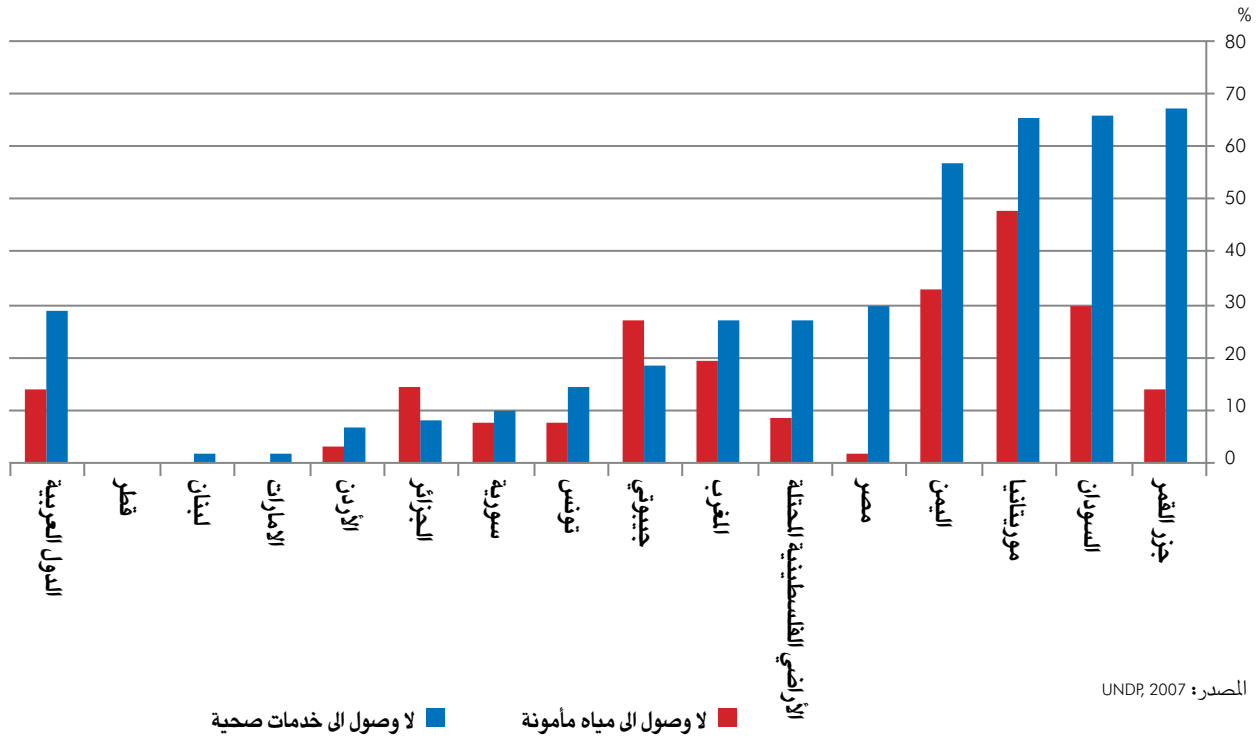
كنتيجة لتغير المناخ، من المتوقع أن تشد العوامل الجوية المسؤولة عن قحولة المنطقة العربية. ومع نهاية القرن الحادي والعشرين، من المتوقع أن تعاني البلدان العربية

إن الاحتياجات المائية للقطاعات البلدية والصناعية والزراعية مشروعة، لكن أولويات الحفاظ على سلامة الأراضي الرطبة وخزانات المياه الجوفية وأحواض الأنهار والنظم الايكولوجية الأخرى هي مشروعة أيضاً.

وعند ادخال هيكلية سياسية جديدة، يجب اعطاء أولوية عالية لتحديد وقياس مؤشرات اداء موثوقة لمراقبة تأثيرات الاصلاحات السياسية. والاحتساب الموثوق للتأثيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للسياسات الجديدة يوفر خطوطاً توجيهية نافعة لاحداث تحوّل نحو مستقبل مائي مستدام.

يشير تقرير «يونيب» الهام حول التحول الى الاقتصاد الأخضر (UNEP, 2011) الى أن تخضير قطاع المياه يوفر فرصاً متعددة. ومن هذه الفرص الاستثمار في التنوع البيولوجي وخدمات النظم الايكولوجية، حيث أن التقييمات العالمية لصحة نظم الأنهار وأحواض المياه الجوفية في العالم تبين أن الاتجاه العام هو تراجع في صحة النظم الايكولوجية ووظائفها. وهناك فرصة أخرى هي الاستثمار في المرافق الصحية وامدادات مياه الشرب. ويقدر تقرير «يونيب» كلفة تحقيق الأهداف الانمائية

الشكل 3 نسبة السكان الذين يفتقرون الى خدمات مائية وصحية مأمونة، 15 بلداً عربياً، 2007



المصدر: UNDP, 2007

ب. حالة النظم الايكولوجية للمياه العذبة  
النظم الايكولوجية للمياه العذبة تزود المنطقة العربية بالمياه وتوفر موائل ضرورية للتنوع البيولوجي المائي. لذلك، فإن المعلومات حول حالتها مهمة جداً. لكن البلدان العربية في أغلب الأحوال غير قادرة على توفير معلومات منهجية وموثوقة وحديثة حول حالة الأراضي الرطبة والمستنقعات والبحيرات وأحواض الأنهار والواحات وثروتها البيولوجية. لذلك فإن الحكومات العربية مطالبة بالحاح بتوفير الدعم وتخصيص الموارد لوضع آلية تقييم ومراقبة وإبلاغ من أجل اجراء دراسات عن حالة النظم الايكولوجية للمياه العذبة. ولضمان فعاليتها، يجب أن تكون الدراسات التقييمية موثوقة علمياً ووثيقة الصلة باحتياجات صنع القرارات. ونظراً لتسارع التفاعلات البشرية مع النظم الايكولوجية للمياه العذبة في البلدان العربية، يجب أن تركز الدراسات التقييمية على معرفة كيف تتغير هذه النظم، وما اذا كانت تزدهر أو تضمحل، وما هي التحديات الجديدة التي تواجهها، وهل صانعو السياسة يتصدون لتحديات النظم الايكولوجية هذه بفعالية. وعليها أيضاً أن تسلط الضوء على الأخطار التي تهدد استدامة التنوع البيولوجي والنظم الايكولوجية.

والحكومات العربية مطالبة أيضاً بالحاح بأن تزيد

من نقص في المتساقطات ينذر بالخطر نسبته 25 في المئة، وزيادة في معدلات التبخر نسبتها 25 في المئة، وفق نماذج تغير المناخ. ونتيجة لذلك، ستعرض الزراعة التي ترويهها الأمطار للخطر، حيث تنخفض معدلات المحاصيل بنسبة 20 في المئة على مستوى البلدان العربية مجتمعة، وبنسبة 40 في المئة في الجزائر والمغرب. وسوف تتفاقم النواقص المائية، وهي أمر واقع أصلاً بفعل الشح المائي الطبيعي وارتفاع لا يلين في الطلب على المياه في المنطقة. إن التخلف في تطوير استراتيجيات تكيف الآن سوف يساهم في حدوث معاناة أكبر في المستقبل.

وبالإضافة الى الاضطراب المناخي، تتعرض الموارد المائية في البلدان العربية لضغوط أخرى مثل النمو السكاني وتغير أنماط استعمال الأراضي وتباين الهطول المطري والشح المائي الطبيعي. وليس التعرض لهذه الضغوط مغايراً للتعرض لتغير المناخ. لذلك، فإن مقارنة قائمة على التعرض والتأثر ستكون أكثر فعالية في دفع سياسات التدخل والتصدي للتعرض القائم (القحولة المتأصلة على سبيل المثال) وللتعرض المستقبلي (تغير المناخ على سبيل المثال). كما أن هذه المقاربة ستسمح لصانعي السياسة بصياغة استراتيجيات مبنية على معرفة وخبرة متراكمة في فهم عوامل المرونة والقدرة على التكيف في المنطقة العربية.

مياه ذات نوعية هامشية للري، والتكيف مع تغير المناخ. والممارسات الزراعية مسؤولة أيضاً عن ازدياد ملوحة التربة والمياه، والتلوث السام الناتج من استعمال المواد الكيميائية الزراعية، واقامة السدود على الأنهار، وخسارة التنوع البيولوجي المرتبطة بدمار الأراضي الرطبة.

هذه الهموم، على رغم أنها جديده ومتعددة الأبعاد، يمكن معالجتها من خلال مزيج من الاصلاحات المؤسسية، والتغييرات في هيكلية الحوافز، والابتكارات التقنية. وعلى صانعي السياسة أن يأخذوا في الاعتبار مزيجاً من الآليات الاقتصادية، مثل الحسومات التشجيعية والضرائب المخفضة، والاعانات المالية المستهدفة، ومؤشرات الأسعار، والوصول الى الحقوق المائية، وتراخيص المياه التي يمكن مقيضتها، وغيرها من الحوافز الاقتصادية لاقتناع المزارعين باعتماد تكنولوجيات كفاءة الري، وتغيير الأنماط الزراعية، وتحسين برمجة الري، وتخفيض الاستخراج المفرط، وعموماً تحويل النشاطات الزراعية الى المحاصيل ذات القيمة العالية. وبالنسبة الى البلدان العربية، حيث الموارد المائية شحيحة، تعتبر زيادة انتاجية المحاصيل لكل وحدة مياه تُستهلك بدلاً من كل وحدة أرض خطوة ضرورية نحو التحوّل الى الاقتصاد الأخضر.

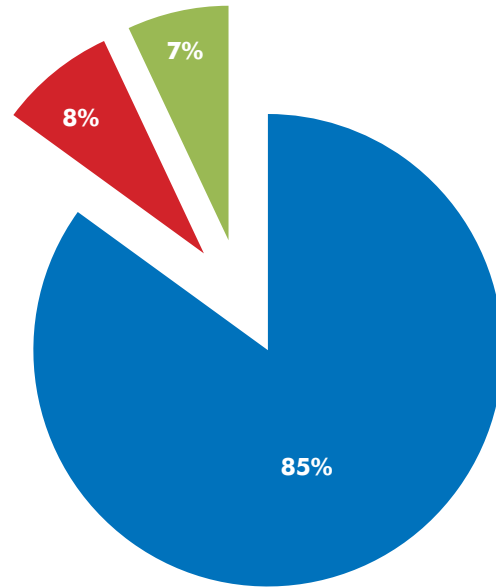
على الحكومات العربية أيضاً أن توفر الدعم المالي لجهود بحثية تركز على تطوير أنواع محاصيل محلية جديدة قادرة على تحمل أحوال القحولة والملوحة. وبالنسبة الى البلدان التي تعتمد على الزراعة التي ترويتها الأمطار، يُوصى بإيجاد حوافز لتحسين نظم حصاد مياه الأمطار والاستثمار فيها.

في الواقع، سوف تسفر هذه الاصلاحات السياسية عن نظام اقتصادي سياسي جديد للمياه. وهذا التغيير يتطلب من الحكومات العربية أن تأخذ في الاعتبار حكمة حيازة «افتراضية» للمياه من خلال استيراد الحبوب، على سبيل المثال، من بلدان غنية بالمياه، بينما تخصص الموارد المائية الشحيحة لمحاصيل تستهلك كميات منخفضة من المياه وتنتج محاصيل ذات قيمة عالية يمكنها أن تجني عملات أجنبية. ويبقى تحقيق أمن غذائي من خلال سياسات تجارية خياراً أكثر واقعية.

#### د. إعادة استعمال المياه

يبلغ حجم المياه المتبدلة التي يولدها القطاع المنزلي والصناعي في البلدان العربية قرابة 10 كيلومترات مكعبة في السنة، منها 5,7 كيلومترات مكعبة تخضع للمعالجة. ويفترض هذان الرقمان أن ما معدله 43 في المئة من المياه

الشكل 4 استهلاك المياه (%) بحسب القطاع في البلدان العربية، 1999 - 2006\*



\* آخر الأرقام المتوفرة لجميع البلدان العربية الـ 22

المصدر: UNDP، 2009

قدرتها على الاستفادة من تلك المعرفة وأن تجند الارادة السياسية لتحويل المعرفة الى فعل. هذه الارادة تعزز قدرة اختصاصيي الموارد المائية على تصميم وتنفيذ وتقييم تدخلات فعالة من أجل الادارة المستدامة للنظم الايكولوجية للمياه العذبة.

#### ج. ادارة المياه الزراعية

تستأثر الزراعة بأكثر من 83 في المئة من استعمال المياه في المنطقة العربية، وصولاً الى 90 في المئة في بعض البلدان، في مقابل معدل عالمي نسبته 70 في المئة. وعلى رغم النواقص المائية الخطيرة، تبقى كفاءات الري عند 30 - 40 في المئة، وما زالت أسعار المياه المنخفضة شائعة، واحتياطات المياه الجوفية تُستنزف بشكل سريع، وحوافز تحسين الري لا وجود لها. والطلبات الملقاة على عاتق القطاع الزراعي كثيرة، غالبيتها غير واقعية. وتواجه الزراعة العربية المستدامة تحديات المساهمة في الأمن الغذائي، وتخفيض فاتورة استيراد الغذاء، وتأمين فرص عمل في الأرياف، وتحويل بعض من حصتها في المياه العذبة الى الاستعمال البلدي والصناعي، والتأقلم مع

## المياه في كل شيء

لماذا يُعتبر كل ما هو دون 500 متر مكعب للفرد ندرة مائية حادة؟ (المتر المكعب يساوي 1,000 لتر) بعض الأرقام تساعد في فهم هذه المسألة، لأن كل ما نأكله ونلبسه ونستعمله في حياتنا اليومية يحتاج إلى مياه لانتاجه. فنجان واحد من القهوة يحتاج إلى 140 ليتراً من المياه لانتاج ملعقة البن التي حُضِرَ منها، بينما يحتاج إنتاج كيلوغرام واحد من القمح إلى 1,300 لتر، وإنتاج كيلوغرام من لحم البقر إلى 15,500 لتر من المياه. وكلما كبر الفارق بين موارد المياه المتجددة في منطقة ما واحتياجاتها المائية، ارتفعت مخاطر ضعف الأمن المائي والغذائي. هنا نماذج عن كمية المياه الضرورية لإنتاج سلع مختلفة (بالليترات):



**70L**  
تفاحة



**50L**  
برتقالة



**5000L**  
كيلوغرام جبنة



**1000L**  
ليتر حليب



**1300L**  
كيلوغرام قمح



**40L**  
قطعة خبز



**140L**  
فنجان قهوة



**30L**  
فنجان شاي



**3400L**  
كيلوغرام رز



**2400L**  
100 غرام شوكولاتة



**10855L**  
سرwal جينز



**10L**  
ورقة واحدة قياس A4



**4000L**  
كيلوغرام لحم ماعز



**15500L**  
كيلوغرام لحم بقر



**6100L**  
كيلوغرام لحم غنم



**2400L**  
شطيرة همبرغر

## الاحتياط المائي الاستراتيجي: تخزين المياه في الطبقات الجوفية واستعادتها في أبوظبي

محمد داوود

هذه الزيادة لري الأماكن العامة المستصلحة الخضراء في أنحاء إمارة أبوظبي. وهناك خيار بديل هو تخزين هذه المياه الزائدة في طبقات جوفية أثناء أشهر الشتاء لاستعادتها عند الحاجة أو عندما يرتفع الطلب. إضافة إلى ذلك، وللحفاظ على امدادات مياه من دون انقطاع أثناء أوقات الطوارئ (كوارث طبيعية أو حوادث صناعية أو حروب أو أزمات أخرى)، يجب أن يكون لدى أبوظبي قدرة تخزين طويلة الأجل تعادل الطلب على المياه العذبة خلال سنة على الأقل. ولدراسة جدوى تخزين المياه تحت سطح الأرض في الطبقات الجوفية، تم اختيار موقعين لمشروعين تجريبيين عام 2002. الأول في الشوب بالمنطقة الشرقية والآخر في المنطقة الغربية كما هو مبين في الشكل ب 1.

وبالنسبة إلى المنطقة الشرقية، تم حقن المياه من محطة قدفه في نظام الطبقات الجوفية الغربية الضحلة. وتشير نتائج الدراسة إلى أن تخزين المياه في الطبقات الجوفية واستعادتها هو بديل عملي لتعزيز الطبقة الجوفية المستنزفة. ويقع المشروع الثاني في المنطقة الغربية بين مدينة زايد ومزيرة. وقد تم تصميمه بحيث تكون قدرة الترشيح 500 متر مكعب في الساعة وقدرة الاستعادة 750 متر مكعب في الساعة. وتم اختيار طبقة جوفية يتراوح عمقها بين الضحل والمتوسط شمال هلال ليوا كمنطقة للدراسة للأسباب الآتية: (1) وجود عدسة مياه جوفية عذبة طبيعية كبيرة (الملوحة أقل من 1500 جزء في المليون، ما يفي جزئياً بحد إجمالي الجوامد الذائبة للمقياس الدولي لمياه الشرب الصادر عن منظمة الصحة العالمية والبالغ 1000 جزء في المليون، (2) امتداد جانبي وسماكة كافية للطبقة الجوفية، (3) عمق كاف لمنسوب المياه الجوفية، (4) خصائص حجرية متجانسة نسبياً، (5) بعد عن حقول الآبار الموجودة فعلاً، و(6) أوضاع مائية - كيميائية مواتية. وقد أشارت هذه الدراسة بوضوح إلى أن إعادة شحن المياه المحلاة في طبقة مياه جوفية قائمة واستعادتها منها بكفاءة هما طريقة عملية على نطاق واسع.

تعتمد أبوظبي على تحلية مياه البحر والمياه الجوفية الضاربة إلى الملوحة لتلبية امدادات المياه المنزلية الرئيسية في الإمارة. وتبلغ قدرة التحلية الحالية الإجمالية نحو 2885 مليون ليتر (635 مليون غالون) في اليوم. وتستعمل الهيئة العامة للمياه والطاقة في أبوظبي، المسؤولة عن توفير المياه والكهرباء للإمارة، عدداً من تكنولوجيات التحلية لإنتاج المياه بما فيها التقطير الومضي المتعدد المراحل (MSF) والتناضح العكسي (RO) والتقطير المتعدد الأثر (MED). والتقطير الومضي المتعدد المراحل هو التكنولوجيا الرئيسية المستعملة لأنها تكنولوجيا ناضجة وموثوقة، تنتج مياهًا عالية الجودة بكميات كبيرة مع انخفاض إجمالي الجوامد الذائبة فيها (2-150 ملغ / اللتر) وانخفاض خطر تلوثها البكتيري أو المرض. وفي كل محطة تحلية يوجد خزان ماء للاستعمال الاحتياطي. ويتراوح حجم خزانات المياه العذبة الصالحة للشرب في محطات التحلية بين 0،2 و0،4 مليون متر مكعب. ويبلغ إجمالي كمية التخزين في جميع المحطات 1،51 مليون متر مكعب، وهذا يقل من إنتاج يوم واحد. ويؤدي المناخ الحار في الإمارة إلى ازدياد الاستهلاك خلال أشهر الصيف. وتعكس بيانات الإنتاج هذا الطلب المتزايد خلال الصيف. وفي شهري كانون الثاني (يناير) وشباط (فبراير) الشتويين، ينخفض الإنتاج قليلاً ومن ثم يزداد تدريجياً خلال شهري آذار (مارس) ونيسان (أبريل) الربيعيين. ويُظهر إنتاج المياه خلال فصل الصيف الحار من أيار (مايو) حتى آب (أغسطس) زيادة تدريجية أخرى. وبعد ذلك يحقق الإنتاج استقراراً حتى نهاية كانون الأول (ديسمبر).

خلال فصل الصيف الذروي، يتم استهلاك المياه المحلاة مباشرة، في حين تكون هناك زيادة في الإنتاج خلال أشهر الشتاء. وتستعمل

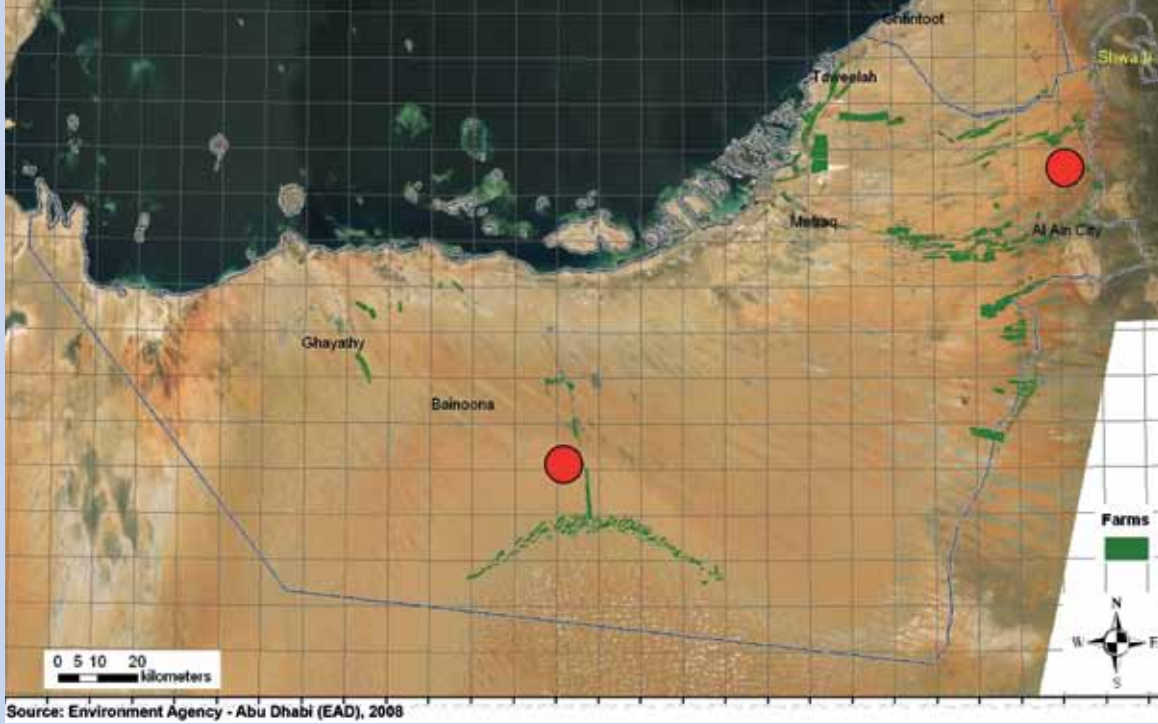
المزروعات بمياه مبتذلة غير معالجة نتيجة عدم توافر مياه عذبة كافية للزراعة.

إن الامكانيات غير المستثمرة لمعالجة المياه المبتذلة وإعادة استعمالها لزيادة الامدادات المائية في البلدان العربية تتطلب تدخلات سياسية مناسبة. وعلى صانعي السياسة اظهار التزام سياسي طويل الأجل باستراتيجية وطنية للاستفادة من المياه المبتذلة وإعادة استعمالها، ووضع هيكلية تنظيمية مناسبة وسياسات لإعادة استعمال المياه. ويجب أن يشتمل تطوير سياسات مناسبة لترويج إعادة الاستعمال على تحليل اقتصادي لخيارات المعالجة وإعادة الاستعمال، ونشر المعرفة العملية، وتطوير أفضل

المبتذلة المولدة سنوياً يتم تصريفه في شكل غير معالج. ومن حجم المياه المبتذلة التي تعالج، يعاد استعمال الثلث فقط. ومن المتوقع أن ينمو سريعاً حجم المياه المبتذلة المولدة في البلدان العربية نتيجة ازدياد استخدام المياه بسبب ارتفاع اعداد السكان والتصنيع وارتفاع مستويات المعيشة. وهناك شكوك حول نوعية المياه المبتذلة المعالجة في البلدان العربية. ولمحطات المعالجة في البلدان العربية كفاءة متغايرة كثيراً. ويسمح لها بمعالجة أحمال من المياه المبتذلة تتعدى حدود قدرتها، مما يعيق فعاليتها. وممارسة الجمع بين المياه المبتذلة المنزلية والصناعية من أجل المعالجة تفرض قيوداً على قدرة المحطات على العمل بشكل مرض. وفي بعض البلدان العربية، يمارس ري



الشكل ب 1 الموقعان التجريبيان



يكون وسيلة واحدة لاحتياط مائي استراتيجي. وتخزين المياه العذبة في طبقات المياه الجوفية هو آمن وأكثر موثوقية وثباتاً للاستعمال من حيث الوقت والموقع. وتوصي الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات الموسعة من أجل التثبيت بشكل أعمق من جدوى برامج إعادة الشحن الاصطناعية.

محمد داوود، مدير إدارة الموارد المائية، هيئة البيئة - أبوظبي

تعتمد بلدان مجلس التعاون الخليجي على المياه المحلاة كمصدر رئيسي لامدادات المياه المنزلية. وتتراوح السعة القصوى لاحتياطي المياه المخصص للحالات الطارئة في الخزانات الأرضية السطحية وشبكات التوزيع بين يومين و5 أيام. قدرة التخزين هذه غير كافية أثناء الأزمات التي تدوم أسابيع أو شهوراً. وزيادة قدرة التخزين بواسطة خزانات سطحية هي عملية مكلفة وغير مراعية للبيئة. ان تخزين المياه في جوف الأرض باستعمال إعادة الشحن الاصطناعي قد

ويجب تقييم خيارات قابلة للاستمرار مبنية على مستويات معالجة مختلفة واستخدامات نهائية متنوعة للمياه المبتدلة (بما في ذلك المحاصيل الغذائية وغير الغذائية، وري الحدائق العامة، وتجديد المياه الجوفية). ويجب أن تأخذ خيارات المعالجة في الاعتبار تحسين النوعية فضلاً عن توافر قوة عمل مدربة محلية لتشغيل مرافق المعامل ومراقبتها وصيانتها. وبالنسبة الى إعادة الاستعمال في الزراعة، يجب مراعاة معايير اختيار المحاصيل وطرق الري وفترات التطبيق. ويجب أن تكون تكنولوجيات معالجة المياه المبتدلة مناسبة للأوضاع المحلية ومقبولة من المستخدمين وفي نطاق قدرة الذين سيدفعون ثمنها. وأخيراً، يجب أن تكون إعادة الاستعمال جزءاً من

الممارسات، وآليات استرداد التكاليف، والتدريب المهني وحملات التوعية الجماهيرية، واعتماد مقاييس وخطوط توجيهية كيفية تأخذ في الاعتبار برامج إعادة الاستعمال والموارد التقنية والمالية.

ولأن المياه المبتدلة المعالجة تمثل مورداً قيماً في منطقة شحيحة المياه، فمن المستحسن معالجة كل المياه المبتدلة المولدة وإعادة استعمال كل المياه المعالجة. لكن بعيداً عن تلبية الأهداف المتعلقة بالكميات، يقتضي التخطيط الحكيم معالجة المياه المبتدلة حسب الأصول وإعادة استعمالها بشكل مناسب وفق متطلبات حماية الصحة والبيئة.

## المياه الرمادية تسقي حديقة أشجار مثمرة في جنوب لبنان

بوغوص غوكاسيان

بعد ذلك، كبرت السيدة توبة السعة الأصلية لنظام المعالجة كي يتمكن من استيعاب كميات أكبر من المياه الرمادية من أجل المعالجة وإعادة الاستعمال. ومكنتها تكبير السعة من توسيع الحديقة وغرس أشجار مثمرة إضافية. وحالياً تزيد كمية المياه الرمادية التي يعاد استعمالها في الري على 500 متر مكعب في السنة. وتم المحافظة على نظام معالجة المياه الرمادية. وشبكة الري بالتنقيط في شكل جيد من خلال الصيانة المنتظمة. ولم يلاحظ حدوث أي تسرب للمياه الرمادية في أي جزء من نظام المعالجة أو الري. وأثناء دورة الضخ التي تدوم أقل من 10 دقائق في اليوم، يتم اكتشاف رائحة ضعيفة، وهذا أمر معتاد نظراً لحدوث الهضم اللاهوائي في براميل المياه الرمادية. ولا تعتبر الرائحة شيئاً مزعجاً. وإضافة إلى ذلك، فإن نظام معالجة المياه الرمادية لا يدخله الهواء ولا الحشرات ولا تنبعث منه روائح، ويراعي المعايير العالمية الخاصة بإعادة الاستعمال الآمن للمياه الرمادية في الري. وتستعمل المياه الرمادية فقط للمعالجة وإعادة التدوير. أما المياه المتبذلة (المياه السوداء) الناتجة من المراحيض فلا تستعمل ويتم توجيهها من خلال نظام انابيب منفصل إلى الحفرة الصحية.

وكانت السيدة توبة قادرة أيضاً على تحسين شبكة الري من خلال تركيب صمامات فرعية، بحيث تستطيع ري المحاصيل المستهدفة عند الحاجة. وهي تخطط الآن لتحديث موقع نظام معالجة المياه الرمادية. وبالإضافة إلى الأشجار المثمرة، مكن توافر المزيد من مياه الري السيدة توبة من زراعة شتول خضار بمعدل 20 إلى 30 ألف شتلة في السنة. وهي تستعمل 50 في المئة من الشتول لزراعة الزعتر والتبغ، وتبيع الـ50 في المئة المتبقية للمزارعين، ما يدر دخلاً لأسرتها الكبيرة.

وإضافة إلى الدخل المتولد من بيع المحاصيل، أحدث نظام معالجة المياه الرمادية وفورات مالية لا يستهان بها بشكل مباشر وغير مباشر. فالقدرة على إعادة تدوير المياه الرمادية من أجل إعادة الاستعمال خلص

في بلدة عيطرون التي تعاني شحاً في المياه، والتي تقع في المنطقة الحدودية من محافظة لبنان الجنوبي، تستعمل السيدة عدلاً توبة المياه الرمادية المعالجة لسقاية الأشجار المثمرة في حديقة منزلها منذ عام 2008.

كانت السيدة توبة تعتنى بالأشجار منذ 15 سنة وكانت النتائج غير مرضية. وبسبب عدم توافر مياه الري الكافية، كانت الثمار تجف قبل النضج وتسقط على الأرض. لقد تغير ذلك منذ أربع سنوات، عندما بدأت إعادة تدوير المياه الرمادية المعالجة (التي تأتي من المطبخ وأحواض الاستحمام والغسيل) لري الحديقة. بدأت الأشجار أكثر نضارة وهي تعطي محاصيل جيدة. وتحوي الحديقة 50 شجرة مثمرة، منها أشجار الليمون والشمش والحوخ والتوت والسفرجل والتفاح، إضافة إلى أشجار الزيتون العمرة. وبإمكان السيدة توبة الآن جني ثمار جيدة النوعية للاستهلاك المنزلي ولتقاسمها مع الأصدقاء والجيران.

تم تركيب نظام معالجة المياه الرمادية وشبكة الري بالتنقيط في حديقة السيدة توبة عام 2008 من قبل مجموعة المتطوعين المدنيين (GVC)، وهي منظمة غير حكومية إيطالية والجمعية اللبنانية للتكنولوجيا الملائمة (LATA).

نظام المياه الرمادية جعل مهمة العناية بالحديقة من قبل السيدة توبة أسهل كثيراً. تصل المياه الرمادية من المطبخ إلى براميل المعالجة بفعل الجاذبية، حيث تتم تصفية الجسيمات والمواد الطافية. وتعالج المياه الرمادية بواسطة الهضم اللاهوائي في البراميل لمدة يومين، وبعد ذلك تُضخ المياه المعالجة أوتوماتيكياً عبر شبكة الري بالتنقيط إلى مختلف أجزاء الحديقة. ولأن المياه الرمادية المعالجة تحتوي على مغذيات مفيدة لنمو النباتات فلا تستعمل الأسمدة.

استراتيجية مائية أكبر تدير وتنظم الطلب بفعالية.

### هـ. التحلية: إدارة التكاليف والاستدامة والمعرفة

أجبرت النواقص في المصادر المائية المتجددة وغير المتجددة عدداً من البلدان العربية على الاعتماد على التحلية لتلبية معظم احتياجاتها من المياه البلدية والصناعية. وتبلغ حصة البلدان العربية، التي تحوي 5 في المئة من سكان العالم، 50 في المئة من كل قدرة التحلية التراكمية التي تم بناؤها في العالم منذ عام 1944. ومع استمرار المعدل المرتفع للزيادة السنوية خلال العقد المقبل، ستتضاعف

القدرة الحالية بحلول سنة 2016، وهذا يحدث في مقابل كلفة عالية. ومن المتوقع أن تصل الاستثمارات السنوية في إنتاج وإدارة وتشغيل محطات تحلية مياه البحر في العالم العربي إلى ما بين 15 و20 بليون دولار خلال العقد المقبل. وحالياً، يستعمل 25 في المئة من إنتاج النفط والغاز السعودي محلياً لتوليد الكهرباء وإنتاج المياه. وعلى أساس المعدلات الحالية لنمو الطلب، ستكون هذه النسبة 50 في المئة بحلول سنة 2030، وفق مسؤولين سعوديين. وعلى رغم ارتفاع الكلفة المتكبدة في إنتاج المياه المحلاة، لا يوجد أي أنصاف من جانب الطلب. فتعرفات المياه تغطي ما معدله 10 في المئة من الكلفة. وإذا استمر دعم المياه من



واضافة الى ذلك، لم تعد الحفرة تفيض، ما يشكل عاملاً مهماً في تحسين الأوضاع الصحية والبيئية.

في ضوء جميع هذه الخصائص الإيجابية، تعتقد السيدة توبة أن كل أسرة في المناطق التي تشهد شحاً في المياه يمكن أن تستفيد من تركيب نظام لمعالجة المياه الرمادية وذلك مالياً وبيئياً.

بوغوص غوكاسيان هو رئيس الجمعية اللبنانية للتكنولوجيا الملائمة (LATA).

أسرة السيدة توبة من كلفة شراء 500 متر مكعب من مياه الري سنوياً. وخلال السنوات الأربعة الماضية، وفرت السيدة توبة فواتير مياه بقيمة 1200 دولاراً.

ولأن المياه الرمادية لم تعد تمتزج بالمياه السوداء، أصبحت كمية المياه المبتذلة التي تضح الى الحفرة الصحية أقل كثيراً. وقبل تركيب نظام معالجة المياه الرمادية، كان يتم تفريغ الحفرة الصحية بواسطة صهاريج شطف شهرياً، بكلفة 50 دولاراً لكل منها. ومع تحويل المياه الرمادية لإعادة الاستعمال، أصبح تفريغ الحفرة الصحية يتم مرة في كل سنة.

السلطة على المياه أن تعطي أولوية عالية لإدارة التكاليف بتخفيض خسائر مياه التوزيع وتعزيز الكفاءة في إنتاج المياه واستعمالها. فهذا هو الخيار الأقل كلفة لتلبية ارتفاع الطلب. وعلى الحكومات أن تعيد النظر في استراتيجياتها التسعيرية بفرض تعرفات تسترد التكاليف بينما توفر حسومات للمستهلكين كحوافز لقاء الاستعمال الكفوء للمياه.

ومن منظور أطول مدى، يطلب من الحكومات بالحاح أن تتخلى عن ملكية المحطات وتشغيلها وتتولى دور المنظم. هذا التحول سوف يوفر تلقائياً الفرص للقطاع الخاص لكي

دون اعتراض، فقد يستهلك ما يصل الى 10 في المئة من عائدات النفط في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي بحلول سنة 2025. ويقدر أن تكون معدلات تسرب المياه من شبكة التوزيع ما بين 20 و40 في المئة. وفي بلدان مجلس التعاون الخليجي، بلغ معدل استهلاك المياه اليومي للفرد 300-750 ليترًا، وهو الأعلى في العالم.

هذه التكاليف المرتفعة لا يمكن الدفاع عنها في المدى البعيد، ما يحتم اجراء اصلاحات جريئة لتهدئة المخاوف حول استدامة قطاع التحلية. وقبل توظيف رأسمال كبير في محطات التحلية، على المؤسسات التي تمارس



وعلى رغم أن ترتيبات مععادة متنوعة أثبتت أنها تكمل بفعالية ترتيبات قانونية رسمية لاستخدام الموارد المائية في بعض البلدان العربية (منها عُمان)، تواصل دول عربية متعددة التركيز على استعمال الترتيبات النظامية. ويبدو أن بلداناً عربية كثيرة لا تقدر قيمة التدابير التقليدية المتعارف عليها في مجتمعاتها لتوفير الارشاد لقضايا الحكمة المائية في الوقت الحاضر، وتنظيم الخدمات، وإدارة الموارد المائية، وتوزيع المياه والتوسط في النزاعات، والمخالفات والعقوبات، والحفاظ على الموارد المائية والنظم البيولوجية وحمايتها.

على الحكومات العربية أن تسن تشريعات مائية وطنية شاملة بإمكانها أن تسهل الاصلاحات في المؤسسات وتوفر حماية قانونية لمزيد من أشكال الحوكمة المائية التشاركية التي تهم القاعدة الشعبية والهيئات الأهلية. وللقيام بذلك، يترتب على الخبراء القانونيين والمديرين المائيين الانتباه الى التراث الحي للترتيبات والمؤسسات المائية العرفية التقليدية، وتحديد المسؤوليات عن ادخال هذا التقليد في التشريعات المائية بما يتماشى مع القوانين المائية النظامية.

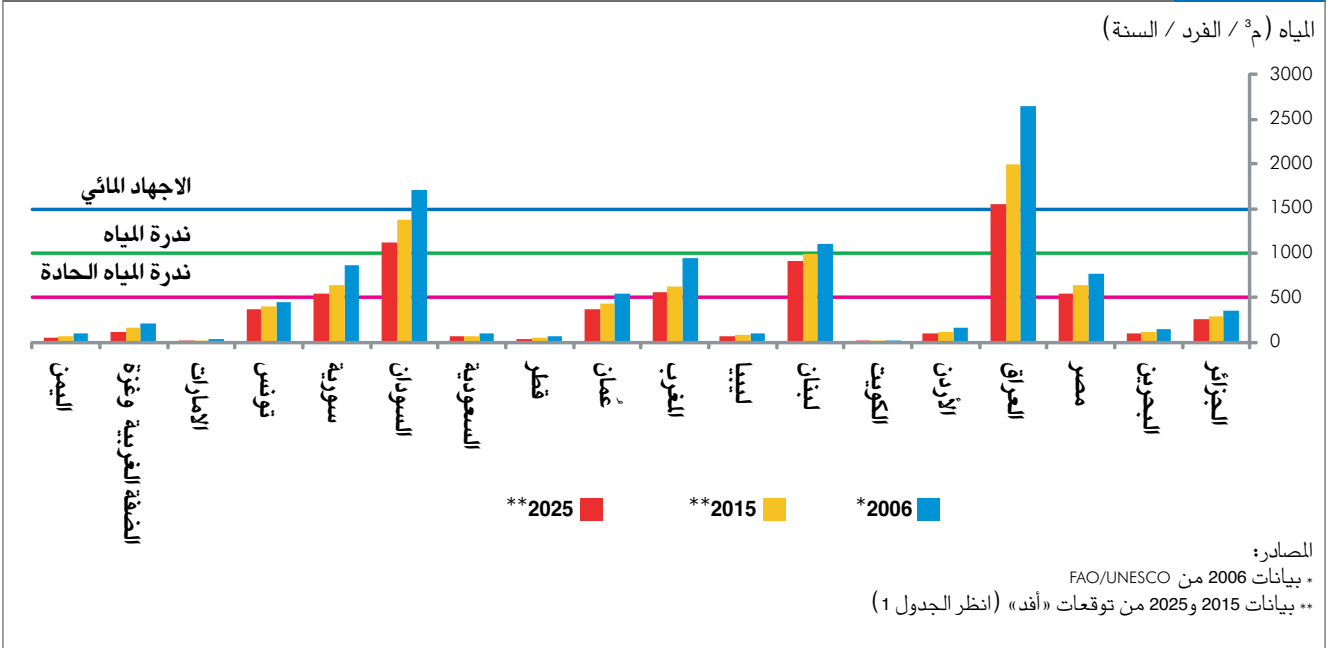
أي تشريع مائي سريع الاستجابة في الدول العربية يجب أن يعالج الفجوات القائمة في القوانين السارية. ويجب أن تحدد القوانين المائية آليات للاشراف على الوصول الى المياه وتنظيمه، وتعزيز كفاءة استعمال المياه من

يطور، بوجود حوافز حكومية، صناعة تحلية أكثر تنافسية وذات قاعدة محلية واقليمية تقوم باعمال التصميم والتصنيع والانشاء والتشغيل والأبحاث والتطوير. ونظراً لضخامة حجم السوق والدور الاستراتيجي للتحلية في بعض البلدان العربية، فلا مغالاة في تقدير الفوائد الاقتصادية. ومن أجل التصدي للمخاوف حول الانبعاثات الكربونية، على الحكومات العربية أن تربط أي توسع مستقبلي في قدرة التحلية باستثمارات كبيرة في مصادر الطاقة المتجددة المتوافرة بكثرة.

### و. التشريعات المائية

مع استثناءات قليلة جداً، ليس لدى الدول العربية حتى الآن تشريعات مائية واضحة جيداً. فقد سُنت مع الوقت تشريعات مختلفة تتعلق بالمياه لمعالجة قضايا مائية مختلفة أو محددة. لكن جوهر ونطاق معظم المهمات المنوطة بها يميلان الى أن يكونا محدودين ومجزأين. وكانت النتيجة إما تشريعات بحد أدنى فقط تتعامل مع الموارد المائية، وإما قوانين متداخلة باتت متقدمة العهد ولا تفي بالمتطلبات الراهنة. ومؤسسانياً، ما زالت إدارة المياه مركزية الى حد بعيد في كثير من البلدان العربية، حيث المسؤوليات مشتتة بين كثير من الوزارات والسلطات المائية، مما يؤدي الى انعدام الكفاءة وسوء الإدارة. والاشرف على ضخ المياه غائب أو محدود جداً، كما أن تنفيذ تشريعات المياه محدود.

الشكل 5 توقعات توافر المياه العذبة في البلدان العربية



عقد اتفاقيات تعاونية على أساس مبادئ اتفاقية الأمم المتحدة حول قانون الاستعمالات غير الملاحية للمجاري المائية الدولية. ومن الحكمة تجاوز تقاسم المعلومات والاستشارات الأساسية واتخاذ خطوات جريئة لتحديد صيغة مستدامة لتقاسم المياه، توجهها مبادئ قانونية لاستعمال عادل ومعقول، والالتزام بعدم التسبب بأذى، بدلاً من الاعتماد على اختلال توازنات القوى الحالية. وعلى البلدان العربية التي ليست أطرافاً في اتفاقية الأمم المتحدة المذكورة أن توقع الاتفاقية وتصادق عليها.

ويجب عدم ترك إدارة الموارد المائية المشتركة محصورة في اختصاصي الموارد المائية فقط، بل وضعها أيضاً على جدول أعمال كبار الدبلوماسيين واختصاصيي الشؤون الخارجية في البلد. وعلى صانعي القرارات على أعلى المستويات في البلدان العربية إعادة النظر بالقيود التي تعيق إبرام اتفاقيات فعالة وعادلة حول تقاسم وإدارة الموارد المائية عبر الحدود، واتخاذ خطوات لإعطاء اختصاصي المياه في البلد الصلاحيات اللازمة والدعم الإداري والمالي المطلوب لصياغة هذه الاتفاقيات وتنفيذها.

### ح. الحوكمة المائية

كان تطور قطاع المياه في البلدان العربية مرتبطاً بهيكلية ضعيفة للحوكمة المائية. وقد توطأت

خلال نظام للوسائل والحوافز الاقتصادية، والتمكين من مكافحة التلوث وتنفيذ تقييم الأثر البيئي، وتسهيل الترتيبات المؤسسية، وإقامة مناطق محمية حيوية للموارد المائية، والاحتياط لتخطيط استعمال الأراضي، وتحديد غرامات قابلة للتنفيذ تتعلق بالمخالفات التي تلحق ضرراً بالموارد المائية. وأخيراً، تفرض وقائع تغير المناخ أن لا تكون النصوص الواردة في قوانين المياه جامدة. ولأن توافر المياه ونوعيتها سيكونان عرضة أكثر لتقلبات يحدثها المناخ ولا يمكن التكهن بها بثقة، فإن التشريعات المائية يجب أن تراعي هذه الشكوك.

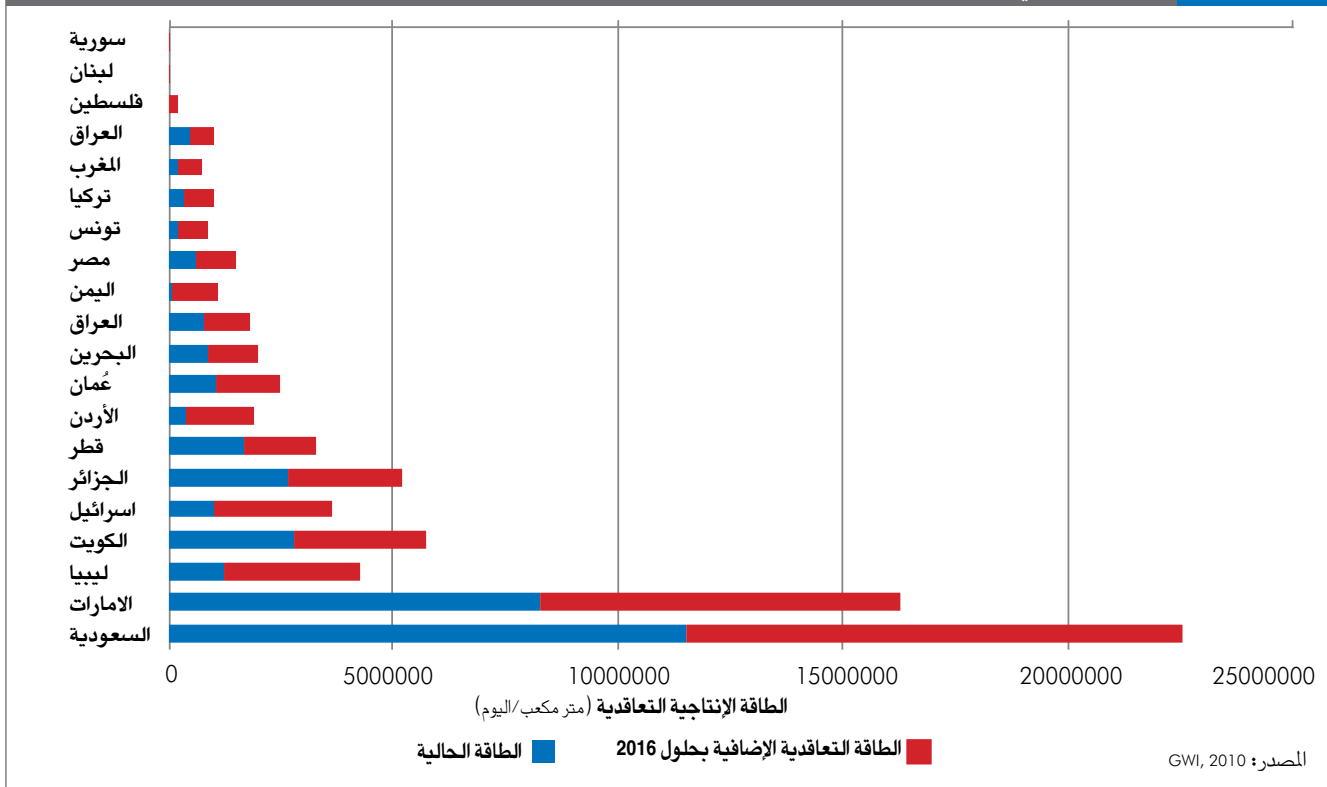
### ز. إدارة الموارد المائية عبر الحدود

تعتمد غالبية الدول العربية لتأمين امداداتها المائية على أنهار وخزانات جوفية تتقاسمها مع بلدان مجاورة. ومن جميع الموارد المائية المتجددة في البلدان العربية، ينبع الثلثان من مصادر خارج المنطقة. ومع ذلك لا توجد في المنطقة اتفاقية رسمية واحدة تتعلق بالإدارة الجماعية للموارد المائية المشتركة. وقد صادقت سبع دول عربية فقط على اتفاقية الأمم المتحدة حول قانون الاستعمالات غير الملاحية للمجاري المائية الدولية، التي تصنف المبادئ الرئيسية لقانون المياه الدولي وغالباً ما تستعمل لعقد اتفاقيات مشتركة تتعلق بإدارة المياه وتقاسمها.

ولتعزيز الإدارة الجماعية لأحواض المياه أو خزاناتها الجوفية المشتركة، على البلدان العربية أن تسعى إلى

المجموع الكلي للطاقة الإنتاجية المتوافرة حالياً والمقررة للمستقبل القريب في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

الشكل 2



القطاعات المائية الحكومية الكبرى والاعانات المالية والاقتضادات السياسية غير المسعفة لتحشد من صوت الجمهور والمساءلة والمشاركة. وهذا ينعكس في توزيع غير عادل واستعمال مسرف وازدياد الميل الى التلوث وانعدام الشفافية وانتشار خدمات مائية غير كفوءة. وعلى رغم تأسيس جمعيات مستخدمي المياه في عدد من البلدان كشكل من ادارة تشاركية للري، فان التفويضات القانونية المطلوبة لدعم وتمكين مهمتها ما زالت مفقودة أو لم تكتمل بعد. هذا على رغم الأدلة بأن جمعيات مستخدمي المياه تساهم عند وجودها بتطوير قطاع أكثر كفاءة، بما في ذلك تحسين جمع رسوم البنية التحتية والتشغيل والصيانة والاستعمال.

إن غالبية منظمات القطاع العام في البلدان العربية، التي تخدم احتياجات الري والامدادات المائية في المدن، لا تعمل بالشكل المناسب، وهي غير قادرة على خدمة زبائنها بكفاءة. وتتنوع مسؤولية ادارة المياه والخدمات المائية بين مؤسسات متعددة، نادراً ما تنسق في ما بينها. وتأخذ عمليات صنع القرار التوجيه من أصحاب الاختصاص والجهات الرسمية بغياب مشاركة الجهات المعنية أو بمشاركة غير فعالة من قبلها. ونادراً ما يتم تقاسم المعلومات بين صانعي السياسة والسلطات





### III. التوصيات

مؤتمر «أهد» السنوي في تشرين الثاني (نوفمبر) 2010، الذي تم خلاله تقديم تقرير المياه ومناقشته، رفع مجموعة توصيات الى الحكومات وقطاعات مختلفة. الحكومات العربية مدعوة الى:

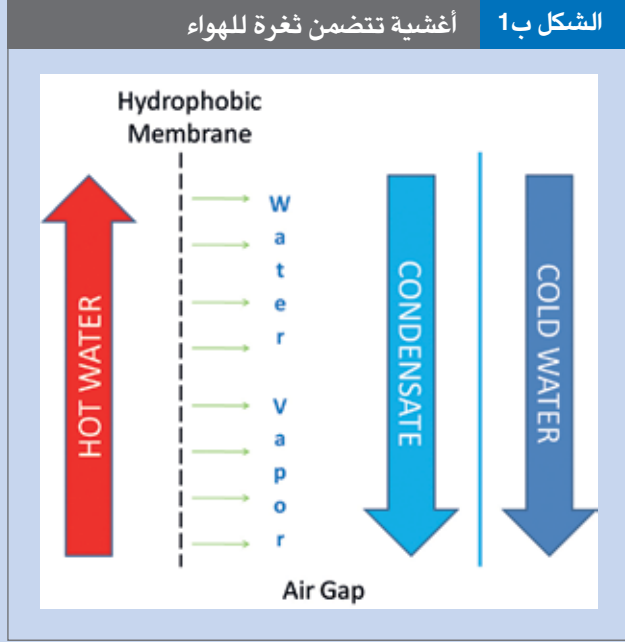
- أ. الالتزام بتخفيض عدد العرب الذين لا يحصلون على مياه نظيفة وخدمات صحية، وعددهم اليوم 45 مليوناً، إلى النصف بحلول سنة 2015.
- ب. بذل جهد حثيث لاعتماد اصلاحات سياسية ومؤسسية وقانونية، تتيح تحولاً من ثقافة تنحصر في تأمين مزيد من الامدادات المائية من خلال مشاريع تطوير باهظة الكلفة، الى ثقافة تدير الطلب عبر تحسين الكفاءة وتخفيض الهدر وحماية المياه من الاستخدام المفرط والتلوث.
- ج. اعتماد معايير اقتصادية لتحقيق كفاءة استخدام المياه وترتيب أولويات توزيع الامدادات المائية المتوافرة على القطاعات المتنافسة. ويُطلب من الحكومات بالحاح أن تفرض تعرفات للمياه من

المخولة بالتنفيذ أو بين فاعلين حكوميين أو غير حكوميين. فضلاً عن المخاوف المتعلقة بالكفاءة، هناك مشاكل جدية تتعلق بعدالة الممارسات المائية الراهنة، حيث الفقراء والنساء والأطفال هم أكثر معاناة. وعلاوة على ذلك، لم يدرك قطاع المياه في المنطقة أن كثيراً من القرارات التي تحكم ادائه تتخذ خارجة.

يشدد تقرير «يونيب» للعام 2011 حول الاقتصاد الأخضر على أن اقامة دعم سياسي رفيع المستوى من أجل وضع الترتيبات التي تعزز الحوكمة الفعالة ضرورية للاستثمار في البنية التحتية للمياه. يجب النظر الى الحوكمة الجيدة على أنها أداة لتحسين ادارة الموارد المائية. وعلى صانعي السياسة العرب أن يضعوا قيد التنفيذ عمليات مؤسسية، تسمح لجميع مجتمعات مستخدمي المياه والمستفيدين بالمشاركة في صنع القرارات المتعلقة بالمياه، فضلاً عن الادارة. ويجب ادخال اصلاحات على القطاع العام لزيادة اللامركزية وتشجيع تحويل المسؤولية والسلطة الى مجموعات المستخدمين المحليين. وهناك حاجة الى مزيد من الاجراءات الفعالة لتقوية المؤسسات والهيكلية القانونية لتوسيع القدرة التشاركية بين القطاعين العام والخاص، فضلاً عن ادارة المخاطر والعدالة الاجتماعية.

## تقطير مياه التناضح العكسي المالحه بالأغشية

أمير سيد باشا



المياه العالية الجودة يومياً بمعالجة المياه المالحة المركزة التي يخلفها التناضح العكسي. وتكون الأغشية مقاومة للمياه، ويتراوح حجم مساهمها بين 0,05 و 0,2 ميكرومتر- وهو الحجم ذاته للفلترية الجزئية. وتبلغ مساحة منطقة الغشاء 2,8 متر مربع. وتتضمن الوحدة خزناً للمياه الساخنة، ومضخات متعددة السرعات لضخ المياه الساخنة والباردة، ومحولات ضغط رقمية لقياس هبوط الضغط، وجهازاً رقمياً لقياس الحرارة، وكومبيوتر شخصياً لتسجيل البيانات والمراقبة.

يظهر الشكل رقم 2 عملية التدفق في الوحدة التجريبية، ويشرح كيفية

التقطير بالأغشية هو تقنية جديدة لتحلية المياه المالحة قد تصبح بديلاً مقتصدًا بالطاقة عن التقنيات الموجودة حالياً. فهي تتكيف بالضغط المحيطة ويمكنها العمل بالحرارة العادمة المنخفضة، منتجة مياهًا عالية الجودة. وقد أثبتت التقنية كفاءتها في تجارب مخبرية عديدة.

تشكل المياه المنتجة في وحدة التناضح العكسي العادية نحو 40 إلى 50 في المئة من كمية مياه التغذية المالحة المأخوذة من البحر. وبما أن تقنية التقطير بالأغشية قد تقترب من التشبع، يمكنها أن تكون مكملة جيدة للتناضح العكسي. وسوف تزيد معالجة المياه المالحة وتركيزها نسبة استعادة المياه، خصوصاً إذا تراكمت مع البلورة أو التبخر.

زودت شركة Xzero AB السويدية محطة التحلية التابعة لمجموعة «موبا بشناق» في جدة بوحدة صناعية تجريبية للتقطير بالأغشية، من أجل إجراء اختبار مشترك لأداء هذه التقنية للمرة الأولى. وهي تضم ثغرة للهواء كما يظهر في الشكل رقم 1.

خلال الاختبار، يتم تسخين المياه المالحة الناتجة عن التناضح العكسي وتميرها إلى جهة واحدة من الغشاء، حيث ينتشر بخار المياه عبر الغشاء وثغرة الهواء ويتكثف على سطح يتم تبريده بالمياه. يسير هذه العملية كلها التدرج في ضغط بخار المياه أكثر منه الفارق في الضغط الإجمالي. وتعمل الطاقة الحرارية على تصعيد ضغط البخار في مياه التيار الساخن.

بمقدور الوحدة التجريبية من Xzero إنتاج 0,2-1 متر مكعب من

على استعمال المياه المالحة في الانتاج الزراعي، وتطوير أنواع محاصيل محلية جديدة تتحمل أحوال التصحر والجفاف، وتأهيل نظم حصاد المياه.

اعادة توجيه دور السلطات المائية الحكومية من دور مزود المياه الى دور المنظم والمخطط الفعال، بما في ذلك وضع هيكلية قانونية تمكن استثمارات القطاع الخاص والشراكات بين القطاعين العام والخاص من تقديم مياه نظيفة وخدمات صحية مأمونة، مع الحفاظ على الشفافية والمساءلة.

اتاحة الفرص للقطاع الخاص، من خلال مزيج من

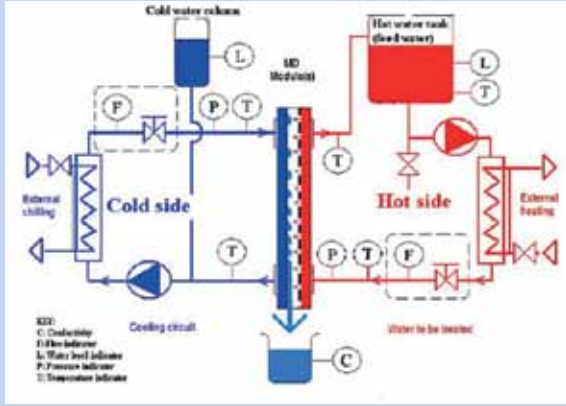
شأنها ترشيد استخدام المياه وتحقيق استرجاع للتكاليف بشكل تدريجي وتعزيز العدالة من خلال دعم مالي هادف للأسعار.

د. دعم سياسات زراعية جديدة من خلال تقديم حوافز اقتصادية ومساعدات بحثية ودورات تدريبية وحملات توعية جماهيرية، لاقناع المزارعين بتحسين كفاءة الري وتغيير أنماط المحاصيل وتحسين مواعيد الري والتحول الى المحاصيل والأنشطة الزراعية ذات القيمة المضافة العالية، واعتماد اللامركزية في مشاريع الري الزراعي.

هـ. تطوير سياسات للتكيف مع تغير المناخ تقوم



الشكل ب3 صور الوحدة التجريبية للتقطير بالأغشية



واحدة). وبلغت درجة الفصل التي رُصدت وفق موصلات مياه التغذية والمياه المنتجة 99,99 في المئة.

وخلال فترة التجربة، تمت زيادة تركيز مياه التغذية تدريجياً من 39,5 غراماً إلى 136,8 غراماً لكل لتر عبر إضافة الملح. وفاقَت درجة الفصل التي تم تحقيقها 99 في المئة. وتبقى جودة المياه المنتجة على حالها بغض النظر عن زيادة تركيز مياه التغذية.

لقد أثبتت هذه التجربة إمكانية تطبيق التقطير بالأغشية للمياه المالحة المركزة الناتجة عن التناضح العكسي، وذلك لاستعادة كمية أكبر من المياه الصالحة للشرب باستخدام مدخل طاقة مقتصد بالطاقة وحرارة منخفضة. وسوف تحفز النتائج التي تم التوصل إليها حتى الساعة تطوير تقنية التقطير بالأغشية على مستوى أوسع.

أمير سيد باشا هو نائب أول لرئيس مجموعة «موبا بشناق»

الشكل ب2 عملية التدفق في وحدة التقطير بالأغشية



دوران المياه الساخنة والباردة. ويتم قياس المياه المنتجة وتجميعها في الوعاء الموصل.

كان الهدف الأساسي للاختبار: (أ) قياس استقرار المياه المنتجة عبر زيادة تركيز مياه التغذية، (ب) تقييم أداء هذه التقنية إزاء متغيرات تشغيل مختلفة، و(ج) محاولة استنتاج العوامل المؤثرة بناء على النتائج. أما الهدف الثانوي فهو تقييم إجهاد الغشاء ومثانة وحدة التقطير.

لم تتم معالجة المياه مسبقاً بالجرعات الحمضية أو التخثرية، ما عدا الفلتر المسبق الأساسي. وسجل تدفقها ودرجات الحرارة مباشرة عبر الكومبيوتر، وتم قياس إنتاج التقطير في وعاء.

استغرقت العملية التجريبية كلها 170 يوماً. في الأسبوعين الأولين، تم قياس تدفق المياه المنتجة بين 4,6 و6 لترات في الساعة (في وحدة تقطير

ط. الحوافز الاقتصادية والبرامج البحثية التي ترعاها الحكومات، للمساعدة في تطوير تكنولوجيات تنافسية محلية لتحلية مياه البحر، مع تشجيع تطبيقات الطاقة الشمسية في هذا المجال.

ح. الالتزام باستراتيجية وطنية للاستفادة من الامكانات غير المستغلة لمعالجة المياه المبتذلة، وكذلك إعادة تدوير المياه الرمادية، لتعزيز الامدادات المائية في البلدان العربية. ويجب أن تلتزم الاستراتيجية بعمليات تنسيق وتخطيط مؤسساتية قوية لضمان معالجة المياه المبتذلة بشكل صحيح وإعادة استعمالها بشكل مناسب، وفقاً لمتطلبات حماية الصحة والبيئة.

ي. سن تشريعات مائية وطنية شاملة تعالج الفجوات الحالية في القوانين السارية، وإنشاء آليات لضبط وتنظيم الوصول إلى المياه، وتعزيز كفاءة استخدام المياه، وتمكين أنظمة مكافحة التلوث، وإقامة مناطق محمية حيوية للموارد المائية، والنهوض بتخطيط استخدامات الأراضي، وفرض عقوبات قابلة للتنفيذ على المخالفين الذين يلحقون أضراراً بالموارد المائية.



- ك. العمل على تطوير ادارة جماعية للأحواض النهرية والطبقات المائية الجوفية المشتركة، وتحديد صيغة مستدامة لتقاسم المياه عبر الحدود، توجيهها مبادئ عرفية من «استخدام عادل ومعقول» و«التزام بعدم التسبب بأذى». كما أن الحكومات العربية مطالبة بالحاح بأن توقع وتصادق على اتفاقية الأمم المتحدة حول قانون الاستعمالات غير الملاحية للمجاري المائية الدولية، وأن تستفيد من مبادئها لابرار اتفاقات فعالة وعادلة لتقاسم المياه.
- ل. اطلاق حملات توعية جماهيرية مستمرة، بدءاً من المدارس، لتشجيع أخلاقيات العناية بالمياه لدى عامة الناس، والحث على تغييرات سلوكية، وإبلاغ مستخدمي المياه بالحوافز الاقتصادية لتحقيق أهداف كفاءة استخدام المياه. ويجب ادخال المجتمع المدني، بما في ذلك المنظمات غير الحكومية والوسط الأكاديمي ومجموعات القطاع الخاص، في عمليات تخطيط الاصلاحات المائية، وتشجيع انشاء جمعيات لمستخدمي المياه.
- م. تخصيص أموال كافية للبحث والتطوير في تكنولوجيات كفاءة المياه وتكنولوجيات وخبرات تحلية المياه محلياً.
1. المؤسسات الصناعية الخاصة مدعوة الى تطبيق اجراءات مكثفة تتعلق بكفاءة استخدام المياه، لتخفيض الكمية المستعملة في كل وحدة انتاج تخفيضاً جوهرياً، ومنع التلوث في المصدر، وادخال تغييرات في العمليات كلما أمكن ذلك للتقليل من حجم المياه المبتذلة المولدة، وضمان معالجة المياه المبتذلة بحيث تستوفي معايير تنظيمية صارمة قبل التخلص منها.
2. مطورو العقارات ومستخدموها والبلديات مدعوون الى اعطاء كفاءة استخدام المياه أولوية قصوى في تصميم الأبنية وتشغيلها، والاستفادة من التجهيزات المائية الاقتصادية لتمويل الأبنية القائمة حالياً إلى أبنية أكثر كفاءة في استخدام المياه.
3. المنظمات غير الحكومية والوسط الأكاديمي والقطاع الخاص مدعوون الى التعاون الكامل في تنفيذ هذه التوصيات.



#### IV. الخلاصة

تقديم الخدمات المائية. وحققت تونس والأردن تقدماً لافتاً في معالجة المياه المبتدلة وإعادة استعمالها. وكانت نظم الإدارة المائية التقليدية، مثل الأفلاج في عُمان، ناجحة بشكل استثنائي في وضع نظم فعالة للحكومة المائية مبنية على تربيّات عرفية. وأصبحت الجامعات ومراكز الأبحاث المائية الإقليمية أكثر التزاماً بإجراء أبحاث عالية الجودة لتطوير وتقوية القدرة التكيفية في المنطقة.

وعلى رغم هذه الجهود الايجابية، لا تزال البلدان العربية بطيئة في تبني اصلاحات مائية بعيدة المدى. وتبقى تعرفات المياه دون الكلفة، وكفاءة الري منخفضة الى حد بعيد. وتُستغل خزانات المياه الجوفية بافراط، ويتم تدمير النظم الايكولوجية للمياه العذبة. ويتطلب تلوث المياه معالجات جديدة. وما زالت بعض البلدان العربية تتربع على رأس قائمة أعلى معدلات الاستهلاك الفردي للمياه في العالم. وتنامي استثمارات الحكومات العربية في قطاعات السياحة واستخراج المواد الأولية والطاقة، على سبيل المثال، لا يتوافق بشكل جيد مع تقدير لمستقبل المياه في المنطقة.

يشهد العالم العربي أصلاً أزمة مائية. والاصلاحات الشاملة والمستمرة للسياسات المائية ما زالت مفقودة. فهل يمكن وقف التدهور في كمية المياه ونوعيتها، وصولاً إلى عكس هذا الاتجاه؟ وهل يمكن تجنب أزمة مياه وشيكة، أو بالأحرى ماثلة؟

لقد أشار تقرير المياه الصادر عن «أهد» الى اصلاحات سياسية ومؤسسية جارية في بعض البلدان العربية. لكن هذه الاصلاحات هي في بدايتها وسوف تستغرق سنوات قبل أن تتحقق نتائجها. وقد باشرت أبوظبي مؤخراً اعداد خطة عامة للموارد المائية لادخال اصلاحات وتوجيه استراتيجية من أجل ادارة متكاملة للموارد المائية في الامارة. وتقود الأكاديمية العربية للمياه جهوداً مهمة لتطوير الرأسمال البشري والقدرة المؤسسية في البلدان العربية. وقد تأسست جمعيات لمستخدمي المياه في مصر والأردن وليبيا والمغرب وعُمان وتونس واليمن. ويقوم القطاع الخاص في بعض البلدان بمساهمات كبيرة في

## المراجع

AFED (2010). Arab Environment: Water. Arab Forum for Environment and Development (AFED).

AFED (2010). Arab Environment: Water. Executive Summary and Recommendations. Arab Forum for Environment and Development (AFED).

UNEP (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. United Nations Environment Program (UNEP).  
www.unep.org/greeneconomy [Accessed August 15, 2011].

ويحدد تقرير الاقتصاد الأخضر الصادر عن «يونيب» عام 2011 عدة وسائل متعلقة بالسوق يمكن تسخيرها لدعم اقتصاد أخضر. وتشمل هذه الوسائل تسديد مبالغ لقاء خدمات نظم إيكولوجية، وتقوية برامج التصديقات التي يحركها المستهلكون. وإضافة إلى ذلك، تم وضع توصيات لتحسين نظم المؤهلات والمخصصات. ويجب إقامة نظم جيدة التصميم لتعريف القواعد الخاصة بتحديد كميات المياه التي يجب أن تخصص لكل جزء من نهر أو خزان مياه جوفية، ومن ثم يتم استعمال نظام المؤهلات لتوزيع هذه المياه على المستعملين. أما تخفيض دعم المدخلات وفرض رسوم على الاستعمالات الخارجية، فهو شرط آخر ضروري لتنمية اقتصاد أخضر. ويجب أيضاً تحسين ترتيبات فرض رسوم على المياه وتمويلها، مع الأخذ في الاعتبار كيفية تمويل تأمين الخدمات المائية والصحية للفقراء (UNEP, 2011).

ونظراً لحدة التوترات المائية، من الصعب تعليق آمال على حلول جزئية. والشراكات بين القطاعين العام والخاص لا يمكن أن تنجح إذا بقيت هيكليات تسعير المياه الراهنة من دون تعديل. وجمعيات مستخدمي المياه لا يمكن أن تنجح إذا لم يتم اقرار حماية قانونية. ولن تتحسن كفاءة استخدام المياه إذا لم يتم إلغاء الإعانات المالية الشاملة أو تخفيضها بشكل كبير. ولن تكون محطات معالجة المياه المبتذلة فعالة إذا استمرت الصناعات بتصريف مجاري نفاياتها من دون معالجة. فهل هذه الجهود الإصلاحية متأخرة كثيراً وضيئة جداً؟ لا ينبغي أن تكون كذلك إذا التزم القادة العرب باطلاق جهد حقيقي وشامل لاصلاح سياسي.

## الطاقة

ابراهيم عبد الجليل  
فريد شعبان  
ليلى داغر





## 1. مقدمة

الوصول الى خدمات طاقة يمكن تحمل نفقاتها أمر أساسي للتنمية البشرية والنمو الاقتصادي. وقد أدت وفرة الموارد الهيدروكربونية في بعض أجزاء المنطقة العربية دوراً رئيسياً في التنمية الاجتماعية - الاقتصادية بوسائل متعددة. وكما في مناطق أخرى من العالم، يعتمد نظام الطاقة العربي اليوم بشكل كبير على موارد الوقود الأحفوري. وبالنسبة الى البلدان العربية الغنية بالطاقة والفقيرة بالطاقة على حد سواء، تشكل كيفية الحصول على موارد الطاقة وادارتها عاملاً حاسماً في انفاق الحكومات وميزان المدفوعات وأمن الطاقة ونوعية البيئة والنمو الاقتصادي.

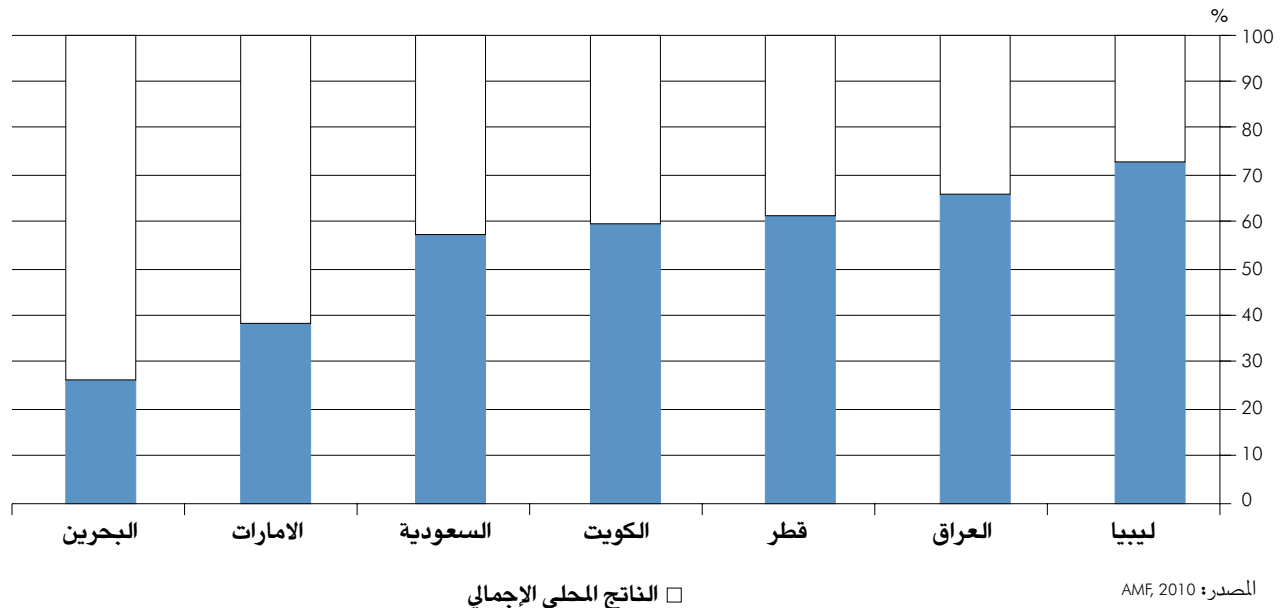
الشغل للمسؤولين الحكوميين، وسبب ذلك، في جزء ليس صغيراً، العبء الكبير الذي تلقىه الطاقة على كاهل التمويلات الحكومية.

في البلدان العربية حالياً نحو 60 مليون فرد يعوزهم الوصول الى خدمات طاقة يمكنهم تحمل نفقاتها. ومن دون الوصول الى الطاقة، تنعرض فرصهم في تنمية اقتصادية وتحسين مستويات معيشتهم لقيود صارمة. والتباينات الكبيرة في الوصول الى خدمات طاقة عصرية في نطاق القدرة على الاحتمال بين مختلف البلدان، وبين سكان المدن والأرياف داخل البلد ذاته، تفاقم عدم المساواة وتزيد الفقر سوءاً وتهدد الاستقرار الاجتماعي.

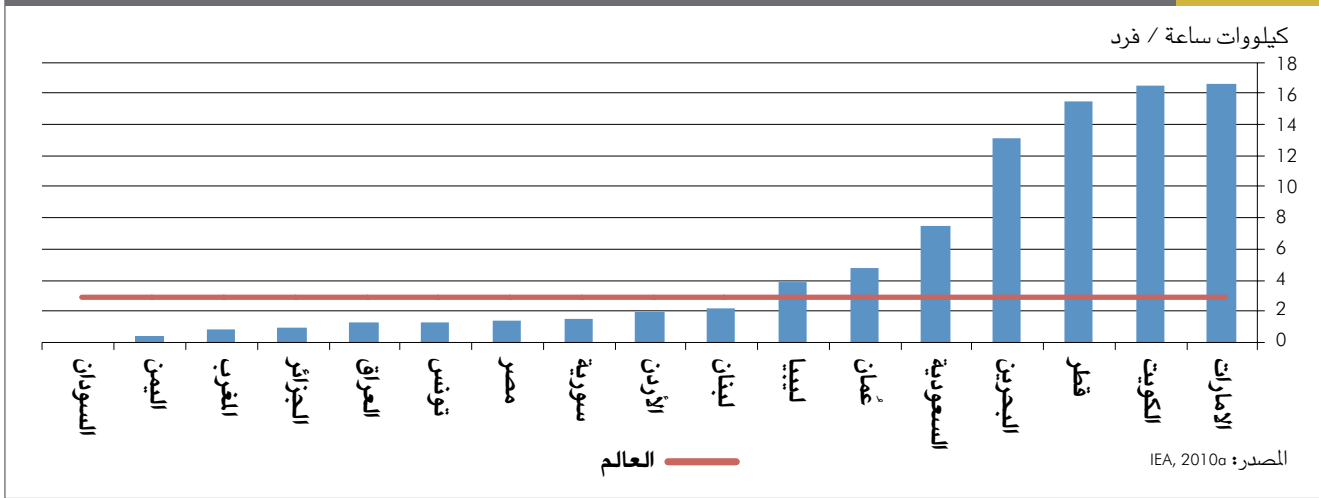
حالياً، يخضع الدور الحاسم لقطاع الطاقة في تعزيز النمو الاقتصادي المستدام في المنطقة لفحص دقيق. ولأن النفط والغاز هما سلعتان عالميتان، تبقى الاقتصادات العربية عرضة لتقلبات الأسعار في الأسواق والطلب العالمي، ما تسبب في الماضي بفوضى عاجلة في التدفقات النقدية والانفاق الحكومي، فيما استمر في تعريض التنوع الاقتصادي والتنمية الاجتماعية - الاقتصادية لتحديات جديدة. وبالنسبة الى البلدان الفقيرة بالطاقة، فإن الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية المستوردة يجعلها عرضة لفوضى في امدادات النفط والغاز. ويبقى تخفيض حجم فاتورة الطاقة في بعض هذه البلدان الشغل

الشكل 1 مساهمة النفط والغاز في الناتج المحلي الإجمالي في بلدان عربية مختارة (2008)

AMF, 2010 المصدر:



الشكل 2 استهلاك الكهرباء لكل فرد في البلدان العربية (2008)



البلدان العربية التي ما زالت تحافظ على بصمة ايكولوجية منخفضة نسبياً لكل فرد، فإن التحدي هو تحقيق تنمية بشرية أفضل من دون أن يزيد ذلك بصمتها ايكولوجية بشكل متطرف.

## II. مسرح الطاقة الحالي في المنطقة العربية

### أ. أهمية قطاع الطاقة بالنسبة الى الاقتصادات العربية

أدى قطاع الطاقة في المنطقة العربية دوراً حاسماً في التنمية الاجتماعية - الاقتصادية في المنطقة، وسوف يستمر في تأدية هذا الدور. وكانت عائدات النفط والغاز، التي قدرت بـ 571 بليون دولار عام 2008 (AMF, 2010)، المصدر الرئيسي للدخل في معظم البلدان العربية، خصوصاً في منطقة الخليج. ووفقاً لصندوق النقد العربي (AMF)، يشكل قطاع النفط والغاز نحو 38 في المئة من مجمل الناتج المحلي الاجمالي العربي. ويشير الشكل 1 الى مساهمة قطاع النفط والغاز في الناتج المحلي الاجمالي لبلدان عربية مختارة. وازافة الى ذلك، تؤدي صناعة البترول دوراً مهماً بشكل غير مباشر في التنمية الاجتماعية و الاقتصادية لكثير من البلدان غير المنتجة للنفط في المنطقة، من خلال تحويلات العمال والتجارة ومشاريع المساعدات الثنائية أو المتعددة الأطراف (OAPC, 2009). ويمثل قطاع النفط والغاز العربي القطاع الاقتصادي الأكبر في بلدان مجلس التعاون الخليجي والمنطقة ككل. وخلال العقود الثلاثة الماضية، شهد المصدرون الرئيسيون للنفط والغاز في المنطقة تحولاً اقتصادياً واجتماعياً غير مسبوق. وتم استعمال عائدات النفط لتحديث وتوسيع بنيتهم التحتية

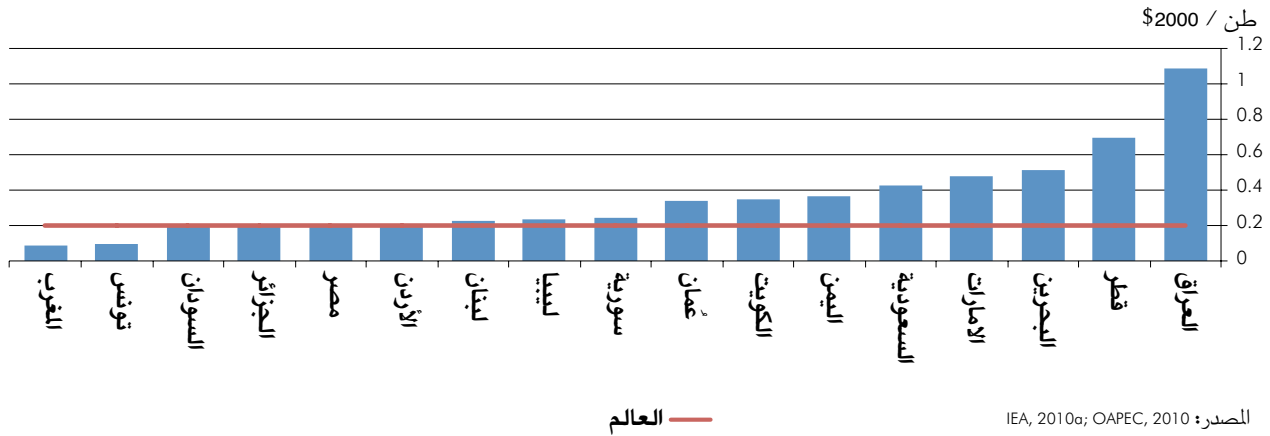
وتهدد التأثيرات البيئية لنظام الطاقة العربي القائم على الوقود الاحفوري مكاسب التنمية الاقتصادية - الاجتماعية التي أمكن تحقيقها خلال العقود القليلة الماضية، كما تساهم في تدهور النظم ايكولوجية المحلية والاقليمية والعالمية. وتهدد الصحة البشرية مستويات عالية من انبعاثات ملوثات الهواء الناتجة من حرق الوقود الأحفوري. وتحدث انبعاثات غازات الدفيئة التي يتسبب بها الانسان، والناجمة غالباً عن إنتاج واستعمال طاقة الوقود الأحفوري، اضطراباً مناخياً له تأثيرات خطيرة على الزراعة وتوافر المياه والبنية التحتية.

ان تخفيف وتيرة الفقر وتلطيف تأثيرات تغير المناخ، وتوفير الوصول الى خدمات طاقة مأمونة وفي نطاق القدرة على الاحتمال، من دون أن يقوض ذلك التنمية الاقتصادية أو صحة النظم ايكولوجية يحتاج الى تحولات صارمة في نظم الطاقة العربية. هذا الفصل يصف الاتجاهات الراهنة في نظام الطاقة العربي ويقترح مجموعة سياسات للتحويل الى أنماط أكثر استدامة لإنتاج الطاقة واستهلاكها.

ونظراً للتباينات الكبيرة في المنطقة العربية، فإن التحول الى اقتصاد أخضر سوف يختلف بشكل كبير بين مختلف البلدان. ويمكن أخذ مجموعتين من البلدان العربية في الاعتبار في هذا السياق. الأولى هي البلدان التي حققت مستويات عالية من نمو الناتج المحلي الاجمالي، لكن غالباً على حساب قاعدة مواردها الطبيعية، التي انعكست في ارتفاع كثافة الكربون والبصمة ايكولوجية الكبيرة لكل فرد. والتحدي الذي تواجهه هذه البلدان هو تخفيض بصمتها ايكولوجية لكل فرد من دون أن يضعف ذلك مستوى نمو ناتجها المحلي الاجمالي. وبالنسبة الى

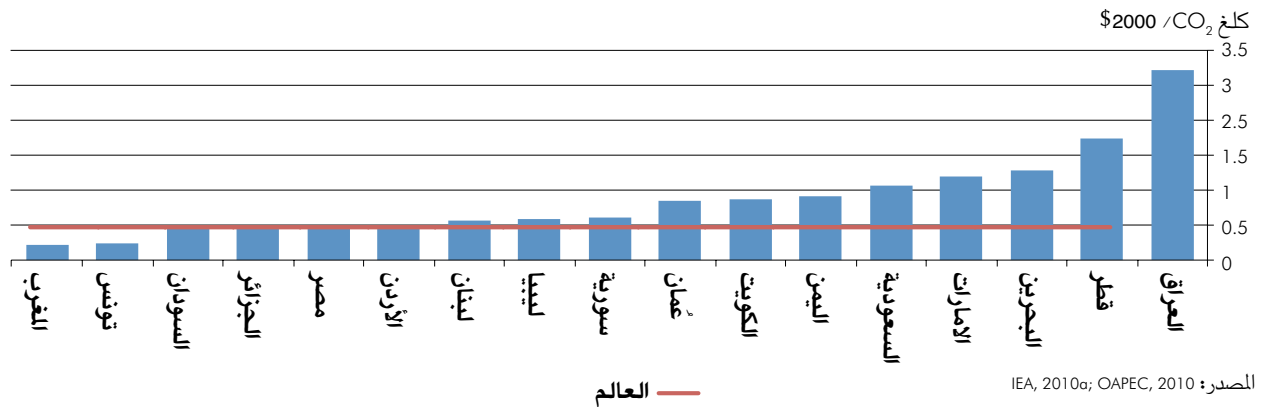
الشكل 3 كثافة الطاقة في بلدان عربية مختارة (2008)

الشكل 3



الشكل 4 كثافة الكربون في بلدان عربية مختارة (2008)

الشكل 4



وتحسين مؤشرات التنمية البشرية. وأصبحت بلدان مجلس التعاون الخليجي بشكل خاص مركزاً مهماً للنمو الاقتصادي الاقليمي.

وفقاً لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (أوابك)، بلغ مجموع عائدات البلدان الأعضاء من صادرات النفط عام 2009 نحو 352,8 بليون دولار، بانخفاض نسبته 39,7 في المئة عن عائدات السنة السابقة. وقد أجبر الانخفاض في العائدات بعض البلدان العربية على أن تبطئ بشكل صارم مشاريع مخططة لتوسيع قدرة انتاج النفط الخام (OPEC, 2009).

فرد في قطر 18,8 طن من مكافئ النفط (toe)، أي الأعلى بين البلدان العربية وأربعة أضعاف معدل مستوى الاستهلاك لكل فرد في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (IEA, 2010a). ويقل استهلاك الطاقة لكل فرد في 14 بلداً عربياً عن المعدل العالمي (1,83 طن من مكافئ النفط). وعلى رغم أن المنطقة العربية غنية بمصادر الطاقة، يعتمد نحو خمس السكان العرب على أنواع وقود غير تجارية مثل الحطب والروث والمخلفات الزراعية، لتلبية احتياجاتهم اليومية المتعلقة بالتدفئة والطبخ، خصوصاً في جزر القمر وجيبوتي والصومال والسودان واليمن، وأيضاً 5 إلى 10 في المئة في الجزائر ومصر والمغرب وسورية (ESCWA, 2005).

ويتباين استهلاك الطاقة لكل فرد بشكل كبير بين البلدان المنتجة والبلدان غير المنتجة للنفط. ويبلغ الاستهلاك لكل

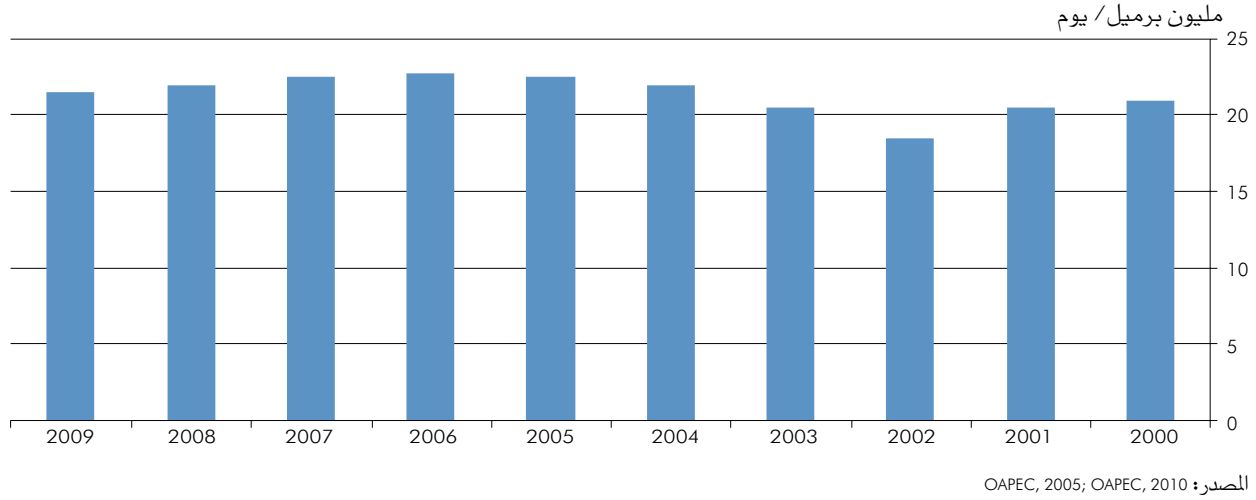
ب. المؤشرات الرئيسية للطاقة والاقتصاد

ويتباين استهلاك الطاقة لكل فرد بشكل كبير بين البلدان المنتجة والبلدان غير المنتجة للنفط. ويبلغ الاستهلاك لكل

ب. المؤشرات الرئيسية للطاقة والاقتصاد



الشكل 5 إنتاج النفط الخام في البلدان العربية، 2000-2009 بملايين البراميل في اليوم



تقدر بـ 264,6 مليون برميل، تضع المملكة في المرتبة الأولى في العالم. وهي تشكل 38,71 في المئة من الاحتياطيات العربية و22,5 في المئة من مجموع الاحتياطيات في العالم (OAEPC, 2005; OAEPC 2010).

بلغ معدل إنتاج النفط الخام في البلدان العربية 21,3 مليون برميل في اليوم عام 2009، بانخفاض 6,5 في المئة عن العام 2008، لكن ما زال يستأثر بـ 30 في المئة من إنتاج الخام العالمي (OAEPC 2010). وخلال العقد الأخير، قدر معدل إجمالي إنتاج النفط العربي بـ 21,6 مليون برميل في اليوم. الشكل 5 يشير إلى إنتاج النفط الخام في البلدان العربية خلال الفترة 2000-2009.

## 2. الغاز الطبيعي

تحوي المنطقة العربية نحو 29 في المئة من احتياطيات الغاز في العالم. وسجلت احتياطيات الغاز الطبيعي العربية المؤكدة ارتفاعاً خلال العام 2009 بالمقارنة مع العام 2000. فقد زادت من 36,91 لتصل إلى 54,48 تريليون متر مكعب، ما يمثل 29,1 في المئة من الاحتياطيات العالمية. ولدى قطر أكبر احتياطيات الغاز العربية إذ بلغت 25,4 تريليون متر مكعب، ما يمثل 46,6 في المئة من الاحتياطيات العربية و13,6 في المئة من الاحتياطيات العالمية (OAEPC, 2005; OAEPC, 2010). وإضافة إلى ذلك، فإن قطر هي رابع أكبر مصدر للغاز الطبيعي في العالم وأكبر مصدر للغاز الطبيعي المسال.

شهد العقد الأخير نمواً مطرداً في إنتاج الغاز الطبيعي في المنطقة العربية. ويبين الشكل 6 زيادة من 270,6 مليون

المعدل العالمي (2782 كيلوواط ساعة). وكان استهلاك الكهرباء لكل فرد في الإمارات العربية المتحدة والكويت نحو 6 أضعاف معدل الاستهلاك العالمي (IEA, 2010 a).

إن توافر الوقود الأحفوري بتكاليف إنتاج منخفضة دفع البلدان المنتجة للنفط للاستثمار في الصناعات المسرفة في استهلاك الطاقة مثل تحلية مياه البحر والبتروكيماويات وصهر الألومنيوم. الشكل 3 يشير إلى أن معدل كثافة الطاقة الأولية في المنطقة هو 0,45 طن من مكافئ النفط لكل ألف دولار أميركي، بالمقارنة مع معدل عالمي مقداره 0,19 طن من مكافئ النفط (IEA, 2010 a; OAEPC, 2010). وهذا ينعكس أيضاً في كثافة الكربون، حيث المنطقة هي من بين الأعلى في العالم، كما يظهر الشكل 4.

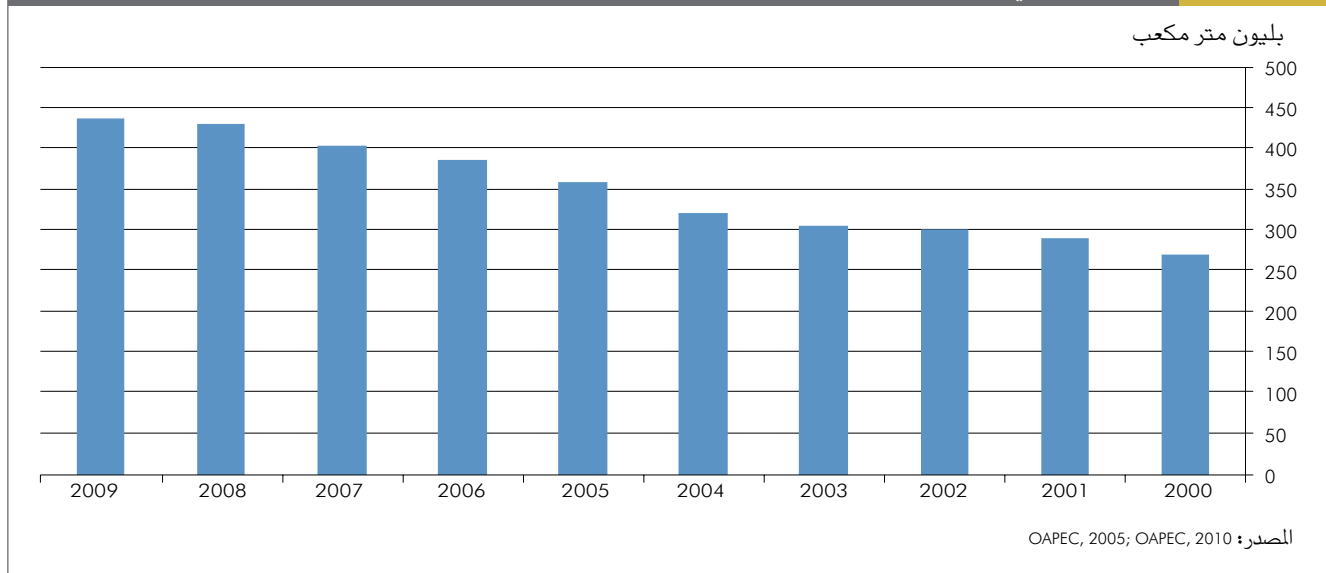
## ج. موارد الطاقة العربية

لدى أجزاء من المنطقة العربية بعض أكبر احتياطيات النفط والغاز في العالم، إضافة إلى وفرة مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. يقدم هذا القسم بياناً موجزاً لهذه الموارد.

### 1. النفط

تحوي الدول العربية نحو 58 في المئة من الاحتياطيات النفطية في العالم (OAEPC, 2009). وقد بلغ مجموع الاحتياطيات النفطية المؤكدة في البلدان العربية في نهاية العام 2009 نحو 683,6 مليون برميل، ما يمثل زيادة بنسبة 5,6 في المئة عن العام 2000 (646,8 مليون برميل). الاحتياطيات المؤكدة في المملكة العربية السعودية، التي

الشكل 6 الغاز الطبيعي المسوّق في البلدان العربية (بليون متر مكعب)



أول محطة طاقة نووية ضخمة في البلاد، في موقع يقع غرب الاسكندرية على شاطئ البحر المتوسط (OAEPC, 2009).

متر مكعب عام 2000 إلى 432,6 بليون متر مكعب عام 2009 (OAEPC, 2010).

### 3. الفحم

تحتاج السياسة العربية للاستثمار في الطاقة النووية الى تدقيق. وقدرة البلدان العربية على ادارة دورة الحياة الكاملة للطاقة النووية أمر مشكوك فيه. ويجب البت في المسائل الحرجة المتعلقة بالسلامة. وبعيداً عن خطر وقوع حوادث في محطات الطاقة النووية، فإن تخزين المخلفات النووية والتخلص منها ما زالاً من دون حل، ومن شأنهما أن يشكلوا خطراً جدياً على الصحة العامة بسبب انعدام القدرة المحلية على ادارة هذه المخلفات. وتسببت المخاوف الدولية حول انتشار الأسلحة النووية المرتبط بدورة الوقود النووي وتخصيب اليورانيوم في فرض قيود عالمية على هذه التكنولوجيات، التي ستجبر البلدان العربية على الاعتماد على السوق العالمية لتزويدها بالوقود النووي، حتى لو كانت احتياطات اليورانيوم المحلية متوفرة. وبكلمات أخرى، سيكون على الدول العربية الامتناع عن استخراج احتياطاتها من اليورانيوم. وازافة الى ذلك، فإن القدرات التقنية المحلية لبناء وتشغيل وصيانة محطات الطاقة النووية في البلدان العربية هي ضعيفة الى أبعد الحدود، ما يثير مخاوف جدية حول أمن الطاقة والاعتماد الكبير على العمالة الأجنبية الوافدة. وفي منطقة يُعرف أنها تستثمر القليل جداً في الأبحاث والتطوير بالمقارنة مع مناطق أخرى من العالم، من غير المحتمل أن تكون البلدان العربية قادرة على تطوير كفاءات موارد بشرية محلية في العلوم والهندسة النووية بحيث تكون قادرة على نقل الخبرة في

لدى المنطقة العربية احتياطات فحم محدودة، وهي توجد في عدد صغير من البلدان العربية، خصوصاً الجزائر ومصر ولبنان والمغرب. منجم المغارة، الذي يقع في شبه جزيرة سيناء في مصر، هو منجم الفحم الوحيد قيد العمل. وقد بلغ مجموع انتاج الفحم في مصر 21,5 ألف طن عام 2008 (IEA, 2010 a). ولدى المغرب خطط لاعادة استغلال الفحم من بعض المناجم المقلدة في البلاد. وكان مجموع الاستهلاك العربي من الفحم نحو 20,7 ألف طن عام 2009، خصوصاً في صناعة الفولاذ (OAEPC, 2009).

### 4. الطاقة النووية

الطاقة النووية ليست جزءاً من مزيج توليد الطاقة في أي بلد عربي، لكن هناك خططاً للتعاقد مع مجموعات شركات متعددة الجنسيات لتأمين مشتريات محطات طاقة نووية وانشائها. وقد وقعت الامارات العربية المتحدة اتفاقية مع مجموعة شركات تقودها شركة الطاقة الكهربائية في كوريا الجنوبية التي تملكها الحكومة لتزويدها بأربع محطات طاقة نووية، تنتج كل منها نحو 1400 ميغاواط من الكهرباء (WNA, 2010). ومن المتوقع أن يباشر المفاعل الأول العمل عام 2017. ووقعت الكويت وفرنسا اتفاقية تعاون تتعلق بالاستعمال السلمي للطاقة النووية (UPI, 2010). ووقعت مصر اتفاقية مع روسيا لتمهيد الطريق لبناء

## مفهوم اعادة استعمال الطاقة

مازن بشير

مع السماح باسترجاع الطاقة من خلال التحويل الحراري للغازات المنبعثة عضوياً. ويمكن هضم الحمأة من استرجاع ما لا يقل عن 50 في المئة من الطاقة الموجودة في المواد العضوية المهضومة.

مثالياً، يمكن ادخال هضم الحمأة في تصميم محطة جديدة. لكن هضم الحمأة يمكن أن يعتبر أيضاً أكثر الاضافات جدوى الى أي محطة قائمة لمعالجة المياه المبتذلة. ووفورات الطاقة التي يحدثها هضم الحمأة تتعدى تعويض الاستثمار.

من الفوائد التي يوفرها هضم الحمأة ما يأتي:

- تخفيض كميات الحمأة ومحتوياتها من الجوامد الجافة.
- تعزيز المعالجة البيولوجية وقدرة المحطة.
- تخفيض الرائحة والانبعاثات الملوثة للهواء.
- تركيز الحمأة، ما يؤدي الى سهولة التخلص منها وسهولة المعالجة في أسفل المجرى.
- استرجاع الطاقة التي يمكن استعمالها على الفور في الموقع لتخفيض مجمل الاحتياجات الكهربائية.
- حتى في البلدان حيث تكاليف الطاقة منخفضة، يمكن مع ذلك استعمال هضم الحمأة بطرق أكثر فائدة من تلك التي ذكرت آنفاً.

زيادة قدرة المحطة: من خلال ادخال عملية هضم لاهوائي خارجية، يمكن زيادة القدرة البيولوجية للمحطات القائمة. كما يمكن استعمال الاحتياجات من الأوكسجين المرتبطة بتركيز الحمأة لمعالجة أحمال بيولوجية أكبر، واستعمال الطاقة المستمدة من الغاز المنبعث من الهاضمة لتشغيل المحطة ذاتها جزئياً.

تعزيز تجفيف الحمأة: كبديل، إذا لم يكن استمداد الطاقة ضرورياً من الناحية الاقتصادية، يمكن في جميع الحالات استعمال الحرارة المولدة من الغاز المنبعث من الهاضمة يمكن مع ذلك استعماله لتخفيض المساحة اللازمة لمسطحات تجفيف الحمأة تخفيضاً كبيراً، من خلال التسخين الشمسي المعزز للحمأة. هذه الطريقة جذابة بنوع خاص في البلدان ذات المناخات الحارة تقليدياً.

مازن بشير هو رئيس مجلس الادارة والرئيس التنفيذي للشؤون التقنية في شركة Passavant-Roedigen GmbH

أسفرت ندرة موارد المياه النظيفة والتكاليف المرتبطة بانتاج المياه الصالحة للشرب (أي تحلية مياه البحر) عن اتجاهات جديدة في الأسواق لمعالجة مياه الشفة والمياه المبتذلة. هذه الاتجاهات الحديثة تركز بشكل كبير على مفهوم اعادة استعمال الطاقة.

تكنولوجيا الأغشية كانت في مقدمة تطبيقات اعادة استعمال المياه، نظراً للنقاوة العالية للمياه المنتجة التي يمكن تحقيقها باستعمال الميكرو- ترشيح والألترافيلتر- ترشيح (اعادة استعمال المياه المبتذلة) وربما النانو- ترشيح.

لكن هذا الانجاز أتى على حساب ارتفاع الطلب على الطاقة. وعلى رغم تكاليف الطاقة المنخفضة والدعومة تقليدياً في المنطقة العربية، لم يعد بالامكان اهمال كلفة الطاقة، التي يجب عدم اهمالها، في زمن الأزمة الاقتصادية وندرة الموارد والتحديات الداهمة المتعلقة بتغير المناخ.

وفيما تستمر تكنولوجيات استرجاع الطاقة في تحسين أداء محطات تنقية المياه (أي تطبيقات تحلية مياه البحر)، يتم تجاهلها في معالجة المياه المبتذلة، حيث التركيز فقط على نوعية المياه المنتجة، مع قليل من الاعتبار لكلفة المعالجة والتشغيل.

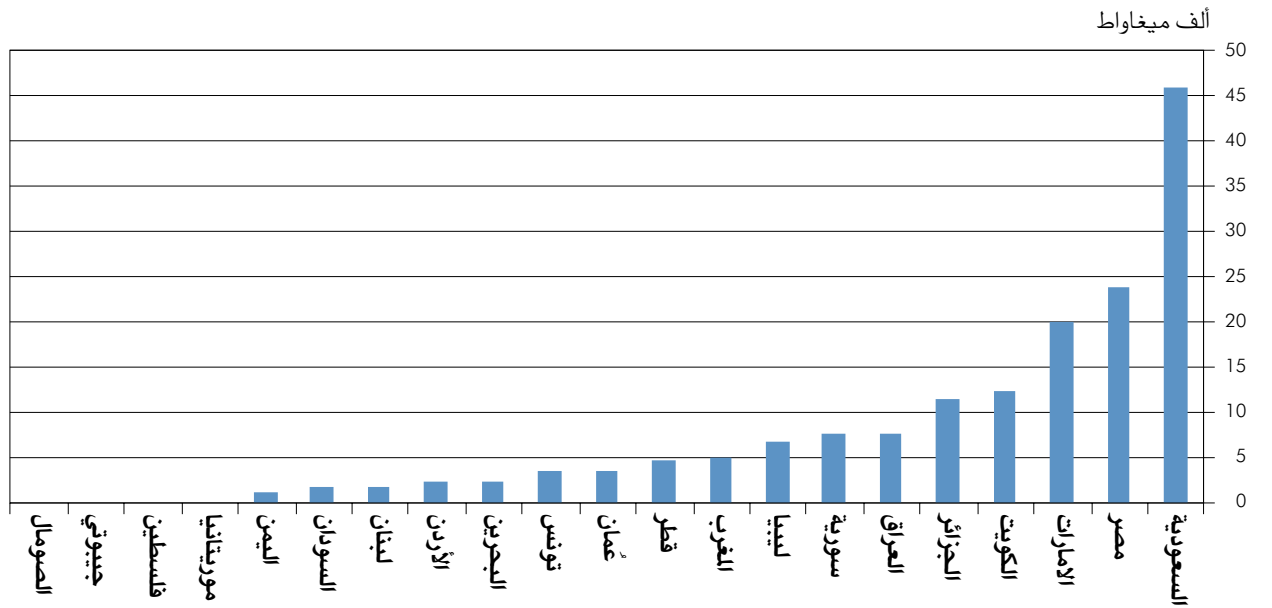
ويمكن تبرير ضرورة اعتماد مفهوم اعادة استعمال الطاقة في وقت تشهد تكاليفاً ارتفاعاً. وضمن صناعة التحلية، أسفرت الاتجاهات الحديثة والتقدم التكنولوجي عن تطوير نظم لاسترجاع الطاقة مقرونة بمضخات عالية الضغط. وتستعمل الآن أجهزة تبادل الضغط في محطات التناضح العكسي لضمان استرجاع الطاقة المهدورة في مجرى الرفض العالي الضغط. وهذا الاستهلاك الكلي للطاقة بنحو 30 الى 35 في المئة.

وفيما يتم بنجاح تنفيذ هضم الحمأة في محطات معالجة المياه المبتذلة على الصعيد العالمي وفي منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، فإن استخدامه لاسترجاع الطاقة لم يعتمد حتى الآن على نطاق واسع. وهضم الحمأة هو معالجة المنتجات الثانوية للنفايات العضوية الصلبة المتولدة من معالجة المياه المبتذلة. ويسفر هضم الحمأة واعتماد تكنولوجيا التوليد المشترك عن كميات أقل من المنتجات الثانوية للنفايات الصلبة،

بالاستثمار في التعليم والقدرة على البحث والتطوير في تكنولوجيا الطاقة النووية لكي تبقى خياراتها على المدى البعيد مفتوحة. وكبديل للطاقة النووية، لدى البلدان العربية الخيار في أن تستثمر الآن في الامكانيات الهائلة للطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ويجب ان تناضل كي تتخذ موقفاً ريادياً في تطوير ونشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة

الطاقة النووية وتكييفها وتبنيها في أي وقت في المستقبل المنظور. وازضافة الى ذلك، فإن نظم الاستعداد والاستجابة والادارة المحلية للكوارث هي ضعيفة، ما يضاعف الخطر في حال وقوع حادث نووي. هذه التحديات لا تعني بالضرورة أن البلدان العربية يجب أن تنصرف تماماً عن الطاقة النووية. وقد تكون الحكومات العربية ما زالت ترغب في التفكير

الشكل 7 القدرة المركبة لتوليد الكهرباء في البلدان العربية عام 2009



المصدر: OAPCE, 2001; OAPCE, 2010

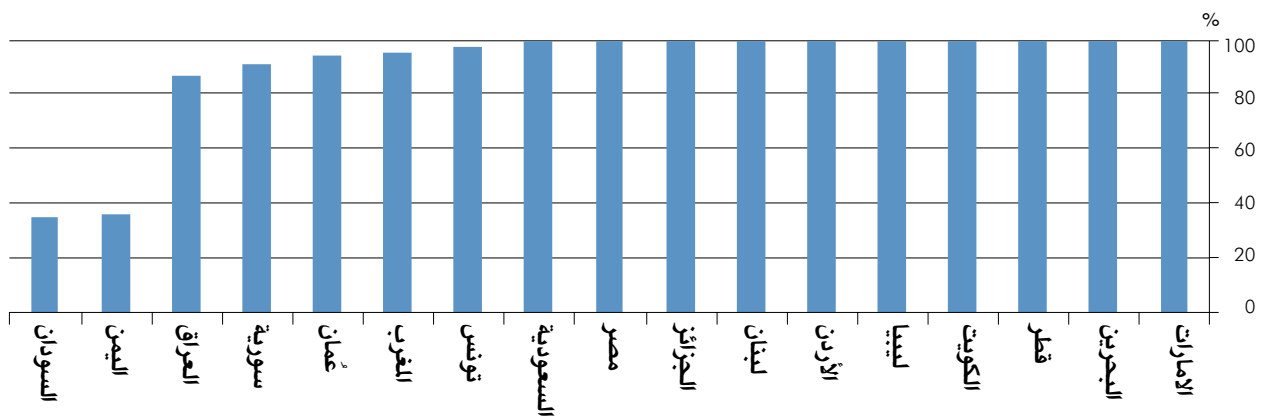
كهرمائية كبيرة في مصر والعراق، فيما توجد محطات صغيرة في الجزائر والأردن ولبنان وموريتانيا والمغرب والسودان وسورية وتونس. وقد بلغ إنتاج الكهرباء المائية عام 2008 ما يعادل 21 تيراواط ساعة تقريباً (IEA, 2010 a).

في المنطقة وتطمح الى أن تصبح مصدرة رئيسية للطاقة الخضراء. وقد لا تكون الطاقة النووية الخيار السياسي الأكثر قابلية للتطبيق بالنسبة الى امدادات الطاقة أو أمنها على المدى البعيد في المنطقة العربية.

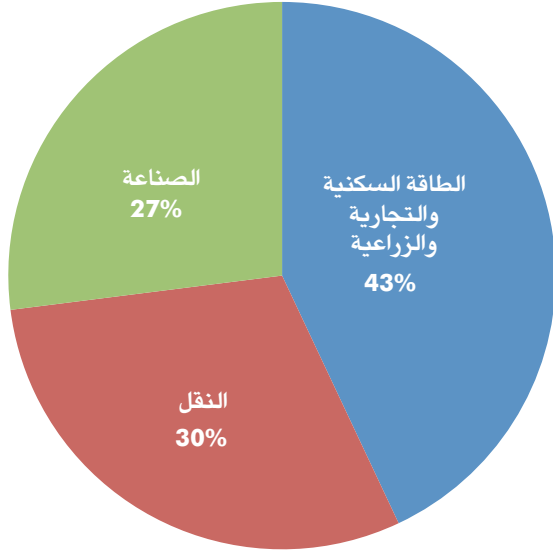
تم تسجيل معدل سرعة رياح مقداره 8-11 متراً بالثانية في خليج السويس بمصر، و5-7 أمتار بالثانية في الأردن، ما يجعل هذين الموقعين مناسبين لتوليد الكهرباء من الرياح. وتم تركيب وحدات طاقة رياح موصولة بالشبكة

5. مصادر الطاقة البديلة  
تحتل المنطقة العربية بموارد طاقة متجددة ضخمة. ولدى البلدان العربية قدرة طاوية كهرمائية مركبة مقداره 10,683 ميغاواط (OAPCE, 2010). وتوجد محطات

الشكل 8 معدلات تزويد الكهرباء في البلدان العربية (%) عام 2008



المصدر: UNDP, 2010

الشكل 9  
كشف استهلاك الطاقة بحسب القطاع  
في البلدان العربية

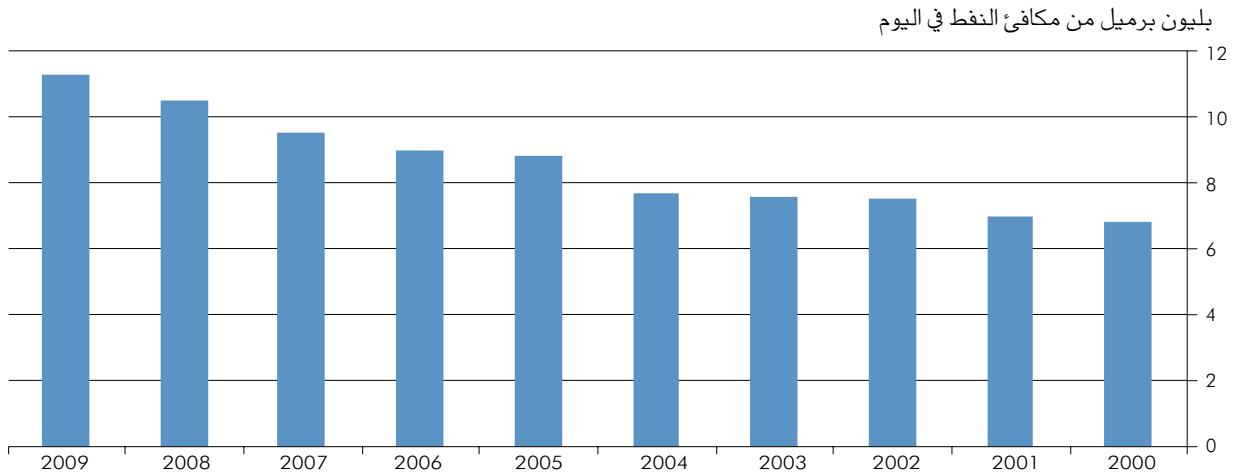
المصدر: OPEC, 2010

العامّة على نطاقين تجاريين مقدارهما 550 ميغاواط و280 ميغاواط في مصر والمغرب (NREA, 2011)، على التوالي، فيما يجري تشغيل محطات طاقة رياح مستقلة لتطبيقات صغيرة في الأردن والمغرب وسورية.

يقع جزء كبير من المنطقة العربية ضمن ما يسمى «حزام الشمس»، الذي يستفيد من معظم أشعة الشمس الكثيفة الطاقة على الكرة الأرضية (من حيث الحرارة والضوء على السواء). وتتراوح مصادر الطاقة الشمسية في البلدان العربية بين 1460 و3000 كيلوواط ساعة / المتر المربع في السنة. ويُستعمل توليد الطاقة الشمسية الذي يستخدم التكنولوجيا الفوتوفولطية في عدة تطبيقات مستقلة، خصوصاً لضخ المياه والاتصالات السلكية واللاسلكية والإضاءة في مواقع نائية. ويوجد أكبر برنامج فوتوفولط عربي في المغرب، حيث تم تركيب 160 ألف نظام طاقة شمسية منزلي في نحو 8 في المئة من البيوت الريفية بقدرة إجمالية تبلغ 16 ميغاواط (Abdel Gelil, 2007). وتطورت تطبيقات الضخ الفوتوفولطية نسبياً في تونس حيث بلغ إجمالي القدرة الذروة الحالية 255 كيلوواط (Komoto et al, 2009).

لدى المملكة العربية السعودية وشمال أفريقيا امتدادات واسعة من المناطق الصحراوية التي يسطع فيها ضوء الشمس، الذي يمكن استغلاله لإنتاج الطاقة الشمسية. وحتى الآن، تكاد قدرة الطاقة الشمسية المركبة لا تذكر، إذ هناك أقل من 3 ميغاواط من الطاقة الفوتوفولطية في السعودية وقدرة مركبة تبلغ 10 ميغاواط في الإمارات

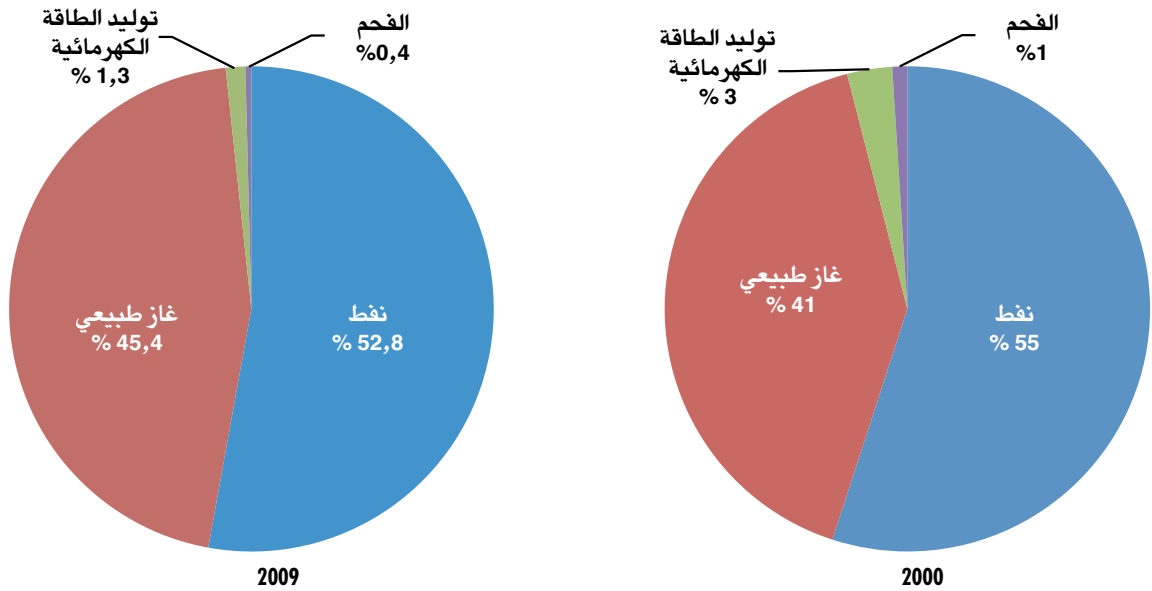
تحقق سخانات المياه الشمسية درجات مختلفة من الاختراق السوقي، وهي حالياً أكثر نجاحاً في القطاعين السكني والتجاري في مصر والأردن ولبنان والمغرب وفلسطين. وُجد بالذکر أن سخانات المياه الشمسية هي أكثر استعمالاً في البلدان العربية التي توجد لديها موارد هيدروكربونية قليلة نسبياً أو لا توجد.

الشكل 10  
نمو استهلاك الطاقة في البلدان العربية (مليون برميل من مكافئ النفط في اليوم)

المصدر: OPEC, 2005; OPEC, 2010

التغيير في أنماط استهلاك الطاقة في البلدان العربية خلال الفترة 2000-2009

الشكل 11



المصدر: OPEC, 2001; OPEC, 2009

المزيد من محطات الطاقة الشمسية مختلطة الهجينة (هايبريد) ذات الدورة المتولفة في الجزائر والمغرب، وأجريت دراسات جدوى لمحطة طاقة شمسية مختلطة ذات دورة متولفة في الكويت. وأعلنت قطر عن خطة طموحة، لكن لم تتحدد حتى الآن، لتنفيذ مشروع طاقة شمسية بقيمة بليون دولار (Freshfields, 2010). وهناك مشروع آخر غير عادي من حيث ضخامته هو مبادرة طاقة شمسية مغربية مقترحة بقيمة 9 بلايين دولار، تشمل تركيب 2 جيجاواط من قدرة الطاقة الشمسية لتلبية 10 في المئة من الطلب على الكهرباء في المغرب بحلول سنة 2020 (Recharge, 2010).

علاوة على ذلك، اقترحت خطط لتوليد طاقة كهربائية شمسية في بلدان عربية للاستهلاك المنزلي والتصدير الى أوروبا. فقد أسست مجموعة شركات من الاتحاد الأوروبي «المبادرة الصناعية دزرتك» لكسب التأييد لهذه المبادرة. وتهدف دزرتك الى توليد نحو 550 جيجاواط من الكهرباء خلال السنوات الأربعين المقبلة، من تركيبات ستكون مواقعها بداية في الجزائر ومصر وليبيا والمغرب وتونس، ولاحقاً في المنطقة الممتدة من تركيا عبر الأردن وصولاً الى السعودية (DESERTEC Foundation, 2011). وأعلن صندوق التكنولوجيا النظيفة التابع للبنك الدولي عن تمويل بمبلغ أولي مقداره 5,5 بليون دولار في كانون الأول (ديسمبر) 2009. وسوف تستعمل

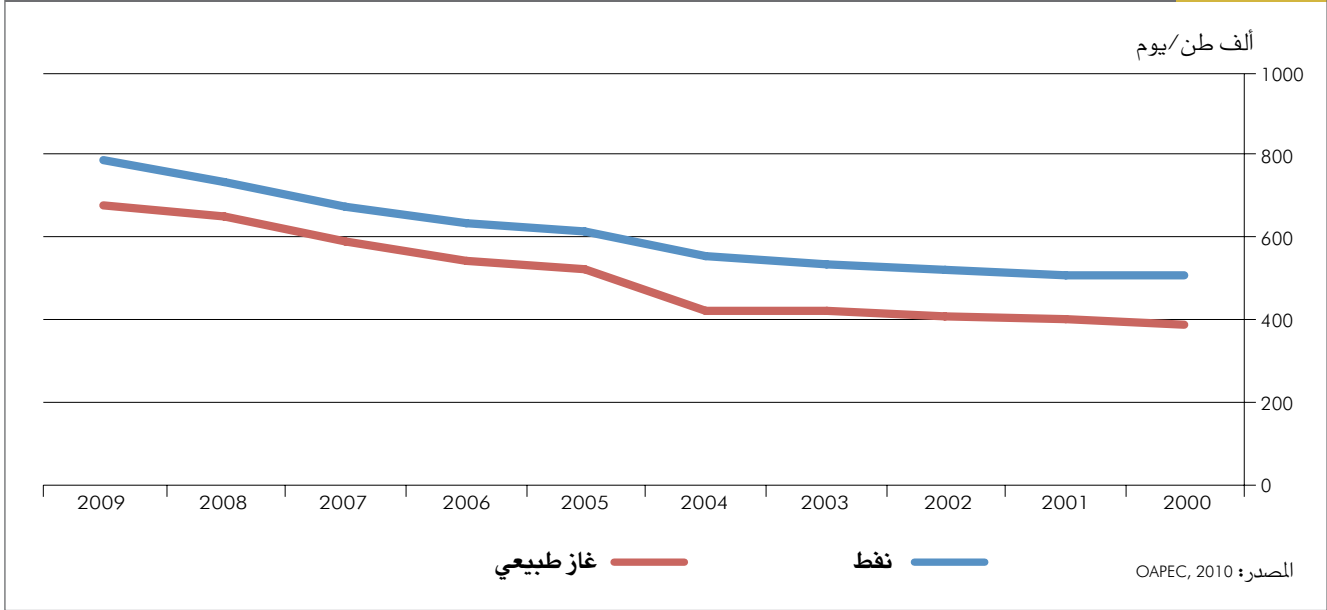
العربية المتحدة. ولا توجد حتى الآن محطات طاقة شمسية بالحرارة المركزة (CSP) في المنطقة، لكن بعض البلدان أعلنت عن خطط للاستثمار في هذه المحطات.

يجري انشاء مشروع طاقة حرارية شمسية «شمس 1» بقدرة 100 ميغاواط في مدينة مصدر. وباشرت مصدر أيضاً عملية طرح مناقصة لمحطة فوتوفولطية موصولة بالشبكة العامة بقدرة 100 ميغاواط ذروة في أبوظبي. وفي السعودية، أرسى مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية عقداً لإنشاء نظام فوتوفولطي بقدرة 3 ميغاواط ذروة، وأرست ارامكو عقداً لإنشاء محطة فوتوفولطية مركبة على ظلّة بقدرة 10 ميغاواط ذروة تقع في الظهران، وهي ستكون أكبر محطة فوتوفولطية تتركب على ظلّة في العالم.

وأطلقت حكومة عُمان دراسة لتطوير محطة طاقة شمسية بقدرة 150 ميغاواط. وفي البحرين، تطور الهيئة الوطنية للنفط والغاز مشروعاً لتركيب نظام فوتوفولطي شمسي موصول بالشبكة بقدرة 20 ميغاواط.

اضافة الى ذلك، تجري مصر تجارب لتشغيل محطة طاقة شمسية مختلطة ذات دورة متولفة بقدرة إجمالية مقداره 140 ميغاواط في الكريمت قرب القاهرة، منها طاقة شمسية خالصة بقدرة 20 ميغاواط. ويجري إنشاء

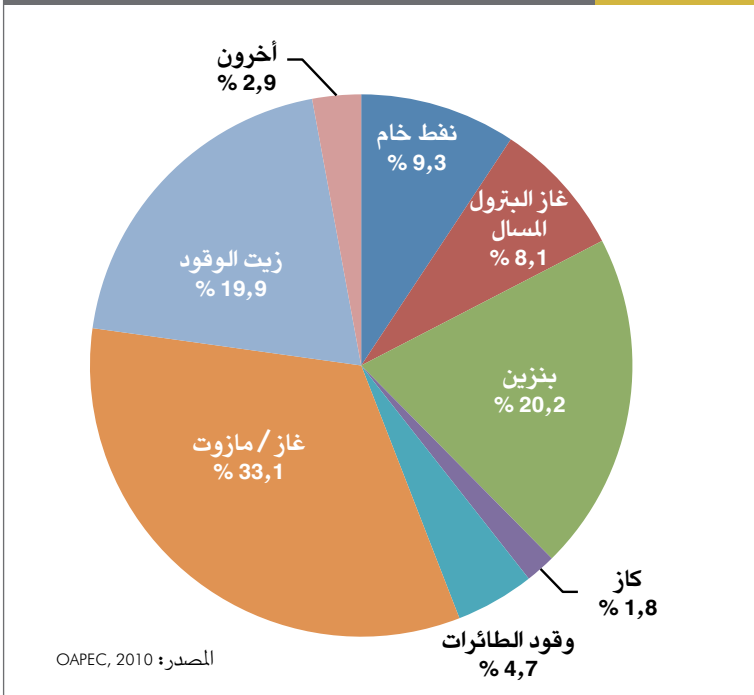
الشكل 12 استهلاك النفط والغاز الطبيعي في البلدان العربية (الف طن من مكافئ النفط في اليوم)



لكن اليمن والسودان هما استثناءان، كما هو مبين في الشكل 8. ومعدلات تزويد الكهرباء في البلدان العربية أعلى من المعدل العالمي. وتتوافر لبعض البلدان المنتجة للنفط، مثل الامارات، معدلات تزويد بالكهرباء تصل الى 100 في المئة (UNDP, 2010).

الكهرباء لتلبية الطلب المحلي وللتصدير الى أوروبا، بواسطة كابلات تيار مباشر عالية الفولطية تمتد تحت البحر المتوسط (DESERTEC Foundation, 2011). وهناك مبادرة هامة أخرى هي «الخط الشمسية المتوسطية» المصممة لتطوير 20 جيجاواط من القدرة الكهربائية المتجددة بحلول 2020 جنوب البحر المتوسط، إضافة الى البنى التحتية الضرورية للربط الكهربائي مع أوروبا (ENPI, 2011). وتم اطلاق هذه المبادرة عام 2008 ضمن نطاق «عملية برشلونة: الاتحاد من أجل البحر المتوسط (UfM)».

الشكل 13 كشف استهلاك المنتجات البترولية في البلدان العربية عام 2009



#### د. قطاع الطاقة الكهربائية

تطور قطاع الطاقة الكهربائية في المنطقة العربية الى حد بعيد في غضون العقد الأخير وساهم في تنميتها الاجتماعية - الاقتصادية. وزادت القدرة المركبة الاجمالية من 99,788 ميغاواط عام 2001 (ما عدا جزر القمر وفلسطين) الى 165,203 ميغاواط عام 2009 (ما عدا جزر القمر). وهيمنت على توليد الطاقة الكهربائية محطات الطاقة الحرارية، التي تستأثر بأكثر من 93 في المئة من القدرة المركبة الاجمالية. وكما هو مبين في الشكل 7، توجد أعلى قدرة طاقة كهربائية مركبة في السعودية (45,477 ميغاواط) تليها مصر، وتوجد أدنى قدرة في جيبوتي والصومال (80 ميغاواط) (OAEPC, 2010).

ان معدل تزويد الكهرباء في البلدان العربية مرتفع نسبياً،

وكما هو موضح في الشكل 9، فإن النقل هو القطاع الرئيسي المستهلك للطاقة في المنطقة العربية، إذ يستأثر بنحو 30 في المئة من الاستهلاك الاجمالي، يليه قطاع الصناعة بنسبة 27 في المئة (IEA, 2010 a). وتكمل القطاعات السكنية والتجارية والزراعية النسبة المتبقية البالغة 43 في المئة. ويحدد هذا النمط من استهلاك الطاقة المصادر الرئيسية لانبعثات غازات الدفيئة، وفي حالات كثيرة يُبنى عن الأولويات والتدابير السياسية التي ستكون مطلوبة لتخفيض هذه الانبعثات.

يبين الشكل 10 نمو الاستهلاك المنزلي في المنطقة خلال العقد الأخير. وفي العام 2009، بلغ اجمالي استهلاك الطاقة 10,9 برميل من مكافئ النفط في اليوم بالمقارنة مع 6,8 مليون برميل من مكافئ النفط عام 2000 (OAPEC, 2009; OAPEC, 2005).

كما ذكر سابقاً، يعتمد استهلاك الطاقة في المنطقة على النفط والغاز الطبيعي، اللذين يستأثران بنحو 98 في المئة من اجمالي استهلاك الطاقة. ويستمر النفط في أن يكون المصدر الرئيسي للطاقة على رغم ازدياد استعمال الغاز الطبيعي. ويلبي النفط أكثر من نصف الطلب على الطاقة في البلدان العربية، وهو استأثر بنحو 53 في المئة عام 2009. لكن العقد الأخير شهد تحولاً تدريجياً إلى الغاز الطبيعي من 41 في المئة عام 2000 إلى نحو 45 في المئة عام 2009. وانخفضت حصة الفحم خلال الفترة ذاتها، فيما حققت الطاقة الكهربائية حصة أعلى بلغت 13 في المئة (OAPEC, 2001; OAPEC, 2009). كما هو موضح في الشكل 11.

يشير الشكل 12 إلى الاتجاهات في استهلاك النفط والغاز في المنطقة العربية. وخلال العقد الأخير بلغ معدل النمو السنوي لاستهلاك النفط 6,4 في المئة بالمقارنة مع 9,8 في المئة للغاز الطبيعي (OAPEC, 2010; OAPEC, 2005).

بلغ استهلاك المنتجات البترولية في البلدان العربية 4,8 مليون برميل في اليوم عام 2009. وما زال النفط الخام يستعمل مباشرة كوقود في محطات الطاقة ومصافي النفط في عدة بلدان عربية، وهو يستأثر بنسبة 9,3 في المئة من اجمالي استهلاك المنتجات البترولية. يشير الشكل 13 إلى أنماط استهلاك المنتجات البترولية في البلدان العربية (OAPEC, 2009; OAPEC, 2005). وقطاع النقل هو المستهلك الرئيسي للمنتجات البترولية، إذ يستأثر بنحو 58 في المئة من اجمالي الاستهلاك.

## اللمبات الموفرة للطاقة في لبنان

### بيار الخوري

في آذار (مارس) 2010، وافقت حكومة لبنان على خطة عمل وطنية قدمتها وزارة الطاقة والمياه لتخصيص 9 ملايين دولار لتمويل برامج حفظ الطاقة في البلاد. وقد تم تحويل المبلغ من ميزانية خصصت أصلاً لدعم وقود الديزل. ومن الأهداف الرئيسية للخطة استبدال ثلاثة ملايين لمبة متوهجة (incandescent)، بثلاثة ملايين لمبة فلورية (fluorescent) مدمجة في المنازل في أنحاء لبنان، وذلك مجاناً للمستهلك، بكلفة 7 ملايين دولار.

لقد ثبت أن اللمبات الفلورية المدمجة تستهلك كمية من الطاقة تقل عن استهلاك اللمبات المتوهجة في حين تكلف أقل طوال مدة عمرها، كما أنها توفر إضاءة فعالة. وبرنامج الاستبدال جزء من محاولة لالغاء اللمبات المتوهجة على مراحل. وسوف يستفيد مليون مشترك في الكهرباء المنزلية، من أصل ما مجموعه 1,4 مليون، من هذه الخطة، التي وضعت في إطار «آلية التنمية النظيفة»، أي أنها مؤهلة للحصول على دعم دولي. وترافق هذه المبادرة حملة توعية تحت الجمهور على تبني تدابير حفظ الطاقة.

نشأ المشروع طبقاً لإجراءات آلية التنمية النظيفة بهدف المطالبة باعتمادات خفض ثاني أكسيد الكربون. وتبلغ الوفورات وفق حسابات الآلية 970 جيغاواط ساعة من الكهرباء، أي ما يعادل 181 مليون دولار. وسوف تخفض انبعثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 806000 طن. وإضافة إلى ذلك، سوف يخفض المشروع الطلب على الحمل بمقدار 160 ميغاواط من قدرة الحمل الذروي. ويتحول التخفيض في الطلب على الحمل الذروي إلى وفورات حاسمة لمصلحة الموازنة العامة للحكومة. وسوف يستفيد الجمهور من تخفيض انبعثات ملوثات الهواء ومن تخفيض فواتير الكهرباء.

بدأ توزيع اللمبات الفلورية في تشرين الأول (أكتوبر) 2010 وسوف ينجز في 6 مراحل. وقد عقدت لقاءات تشاورية مع الجهات المعنية الشعبية في كل منطقة من البلاد بموازة حملة توعية. ويتم توزيع اللمبات في أنحاء لبنان عن طريق البلديات وبالتعاون مع جباة فواتير الكهرباء في شركة كهرباء لبنان.

بيار الخوري، مدير المشروع - المركز اللبناني لحفظ الطاقة.

### هـ. استهلاك الطاقة

الارتفاع في استهلاك الطاقة والطلب عليها في البلدان العربية تدفعه الحضرة وازدياد النشاط الاقتصادي والنمو السكاني والتصنيع. وتعتمد البلدان العربية كثيراً على النفط والغاز لتلبية الطلب المنزلي على الطاقة، الذي يستأثر بنحو 98,2 في المئة من اجمالي الاستهلاك العربي للطاقة عام 2009 (OAPEC, 2009).



## استخلاص واستخدام غاز حقل الشاهين النفطي

### نداء هلال

تبلغ مساحته 2214 كيلومتراً مربعاً والذي يقع فوق حقل الشمال للغاز، وهو الأكبر في العالم، تم تركيب مرافق جديدة لتجميع ونقل الغاز المصاحب الى منصة ألفا في حقل الشمال، وتحويله لاحقاً الى معمل معالجة الغاز في مسيعيد. ومنذ ذلك الحين، يتم انتاج نحو 6,2 مليون متر مكعب من الغاز المصاحب في الحقل يومياً، بما في ذلك الغاز الطبيعي الجاف وغاز البترول المسال والمكثفات. ومن تلك الكمية، يتم تحويل 3,5 مليون متر مكعب يومياً الى مسيعيد من أجل الاستهلاك المحلي والتصدير، ويتم استهلاك 850 مليون متر مكعب يومياً في الموقع لتوليد الطاقة والحرارة، ويحرق فقط 1,1 مليون متر مكعب يومياً.

المشروع هو الأكبر في قطر لتخفيض الانبعاثات الكربونية، إذ يبلغ معدل التخفيض 2,5 مليون طن في السنة. وهو يساهم أيضاً في جهود كفاءة الطاقة في البلاد من خلال زيادة الامدادات من دون أن يرفع ذلك استهلاك الوقود الأحفوري. وازضافة الى ذلك، تعتقد شركتنا ميرسك أويل قطر وقطر للبترول أنهما تضعان آلية جديدة لتمويل التكنولوجيات الخضراء وتشجيع تطوير مشاريع نموذجية قائمة على التكنولوجيات النظيفة في قطر والشرق الأوسط.

نداء هلال هي كاتبة في مجلة "البيئة والتنمية".

في كثير من حقول النفط، يتم انتاج كميات كبيرة من الهيدروكربونات مع النفط الخام عند استخراجها الى السطح. هذا يصح على حقل الشاهين في قطر، حيث يحتوي كثير من الـ300000 برميل نفط التي يتم انتاجها يومياً على نسبة كبيرة من هذا الغاز «المصاحب». وعندما تم حفر آبار الحقل، الذي يقع على بعد 70 كيلومتراً قبالة ساحل قطر الشمالي الشرقي عام 1992، كان هناك طلب صغير على الغاز. لذلك، كان الغاز المصاحب يحرق عادة، في عملية تعرف بحرق الغاز (Flaring)، وهي تساهم في انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري وتغير المناخ. وازضافة الى ذلك، حرق الغاز هو هدر للموارد والايادات. لكن الطلب على الغاز ارتفع منذ ذلك الحين، وتم تصنيف قطر، التي هي من كبار المنتجين، بين أعلى ناقتي الانبعاثات الكربونية للفرد في العالم.

عمليات حقل الشاهين وحدها كانت مسؤولة عن 20 في المئة من حرق الغاز في قطر، حين يُستخدم فقط 3 في المئة من الغاز المصاحب للاستهلاك في الموقع. وفي العام 2004، أطلقت شركتنا ميرسك أويل قطر وقطر للبترول مشروع استخلاص واستخدام غاز حقل الشاهين النفطي بغية تأهيله بموجب آلية التنمية النظيفة. في الحقل الذي

### و. سياسات الطاقة العربية الراهنة

وفق ما تم بحثه سابقاً، فإن الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري يعني أن الاتجاهات الحالية في قطاع الطاقة العربي هي غير مستدامة. ويتطلب تحقيق أنماط أكثر استدامة لانتاج الطاقة واستهلاكها اعتماد سياسات طاقة خضراء لتقليل التعرض لأضرار اقتصادية، وتلبية ارتفاع كلفة الطلب بفعالية، وتخفيض تلوث الهواء، والتصدي للانبعاثات الكربونية. وقد تم التعهد بذلك على نحو مرض في «الاستراتيجية الإقليمية العربية للاستهلاك والانتاج المستدام» التي أقرها مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة (LAS, 2009)، التي حددت مجموعة من الأهداف الاستراتيجية، منها تحسين كفاءة الطاقة، وزيادة حصة الطاقة المتجددة في قطاع الطاقة، ونشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة خصوصاً في المناطق الريفية والنائية. ولكن الاستراتيجية ذاتها تحدد قائمة شاملة للتدخلات السياسية المطلوبة لتحقيق هذه الأهداف. وهذه تشمل، على سبيل المثال لا الحصر، ادخال اصلاحات في سياسات الطاقة الحالية التي تؤثر في الأنظمة والحوافز التي تستخدم الاعانات المالية والضرائب والأسعار، تأخذ في الاعتبار التكاليف البيئية

والاجتماعية، مع الحفاظ على الاعانات المالية للطاقة من أجل الفقراء، وتحسين كفاءة الطاقة، خصوصاً في الصناعات المسرفة في استهلاك الطاقة والنقل وتوليد الطاقة، وتعزيز تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة على نطاق واسع، ودعم ادارة نوعية الهواء من خلال تخطيط حضري أفضل.

ولتحقيق هذه الأهداف، أوصت الاستراتيجية ذاتها بمجموعة واسعة من السياسات والتدابير التي يجب أن تأخذها البلدان العربية في الاعتبار بغية الانتقال الى إدارة أكثر استدامة اقتصادياً وبيئياً لقطاع الطاقة. وتسعى هذه السياسات والتدابير الى تحقيق ما يأتي:

- زيادة قدرة جميع المجتمعات، خصوصاً في المناطق الريفية والنائية، على الوصول الى الطاقة.
- اعادة النظر في سياسات الطاقة والتدابير التشجيعية الحالية، بما فيها تعرفات الطاقة لضمان تكامل التكاليف البيئية والاجتماعية، ولدعم الادارة السليمة للقطاع مع الحفاظ على دعم الطاقة من أجل الفقراء.



التابعة للأمم المتحدة.

وبالمثل، فإن القمة العربية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية التي عقدت في الكويت عام 2009 شددت حصرًا على تعزيز التعاون العربي في مجال الطاقة، خصوصًا في تحسين كفاءة الطاقة، ودعم أبحاث الطاقة، وتعزيز تطوير الطاقة المتجددة كوسيلة لتحقيق تنمية مستدامة (الأمانة العامة لوزراء الكهرباء العرب، 2010).

### ز. العوائق التي تحول دون التحول الى طاقة خضراء

على رغم القرارات التي اتخذتها الدول العربية لاعتماد استراتيجية طاقة أكثر استدامة، هناك عوائق يجب التصدي لها لتحقيق تقدم. ان ارتفاع استهلاك الطاقة لكل فرد في البلدان المنتجة للنفط، فضلًا عن ارتفاع كثافة الطاقة والكربون أكثر من المعدل العالمي، يشكل تحديات جدية للتحول الى انماط أكثر استدامة لاستعمال الطاقة. ويجب على البلدان غير المنتجة للنفط، من جهة أخرى، أن تقدم خدمات طاقة موثوقة في المناطق الريفية كجزء من جهودها لاجتثاث الفقر وتحسين نوعية الحياة. وعموماً، تعاني البلدان العربية ارتفاعاً متسارعاً في الطلب على الطاقة مدفوعاً بنمو سكاني وحضرنة وتنمية اقتصادية. ويجب العمل على فصل النمو الاقتصادي عن تصاعد كثافة الطاقة والكربون أثناء القيام بالتحول الى أشكال أكثر استدامة من نظم الطاقة. ومن المتعارف عليه أنه يجب تذليل عدد من العوائق لترويج الطاقة المستدامة في البلدان العربية.

- تشجيع الاستثمارات في التكنولوجيات الأنظف المتعلقة بالتنقيب عن النفط والغاز وإنتاجهما، واعتماد تدابير لتخفيف التأثيرات البيئية والاجتماعية للقطاع.
- تعزيز ربط شبكات الكهرباء بين الأقاليم ومشاريع شبكات الغاز الطبيعي.
- تشجيع مشاركة القطاع الخاص في تأسيس وإدارة مرافق طاقة، بما فيها محطات الطاقة وشبكات التوزيع.
- تحسين الكفاءة في إنتاج الطاقة واستهلاكها، خصوصاً في الصناعات ووسائل النقل والكهرباء المرسفة في استهلاك الطاقة.
- تعزيز إنتاج واستعمال أنواع الوقود الأنظف.
- تطوير وتعزيز استعمال تكنولوجيات الطاقة المتجددة.
- دعم وتشجيع الإنتاج الأنظف في قطاع الطاقة.
- دعم ادارة نوعية الهواء من خلال التخطيط الحضري واستخدام الأراضي بشكل أفضل، وتأسيس نظم وشبكات اقليمية وتحت اقليمية للنقل المستدام واستعمال سيارات أنظف.

وتم بالفعل تأسيس شراكة للطاقة من أجل تنمية مستدامة من خلال مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة بالتعاون الوثيق مع منظمات اقليمية، بما فيها منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا

## تنوع مصادر الطاقة وقاعدة الاقتصاد الوطني

سليمان الحريش

عائقاً أمام البلدان الأعضاء منذ اليوم الأول، وهي ما زالت تشكل عائقاً وبالطبع، يتوافق التنوع مع الحاجة الى تطوير الموارد البشرية.

يجب أن أقول كلمة هنا حول منتجي النفط من خارج أوبك، الذين يتمتعون بالفوائد على حساب سواهم. لقد كانت أوبك تؤدي الواجب نيابة عنهم، واتخذت مراراً إجراءات لضمان استقرار السوق. أذكر أنني تناولت طعام العشاء في أحد منتديات الطاقة في مدينة أكسفورد البريطانية، وكان بجانبني رئيس مجلس إدارة إحدى شركات النفط الكبرى. سألته: «ماذا تظن سيحدث لو بنيت مرفقاً بترولياً بقدرة 100 ألف برميل في اليوم ووضعته قيد الاحتياط وجمدته في اليوم التالي؟» ابتسم وقال: «لكنك خسرت وظيفتي في اليوم التالي!» إن البلدان الأعضاء في أوبك تقوم حالياً ببناء قدرة زائدة لا تنتجها. فما كلفة عدم الاستفادة من هذه القدرة المعطلة؟ إنها كلفة هائلة، يمكن قياسها بعدد المدارس والمستشفيات وسواها التي يمكن بناؤها لو تم استثمار هذا الرأسمال لوجه آخر. والمنتجون من خارج أوبك لا يشاركون في تحمل هذا العبء.

أخيراً، في ما يتعلق باستمرارية مقاصد أوبك وأهدافها، لا أعتقد أن على المنظمة أن تعدل نهجها. وفي رأبي أن مهمة أوبك كما وردت في نظامها الداخلي ستبقى نافذة، ويجب أن تحافظ على قدرتها على التكيف لمواجهة التحديات الكثيرة في المستقبل. لكن أوبك كانت تظن انها تستطيع مواجهة المستقبل وتحدياته بما تقوم به من أنماط الصرف المتواضعة. غير أنه على المنظمة أن تفكر في ميزانية طموحة وبتعديل نظام التوظيف، وحل مشكلة تعيين الأمين العام، التي تبرز كل ثلاث سنوات. أما العلاقة بين أوبك وشركات البترول الوطنية فهي علاقة ممتازة إذا أتت من اتجاه واحد، أي ان تستفيد أوبك من تجربة بعض هذه الشركات مثل «أرامكو»، وليس العكس. فليس لدى أوبك ما تقدمه لمثل هذه الشركة.

لقد أصدرت أوبك منذ أشهر قليلة استراتيجيتها الطويلة الأمد، لكن عليها أن تحوّلها الى خطة عمل قابلة للتطبيق والتطوير. أما اذا ظلت تلك الاستراتيجية خطوطاً عريضة، فانها لن تجدي نفعاً.

سليمان الحريش هو مدير عام صندوق أوبك للتنمية الدولية "أوفيد". (هذه المقالة تعبر عن الرأي الشخصي للكاتب).

إنها نهاية النفط الرخيص، لكنها ليست نهاية النفط قطعاً. لن تكون لدينا تلك الوفرة التي اعتدنا عليها في الماضي. وهناك أيضاً عنصر بات معروفاً، هو أن معظم الطلب الجديد لنقط إضافي سوف يأتي من البلدان النامية، وليس من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

وعلى نطاق أوسع، سوف تبدأ فترة انتقالية خلال السنين الخمسين المقبلة، من المنتجات البترولية الى مصادر أخرى للطاقة. التوقعات الطويلة الأمد التي وضعها خبراء الطاقة، لمزيج الطاقة العالمي بعد خمسين سنة أو أكثر، تشير الى تنامي حصة الطاقات المتجددة وما يدعى «الفحم النظيف». لكن أحداً لا يعلم حقاً كيف سيكون مزيج الطاقة بعد نصف قرن.

هناك أمر وحيد يتفق عليه جميع الخبراء، هو أن مزيج الطاقة في المستقبل سيكون أكثر تنوعاً. لكن، لضمان انتقال سلس الى مزيج الطاقة غير المعروف هذا، يجب ألا تتوقف التدفقات الاستثمارية لتطوير الموارد البترولية، وعلى منظمة الدول المصدرة للبترول «أوبك» أن تواصل الحوار مع جميع الأطراف المعنية للحفاظ على التدفقات المطلوبة.

وثمة جانب آخر متعلق بالسنين الخمسين المقبلة، قلما يُعيره الناس انتباهاً، هو زيادة الاستهلاك في البلدان الأعضاء. رئيس شركة أرامكو السعودية خالد الفالح قال في بوسطن مؤخراً إن الطلب المحلي على الطاقة في السعودية كان يتوقع أن يرتفع نحو 250 في المئة بحلول سنة 2028، من نحو 3,4 ملايين برميل من مكافئ النفط يومياً عام 2009 الى نحو 8,3 ملايين برميل يومياً. وهذا سيخفض كثيراً كمية النفط المتبقية للتصدير. ولننظر الى العراق أيضاً. إذا كان العراقيون سيبدأون إنتاج نحو أربعة ملايين برميل في اليوم، فلننتج الكمية التي سوف يستهلكونها، لأنهم يبنون بلادهم ويعتمدون كلياً على النفط.

ثم هناك مسألة «لعنة الموارد» والحاجة الى التنوع. اذا نظرنا الى أول قرار صادر عن أوبك، فهو يقول: «على الدول الأعضاء أن تعتمد على دخل البترول الى حد كبير لمعادلة موازنتها الوطنية السنوية». لو كان لي صياغة هذا النص الآن لكتبت نقيضه، ولقلت إن «على الدول الأعضاء ألا تعتمد على...» بكلمات أخرى، عليها أن تنوع. لقد شكلت هذه الفقرة

هناك مجموعة من العوائق التي غالباً ما تضع حلول الطاقة الخضراء في خانة الخسارة الاقتصادية أو التنظيمية أو المؤسسية بالمقارنة من أشكال الطاقة الأحفورية. الوضع في المنطقة العربية ليس استثناء. ويمكن تصنيف هذه العوائق على النحو الآتي:

- العوائق السياسية
- تشمل العوائق السياسية التي تحول دون تعزيز كفاءة الطاقة وأشكال الطاقة المتجددة ما يأتي:
1. انعدام الإرادة السياسية أو ضعفها على مستوى الحكومات والشركات.

## لبنان يدعم سخانات المياه الشمسية

### بيار الخوري

ومن المتوقع أن يبلغ نمو سوق السخانات الهدف المحدد للقدر المركبة الإجمالية ومقداره 1050000 متر مربع سنة 2020. وقدر أن هذا يتماشى مع ما يزيد على 1000 جيغاواط ساعة من طاقة الوقود الأحفوري الجديدة التي يتم الاستغناء عنها باستعمال الطاقة الشمسية بدلاً من الكهرباء لتسخين المياه. وسوف يتعدى الانخفاض المقدّر لانبعاثات غازات الدفيئة التراكمي 3 ملايين طن من ثاني أكسيد الكربون مع نهاية سنة 2020.

حددت هذه الأهداف مبادرة وطنية أطلقتها وزارة الطاقة والمياه، بالشراكة مع المبادرة العالمية لتحويل وتقوية سوق تسخين المياه بالطاقة الشمسية، وهو برنامج تعاوني مشترك لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومرفق البيئة العالمي.

حقّق البرنامج نجاحاً في خلق زخم إيجابي في السوق، التي شهدت طلباً كبيراً على سخانات المياه الشمسية ناهز نسبة 300 في المئة. وأشار أحدث تنقيح لقاعدة البيانات الوطنية الخاصة بالشركات المنتجة لسخانات المياه الشمسية نشره المركز اللبناني لحفظ الطاقة إلى وجود أكثر من 88 شركة مؤهلة الآن. والهدف هو تأمين «سخان مياه شمسي لكل منزل» في لبنان.

بيار الخوري، مدير المشروع - المركز اللبناني لحفظ الطاقة.

في العام 2010، أطلقت وزارة الطاقة والمياه في لبنان برنامج دعم سخانات المياه الشمسية، على أساس تقديم دعم مالي للمشتريين لأول مرة. ومن خلال شراكة مع مصرف لبنان المركزي، تقدم المصارف التجارية لمشتري سخانات المياه الشمسية قروصاً معفاة من الفائدة مع فترة تسديد تصل إلى خمس سنوات. وإضافة إلى ذلك، تقدم وزارة الطاقة والمياه هبات للمشتريين بغية تسريع رواج سخانات المياه الشمسية في الأسواق. ويحق للمستهلكين، الذين يشترون السخانات من شركات مقبولة من قبل المركز اللبناني لحفظ الطاقة، الاستفادة من هبة 200 دولار. وتغطي الهيئة المقدمة من وزارة الطاقة والمياه السخانات الـ 7500 الأولى بميزانية مقدارها 1,5 مليون دولار. ويمكن أن تبلغ الوفورات المحتسبة الناتجة من تركيب 7500 سخان 22,5 جيغاواط ساعة في السنة.

يسعى برنامج دعم سخانات المياه الشمسية من قبل وزارة الطاقة والمياه ومصرف لبنان المركزي إلى تسهيل تركيب أكثر من 20000 سخان. والهدف من القرض المعفي من الفائدة هو تسريع تطور سوق تسخين المياه بالطاقة الشمسية في لبنان. ويسعى المركز اللبناني لحفظ الطاقة إلى الوفاء بهدف محدد هو 190000 متر مربع من مساحة اللاقطات المركبة الجديدة بين 2010 و2014 والتوصل إلى مبيعات سنوية مقدارها 50000 متر مربع مع نهاية المشروع.

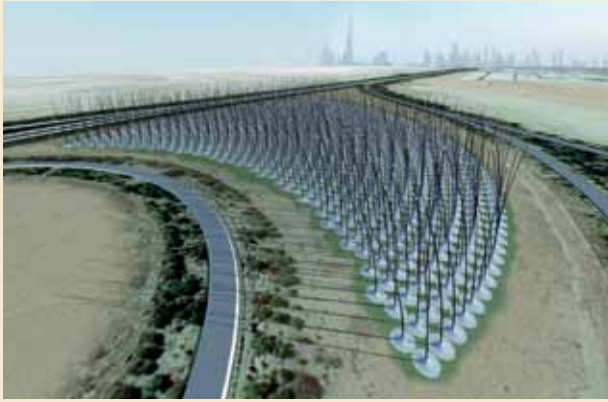
### - العوائق السوقية

تعتبر أسواق كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في البلدان العربية الفوضى نتيجة عدد من العوامل التي تشمل ما يأتي:

1. ضعف القدرة على إدارة ونشر المعلومات حول الفرص السوقية لتكنولوجيات كفاءة الطاقة أو الطاقة المتجددة. ووسطاء الأسواق، مثل اتحادات الصناعات، نادرون.
2. انخفاض مستوى وعي المستهلكين يؤدي إلى طلب منخفض في الأسواق. وكان هناك شك واسع الانتشار حول أداء وموثوقية تكنولوجيات الطاقة المتجددة نتيجة إخفاقات التكنولوجيات الماضية أو ضعف أداء المنتجات أو نقص المعلومات.
3. انعدام المقاييس الوطنية والاختبارات وبرامج إصدار الشهادات التي أدت إلى تركيبات رديئة النوعية تسببت بتشكيلة من المشاكل التقنية وأوقعت المستهلكين في الفوضى. فعلى سبيل المثال، أدى انعدام المقاييس الوطنية والاختبارات وبرامج إصدار الشهادات

2. الافتقار إلى سياسة طاقة وطنية ذات أهداف ومهام محددة لتعزيز كفاءة الطاقة أو الطاقة المتجددة. وقد أعلنت 9 بلدان عربية فقط عن هذه الأهداف حتى الآن.
3. ضعف الأطر القانونية والمؤسسية. ولدى بلدان عربية قليلة إطار تشريعي متطور بشكل جيد لتعزيز كفاءة الطاقة وتكنولوجيات الطاقة المتجددة. ولدى الجزائر فقط إطار تعرفات تغذية لتعزيز موارد الطاقة المتجددة.
4. بطء وعدم اكتمال عملية تحرير أسواق الطاقة والكهرباء. ففي معظم البلدان العربية، ما زالت الاحتكارات الحكومية تهيمن على أسواق الطاقة. والوصول بالشبكة والوصول إليها لا يتوافران بالتساوي لتكنولوجيات مصادر الطاقة المتجددة.
5. ضعف برامج الأبحاث والتطوير المحلية، ومصروفات الأبحاث والتطوير التي تتكبدها الحكومات والشركات منخفضة، ومؤسسات أبحاث الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في البلدان العربية ينقصها التمويل إلى أبعد الحدود.

## قضبان الرياح بدل التوربينات في مدينة مصدر



قضبان الرياح فكرة جديدة طورتها شركة Atelier DNA للتصميم في نيويورك. فبدلاً من استعمال شفرات ضخمة تصدم الرياح، فإن قضبان الراتينج هذه، المقواة بألياف كربونية والتي يبلغ ارتفاعها 55 متراً، تتكون من مجموعة أقراص سيراميك وأقطاب (إلكتروتات) يصل بينها كابل مركزي وحيد. وعندما تتمايل القضبان بفعل الرياح، تنضغط الأقراص بعضها على بعض محدثة شحنة كهربائية في الأقطاب المجاورة. تعمل هذه القضبان وفق المبادئ الكهربائية الإجهادية أي تحويل الحركة إلى طاقة.

يُجمع التيار الناتج بواسطة الكابل ويخزن في بطاريتين عند قاعدة القضبان. وتقول الشركة ان مجمل الطاقة الكهربائية التي ينتجها صف من القضبان قد يعادل طاقة مزرعة توربينات رياح، لأن القضبان يمكن أن تكون أكثر اكتظاظاً.

النتيجة على نطاق واسع. وعلى رغم أن قضيب الرياح ما زال مجرد فكرة، فقد اختير لاستعماله في مدينة مصدر في أبوظبي، التي ستكون أول مدينة خالية من الانبعاثات الكربونية والنفايات في العالم، حيث ستتولى 1203 قضبان رياح تغذية الشبكة بـ20 ميغاواط. مجلة البيئة والتنمية

فاز التصميم في مسابقة Land Art Generator Initiative التي تكافئ منشآت تجمع بين القيمة الجمالية وتوليد الطاقة

جعل البلدان تعتمد أكثر على النظم المستوردة العالية الكلفة، ما أدى إلى انخفاض مستويات النفاذ إلى الأسواق نتيجة ضعف القدرة الشرائية.

5. انعدام برامج التعليم والتدريب لمحترفي كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة على جميع المستويات. ونادراً ما يتم ادخال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في المناهج التعليمية أو في مؤسسات التدريب المهني.

6. عدم توافر التسليف وانعدام برامج التمويل الملائمة. فقد يفقد المستهلكون أو مطورو المشاريع الوصول إلى

لسخانات المياه الشمسية في مصر إلى تركيبات لمنتجات رديئة النوعية تسببت بمجموعة من المشاكل التقنية. وهذا تسبب بفهم سلبي واسع الانتشار لدى المستهلكين، ومشاكل مالية حادة للمصنّعين المحليين.

4. ضعف قدرة التجميع والتصنيع المحلي والتوزيع والتركيب والصيانة في مجال تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. وقد طورت بلدان قليلة، مثل مصر، قدرة محلية في هذه القطاعات. وهذا

### تحليل سياسات الطاقة في بلدان عربية مختارة

#### الجدول 1

| الوعي | شركات خدمات الطاقة | التزامات | الحوافز المالية | الوكالة | أعمال قانونية | الهدف   |
|-------|--------------------|----------|-----------------|---------|---------------|---------|
| X     |                    | X        | X               | X       | X             | الجزائر |
| X     | X                  | X        | X               |         |               | مصر     |
| X     |                    |          | X               | X       | X             | الأردن  |
| X     |                    |          | X               | X       | X             | لبنان   |
| X     | X                  |          | X               | X       | X             | المغرب  |
| X     |                    |          |                 | X       |               | فلسطين  |
| X     | X                  |          |                 | X       | X             | سوريا   |
| X     | X                  | X        | X               | X       | X             | تونس    |
|       |                    |          |                 |         |               | اليمن   |

## رأي

## بين المفاعل النووي واستئصال المراتة

## نجيب صعب

«هل أنتم خائفون من الآثار المدمرة لانتشار الإشعاعات النووية فوق المنطقة العربية في حال حصول حادث في المفاعلات الإيرانية مشابه لحادث تشيرنوبيل؟» فاجأني السؤال الذي افتتح به محدثي المقابلة، إذ قبل أن يخاف اللبناني، مثلاً، من آثار حادث نووي في إيران على مسافة 2000 كيلومتر من بيروت، عليه أن يخشى حادثاً نووياً في مفاعل ديمونا الإسرائيلي على مسافة 200 كيلومتر، هذا إذا اقتصر الأمر على حادث. فمفاعل ديمونا ينتج رؤوساً حربية نووية، في بلد قام أساساً على إلغاء شعب آخر، وهو يرفض التوقيع على معاهدة حظر انتشار السلاح النووي. وعلى المقلب المقابل لشاطئ المتوسط، عشرات المفاعلات النووية في فرنسا، يكفي حصول حادث في واحد منها لتعبر الإشعاعات البحر إلى الدول العربية المتوسطة. وعلى بعد 300 كيلومتر من بيروت، تعمل تركيا على بناء مفاعل نووي على شاطئ «أكويو» مقابل جزيرة قبرص.

هذه كلها أقرب إلينا، أجبته محاورتي، فقال معلقاً: «ولكن عديداً من الدول العربية بدأت برامج لإنشاء محطات نووية». هذا صحيح، قلت له، والدوافع متعددة. فبعض الدول تعاني عجزاً في مصادر الطاقة، بينما تمتلك مخزوناً من اليورانيوم تخطط لاستخراجه واستخدامه

النقاش حول استخدامات الطاقة النووية في أوروبا كان الدافع لشركة «مورول» السينمائية الإيطالية إلى إنتاج فيلم وثائقي بعنوان: «القضية النووية». تم عرض الوثائقي في مهرجان روما للأفلام في تشرين الأول (أكتوبر) 2009، حيث حصد جوائز لطرحة القضية بقوة من زوايا أخلاقية وبيئية واقتصادية.

الفيلم يسأل، بعد ربع قرن على كارثة مفاعل «تشيرنوبيل» السوفياتي، وثلاثة عقود على الانفجار النووي في مفاعل «ثري مايل أيلاند» الأمريكي، هل هناك مبرر أخلاقي لتحمل النتائج الكارثية للحوادث النووية المحتملة، لقاء الحاجة إلى إنتاج المزيد من الطاقة؟ هل الطاقة النووية خيار لا بد منه؟ وهل قرار إيطاليا حظر المفاعلات النووية، في استفتاء حصل عقب كارثة تشيرنوبيل عام 1986، قرار صائب؟

حين اتصلت بي شركة «مورول» قبل فترة تطلب إجراء مقابلة لفيلم وثائقي عن الطاقة النووية في المنطقة العربية تعمل على إنتاجه، رحبت بالفكرة. فقد وجدت من المفيد المساهمة في إطلاق نقاش عربي جدي حول الموضوع.

## - العوائق الاقتصادية

اقتصادياً، غالباً ما تواجه تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة منافسة غير عادلة في السوق نتيجة عوائق اقتصادية. وهذه تشمل ما يأتي:

1. الدعم الحكومي الكبير لصناعة النفط والغاز يجعل من الصعب على التكنولوجيات الجديدة أو الوسيطة، مثل المنتجات والخدمات المتعلقة بكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، أن تحقق معدلات عالية من الانتشار في السوق.
2. الرسوم الجمركية المرتفعة المفروضة على تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة تضيف إلى التكاليف الرأسمالية الأولية المرتفعة، ما يعيق الجدوى الاقتصادية. على سبيل المثال، شكلت الرسوم الجمركية عائقاً رئيسياً لنشر المصابيح الفلورية المدمجة في مصر حتى تم استبعادها في الأونة الأخيرة. وقد أثبت تشجيع التصنيع المحلي لهذه المنتجات أنه سياسة سليمة لتخفيض التكاليف الأولية.
3. يتم تجاهل التكاليف الخارجية لاستعمال الوقود الأحفوري بالمقارنة مع تكنولوجيات الطاقة النظيفة. ويترافق الاعتماد الكبير على النفط والغاز مع تدهور بيئي ونتائج سلبية تتعلق بالصحة العامة وانعدام

التسليف لشراء الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة أو الاستثمار فيهما بسبب ضعف الجدارة الائتمانية أو الفوضى التي تعترى أسواق الرساميل. هذا صحيح أيضاً في المناطق الريفية حيث التمويل بالوساطة أو «التسليف الجزئي» غائب. لقد تغلب لبنان والمغرب وتونس على هذه العوائق باعتماد برامج تمويل مبدعة.

7. تخصيص الإعانات المالية على نحو سيئ ادخل الفوضى إلى السوق، فيما هو يفعل القليل لمساعدة الفقراء. وقد أدت الإعانات المالية دوراً حاسماً في تنمية المناطق الريفية وفي زيادة قدرة الفقراء على الوصول إلى خدمات الطاقة العصرية. إن عدد الأشخاص الذين هم تحت خط الفقر في المنطقة مرتفع، خصوصاً في بعض البلدان ذات الدخل المنخفض لكل فرد.

لذلك، فإن إزالة الدعم عن الطاقة قد يؤدي إلى تأثيرات اجتماعية سلبية. لكن نظم الدعم غير الكفوء تنفع الأغنياء أكثر مما تنفع الفقراء. وإصلاح الدعم ضروري لتشجيع حلول الطاقة الخضراء. الأردن والمغرب تمكنا بنجاح من أن يستبعدا تدريجياً وبشكل سلس دعمهما للطاقة. وهناك حاجة إلى إصلاحات سياسية ضماناً لوصول الدعم إلى السكان المستهدفين.

زالت تستورد المعدات والتكنولوجيا وقطع الغيار بالكامل، وفي معظم الحالات تستورد الفنيين والمشغلين مع الآلات. فهل يكون لبناء مفاعل نووي أولوية فوق بناء مصنع فيلتر أجهزة تحلية مياه البحر؟ أو هل يكون أهم من تطوير الخدمات الطبية، فلا يضطر المواطنون إلى السفر لجراحة بسيطة مثل استئصال المرارة؟

وفي النهاية، أليس من الأجدى استثمار جميع الامكانيات المتاحة للطاقة المتجددة، خاصة من الشمس والرياح، وهي متوفرة ونظيفة ومأمونة، قبل إنتاج الكهرباء النووية؟

من حق العرب تطوير التكنولوجيا وامتلاكها، شرط تحديد وجهة استعمالها وفق الحاجات الحقيقية وضمن احترام اعتبارات السلامة والأمان. لكن حذار الوقوع في لعبة التخويف المصطنعة بهدف بيع «بضائع» كاسدة.

نجيب صعب هو الأمين العام للمنتدى العربي للبيئة والتنمية ورئيس تحرير وناشر مجلة البيئة والتنمية.  
تعليق نشر في: مجلة البيئة والتنمية، برسبكتف ميدل ايست، ميديترانس

لإنتاج الكهرباء من الطاقة النووية، مثل الأردن. والبعض الآخر غني بمصادر الطاقة التقليدية، لكنه يريد الدخول في التكنولوجيا النووية تحت شعار تنويع مصادر الطاقة وتسريع التنمية. لكن الخطر هو في تخويف بعض الدول من «أعداء» محتملين، لدفعها إلى شراء المعدات والتكنولوجيا النووية، ما قد يؤدي إلى هدر الثروات الوطنية في سباق عبثي. وهذا السباق لن يقوم على تطوير التكنولوجيا وامتلاكها، بل على شراء معدات جاهزة من «مندوبي المبيعات الدوليين»، وبينهم رؤساء دول، يعرضون المفاعلات النووية والعتاد العسكري على طبق واحد مع مبادرات السلام.

يبدو أن جوابي استفز محدثي، فسأل: «هل أنت ضد أن يمتلك العرب التكنولوجيا، بما فيها النووية؟» أنا أرغب أن يطور العرب ويمتلكوا كل التكنولوجيا، وكذلك العلم والأدب والفن. لكن ماذا يعني شراء مفاعل نووي، وما زال كبار القوم يقصدون مستشفيات أوروبا وأمريكا للعلاج حتى من أبسط الاصابات والأمراض؟ قبل المفاعلات النووية، ماذا حققنا في مجال البحوث العلمية، أكان في الطب أو الهندسة أو الفيزياء أو الكيمياء أو الاقتصاد أو الاجتماع؟ العرب ما زالوا في أدنى مرتبة بين مناطق العالم في حجم الميزانيات المخصصة للبحث العلمي. فلنعتبر: الدول العربية، التي تنتج 60 في المئة من مياه البحر المحلاة في العالم، ما

وتخفيض وتيرة الفقر، والهواء النظيف، وتثبيت المناخ، مع الاستمرار في تعزيز التنمية الاقتصادية والاستثمار في نظام الطاقة الخضراء ينبغي اعتباره أساساً لتلبية هذه الطلبات وإدارة التوتر في ما بينها. وإجراء التحول من اقتصاد «بني» إلى اقتصاد «أخضر» في البلدان العربية يمكن تحقيقه باعتماد اصلاحات سياسية وتغييرات مؤسسية. ويجب أن تكون الأوضاع الممكنة المطلوبة قادرة على التصدي للعوائق السوقية والسياسية والاقتصادية التي تم بحثها سابقاً، مع اقتراح أنظمة وحوافز محددة من أجل التحول.

اعتمدت بعض البلدان العربية سياسات وبرامج طاقوية متنوعة تستهدف الأبنية ووسائل النقل والصناعات. وتشمل هذه السياسات توجيهات تنظيمية واتفاقيات طوعية وحوافز. ووفق المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، حددت بلدان عربية عدة العوائق التي تحول دون كفاءة الطاقة واتخذت تدابير تشجع على ادخال تغييرات في الطلب على الطاقة (Kraidy, 2010). الجدول 1 يلخص هذه التدابير التي اتخذتها بعض الدول العربية لزيادة كفاءة الطاقة.

#### أ. الأنظمة

يتم اعتماد الأنظمة عادة عند الادراك بأن الأدوات الاقتصادية وحدها لن تكون كافية لتحقيق أهداف سياسة

أمن الطاقة وتقلبات الأسعار العالمية، وهذه جميعاً تفرض تكاليف اقتصادية على موازنات الحكومات العربية. والتأثيرات البيئية لاعتماد الوقود الأحفوري غالباً ما تتسبب بتكاليف تتعلق بالصحة العامة (أي خسارة الانتاجية بسبب المرض وتكاليف الاستشفاء)، وتراجع في الغابات ومصائد الأسماك، وأخيراً خسائر في البنى التحتية ترتبط بتغير المناخ. وجدت دراسات أجراها البنك الدولي أن تكاليف التدهور البيئي في 7 بلدان عربية تتراوح بين 2,1% و7,4% من الناتج المحلي الإجمالي لبلدان وسنوات مختلفة (Croitoru and Sarraf, 2010). وقدردت الدراسات هذه الخسائر بنسبة 4,8 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي في مصر (1999) و3,7 في المئة في المغرب (2000) و3,6 في المئة في الجزائر (1998). لكن القدرة على دمج هذه التكاليف في الحسابات الوطنية مفقودة في المنطقة العربية.

### III. السياسات الموصلة الى تخضير قطاع الطاقة

التحول إلى أنماط أكثر استدامة لإنتاج الطاقة واستهلاكها يتطلب نهجاً جديداً لموازنة الطلبات المتعلقة بأمن الطاقة،

## الديزل الحيوي في الامارات العربية المتحدة من الزيت المتخلف من مطاعم ماكدونالدز



مطاعم أخرى ابداء اهتمام بالبرنامج أيضاً.

يقول عبدالله الجفال عضو مجلس الادارة المنتدب في نيوترال فيولز في دبي التي باتت أول منتج تجاري للديزل الحيوي 100 في المئة في الشرق الأوسط: «الآن أصبحت الشركات أكثر وعياً للمسائل البيئية وهي تريد أن تكون، قدر المستطاع، مستدامة بيئياً». وقد دعمت العملية ادارة التنمية الاقتصادية لدى حكومة دبي.

ماكدونالدز هي حالياً الزبون الوحيد لنيوترال فيولز وينحصر المشروع في الامارات العربية المتحدة، لكن هناك آمالاً بتوسيعه ليشمل منطقة أوسع.

باشرت شركة «نيوترال فيولز» المتخصصة بالحلول التشغيلية الكفوءة بالطاقة انتاج الديزل الحيوي (بيوديزل) بتحويل الزيت النباتي المستعمل من مطاعم ماكدونالدز المحلية في الامارات العربية المتحدة. ويستعمل الديزل الحيوي المنتج لتشغيل شاحنات الخدمات اللوجستية التابعة كشركة ماكدونالدز، ويمكن استعماله في أي محرك ديزل عادي. والزيت المستلم من الشركة هو المخلفات الناتجة من تحضير الطعام، ولذلك يخفض الانبعاثات الكربونية بنسبة 60 الى 80 في المئة بالمقارنة مع وقود الديزل التقليدي.

برنامج الديزل الحيوي هذا ليس الأول من نوعه، اذ هو قيد التشغيل من قبل مطاعم ماكدونالدز في ألمانيا وبريطانيا ومناطق في البرازيل والولايات المتحدة. لكن العملية تؤدي مهمة أفضل في الامارات. فقد شرح روبن ميلز، وهو باحث في شؤون الطاقة مقره دبي، في مقابلة مع هيئة الاذاعة البريطانية (BBC) أن خطر الديزل الحيوي هو أن هناك امكانية بأن يتخثر، مشكلاً مادة هلامية وفي النهاية تتجمد على درجات حرارة منخفضة. طبعاً، درجات الحرارة المنخفضة ليست مشكلة في الامارات، ولذلك يزول هذا الخطر.

هناك مشكلة واحدة تواجهها البلاد هي أن الامارات تدعم سعر الوقود عند المضخة، ما يجعل من الصعب على شركات مثل نيوترال فيولز أن تنافس وتحقق ربحاً. ومع ذلك، اعتبر رئيس مجلس ادارة نيوترال فيولز كارل فيلدر ذلك بمثابة فرصة «لنكون شركته أكثر كفاءة وأكثر منافسة».

الامارات هي ثامن أكبر منتج للنفط في العالم، ما يجعل الدعم الذي يلقاه مشروع الديزل الحيوي أمراً مستغرباً. وقد باشرت سلاسل

فيها الرياح والشمس والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمياه، أو مصادر متجددة أخرى. تحدد بعض الأوامر الملزمة المتعلقة بمقاييس محفظة الطاقة المتجددة مزيج التكنولوجيا، لكن من الأكثر تعقلاً ترك المرافق تحدد أفضل مجموعة من مصادر الطاقة المتجددة للاستثمار فيها وفاءً بالمقياس المبني على قابلية هذه التكنولوجيا للتطبيق والجدوى الاقتصادية. وبما أن مقاييس محفظة الطاقة المتجددة ملزمة للسوق، فهي تعتمد على القطاع الخاص لتنفيذها. وبما أن مرافق الطاقة في معظم البلدان العربية مملوكة من قبل الحكومات، فإن تنفيذ مقاييس محفظة الطاقة المتجددة يتطلب تسريع الاصلاحات المؤسسية في قطاع الطاقة لكي تأخذ في الاعتبار منتجي الطاقة المستقلين. وهذا يتطلب أيضاً تأسيس هيئة ناظمة لاصدار

الطاقة. وعموماً، تفرض الأنظمة تدابير محددة تستخدم أوامر قانونية ملزمة ومراسيم حكومية. وقد تشمل مجموعة من التدابير التنظيمية التي يمكن أن تتبناها البلدان العربية ما يأتي:

### 1. مقاييس محفظة الطاقة المتجددة

مقاييس محفظة الطاقة المتجددة هي سياسات أو أنظمة حكومية تلزم البلد بتوليد نسبة معينة من كهربائه من مصادر طاقة متجددة. آلية مقاييس محفظة الطاقة المتجددة تلزم عموماً مرافق الطاقة، الحكومية أو الخاصة، بإنتاج جزء محدد من كهربائها من مصادر طاقة متجددة. ويجب على كل بلد أن يفي عموماً بهذا الالتزام باستخدام مجموعة من مصادر الطاقة المتجددة، بما



وتقليل الانبعاثات، والتصدي للمخاوف المتعلقة بموثوقية النظام (IEADSM, 2010).

أعلنت عدة بلدان عربية أهدافاً تتعلق بكفاءة الطاقة. فحددت المغرب هدفاً لتحقيق وفربنسبة 12 في المئة من كفاءة الطاقة بحلول 2020، ولبنان 5-10 في المئة بحلول 2020، والجزائر 16 في المئة بحلول 2020، ومصر 10 في المئة بحلول 2020 و15 في المئة بحلول 2030 (Kraidy, 2010). وحددت تونس هدفاً بنسبة 20 في المئة بحلول 2011. ويقدر أنه بين 2005 و2008، وفرت خطة الطاقة النظيفة 1,2 بليون دولار من فاتورة الكهرباء الخاصة بالحكومة التونسية (NEEAP, 2010b). وفي الأراضي الفلسطينية، يشدد قانون الكهرباء العامة للعام 2009 على تعزيز كفاءة الطاقة في مختلف القطاعات الاقتصادية ويحدد هدفاً لتحقيق وفرب في الطاقة بنسبة 10 في المئة بحلول 2020.

### 3. قوانين البناء الكفوء بالطاقة

تُستعمل قوانين ومقاييس البناء الكفوء بالطاقة عموماً لتحديد الحد الأدنى لمتطلبات التصميم والانشاء الكفوءين بالطاقة، في ما يتعلق بالأبنية الجديدة والمجددة التي تؤثر في استعمال الطاقة والانبعاثات الناتجة منها طوال حياة المبنى. وتوفر الأبنية الكفوءة بالطاقة، بالإضافة الى مزاياها المعمارية المتقدمة، فوائد اقتصادية وبيئية. وتشغيلها أكثر راحة واقتصاداً بالكلفة. كما أن الأبنية الكفوءة بالطاقة قد تخلق فرصاً اقتصادية للأعمال والصناعة من خلال تشجيع الطلب على مواد وتكنولوجيات جديدة.

القوانين وضمان الامتثال لها من قبل منتجي الطاقة المستقلين. في العام 2010، كان لدى أكثر من 100 بلد نوع من التدابير السياسية الخاصة بأهداف الطاقة المتجددة، بالمقارنة مع 55 بلداً عام 2005 (REN21, 2010).

حدد عدد من البلدان العربية أهدافاً للطاقة المتجددة، كما هو مبين في الجدول 2. وقد أعلنت الحكومة اللبنانية أنها تزمع الوفاء بمقياس محفظة الطاقة المتجددة البالغ 12 في المئة بحلول سنة 2020 (REN21, 2010). وتعتبر طاقة الرياح مصدر الطاقة المتجددة الأكثر جدوى اقتصادياً، حيث من المتوقع أن تستأثر في تونس بنحو 85 في المئة من حصة الطاقة المتجددة بحلول سنة 2020. ولدى مصر قدرة سنوية على توليد طاقة الرياح مقدارها 550 ميغاواط (NEEAP 2010a). وفي الأردن، يقدر أن ينشر مصادر الطاقة المتجددة من خلال مقياس محفظة الطاقة المتجددة سوف يستأثر بنحو 10 في المئة من انتاج الطاقة الرئيسية في البلاد بحلول سنة 2020 (REN21, 2010).

### 2. مقاييس كفاءة الطاقة

إن تحسين كفاءة طاقة الاستعمال النهائي في الأبنية السكنية والتجارية والتصنيع والنقل يعتبر عالمياً من الأكثر أماناً بين استراتيجيات تخفيض استهلاك الطاقة وانبعاثات غازات الدفيئة وأكثرها اقتصاداً بالتكاليف (بالنسبة الى المقدار نفسه من الفائدة الناشئة منها). ويتم اعتماد مقاييس كفاءة الطاقة في أنحاء العالم للمساعدة في ادارة نمو الطلب على الكهرباء، وتخفيض أسعار الكهرباء،

## الجدول 2 أهداف الطاقة المتجددة لدى العرب

| البلد   | الأهداف  |
|---------|--|
| الجزائر | رياح: 100 ميغاواط بحلول 2015، حرارة شمسية: 170 ميغاواط بحلول 2015، فوتوفولطية شمسية: 1,5 ميغاواط بحلول 2015، توليد مشترك: 450 ميغاواط بحلول 2015، طاقة شمسية مركزة: 500 ميغاواط بحلول 2010 |
| مصر     | توليد طاقة متجددة: 20% بحلول 2020، بما في ذلك 12% من الرياح (نحو 7200 ميغاواط) و8% من المياه والفوتوفولطية الشمسية   |
| الأردن  | رياح: 600 - 1000 ميغاواط، فوتوفولطية شمسية: 300 - 6000 ميغاواط، نفايات الى طاقة: 20 - 50 ميغاواط   |
| الكويت  | قدرة متجددة: 5% بحلول 2020   |
| لبنان   | قدرة متجددة: 12% بحلول 2020  |
| ليبيا   | رياح: 280 ميغاواط بحلول 2012 و1500 ميغاواط بحلول 2030، طاقة شمسية مركزة: 50 ميغاواط بحلول 2012 و800 ميغاواط بحلول 2030، فوتوفولطية شمسية: 150 ميغاواط بحلول 2030                           |
| المغرب  | مياه ساخنة شمسية: 400,000 متر مربع بحلول 2012 و1,7 مليون متر مربع بحلول 2020، رياح: 1440 ميغاواط بحلول 2015، مائية صغيرة: 400 ميغاواط بحلول 2015   |
| فلسطين  | قدرة متجددة: 20% بحلول 2020  |
| تونس    | رياح: 330 ميغاواط بحلول 2011، فوتوفولطية شمسية: 15 ميغاواط بحلول 2011، مياه ساخنة شمسية: 740,000 متر مربع بحلول 2011   |

مقرونة بملصقات تبين أداء الطاقة، في أنحاء العالم بغية تحقيق أكبر تحسن ممكن في كفاءة الطاقة. وحيثما تم تنفيذ هذه التدابير أسفرت غالباً عن وفر كبير في الطاقة وتخفيض للانبعاثات.

ويجب أن تشمل فئات المعدات السكنية على مكيفات هواء مركزية وفي الغرف وعلى سخانات مياه ومثبتات اضاءة وثلاجات وغسالات صحن وملابس ومجففات ملابس. وبالنسبة الى الأبنية التجارية، يجب أن تشمل فئات المعدات على مكيفات هواء مركزية ومبردات ومضخات حرارة ومراوح وسخانات ماء ومصباح وثلاجات ومعدات مكتبية (أجهزة كومبيوتر وناسخات وطابعات وماسحات وشاشات وماكينات بيع). ويجب أن تنطبق مقاييس الكفاءة الخاصة بالمرافق الصناعية على المحركات بأنواعها وأحجامها المختلفة والأجهزة الكهربائية ذات المقاومات والترددات اللاسلكية، ونظم التدفئة والتهوية وتكييف الهواء، والمصابيح المشعة والفلورية ومصباح التفريغ العالي الشدة.

وتختلف المقاييس المتعلقة بالطاقة والمعتمدة في المنطقة من بلد الى آخر. فسورية، على سبيل المثال، أعدت عام 2003 برنامجاً مدته 15 سنة لوضع ملصقات تتعلق بالكفاءة على الثلاجات، ما قد يحقق وفراً اجمالياً مقداره 51 جيجاواط ساعة من الكهرباء سنوياً نتيجة لتنفيذ هذه المقاييس. وخلال 15 سنة، سوف يخفض برنامج وضع الملصقات استعمال الكهرباء بمقدار 750 جيجاواط ساعة، وهذه كمية كانت ستستلزم انشاء محطة طاقة بقدرة 100 ميغاواط (Brida and Kraidy, 2010). وسوف تحظر سياسة الطاقة في لبنان استيراد المصابيح المشعة غير الكفوءة بحلول سنة 2014. وأطلق لبنان أيضاً مشروعاً لتوزيع 3 ملايين مصباح فلوري مدمج كفوء بالطاقة على الوحدات السكنية في أنحاء البلاد من دون مقابل. وحددت مصر مقاييس تتعلق بكفاءة الطاقة للثلاجات وغسالات الملابس ومكيفات الهواء (Blan Bleu, 2007).

## ب. الحوافز

### 1. اصلاحات الدعم

هناك حاجة الى دعم مستهدف للطاقة لانتشار الأسر والمجتمعات الريفية المنخفضة الدخل من الفقر. لكن الدعم الواسع للوقود الأحفوري والكهرباء في البلدان العربية فشل غالباً في التركيز على الفقراء. وقد أدى هذا الدعم غير المستهدف الى مبالغة في استعمال الطاقة، وفرض عبئاً على التمويلات الحكومية، وقيّد قدرة الهيئات الناظمة على كبح الطلب. وتشتمل التأثيرات غير المباشرة انخفاض الانتاجية الاقتصادية، وازدياد تلوث الهواء،

يوفر قطاع البناء في المنطقة العربية مجالاً جذاباً لكفاءة الطاقة وتخفيض الانبعاثات، في ضوء مقياس النشاط في المبنى. في لبنان، تم تحديد متطلبات قياسية حرارية خاصة بالأبنية لتحسين الأداء الحراري لغلافات الأبنية التي يجب أن تنعكس في تحسين الراحة وتخفيض الطاقة اللازمة لتدفئة وتبريد المكان (وزارة الأشغال العامة والنقل، 2005). وقد بوشرف في مشروع اقليمي يتعلق بكفاءة الطاقة في قطاع الانشاء في بلدان حوض البحر المتوسط (MED ENEC -)، بتمويل من الاتحاد الأوروبي لزيادة استعمال اجراءات كفاءة الطاقة ونظم الطاقة المتجددة في الأبنية في بلدان جنوب وشرق المتوسط (MED - ENEC 2011). وبصرف النظر عن النصائح السياسية وتطور الأعمال، يجب التشديد بنوع خاص على دعم برامج الأبنية الكبيرة والأكثر كفاءة بالطاقة.

الأوامر الملزمة الخاصة بالمياه الساخنة الشمسية في الأبنية الجديدة يمكن أن تمثل اتجاهاً قوياً ومتنامياً على المستويين الوطني والمحلي. ويجب أن تفرض قوانين البناء الوطنية مستويات دنيا للمياه الساخنة الشمسية في الأبنية الجديدة والمجددة.

### 4. مقاييس كفاءة وقود السيارات

النقل هو القطاع الرئيسي المستهلك للطاقة في البلدان العربية، إذ يستأثر بنحو 30 في المئة من الاستهلاك الاجمالي (أنظر الشكل 9). وازضافة الى ذلك، يستأثر وقود البنزين والديزل لسيارات النقل بـ 53 في المئة من جميع المنتجات البترولية (أنظر الشكل 13). لذلك، يجب على البلدان العربية أن تحدد مقاييس معدل الاقتصاد بالوقود وتضعها موضع التنفيذ في ما يتعلق بالسيارات الجديدة، وأن تفرض مقاييس أداء على السيارات المستوردة. وقد تبين أن مقاييس كفاءة وقود السيارات تكون فعالة في تخفيض استهلاك الوقود وانبعاثات غازات الدفيئة طوال عمر السيارة. وجليد بالذكر أنه ليس هناك حتى الآن أي بلد عربي لديه مقاييس تتعلق بكفاءة الاقتصاد بوقود السيارات. وبما أن حجم اسطول السيارات يتنامى بسرعة في البلدان العربية، فإن تنفيذ مقاييس للاقتصاد بوقود السيارات يجب أن يكون أولوية.

### 5. مقاييس كفاءة الأدوات والمعدات والمصابيح

على السلطات التنظيمية في البلدان العربية أن تفرض مقاييس أداء تتعلق بكفاءة الأدوات والمعدات والمصابيح الكهربائية في الأبنية السكنية والمكاتب التجارية والمرافق الصناعية. وازضافة الى ذلك، يجب التخلص على مراحل من المصابيح المشعة. ويتم حالياً اعتماد هذه المقاييس،

## ماركس أند سبنسر. دبي تتبنى حلول الاضاءة الكفوءة

تحقيق وفر من خلال تخفيض الحمل الكهربائي الموصول وتقليل مواعيد الصيانة. وتم أيضاً استعمال أجهزة تحكم بالاضاءة من طراز ديناليت في غرف تغيير الملابس لإحداث تفاعل متبادل مع المتسوقين وضمان كفاءة اضافية في الطاقة.

تتمتع ماركس أند سبنسر حالياً باضاءة ساطعة مثلى مع وفر في استهلاك الكهرباء بنسبة 20 في المئة، بالمقارنة مع متاجر أخرى تستعمل مصادر الاضاءة التقليدية. ويُعتقد أيضاً أن حل الاضاءة من طراز LED سوف يعكس الألوان الحقيقية للملابس، ما يحدث بيئة تسوق أكثر إغراء للزبائن ويعزز النتائج الأساسية للمبيعات.

ماركس أند سبنسر في ديرة سيتي سنتر، دبي، هي من العلامات التجارية الرائدة التي تمثلها مجموعة الفطيم. والفطيم التي تتبنى ممارسات أكثر استدامة، كان أحدث ما لديها مفهوم حديث لتجربته ماركس أند سبنسر بموجب الخطوط التوجيهية لفريقها الدولي. وشكلت الاضاءة معياراً رئيسياً لهذا المفهوم، وتم تصميم حل ابداعي من قبل فريق التصميم المركزي التابع لفيليبس.

تم تركيب مثبتات اضاءة كفوءة بالطاقة وأخرى من طراز LED في منطقة المبيعات وغرف تغيير الملابس ومؤخرة المتجر. وكان الهدف ضمان كمية إنارة مثلى لتحقيق مواصفات الاضاءة المبتغاة. وتم

وارتفاع معدلات انبعاثات غازات الدفيئة.

وقد يكون الاستبعاد التدريجي لدعم استهلاك الوقود الأحفوري أداة قوية لدى الحكومات كي تحدد تطور نظامها الطاقوي على المدى البعيد. ويمكن استعمال الوفر من تخفيض أو ازالة الدعم الحكومي كحافز مالية لتعزيز الاستثمارات في كفاءة الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة. وستكون هذه الحوافز مطلوبة لتسريع نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الأسواق خلال المرحلة المبكرة لتطور السوق. ووفقاً لوكالة الطاقة الدولية (IEA, 2009)، سوف يؤدي الرفع التام للدعم الى انخفاض نسبته 5,8 فس المئة في الانبعاثات الكربونية بحلول 2020.

### 2. توفير حوافز لشراء معدات كفوءة بالطاقة من قبل المستعملين النهائيين

على الحكومات العربية أن تأخذ في الاعتبار مبادرات توفر حوافز لشراء معدات وأدوات كفوءة بالطاقة من قبل الأسر والمؤسسات. فعلى سبيل المثال، يمكن تقديم الحوافز المالية للإضاءة الداخلية وغلافات الأبنية ونظم التدفئة والتبريد والتهوية وتسخين المياه التي تؤدي الى تخفيض في إجمالي استهلاك الطاقة والكهرباء في المبنى. ويمكن استعمال قياس متدرج يكون بموجبه مقدار الحافز المالي متناسباً مع الانخفاض في استهلاك الطاقة في ما يتعلق بالخط القاعدي التقليدي. هذه الحوافز التي تخفض كلفة شراء منتجات وخدمات كفوءة بالطاقة تؤدي دوراً رئيسياً في تحفيز الطلب عليها وتطوير سلسلة قيم قوية تتعلق بكفاءة الطاقة.

قد تشمل الحوافز المالية الخاصة بكفاءة الطاقة مجموعة متنوعة من الأشكال، بما فيها الحوافز الضريبية،

والهبات، والقروض المنخفضة الفوائد، والحسوم التشجيعية، وبرامج اصدار السندات، وبرامج التأجير والاستئجار للذين ينتهيان بالتملك، والحوافز المبنية على الأداء (DSIRE, 2011). وقد تم بالفعل تنفيذ بعض الحوافز. وتم توزيع مصابيح كفوءة بالطاقة من دون مقابل في لبنان والامارات العربية المتحدة، وبأسعار مدعومة في مصر والمغرب. وفي تونس، مُنحت قروض منخفضة الفوائد لاستبدال الثلاجات القديمة غير الكفوءة التي كانت قيد الاستعمال لأكثر من 10 سنوات، وبذلك تم استبدال ما مجموعه 400 ألف وحدة.

ان تشجيع وضع مقاييس وملصقات تتعلق بكفاءة الطاقة على الأدوات الكهربائية من شأنه أن يوفر حوافز قوية للمنتجين كي يحسنوا كفاءة الطاقة في منتجاتهم، في حين يزود المستهلكين بالمعرفة التي يحتاجونها لاتخاذ قرار شراء مبني على مزيد من المعلومات. وبالإشتراك مع تحديد مقاييس وملصقات تتعلق بكفاءة الأدوات والمعدات، يجب على الحكومات العربية أن تطلق حملة تعليمية وتوعوية دائمة حول ملصقات الكفاءة هذه كجزء من محاولة لتثقيف المشترين والمستهلكين.

### 3. تشجيع التحول الى مصادر الطاقة المتجددة

بالنسبة الى تركيب نظم طاقة متجددة، تؤدي الحوافز التي تخفض الكلفة الرأسمالية الأولية دوراً رئيسياً في تحفيز الطلب وتطوير سلسلة امدادات نشيطة. ويشجع الآن دعم سخانات المياه الشمسية في عدة بلدان عربية، بما فيها مصر ولبنان وتونس. وتتوافر هبات رأسمالية وحسوم تشجيعية وقروض منخفضة الفوائد واعفاءات من ضرائب القيمة المضافة لدعم التكاليف الأولية لشراء سخانات المياه الشمسية أو تركيبات الطاقة المتجددة.



#### 4. تعزيز ادارة الاستجابة للطلب لتخفيض الأحمال الذرية

تشير ادارة الاستجابة للطلب الى آليات ادارة استهلاك الكهرباء من قبل المستهلكين النهائيين استجابة لأوضاع الامدادات والأسعار في السوق. وتسمح ادارة الطلب بقطع الحمل المرتد أثناء حدوث حالات طارئة في النظام، أو في حالات بلوغ الذروة، أو ارتفاع الأسعار في السوق. ويستلزم برنامج الاستجابة للطلب الأكثر استعمالاً خدمة كهرباء لا تنقطع للمستهلكين النهائيين التجاريين والصناعيين أثناء الأحمال الذرية. ويستعمل هذا البرنامج أساساً كاستراتيجية لتخفيض الطلب على الطاقة وللتأثير في شكل الأحمال.

توفر ادارة الطلب للمستهلكين المزيد من التحكم في تكاليفهم الطاقوية، وتمكنهم من تحقيق وفر طاقي ينتج من تغيير سلوكهم الاستهلاكي. والاستجابة للطلب يمكن أن تتجنب أيضاً انقطاعات التيار المكلفة عندما يبلغ الطلب على الطاقة الذروة. وفي هذه الحالات، يوافق المستهلكون النهائيون على تقليص استهلاكهم للطاقة وفقاً لبرنامج مسبق التخطيط في مقابل حوافز مالية. وقد تكون لبعض المستهلكين خيارات لتوليد الطاقة في الموقع، وهي قد لا تكون موصولة بالشبكة، ما يوفر لهم مزيداً من المرونة لادارة استهلاكهم للطاقة.

#### 5. تشجيع التحول الى أنواع الوقود القليلة الكربون

لتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، يمكن استعمال أنواع وقود بديلة قليلة الكربون عوضاً عن أنواع الوقود التقليدية في النقل وتوليد الكهرباء. وتشمل الخيارات القصيرة والمتوسطة الأجل التي تم اعتمادها بالفعل في عدة بلدان عربية التحول الى الغاز الطبيعي الأنظف والأرخص ثمناً وذلك لانتاج الكهرباء والاستعمال في وسائل النقل.

ولزيادة تبني انتاج الطاقة المتجددة على نطاق واسع في البلدان العربية، هناك حاجة الى حوافز وسياسات لبيع الطاقة المتجددة الى الشبكة العامة وتخفيض و/أو إزالة الدعم عن الكهرباء والوقود الأحفوري.

تم تبني سياسة تعرفات التغذية على نطاق واسع في كثير من البلدان والمناطق خلال السنوات الأخيرة. وقد حفزت سياسات تعرفات التغذية الابداع وزادت الثقة والاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة، خصوصاً طاقة الرياح والطاقة الشمسية والوقود الحيوي (بيوفويل). وبينما كان لهذه السياسات أكبر الأثر على طاقة الرياح لكنها أثرت أيضاً في تطوير الطاقة الفوتوفولطية الشمسية والكتلة الحيوية والمحطات الكهرومائية الصغيرة. ويستمر الزخم القوي لتعرفات التغذية في أنحاء العالم حيث تسن البلدان سياسات جديدة أو تنقح السياسات الحالية (UNEP, 2010). وفي المنطقة العربية، الجزائر وحدها هي البلد الذي سنّ حتى الآن سياسات تتعلق بتعرفات التغذية، في حين هي قيد الدرس في مصر ولبنان والسعودية والامارات وتونس واليمن.

أسست بلدان قليلة في المنطقة صناديق خاصة للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة لكي تمول الاستثمارات مباشرة، وحددت المقاييس، وهي تقدم الدعم التقني من خلال الأبحاث والتعليم والتوعية الجماهيرية. وتم في لبنان مؤخراً تأسيس الحساب الوطني لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة (NEEREA) لتقديم الدعم المالي والتقني لمشاريع كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في البلاد. ويعمل الحساب بالتعاون مع المصرف المركزي في لبنان لتقييم تطبيقات الهبات والقروض المنخفضة الفوائد الخاصة بهذه المشاريع.

في المجتمع ملحة. وتؤدي طريقة ادارة البلدان العربية لمواردها الطاقوية والحصول عليها دوراً حاسماً في التنمية الاجتماعية - الاقتصادية، وميزان المدفوعات، ونوعية البيئة، بين أمور أخرى. لذلك، فإن معرفة الطريقة التي تتم بها موازنة الأهداف المتنوعة والمتعددة لاستراتيجية طاقوية مع التوترات الملزمة لها والطلبات التنافسية، تحتاج الى توافر القابلية لخلق معرفة متعددة الاختصاصات والقطاعات والقدرة على استخدام هذه المعرفة على مختلف المستويات.

العلوم والهندسة سوف تؤدي على الدوام دوراً رئيسياً في ترقية معرفتنا حول التكنولوجيات والعمليات الجديدة التي تحقق ازدياد الكفاءات وتكاملاً أفضل وانخفاضاً في التكاليف. لكن تطوير استراتيجيات طاقوية يتطلب أموراً كثيرة تفوق ما يتطلبه التقدم التكنولوجي. فتطوير استراتيجية طاقوية سليمة يحتاج الى استثمارات كبيرة في المعرفة التطبيقية والتكاملية والموجهة سياسياً، والتي يمكن أن توضح تكاليف وفوائد مختلف الخيارات الطاقوية اقتصادياً واجتماعياً وسياسياً وبيئياً. ويتطلب تطوير القدرة على استخدام هذه المعرفة بفعالية عمليات ومؤسسات لنقل هذه المفاهيم الى صانعي السياسة وعامة الناس.

واضافة الى ذلك، فإن صياغة أنظمة وحوافز للتأثير في أنماط انتاج الطاقة واستهلاكها في المجتمع تعتمد بشكل كبير على دراسات مبنية على الممارسة وموجهة سياسياً. وهذه الدراسات مطلوبة لتطوير فهم صحيح لتأثيرات السياسات الحكومية وضمن الشعور بها على أنها عادلة. لذلك، يجب على البلدان العربية أن تخلق مؤسسات أبحاث وتعليم تتقاطع فيها العلوم والتكنولوجيا والسياسة الحكومية. وقد تبرز هذه في المؤسسات الأكاديمية والمنظمات غير الحكومية ومؤسسات الأبحاث.

ان استعمال الطاقة أمر حيوي لكل قطاع من الاقتصاد، أي الزراعة والصناعة والنقل والسكن والانشاء والسياحة. لذلك، فإن صياغة استراتيجية طاقوية يجب ألا تترك بالكامل لوزارة الطاقة. ويجب أن يحدث تعاون حكومي على أعلى المستويات لضمان تكامل السياسات وتنسيقها. وهذا أيضاً يشكل تحدياً في توحيد مختلف جهات النظر ومصادر المعرفة المتعلقة بنوع الاستعمال النهائي للطاقة، والتسعير، وتقييم نمو الطلب في كل قطاع.

#### د. الوعي الجماهيري

تؤثر القيم الاجتماعية والثقافية في كثير من أوجه السلوك المتعلق باستهلاك الطاقة. لذلك، فإن حملات التربية والتوعية

وهذا قد يتطلب تحويل محركات السيارات وبنية تحتية جديدة للترزود بالوقود، وذلك يتوقف على نوع الوقود. وتوفر أنواع الوقود البديلة - مثل غاز البترول المسال، والغاز الطبيعي المضغوط، والوقود الحيوي، والكهرباء - تخفيضات في انبعاثات غازات الدفيئة من 10 الى 100 في المئة خلال دورة الوقود الكاملة، وذلك يتوقف على كيفية انتاجها واستعمالها (PEW, 2007). ويجب على الدول العربية، بالشراكة مع القطاع الخاص، أن تطور حوافز مناسبة لتشجيع التحول الى أنواع وقود قليلة الكربون. وقد اتخذت مصر دوراً ريادياً في التحول الى الغاز الطبيعي لاستعماله في وسائل النقل من خلال بناء شبكة في أنحاء البلاد لتخزين الغاز وتوزيعه.

وتعاني السيارات الهجينة (هايبرد) التي يتم شحنها بالكهرباء من مأخذ عادي والسيارات التي تعمل بالكهرباء بشكل تام، من ارتفاع التكاليف ومحدودية المسافة التي تجتاها والافتقار الى بنية تحتية لامدادات الوقود والترزود به في الوقت الحاضر. وبالنسبة الى انتاج الوقود الحيوي، يجب تجنب اعادة توزيع الأراضي الزراعية لحصاد مكونات هذا الوقود الناتجة من المحاصيل الزراعية مهما كلف الأمر. وتحويل المخلفات الزراعية الى وقود حيوي هو الخيار الأكثر استدامة ومرغوبة. وقد توفر أنواع الوقود القليلة الكربون حلولاً بعيدة المدى، لكن يجب أولاً تذليل العقبات الاقتصادية والتكنولوجية والانشائية واطهار الفوائد البيئية.

يجب اقامة شراكة تتعلق بالوقود النظيف في البلدان العربية لجمع عدد كبير من المنظمات التي لها نصيب في التحول الى السيارات وأنواع الوقود الأنظف. وقد تستفيد هذه الشراكة من مبادرات مماثلة في أوروبا ومناطق أخرى، وقد يشمل أعضاؤها هيئات حكومية ناظمة، وبأئي ومنتجي سيارات، وصناعات الوقود والطاقة، ومقدمي تكنولوجيات السيارات، ومشغلي وسائل النقل، ومجموعات المستهلكين، والمنظمات البيئية، والمراكز الأكاديمية، والمستثمرين (PEW, 2007). والهدف من هذه الشراكة تشجيع الحلول المتعلقة بالنقل والتي تضمن نمواً مستداماً، في حين تخفف المظاهر الخارجية السلبية في القطاع. كما يجب أن تدعم الشراكة توحيد مشاريع تطوير استخدامات الأراضي مع الاحتياجات المتعلقة بقابلية الانتقال، وتشجيع التحول الى طرق نقل كفاءة بالطاقة، وتحسين تكنولوجيات السيارات والوقود (lowCVP, 2010).

#### ج. ادارة المعرفة

كما ذكر سابقاً، فالمتطلبات التي تحتاج اليها استراتيجية وطنية للطاقة لتلبية أهداف اقتصادية وأمنية وبيئية

## التدفئة والتبريد بالطاقة الجوفية الحرارية في الأردن

عدي عسلي



يواجه الأردن، كالعديد من الدول العربية، مشكلة ارتفاع أسعار الطاقة تزامناً مع نقص في الموارد المتوافرة. لذلك كرّست شركة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا للطاقة الجوفية الحرارية والاستثمار (مينا جيوثيرمال) جهودها لتوفير أنظمة تدفئة وتبريد تعمل بالحرارة الجوفية كحل اقتصادي ومستدام بيئياً. وقد صمّمت نظامين بقدرة 1,6 ميغاواط لكليتي العلوم والأعمال في الجامعة الأميركية في مادبا (AUM)، سوف يكونان الأكبر في المنطقة العربية عند تشغيلهما،

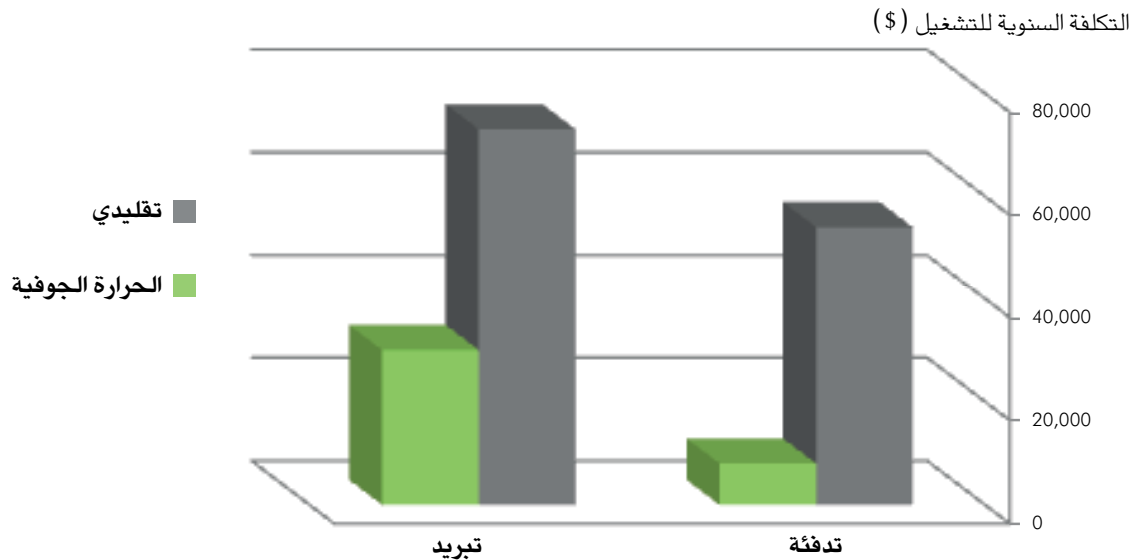
50 في المئة من حرارة الشمس. نتيجة لذلك، تبقى الحرارة تحت سطحها مستقرة نسبياً على مدار السنة. ولأن الحرارة تنتقل طبيعياً من المناطق الساخنة إلى الباردة، تستخدم أنظمة الطاقة الجوفية الحرارية مضخات كهربائية لنقل الحرارة ما بين المباني الدافئة أو المبردة والأرض.

ومن شأنهما تخفيض فاتورة الطاقة والحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تصدرها أنظمة التدفئة والتبريد التقليدية.

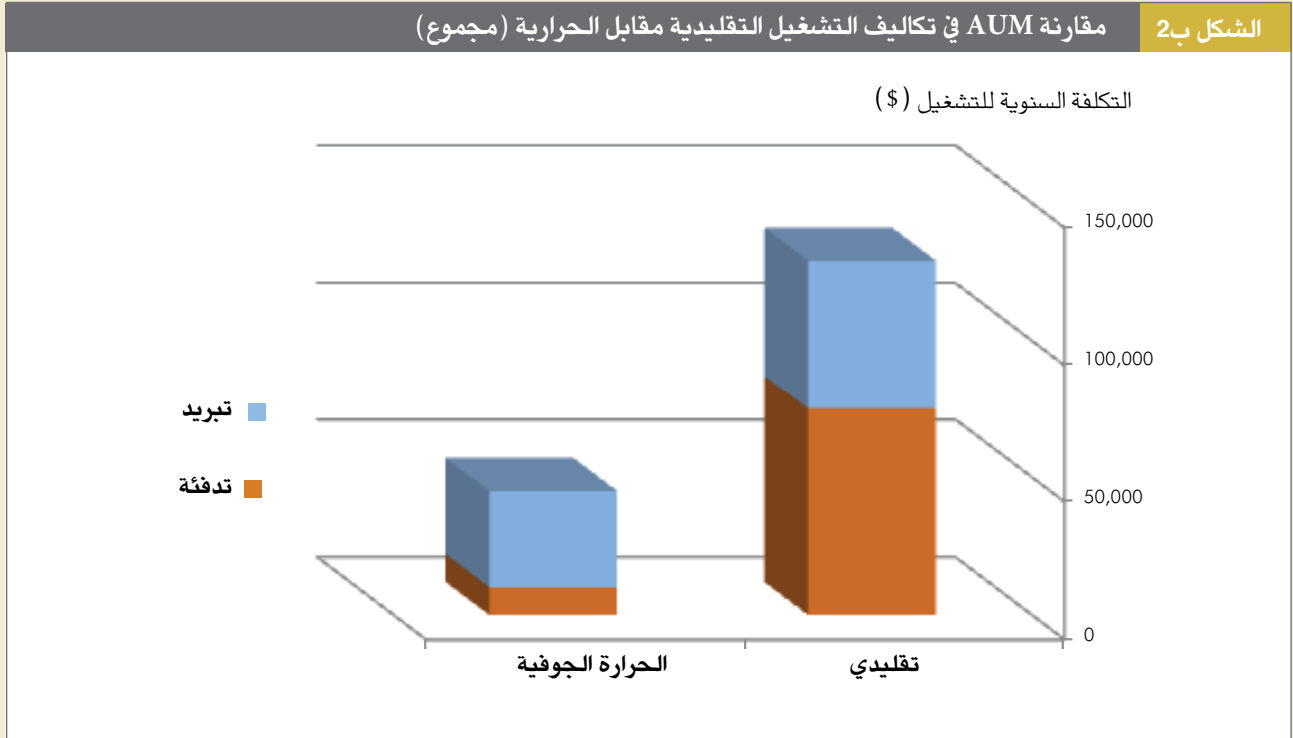
### الطاقة الجوفية الحرارية

تشكل الأرض خزاناً ضخماً للطاقة لقدرتها على امتصاص نحو

الشكل ب1 مقارنة AUM في تكاليف التشغيل التقليدية مقابل الحرارة (تدفئة / تبريد)



الشكل 2 مقارنة AUM في تكاليف التشغيل التقليدية مقابل الحرارة (مجموع)



مبادلات حرارية عمودية. وقد حُفّر ما مجموعه 420 حفرة جوفية (255 لمبنى كلية العلوم، و165 لمبنى الأعمال) على عمق 100 متر، لتوفير الطاقة اللازمة للتدفئة وامتصاص تلك التي تعاد إلى باطن الأرض خلال عملية التبريد.

ويعدّ أداء دورات التدفئة والتبريد (COP) لهذين النظامين في جامعة AUM معادلاً للدرجة 4، أي أن استخدام كل وحدة من الكهرباء لكل مبنى يقابله توليد 4 وحدات من التدفئة أو التبريد.

#### تخفيض استهلاك الطاقة

##### وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون

مقارنة مع أنظمة التدفئة والتبريد التقليدية في الأردن، يتوقع أن يقتصد النظامان اللذان تستخدمهما جامعة AUM سنوياً أكثر من 200000 كيلوواط / ساعة من استهلاك الكهرباء للتبريد صيفاً، و90000 ليتر من وقود الديزل (المازوت) المستخدم للتدفئة شتاءً. وبذلك سوف تفوق قيمة التوفير في فاتورة الطاقة 85000 دولار سنوياً، إضافة إلى تخفيض 365 طناً من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

عدي عسلي هو مهندس ميكانيكي في «مينا جيوثيرمال»، ومصمم معتمد لأنظمة الطاقة الجوفية الحرارية التجارية CGD

خلال دورة التدفئة، تكون الحرارة المستقرة تحت سطح الأرض مصدراً ممتازاً وأكثر سخونة من الهواء الخارجي، فيستخدم نظام الطاقة الجوفية حفرة يستخرج منها الحرارة من باطن الأرض لتدفئة المبنى وتسخين المياه.

أما خلال دورة التبريد، فيعمل النظام عكس ذلك تماماً، حيث تكون الحرارة الجوفية أكثر برودة من الهواء الخارجي. وبدل استخراج الحرارة من الأرض، يتم استخراجها من المبنى وإعادتها عبر الحفرة إلى باطن الأرض أو استخدامها لتسخين المياه في المبنى.

باختصار، تقدم أنظمة التدفئة والتبريد التي تعمل بالطاقة الجوفية الحرارية طريقة كفاءة ومستدامة بيئياً لتدفئة المباني السكنية والتجارية وتبريدها وتوفير جزء من حاجاتها للمياه الساخنة.

#### مميزات نظام الطاقة الجوفية الحرارية في AUM

صمّم نظام الطاقة الجوفية الحرارية في مبنى كلية العلوم بقدرة تبريد تبلغ 1020 كيلوواط (291 طناً) وتدفئة 880 كيلوواط (251 طناً)، بينما تبلغ قدرته على التبريد في كلية الأعمال 660 كيلوواط (189 طناً) والتدفئة 470 كيلوواط (134 طناً). ونظراً لحجم النظامين الكبير، تقرر أن الخيار الأفضل للحفر الجوفية هو إقامة

## الطاقة الفوتوفولطية الشمسية لمدارس حكومية في لبنان



صُمم النظام الفوتوفولطية الشمسي لتزويد المدرسة بالطاقة بمعزل عن الشبكة العامة. لكنه موصول بالشبكة لتمكين بطارياته من أن تُشحن عندما تنخفض الطاقة المخزنة فيها. وفي المستقبل، سيتم تركيب جهاز تغذية لتمكين النظام الفوتوفولطية الشمسي من تزويد الشبكة العامة بالطاقة خلال أيام العطل المدرسية أو عندما يوجد فائض في الطاقة.

يتكون النظام الفوتوفولطية الشمسي المركب من ثلاث وحدات أحادية البلورات وتبلغ قدرته القصوى 1800 واط. وتتكون الوحدات الشمسية من خلايا تنتج التيار الكهربائي المباشر عند تعرضها لأشعة الشمس. وتخزن الكهرباء المنتجة في بطاريات ومن ثم تُحول إلى تيار متردد. وتزود البطاريات المبنى بالحمل الكهربائي الضروري في حال حدوث عطل في الشبكة العامة. وسيكون مقدار الكهرباء المزودة كافياً لتلبية احتياجات جميع المعدات الكهربائية الضرورية. وإضافة إلى ذلك، تم تركيب المزيد من مثبتات الأضواء الكفوءة لتزويد غرف الدرس والمكاتب بالأضواء المطلوبة ذاتها، مع استهلاك طاقة أقل.

البطاريات المساندة مطلوبة لتوفير امداد كهربائي من دون انقطاع في حال حدوث عطل في الشبكة. لذلك، سيكون النظام الفوتوفولطية الشمسي بمثابة مولد خاص بالمدرسة وسوف يزودها بالحمل الضروري. وعندما تكون أشعة الشمس منخفضة، سيتم سحب الطاقة من الشبكة العامة لشحن البطاريات. وعندما تكون المدرسة غير مشغولة، خلال ثلاثة أشهر في السنة، سيكون بإمكان النظام امداد الشبكة العامة بالطاقة المتجددة.

مصادر الطاقة الموثوقة ضرورية للنمو الاقتصادي والتنمية الاجتماعية والاستدامة المالية والتكامل الاقليمي والعالمي. وفي الواقع، تظهر دراسات عدة أجراها البنك الدولي في كثير من البلدان علاقة واضحة جداً بين الوصول إلى الطاقة ونمو الناتج المحلي الاجمالي.

وعلى رغم أن لبنان يعتمد كلياً على الكهرباء، فإن معظم مناطق البلاد، خاصة قرب الحدود، تعاني من انقطاع الكهرباء فترات طويلة جداً ومن مستويات فولطية منخفضة جداً، ما يمنعها من استعمال الأجهزة الكهربائية أو حتى التمتع بمستويات اضاءة مناسبة.

وفي حين أن هذه الانقطاعات مزعجة عموماً للجميع، فبالنسبة إلى الأطفال قد تكون لها تأثيرات سلبية، خصوصاً على تحصيلهم العلمي. وبما أن المدارس الحكومية لا تستطيع تحمل مصادر طاقة بديلة مناسبة، فإن ذلك يحرم الأطفال من اضاءة كافية أو طاقة موثوقة تسمح باستعمال تكنولوجيات غرف الدرس.

مع وجود تفويض بنشر مشاريع الطاقة المستدامة في لبنان، فإن المشروع النموذجي الخاص بكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة (CEDRO)، الذي يديره برنامج الأمم المتحدة الانمائي، أطلق عام 2010 مشاريع لترتيب نظم فوتوفولطية شمسية في 25 مدرسة رسمية ومراكز نشاطات أهلية في عكار والبقاع والجنوب. وتم اختيار مدرسة خربة سلم الرسمية في جنوب لبنان لتنفيذ المشروع التجريبي.



والتطوير من قبل القطاعين العام والخاص منخفض بالمقارنة مع بلدان أخرى.

إن مشاريع الأبحاث والتطوير التعاونية المتعلقة بتخضير قطاع الطاقة يجب أن تتولاها مراكز بحثية وأكاديمية اقليمية ودولية. ويجب أن تستهدف هذه المشاريع ادارة قطاعي الطاقة والنقل فضلاً عن توحيد نظم البناء، بما فيها ممارسات معماريين ومهندسين قد تؤدي الى أبنية خالية تماماً من الطاقة (صفر طاقة). وقد انضمت الجامعة الأميركية في بيروت، لبنان، الى مشروع Zero ZENITH (أو ZeroBuild) يركز على تطوير تكنولوجيايات ونظم الطاقة المستدامة في الأبنية. وسوف يعزز المشروع قدرات التعاون بين الجامعة الأميركية في بيروت والمركز اللبناني لحفظ الطاقة ويمكّن من تطوير وتنفيذ ممارسات تتعلق بالطاقة الخضراء.

#### IV. المضاعفات الاجتماعية . الاقتصادية والبيئية لسياسات الطاقة الراهنة

##### أ. المضاعفات الاقتصادية

إن أي زيادة في النشاط الاقتصادي يتوقع أن تؤدي الى زيادة في استهلاك الطاقة، يعتمد مقدارها على مرونة الطلب المتعلقة بالدخل. لكن في العقود الأخيرة، كان عدد من البلدان النامية قادراً على إنهاء العلاقة المتبادلة بين استهلاك الطاقة والنشاط الاقتصادي. حتى أن الصين تحركت مؤخراً في هذا الاتجاه. وبإمكان ارتفاع كفاءة الطاقة أن يخفض الطاقة المستهلكة لانتاج مستوى خدمات الطاقة نفسه (كثافة الطاقة). ومنذ العام 1990، انخفضت كثافة الطاقة بنسبة 1,3 في المئة سنوياً نتيجة تأثيرات انشائية وتحسينات فيزيائية لكفاءة الطاقة (EI - Ashry, 2010).

وهكذا، فإن أي سياسة طاقوية يجب أن تصمم لتأخذ في الحسبان مضاعفات هذه العلاقة. أما استراتيجيات التوسع الطويل المدى المتعلقة بمصادر الطاقة المختلفة فهي ضرورية، بحيث أن النمو في الطلب على الطاقة نتيجة النمو في محدداته المختلفة، وهي على الأرجح النشاط الاقتصادي وعدد السكان، يمكن تلبيته في الوقت المناسب. وتماشياً مع الاستراتيجيات في بلدان أخرى، فإن هذه الخطط يمكنها، بل يجب، أن تشمل مسارات انتقال سلس من اقتصاد مبني على الوقود الأحفوري الى اقتصاد يركز على مصادر الطاقة النظيفة المتجددة. تحمل هذه الخطوة فوائد كبرى سوف يتم بحثها في الأقسام التالية.

الحكومية ضرورية لخلق ثقافة خضراء وتعلم اجتماعي جماعي دعماً لكفاءة الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة.

وهناك أدلة قوية على أن مستهلكي الطاقة في المنازل والمؤسسات تنقصهم المعرفة حول استهلاكهم للطاقة وحول الفرص المتاحة لتحسين كفاءة الطاقة. لذلك، فإن الوعي الجماهيري الدائم هو عنصر رئيسي لأي استراتيجية طاقوية.

واضافة الى ذلك، لكي تكون الأنظمة والحوافز التي تم بحثها سابقاً فعالة في تغيير الأنماط السلوكية، يجب أن تكون مترافقة مع معلومات سهلة الفهم لمساعدة المستهلكين في المنازل والمؤسسات في اتخاذ قرارات «خضراء» حول مشتريات وتركيبات الطاقة. ويجب أن تبلغ المواد المعلوماتية المستهلكين كيف يستفيدون من برامج الحوافز، ويقدمون أحدث التعديلات حول الحوافز الجديدة والحالية، ويوفرون المعايير الأساسية لاحتساب تكاليف وفوائد القرارات المتعلقة بالشراء.

ومثال على برنامج حكومي شامل هو «أبطال الامارات العربية المتحدة»، الذي طورته جمعية الامارات للحياة الفطرية بالتعاون مع الصندوق العالمي لحماية الطبيعة وهيئة البيئة - أبوظبي، ويهدف الى تنبيه الجمهور الى أن اجراء قوياً يجب اتخاذه الآن لكبح استهلاك الطاقة بشكل صارم وتجنب نواقص خطيرة في التيار. وتسعى الحملة أيضاً الى الدلالة على أن الحلول المباشرة والعملية الناجحة متوافرة بسهولة (the UAE Heroes Campaign, 2011). والمركز اللبناني لحفظ الطاقة هو مثال آخر على برنامج شامل يسعى الى التأثير في سلوك المستهلكين من خلال تصميم بارع لحملات إعلانية.

##### هـ. الأبحاث والتطوير

يعتمد قطاع الطاقة بشكل كبير على الأبحاث والتطوير لمتابعة التقدم في المواد والتكنولوجيا والتنفيذ. وتحتاج صناعة الطاقة الخضراء بشكل عام، وصناعات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بشكل خاص، الى قوة عمل ماهرة من التقنيين والمصممين والمهندسين والمدراء لمتابعة وفحص المسائل الناشئة ومتطلبات الأبحاث. وعلى رغم أن بعض البلدان في المنطقة العربية باشرت مشاريع تتعلق بالطاقة المتجددة، هناك حاجة الى بذل جهود تعاونية جوهرية تتعلق بالأبحاث والتطوير. وبإمكان البلدان ووحدات الأبحاث التي تتحرك بسرعة أن تحقق ميزة تنافسية كبيرة ومستدامة. وتفتقر البلدان العربية عموماً لمؤسسات بحثية كافية، كما أن الانفاق على الأبحاث

## طاقة الرياح في سورية - تجربة شخصية

معن كعدان



أنتجت أول تربيئة هوائية صغيرة بقدرة 2,4 كيلوواط في العام 1990. وبعد سنتين من التطوير، تمكنت، في العام 1992، من إنتاج تربيئة رياح بقدرة 10 كيلوواط للاستخدام في تشغيل المضخات الغاطسة. وقد بعث اثنتين منها لمزارعين في القطاع الخاص.

في العام 1994، شرعت في إنتاج تربيئات رياح بقدرة 50 كيلوواط، وهي قادرة على إدارة مضخات بقوة 40 حصاناً. لم تكن المبيعات جيدة، فقد بعث ثماني تربيئات بقدرة 50 كيلوواط وبضع تربيئات بقدرة 10 كيلوواط. كانت أسعار الوقود آنذاك مدعومة بشكل عال، لذلك لم تتمتع التربيئات الهوائية بأي قدرة على المنافسة. فقد وجد المشترون المحتملون من القطاع الخاص أسعارها باهظة جداً، في حين أن القطاع العام لم يكن مهتماً بهذه التقنية. ومع ذلك فقد ابتاعت بضع إدارات رسمية عدداً محدوداً من تربيئات الرياح، إنما بشكل غير رسمي وليس من ضمن سياسة عامة رسمية لتبني هذه التقنية الجديدة.

أوقفت جهودي لتطوير تربيئات الرياح في العام 2000 نظراً لعدم وجود نموذج تجاري مقنع.

خفّضت الحكومة السورية، في العام 2008، دعمها لأسعار الديزل، ممّا رفع سعر وقود الديزل من 7 ليرات سورية إلى 25 ليرة سورية لكل لتر. فأخذت تردني الاتصالات من مزارعين يريدون التحول من استخدام الديزل إلى طاقة الرياح، وتلقيت طلبات جديدة لصنع تربيئات الرياح.

عدت إلى عملي في صنع تربيئات الرياح. وتمكنت من تركيب تربيئتين بقدرة 30 كيلوواط بكلفة 30000 دولار. ولم يتمكن من شراء مثل تلك التربيئات سوى المزارعين الميسورين. وبالرغم من تأييد الحكومة السورية لتبني تقنيات الطاقة المتجددة فإنها لم تقدم للمشتريين المحتملين أي حوافز مثل القروض منخفضة الفائدة. وهكذا تبددت فرصة لدعم صناعة تربيئات الرياح السورية وتنشيط الإمكانات الاقتصادية محلياً وإقليمياً.

لذلك توقفت عن عملي ثانية، للمرة الأخيرة. وتبلغ قدرة التوليد الإجمالية من طاقة الرياح العاملة في سورية ما لا يزيد على 650 كيلوواط، وهو مجموع المنشآت التي ركبها.

ولا يمكن إحراز أي تغيير في سياسة الطاقة إلا إذا كان واضعو السياسات على دراية تامة بفوائد وتكاليف مصادر الطاقة الجديدة وطوّروا قدرات المؤسسات على دراسة جدوى هذه التقنيات. حين كنت أدعو

إلى اعتماد طاقة الرياح، بعد العام 2000، قال أحد كبار المسؤولين الحكوميين بأن تربيئات الرياح بحاجة إلى رياح بسرعة 11 - 12 متراً في الثانية لإنتاج القوة الإسمية. وبما أن معدل سرعة الرياح في معظم المناطق السورية يتراوح ما بين 6 و8 أمتار في الثانية فقد اعتُبر أن إمكانيات توليد الطاقة من الرياح غير واعدة وغير مجدية. ويمثل عدم إدراك الفارق بين متوسط سرعة الرياح وسرعة الرياح الإسمية وجهاً من وجوه العوائق الإدارية التي تمنع وجود سياسة عامة قائمة على المعرفة. لذلك تمّ إيضاح أن ما يهمّ ليس معدلات سرعة الرياح بقدر ما هو الحد الأعلى والحد الأدنى من سرعة الرياح في موقع معين. ويُشار إلى أن تركيب طاقة الرياح أو الخلايا الفلطائية الضوئية في سورية يساهم في تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بمقدار ضعفي ما يمكن تحقيقه في حال تركيب المنشآت نفسها في المملكة المتحدة أو ألمانيا (<http://www.goumbook.com/tag/syria>). وقد دعم هذا المسؤول الرسمي نفسه اعتماد طاقة الرياح في البلاد. غير أن هذه المعرفة قد تلاشت من المؤسسات بعد خروجه من الخدمة بسبب التقاعد. لذا كان ينبغي إعادة عملية تثقيف المسؤولين ابتداءً من نقطة الصفر.

معن كعدان، مهندس ميكانيكي سوري.

الرياح بالتعاون مع منظمات دولية مثل منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO) وبلدان مانحة ثنائية مثل ألمانيا. وفي وقت يعود الى العام 1992، عندما تم تركيب محطة الرياح الثانية في الغردقة، كانت 45 في المئة من مكونات توربينات الرياح مصنوعة محلياً.

وتبني عدد من الدول العربية سياسة تسعير للطاقة تهدف الى تأمين وصول الطاقة الي جميع شرائح السكان بأسعار يستطيعون تحملها، فضلاً عن دعم التصنيع كوسيلة للتنوع الاقتصادي. وبصرف النظر عن أنها مدعومة بشكل كبير، كانت الأسعار المحلية لمنتجات النفط والبتترول والكهرباء والغاز الطبيعي مستقرة وقتاً طويلاً، وهذه ممارسة أسفرت عن استهلاك مبذر الى حد بعيد.

الدراسة الدولية لأسعار الوقود التي أجرتها الوكالة الألمانية للمساعدات الفنية (GTZ) عام 2009 صنفت البحرين في المرتبة الثالثة وأتت إيران في المقدمة، تلتها السعودية بين البلدان التي تدعم أسعار البنزين والديزل. وقد رفعت إيران دعمها للوقود منذ ذلك التاريخ. وكانت أسعار البنزين والديزل عند المضخة في البحرين أدنى من سعر ثلاثة مراجع قياسية دولية، أي أدنى الأسعار في الاتحاد الأوروبي (في اسبانيا)، والسوق الأميركية، وسعر النفط الخام في السوق العالمية (Abdel Gelil, 2011).

ويميل الدعم الى ترويج سلوك استهلاكي غير ملائم، وارسال اشارات خاطئة الى المستهلكين والموردين، واضعاف قابلية تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة للتطبيق اقتصادياً، ومفاقمة تلوث البيئة وانبعاثات غازات الدفيئة، وإلقاء عبء يتزايد سريعاً على التمويلات الحكومية، خصوصاً في قطاع الكهرباء.

ومن المؤكد أن الطلب على الطاقة هو ذو حساسية للسعر، خصوصاً الطلب على الكهرباء. لذلك، فإن اصلاح الأسعار من شأنه أن يوفر كميات كبيرة من الطاقة، خاصة في المدى البعيد، وبناءً على ذلك يمكن أن يحدث انخفاضاً كبيراً في انبعاثات غازات الدفيئة من البلدان التي تشهد فوضى في الأسعار. ومن ناحية أخرى، يوفر تحسين كفاءة الطاقة للمستهلكين حلاً قابلاً للتطبيق لتعويضهم عن زيادة الأسعار.

حددت مراجعة أجراها البنك الدولي لإصلاحات سياسية في صالح كلا الطرفين ثلاثة نقاط هامة حول دعم الطاقة:

- هو مرهق، ويمثل انفاقاً حكومياً أعلى ضعفين الى 7 أضعاف من النفقات على الصحة في بعض البلدان

أظهرت دراسات سابقة أن الطاقة المتجددة هي أكثر اعتماداً على الأيدي العاملة من الأشكال التقليدية لانتاج الكهرباء (LBNL, 2007). وتعتمد الأرقام التقديرية على مزيج تكنولوجيات الطاقة المتجددة التي تؤخذ في الاعتبار والافتراضات الأخرى. وتماشياً مع تجارب في بقية العالم، فمن المتوقع أن يؤدي تحول الى الطاقة النظيفة في البلدان العربية الى نمو صاف في الوظائف المتعلقة بمنتجات وخدمات الطاقة الخضراء. وقد وجدت صناديق بيو الخيرية (2009) أنه من 1998 الى 2007 نما الاستخدام في الاقتصاد النظيف في كاليفورنيا أسرع من الاستخدام في الاقتصاد ككل، مستأثراً بنحو 125 ألف وظيفة. وبحلول العام 2010، زاد هذا الرقم الى 300 ألف كاليفورني انخرطوا في وظائف تتعلق بمنتجات خضراء أو خدمات خضراء، أي 3,8 في المئة من قوة العمل في الولاية (California Employment Development Department, 2010).

أكدت تحاليل أجراها برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) هذه الاتجاهات. وبحسب «يونيب» (2011)، «تظهر دراسات وطنية أن الاستثمارات الخضراء تميل الى ان تكون أكثر اعتماداً على الأيدي العاملة حتى في المدى القريب الى المتوسط». ويشير التقرير ذاته الى أن الاستخدام في قطاع الطاقة المتجددة أصبح كبيراً بحيث يقدر أن أكثر من 2,3 مليون شخص في أنحاء العالم كانوا يعملون مباشرة أو غير مباشرة في القطاع عام 2006.

وعلى رغم أن قليلاً من السياسات الطاقوية الراهنة في البلدان العربية تشجع استعمال تكنولوجيات الطاقة المتجددة، فهي لا تقدم اطاراً تنظيمياً ومؤسسياً أو تدابير تحفز على خلق صناعة تنافسية تتعلق بكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. وتزيد كفاءة الطاقة واستعمال مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة في عملية الانتاج التنافسية في المنطقة. وإضافة الى ذلك سوف يؤدي تطوير هذه الصناعة المتعلقة بالطاقة النظيفة الى تنوع طاقي واقتصادي، يتعارض مع الاعتماد الكبير على النفط.

في السنوات الأخيرة، شهدت البلدان العربية زيادة كبيرة في الاستثمارات في الطاقة النظيفة. ففي العام 2007 بلغ إجمالي الاستثمارات 475 مليون دولار، في حين قفزت عام 2009 الى 2,5 بليون دولار (EI - Ashry, 2010). لكن حتى هذا الرقم يمثل أقل من 2 في المئة من الاستثمارات العالمية في الطاقة المتجددة (DOE, 2010).

مصر هي مثال رائد في المنطقة في الاستعمال التجاري لطاقة الرياح. فهي تستمر في تطوير قطاع تصنيع طاقة

وبالمثل، تبلغ كلفة إجمالي الدعم السنوي لزيت الوقود الخفيف والديزل والبنزين والغاز الطبيعي وغاز البترول المسال والكهرباء في سورية 6 بلايين دولار. وبلغ الدعم ارتفاعاً نسبته 340 في المئة من الأسعار الحقيقية. وتسعى الحكومة إلى إلغاء الدعم تدريجياً من أجل بلوغ مستويات الأسعار العالمية خلال العقد المقبل (Abdel Gelil, 2007). يبين الجدول 3 دعم الطاقة كنسبة من الكلفة التامة للامدادات في بلدان عربية مختارة.

بالنسبة إلى البلدان المصدرة الصافية للنفط، يمثل دعم الوقود الأحفوري كلفة الفرصة البديلة لبيع كمية الوقود المدعومة بأسعار السوق، بينما في البلدان المستوردة الصافية للنفط، يمثل هذا الدعم الانفاق الحكومي المباشر. وبدلاً من ذلك، يمكن رفع جزء من الدعم وإعادة تخصيص الجزء الآخر لتحقيق الهدف المحدد لآلية الدعم. وعلى سبيل المثال، تقترح وكالة الطاقة الدولية تقديم دعم لتزويد الأرياف بالكهرباء، ما يجعل خدمات الطاقة متوافرة للفقراء وفي نطاق قدرتهم على الاحتمال. ومنذ 2003، رفع الأردن كل الدعم المباشر عن الوقود الأحفوري (ما عدا غاز البترول المسال الخاص بالمنازل) وأدخل دعماً تقاطعياً لصالح المناطق الريفية وضخ المياه واضاءة الشوارع والعائلات المنخفضة الدخل. ولم يعد للأردن وصول إلى النفط العراقي، الذي كان يحصل عليه من قبل بأسعار امتيازية، ما دفعه إلى ادخال اصلاحات في الأسعار. كما أعلنت بلدان عربية أخرى عن خطط لتخفيض دعمها. فمصر تخطط لرفع دعم الطاقة في جميع الصناعات مع نهاية 2011، في حين باشرت الامارات العربية المتحدة تخفيض دعم البنزين في نيسان (ابريل) 2010 وتخطط لجعله متماشياً مع مستويات الأسواق العالمية (IEA, 2010 b).

تتعرض غالبية الاقتصادات العربية، إن لم يكن كلها، لتقلبات سوق النفط العالمية. وتعتمد الدول المنتجة للنفط أساساً على إيرادات الصادرات النفطية لتمويل خططها الانمائية التي تتعرض لتأثيرات اقتصادية سلبية حادة عندما تهبط أسعار النفط العالمية. ومن جهة أخرى، فإن بلداناً مستوردة للنفط مثل الأردن والمغرب سوف تتأثر بشكل كبير نتيجة أي زيادة في أسعار النفط. وتشكل كفاءة الطاقة، وتنوع مصادرها، وتشجيع الاستثمار، ونشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة على نطاق واسع، عاملاً رئيسياً في تخفيض تعرض الاقتصادات العربية لتقلبات أسعار النفط، وتعزيز أمن الطاقة اضافة إلى توفير فوائد بيئية.

مثل مصر والهند واندونيسيا والباكستان. - هو مستهدف بشكل سيئ، فحصة الفقراء من الدعم هي عادة أقل مما يمثلون من عدد السكان. - هو يزيد الانبعاثات الكربونية. فعلى سبيل المثال، تطلق البلدان التي تدعم وقود الديزل انبعاثات كربونية لكل فرد تبلغ ضعف ما تطلقه بلدان أخرى ذات دخل مماثل لكل فرد.

ويمثل لبنان حالة نموذجية تستحق الدرس. فقد بلغت تحويلاته السنوية إلى كهرباء لبنان عام 2006 أدنى قليلاً من بليون دولار، ما يمثل 4 في المئة من الناتج المحلي الاجمالي أي أكثر من 20 في المئة من إيرادات الحكومة (Ministry of Finance, 2010; word bank, 2008). وإذا كان الدعم سينخفض، فسوف ينخفض الاعتماد على المستوردات، وهذا يؤدي إلى تحسن في الوضع المالي للحكومة. ويمكن إعادة تخصيص الوفر في الإيرادات لتلبية احتياجات عاجلة أخرى في قطاعات أخرى، مثل الصحة والتربية.

ووفقاً للهيئة المصرية العامة للبترول، بلغ إجمالي الدعم المباشر للوقود في مصر نحو 8 بلايين دولار في 2005 / 2006. والتوسع الأخير في أسعار النفط العالمية كبر هذا العبء، خصوصاً عندما تكون مستوردات البنزين والديزل مطلوبة. وعلى سبيل المقارنة، كانت كلفة دعم الوقود السائل في 2003 / 2004 تساوي تقريباً الإيرادات السنوية من قناة السويس. وكانت أسعار الديزل عند المضخة أدنى 10 مرات مما هي في قبرص، وأدنى نحو 5 مرات من الأسعار المقابلة في لبنان والمغرب وتونس (American Chamber of Commerce, 2004).

دعم استهلاك الوقود كجزء من الكلفة التامة للامدادات (2009)

الجدول 3

| البلد    | نسبة الدعم |
|----------|------------|
| الجزائر  | 41,4       |
| مصر      | 56,3       |
| العراق   | 57,4       |
| الكويت   | 53,3       |
| ليبيا    | 52,0       |
| قطر      | 63,2       |
| السعودية | 78,9       |
| الامارات | 55,7       |

المصدر: (IEA, 2010 b)

## لافارج المغرب: أول شركة أسمنت تبني محطة لطاقة الرياح



ابتدئ العمل في أول محطة طاقة هوائية تابعة لشركة مصانع الأسمنت «لافارج المغرب» في شهر حزيران / يونيو 2005، وذلك لإمداد مصنعها في تطوان بالطاقة الكهربائية. وقد أمنت هذه المحطة الهوائية ما يقرب من 40% من حاجة المصنع للكهرباء. كما كانت المحاولة الأولى، على الصعيد العالمي، لاستخدام طاقة الرياح في مصانع الأسمنت.

نال المشروع، في أيلول / سبتمبر 2005، شهادة آلية التنمية النظيفة (CDM) المنشأة بموجب بروتوكول كيوتو، وذلك لاستيفائه كافة المواصفات والشروط. فقد حلت الكهرباء الناتجة من محطة طاقة الرياح محل الكهرباء التي كانت تولدها المعامل الحرارية، وبالتالي خفضت انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بحوالي 30000 طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً.

تعدّ العدة لتأهيل توسعة محطة طاقة الرياح لشهادة آلية التنمية النظيفة، وهي ستؤدي إلى تخفيض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري بمقدار 58000 طن سنوياً. وتولد اليوم محطة طاقة الرياح حوالي 65% من الطاقة اللازمة لهذا المصنع، أي ما يوازي 20% تقريباً من الاستهلاك الكلي للطاقة اللازمة لمصانع الأسمنت الأربعة التابعة لشركة لافارج المغرب.

وكان لفعالية محطة الرياح الأولى هذه، بالإضافة إلى ارتفاع تكلفة الكهرباء، أثر بالغ، إذ أقدمت الشركة على اغتنام الفرصة التي وفّرها الإطار التنظيمي الجديد في المغرب الذي أجاز التوليد الذاتي للطاقة الكهربائية حتى 50 ميغاواط بعد أن كان الحد الأقصى سابقاً 10 ميغاواط.

بلغت الكلفة الإجمالية لمحطة الرياح هذه ما يقرب من 500 مليون درهم مغربي أي 63,7 مليون دولار. وليس هذا بالاستثمار المربح كثيراً، إلا أنه يساهم في ضمان استمرار إمدادات التيار الكهربائي للمصنع ويستجيب لتطلّعات الشركة نحو تحقيق التنمية المستدامة.

لذلك قرّرت لافارج المغرب توسعة محطة طاقة الرياح الحالية ثلاثة أضعاف على مرحلتين. وبدأ تشغيل المرحلة الأولى في كانون الأول / ديسمبر 2008، أما المرحلة الثانية فقد بدأ تشغيلها في العام 2009 قبيل انطلاق العمل في خط الإنتاج الثاني في مصنع تطوان. وتملك الشركة الآن محطة لطاقة الرياح بقدرة 32 ميغاواط، وهي

قوياً للتحول إلى الطاقة الخضراء.

### ب. المضاعفات الاجتماعية

على رغم غنى المنطقة العربية بموارد الطاقة، فقد كان في العام 2002 نحو 65 مليون شخص في البلدان العربية (21,4%)، غالباً في المناطق الريفية، يفتقرون إلى الوصول إلى الكهرباء، ويعاني 60 مليون شخص آخر من نقص حاد في الامدادات، وذلك في المناطق الريفية والحضرية الفقيرة على حد سواء (ESCWA, 2005). ويترافق الفقر في الطاقة مع ضعف التحصيل العلمي والخدمات الصحية، ويعيق اندماج المجتمعات الفقيرة في المناطق الريفية في النشاطات الاقتصادية المنتجة. ولتمكين هذه المجتمعات من الوصول إلى خدمات طاقة عصرية، فقد تكون نظم توليد الطاقة المتجددة الموزعة أكثر وفراً في الكلفة من نظم امداد الطاقة المركزية

ويتطلب تخضير قطاع الطاقة استبدال الاستثمارات في مصادر الطاقة المسرفة في اطلاق الانبعاثات الكربونية باستثمارات في الطاقة النظيفة وفي تحسينات كفاءة الطاقة. وكثير من الفرص المتاحة لتحسين كفاءة الطاقة يحالفها النجاح وتخفيض النفقات الجارية، في حين أن الاستثمارات في تكنولوجيات الطاقة المتجددة تنمو فعلاً في السوق حالياً إذ انها أخذت تصبح منافسة بشكل متزايد. وهناك اجراءات قد تكون أكثر كلفة ويمكن أن تتسبب في جعل البلدان منافسة اقتصادياً مع تبني فرض سعر معتدل على الانبعاثات الكربونية. وإضافة إلى ذلك، ستكون خيارات الطاقة الخضراء أكثر تنافسية عندما تؤخذ في الاعتبار التكاليف المجتمعية والخارجية لتكنولوجيات الوقود الأحفوري. أما سوق الكربون العالمية الراهنة، مع أي تطور مستقبلي محتمل قبل سنة 2012 بشأن انبعاثات الكربون وأسعاره، فقد تقدم حافزاً



مصادر الطاقة الخضراء أن تتيح الوقت الذي ينقضي في جمع الكتلة الحيوية لتأدية المزيد من النشاطات المنتجة الأخرى مثل تربية الأطفال. وقد تم استعمال الدعم لمرة واحدة من أجل الوصل بشبكة الغاز الطبيعي أو الكهرباء في المغرب كحافز للمستهلكين للتحويل عن الكتلة الحيوية الى مصادر طاقة أنظف (World Bank, 2010). وفي بعض الحالات، كان دعم الطاقة هذا ناجحاً في تخفيف وتيرة الفقر. وقد خفض دعم البترول في 2005-2006 حدوث فقر بنسبة 8 في المئة في اليمن و5 في المئة في المغرب (IEA et al., 2010 c).

وتشمل الحلول القليلة الكلفة النظم الفوتوفولطية الشمسية اللامركزية، مع ما يرافقها من انخفاض تكاليف التشغيل الى جانب أنها تخلق مشاريع صغيرة مرنة. ومثال رائد على هذا التحول هو برنامج الكهرباء الريفية في المغرب، الذي لحظ تزويد الكهرباء الشمسية الفوتوفولطية الى ما مجموعه 34,400 قرية يقطنها نحو

التقليدية. وعلى رغم أن لتكنولوجيات الطاقة المتجددة تكاليف رأسمالية أعلى في العادة، فإن هذه التكاليف يمكن تعويضها وأكثر عن طريق الوفرة في تكاليف النقل والتوزيع والوفرة في خسائر الطاقة المرافقة لهما، وأيضاً عن طريق الوفرة في تكاليف التشغيل.

ويتراقق وقود الكتلة الحيوية التقليدي الذي يستعمل للطبخ والتدفئة مع مستويات عالية من التلوث داخل البيوت وسوء الصحة (IEA, 2009). وان التوسع في تزويد الأرياف بالكهرباء من خلال استعمال مصادر طاقة متجددة تقليدية وغير مركزية يساعد العائلات الريفية الفقيرة في التخلي عن استعمال الكتلة الحيوية، خاصة الأشجار. وهذا من شأنه التصدي للفقر في الطاقة الذي يصيب الكثيرين في البلدان العربية ويساهم في تحقيق أهداف التنمية الاجتماعية. إن نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة يساهم في تعزيز التنمية، وتحسين مستويات المعيشة والصحة في المناطق الريفية والنائية. ومن شأن

الحر والرطوبة الثقيلة الوطأة، وجغرافية الأمراض، والأضرار المتوقعة من العواصف والفيضانات وموجات الجفاف، والحرائق الهائلة، وخسارة الممتلكات المتوقعة من ارتفاع مستويات البحار، واستثمارات الراسمال والتكنولوجيا والطاقة المكرسة لتحسين نواحي المناخ التي لا نستطيعها، وتوزع ووفرة الأنواع من جميع الأصناف، (AFED, 2009 - Holdren, 2008). والتكاليف التي ستكبدتها البلدان العربية نتيجة تأثيرات تغير المناخ في معظم هذه الأبعاد في ظل سيناريو الوضع القائم ستكون كبيرة. وقد تكون البلدان العربية بدأت فعلاً تعاني من بعض تأثيرات تغير المناخ.

يوفر التحول الى قطاع الطاقة الخضراء كثيراً من الفوائد، لكن الاعتماد على التكنولوجيات المستعملة قد يثير في بعض الحالات مسائل بيئية. وقد تنتج هذه الفوائد من التحول في أنماط توليد الكهرباء. أولاً، يمكن تخفيض الانبعاثات الكربونية بشكل كبير وتجنبها تماماً في بعض الحالات. وعادة، تعتبر الانبعاثات المرحلة بأنها تراوح بين 0,22 طن من ثاني أكسيد الكربون / ميغاواط ساعة و0,73 طن من ثاني أكسيد الكربون / ميغاواط ساعة، وذلك يتوقف على التكنولوجيا المستعملة (LBNL, 2007). ثانياً، يمكن تخفيض أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والجسيمات، التي هي كلها مضرّة بالصحة البشرية وتسبب مشاكل بيئية وانخفاض الرؤية، والأوزون الأرضي (IEA et al., 2010). والمطر الحمضي الذي يسببه ثاني أكسيد الكبريت يمكن أن يجعل البحيرات والأنهار شديدة الحموضة بالنسبة الى الحياة الحيوانية والنباتية، وهو يلحق الأضرار بالمحاصيل والأبنية. وتتحد أكاسيد النيتروجين مع مواد كيميائية أخرى لتشكّل الأوزون الأرضي أو الضباب الدخاني، اللذين يهيجان الرئتين فيسببان الالتهاب الشعبي وذات الرئة. ثالثاً، يمكن حفظ استهلاك المياه التي تستعمل عادة في محطات الطاقة التقليدية لأغراض التبريد. لكن تجدر الإشارة الى أن بعض التصاميم الخاصة بمحطات الطاقة الشمسية المركزة تستخدم كميات كبيرة من المياه (NREI, 2010). رابعاً، يمكن تجنب الأضرار التي تلحق بالأراضي والمياه في شكل تسربات نفطية تقتل النباتات والحيوانات، أو الأضرار الناتجة من التعدين والحفر والتكرير ونقل الوقود الأحفوري. وتؤثر بعض تكنولوجيات الطاقة المتجددة على الأراضي والمياه لكن الى درجة أقل كثيراً. وقد تؤثر توربينات الهواء على أنواع الطيور والخفافيش، كما تؤثر المشاريع الكهرمائية في بعض الحالات على الحياة البرية والنظم الايكولوجية.

12 مليون شخص يعيشون في مناطق ريفية خلال الفترة 1995-2007. وبسبب ازدياد تكاليف وصل المنازل الريفية بشبكة الكهرباء، لم يكن توسيع الشبكة مجدداً، وكان النظام المنزلي الشمسي الفوتوفولطي الافرادى الخيار الأفضل. وازافة الى ذلك، يهدف مشروع «بروماسول» لزيادة استعمال سخانات المياه الشمسية في المرافق التجارية في المغرب الى توفير نحو 800 ألف برميل نفط مستورد خلال 4 سنوات. هذا يعادل نحو 700 مليون دولار وانخفاضاً مقداره نحو 1,5 مليون من مكافئ الانبعاثات الكربونية. وكانت للمشروع تأثيرات محددة تجاوزت كثيراً مجرد هدف المساهمة في تخفيض اعتماد البلاد على الوقود الأحفوري. ومن الناحية البيئية، من المتوقع أيضاً أن يخفض المشروع نحو 920 ألف طن من الانبعاثات الكربونية حتى سنة 2020.

وفي ما يتعلق بالتأثيرات الاقتصادية للمشروع، فقد زاد القدرة المركبة لسخانات المياه الشمسية من نحو 35 ألف متر مربع من اللاقطات الشمسية عام 1998 الى أكثر من 240 ألف متر مربع عام 2008، كما زاد عدد الشركات المستوردة والمصنعة لهذه السخانات من نحو خمسة الى أكثر من 40.

ومن حيث النتائج الاجتماعية للمشروع، فمن المتوقع أن يخلق نحو 13 ألف وظيفة جديدة بحلول سنة 2020 (Allali, 2011).

### ج. المضاعفات البيئية

يسبب نظام الطاقة الحالي المبني على الوقود الأحفوري في المنطقة العربية وفي مناطق أخرى من العالم أضراراً بيئية حادة على مدى كل مرحلة من سلسلة قيمة الطاقة التي تشمل التنقيب والاستخراج والنقل والمعالجة والتحويل. والبنى التحتية للوقود الأحفوري مسؤولة عن معظم التعرض لتلوث الهواء، وتلويث المياه الجوفية والتربة بالهيدروكربونات والمعادن النزرة، والتسربات النفطية في المحيطات والأنهار، ومعظم انبعاثات غازات الدفيئة. لا تقتصر التكاليف التي تتكبدتها المجتمعات العربية فقط على النتائج المباشرة للتدهور البيئي والعواقب السلبية التي تؤثر في الرعاية الصحية، لكنها تستتبع أيضاً تكاليف تؤثر في مجمل القدرة الانتاجية للاقتصادات العربية. وسوف يهدد تغير المناخ بشكل خاص المكاسب الاقتصادية والاجتماعية التي تحققت في البلدان العربية. وقد تبين أن المناخ يؤثر بقوة (لذلك فإن تغير المناخ يؤثر مباشرة) في توافر المياه، وانتاجية المزارع والغابات ومصائد الأسماك، وشيوع موجات

أن التحول إلى تكنولوجيات الطاقة المتجددة يميل إلى توليد وظائف أكثر من تكنولوجيات الطاقة التقليدية.

أن تبني تحسينات لكفاءة الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة يخفض تعرض الاقتصادات العربية لتقلبات أسعار النفط، ويعزز أمن الطاقة، ويساهم في التنوع الاقتصادي. وتحسين كفاءة الطاقة من شأنه أن يخفض الطلب على الطاقة ويحسن الميزان التجاري، فضلاً عن تحسين التنافسية الاقتصادية. وتخفيض حلول الطاقة الخضراء الانبعاثات الكربونية والتعرض لتلوث الهواء.

يجب تذييل عدد من العوائق السياسية والسوقية والاقتصادية من أجل ترويج الطاقة الخضراء في البلدان العربية. هذا التحليل يوصي البلدان العربية بما يأتي:

1. إزالة العوائق الحالية التي تحول دون التحول إلى نظام طاقة خضراء، بما في ذلك انعدام الاستثمار في الأبحاث والتطوير وبناء القدرات وصنع السياسة المتكامل.

2. اصلاح الاطار التشريعي والمؤسسي الحالي لتسهيل الانتقال إلى اقتصاد أخضر.

3. توفير نظام حوافز يشجع الاستثمار في تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة.

4. تبني كفاءة الطاقة وإدارة الجانب المتعلق بالطلب والطاقة المتجددة كركن لسياسة طاقة جديدة، تبني على جهود منسقة تشمل الحكومة والقطاع الخاص والقطاع المالي والجهات المعنية الأخرى.

5. تعديل أسعار الطاقة باستمرار لتعكس الكلفة الاقتصادية الحقيقية والنذرة والكلفة الحدية الطويلة المدى والأضرار البيئية. واصلاح أسعار الطاقة هو أداة فعالة لترشيد استهلاك الطاقة والتحول إلى تنمية قليلة الكربون، ما يؤدي في الوقت ذاته إلى زيادات كبيرة في الإيرادات الحكومية. ويجب إعادة تخصيص هذه الإيرادات لتعزيز التوسع في تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة.

6. البدء في مناقشة سياسية لصياغة آلية مؤسسية جديدة لضمان انسجام سياسات الطاقة والمناخ في المنطقة العربية.

على البلدان العربية أن تتبنى برنامجاً إقليمياً ضخماً بعيد المدى لزيادة استعمال طاقة الرياح والطاقة الشمسية. هذا البرنامج من شأنه أن يساعد في تنويع الاقتصادات العربية ويضمن أمن إمدادات الطاقة، في حين يضمن للبلدان العربية وضعاً مستداماً ورائداً في الأسواق كمصدرين للطاقة الخضراء.

قدّرت دراسة أجراها البنك الدولي التكاليف الاقتصادية للتدهور البيئي كجزء من الناتج المحلي الإجمالي في بلدان عربية مختارة بما يتراوح بين 2,1 في المئة في تونس و4,8 في المئة في مصر (Larsen, 2010). وقد ترافق ذلك مع تكاليف الرعاية الصحية الناتجة من مياه الشرب والمرافق الصحية والوقاية الصحية غير الوافية، والتأثيرات الصحية لتلوث الهواء الخارجي في المناطق الريفية، وتدهور الموارد الطبيعية المتجددة (الأراضي والمياه العذبة). وترافق التدهور الساحلي (الذي يؤثر أساساً على الاستجمام والسياحة)، والتأثيرات الصحية لتلوث الهواء المنزلي من استعمال أنواع الوقود الصلبة للطبخ، وإدارة النفايات، مع تكاليف منخفضة بشكل كبير (Larsen, 2010).

## V. النتائج والتوصيات

أدى قطاع الطاقة في المنطقة العربية دوراً حاسماً في التنمية الاجتماعية - الاقتصادية في المنطقة وسيستمر في تأدية هذا الدور. ومصدرو ومستوردو النفط العربي معرضون بشكل كبير لتقلب سوق النفط العالمية. وسوف يستتبع تخضير قطاع الطاقة في البلدان العربية فوائد اقتصادية واجتماعية وبيئية جمة.

نظراً للتباينات الكبيرة في المنطقة العربية، فإن التحول إلى طاقة خضراء سوف يختلف بشكل كبير بين البلدان المختلفة. وعلى البلدان التي لديها مستويات عالية من نمو الناتج المحلي الإجمالي، مثل مجموعة مجلس التعاون الخليجي التي تتمتع بكثافة كربون عالية وبصمة ايكولوجية كبيرة لكل فرد، أن تخفض كثافة الطاقة لديها من دون أن يعيق ذلك مستوى التنمية البشرية. وعلى البلدان التي ما زالت تحافظ على بصمة ايكولوجية منخفضة نسبياً لكل فرد أن تناضل لتحقيق تنمية بشرية أفضل من دون أن تزيد كثيراً بصماتها ايكولوجية.

يهدف التحول إلى نظام طاقة خضراء، بين أمور أخرى، إلى تخفيض الفقر في الطاقة. هذا يعني توفير الطاقة إلى نحو 60 مليون شخص يفتقرون حالياً إلى الكهرباء في المنطقة العربية. وتعد تكنولوجيات الطاقة المتجددة وسياسات الطاقة الداعمة لها بمساهمة كبيرة في تحسين مستويات المعيشة والصحة العامة في المناطق الريفية والنائية.

هناك فائدة مباشرة أخرى للتحول إلى الطاقة الخضراء هي خلق «وظائف خضراء». وتشير التجارب العالمية إلى



## المراجع

- Abdel Gelil (2007). *Framework Conditions for Solar Thermal Energy Use in the Southern Mediterranean Countries*. SOLATERM.
- Abdel Gelil (2011). *Energy Situation in Bahrain: Gap analysis*. United Nations Development Program (UNDP). Unpublished.
- AFED (2009). *Arab Environment: Climate Change*. Arab Forum for Environment and Development.
- Allali (2011). *Promasol: Democratizing Access to Solar Water-Heaters*. United Nations Development Program (UNDP), New York.
- American Chamber of Commerce (2004). "American Chamber of Commerce Roundtable: Fuels Subsidies in Egypt." December 5, 2004, <http://www.amcham.org.eg/> [Accessed May 15, 2011].
- AMF (2010). *Statistical Bulletin of Arab Countries*. Arab Monetary Fund (AMF), Abu Dhabi.
- Bida, A. and Kraidy, A. (2010). Energy Efficiency Policy Assessment: Case studies from the region. Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREEE), Cairo.
- California Employment Development Department (2010). "State Survey Identifies Over 300,000 Jobs in California With Major Emphasis on Green Practices." YubaNet.com. <http://yubanet.com/california/State-Survey-Identifies-Over-300-000-Jobs-in-California-With-Major-Emphasis-on-Green-Practices.php> [Accessed May 15, 2011].
- Croitoru, L. and Sarraf, M. (2010). "Introduction." *In The Cost of Environmental Degradation: Case Studies from the Middle East and North Africa* (eds. Lelia Croitoru and Maria Sarraf). The World Bank, Washington, DC.
- DESERTEC Foundation (2011). "The Focus Region EU-MENA." <http://www.desertec.org/> [Accessed May 15, 2011]
- DOE (2010). *International Energy Outlook*. Energy Information Administration (EIA). United States Department of Energy (DOE).
- DSIRE (2011). "Frequently Asked Questions." Database of State Incentives for Renewables & Efficiency. <http://www.dsireusa.org/faq/> [Accessed May 15, 2011].
- El-Ashry, M. (2010). "Trends in clean energy." *Middle East Economic Survey (MEES): Sustainable Energy*, 1, 5: 13-15.
- ENPI (2011). "UfM Mediterranean Solar Plan underway: National experts endorse Master Plan framework." European Neighbourhood and Partnership Instrument (ENPI) Info Center. <http://www.enpi-info.eu/medportal/news/project/25941/UfM-Mediterranean-Solar-Plan-underway:-National-experts-endorse-Master-Plan-framework> [Accessed July 26, 2011].
- ESCWA (2005). "Progress Achieved on Energy for Sustainable Development in the Arab Region." Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). [http://www.pearlinitiative.org/tl\\_files/pearl/data/Progress%20Achieved%20on%20Energy%20for%20Sustainable%20Development%20in%20the%20Arab%20Region.pdf](http://www.pearlinitiative.org/tl_files/pearl/data/Progress%20Achieved%20on%20Energy%20for%20Sustainable%20Development%20in%20the%20Arab%20Region.pdf) [Accessed July 26, 2011].
- Freshfields (2010). The Renewables Market in MENA – Opportunities and Challenges. Freshfields Bruckhaus Deringer, Abu Dhabi.
- General Secretariat of Arab Electricity Ministers (2010). Arab Guideline to Improve Electricity Efficiency and its Rationalization at the End User. General Secretariat of Arab Electricity Ministers, League of Arab States (LAS), Cairo.
- Holdren, J.P. (2008). "Science and Technology for Sustainable Well-Being." *Science*, 319: 424-434.
- IEA (2009). *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency (IEA), Paris.
- IEA (2010a). *Key World Energy Statistics*. International Energy Agency (IEA), Paris.
- IEA (2010b). *World Energy Outlook 2010*. International Energy Agency (IEA), Paris.
- IEA et al. (2010). *Analysis of the Scope of Energy Subsidies and Suggestions for the G-20 Initiative*. International Energy Agency (IEA), Paris; Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC), Vienna; Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris; and The World Bank, Washington DC.
- IEADSM (2010). "Energy Efficiency Portfolio Standards." International Energy Agency Demand-side management program (IEADSM). <http://www.ieadsm.org/ViewTask.aspx?ID=16&Task=22&Sort=0> [Accessed May 15, 2011].
- Komoto, K., Ito, M., van der Vleuten, P., Faiman, D., and Kurokawa, K. (2009). *Energy from the Desert*. Earthscan, London.
- Kraidy, A. (2010). Arab EE Guideline Monitoring & Evaluation Concept & Progress. Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREEE), Cairo.
- Larsen, B. (2010). *Cost assessment of environmental degradation in the Middle East and North Africa region – selected issues*. Prepared for the Economic Research Forum, Cairo.
- LAS (2009). *Arab Regional Strategy for Sustainable Consumption and Production*. League of Arab States (LAS), Cairo
- LBNL (2007). *Weighing the Costs and Benefits of State Renewables Portfolio Standards: A Comparative Analysis of State-Level Policy Impact Projections*. Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), Berkeley, CA.
- LowCVP (2010). "Accelerating the Shift to Low Carbon Vehicles and Fuels: Stimulating Opportunities for UK Business." Low Carbon Vehicle Partnership. <http://www.lowcvp.org.uk/documents/1347lowcvp.pdf> [Accessed May 15, 2011].
- MED-ENEC (2011). "Facing the Energy Challenge." Energy Efficiency in the Construction Sector in the Mediterranean. <http://www.med-enec.com/> [Accessed May 15, 2011].
- Ministry of Finance (2010). *Electricite du Liban: A Fiscal Perspective*. Republic of Lebanon, Beirut.
- Ministry of Public Works and Transport (2005). *Project Capacity Building for Adoption and Applications of Thermal Standards for Buildings*, Beirut.
- NEEAP (2010a). "NEEAP of Egypt." National Energy Efficiency Action Plans (NEEAP) Workshop, Amman, 5-6 December. Euro-Mediterranean Energy Market Integration Project. [http://www.medemip.eu/Calc/FM/MED-EMIP/OtherDownloads/Docs\\_Related\\_to\\_Energy\\_Efficiency/201012-NEEAP-Amman/Egypt.pdf](http://www.medemip.eu/Calc/FM/MED-EMIP/OtherDownloads/Docs_Related_to_Energy_Efficiency/201012-NEEAP-Amman/Egypt.pdf) [Accessed July 25, 2011].
- NEEAP (2010b). "NEEAP of Tunisia." National Energy Efficiency Action Plans (NEEAP) Workshop, Amman, 5-6 December. Euro-Mediterranean Energy Market Integration Project. [http://www.medemip.eu/Calc/FM/MED-EMIP/OtherDownloads/Docs\\_Related\\_to\\_Energy\\_Efficiency/201012-NEEAP-Amman/Tunisia%20-%20BAHRI%20Mounir-Jordanie.pdf](http://www.medemip.eu/Calc/FM/MED-EMIP/OtherDownloads/Docs_Related_to_Energy_Efficiency/201012-NEEAP-Amman/Tunisia%20-%20BAHRI%20Mounir-Jordanie.pdf) [Accessed July 25, 2011].
- NREL (2010). *Concentrating Solar Power Commercial Application Study: Reducing Water Consumption of Concentrating Solar Power Electricity Generation*. National Renewable Energy Laboratory (NREL), Golden, CO.
- OAPEC (2001). *Annual Statistical Report 2001*. Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC), Kuwait.
- OAPEC (2005). *Annual Statistical Report 2005*. Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC), Kuwait.
- OAPEC (2009). *The Secretary's General 36th*

*Annual Report 2009*. Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC), Kuwait.

OAPEC (2010). *Annual Statistical Report 2010*. Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC), Kuwait.

Pew Charitable Trusts (2009). *The Clean Energy Economy: Repowering Jobs, Businesses and Investments Across America*. The Pew Charitable Trusts, Washington, DC.

Plan Bleu (2007). "Mediterranea and National Strategies for Sustainable Development: Egypt - National Study." [http://www.planbleu.org/publications/atelier\\_energie/EG\\_National\\_Study\\_Final.pdf](http://www.planbleu.org/publications/atelier_energie/EG_National_Study_Final.pdf) [Accessed July 26, 2011].

Recharge (2010). "Morocco to take bids for first 500 MW Saharan CSP plant." Recharge AS. <http://www.rechargenews.com/energy/solar/article202819.ece> [Accessed July 26, 2011].

REN21 (2010). *Renewables 2010 Global Status Report*. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Paris.

The UAE heroes Campaign (2011). "About the Campaign." Heroes of the UAE. <http://www.heroesoftheuae.ae/en> [Accessed May 15, 2011].

UNDP (2010). *Human Development Report 2010*. United Nations Development Program (UNDP), New York.

UNEP (2011). "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication." United Nations Environment Program (UNEP). [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy) [Accessed May 15, 2011].

UPI (2010). "France, Kuwait sign nuclear power deal." United Press International. [http://www.upi.com/Business\\_News/Energy-Resources/2010/04/16/France-Kuwait-sign-nuclear-power-deal/UPI-48691271446900/](http://www.upi.com/Business_News/Energy-Resources/2010/04/16/France-Kuwait-sign-nuclear-power-deal/UPI-48691271446900/) [Accessed July 26, 2011].

World Bank (2008). *Republic of Lebanon: Electricity Sector Public Expenditure Review*. Sustainable Development Department, Middle East and North Africa Region. The World Bank, Washington DC.

World Bank (2010). *Phasing out Energy Subsidies: A Decision Tree and Evidence from Case Studies*. World Bank Background Paper. The World Bank, Washington DC.

WNA (2011). "Nuclear Power in the United Arab Emirates." World Nuclear Association (WNA). [http://www.world-nuclear.org/info/UAE\\_nuclear\\_power\\_inf123.html](http://www.world-nuclear.org/info/UAE_nuclear_power_inf123.html) [Accessed July 26, 2011].

## ملاحظة

ساهمت مها عبد الوهاب من جامعة الخليج العربي في هذا الفصل بتحديث البيانات الاحصائية المتعلقة بالطاقة والانبعاثات في البلدان العربية.

## الصناعة

طارق السيد  
وليد فياض



## أ. مقدمة

### 1. إعداد الصناعات المحلية من أجل عالم أقل إنتاجاً

للكربون. فالتحول إلى منتجات منخفضة الكربون يمكن أن يترك أثراً كبيراً على القدرة التنافسية للصناعات العربية. ولقد اقترحت الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي، مثلاً، تدابير لفرض عقوبات على الدول المنتجة من عدم التزامها بحدود مستهدفة لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وهذا ما قد يؤثر سلباً على تجارة البلدان النامية التي لا تحاول تخفيض انبعاثاتها، وكذلك على صادراتها.

2. الاستفادة من إمكانات خلق فرص عمل جديدة وتنوع الناتج المحلي الإجمالي. إن التحول الوشيك في مجال الطاقة سوف يُوجد فرصاً لدخول صناعات جديدة مثل تصنيع معدات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتصدير الطاقة المتجددة إلى أوروبا. وبإمكان الدول العربية الاستفادة من هذه الفرص الجديدة لزيادة إمكانات التوظيف وتنوع الناتج المحلي الإجمالي، مما يساعدها، في تحولها هذا، على أن تصبح اقتصادات قائمة على المعرفة.

3. توفير الوقود وتخفيض التكاليف. التوفير في

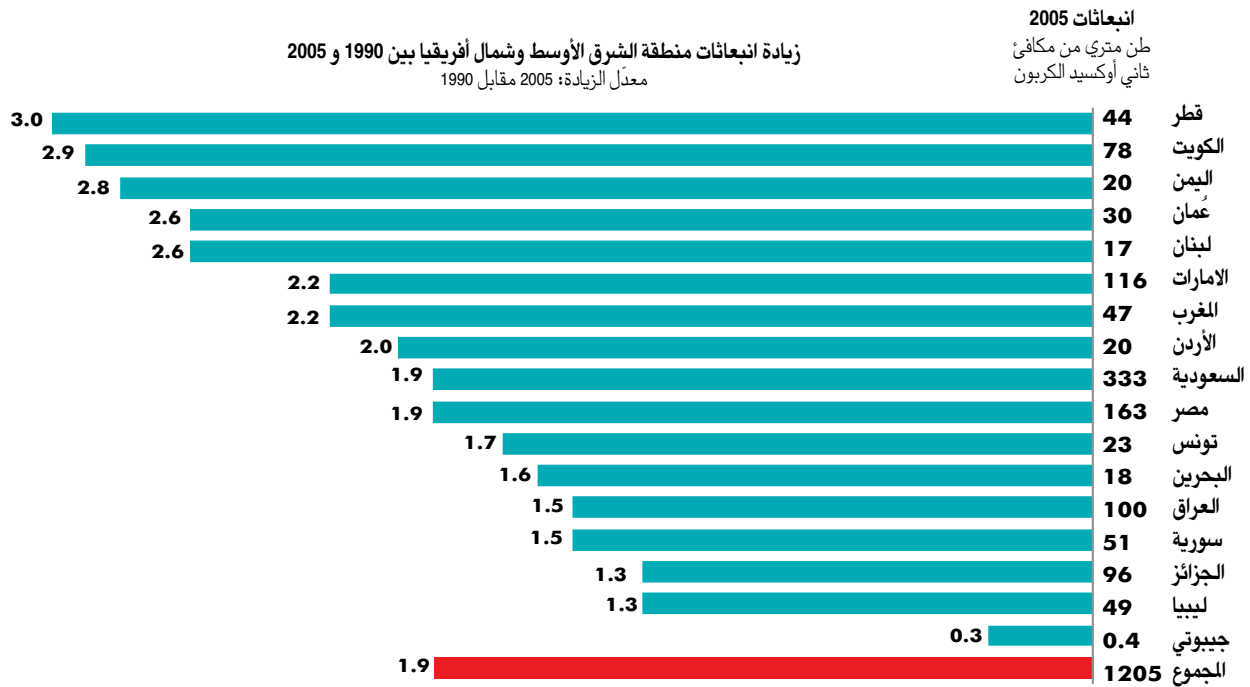
يشكل الوعي المتنامي بدور الجنس البشري السلبي في تفاقم تغير المناخ ضغوطاً جديدة على القطاعات الشديدة الإنتاج للكربون لكي تخفّض انبعاثاتها من الغازات المسببة للاحتباس الحراري. وخشية من العواقب الوخيمة المحتملة، عملت الحكومات المختلفة في كافة أرجاء العالم، على وضع خطط طموحة لمعالجة التغير المناخي والأضرار التي يمكن أن يلحقها بالنظم الإيكولوجية والبيئة العالمية.

ومع أن الانبعاثات في الدول العربية قد ارتفعت بشكل كبير على مدى العقدين المنصرمين، كما يوضح الشكل 1، فإن انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري لا تزال تُعتبر منخفضة نسبياً ولا تشكل سوى جزء ضئيل من الانبعاثات العالمية. يُضاف إلى ذلك أن الدول العربية، في الوقت الحاضر، ليست مُلزَمة قانونياً بأي اتفاق يفرض عليها تخفيض انبعاثاتها.

غير أن على الدول العربية أن تضع إستراتيجيات للتطوير الصناعي لتخفيض الكربون من أجل تحقيق ما يلي:

### الشكل 1 زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الدول العربية بين العامين 1990 و 2005

1 الشكل



المصدر: Pennell et al., 2009



## II. إستراتيجية تطوير صناعي لتخفيض الكربون على المستوى الوطني

يستلزم تطوير إستراتيجية لتخفيض الكربون على المستوى الوطني عدداً كبيراً من المبادرات يمكن تقسيمها إلى ثلاث فئات، هي: (أ) استهداف الصناعات الكثيرة الاستهلاك للطاقة. (ب) التزام مبادرات شاملة لكفاءة الطاقة. (ج) تصنيع منتجات لعالم أقل إنتاجاً للكربون.

### أ. استهداف مبادرات تخفيض الانبعاثات في الصناعات الكثيرة الاستهلاك للطاقة (مثل صناعة الأسمنت)

يرجّح أن يكون للمبادرات التي تعالج القطاعات الكثيفة الاستهلاك للطاقة تأثير واضح جداً على تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. فإذا تفحصنا مثلاً عملية إنتاج الأسمنت، كما هو موضح في الشكل 2، يتبين لنا أنه يمكن تحقيق خفض هائل في الانبعاثات بزيادة كفاءة استخدام

استهلاك الوقود هو من أهم الدوافع لتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. فإذا ما ساعدنا الصناعات المحلية على زيادة كفاءتها في استهلاك الطاقة، فإن ذلك سوف يخفض الاستهلاك المحلي العام للطاقة، مما يتيح للدول المنتجة للبترول توفير المواد الهيدروكربونية للتصدير بدلاً من استخدامها في توليد الكهرباء. كما أن خفض الاستهلاك يمكن أن يخفّض ذروة الطلب على الكهرباء، وهذا ما يؤثر مباشرة على متطلبات الاستثمار في معامل كهرباء جديدة.

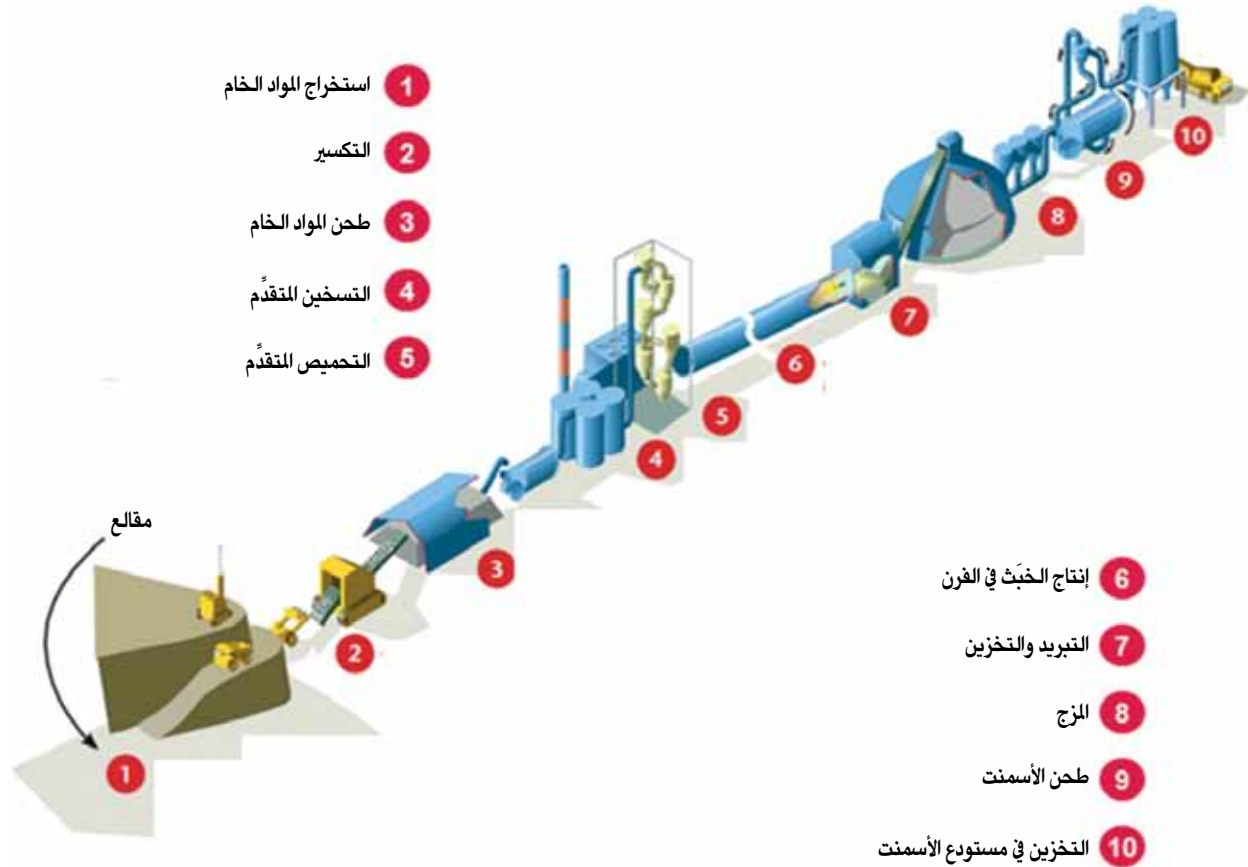
4. معالجة آثار تغير المناخ والحد من التلوث. نتيجةً للاحتثار العالمي، يمكن أن تتعرض البلاد العربية لتأثيرات بالغة ناجمة عن اختلالات المناخ العالمي. ومنها نقصان الامطار وكثافة التصحر والظواهر المناخية الشديدة، مثل الجفاف والفيضان وارتفاع مستوى سطح البحر وتحمض المحيط وفقدان التنوع البيولوجي، وحتى وفيات البشر الناجمة عن موجات الحر. لذا فإن مبادرات إدارة غازات الاحتباس الحراري تساهم في تعزيز تدابير التكيف مع التغيرات ومكافحة عواقبها. كما أن تخفيف انبعاثات الكربون ينعكس مباشرةً تخفيضاً في إطلاق المواد الملوثة للهواء كالجزيئات الصلبة وأوكسيدات النيتروجين وأوكسيدات الكبريت، التي تهدد الصحة العامة.

5. الحصول على الدعم المالي والتقني. تُقرّ البلدان المتقدمة بضرورة توفير المساعدات المالية والتقنية للبلدان النامية كي تُسرّع الخطى نحو عالم أقل إنتاجاً للكربون، بالرغم من عدم التوصل إلى اتفاق نهائي بهذا الشأن. غير أن الدول العربية يمكن أن تستفيد من دعم مالي مثل الذي توفره آلية التنمية النظيفة بموجب بروتوكول كيوتو (أو ما قد يعقبها بموجب أي اتفاق في المستقبل)، ومن أعمال التخفيف الملائمة على الصعيد الوطني، وكذلك من نقل تقنيات خفض الكربون. علماً بأن تطوير صناعة منخفضة الكربون في المنطقة يتطلب تعاون الجهات المعنية المختصة في القطاعين العام والخاص، من أجل ضمان أخذ جميع مواقعها وأولوياتها وهمومها بعين الاعتبار.

نعالج في هذا الفصل الاقتصاد المنخفض الكربون من زاويتين. ينبغي أن يكون هناك توجه وطني عام على صعيد الاقتصاد ككل وعلى مستوى القطاع قبل النظر إلى المسألة من منظور كيان صناعي في القطاع الخاص.

## عمليات إنتاج الأسمنت

## الشكل 2



المصدر: WBCSD/IEA، 2009

الوقود البديل في عمليات إنتاج الأسمنت. فإذا استُعيض عن أنواع الوقود الأحفوري باستخدام الوقود البديل لتسخين الأفران يصبح بالإمكان تخفيض الانبعاثات الناجمة عن العملية إلى حدّ كبير.

كما يمكن أن تشمل الاحتمالات الأخرى الاستعاضة عن الخبث الكثيف الكربون بـ مواد أخرى منخفضة الكربون ذات خصائص أسمنتية، وتطوير مواد بديلة ذات خصائص توازي أو تفوق خصائص أسمنت بورتلند إنّما تحتاج إلى طاقة أقل.

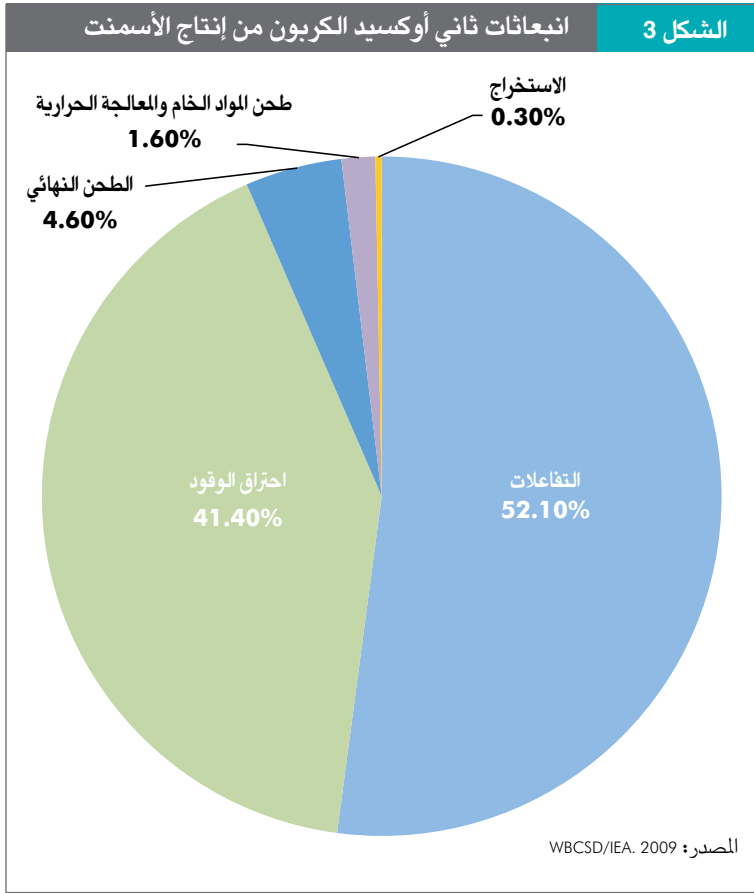
### ب. التزام مبادرات شاملة لكفاءة الطاقة

يمكن تطبيق مبادرات تحسين كفاءة عمليات التصنيع في عدد كبير من الصناعات، علماً بأن هذه المبادرات تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على القدرات التنافسية والتوظيف في آلاف المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم.

الطاقة وإحلال أنواع الوقود البديل محل الوقود الأحفوري واستعمال المواد المنخفضة الكربون.

وكما يبدو في الشكل 3، فإن ما يربو على 93 في المئة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في إنتاج الأسمنت هي من جزاء عمليات التفاعل واحتراق الوقود. وبالتالي فإن من أهم التدابير التي يمكن أن تخفّض الانبعاثات زيادة الكفاءة الحرارية والكهربائية باستخدام أكثر تقنيات الإنتاج كفاءةً في معامل الأسمنت الجديدة، وإدخال تعديلات على معدات كفاءة استخدام الطاقة حيث يكون ذلك مجدياً اقتصادياً. ومن شأن ذلك تخفيض الطاقة المطلوبة لكل طن من الأسمنت بما بين 20 و40 في المئة، ممّا يؤدي أيضاً إلى تخفيض التكاليف التي يتحملها المنتج بتخفيض كلفة الطاقة.

وثمة أسلوب آخر هو بالحدّ من استخدام أنواع الوقود الأحفوري الشديد الإنتاج للكربون وزيادة استخدام أنواع



الحوافز للجهات الفاعلة في القطاع الخاص. وتستطيع الحكومات أن تفرض حداً أدنى من مقاييس كفاءة استهلاك الطاقة والماء التي يشترط أن تستوفيها المنتجات التي يُسمح ببيعها في البلاد. فمواصفات الكفاءة بالنسبة لتجهيزات تكييف الهواء، مثلاً، تؤثر تأثيراً بالغاً على استهلاك الطاقة وكذلك على متطلبات حمل الذروة. ومن الممكن أن تقدّم المرافق العامة حسومات للمستهلكين الذين يشتررون أجهزة جديدة تستوفي بعض شروط الكفاءة الدنيا، أو حتى تستبدل الأجهزة القديمة المنخفضة الكفاءة لقاء رسوم رمزية. وإذا كانت فوائد تحسين الكفاءة كبيرة، يصبح بالإمكان أيضاً تقديم دعم مالي لسحب الأجهزة والأدوات من الخدمة مبكراً، ممّا يأتي بفوائد جمّة على المستهلكين والمرافق العامّة جميعاً. وهذا ما يمكن أن يحدث، على وجه الخصوص، في البلدان التي تدعم حكوماتها أسعار استهلاك الكهرباء.

وإذا ما رُفعت تعريفات الكهرباء بالنسبة للمستخدمين النهائيين أو أعيد تركيبها لجعل الإفراط في الاستهلاك باهظ الثمن، فإن ذلك يزيد الاقتناع بضرورة اقتناء أجهزة جديدة ذات كفاءة أعلى. كما أن أنظمة التصنيف تجعل

ومن أوضح الأمثلة على ذلك وأكثرها شيوعاً استخدام محرّكات فعّالة وأنظمة تسخين وتبريد عالية الكفاءة واستهلاك أنواع الطاقة المتجدّدة.

فالمحرّكات في الآلات والمضخّات تستهلك شطراً كبيراً من مجمل الطاقة الكهربائية المستخدمة في أعمال التصنيع. لذا فإنّ التحوّل إلى استخدام المحرّكات متغيّرة السرعة ذات الكفاءة العالية، بدلاً من المحرّكات الثابتة السرعة، يؤدي إلى تخفيض استهلاك الطاقة وتحسين مستوى الأداء في آن واحد.

ونظراً لأنّ التسخين والتبريد أمران ضروريان للعمليات في العديد من الصناعات، مثل تصنيع المعادن والصناعات الغذائية، لذا فإنّ عزل العمليات بشكل مضبوط والتوصيل التعاقبي للحرارة والبرودة من عمليةٍ تالية يمكن أن يؤدي إلى وفر كبير في الطاقة الأولية المستهلكة.

يُضاف إلى ذلك أنّ الحرارة المنخفضة المرتبة التي تستخدمها صناعات كثيرة يُمكن أن تولّد إمّا من مصادر حرارة مهدورة وإمّا من مصادر متجدّدة مثل الطاقة الشمسية أو الطاقة الحرارية الجوفية. ومن المهمّ جداً أن تدعم الحكومات العربية مثل هذه المبادرات، وذلك بتوفير الحوافز المالية الملائمة، خصوصاً لأنّ تعريفات استهلاك الكهرباء منخفضة جداً في العديد من البلدان. وسيعوِّض عن تكاليف هذه الحوافز، بل يفوقها، الوفّر الحاصل من تخفيض متطلبات حمل الذروة وكذلك تحرير الموارد الهيدروكربونية من أجل التصدير أو استخدامات أخرى ذات قيمة إضافية (مثلاً البتروكيماويات).

ونشير إلى أنّ الحوافز المالية المطلوبة لدعم مبادرات كفاءة الطاقة في القطاع الصناعي يمكن أن تشمل المنح للمساعدة على انتشار التجهيزات العالية الكفاءة أو الحسومات على فواتير الكهرباء، إلى جانب تدابير أخرى.

**ج. تصنيع منتجات لعالم أقلّ إنتاجاً للكربون**  
يمكن تصنيف مبادرات تصنيع منتجات لعالم أقلّ إنتاجاً للكربون في فئتين: المبادرات الهادفة إلى تحسين الصناعات القائمة حالياً، وتلك الهادفة إلى إيجاد وتعزيز صناعات جديدة من أجل إنتاج منتجات منخفضة المحتوى الكربوني أو طاقات متجدّدة أو معدّات كفاءة الطاقة.

بالنسبة لتحسين الصناعات الموجودة الآن، يمكن اتّخاذ عدد من التدابير لتحفيز الأسواق المحليّة للتوجّه نحو المنتجات العالية الكفاءة في استخدام الطاقة، وذلك بتوفير

## «دوبال» تطور تقنية «دي إكس» لفصل خلايا الألومنيوم



### علي محمد الزرعوني

من الكربون لكل كيلوغرام من الألومنيوم)، وانبعاثات الإنتاج. وقد سجلت التقنية علامة فارقة جديدة في الانبعاثات المشبعة، بإنتاج 0,010 طن من ثاني أكسيد الكربون فقط لكل طن من الألومنيوم. وتعد هذه التقنية من أفضل التقنيات المتوفرة حالياً من حيث الكفاءة في تقليص خلايا الألومنيوم. وهي تتحول إلى ابتكار رائد في هذا القطاع مع تطبيق تحسينات مستمرة عليها.

تم الترخيص لتقنية «دي إكس» أيضاً واستخدامها في المرحلة الأولى من مصهر شركة الإمارات للألومنيوم المحدودة (إيمال)، الذي بدأ تشغيله عام 2010 في منطقة الطويلة في أبوظبي. وبقدرة 353 كيلوأمبير حالياً، تتخطى خلايا هذا المصهر الـ756 مستويات الأداء المتوقعة، عبر توفير كفاءة تفوق 96,6 في المئة وتحقيق صافي استهلاك للطاقة أقل من 13 كيلوواط في الساعة لكل كيلوغرام من الألومنيوم.

والتزاماً بالتطوير المتواصل، أدت بحوث «دوبال» المستمرة إلى إعادة تصميم خلايا تقنية «دي إكس» لتعمل بقدرة أمبيرية أعلى. وتعمل 5 خلايا من الجيل الجديد في خط جبل علي بقدرة 420 كيلوأمبير منذ آب (أغسطس) 2010. وترتكز التقنية المطوّرة، المعروفة باسم تقنية التقليل «دي إكس+»، على تقنية «دي إكس» المثبتة والقوية.

سعيًا إلى التقدم والابتكار المتواصل، تطوّر شركة دبي للألومنيوم المحدودة (دوبال) منذ أكثر من 25 سنة تقنيات متقدمة لتقليص خلايا الألومنيوم، من شأنها تحسين كفاءة الإنتاج والأداء البيئي وتخفيض استهلاك الطاقة. وقد كشفت مؤخراً عن تقنية «دي إكس»، متوّجة التزامها بتطوير تقنيات الصهر الخاصة بها، التي يمكنها منافسة مثيلاتها في السوق العالمية لناحية الإنتاجية والقدرة والكفاءة، مع الحفاظ على أعلى مستويات الأداء البيئي.

ابتكرت «دوبال» هذه التقنية عام 2006 وطورتها لاحقاً بعد أبحاث مكثفة، وهي تستخدمها منذ عام 2008 في خط إنتاج بسعة 40 خلية في مصهرها في منطقة جبل علي. خلال العامين الأولين من التشغيل، رفعت القدرة الأمبيرية لهذه الخلايا من 340 إلى 380 كيلوأمبير، ما أثبت قدرة التقنية المستحدثة على العمل في مستويات أمبيرية مرتفعة.

بقدرة 380 كيلوأمبير، تحقق تقنية «دي إكس» باستمرار أداء ذات مستوى عالمي في خط الإنتاج، لناحية الكفاءة الحالية (95,45%)، وصافي استهلاك الطاقة (13,2 كيلوواط في الساعة لكل كيلوغرام من الألومنيوم)، وتقليل صافي استهلاك الكربون (0,415 كيلوغرام

علي محمد الزرعوني هو نائب رئيس عمليات المصهر في «دوبال».





عن المسائل المتعلقة بالطاقة المتجددة. لذلك ينبغي على الحكومات تعيين الكيانات التي تتولى الإشراف على تطوير السياسات والأنظمة وتخويلها الصلاحيات اللازمة لتابعة التنفيذ.

استهلاك الأجهزة والأدوات للطاقة أكثر شفافية بالنسبة للمستهلك وتحث على التحول إلى الأجهزة الأشد كفاءةً، وذلك بإدخال عنصر كفاءة الطاقة في العناصر التي يستند إليها المستهلك عند اتخاذ قراراته.

ويمكن أيضاً اللجوء إلى الحملات التوجيهية التي تركز على الأضرار البيئية وعلى فوائد الأجهزة الأشد كفاءةً، وذلك لزيادة توعية المستهلكين والتأثير على أنماط الاستهلاك والإنتاج. وقد تُحقّق حملات التوجيه والتوعية نتائج عظيمة إذا شاركت جهات معنوية موثوقة في نقل رسالتها بوضوح. وخير مثال على ذلك حملة «أبطال الإمارات» (2009) وهي جهد جماعي تقوم به جمعية الإمارات للحياة الفطرية بالتعاون مع الصندوق العالمي لصون الطبيعة وهيئة البيئة - أبو ظبي، وتدعمه وزارة الطاقة ووزارة البيئة والمياه و«مصدر» وهيئة مياه وكهرباء أبو ظبي. وقد وُزِعَ أكثر من 45000 مصباح كهربائي موفر للطاقة على السكان في جميع أنحاء الإمارات في خلال ثلاثة أشهر، وذلك من ضمن حملة وطنية للتعريف بأساليب بسيطة فعّالة في تخفيض استهلاك الطاقة وتلوث الهواء والنفقات الحكومية في الداخل.

أما بالنسبة إلى إيجاد وتعزيز صناعات جديدة، فالمطلوب جهد حكومي منسق لدعم القطاع الخاص. ويشمل ذلك ما يلي:

1. إنشاء الإطار المؤسسي الملائم. ففي معظم دول المنطقة لا توجد جهة حكومية مسؤولة، بشكل واضح،

## ألبا تدور المياه لري الحدائق

(فلتر) المياه طبيعياً في طبقة من الحصى وبمساعدة النباتات. وتُستعمل مياه البحيرة للري بمعدل 500 متر مكعب يومياً.

البحيرة تعيل كائنات بحرية مثل الأسماك الذهبية والسلاحف وأنواع أخرى من الأسماك. وخلال فصل الصيف، تُشاهد طيور مهاجرة مثل النحام (الفلامنغو) وزمّج الماء ودجاج الماء وأنواع أخرى من الطيور وهي تحط على البحيرة.

وتدعو خطط التوسع إلى استخدام مياه التصريف من أقسام الطاقة والمناجم بمعدل 300 متر مكعب يومياً، لري المزيد من المساحات الخضراء. إن استعمال المياه المعاد تدويرها للري يخفض الطلب على إنتاج المياه العذبة وبالتالي يخفض تكاليف استعمال الطاقة المرافقة له والتدهور البيئي.

في مجمع مصنع البحرين للألنيوم (ألبا)، تنشر الأشجار والأزهار والشجيرات على مساحة 240000 متر مربع. وتم استحداث واحة اصطناعية تقدر مساحتها بنحو 90000 متر مربع عام 2009، وهي تحتوي على أنواع كثيرة من النباتات والأشجار. وتحيط بالواحة أشجار النخيل والأشجار المثمرة والشجيرات والأشجار الظليلة الأخرى. ويوجد أكثر من 100 شجرة نخيل متوطنة، وأكثر من 600 شجرة واشنطونية، ونحو 1000 من الزهور والشجيرات المورقة الأخرى.

يتم سقي الواحة باستعمال المياه التي يعاد تدويرها من أجزاء مصنع ألبا المتنوعة. أولاً، يتم ضخ المياه المعاد تدويرها إلى بحيرة تقع عند مدخل الواحة. ويُعاد تدوير جزء من مياه البحيرة من محطة معالجة المياه المبتذلة ويُصرف جزء آخر من أبراج مياه التبريد. وتتم تصفية

2. تطوير سياسة ملائمة وإطار تنظيمي. يتميز الوضع التنظيمي، في معظم الدول العربية، بقيام شركات المنافع العامة الوطنية بتحديد متطلبات الكهرباء التي تكلف بتوليدتها بأقل كلفة ممكنة. وبالتالي فإن أنماط التوزيع هذه تتطلب عادةً شركات تطوير خاصة بموجب مشاريع الإنتاج المستقل للطاقة والمياه. ويحتاج هذا النموذج في التوريد إلى معامل كهرباء تقليدية ضخمة تستوفي شروطاً محدّدة للتوليد كالقدرة على الإرسال. وعلاوةً على ذلك فإن شركات الإنتاج المستقل للطاقة والمياه بحاجة إلى عقود بالغة التعقيد نظراً لضخامة الاستثمارات وطبيعة التمويل.



أما مشاريع الطاقة المتجدّدة، خصوصاً الصغيرة منها، فلا يمكن دمجها بسهولة في هذا النمط من العمل، علماً بأن ذلك يتعدّى عدم قدرة مشاريع الطاقة المتجدّدة على استيفاء شروط القدرة على الإرسال، بل إن قدرة مثل هذه المشاريع على النجاح وتحقيق أرباح يتوقّف على اعتمادها على تدفّقات إيرادات غير مرتبطة بالطلب ومتكافئة مع الاستثمارات المطلوبة. وبالتالي، فإن البلدان العربية بحاجة إلى إدخال تعديلات جذرية على الإطار التنظيمي لخلق الحوافز التي يمكن أن تأتي باستثمارات الطاقة المتجدّدة.

ولا شك في أنّ على واضعي السياسات دراسة احتمالات منح الاستثمار، ومنح البحث والتطوير، والحوافز الضريبية، ومعايير واضحة للطاقة المتجدّدة، والتعريفات التفضيلية لإمدادات الطاقة المتجدّدة على الشبكة العامة (حيث تلتزم المرافق العامة بشراء الطاقة المتجدّدة بأسعار

ونشير إلى أن الدعم المالي الثابت - عن طريق تأمين الأسواق المضمونة للطاقة المتجدّدة أو ما شابه من أساليب - لا يكفي لدفع مشاريع الطاقة المتجدّدة إلى الأمام، لأن هذه المشاريع تعترضها، من غير قصد، عدّة عوائق إدارية: فالتوربينات الهوائية غالباً ما تتجاوز الحدود المعمول بها حالياً لارتفاع المباني. كما تعاني المشاريع عموماً من التشدد في شروط منح التراخيص، ولا تلاقي التعاون الإيجابي من شركات المنافع العامة المحلية لوصولها بالشبكة العامة وتضيق في ماتهة الصلاحيات المتضاربة بين الهيئات الإدارية المختلفة. لذلك إذا أنشئت هيئة مختصة بالإشراف على قطاع الطاقة المتجدّدة وتنسيق أنظمتها، فإن ذلك سيزيل كل العوائق الإدارية.

## استعادة الحرارة وإنتاج مياه نظيفة عبر تكليس الفحم البترولي

توجه الغازات المنبعثة من مداخل الأفران الدوارة، بضغط 25 باراً و1200 درجة مئوية، إلى السخّانين حيث يتم استعادة الحرارة واستخدامها لتوليد البخار. يخرج غاز المداخل من السخّان بدرجة تتراوح بين 175 و210 درجات مئوية. بعدها يستخدم البخار المنبعث لتوفير الحرارة لتحمية مياه البحر باستخدام تقنية التقطير. تصل قدرة وحدات التقطير إلى 41000 متر مكعب من المياه الصالحة للشرب يومياً. وتزوّد أنابيب المياه التابعة لوزارة الكهرباء والمياه مباشرة بالحصّة الأكبر من المياه المنتجة، وذلك بمعدل 32000 متر مكعب يومياً. ويخصّص 6000 متر مكعب يومياً لمجمع «ألبا»، بينما توزع الكمية المتبقية على زبائن مختلفين.

بدأ العمل في مصنع تكليس الفحم البترولي التابع لشركة أومنيوم البحرين (ألبا) عام 2001 بقدرة إنتاج تبلغ 450000 طن متري سنوياً. يضم المصنع وحدتي تكليس بالقدرة ذاتها، تُستعاد منهما الحرارة العادمة بهدف توليد الطاقة لتشغيل سخّانين. ويستخدم البخار الذي ينتجه السخّانان في أربعة خطوط تقطير مستقلة مخصصة لإنتاج 41000 متر مكعب من المياه الصالحة للشرب يومياً.

يتم تكليس الفحم البترولي الأخضر في أفران دوارة عبر التفاعل الإكسوثيرمي الذي يطلق كمية ملحوظة من الحرارة عند احتراق المواد المتطايرة والكربون.



### III. تخفيض الانبعاثات مع تحقيق أرباح

خلافًا للاعتقاد الشائع، فإن معالجة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري قد تكون مربحة. فقد حددت إحدى شركات الزيت الوطنية مثلًا احتمالات تحقيق خفض في الانبعاثات بمقدار 43 في المئة مع قيمة حالية صافية تبلغ عدة بلايين من الدولارات. فالصناعات الشديدة الإنتاج للكربون، مثل النفط والغاز والبتروكيمياويات والمنافع، يمكن أن تحقق أرباحًا طائلة إذا بادرت إلى معالجة موضوع الغازات المسببة للاحتباس الحراري وتصدت له بجرأة.

1. إطالة عمر القدرة التنافسية للمواد الهيدروكربونية. إن تدابير الحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري من أعمال النفط والغاز تخفف البصمة الكربونية لأنواع الوقود الأحفوري. ولذا فإن تطبيق إستراتيجية لإدارة الغازات المسببة للاحتباس الحراري يساهم في إبقاء القدرة التنافسية للنفط والغاز لدى طويل لمواجهة اتجاهات تحوّل العالم نحو مصادر الطاقة المنخفضة الكربون.

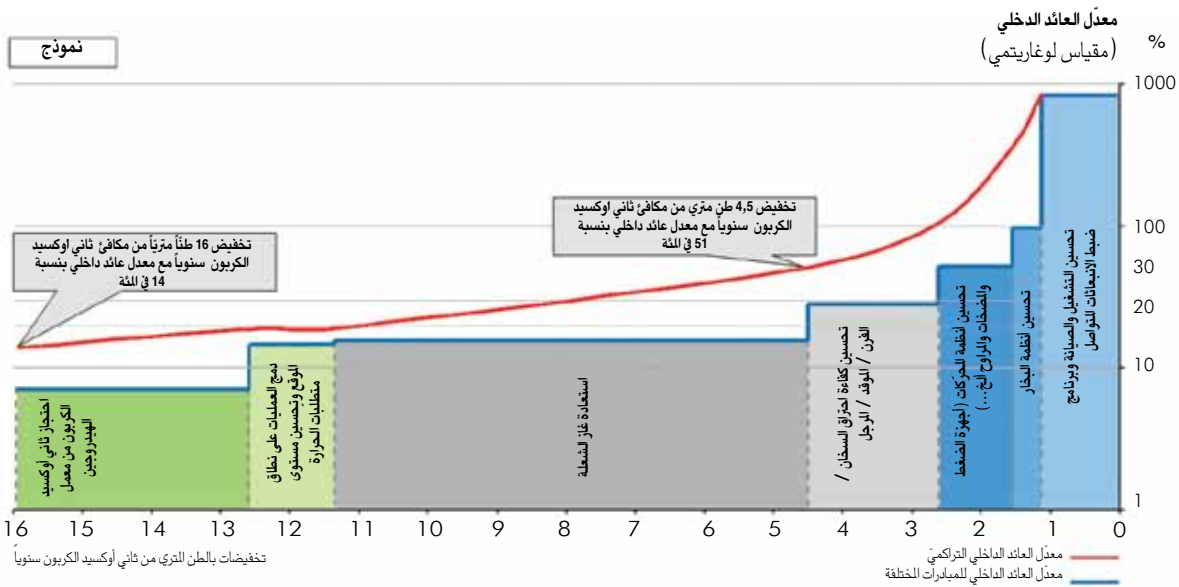
2. عوائد كفاءة الطاقة. تدابير كفاءة الطاقة التي تُعتبر محورية في العديد من مبادرات إدارة غازات الاحتباس الحراري يمكن أوتولّد وفورات مباشرة في التكاليف نتيجة لخفض استهلاك الوقود. وفي كثير من الأحوال، يمكن

محددة)، وأنظمة المناقصات التي تتيح تقديم عروض تنافسية لمشاريع تطوير الطاقة المتجددة. ويمكننا أن نأخذ مثلًا على ذلك ما تحقّق في الدنمارك حيث أثمر الدمج بين تعريفات إمدادات الطاقة المتجددة ومنح الاستثمار في دفع كبير لتطوّر قطاع توليد الطاقة المتجددة.

3. تنمية قدرات البحث والتطوير وتوفير العاملين المؤهلين. تحتاج صناعة كفاءة الطاقة إلى قوة عاملة ماهرة من التقنيين والمصمّمين والمهندسين. وإذا كان العالم يعاني، بشكل عام، من مشكلة نقص العمالة المؤهلة، فالمشكلة أضح في البلدان العربية، حيث أنّ قاعدتها الصناعية الصغيرة نسبيًا لم توجد مجموعة كبرى من العمّال المدربين الذين يمكن أن يتولّوا تنفيذ مثل تلك المهمّات.

هذا فضلًا عن أنّ هذا القطاع يحتاج بشدّة إلى جهود البحث والتطوير من أجل تحقيق التقدّم في المواد والتكنولوجيا والتطبيقات. لكن الرّواد في هذه المجالات غالبًا ما يدورون في فلك مؤسسات الأبحاث العالمية، والدول العربية تعاني حاليًا من النقص في مثل هذه المؤسسات، مع أنّ بعضها قد شرع مؤخرًا بمعالجة هذا النقص بإنشاء عدد من المبادرات الإقليمية، مثل معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا وجامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية ومدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة.

الشكل 4 منحني استثمارات تخفيض الانبعاثات (طن متري سنوياً) بالنسبة لشركة نفط وطنية في الشرق الأوسط



المصدر: Booz &amp; Company analysis. 2011

أن تؤمن تدابير كفاءة الطاقة تكاليفها بنفسها، وقد تكون أحياناً مربحة جداً ولا تتجاوز فترات استرجاع رأسمالها الثلاث سنوات. ويمكن لشركات النفط الوطنية، بشكل خاص، أن تستفيد من فرصة إضافية متاحة لها على الصعيد الوطني العام؛ فهي يمكن أن تجني أرباحاً من انخفاضات الانبعاثات في اقتصاداتها، لأن ذلك يخفّض الاستثمارات الرأسمالية المطلوبة للوفاء باحتياجات الطاقة المحلية وتوفير المزيد من النفط الخام للتصدير. وعلى هذا يُتَوَقَّع أن تعمل شركات النفط الوطنية في المنطقة على تطبيق تدابير كفاءة الطاقة، ليس من أجل تحسين الأداء الاقتصادي والبيئي في عملياتها فحسب، وإنما من أجل تحسينه أيضاً في قطاعي الكهرباء والنقل في بلدانها.

3. الاستفادة من دعم تمويل الكربون والدعم التقني. تسمح آلية التنمية النظيفة بموجب بروتوكول كيوتو لمشاريع تخفيض الانبعاثات التي تستوفي الشروط في الدول النامية بالاستفادة من دعم مالي وتقني. غير أنه لم تتم الاستفادة عملياً من هذه الآلية حتى اليوم في الشرق الأوسط. لكن نظراً لأن عدداً كبيراً من منهجيات آلية التنمية النظيفة قد أصبح موضوعاً موضع التنفيذ في مجالات كفاءة الطاقة وتطبيقات الطاقة البديلة في قطاعات النفط والغاز والبتروكيميائيات والمرافق العامة،





معرفة المستوى الأساسي لانبعاثات الشركة، وهذا يساعد في معرفة أكثر الجهات المسببة ويسهل مقارنة مستويات الانبعاثات بالمعايير المرجعية العالمية.

بعد أن تضع الشركة المستوى الأساسي لانبعاثاتها، يجب على مسؤوليها صياغة رؤية للتصدي لبعثة الشركة في غازات الاحتباس الحراري. وبواسطة هذه العملية يصبح بإمكان الشركات أن تتخذ أحد المواقف العامة الأربعة التالية لتنظيم رؤيتها الإستراتيجية وفقاً لمبادرات تخفيض الانبعاثات الملائمة:

(1) الالتزام. الشركات التي تُصنّف في هذه الفئة إنما تطبق تدابير تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لمجرد الالتزام بشروط القوانين المحلية والعالمية، علماً بأن المبادرات الموضوعة لهذا الغرض لا يحكمها توجه مبرمج وتمثل الحد الأدنى المطلوب.

(2) تحقيق الكفاءة. تتخذ هذا الموقف الشركات التي لا تكتفي بالحد الأدنى من الالتزام بل تسعى إلى تحسين كفاءة عملياتها وتحاول الاستفادة من دعم تمويل الكربون. وهي تستهدف الاستثمارات في التقنيات الثابتة والمتوافرة بسهولة، وغالباً على مستوى المعدات. وتكون فترات استرجاع رأسمال تلك الاستثمارات قصيرة.

فقد انفتحت آفاق واسعة أمام الشركات للاستفادة من دعم تمويل الكربون.

4. تحسين الصورة. حين تلتزم الشركات في القطاعات الشديدة الإنتاج للكربون ببرامج إدارة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، فإنها تبرهن عن التزامها بتخفيض الانبعاثات وتساهم في تبديد الشكوك لدى الرأي العام حول مسؤوليتها في إحداث تغيير المناخ.

ومع أن الشركات قد تتجه إلى برامج إدارة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري مدفوعة فقط بواجب الشركة نحو المجتمع، فإن المنافع المتعددة المرتبطة بذلك تشكل حافزاً اقتصادياً كذلك لا يُستهان به. وللممكن من جني هذه الفوائد ينبغي على الشركات في الدول العربية أن تتخذ موقفاً نظامياً ومنهجياً للحد من انبعاثاتها. ويتجسد هذا المنهج في ثلاث خطوات رئيسية:

#### أ. اختيار مسار إستراتيجي

ينبغي أن تكون الخطوة الرئيسية الأولى التي تتخذها أي شركة لمعالجة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري هي تحديد موقف إستراتيجي، لأن ذلك سيحدد مسار عملها ودرجة التزامها بدفع مسيرة تخفيض الكربون على الصعيد الوطني. غير أن تحديد المسار الصحيح يتطلب



بكميات الكربون وخطة لتطوير خفض الكربون. وتدعم الشركات التي تؤدي هذا الدور المبادرات الوطنية الهادفة إلى انشاء الإطار المؤسسي للاستفادة من الدعم الدولي لتمويل الكربون، كما تساهم في وضع مقاييس كفاءة الطاقة وإعداد مبادرات في قطاعات أخرى كثيفة الاستهلاك للطاقة، مثل تنفيذ مشاريع الطاقة البديلة.

### ب . إعداد برنامج لتخفيض غازات الاحتباس الحراري

بعد أن تصوغ الشركات رؤيتها بالنسبة لإدارة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على مستوى الشركة والمستوى الوطني، يجب أن تحدد المبادرات المحتملة لتخفيض الانبعاثات في كامل مواقع سلسلة القيمة. ويمكن تصنيف هذه الفرص المحتملة في خمس فئات عامة على الشكل التالي:

1. تحسينات مستمرة في التشغيل والصيانة. يمكن أن تحقق الشركات تخفيضات في الانبعاثات وتوفيرات في استهلاك الوقود، وذلك بتحسين مراقبة العمليات وبرامج المعاينة والصيانة المباشرة. فمثلاً يتضمن ذلك، في قطاع النفط والغاز، إزالة الأوساخ المترسبة (على السطوح الصلبة باستخدام محلول كيميائي) وتدابير تشغيلية تؤدي إلى تخفيض ضرورات حرق الغازات. ومع أن هذه التحسينات بحاجة إلى استثمارات رأسمالية ضئيلة، فإنها يمكن أن

(3) القيادة. تنطبق هذه الفئة على الشركات الطامحة إلى دور قيادي في ضبط الانبعاثات في المنطقة، ويستلزم هذا الدور تقنيات معقدة لكنها مجربة، وخصوصاً على مستوى العمليات والمعامل، علماً بأن فهم هذه النشاطات وتطبيقها بحاجة إلى قدرات ومعارف فائقة. والشركات التي تتخذ هذا الموقف تتعاون مع أصحاب المصلحة الآخرين في مجال الطاقة على الصعيد الوطني بشأن مبادرات مختارة لتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بهدف الاقتصاد في الاستهلاك الوطني لأنواع الوقود الأحفوري. ويمكن أن تشمل مثل هذه المبادرات قيام شركة نفط وطنية بتزويد قطاع المرافق العامة بأنواع وقود منخفضة الانبعاثات أو التعاون مع الجهات المعنية في قطاع المرافق العامة لتنفيذ مشاريع للطاقة البديلة.

(4) الريادة. تكون الفوائد الأعظم في مجال تخفيض الانبعاثات من نصيب الشركات التي تسعى لإرساء أفضل مستويات الأداء والابتكار في تخفيض غازات الاحتباس الحراري على أساس المقاييس العالمية. ويمكن اعتبار معظم حلول تخفيض الانبعاثات في هذه الفئة تقنيات طليعية توفر للشركات فرصة لاتخاذ موقف تنافسي بزيادة إنجازات الملكية الفكرية في هذا المجال. يُضاف إلى ذلك أن الشركات المستعدة لتأدية دور طليعي في جهود تخفيض الانبعاثات في بلادها يمكن أن تثبت أنها رائد وطني، وذلك بالعمل مع المؤسسات البيئية في الدولة على تطوير بيان وطني مفضل

## تقليل تلوث الهواء في مدينة رأس لفان الصناعية في قطر



تتخذ شركة «راس غاز»، أحد أبرز منتجي الغاز الطبيعي المسال في العالم، تدابير استباقية لتقليل الانبعاثات الملوثة التزاماً بقواعد وضعتها وزارة البيئة في قطر. ويتجاوز برنامج تقليل انبعاثات أكسيد النيتروجين في «راس غاز» السقف الحكومي، ما يجعلها رائدة ومساهمة حقيقية في حماية البيئة.

حين علمت «راس غاز» عام 2003 أن الحكومة سوف تطبق قواعد جديدة في السنة التالية، طلبت من شريكها التكنولوجي العالمي «جنرال إلكتريك» إيجاد حل يدعم أهدافها التجارية والمبادرة الحكومية في آن. وتزود «جنرال إلكتريك» شركة «راس غاز» بتوربينات الغاز، لذا اقترحت تطبيق تقنية الاحتراق الخفيف والجاف (DLN) لأوكسيد النيتروجين في الوحدات الموجودة، بهدف التزام السياسة البيئية الجديدة وضمان الأداء الأقصى للتوربينات. ويتيح هذا النظام المتقدم لمشغلي التوربينات تقليل كمية الانبعاثات من دون حقن منظفات.

باشرت «جنرال إلكتريك» و«راس غاز» هذا المشروع التحديثي عام 2008. وقد تطلب تعديلاً في التقنية لكي تتماشى مع متطلبات موقع «راس غاز» وخصوصيته. وحتى تاريخه، حدثت الشركتان 7 توربينات من نوع «الإطار 6» واثنين من نوع «الإطار 7».

ونتيجة للعمل الدؤوب، انخفضت انبعاثات أكسيد النيتروجين من التوربينات المحدثّة من نحو 70 جزءاً لكل مليون عند بدء المشروع، إلى ما بين 10 و15 جزءاً لكل مليون. وتتوقع «راس غاز» تخفيض

الانبعاثات نحو 50 في المئة بعد تحديث توربينات «الإطار 7» الباقية، من نحو 30000 طن عام 2007 إلى نحو 15000 طن بحلول سنة 2014. وتقوم «راس غاز» زمام المبادرة في التزامها البيئي لمساعدة قطر والمنطقة في تحقيق الاستدامة الاقتصادية والبيئية.

تؤدي إلى تخفيضات في الانبعاثات قد تصل إلى 10 في المئة.

2. تحسين كفاءة المعدات. تهدف هذه المبادرات إلى تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بتحسين كفاءة المعدات كالسخانات والمواقد والمراجل والأجهزة الضاغطة والتربينات وأجهزة المحركات. علماً بأن مثل هذه التجهيزات مسؤولة عادةً عن 65 في المئة من انبعاثات المصافي. وقد استلزم تحسين كفاءة الاحتراق في السخانات والمواقد والمراجل في إحدى المصافي استثماراً بقيمة حوالي 120 مليون دولار مع معدل محتمل لعائد الاستثمار بلغ حوالي 30 في المئة وفترة استرجاع متوقعة لا تتجاوز 3 سنوات.

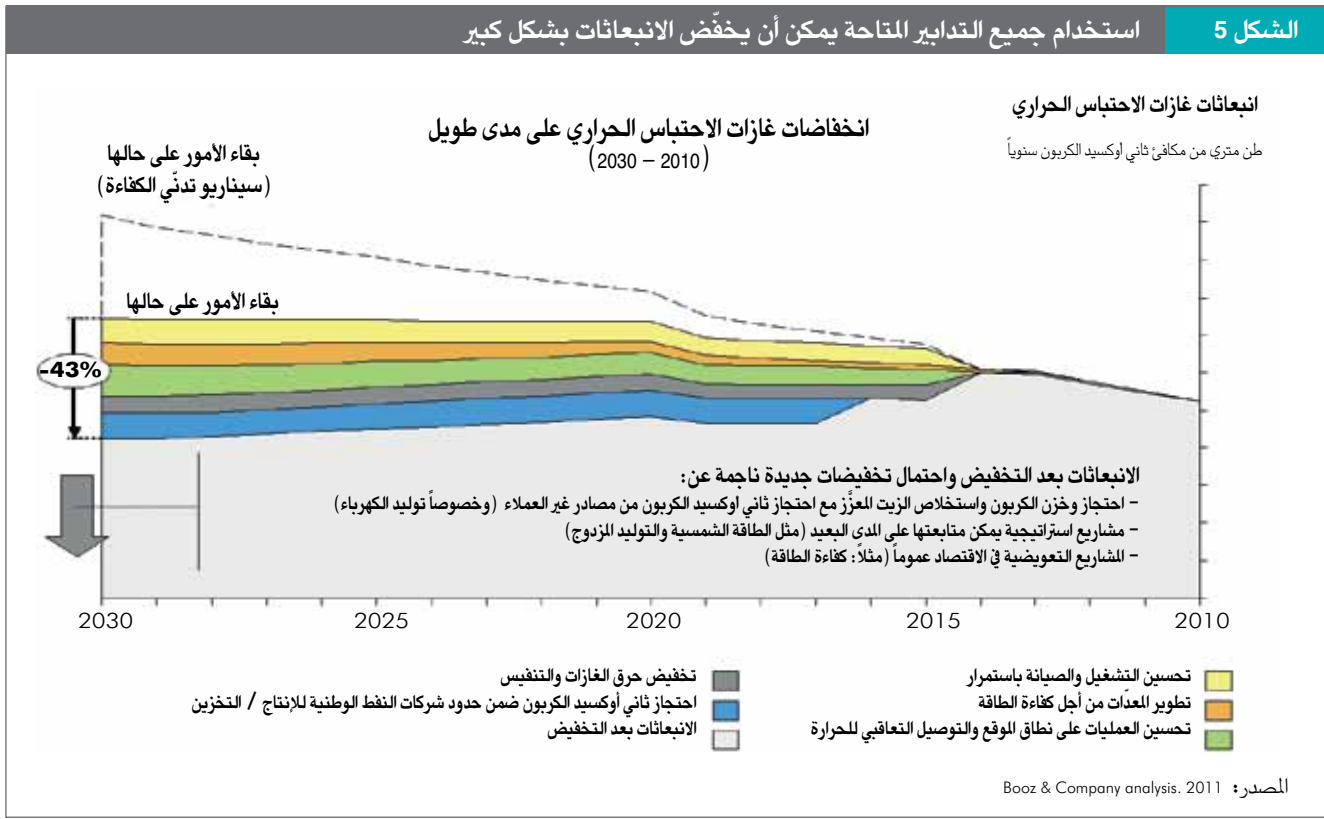
3. تخفيض متطلبات الحرارة من خلال تحسينات عمليات التصنيع. بإمكان الشركات العاملة في الصناعات التحويلية تحقيق تحسينات في كفاءة الطاقة عن طريق الاستخدام الأمثل للحرارة وتطوير الأنظمة البخارية إلى

أقصى حدّ ممكن. وهي محتاجة، من أجل تحقيق هذه الغاية، إلى إجراء تحليل تكاملي - أي تحليل شامل لتدفقات الطاقة واستخداماتها في العمليات، مما يساعد في تحديد الحد الأدنى من الطاقة الذي تحتاج إليه كل عملية.

4. تخفيض حرق الغازات والتنفيس. يمثّل التنفيس في صناعات النفط والغاز والبتروكيماويات مصدراً رئيسياً لانبعاثات الميثان المباشرة، والتي تسفر عادةً عن خسائر عالية القيمة. ويكون لأبخرة المواد الهيدروكربونية، في أكثر الأحيان، محتوى حراري أعلى من أنواع الغاز الطبيعي في خطوط الأنابيب، ممّا يجعلها أعلى قيمة من الغاز الطبيعي. ويمكن لأنظمة استعادة البخار، التي تستردّ حوالي 95 في المئة من أبخرة الهيدروكربونات، أن تستفيد من هذه القيمة بتوفير الأبخرة لإعادة بيعها أو استخدامها في الموقع كوقود أو تلقيمها لمعامل المعالجة لاستخلاص سوائل الغاز الطبيعي العالية القيمة. وتُظهر التجارب في ميدان

## استخدام جميع التدابير المتاحة يمكن أن يخفّض الانبعاثات بشكل كبير

الشكل 5



قيمة الغاز المُستعاد .

الصناعة أنّ تركيب نظام لاستعادة البخار يمكن أن يكون مُربحاً جداً. وفي أحد الأمثلة، ركّبت شركة نفط مستقلة نظام استعادة بخار في موقعين بكلفة 200000 دولار، واستردت استثماراتها في أقلّ من شهرين نظراً لارتفاع

5. المبادرات البنوية. وإذا كانت الشركات قادرة على السير في المبادرات المذكورة أعلاه بشكل انفرادي، فإنها





## تحسين الكفاءة الايكولوجية لصناعة الحجارة والرخام في الأردن

بسام حايك  
ليا دباس

وتقدر الكلفة السنوية لعملية المعالجة (بما فيها الاستثمار الأولي والتشغيل والصيانة) بـ 1,7 مليون دينار أردني. وهكذا فإن الفائدة المالية الصافية تساوي نحو 0,8 مليون دينار أردني سنوياً، ما يجعل عملية استرجاع المياه مجدية اقتصادياً. ومن المسلم به أيضاً أن البلديات المحلية عبرت عن عزمها المساهمة في المشروع من خلال تقديم الأرض، في حين ستقدم غرفة الصناعة المظلة لتنفيذ كامل المشروع إضافة الى المساهمة في تغطية كلفة شراء نظم المعالجة. وتنعكس الفائدة الاجتماعية للمشروع في استرجاع موارد المياه، ما سوف يحسن امدادات المياه الى المنازل في المجتمعات المحلية التي تقع فيها مشاريع الحجارة. وإضافة الى ذلك، يمكن الآن تجنب طرح الطين في مواقع عشوائية. ومن المتوقع أن تحسن هذه التحولات نوعية الحياة في المجتمعات المحلية.

في بلد حصة الفرد السنوية فيه من المياه العذبة منخفضة جداً، يصبح تحسين الكفاءة الايكولوجية لاستعمال المياه الصناعية قراراً استراتيجياً لقطاع الأعمال له مضاعفات اقتصادية واجتماعية وبيئية. وازدياد كفاءة المياه في المشاريع الصغيرة في قطاع الحجارة والرخام سوف يخفض التكاليف ويرفع هوامش الربح ويحسن التنافسية الاقتصادية للقطاع، مع المساهمة في أنماط أكثر استدامة لإدارة المياه.

المؤلفان عضوان في تحالف رجال الأعمال في الأردن حول المياه (JBAW) وهو مبادرة مشتركة يرأسها الأمير فيصل بن الحسين وتدعمها وزارة المياه والري، ووزارة التخطيط والتعاون الدولي، وغرفة الصناعة في الأردن، وغرفة التجارة الأميركية، والوكالة الأميركية للتنمية الدولية (USAID)، والوكالة الألمانية للتعاون الفني (GTZ) وتمولها وزارة التعاون الاقتصادي والتنمية في ألمانيا والمختدى الاقتصادي العالمي.

صناعة الحجارة والرخام هي من المساهمين الرئيسيين في اقتصاد الأردن. ففي عام 2008، ساهمت بـ 40 مليون دينار أردني (1,4 مليون دولار) في الناتج المحلي الاجمالي للبلاد. ويشغل القطاع 7500 شخص ويصدر منتجات الحجارة والرخام الى الأسواق الدولية. لكن الصناعة هي أيضاً مستهلك رئيسي للمياه. فعملية الانتاج تستعمل المياه وتولد طيناً أبيض رقيق القوام يحتوي على جسيمات من الحجر الكلسي. وتستخدم غالبية المعامل تقنية ترسيب أساسية لإعادة تدوير المياه المعالجة وإعادة استعمالها. لكن عملية الترسيب ليست كفوءة، إذ تخلف وراءها كميات من الطين (تحتوي على مياه بنسبة 70 في المئة)، يتم طرحها في مواقع مختلفة.

ومن أجل التصدي لطرح النفايات وتحسين استرجاع المياه، أجرى تحالف رجال الأعمال في الأردن دراسة لتقييم فعالية تنفيذ نظام لمعالجة الطين وإعادة استعماله في مواقع مختلفة. والتحالف هو مبادرة حديثة أنشئت لخلق شركات خاصة وحكومية وأهلية من أجل تحسين ادارة موارد المياه في الأردن. وبموجب المبادرة الحالية، تم اختيار ثلاثة مواقع في عمان واربد والمفرق كمواقع لمشاريع تجريبية. هذا الترتيب كان ضرورياً لأن ورش الحجارة والرخام تتواجد في مجموعات من المشاريع الصغيرة حول كثير من المدن الأردنية.

أظهر التقييم الذي أجراه التحالف أنه يمكن تحقيق وفورات لا يستهان بها. فالوفورات في المياه قد تصل الى 350 ألف متر مكعب في السنة، ما يعادل وفورات في الكلفة تبلغ نحو مليون دينار أردني. وقد تصل الوفورات في النقل الى نحو 1,5 مليون دينار أردني، مع تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 280 طناً في السنة.

بعد أن تحدّد الشركات مدى إمكانيات تطبيق الفرص السالفة الذكر على عملياتها، يجب أن تصنّفها وفقاً لأولوياتها بناءً على الموازنة بين احتمالات تخفيض الانبعاثات وكلفة هذه الخيارات وصعوبات استخدامها. وفي هذا ضمان لتركيز كل الجهود على تلك الفرص مع أفضل احتمالات تخفيض الانبعاثات في ظل القيود العملية للقدرة الإنتاجية.

ويتعيّن على الشركات، بعد ذلك، أن تحلّل بشكل مفصّل المبادرات في قائمة اختيار محدودة لتقييم احتياجاتها الاستثمارية ومدى ملاءمتها الاقتصادية ومخاطرها المحتملة. كما ينبغي أن تقرّر الدراسة الأهلية لدعم تمويل

قد تختار العمل على تنفيذ مشاريع أكثر تعقيداً وصعوبة تتطلب مشاركة عدّة جهات أو شركات. وهذه المبادرات توفر فرصاً كبيرة لتخفيض الانبعاثات، ومنها التوليد المزدوج (كهرباء وحرارة) مع الربط بالشبكة العامة واستخدام الحرارة المتخلفة، واعتماد الطاقة الحرارية الشمسية لتزويد العمليات بالحرارة، وتطوير الطاقة الشمسية للتعويض عن استهلاك الطاقة. كما تستطيع شركات النفط الوطنية أن تدرس احتمالات تقنيات احتجاز وخرن الكربون مع استخلاص الزيت المعزّز. أما شركات الصناعات البتروكيمياوية فيمكن أن تدرس مشاريع تحويل الكربون التي تنطوي على استخدام ثاني أكسيد الكربون المحتجّز لقيما - مثلاً لتصنيع اليوريا والميثانول.

## رأي

## الاقتصاد المنخفض الكربون وأثره على البلدان النامية

محمد العشري

تحتاج الى بناء، وسيكون معظمها في بلدان نامية.

ان اقامة بنية تحتية للطاقة النظيفة، مع تركيز على المصادر المتجددة، أمر معقول من الناحيتين الاقتصادية والبيئية. فالامكانات التقنية للطاقة المتجددة هائلة، وهي تفوق اجمالي الطلب الحالي على الطاقة عدة مرات، خصوصاً في توليد الكهرباء. ولقطاع الطاقة المتجددة امكانية تحفيز الاقتصادات وخلق ملايين فرص العمل وتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة وملوثات أخرى، وتحسين الأمن الطاقوي وإتاحة الوصول الى الطاقة لمن يفتقرون اليها حالياً.

إن قطاع الطاقة المتجددة هو من أسرع القطاعات نمواً في العالم. وقد ازداد الاستثمار الاجمالي في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بشكل مثير في السنوات الأخيرة، فبلغ أكثر من أربعة أضعاف عالمياً و14 ضعفاً في البلدان النامية بين عامي 2004 و2007. وفي العام 2008، تغلب الاستثمار في الطاقة المتجددة على الركود الاقتصادي العالمي، فبما بنحو 5 في المئة منذ العام 2007 ليلبلغ 155 بليون دولار. ومن المحطات الرئيسية البارزة عام 2008 أن الشركات التي تبيع السلع والخدمات المنخفضة الكربون تولد حالياً عائدات أكثر من قطاعي الفضاء / الطيران والدفاع مجتمعين، ما يجعل هذا القطاع من المحاور الجديدة للاقتصاد العالمي، وفقاً لبحث أجراه مصرف HSBC. كذلك، فإن أكثر من 50 في المئة من اجمالي القدرة الطاقوية المضافة عام 2008 في الولايات المتحدة وأوروبا كانت متجددة ما يفوق القدرة الجديدة للنفط والغاز والفحم والطاقة النووية مجتمعة.

أفاد استطلاع أجرته مؤسسة "نيو إنرجي فاينانس" "دوتشي بنك" أن 75 في المئة من 106 مؤسسة استثمارية، بما في ذلك صناديق تقاعد وصيرفة وتأمين لديها أصول تبلغ قيمتها تريليون دولار قيد الإدارة - تتوقع زيادة انخراطها في استثمارات الطاقة النظيفة والمشاريع الأخرى المنخفضة الكربون بحلول سنة 2012. وكانت الطاقة المتجددة الموضوع الاستثماري الأكثر شعبية لدى المستثمرين المشاركين في الاستطلاع، إذ عبر 97 في المئة عن اهتمام بها، فيما كانت كفاءة الطاقة الموضوع الشعبي التالي بنسبة 64 في المئة. ولم يقل أي مالك أصول شارك في الاستطلاع أن

في كثير من المنتديات حول العالم، ندخل في جدل غير مكتمل مع الجمهور حول تغير المناخ. ونحاول الاجابة على أسئلة حول الحدود القصوى المفروضة على التلوث، والجدول الزمني، وكلفة التصرف وعدم التصرف، وأسواق الكربون وحصصه، ولا نولي اهتماماً كبيراً للهدف الرئيسي في المدى البعيد: بناء اقتصاد قوي يقوم على الطاقة النظيفة. ولئن تكن السياسة المناخية لمنع الاحترار العالمي الخطير لا تدور حول التضحية أو المقايضات، فهذه فرصة ذهبية للتصدي في وقت واحد لتحديات التمويل وفرص العمل والطاقة والصحة والمياه والغذاء التي واجهها العالم مؤخراً.

إن اعادة بناء الاقتصاد العالمي بعد الأزمة المالية على أساس الطاقة المنخفضة الكربون سوف تخلق ملايين فرص العمل - ما يسميه البعض "وظائف الياقات الخضر". وقد ازداد عدد المستخدمين في نشاطات متعلقة بالمناخ في أنحاء العالم منذ العام 2004 أكثر من ضعفين، من نحو مليون الى نحو 2,4 مليون. لكن إطلاق العنان لقدرة رجال الأعمال على الابداع والاستثمار في حل هذه التحديات الكبرى يقتضي سياسة وقيادة سياسية. ان السياسة الذكية تعامل الطاقة المنخفضة الكربون على أنها قيمة استراتيجية وفرصة لدفع الابتكار والاستثمارات الجديدة عبر اقتصادات وطنية. وكما أظهرت الأزمة المالية، فإن تصرف الحكومة وسياسة الحكومة هما أمران حاسمان في استعادة النظام على الجبهة الاقتصادية. وبالمثل فإن تصرف الحكومة وسياسة الحكومة هما أمران حاسمان في التصدي لتغير المناخ وفي السعي الى مستقبل منخفض الكربون ومستدام.

وبحسب وكالة الطاقة الدولية (IEA)، إن لم تعتمد سياسات جديدة فسوف ينمو الطلب العالمي على الطاقة الأولية وما يرتبط بها من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنحو 50 في المئة بحلول سنة 2030. وسيكون نحو 80 في المئة من هذه الزيادة في بلدان نامية، وستستأثر الصين والهند بأكثر من نصفها. وبحسب ماكينزي وشركائه، فإن 77 في المئة من البنية التحتية العالمية المطلوبة بحلول سنة 2030 ما زالت

غازات الاحتباس الحراري مؤاتية جداً على مستوى الاستثمارات العامة للشركة.

وفي الإجمال، فإن الفرص المتاحة أمام شركات الصناعات التحويلية في البلاد العربية يمكن أن تخفّض أكثر من 40 في المئة من الانبعاثات، مع احتمالات أكبر إذا أدخلنا في الحسبان الفرص البنيوية الكبرى مثل احتجاز وخرن الكربون، كما يتبين في الشكل 5.

الكربون وتُبرز منهجيات آلية التنمية النظيفة المتوافرة. ويمكن وضع مخططات بيانية للشركات الواردة في هذه القائمة تُظهر مُنحني تكاليف استثمارات خفض الانبعاثات للتوصل إلى العائدات المرتبطة بكل فرصة محتملة، كما يوضح الشكل 4. وكما يتضح من منحني الاستثمارات فإن أكثر الفرص ربحية تعطي عائدات تفوق بدرجات العائدات النموذجية المحتملة من المشاريع الرأسمالية وتجعل الاقتصاديات العامة لإدارة انبعاثات

الخاص، ولدى الجزائر وتونس سياسات للاستثمار والاعتمادات الضريبية، فيما بدأت مصر تطوير سياسات لتغذية الشبكة العامة.

إن الامكانيات الهائلة للطاقة المتجددة التي لا يتم استغلالها في المنطقة العربية تجتذب اهتمام أوروبا والاستثمارات الأوروبية. ويتم حالياً تنفيذ "الخطة الشمسية المتوسطة" التي ستنج 20 ألف ميغاواط بحلول سنة 2020، وقد اجتذبت ستة بلايين دولار من المغرب. ومؤخراً أعلن كونسورتيوم شركات وبنوك استثمارية أوروبية، بما في ذلك ميونخ ري لاعادة التأمين ودوتشي بنك وسيمنز، مشروعا لتطوير مقدار ضخم من قدرة التوليد الحراري الشمسي في شمال أفريقيا، يكون جزء كبير منه للتصدير الى أوروبا. وفي المجموع، قد يتجاوز مشروع "ديزرتيك" بسهولة 300 ألف ميغاواط، ما يعادل نحو ثلاثة أضعاف قدرة التوليد الكهربائي في فرنسا.

فأين موقع المنطقة العربية؟ هل يكفي أن ننتظر بقية دول العالم كي تبكر فنستورد تكنولوجياتها بعد حين؟ أم يجب على البلدان العربية أن تتصافر خارج المصلحة الذاتية، لحشد مواردها البشرية والمالية وتحفيز الاستثمار الخارجي، ولتكون رائدة في مجال الطاقة النظيفة؟ الاستثمار اليوم في تطوير ونشر تكنولوجيات نظيفة لن يساعد فقط بعض البلدان في تحقيق أمن الطاقة، بل سيخلق أيضاً فرص عمل ويعزز الابتكار ويحسن صحة الناس والبيئة. ومع تحول العالم الى اقتصاد منخفض الكربون، ستكون هناك ميزة تنافسية لأولئك الذين يعتنقون التكنولوجيات النظيفة أولاً.

يتصدى تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية لتأثيرات تغير المناخ على المنطقة العربية، ويوحى بسياسات وأفعال للتكيف معها. لكن لدى المنطقة أيضاً فرصة كبيرة لتصبح قائدة على جبهة التخفيف، خصوصاً في مجال الطاقة المتجددة، ليس لأن لديها التزامنا في المدى القريب بتخفيض الانبعاثات، بل لأنها بذلك تنحت لنفسها قطعة من المستقبل.

الدكتور محمد العشري، الرئيس التنفيذي السابق لمرفق البيئة العالمي GEF وعضو اللجنة الدولية للمناخ والتنمية، قدم هذه الورقة في المؤتمر السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية 2009.

احتمال استثماره في الطاقة النظيفة أقل مما كان قبل 12 شهراً.

إن الاتجاهات في صناعة الطاقة المتجددة مشجعة، لكنها تحتاج الى زيادة كبيرة لتضاهي حجم التحديات التي نواجهها. وقد أخذ عدد من الدول النامية زمام القيادة. فعلى سبيل المثال، تبنت الصين هدفاً لتوليد 30 في المئة من امدادتها الطاقوية الاجمالية سنة 2030 من مصادر متجددة. ولدى الهند هدف الحصول على 20000 ميغاواط من الطاقة الشمسية بحلول سنة 2020، وهذا أكبر هدف للطاقة الشمسية في العالم، ويتم تشييد أكبر مجمع للطاقة الشمسية بقدرة 3000 ميغاواط وبكلفة 10 بلايين دولار في ولاية غوجارات.

وفي المنطقة العربية أيضاً عدد من المشاريع الواعدة، مع أن استثمارها 2,6 بليون دولار في الطاقة النظيفة وكفاءة الطاقة لم يشكل إلا جزءاً طفيفاً من استثمار 24,2 بليون دولار في آسيا و3,12 بليون دولار في أميركا الجنوبية. وفي العام 2008، أعلنت قطر أنها تستثمر نحو 240 مليون دولار في الصندوق القطري - البريطاني لتكنولوجيا الطاقة النظيفة. وتخطط الكويت لاطلاق مناقصة سنة 2010 لإنشاء محطة طاقة شمسية، وتعتزم توليد 5 في المئة من كهربائها من مصادر متجددة بحلول سنة 2020. وتقوم مصر، إضافة الى عدد من مزارع الرياح، بإنشاء محطة طاقة حرارية شمسية بدعم من مرفق البيئة العالمي (GEF). وتبنت تونس هدف توليد 10 في المئة من اجمالي طاقتها الأولية من مصادر متجددة بحلول سنة 2011. ولدى أبوظبي هدف لتوليد 7 في المئة من كهربائها من مصادر متجددة بحلول سنة 2020، وهي تحتل موقعاً ريادياً عالمياً بإنشاء مدينة "مصدر" الخالية من الكربون، التي تهدف الى أن تكون محايدة تماماً من حيث الانبعاثات الكربونية، وتبشر بوضع المنطقة في دائرة الضوء كمركز للابتكار. والجدير بالذكر أن وكالة الطاقة المتجددة الدولية (IRENA) الجديدة اتخذت من مدينة مصدر مقراً لها.

من جهة أخرى، وفيما اعتمد 64 بلداً حول العالم سياسة ما لترويج الطاقة المتجددة، فإن الجزائر وتونس هما البلدان العربيان الوحيدان اللذان تبنيوا سياسات ترويجية. فعلى سبيل المثال، لدى الجزائر سياسة تحديد تعرفه على تغذية الشبكة العامة بطاقة متجددة ينتجها القطاع

كما سنتكسب معرفة أعمق في إعداد أهداف تخفيضات الانبعاثات السنوية. ومن المهم جداً أن هذه الأرباح السريعة سوف تعزز كذلك الثقة بهذه المشاريع وتنشر الوعي بقدرتها على النجاح.

ج. إرساء أسس العمليّات والبنى التحتية  
بعد أن تحدّد الشركات مسارها الإستراتيجي وتضع خطط برنامجها، ينبغي أن تتصدى لثلاث نواحٍ جوهرية

وإذا عمدت الشركات إلى تخطيط برنامج إدارة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لتنفيذ مبادرات تخفيض الانبعاثات على مراحل، فإنها تتمكن من التركيز أولاً على المشاريع السريعة المردود، مع مهل إنجاز سريعة وفترات استرجاع قصيرة واحتمالات تخفيض قريبة المدى. وبعد أن تضع الشركات سلم أولويّات المشاريع كما ذكرنا أعلاه، فإنها ستتمكن من تحقيق تدفّقات مالية إيجابية لتموّل لاحقاً المزيد من المشاريع القائمة على كثافة رأسمالية،



إستراتيجية إدارة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. من ذلك مثلاً أنّ الشركات لن تتمكن من إعطاء الدعم الكامل لآليات تمويل الكربون، إن لم تطوّر أولاً قدرات معيّنة متعلّقة بآلية التنمية النظيفة من حيث تحديد المشاريع وتسجيلها وتقييمها وتطويرها وتنفيذها. فتمويل الكربون عالم قائم بذاته، ولا تجد بعض الشركات لديها الخبرة الكافية اللازمة لإدارة عملية الحصول على الأرصدة المؤهلة بحسب آلية التنمية النظيفة. وعلى وجه التخصيص، ينبغي إيلاء أهمية خاصة لمسألة إثبات الإضافية وفقاً لهذه الآلية بتحليل عوائق الاستثمار. ولذا فإن تدريب القوة العاملة وبرامج التوظيف الهادفة إلى بناء المهارات الأساسية والتكميلية هي من الضرورات اللازمة لتشكيل فريق قادر على إدارة غازات الاحتباس الحراري.

ومن الجوانب الرئيسية الهامة التي يجب على الشركات التصدي لها تنظيم إدارة غازات الاحتباس الحراري بما في ذلك المراقبة المتواصلة للانبعاثات. فبعد أن ترسي الشركات مستوى أساسياً للانبعاثات، يتوجّب أن

في أعمالها لوضع الأسس الكفيلة بتنفيذ البرنامج بنجاح كامل، وذلك عن طريق ما يلي: (1) بناء نموذج تشغيل وعمليات وقدرات لإدارة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، (2) تنظيم إدارة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بإجراءات مراقبة فعّالة ووضع سياسات لتسعير النقل مستندة إلى آليات السوق، (3) إدارة الاتصالات بشأن تنفيذ ونتائج إستراتيجية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

يتطلّب إنشاء نموذج تشغيل لإدارة غازات الاحتباس الحراري تحديد النشاطات والعمليات والهياكل التنظيمية المطلوبة لتوجيه البرنامج وتنفيذه، بما في ذلك آليات تخصيص وإقرار التمويل اللازم للمبادرات المختارة. والتحدّي الأكبر هنا يكمن في تحقيق التوازن بين التحكم المركزي والإدارة المركزيّة من جهة، وهامش التحرك الكافي لاعطاء مختلف وحدات العمل القدرة على إدارة أدوارها الخاصة في برنامج تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، من جهة أخرى. كما يجب أن تضمن الشركات أنها تمتلك القدرات اللازمة لتطبيق



تقوم باستمرار بإجراء جُرد الكربون (بيان بالكميات) كي تقيّم بشكل دوري فعالية إستراتيجيتها لإدارة تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري أو لتعيّن النواحي التي قد تكون بحاجة إلى تحسين. ومن المكونات الأساسية لخطّة تنظيم مؤسسات إدارة غازات الاحتباس الحراري اعتماد سياسات لتسعير النقل على أساس آليات السوق، نظراً لأن أسعار الوقود والكهرباء من المعطيات الأساسية التي يُعتمد عليها في إجراء تحليل التكاليف والعوائد بالنسبة لمشاريع إدارة غازات الاحتباس الحراري. أما إذا دُعمت هذه الأسعار، كما هي الحال في معظم الدول العربية، فإنّها تشوّه هذا التحليل ويمكن أن تثني الشركات عن القيام باستثمارات يمكن أن تكون مربحة إذا حُسبت تكاليف الفرص البديلة.

ولذا فإن على الشركات مراجعة سياسات تسعير النقل ووضع مبادئ عامة للتقدير كي تكون تقييماتها مبنية على أساس القيمة السوقية الفعلية لهذه المعطيات. وأخيراً، فإن من أساسيات التنظيم أيضاً دمج إدارة غازات الاحتباس الحراري ضمن إطار إدارة أداء الشركة. ومن المستحسن أن تعدّل الشركات إطار إدارة أدائها لضمان توافق عملياتها مع الإستراتيجية العامة لإدارة غازات الاحتباس الحراري. ويمكن تحقيق ذلك من طريق تحديد مواعيد مرحلية في بداية طور التنفيذ ووضع مؤشرات مستندة إلى النتائج لمراقبة الأداء المتواصل في تخفيض الانبعاثات، قياساً على الأهداف الموضوعية. ويجب ربط نظام إدارة الأداء ببنية الحوافز القائمة لضمان اندفاع مسؤولي الشركة وموظفيها في العمل من أجل تحقيق الإستراتيجية.

وأخيراً لا بدّ من وجود خطّة اتّصال شاملة، وذلك لإشراك الموظفين وأصحاب المصالح خارج الشركات. على الصعيد الداخلي، ينبغي أن تستهدف الخطّة إقناع الموظفين ومكافأة المشاركين، بمن فيهم مسؤولو الشركة وموظفوها والمقاولون وشركاء العمل. وهذه الاتصالات الداخلية يمكن أن تنطوي على مطبوعات مثل النشرات الإخبارية، وكذلك على لقاءات مشاركة مثل ورش العمل والاجتماعات المفتوحة. أمّا على الصعيد الخارجي فتستطيع الشركات أن توجّه اتصالاتها نحو زيادة الوعي الوطني بعواقب تغيّر المناخ وأهميّة كفاءة استخدام الطاقة. وينبغي نشر الإشادة بالمبادرات الناجحة لتخفيض الانبعاثات. لكن يجب، في كل التوجّهات الإعلامية، الحرص على الصياغة لتجنّب كل ما يمكن أن يؤثر سلباً على قدرة الشركة للتأهل للمساعدة بموجب آلية التنمية النظيفة.

#### IV. خلاصة

باستطاعة الحكومات والشركات في القطاعات الشديدة الإنتاج للكربون في البلدان العربية أن تحوّل الضغوط العالمية المتزايدة المتعلقة بتغيّر المناخ إلى فرصة اقتصادية مناسبة. فإذا ما وقفت موقفاً منهجياً ومبرمجاً من إدارة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، فإنّها تستطيع أن تدعم استمرارية قطاعاتها الصناعية بالإضافة إلى تحسين وتعزيز اقتصادياتها وقدراتها التنافسية وأدائها البيئي.

## ملاحظات

## 1. التحدي الأول: تحديد مستوى أساسي

قبل أن تبدأ الشركات بتعيين واستقصاء مبادرات تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، يجب أن تتوصل إلى بيان دقيق وشامل لبصمتها في غازات الاحتباس الحراري. ويتيح مستوى الانبعاثات الأساسي المفصل للشركات تحديد المجالات ذات الاحتمالات الكبيرة لتخفيض الانبعاثات على أساس مقارن بأرفع المقاييس. كما أن مستوى الانبعاثات الأساسي يشكل المنطلق لاستنتاج سيناريو «بقاء الأمور على حالها» الذي يضع تصوراً للانبعاثات في المستقبل إذا لم يتم اتخاذ أي إجراء أو تدبير. ومن شأن مثل هذه السيناريوهات المساعدة على تحديد أهداف لتخفيضات الانبعاثات، كما تشكل مرجعاً قيماً بالنسبة لمراقبة الأداء على أساس متواصل.

ويمكن التوصل إلى المعلومات الأولية الواردة في مثل هذا البيان بسهولة وسرعة، لكن الشركات لا تجتمع عادة لأنها ليست مطلوبة بذلك. وللتعمق في معرفة احتمالات تخفيض الانبعاثات، ينبغي على كل شركة أن تركز هذه المعلومات في مستوى أساسي للانبعاثات لكل وحدة من وحداتها أو شركة تابعة لها. وعليها أيضاً أن ترسم الحدود بين الانبعاثات المباشرة (مثل الاحتراق، وحررق الغازات والتنفيس، والمواد المتطايرة) وانبعاثات فئة النطاق الثاني الناشئة من مصادر واردة (مثل الكهرباء والماء)\*.

وتستطيع الشركات أن تجمع بيانات جرد الانبعاثات بإحدى طريقتين: إما على أساس استقلالية كل كيان، وإما على أساس الإشراف المركزي العام، علماً بأن الشركات تفضل، لأسباب عملية، اتباع الأسلوب الثاني لأنه يمكنها من فرض التغييرات التي تريدها في الشركات التابعة والتي تملك فيها حصصاً غالبية.

## 2. احتجاز وخرن الكربون واستخلاص الزيت المعزز

يشتمل احتجاز وخرن الكربون على جملة من التقنيات لالتقاط انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ونقلها وعزلها. لذلك تواصل الدول في مختلف

## المراجع

Heroes of the UAE (2009). "Heroes in Fujairah." <http://energy.heroesoftheuae.ae/en/news/downloads/latest-news/heroes-fujairah.html> [Accessed June 30, 2011]  
Pennell, N., Fowler, R., Fayad, W., El Sayed, T. (2009). *Climate Change after the Kyoto Protocol: Implications for the MENA region*. Booz & Company. Beirut.

WBCSD/IEA (2009). *Cement Technology Roadmap 2009: Carbon emissions reductions up to 2050*. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Geneva. and International Energy Agency (IEA). Paris.

## Further reading

El-Husseini, I., Fayad, W., El Sayed, T., and Zywiets, D. (2009). *A New Source of Power: The Potential for Renewable Energy in the MENA Region*. Booz & Company. Beirut.

أنحاء العالم الاستثمار في تقنيات احتجاز وخرن الكربون على أمل أن يصبح تطبيقها على نطاق تجاري ممكناً في العام 2020. فالحكومات تخصص مجتمعة حوالي 15 بليون دولار سنوياً لتمويل ما يربو على 200 مشروع لهذه الغاية، كما إنها تحث القطاع الخاص على الاستثمار في هذا المجال. ويُنتظر أن تؤدي شركات النفط الكبرى دوراً هاماً في تطوير احتجاز وخرن الكربون، لأنها في موقع فريد يمكنها من تعزيز قدراتها في أعمال مراحل التنقيب والإنتاج (مثل تحديد الخصائص الجيولوجية والإدارة الإجمالية للمكامن) من أجل تخزين ثاني أكسيد الكربون في مكامن الزيت والغاز وسائر التكوينات الجيولوجية.

وقد أصبح الاستثمار في برامج لالتقاط ثاني أكسيد الكربون واحتجازه عملية مجزية، بعد أن تم ضمه إلى البرامج المؤهلة للحصول على دعم من ضمن آليات التنمية النظيفة، وذلك في المؤتمر العالمي حول تغير المناخ الذي عقد في كانون في نهاية عام 2010.

أما استخلاص الزيت المعزز فيمثل أكثر تطبيقات احتجاز وعزل الكربون الملائمة والجاذبة لشركات البترول الوطنية العربية في المستقبل القريب. واستخلاص الزيت المعزز من تقنيات إدارة المكامن لإنتاج المرحلة الثالثة، وهي تقنية ذات إمكانيات هائلة لتحسين اقتصاديات مشاريع احتجاز وعزل الكربون نظراً لكميات الزيت الإضافية التي يتم استخراجها، وبالتالي زيادة المدخول. ومع أن فوائد استخلاص الزيت المعزز متفاوتة كثيراً تبعاً لمعدلات الاستخلاص وأسعار الزيت (أو الغاز) السائدة، فإن تقريراً تحليلياً لشركة «بوز أند كومباني» يرى أن استخلاص الزيت المعزز قد يعوّض بالكامل، في أفضل الأحوال، عن تكاليف مشاريع احتجاز وخرن الكربون المتكاملة.

\* انبعاثات فئة النطاق الأول هي الانبعاثات التي تولدها الشركة و/أو المنشأة مباشرة، في حين أن انبعاثات فئة النطاق الثاني تنجم عن الكربون الذي تحمله الواردات والمرافق العامة كالكهرباء والماء.

## النقل والمواصلات

عصام قيسي  
فريد شعبان



## 1. مقدمة

المواصلات الخضراء، في خطوطه العريضة، بأنه توفير خيارات الانتقال المأمونة والمعتدلة الكلفة والموثوقة والتي تتميز بالاقتصاد في استهلاك الطاقة، إلى جانب تخفيف التلوث والازدحام والزحف الحضري العشوائي إلى أقصى حد ممكن.

### II. الممارسات الحالية في قطاع النقل والمواصلات

يشكل سكان المدن في البلدان العربية 57% من مجموع السكان، فيما يبلغ المعدل على الصعيد العالمي 49,1% (Croitorou and Sarraf, 2010). وقد أدى التوسع الحضري والنمو السكاني إلى ارتفاع حدة الطلب على النقل في المناطق الحضرية وبالتالي إلى ارتفاع معدلات استخدام السيارات الخصوصية وكثافة حركات المرور، خصوصاً أن النقل العام الجماعي لا يزال، في أغلب الأحوال، غير متطور. وهذا الوضع هو من العوامل التي تؤدي حالياً إلى ارتفاع معدلات الانبعاثات وزيادة الضجيج وتدهور الأراضي. لذا فقد خلص تقرير للبنك الدولي (2010) إلى أن «عدداً من المناطق الحضرية الكبرى في المنطقة العربية، التي تعطي معظم الناتج المحلي الإجمالي، تواجه مشاكل عسيرة متزايدة في المواصلات مع تفاقم درجات الازدحام وتباطؤ الحركة وتراجع جودة الهواء».

وتسيطر حالياً على عالم النقل والمواصلات في الدول العربية التوجهات التالية :

- سرعة الزحف العشوائي الحضري في المدن الكبرى في المنطقة، مثل عمان وبغداد وبيروت والقاهرة ودمشق، والتي يزيد عدد سكان كل منها على مليون شخص .
- دعم أسعار البنزين ووقود الديزل في العديد من الدول العربية.
- قديم عمر السيارات في معظم مدن المنطقة حيث يصل متوسط عمر السيارات إلى 15 عاماً، باستثناء دول مجلس التعاون الخليجي. كما إن السيارات إجمالاً تفتقر إلى الصيانة الجيدة، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الوقود وارتفاع مستوى معدلات الانبعاثات .
- عدم جدوى وعدم كفاءة شبكات النقل العام وزيادة الاعتماد على السيارات الخصوصية.
- وجود سياسات حكومية تشجع على اقتناء السيارات الخصوصية بدلاً من اعتماد طرق النقل الأخرى، مثل النقل العام والدراجات والمشى .
- عدم فعالية نظم إدارة المرور ونقص الوعي العام .
- ضعف التخطيط الحضري والقومي، خاصة في مجال استعمالات الأراضي. وينتج عن ذلك طول مسافات

النقل والمواصلات حاجة ملحة للمجتمعات العصرية وضرورة لتحقيق التنمية الاقتصادية. وإذا كان هذا القطاع فعلاً فإنه يساهم، إلى حد كبير، في خلق الفرص الاقتصادية وإنجاز التكامل الاجتماعي، وذلك بالربط بين المناطق الريفية والمدن وتعزيز التجارة وتسهيل الوصول إلى الأسواق والخدمات. ولإتاحة المجال أمام التغلب على هذه التحديات ينبغي أن تكون سبل الاستفادة من المواصلات موثوقة ومعقولة الكلفة ومأمونة. لذا يجب عدم النظر إلى الاستثمارات الحكومية في قطاع النقل كغاية بحد ذاتها وإنما كسبيل لتحقيق التنمية الاجتماعية والتكامل الاقتصادي. وبالإضافة إلى دور قطاع النقل والمواصلات في رفع القدرة التنافسية لأي اقتصاد حديث فإنه بحد ذاته أكبر رب عمل. فهو في الواقع «يُعتبر أكبر قطاع في العالم من حيث الحجم المالي واستهلاك الموارد والقوة العاملة»، وذلك حسبما ورد في تقرير حول النقل والمواصلات في المنطقة العربية أعدته اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (ESCWA, 2009 a).

نلقي في هذا الفصل الضوء على السياسات والممارسات القائمة حالياً والاتجاهات الكبرى السائدة في قطاع النقل في الدول العربية، ونبرز فوائد وتكاليف السياسات الحالية بالنسبة للتنمية الاقتصادية والتكامل الاجتماعي والبيئة. وندعو إلى تبني إستراتيجيات النقل التي تعزز التنمية المستدامة وتكافح الفقر. كما نقتراح إستراتيجيات أو سياسات بديلة من أجل تشجيع التنقل الأخضر، ونوضح انعكاسات المواصلات الخضراء على التنمية الاقتصادية والتماسك الاجتماعي واستدامة البيئة. ويمكن تعريف مفهوم





### معدل الوفيات التقديري بسبب حوادث الطرق (لكل 100,000 من السكان) (2006 - 2007)

#### الجدول 1

| معدل الوفيات | البلد                        |
|--------------|------------------------------|
| 12.1         | البحرين                      |
| 41.6         | مصر                          |
| 38.1         | العراق                       |
| 34.2         | الأردن                       |
| 16.9         | الكويت                       |
| 28.5         | لبنان                        |
| 40.5         | ليبيا                        |
| 35.5         | موريتانيا                    |
| 28.3         | المغرب                       |
| 21.3         | عمان                         |
| 23.7         | قطر                          |
| 29           | المملكة العربية السعودية     |
| 34.7         | السودان                      |
| 32.9         | سوريا                        |
| 34.5         | تونس                         |
| 37.1         | الإمارات العربية المتحدة     |
| 29.3         | اليمن                        |
| <b>32.2</b>  | <b>المعدل الإقليمي</b>       |
| <b>32.2</b>  | <b>منطقة أفريقيا</b>         |
| <b>15.8</b>  | <b>منطقة أميركا</b>          |
| <b>16.6</b>  | <b>منطقة جنوب - شرق آسيا</b> |
| <b>13.4</b>  | <b>منطقة أوروبا</b>          |
| <b>18.8</b>  | <b>العالم</b>                |

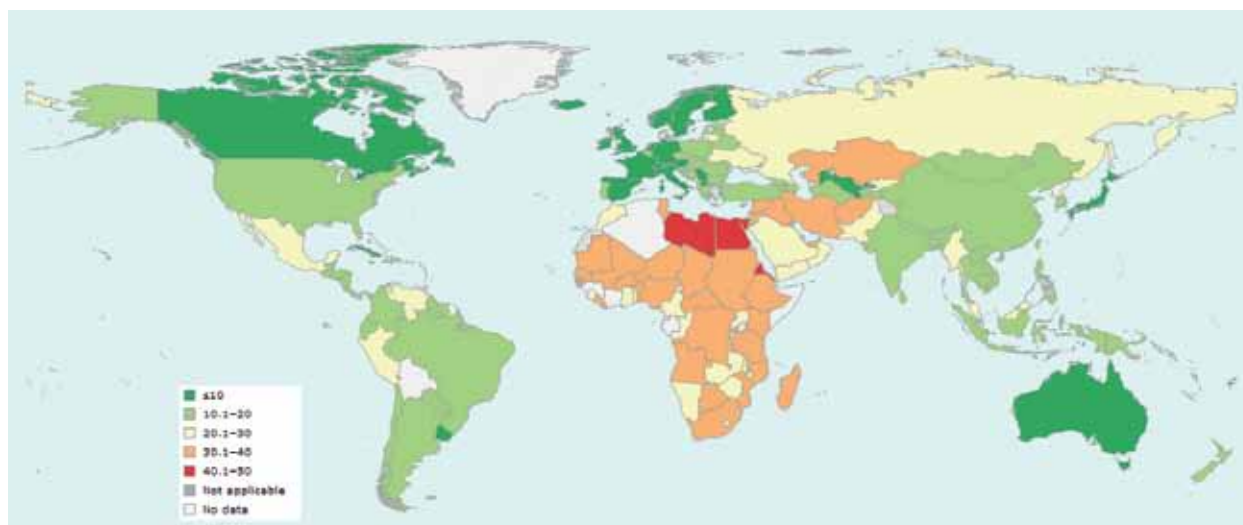
المصدر: WHO, 2009; WHO, 2010

الانتقال بين مناطق السكن والخدمات وأماكن العمل. عدم قدرة التنظيمات الحكومية على إدارة قطاع النقل بالشكل اللائق. وهذا يتجسد في ضعف السياسات والأنظمة البيئية وعدم تنفيذها بالكامل.

- تعاني معظم الدول العربية، «خصوصاً الدول التي يكثر فيها سكان الأرياف، مثل المغرب ومصر واليمن، ضعفاً في إمكانات التنقل في جميع الأحوال الجوية، بسبب الأوضاع السيئة لشبكات الطرق وعدم كفاءة خدمات المواصلات الأساسية (World Bank, 2010).
- ارتفاع معدلات وفيات المرور على الطرق بالمقارنة مع المناطق الأخرى في العالم. ويتبين من الجدول 1 أن معدل الوفيات التقديري (لكل 100,000 من السكان) في البلدان العربية هو الأعلى من بين جميع مناطق العالم. والواقع أن الفترة بين 1990 و2000 قد شهدت ارتفاعاً بنسبة 20% في وفيات حوادث الطرق في منطقة الشرق الأوسط، في حين أنها تدنت بنسبة 10% في الفترة نفسها في أستراليا وأوروبا واليابان (ESCWA, 2009 a). كما يظهر في الشكل 1 أن بعض البلدان في المنطقة العربية قد سجلت أعلى نسبة وفيات في العالم بسبب المرور على الطرق (لكل مئة ألف من السكان).

ومع أن السياسات والتدابير التي وضعتها الدول العربية تهدف، نوعاً ما، إلى إيجاد شبكات نقل مستدامة (AFED, 2009)، فما زالت النواقص تشوب أكثر من ناحية رئيسية. ومنها على سبيل المثال: ضعف خدمات النقل في المدن، وهذا يتمثل في عدم كفاية النقل العام الجماعي والأزدحام ورداءة

#### الشكل 1 معدلات وفيات المرور على الطرق (لكل 100000 من السكان)



المصدر: WHO, 2010

ووقود الديزل. فالبنزين الذي يُباع في المغرب اليوم هو خالٍ من الرصاص، فيما لا تتجاوز نسبة الكبريت في أنواع الوقود أكثر من 50 جزءاً في المليون. أما تونس فقد أوقفت بالتدريج، في شهر كانون الثاني/يناير 2010، استخدام الوقود الذي يحتوي على الرصاص، وهي تفرض اليوم مقاييس جديدة لمستويات الكبريت في البنزين وفقاً للمعايير الأوروبية (Allam, 2010). أما بالنسبة لبقية الدول فإن الجدول رقم 2 الذي أعدته «مبادرة الشراكة من أجل وقود نظيف ومركبات نظيفة» يبيّن أوضاع هذه الدول في كانون الثاني/يناير 2011 من حيث التوقف التدريجي عن استخدام الوقود المحتوي على الرصاص. ويظهر من هذا الجدول أن معظم الدول العربية قد تحوّلت إلى استخدام البنزين الخالي من الرصاص. ويلاحظ أن اليمن متأخرة في هذا المجال، حيث يُشكل التعرّض للبنزين الذي يحتوي الرصاص مخاطر كبرى لنمو الأطفال.

تولّت «الشراكة من أجل وقود نظيف ومركبات نظيفة» التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، في العام 2009، الإشراف على دراسة مستويات وجود الكبريت في وقود الديزل في أنحاء العالم. وفي الشكل 2، وفقاً لآخر تحديث في كانون الثاني/يناير 2011، مقارنة بين الأوضاع في المنطقة

نوعيّة الهواء، ومحدوديّة إمكانيّات الوصول إلى المناطق الريفية، وكثرة انبعاثات الغازات المسبّبة للاحتباس الحراري التي تؤدي إلى تغيّر المناخ، وضعف التدفّقات التجارية بسبب عدم كفاءة شبكات النقل.

ونظراً لهذه الأوضاع زادت الحكومات العربية استثماراتها في المواصلات الخضراء. وكان من أهم المشاريع التي تُلبّي هذه الاحتياجات إنشاء شبكة مترو الأنفاق في القاهرة التي يتمّ توسيعها الآن. كما إن دبي قد دشنت في العام 2009 شبكة للنقل عبر السكك الحديدية في المراكز الحضرية، ويتوقع أن تتمّ توسعتها قريباً. وتشمل الإجراءات الأخرى الجديدة بالذكر طرح أنواع الوقود البديل في القاهرة، كالغاز الطبيعي المضغوط، لاستخدام سيارات الأجرة وقوافل الباصات، وتقديم إعفاءات من الرسوم الجمركية وإعفاءات ضريبية لتشجيع اقتناء سيارات جديدة فاعلة بدلاً من السيارات القديمة الكثيرة الاستهلاك للوقود، وإنشاء شبكة للنقل السريع بالباصات في عمان، وتحويل بعض قطارات الديزل الموجودة حالياً على بعض الخطوط للعمل بالكهرباء.

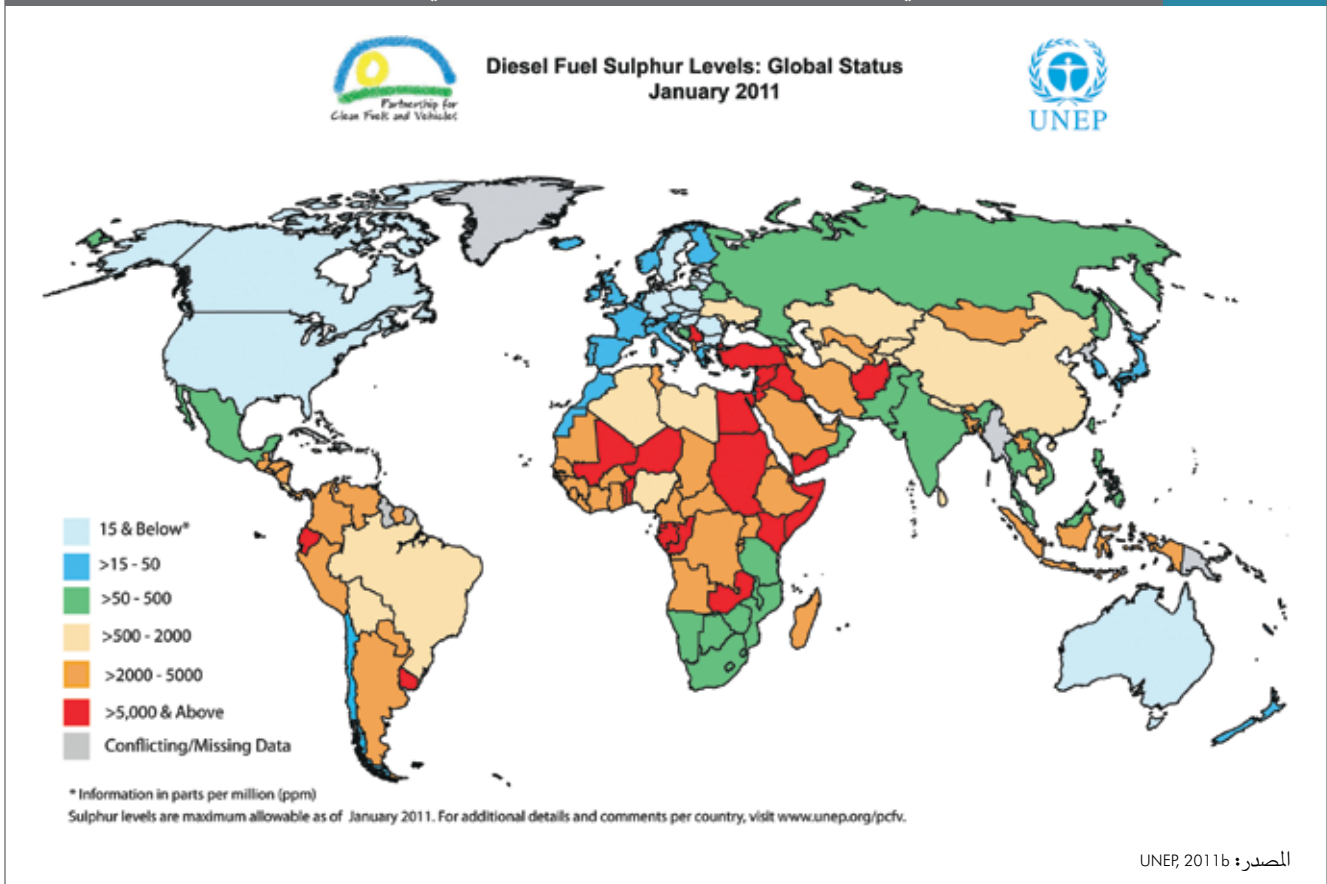
كما تبنت الدول العربية مبدأ تحسين نوعيّة الوقود لإزالة الرصاص من البنزين وتخفيض محتوى الكبريت في البنزين

الجدول 2 بيان محتوى الرصاص في البنزين في الدول العربية (كانون الثاني / يناير 2011)

| ملاحظة             | الوضع الحالي لمحتوى الرصاص في البنزين |                    | البلد                    |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|
|                    | النوعان                               | خالٍ من الرصاص فقط |                          |
|                    | ✓                                     |                    | الجزائر                  |
|                    |                                       | ✓                  | البحرين                  |
|                    |                                       | ✓                  | مصر                      |
|                    | ✓                                     |                    | العراق                   |
|                    |                                       | ✓                  | الأردن                   |
|                    |                                       | ✓                  | الكويت                   |
|                    |                                       | ✓                  | لبنان                    |
|                    |                                       | ✓                  | ليبيا                    |
|                    |                                       | ✓                  | المغرب                   |
|                    |                                       | ✓                  | عمان                     |
|                    |                                       | ✓                  | فلسطين                   |
|                    |                                       | ✓                  | قطر                      |
|                    |                                       | ✓                  | المملكة العربية السعودية |
|                    |                                       | ✓                  | سورية                    |
|                    |                                       | ✓                  | تونس                     |
|                    |                                       | ✓                  | الإمارات العربية المتحدة |
| 10% خالٍ من الرصاص | ✓                                     |                    | اليمن                    |

الشكل 2 الوضع العالمي لمستويات الكبريت في وقود الديزل (كانون الثاني / يناير 2011)

الشكل 2



التحتية للنقل والمواصلات. ووفقاً لموقع الزاوية للمعلومات التجارية (Zawya, 2010 a) فإن «ما يصل إلى 147 مليون دولار قد خصّصت لتطوير البنية التحتية، مثل الطرق والخطوط الحديدية والمواصلات العامة في الشرق الأوسط، مما يساهم في نمو صناعة الخدمات اللوجستية البرية والجوية والبحرية في المنطقة». ويُعتزم إنشاء خط سكة حديدية بكلفة 25 بليون دولار يربط بين دول مجلس التعاون الخليجي الست، على أن يُستكمل بخطوط محلية ضمن كل بلد. كما تعمل المملكة العربية السعودية على إكمال مشروع إنشاء خط الشمال - الجنوب الحديدي المخصّص للشحن فقط، فيما سيضم مشروع الشرق - الغرب، المفترض أن يربط جدة والدمام والجبيل، خطاً للركاب وآخر للشحن (Arab News, 2010). واجتذبت مصر الاستثمارات الأجنبية المباشرة لزيادة تطوير البنية التحتية الخاصة باللوجستيات والنقل وتشمل خطوط السكك الحديدية السياحية (AME info, 2006). ويُنتظر أيضاً أن يدعو العراق القطاع الخاص للاستثمار في تطوير البنية التحتية للطرق وخطوط السكك الحديدية والموانئ النهرية والمطارات (Global Arab Network, 2009). وفي المغرب يزداد استخدام قطارات الركاب بنسبة

العربية والأوضاع في سائر مناطق العالم. وكما يبدو واضحاً فإن مستويات المتحوى الكبريتي في وقود الديزل لا تزال اليوم مرتفعة في معظم الدول العربية، وينجم عن ذلك ارتفاع كبير في نسبة إنبعاثات الجزيئات الصلبة في المدن والمناطق الحضرية، علماً بأن مخاطر الجزيئات الصلبة لا تقتصر على التسبب في سرطان الرئة وغيره من الأمراض القلبية الوعائية فحسب، بل إنها أيضاً تؤدي إلى تفاقم تغيّر المناخ.

تشكّل السيارات القديمة المحدودة الكفاءة والموجودة على الطرقات في العديد من البلدان العربية مشكلة كبرى لأنها مسؤولة عن معظم استهلاك الوقود والانبعاثات التي تلوث الهواء أكثر من أنواع السيارات الجديدة. ولكل من الدول العربية معاييرها الخاصة لاستيراد السيارات ومعاييرها وصيانتها. ويعرض الجدول 3 ملخصاً لأهم المقاييس وإجراءات الاختبار المتبعة حالياً في المنطقة العربية.

#### أ. الاستثمارات العربية في قطاع النقل

كان النمو السكاني والتصنيع وتوقعات التنمية الاقتصادية عوامل دفعت الحكومات العربية إلى الاستثمار في البنية

## الجدول 3 مواصفات وشروط السيارات في البلدان العربية

| الدولة                   | شروط الاستيراد  | مجموع السيارات (سيارة لكل ألف شخص) |
|--------------------------|---|------------------------------------|
| الجزائر                  | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها أقل من 3 سنوات   | 112                                |
| البحرين                  | لا توجد قيود على الاستيراد.   | 509                                |
| مصر                      | جميع السيارات المستوردة يجب أن تكون مجهزة بمحور محفز. السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها 3 سنوات. | 43                                 |
| العراق                   | لا توجد معلومات   | 50                                 |
| الأردن                   | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها أقل من 5 سنوات.  | 146                                |
| الكويت                   | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها أقل من 5 سنوات.  | 507                                |
| لبنان                    | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها أقل من 8 سنوات.  | 434                                |
| المغرب                   | لا توجد قيود على الاستيراد  | 71                                 |
| عمان                     | استيراد السيارات المستعملة يتطلب إنذاراً من وزارة التجارة.  | 225                                |
| فلسطين                   | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها أقل من 3 سنوات   | -                                  |
| قطر                      | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يقل عمرها عن 5 سنوات  | 724                                |
| المملكة العربية السعودية | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن تكون مصنوعة بعد 1974  | 336                                |
| سورية                    | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها أقل من سنتين.  | 62                                 |
| تونس                     | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها أقل من 3 سنوات   | 114                                |
| الإمارات العربية المتحدة | لا قيود على الاستيراد. لكن السيارات تخضع لمعاينة صارمة لدى دخول البلاد.                                       | 313                                |
| اليمن                    | السيارات المستعملة المستوردة يجب أن يكون عمرها أقل من 5 سنوات   | 35                                 |

| الملاحظات  | المواصفات والمعاينة والصيانة   |
|--|--|
| الشاحنات الملوكة للدولة تساوي 80% من مجموع الشاحنات. منذ الثمانينيات توجد سياسة لتطوير قطاع شاحنات نقل غاز البترول المسال.             | إشارة إلى نظام معاينة للثبّت من صلاحية السير على الطرقات. لا ذكر لشموله الانبعاثات.  |
| يوجد برنامج مستمر لمراقبة جودة الهواء، ويُشير تقرير الأمم المتحدة إلى وجود معايير لجودة الهواء.  | يُشير تقرير للأمم المتحدة إلى وجود أنظمة لضبط الانبعاثات.  |
| وفقاً لتقرير الوكالة الأميركية للتنمية الدولية، تنوي مصر دمج فحص الانبعاثات والسلامة وتسجيل السيارات دفعة واحدة في مرافق حكومية مختصة. | نظام معاينة السيارات، ويشمل فحص الانبعاثات. برنامج معاينة وصيانة لباصات النقل العام. مواصفات Euro2 كان مفروضاً تطبيقها بدءاً من كانون الثاني/يناير 2002، لكن مواصفات الوقود كانت غير مناسبة؛ مستوى الكبريت عالٍ جداً (وثيقة مبادرة الشراكة). |
|  | قانون المرور الجديد المطبّق في العام 2004 يفرض معاينة السيارات، وتوجد محطات للمعاينة في مراكز شرطة المرور.   |
|  | إشارة إلى نظام معاينة للثبّت من صلاحية السير على الطرقات. لا ذكر لشموله الانبعاثات.  |
|  | السيارات التي يتجاوز عمرها ثلاث سنوات تخضع لمعاينة سنوية للثبّت من صلاحية السير على الطرقات تجريبها إدارة المرور. لا ذكر لشمول المعاينة فحص الانبعاثات.  |
|  | نظام المعاينة للثبّت من صلاحية السير على الطرقات مطبّق منذ 2004، على السيارات التي يتجاوز عمرها سنتين. المعاينة سنوية لسيارات البنزين، وكل 6 أشهر لسيارات الديزل.  |
|  | برنامج جودة الهواء مطبّق منذ العام 2005 لفحص انبعاثات السيارات، ويشمل محطتين ومختبراً متنقلاً.   |
|  | نظام معاينة السيارات مطبّق، مع عدم وجود إشارة إلى شموله فحص الانبعاثات.  |
|  | لا معايير للانبعاثات. لا إشارة إلى أي معاينة للسيارات.   |
|  | نظام معاينة للثبّت من صلاحية السير على الطرقات. المعاينات دورية. لا معلومات حول الفواصل الزمنية.   |
|  | نظام معاينة للثبّت من صلاحية السير على الطرقات. لا دليل على شموله الانبعاثات.  |
|  | يُشير تقرير الإسكوا إلى تطبيق برنامج لفحص السيارات.  |
|  | إشارة إلى اختبار لانبعاثات السيارات.   |
|  | نظام معاينة السيارات مطبّق، مع عدم وجود إشارة إلى شموله فحص الانبعاثات.  |

## النقل السريع بالحافلات في لبنان

- في محاولة لدراسة إمكانات النقل الجماعي في لبنان، سعت دراسات متنوعة الى تقدير تكاليف وفوائد خيارات مختلفة تتعلق بالنقل الجماعي. ومن هذه الدراسات، يمكن للحكومة اللبنانية أن تتخذ قراراً حول أفضل خيار يتيح التحول من استعمال سيارات الركاب الى استعمال النقل العام. وفي دراسة حديثة نسبياً أجرتها عام 2003 شركة DMJM + HARRIS بالإشتراك مع مجموعة IBI تدعى «دراسة جدوى مسلك النقل في ضواحي بيروت». وتم اتباع بعض المعايير لتقييم عدة خيارات تتعلق بالنقل الجماعي، بما فيها النقل السريع بالحافلات والنقل بالقطارات الخفيفة. المعايير التي تم بموجبه تقييم كل خيار هي على النحو الآتي:

الزيادة المتوقعة في ركوب السيارات  
الكلفة  
الاطار الزمني للتنفيذ  
المخاطر المتعلقة بالتنفيذ والأداء  
انخراط القطاع الخاص  
سهولة التنفيذ المادي  
وضع المشروع موضع التنفيذ  
المضاعفات المتعلقة بالسياسة  
تأثير المشروع على مشغلي السيارات الخاصة ومشغلي ورش الخدمة والمسافرين على المسلك.  
التأثير على الحكومة  
التأثير على الأعمال الواقعة على رقعة حق المرور

يبرز النقل بالقطارات الخفيفة في هذا التحليل أقل استحساناً من النقل السريع بالحافلات بسبب الارتفاع الكبير في كلفته. لذلك أوصت الدراسة بالشروع في النقل الجماعي في لبنان باعتماد النقل السريع بالحافلات على طول رقعة حق المرور الخاصة بخط القطارات الساحلي القديم في لبنان. وعلى رغم إمكان عدم حدوث فوائد فور بدء التنفيذ، تؤكد الدراسة بأنه ستكون هناك من دون شك فوائد بعيدة المدى. وبناء على المعايير المذكورة أعلاه، يحرز النقل السريع بالحافلات نقطة تفوق على المعايير الأكثر حرجاً كالزيادة المتوقعة في عدد الركاب والأثر البيئي وأثر الركاب على المسلك.

وتركز دراسة ذات صلة على المؤشرات الاقتصادية المتعلقة بالتأثيرات الرئيسية لتنفيذ نظام النقل الجماعي في ضواحي بيروت خلال الفترة بين 2005 و2015. وبناء على تحليل للكلفة-الفائدة، ثبت أن النقل السريع بالحافلات مع وجود نظام تغذية / توزيع هو الخيار الأفضل بين الخيارات الأخرى، كما ثبت أن فوائده تفوق تكاليفه. أما الفوائد الناتجة من هذا الخيار فهي على النحو الآتي:

1. انخفاض في إجمالي المدة الزمنية اللازمة للانتقال والوفور النقدي

| السنة | عدد الكيلومترات التي تجتازها السيارات في ساعة الذروة - مع وجود نظام النقل الجماعي | عدد الكيلومترات التي تجتازها السيارات في ساعة الذروة - من دون نظام النقل الجماعي | الوفور في عدد الكيلومترات التي تجتازها السيارات في السنة | الوفور في عدد الكيلومترات التي تجتازها السيارات في ساعة الذروة |
|-------|---|--|--|--|
| 2005  | 949,500   | 1,111,400  | 323,800,000  | 161,900  |
| 2015  | 1,205,700   | 1,391,600  | 371,800,000  | 185,900  |

الفرصة سانحة أمام الحكومات العربية، في هذه المرحلة المبكرة من التخطيط، للعمل على بناء قطاع نقل يُعزّز التنمية المستدامة ويكافح الفقر. والواقع أن التوجّهات التي تسلكها الاستثمارات في مجال النقل والمواصلات، على مدى السنوات العشر القادمة، تحدّد إذا ما كانت الدول العربية ستشهد أنماطاً مستدامة في هذا القطاع.

### III. الآثار الناجمة عن سياسات النقل الحالية

لا شك بأنّ التوجّهات غير المستدامة في قطاع النقل

10-15% سنوياً، ويجري العمل على خطط لإنشاء 1500 كلم من خطوط السكك الحديدية السريعة قبل العام 2030 على أن يكون بعضها مُسَيِّراً بالطاقة الشمسية (ENN, 2007). وتشير التقديرات، بشكل عام، إلى أنّ «سوق النقل والأعمال اللوجستية في الشرق الأوسط - وتشمل المواصلات البرية، والشحن الجوي والبحري، ونقل البضائع والتخزين، وإدارة سلسلة التوريد - قد حققت نمواً يفوق 10% في السنوات الأخيرة، وسوف تبلغ قيمتها الإجمالية 27 بليون دولار في العام 2012» (Zawya, 2010 a).

وبما أنّ اعتماد هذه الاستثمارات يجري في هذه الآونة، فإنّ



الكميلومترات التي تجتازها السيارات نتيجة تنفيذ نظام النقل الجماعي بين الجية وجونية، مروراً حول بيروت.

ان اعتماد المنطقة على السيارات وزحمة السير الحادة الناشئة عنها يجب أن تشجع الحكومة اللبنانية على العمل لتخفيض استعمال سيارات الركاب والتحول الى نظام النقل الجماعي. ويتبين من الجدول أعلاه أن تنفيذ نظام النقل السريع بالحافلات يبدو حلاً قليل الكلفة. ويتوقع أن يشكل تنفيذه خطوة كبرى باتجاه تخفيف التحديات الاقتصادية والبيئية التي يواجهها لبنان، وسوف يساعد، نتيجة لذلك، في تحسين نوعية حياة المواطنين في لبنان.

الناتج من هذا الانخفاض

2. انخفاض في مقدار الأراضي اللازمة لوقوف السيارات وما يلحق به من انخفاض في التكاليف المتكبدة نتيجة المواقف.
3. انخفاض في الحاجة الى انشاء طرقات
4. زيادة الإيرادات الحكومية نتيجة انخفاض المستوردات
5. خلق وظائف جديدة تتعلق بالنظام المنفذ الجديد.

علماً بأن نظام النقل الجماعي يُنتظر أن يخفض عدد الرحلات واستعمال السيارات ووقت السفر، وهذا هو الأهم، فمن المتوقع أن يؤدي الى تخفيض كبير لانبعاثات الملوّثات. يبين الجدول أدناه الوفر المتوقع في عدد

زيادة استهلاك الطاقة، مع ما يرافقه من مخاطر على أمن الطاقة بالنسبة للدول المستوردة للنفط، وتكاليف الفرصة الضائعة بالنسبة للدول المنتجة للنفط. تكاثر انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، مما يسبب تغيير المناخ. ازدهار المرور وما ينتج عنه من تأخيرات وتدّن في الإنتاجية. تدهور أوضاع المجتمعات الريفية والزراعية (بسبب سوء استخدام الأرض والهجرة). عدم تكافؤ فرص العمل والوصول إلى الوظائف والأسواق، وبالتالي تفاقم الفقر.

- على الصعيد العالمي واضحة جداً، وهي تتمثل في هذا التنامي السريع للطلب على أعمال النقل (للركاب والشحن، على حد سواء) حيث يتوقع أن تبلغ الضعفين بين العام 2005 والعام 2050 (UNEP, 2011c). وفي غياب السلطة المؤسساتية التي يمكن أن تصدر الأنظمة والقوانين وتقدم الحوافز لتوجهات أكثر استدامة في مجال النقل، فإنّ الخسائر الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الناجمة عن الاتجاهات الحالية سوف تؤدي إلى تدهور نوعية الحياة. ويمكن تلخيص تأثيرات التوجهات غير المستدامة في النقل والمواصلات على الشكل التالي :



لأي بلد ولإدماجه مع المناطق والبلدان الأخرى عبر التجارة، «مع إمكانية زيادة وتيرة التنمية الاقتصادية والاستثمار» (Zawya, 2010 b). لذا فإنّ للتغرات والاتجاهات غير المستدامة في قطاع النقل تأثيرات سلبية بالغة على الاقتصاد.

ولقد قدّر معهد الموارد العالمية (WRI) الخسائر في إجمالي الناتج المحلي الناشئة عن النقل غير المستدام. وحسبما جاء في تقرير (WRI, 2007)، فإنّ «الكلفة الاقتصادية للزادحام قد فاقت نسبة 3% من إجمالي الناتج المحلي في العديد من المدن. يُضاف إلى ذلك أنّ حوادث الطرق في المدن تكلف الدول النامية 65 بليون دولار كل عام. وفي المدن البالغة التلوّث تصل الخسائر الاقتصادية التي يتسبّب بها تلوّث الهواء إلى نسبة توازي 10% من إجمالي الناتج المحلي. كما إنّ البلدان النامية عُرضة للإصابة بأضرار جسيمة من تأثيرات تغيّر المناخ، حيث إنّ نسبة الخسائر في البلدان الأشد فقراً تقدّر بما بين خمسة وتسعة بالمئة من مجموع إجمالي ناتجها القومي».

ويُشار إلى أنّ قطاع النقل والمواصلات في العالم العربي مستهلك كبير للطاقة ومنخفض الفعالية، وهو يبتلع حوالي 32% من إجمالي استهلاك الطاقة في البلدان العربية (AFED, 2009). ويؤدي ارتفاع نسبة اقتناء السيارات في بعض البلدان العربية وعدم وجود معايير لضبط استهلاك الوقود إلى ارتفاع استهلاك الوقود للسير على الطرقات. كما ينجم عن تسارع وكثافة حركة البناء ارتفاع استهلاك وقود الديزل

- عدم المساهمة في التنمية الاجتماعية العادلة والتماسك الاجتماعي.
- تراجع مستوى الصحة العامة (نتيجة لتلوّث الهواء والإجهاد البدني).
- تدني مستوى السلامة البشرية (وهذا ينعكس في ارتفاع معدّلات الوفيات والإصابات الناجمة عن حوادث المرور).
- استنفاد الموارد والمساهمة في زيادة تكديس النفايات الصلبة.

#### أ. مضاعفات السياسات / البنى التحتية للنقل على الاقتصاد

لا غنى عن البنية التحتية للنقل لتحسين القدرة التنافسية

### ما هي فوائد الحدّ

### من استخدام السيارات الخصوصية؟

أثناء دورة الألعاب الأولمبية (الصيفية) في أتلانتا (1996)، وسّع مسؤولو ولاية جورجيا حجم شبكة النقل العام بزيادة حوالى 1000 حافلة. فرّجوا لوسائل النقل البديلة ودعوا إلى العمل من البيت وطرحوا حوافز للركاب، وخفضوا مستويات ذروة المرور بحوالى الربع، فيما استوعبت المنطقة حوالى مليون زائر على مدى ثلاثة أسابيع. وقد أنزل هذا مستويات الأوزون (الجوي المنخفض) بحوالى 28 بالمئة وخفض عدد الزيارات إلى المستشفيات بداعي مرض الربو بنسبة 42 بالمئة».

المصدر (EDF, 2007)



## المواصفات في الصين

عاجت الحكومة الصينية ظاهرة الإقبال على السيارات الكبيرة والقوية واتخذت خطوتين في سبيل الحد من هذا التوجّه في المستقبل. فهي أولاً فرضت مواصفات للاقتصاد في استهلاك الوقود تتسم بزيادة التشدد مع السيارات الثقيلة. وثانياً، خفضت معدلات الضريبة على السيارات التي يقل حجم محركها عن 1,6 ليتر من 3% إلى 1%، في حين أنها رفعت الضريبة على المحركات التي تزيد عن 3 ليتر من 15% إلى 25%.

المصدر : GFEI, 2011

وغيرها من الأماكن التي تقدّم فيها الخدمات الاجتماعية والإدارية أو تجري فيها النشاطات الاقتصادية. وقد ورد في تقرير للبنك الدولي (2010) حول قطاع النقل أن في العالم العربي «ثمة مجالات معيّنة، هي بالتحديد السلامة على الطرقات وتمكين النساء والتسهيلات للأشخاص ذوي القدرة المحدودة على التنقل، حيث يمكن تحسين الدور



## النقل العام بواسطة السكك الحديدية الخفيفة في دبي

بدأ تشغيل مترو دبي في شهر أيلول / سبتمبر 2009. ويتوقع أن يؤدي، عند إكمال توسيع شبكته، إلى إنقاص عدد السيارات في دبي (الذي يبلغ حالياً مليون سيارة) بنسبة 30%، وبالتالي إلى تخفيض الطلب على امتلاك السيارات الخاصة. ويُنتظر أن يحقق المشروع توفيراً في تكاليف الوقود مع ضمان ظروف أفضل للانتقال إلى أماكن العمل والحد من هدر الوقت في الطرق المزدحمة.

المصدر : Nasr, 2010 و ESCWA, 2009 a

اللازم للمركبات الصالحة للمناطق الوعرة ومنها أليات البناء. وكذلك فإن الاستثمارات في السياحة والمناطق الاقتصادية الخاصة والموانئ البحرية كمراكز محورية للتجارة تزيد من استهلاك الوقود في النقل الجوي والبحري والبري. يُشار إلى أن عدم كفاءة استخدام الوقود في قطاع النقل والطلب المتزايد باستمرار على خدمات النقل يُشكلان معاً، بالنسبة للدول المستوردة للنفط، تهديدات تتعلق بأمن إمدادات النفط وتزيد على كاهل هذه الدول أعباء مالية نظراً لتضخم فاتورة الاستيراد. أما الدول المنتجة للنفط، فإنها تحوّل جزءاً أكبر من نفطها الخام إلى الأسواق المحلية بأسعار مدعومة بشكل مرتفع وتتحمّل تكاليف الفرصة الضائعة لتفويتها فرصة الاستفادة من إيرادات النفط العالية لو أنها باعت هذه الكميات نفطاً خاماً أو منتجات مكررة في الأسواق العالمية.

ولقد تأثرت التجارة في المنطقة العربية سلباً من سوء أداء البنية التحتية للمواصلات، وذلك بسبب زيادة التكاليف والتأخيرات وعدم وضوح الرؤية. وبالرغم من كون التجارة إحدى المحركات الأساسية للنشاط الاقتصادي، فإن البنية التحتية للنقل لا تزال غير مناسبة للنمو الاقتصادي في معظم بلدان المنطقة.

كان التزايد السكاني والتوسع الحضري في المدن العربية حافظاً للنمو السريع في الطلب على المواصلات في المدن، إلا أن التحسينات في شبكات النقل وإمداداتها لم تكن موازية لنمو الطلب، مما أوجد نقصاً في الإمدادات. وهذا هو سبب زيادة ازدحام حركة المرور وارتفاع نسبة تلوث الهواء وتراجع كفاءة حركة البضائع وتنقل الناس. وكل هذا سيؤدي، في نهاية المطاف، إلى هبوط مستوى الإنتاجية في المدن العربية وتدني قدرتها على المنافسة.

هذا فضلاً عن أن الاتجاهات السائدة حالياً في استثمارات البنية التحتية تشجّع الزحف الحضري العشوائي مع ما يرافق ذلك من آثار سلبية على المجتمع والاقتصاد والبيئة. والنتيجة تقييد حركة استخدام الأرض لأغراض متعددة في المناطق الحضرية، وزيادة الحاجة إلى طرقات إضافية، وارتفاع معدلات اقتناء السيارات الخاصة، وعدم كفاءة التنمية الريفية والمدنية.

## ب. الآثار الاجتماعية للسياسات / البنى التحتية الحالية للنقل

يمكن للنقل أن يساهم في تحقيق التوازن في التنمية الاجتماعية، وذلك بتوفيره للسكان في المراكز الريفية والحضرية، وخصوصاً الفقراء، إمكانات معقولة وموثوقة وأمنة للوصول إلى الأسواق ومراكز العناية الصحية والمدارس



السائل عالمياً، ويطلق تقريباً ربع الانبعاثات العالمية من ثاني أكسيد الكربون المتعلقة بالطاقة، ويسبب أكثر من 80% من تلوث الهواء في الدول النامية، ويؤدي إلى أكثر من 1,27 مليون حادث مرور مميت كل عام، ويفضي إلى الازدحام المزمن للمرور في العديد من المناطق الحضرية في العالم». ويضيف التقرير أن هذه الفاتورة العالية التي يدفعها المجتمع والتي يمكن أن تتجاوز 10% من الناتج المحلي الإجمالي في بعض البلدان مرشحة للارتفاع نظراً للزيادة المرتقبة في أعداد السيارات على المستوى العالمي، بالدرجة الأولى (UNEP, 2011 c).

لقد أصبح قطاع النقل في المنطقة العربية أكثر ارتباطاً بالمشاكل الاقتصادية والبيئية. فهو مسؤول عن 32% من إجمالي استهلاك الطاقة في البلدان العربية (AFED, 2009) و 22% من إجمالي انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري (ESCWA, 2009 a).

ونظراً لتزايد أعداد السكان وتوسع التطور الحضري في البلاد العربية، فإن المنطقة تشهد ارتفاعاً سريعاً في الطلب على النقل وحياسة السيارات الخصوصية. ففي الأردن مثلاً تزداد أعداد السيارات بشكل حاد وترتفع بمعدل سنوي ما بين 6 و 10% (Croitoru and Sarraf, 2010).

الذي يؤديه هذا القطاع لو أنّ هناك تفهماً أكبر للمسألة بين الحكومات وتدخلًا مركزاً حيث ينبغي». ومع أن عدة دول عربية هي من الدول الموقعة على اتفاقية حقوق الأشخاص ذوي الإعاقة، فإنها جميعاً لم تبدأ تطبيق الاتفاقية في قطاع النقل. وإذا كانت بعض النشاطات الهادفة إلى تنمية وتوسيع البنى التحتية لقطاع النقل في البلدان العربية جارية على قدم وساق فإن فوائدها حتى الآن ليست كبيرة ولا هي موزعة بالتساوي، مما يفوت على العالم العربي فرص التطور الاجتماعي والبيئي والاقتصادي.

ولقد كان لضعف تخطيط الطرق وسوء نظام المرور في بعض البلدان العربية آثار مدمرة على السلامة على الطرق. فمعدلات الوفيات والإصابات الناجمة عن حوادث الطرق في البلدان العربية، وهي مرتفعة نسبياً، تسبب الألام والمآسي وتؤدي إلى خسائر في المداخيل وارتفاع تكاليف الرعاية الصحية. وكل هذا ينعكس خسائر اقتصادية.

**ج . انعكاسات السياسات / البنى التحتية للنقل على الاستدامة البيئية**  
وفقاً لتقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP, 2011c) «يستنفد النقل ما يزيد على نصف كميات الوقود الأحفوري»

## البرنامج الأخضر للنقل المدرسي في آيرلندا

تقرّ سياسة النقل الذكي بالحاجة لتحقيق تحوّل تنظيمي كبير. وقد خصصت الوزارة مليوني يورو في العامين 2008 و2009 (مع توقع تأمين تمويل مماثل حتى العام 2012)، وذلك لإتاحة التوسّع بشكل كبير دعماً للبرنامج الأخضر للنقل المدرسي. تموّل هذه الخطة وزارة النقل عبر مكتب النقل في دبلن. ويهدف البرنامج إلى تخفيض الحاجة إلى النقل بالسيارات للرحلات من وإلى المدرسة (وترسيخ عادة دائمة باستخدام بدائل السيارة)، وهو عنصر هام في تطبيق سياسة الانتقال الذكي وسياسة الدورة الوطنية. ولقد وصلت المبادرة، في العام 2008، إلى حوالي 70000 طالب في 264 مدرسة، علماً بأن الهدف الموضوع للعام 2012 هو الوصول إلى أكثر من ألف مدرسة و 265000 طالب. وكان المشروع التجريبي في العام 2007 قد أسفر عن نتائج ممتازة إذ ازداد الانتقال مشياً بنسبة 31% وبواسطة الدرجات بنسبة 52%.

المصدر: وزارة النقل، آيرلندا

البحري «يمكن أن تسبّب مشاكل بيئية ناجمة عن تفريغ ماء الصابورة وتعديلات المنظومات المائية أثناء إنشاء المرافئ وشقّ القنوات وجرف الأعماق وتفريغ الصرف الصحي. ويضاف إلى ذلك، في حال وقوع حوادث في البحار، انسكابات الزيت المدمرة للبيئة» (ESCWA, 2009 a).

كما يمكن أن تكون لقطاع النقل تأثيرات سلبية واسعة على القطاعات الاقتصادية الأخرى. فتلوّث الهواء المترديّ وازدحام حركة المرور وتزايد التلوّث البحري هي عوامل تؤدّي إلى تجريد أي مدينة أو منطقة من قابلية جذب السياح والمؤتمرات الدولية أو لقاءات عالم الأعمال.

## IV. السياسات والظروف الملائمة لقطاع نقل ومواصلات أخضر

تحتاج تهيئة الظروف الملائمة لنظام النقل الأخضر إلى تدابير تنظيمية ترعاها الحكومات، بالإضافة إلى تدابير تحفيزية لتغيير السلوك والتوجّهات. كما تلعب مبادرات القطاع الخاص دوراً هاماً في تعزيز هذا التحوّل وتسريع خطاه. والغاية النهائية لقطاع النقل الأخضر هي توفير خدمات مواصلات معقولة الكلفة وموثوقة ومأمونة لجميع شرائح السكان، وفي الوقت عينه المساهمة إلى أقصى حد ممكن في تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتلوّث الهواء واستخدام الطاقة غير المتجددة وتدهور النظم الإيكولوجية.

ويواجه قطاع النقل في العالم العربي، في أيامنا هذه، تحديات خطيرة للتمكن من تحقيق أهداف التنمية المستدامة. لذا

في دراسة (Rodrigue and Comtois, 2009) حول تأثيرات النقل على البيئة تبيّن أنّ انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتلوّث الهواء هما أخطر الانعكاسات السلبية لسياسات النقل وتطوّرات البنى التحتية الحالية. إذ تصدر عن مركبات الطرقات ومركبات المناطق الوعرة التي تستخدم محركات الاحتراق الداخلي ملوثات تؤدي إلى تدني جودة الهواء وتسبب أضراراً صحية بشرية. كما إنها تؤذي المزروعات وتخفّض إنتاج المحاصيل. تشتمل هذه الانبعاثات على أول أكسيد الكربون ومركبات عضوية طيارة وأكسيدات النتروجين وأكسيدات الكبريت وجزيئات صلبة. والمعلوم أنّ الأوزون على مستوى سطح الأرض الذي يسبب تلف الرئتين ويبعث على نوبات الربو يتكوّن حين يتفاعل أكسيد النتروجين مع المركبات العضوية الطيارة في وجود أشعة الشمس. ولقد أصبح من الممكن الآن مشاهدة الضباب الدخاني في بعض المدن العربية، وهو مزيج تفاعلي ومؤكسد من جسيمات محمولة بالهواء والأوزون الجوي المنخفض. ولهذه الملوثات الهوائية السامة علاقة بسرطان الرئة والأمراض القلبية الوعائية وأمراض جهاز التنفس والأمراض العصبية. ولا يخفى أنّ تكاليف الرعاية الصحية وخسائر الإنتاجية المرتبطة بهذه الأمراض تشكل عبئاً ثقيلاً على ميزانية البلد واقتصاده. ويمكن الإشارة في هذا الصدد إلى ما توصلت إليه دراسة للبنك الدولي من أنّ متوسط التكاليف الإجمالية للأضرار الناجمة عن تلوّث الهواء في الأردن بلغ في العام 2006 حوالي 161 مليون دولار، أي ما يوازي 1,15 بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي (Croitoru and Sarraf, 2010).

وفي دراسة حديثة حول تلوّث الهواء في بيروت، نُشرت في العام 2011، ظهر أنّ قطاع النقل في المدينة يُسبّب رفع تركيزات أكسيدات النتروجين إلى مستويات تفوق المعايير العالمية (AUB, 2011). كما سجّل أيضاً استمرار ارتفاع مستويات الجزيئات الصلبة. وجاء في تقرير للبنك الدولي (World Bank, 2010) حول قطاع النقل أنّ «تركيزات المحيط من الملوثات في القاهرة تتجاوز، في معظم الأحيان، توجيهات منظمة الصحة العالمية». وكذلك سجّلت أوضاع مماثلة في مدن أخرى منها الجزائر وعمّان ودمشق ودبي. ويخلص التقرير إلى الاستنتاج التالي: «ينشأ عن هذا كله ضياع فرص اجتماعية واقتصادية وتدنّي في نوعية الحياة، خصوصاً بالنسبة للشريحة الأشد فقراً، بالإضافة إلى التأثير سلبي على قدرة المدن على المنافسة ونموها الاقتصادي».

علاوة على ذلك فإنّ البنى التحتية للنقل، مثل الطرقات والموانئ والمطارات والسكك الحديدية، بالإضافة إلى أعمال الإنشاء المرتبطة بها، تطرح غالباً تحديات خطيرة على صحّة وسلامة الأنظمة البيئية البرية والبحرية. فأعمال الشحن

وبناءً على تحليل الاتجاهات السائدة حالياً في قطاع النقل في العالم العربي، نعرض مجموعة من التدابير التنظيمية المقترحة سعياً للتخلص من الاتجاهات غير المرغوبة ورعاية الأوضاع المؤاتية للنقل الأخضر:

- إقرار مقاييس للاقتصاد في استهلاك الوقود للسيارات على الصعيد الوطني.
- تنظيم انبعاثات السيارات بإصدار مواصفات وطنية وتأهيل تقنيات ضبط الانبعاثات.
- فرض مستويات جودة الوقود النظيف بالنسبة للبنزين والديزل. ونظراً لأن الديزل هو الوقود المفضل للمشاحنات المتوسطة والثقيلة والباصات والمركبات الصالحة للمناطق الوعرة مثل آليات البناء، فينبغي أن يحتل تخفيض محتوى الكبريت في الديزل الأولوية في أهداف واضعي الخطط وصانعي السيارات في قطاع النقل.
- فرض قواعد استيراد خاصة بنوع السيارة وسنة صنعها ومستوى الانبعاثات.
- تطبيق شروط لتجديد رخص السيارات تشمل اختبار مستويات السلامة والصيانة والانبعاثات.
- اعتماد التخطيط المدني الذي يدمج الاستعمالات، من أجل تحديد مسافات الانتقال وتسهيل استخدام وسائل النقل العام.
- تخصيص مسارات آمنة للمشاة وركوب الدراجات.
- تخصيص مسارب للسيارات التي يستقلها عدد كبير من الركاب.
- تطوير شبكات النقل في المناطق الريفية.
- العمل على إجراء دراسات لتقييم الأضرار البيئية الناجمة عن مشاريع البنية التحتية للنقل مثل المطارات والموانئ والطرق السريعة والسكك الحديدية، وإجراء ما يستتبعها من صيانة وإصلاح.

### ب. الحوافز

بغية تعزيز الأعمال التنظيمية، غالباً ما تُستخدم إجراءات التحفيز والتشجيع لإرسال الإشارات الإيجابية إلى السوق ودفع التصرفات في الاتجاه الصحيح. كما إن الحوافز لازمة، خصوصاً في المجالات التي لا يمكن إخضاعها للقوانين. ومن الممكن اللجوء إلى مجموعة من الحوافز المالية وغير المالية لدفع تنظيمات القطاع العام والقطاع الخاص لاستخدام الإستراتيجيات الآلية إلى تحسين كفاءة استخدام وسائل النقل، والتي تؤدي بدورها إلى تخفيف الازدحام والمسافات التي تقطعها السيارات. كما تستطيع السلطات المحلية أن تضع حوافز لزيادة استخدام وسائل النقل العام الجماعي والحد من استخدام السيارات

## كم هي كمية ثاني أكسيد الكربون التي يمكن تلافي انبعاثها في حال زاد استخدام الركاب لوسائل النقل العام؟



كل راكب يتحول إلى استخدام وسائل النقل العام الموجودة يخفّض في كل يوم 20 رطلاً إنكليزياً من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي يتسبب بها، أي ما يزيد على 4800 رطل إنكليزي سنوياً.

المصدر: SAIC, 2007

لا غنى للحكومات العربية عن الانخراط في مجهود جديّ لإصلاح سياسات النقل الحالية وإقرار سياسات جديدة يمكن أن تساعد على إحداث التحول إلى نظام النقل الأخضر. تتمثل هذه السياسات في الأنظمة والحوافز وتعديل الدعم الحكومي والشراكة بين القطاعين العام والخاص والتمويل وحملات التوعية، وهي إذا أعدت وطبقت بالشكل الملائم كفيلة بتوفير البيئة المؤاتية للتحول إلى نظام نقل أخضر ومستدام. فمثلاً أثبتت الدراسات، بما لا يقبل الشك، أنّ الاستثمارات في مجالي النقل العام الجماعي وتحسين كفاءة السيارات كليهما تنتج مردوداً استثنائياً وفيراً، في حين أنّ قطاع النقل الأخضر المنخفض الكربون يمكن أن يخفّض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في حدود 70% من دون استثمارات إضافية ضخمة (UNEP, 2011 c). ومن شأن هذه الخطوات تخفيض استهلاك أنواع الوقود الأحفوري إلى حد كبير، وكذلك إنقاص عدد السيارات التي تسير على الطرق. ولضمان النجاح في تحقيق هذه التحولات فإنّ جميع الظروف المؤاتية والسياسات الملائمة التي تصوغها هيئات التخطيط الحكومية يجب أن تُعدّ وتُطور مع أخذ الأوضاع المحلية بعين الاعتبار كي تشكل الحافز المناسب الذي يدفع المستفيدين وشركات التطوير والمستثمرين وسائر أصحاب المصلحة إلى الإقدام على التحول نحو قطاع النقل الأخضر.

### أ. الأنظمة والضوابط

الأنظمة المناسبة ضرورة لا بدّ منها لقطاع النقل الأخضر والمستدام. وبالإضافة إلى كون الأنظمة فعّالة في إعادة تشكيل الممارسات، فينبغي أن تكون هذه الأنظمة مقبولة اجتماعياً وسياسياً.

- الخاصة. ومن أهم التدابير المحفزة في هذا المجال الخطوات التالية:
- تسويق أنواع وقود أنظف بأسعار أدنى بالمقارنة مع أنواع الوقود الأخرى. وقد ثبتت فعالية هذا الإجراء في العديد من البلدان ومنها لبنان، حيث إن فرق السعر البالغ حوالي 6% فقط قد زاد حصة البنزين الخالي من الرصاص في السوق من 15% إلى 85%، في فترة لا تتعدى الثلاثة أشهر، وذلك في العام 2003 (Chaaban, 2003). كما تحققت نتائج مماثلة في بلدان أخرى في المنطقة.
- إمداد الدوائر الحكومية والتنظيمات التي لا تبغي الربح بالتمويل اللازم لاقتناء السيارات التي تستخدم أنواع الوقود البديل والتي تقتصد في استهلاك الوقود وتكون انبعاثاتها الكربونية منخفضة.
- طرح حوافز مالية للإسراع في استبدال أسطول سيارات الأجرة القديمة على أن تستبدل بها سيارات أكثر اقتصاداً في استهلاك الوقود وأقل إصداراً للانبعاثات.
- تقديم حوافز مالية لتسريع وتيرة التحول من البنزين أو وقود الديزل إلى الوقود المنخفض الكربون مثل الغاز الطبيعي المضغوط.
- منح حسومات (استرداد) للمستهلكين، وذلك لدعم شراء السيارات المقتصدة في استهلاك الوقود وذات الانبعاثات القليلة. ويمكن تصميم برامج إعادة الحسومات التي لا تزيد الأعباء الضريبية بحيث يتم تحويل الرسوم المستوفاة من شراء السيارات غير الاقتصادية في استهلاك الوقود إلى المشتريين الذين اقتنوا سيارات ذات كفاءة في استهلاك الوقود.
- تقديم حوافز مالية لشراء السيارات الكهربائية والكهربائية الهجينة والكهربائية بالكامل.
- تطوير برنامج الحافلة المدرسية النظيفة لتخفيض الانبعاثات من أعداد الحافلات المدرسية، وذلك بدعم تركيب تجهيزات لمكافحة انبعاثات الديزل.
- فرض ضرائب مرتفعة على السيارات ذات المحركات الكبيرة.
- استيفاء رسوم لقاء إيقاف السيارات، خصوصاً في المناطق المزدحمة، للتخفيف من عدد السيارات التي يستقلها راكب واحد فقط. وجعل الأسعار تفاضلية بحيث تكون مؤاتية للسيارات ذات الاستخدام المشترك.
- تقديم حوافز مالية للركاب الذين يستخدمون النقل

## طائرات KLM تستعمل زيت الطبخ



أعلنت الخطوط الجوية الهولندية (KLM) عن خطط لاستعمال زيت الطبخ المعاد تدويره في 200 رحلة بين باريس وأمستردام خلال الربع الأخير من سنة 2011. هذا الوقود الذي هو كيروسين حيوي يستخرج من زيت القلي المستعمل، وسيتم اختباره لضمان وفائه بالموصفات التقنية ذاتها التي تنطبق على الكيروسين التقليدي.

تتعرض الشركة لضغط من الاتحاد الأوروبي لتخفيض انبعاثاتها الكربونية بنسبة 3 في المئة سنة 2012. ويعود اهتمام الشركة بالوقود الحيوي إلى العام 2009، عندما أطلقت رحلة لاختبار وقود حيوي وكان على متن الطائرة 40 شخصاً، منهم وزير الشؤون الاقتصادية في حينه.

خلال الرحلة التي دامت 90 دقيقة، كانت ثلاثة من المحركات الأربعة تعمل بوقود الطيران التقليدي. وكان المحرك الرابع يعمل بوقود طيران تم مزجه بوقود حيوي بنسبة 50 في المئة. وبموجب الخطة الجديدة، سوف تستعمل الرحلات مزيداً من الكيروسين التقليدي والوقود الحيوي بنسبة 50 إلى 50 في المئة في جميع المحركات.

قالت الشركة إن امداداتها من زيت الطبخ المعاد تدويره، التي يتم جمعها من الفنادق والمطاعم والمصانع قبل إرسالها إلى الولايات

المتحدة لتكريرها، تكفي من أجل 200 رحلة فقط. لكن عضو مجلس الإدارة المنتدب في الشركة كميل إيرلينغز قال إن الطائرة كانت تهدف إلى اجتياز مسافة أطول: «الطريق إلى طاقة مستدامة مئة في المئة تنطوي على تحد كبير. إننا نريد أن نمضي قدماً معاً لتحقيق لتوفير مصادر مستمرة لوقود مستدام». ومن المتوقع أن تشمل الرحلات التي تستعمل مزيداً من الوقود الحيوي والكيروسين بعض أو جميع الرحلات اليومية الست بين أمستردام وباريس.

تُنْفَق على شِقِّ الشوارع وتوسيع الطرق السريعة، وهي مشاريع غالباً ما تكون علاجات مؤقتة قصيرة الأمد تنتج آثاراً جانبية ضارة.

ومن أهم الإستراتيجيات التي يمكن تبنيها التحول إلى أنماط النقل البديلة والحد من استخدام السيارات الخاصة. غير أن تعزيز النقل العام الجماعي يستلزم توفير الحافلات والقطارات ووسائل النقل السريع الموثوقة والفعالة والملائمة للبيئة، وذلك بأسعار معتدلة وخصوصاً لذوي الدخل المتدني. وهنا يستطيع القطاع الخاص أن يبادر إلى لعب دور داعم في الإقبال على استخدام وسائل النقل العام الجماعي إذا وفر حسومات جماعية للموظفين أو بدلات موسمية خاصة.

ومن المحفزات المؤثرة التي أثبتت فعاليتها في العديد من البلدان لتشجيع الركاب على التحول من وسائل النقل الخاصة إلى النقل العام توفير خدمات الباصات الموكية التي يمكن أن تنظمها المؤسسات الحكومية أو الخاصة. وهذه الخدمات موجودة حالياً في الإمارات العربية المتحدة حيث تنقل الحافلات الركاب من مواقع محددة معروفة إلى أماكن مثل مراكز التسوق وغيرها من مراكز الخدمات.

كما ينبغي أن يرتبط التخطيط المدني الجيد بتشجيع الانتقال غير الآلي لزيادة الإقبال على الانتقال مشياً أو بواسطة الدراجات، بالإضافة إلى تحديد المساحات المخصصة لإيقاف السيارات الفردية وفرض رسوم لقاء استخدامها. ويمكن تحقيق ذلك بتخصيص الأرصفة العريضة لاستخدام المشاة بشكل آمن، وإفراغ مسالك خاصة للدراجات والترويج لبرامج الاستخدام المشترك للدراجات. ولزيادة تعزيز استخدام وسائل النقل غير الآلية وتخفيف الاعتماد على السيارات الخصوصية، فإن التخطيط للاستخدام المتعدد الأوجه للأراضي يوفر أداة تصميمية فاعلة لتقصير مسافات الانتقال.

مع التزايد الكبير في معدلات اقتناء السيارات أصبح من الواجب تنفيذ تدابير وقائية بشأن استخدام السيارات الخاصة. ولا يمكن الحد من استخدام السيارات الخاصة من دون طرح حوافز مثل بدء العمل بفرض رسوم على استخدام الطرق ووقوف السيارات. كما إن مما يساعد على تخفيض عدد السيارات على الطرقات تشجيع الناس على الاستخدام المشترك للسيارات أو أساليب المشاركة الأخرى. وقد يستلزم ذلك أشكالاً مبتكرة من الحوافز. ويمكن دفع الموظفين إلى اختيار الاستخدام المشترك للسيارات بتقديم جوائز نقدية أو قسائم بدل ووقوف للمشاركة على أساس يومي، وإجراء سحبيات لربح جوائز بشكل دوري وتخصيص أماكن ووقوف للسيارات التي تستخدم بشكل مشترك. كما يمكن زيادة

العام أو يتشاركون في السيارات للوصول إلى مكان العمل.

- تبني أنظمة مبتكرة لتأمين السيارات مثل طريقة «الدفع بحسب الاستخدام» حيث ترتبط تعريفة التأمين مباشرة بعدد الكيلومترات التي تقطعها السيارات.
- إلغاء دعم الوقود بشكل عام، مع مراعاة الدعم الهادف المخصص لمساعدة ذوي الدخل المحدود.

وباستطاعة واضعي خطط المواصلات الجمع بين تطبيق إدارة الطلب على المواصلات وطرح الحوافز المناسبة لتغيير أنماط عادات السفر والانتقال. وإدارة الطلب على المواصلات هي عبارة عن مجموع الممارسات والتدابير والإجراءات التي تخفض عدد رحلات السيارات بزيادة نسبة إشغالها أو تخفيض المسافات التي تقطعها أو كلا الأمرين. ويمكن تحقيق ذلك إذا تعود الناس المشاركة في استخدام السيارات، فيقل العدد المستخدم منها، وبذا يخف الازدحام. وتشمل إدارة الطلب على المواصلات أيضاً برامج تحث على تخفيض عدد السيارات التي يستخدمها راكب واحد، ومنها مشاريع النقل العام والاستخدام المشترك للسيارات والتنقل بالدراجات والمشى. كما يمكن أن تكون إستراتيجيات أخرى لإدارة الطلب على المواصلات ذات فائدة كتغيير أوقات بعض الرحلات أو مراجعة ضرورة وجود بعض الرحلات الأخرى. ويمكن تحقيق ذلك بزيادة مرونة توقيت دوام الموظفين وتشجيع العمل من البيت. وهكذا فإن إدارة الطلب على المواصلات، أي تنظيم خدماته، توفر في الاستثمارات التي

## ما هي كميات ثاني أكسيد الكربون التي يمكن تجنبها بفضل الخدمات الحالية التي يقدمها النقل العام في الولايات المتحدة؟

خفّض النقل العام، في العام 2005، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 6,9 مليون طن متري. ولو أن ركاب النقل العام حالياً كانوا سيستخدمون السيارات الخاصة بدلاً من النقل العام، فإنهم كانوا سيُسببون انبعاث 16,2 مليون طن متري من ثاني أكسيد الكربون. غير أن التشغيل الفعلي لحافلات النقل العام أنتج انبعاثات بمقدار 12,3 مليون طن متري فقط. بالإضافة إلى ذلك تم توفير 340 مليون غالون بنزين نتيجة لمساهمة النقل العام في تخفيف الازدحام. وهذا بدوره خفف 3 ملايين طن متري إضافية من الغازات المسببة للاحتباس الحراري، بما فيها سادس فلوريد الكبريت والهيدروفلوروكربون والهيدروكربون المشبع بالفلور وغازات الكربون الكلورينية الفلورينية (الكلوروفلوروكربون).

المصدر: SAIC, 2007

## هل يوجد من التأثيرات المؤاتية لاستخدام الأرض التي يسهم النقل العام في إحداثها ما يمكن أن ينجم عنه فوائد بيئية واجتماعية إيجابية؟

ينجم عن النقل العام فوائد جمة تتجاوز توفير الطاقة والحد من ثاني أكسيد الكربون، إذ إن أصول وموجودات النقل العام تستخدم لإنجاز هذه الوظائف الهامة. من فوائد الاستثمار في النقل العام دعم استخدامات الأرض بشكل أشد كثافة، مما يؤدي إلى تقصير مسافات سير السيارات. وبالرغم من صعوبة تقدير هذا الأثر بدقة، حاولت عدة دراسات قياس العلاقة بين مسافات راكب النقل العام وتخفيض المسافات التي تقطعها السيارات تعبيراً عن هذا الأثر. وقد أظهرت النتائج خفصاً في المسافات التي تقطعها السيارات يتراوح بين 1,4 ميل و9 أميال مقابل كل ميل يقطعه راكب النقل العام. والحصيلة هي استخدام الطرق استخداماً أشد فعالية والإقلال من صيانتها وتقصير أوقات التنقل على الطرق السريعة وتخفيض الحاجة إلى الوقوف في الشوارع وخارج الشوارع.

المصدر: SAIC, 2007

ويمكن استخدام وفورات الأموال الحكومية الناجمة من إزالة الدعم لتمويل توسيع وتحسين شبكات النقل الجماعي العام ولإلغاء الآثار السلبية المحتملة لارتفاع الأسعار على الفقراء. فإلغاء دعم أسعار الوقود يخفف الأعباء عن الميزانيات العامة ويدفع إلى تحسين كفاءة الوقود ويعزز استخدام أنواع الوقود البديل والنظيف. ولا شك بأن مثل هذه التغييرات في السياسات تعزز أمن الطاقة بالنسبة للبلدان المستوردة للنفط، وذلك بتخفيض فاتورة الطاقة المتوجبة على كاهلها.

وإذا كانت السيارات التي تعمل بالبنزين مزودة بمحولات محفزة تحتجز انبعاثات السيارات السامة، فإن الشاحنات والباصات والآليات الأخرى المسيرة بالديزل تفتقر إلى أي وسيلة لمنع إطلاق انبعاثات عوادم الديزل. ويمكن ضبط هذه الانبعاثات عن طريق إدخال تعديلات على الشاحنات والباصات بتزويدها بأنظمة معالجة لاحقة. وقد يكون من المناسب الاستعانة بالحوافز التالية لحث أصحاب الشاحنات والباصات على تركيب أجهزة مكافحة انبعاثات الديزل:

- تخفيض رسوم التسجيل والضرائب ورسوم الاستخدام بالنسبة للسيارات.
- جوائز وتنويه لشركات تشغيل أساطيل السيارات التي تدخل تعديلات لمكافحة الانبعاثات.
- تمويل من الدوائر الحكومية لحافلات النقل العام والحافلات المدرسية للتعويض عن جزء من التكاليف الرأسمالية الإضافية لهذه الشبكات.

أيام العطلة السنوية والتعطيل عن العمل لتشجيع الموظفين على الاستخدام المشترك للسيارات. وبالإضافة إلى كل ذلك، بالإمكان تخصيص مسالك خاصة للسيارات المستخدمة بشكل مشترك، وذلك لتشجيع هذا الأسلوب في التنقل والحد من أعداد السيارات الخاصة التي يستخدمها راكب واحد فقط.

ولزيادة إقبال الناس على شراء السيارات الهجينة أو الكهربائية المقتصة في استهلاك الوقود، يمكن للدوائر الحكومية أن تقرّر منح إعفاءات من الرسوم المحلية، أو حسومات وتخفيضات ضريبية مؤقتة، أو تخفيض التعريفات الجمركية من أجل إزالة العوائق أمام انتشار هذه السيارات النظيفة في الأسواق.

ولا شك بأن أنواع الوقود منخفضة الكربون، مثل الوقود الحيوي والغاز الطبيعي المضغوط، توفر مبدئياً فرصاً محتملة لتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المتعلقة بقطاع النقل. إلا أن استمرارية أنواع الوقود الحيوي على المدى الطويل تتوقف على جدواها التقنية والاقتصادية كما على نوعية المواد الأولية المستخدمة لإنتاجها. وينبغي أن يستند تطوير أنواع الوقود الحيوي إلى تقنيات الجيل الثاني التي تستخدم الكتلة الأحيائية المستدامة والنفايات الزراعية ورفاقات الخشب كمواد أولية. ويمكن تسريع وتيرة عملية إحلال الوقود الخفيف الكربون محل الوقود الكثيف الكربون بتطبيق حوافز لشراء السيارات التي تسيّر بأنواع الوقود البديل، على أن تشمل تلك الحوافز أيضاً الجهات التي توفر البنية التحتية لمرافق تزويد الوقود البديل.

يلاحظ أن سياسات النقل في معظم البلدان العربية تزيد إخلال توازنات السوق وهي تشمل تسعير الوقود وفرض الضرائب على السيارات وتعريفات النقل العام. فتشوهات أسعار الوقود تؤدي إلى عدم كفاءة النقل والإفراط في الاستهلاك والتبذير، لذا تشكل إزالة تشوهات السوق ورفع أسعار الوقود أداة جوهرية لزيادة كفاءة استخدام الطاقة في قطاع النقل وتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وقد تحولت كل من الصين وروسيا وفيتنام من سياسة أسعار الوقود المنخفضة إلى سياسة أسعار الوقود المرتفعة وثبت أن المخاوف من حدوث انهيار اقتصادي بسبب ذلك التحول كانت مخاوف لا أساس لها. لكن على الرغم من هذا الواقع، فإن بعض الدول العربية كمصر واليمن لا تزال ترى ضرورة المحافظة على دعم الأسعار من أجل مكافحة الفقر ودعم النمو الاقتصادي.

لذا ينبغي، بشكل عام، إلغاء دعم أسعار الوقود بالتدريج، مع إمكانية اعتماد الدعم الهادف المخصص لتمكين أصحاب الدخل المتدني من تحمل أعباء ارتفاع أسعار النقل والسلع.

## سيارات مصر تتحول إلى الغاز المضغوط

ابراهيم عبدالجليل

سيارات عاملة على الغاز الطبيعي. في كانون الأول (ديسمبر) 1994، تأسست أول شركة لتحويل السيارات العاملة على البنزين إلى الغاز الطبيعي. وحالياً، توجد 6 شركات لإنتاج الغاز الطبيعي المضغوط، و119 محطة لتعبئة الغاز الطبيعي المضغوط، ونحو 110000 سيارة عاملة على الغاز الطبيعي المضغوط قيد استعمال، و75 في المئة منها سيارات أجرة، خصوصاً في القاهرة. والمفتاح الرئيسي لنجاح السيارات العاملة على الغاز الطبيعي المضغوط في مصر هو حزمة حوافز مالية قدمتها الحكومة، منها إعفاء ضريبي مدة 5 سنوات للشركات المنتجة للغاز الطبيعي المضغوط، ورسوم تمويل منخفضة لأصحاب السيارات، وسعر لشراء الغاز الطبيعي المضغوط أدنى من سعر البنزين. وبسعر للمتر المكعب من الغاز الطبيعي المضغوط (ما يعادل المحتوى الطاقوي للتر من البنزين) مقداره نحو 0,08 دولار، يكون سعر الغاز أقل من ربع السعر المحلي للبنزين البالغ 0,30 دولار (أي جنيه مصري) للتر. وإضافة إلى ذلك، تكلف قطع تحويل سيارة عادية نحو 900 دولار. وبإمكان أصحاب السيارات المسرفة في استهلاك الوقود، مثل سيارات الأجرة، استرداد كلفة تحويل سياراتهم في مدة قصيرة لا تتعدى ستة أشهر من وفورات الوقود وحدها. وهذا يفسر السبب الذي جعل أسطول سيارات الأجرة يشهد أكبر عملية تحويل.

هناك تطور آخر يتعلق بزيادة استعمال الغاز الطبيعي المضغوط في مصر هو مشروع تحسين هواء القاهرة المشترك الذي ترعاه مصر والولايات المتحدة، بكلفة تبلغ 63 مليون دولار. ركزت هذه المبادرة على تحسين نوعية هواء القاهرة من خلال تخفيض انبعاثات عوادم السيارات، بين أمور أخرى. ويشتمل جزء من هذا البرنامج على ضم 50 حافلة للنقل العام تعمل على الغاز الطبيعي المضغوط إلى أسطول النقل العام في القاهرة. وقد تم صنع أبدان الحافلات محلياً، بينما تم

تقدر احتياجات الغاز الطبيعي حالياً في مصر بنحو 78 تريليون قدم مكعب. وتستمر التقديرات المستحدثة والاكتشافات الجديدة المحتملة في رفع حجم هذه الاحتياطات. ومنذ أوائل ثمانينات القرن العشرين، أدركت حكومة مصر أن استخدام موارد الغاز الطبيعي الوفيرة في البلاد يمكن، إضافة إلى تعزيز النمو الاقتصادي، أن يحدث مساهمة كبيرة في تحسين نوعية الهواء وحماية الصحة العامة. لذلك تم تطوير سياسة الطاقة في مصر لإضفاء أهمية قصوى على التحول إلى الغاز الطبيعي في القطاعات الاقتصادية المختلفة، نظراً لفوائده الاقتصادية والبيئية للغاز الطبيعي بالمقارنة مع أنواع الوقود الأحفوري الأخرى. وتشتمل استراتيجيات تحقيق هذه السياسة على تطوير بنية تحتية للغاز الطبيعي، تمكن من توسيع شبكة الأنابيب من 1555 كيلومتر إلى أكثر من 17000 كيلومتر.

لقد ثبت أن توسيع سوق الغاز المحلية وتطوير الطلب على الغاز المنزلي هما استراتيجيتان فعالتان. ونتيجة لذلك، ارتفعت حصة الغاز الطبيعي في استهلاك الطاقة الأولية في مصر من نحو 24 في المئة عام 1990 إلى نحو 45 في المئة في الوقت الحاضر. ووصل عدد مستهلكي الغاز المنزلي إلى 3,3 مليون فرد ويتوقع أن يرتفع إلى 5,5 مليون بحلول سنة 2015. وقطاع الكهرباء هو أكبر مستهلك للغاز. إذ يستأثر بنحو 60 في المئة من إجمالي الاستهلاك. وخلال السنوات المقبلة، تخطط الحكومة لتحويل قطاع توليد الكهرباء إلى الغاز الطبيعي كلياً.

وفضلاً عن التحول إلى الغاز الطبيعي في توليد الطاقة والصناعة والأبنية السكنية، شجعت الحكومة المصرية القطاع الخاص على تسويق

## ج. التمويل والاستثمار

طرح برنامج الأمم المتحدة للبيئة اقتراحاً بزيادة التمويل من حيث حجمه ونطاقه، وذلك لمعالجة نقاط ضعف خدمات النقل الحالية والجديدة وبُنائها التحتية من حيث التغيير المناخي. وينبغي أن تُردف زيادة تمويل النقل المستدام بأنماط تسعير سليمة. واقترح برنامج الأمم المتحدة للبيئة أيضاً أن يتم استخدام الأموال المتعلقة بتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لمساندة نقل التكنولوجيا والمعرفة وبناء القدرات وتطوير السياسات ودعم تمويل القطاع الخاص واستثماراته.

## د. البحث والتطوير

يمكن أن تفيد الدول العربية فائدة كبرى من الاستثمار في البحث والتطوير لتحويل النفايات الزراعية إلى وقود حيوي

تطرح السيارات التي تصل نهاية فترة عمرها مشكلة توليد كميات من النفايات الصلبة. ولتشجيع إعادة استخدام وإعادة تدوير مواد السيارات بعد انتهاء فترة عمرها، عمد بعض تجار السيارات إلى تنفيذ برنامج استبدال، حيث يستطيع مشتري السيارة الجديدة إعادة سيارته القديمة لقاء بدل مالي يُحسَم من ثمن السيارة الجديدة. وجزير بالحكومات تقديم حوافز لتشجيع المزيد من تجار السيارات لاتباع هذا النظام، وإذا لزم الأمر فرض نظام استرداد يُلزم بموجبه صانعو السيارات أو بائعوها باسترداد سياراتهم لإعادة استخدامها وإعادة تدويرها. وهذا سيقصص حجم مخلفات آلات تقطيع السيارات المرسله إلى أماكن ردم النفايات ويخلق فرص عمل جديدة في مجال إعادة تدوير النفايات الصلبة.



ضرورية لنجاح هذه المبادرة. وضافة الى القروض الاسترضائية، فإن السيارات الحديثة العاملة على الغاز الطبيعي المضغوط والمجمعة محلياً هي معفاة من نحو 55 في المئة من الرسوم الجمركية وضرائب الاستهلاك. وفي المقابل، يترتب على أصحاب سيارات الأجرة المشاركة التخلص من سياراتهم القديمة. وسيكون للمشروع تأثيرات جوهريّة على نوعية الهواء في القاهرة، التي هي مدينة ضخمة تعاني مستوى مرتفعاً من تلوث الهواء.

التحول الى الغاز الطبيعي حسن نوعية الهواء في القاهرة. وقد سجل تقرير حديث حول حالة البيئة في مصر تحسناً تدريجياً في نوعية الهواء، بما في ذلك انخفاض مطرد في تركيزات ثاني أكسيد الكبريت والرصاص وأول أكسيد الكربون خلال الفترة من 2004 الى 2008. ومن جهة أخرى، تستمر الجسيمات (PM) وأوكسيدات النيتروجين في التسبب بمشاكل مزمنة تتعلق بتلوث الهواء في القاهرة ومدن أخرى. وقد تجاوز معدل تركيز أوكسيدات النيتروجين خلال السنوات الخمس الماضية مقاييس نوعية الهواء المصرية.

فيما تحقق سياسة التحول الى الغاز الطبيعي في مصر، الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، فهي تعتبر أيضاً أساساً في تخفيف انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. والتحول الى أنواع الوقود القليلة الكربون، مثل الغاز الطبيعي، مؤهل للحصول على دعم مادي وفق آلية التنمية النظيفة في بروتوكول كيوتو. ويُقدر أن نحو ثلث اعتمادات الكربون المتوقع أن تكسبها مصر ضمن آلية التنمية النظيفة يمكن أن يأتي من مشاريع الغاز الطبيعي.

الدكتور ابراهيم عبدالجليل هو مدير برنامج الادارة البيئية في جامعة الخليج العربي



صنع المحركات العاملة على الغاز الطبيعي المضغوط وهياكل (شاسي) الدوران في الولايات المتحدة. لكن تكرار مبادرة تحويل سيارات الأجرة، في مشروع آخر لدعم تحويل 5000 حافلة عمومية عاملة في القاهرة، شكل تحدياً رئيسياً للحكومة. ومع الدعم الكبير لوقود الديزل، فإن فرق السعر بين الغاز الطبيعي المضغوط والديزل لم يكن عنصراً مغرياً الى حد كاف. وحتى الآن، عمدت الحكومة الى زيادة عدد الحافلات العاملة على الغاز الطبيعي المضغوط الى نحو 200. وبالتوازي، يتم تنفيذ برنامج آخر لتحويل سيارات تملكها الحكومة الى الغاز الطبيعي المضغوط، شمل حتى الآن أكثر من 2000 سيارة.

وعلاوة على ذلك، تنفذ الحكومة حالياً مبادرة لاستبدال أسطول يضم نحو 40000 سيارة أجرة ملوثة قديمة بسيارات حديثة تعمل على الغاز الطبيعي المضغوط. انطلقت المبادرة في العاصمة القاهرة، التي تؤوي 25 في المئة من سكان مصر ونحو 60 في المئة من السيارات المسجلة، وسوف تتوسع الى محافظات أخرى. وكانت الحوافز الاقتصادية

كما إن الاستثمارات في الطاقة الشمسية ومحطات طاقة الرياح أخذ في الازدياد باستمرار. ويُشار إلى أن التقنيات المستخدمة في مجالات السيارات الكهربائية والكهربائية الهجينة والكهربائية بالكامل توفر جسراً للعبور إلى تقنية خلية الوقود.

#### هـ . المؤسسات والتنظيم

لا بدّ من إنشاء إطار مؤسّساتي لقطاع النقل إذا أُريد لهذا القطاع أن يخفّض الانبعاثات المرتبطة بالمواصلات وأن يُلبّي الطلب المتنامي على النقل بشكل آمن ومعقول الكلفة. ولا يمكن تحقيق ذلك ما لم يكن هناك تعاون وتنسيق بين الدوائر الحكوميّة ومؤسسات القطاع الخاص والمنظمات غير الحكوميّة. والحكومات قادرة على أداء دور رئيسي فاعل في تطوير الإطار المؤسّساتي لقطاع النقل، وذلك بتركيز

لِاستخدام في باصات النقل. ولتشجيع الاستثمارات في الوقود الحيوي ينبغي أن تثبت الحكومات التزامها البعيد المدى بمصادر الطاقة المتجددة وتقدّم مجموعة من الحوافز لأصحاب المصلحة الرئيسيين لمنع عوائق دخول الأسواق. والمطلوب إجراء دراسات الجدوى التقنيّة والاقتصادية لإثبات هوامش ربح عملية التحويل ومزاياها البيئية.

كما يتوجّب على الحكومات العربية تسريع خطوات تطوير البنية التحتية اللازمة لتحويل قطارات ومركبات السكك الحديدية إلى استخدام الكهرباء. ويمكن أن ينتج عن هذا، بشكل خاص، فوائد جمة إذا تراقف مع خطط بعيدة المدى للانتقال إلى الغاز الطبيعي أو الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح لتوليد الكهرباء، مع العلم أن عدداً من الدول العربية يعتمد منذ مدة على الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء.

مفاهيم المواصلات الخضراء، مثل كفاءة الطاقة، ضمن مجالات أوسع في برامج البكالوريوس وفي بعض مناهج الدراسات العليا. وتبرز الحاجة إلى تأسيس برامج أبحاث أكاديمية وتعليمية تركز على دور السياسات العامة في إعداد الصيغة المناسبة الجامعة بين القرارات والحوافز المؤدية إلى أنماط النقل المستدامة. ولا شك بأن مثل هذه البرامج، إذا وُضعت موضع التنفيذ، قادرة على توجيه الأبحاث نحو تقييم فعالية الأنظمة المقترحة وتقدير قيمتها السوقية وغير السوقية، وكذلك عرض المقترحات بشأن التدابير الجديدة وتعديلات التدابير القديمة.

### ز. التدريب والتوعية العامة

إن الحاجة ماسة، على الصعيد الوطني والصعيد الإقليمي، ومن ضمن برنامج طويل الأجل لبناء القدرات كالحلقات الدراسية أو دورات تدريب المدربين، إلى تثقيف الموظفين الرسميين حول تصميم وتنفيذ السياسات الفعالة لقطاع مواصلات خضراء. وكذلك يجب تصميم حملات توعية وإعداد كتب إرشادية لتزويد أصحاب السيارات بمعلومات حول أساليب القيادة الصحيحة التي توفر الوقود، على أن تتضمن هذه الإرشادات نصائح بكيفية تخفيض عدد رحلات السيارات والمسافات التي تقطعها. كما يُنتظر أن تنظم الشركات التي لديها مجموعات من السيارات دورات تدريبية لسائقيها وتقديم حوافز مالية للمتفوقين في الأداء. ويؤمل أن تنظم المؤسسات العامة ومؤسسات القطاع الخاص حملات توعية عامة لوضع السياسات وصناع القرار لدعوتهم إلى إدماج النقل المستدام والمواصلات الخضراء في الخطط التي يُعدونها والقرارات التي يتخذونها.

### ٧. تأثيرات التحوّل إلى قطاع نقل أخضر

لا شك بأن اتّباع أنماط نقل مستدامة في الدول العربية سوف يؤدي إلى نتائج إيجابية للغاية على مختلف الصعد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. لكن لا يمكن تحقيق أهداف التنمية الاجتماعية - الاقتصادية المستدامة من دون معالجة النواقص التي تشوب قطاع النقل في المنطقة حالياً.

#### أ. تأثيرات المواصلات الخضراء على الاقتصاد

إذا تمّ التحوّل إلى قطاع نقل مستدام فسينجم عن ذلك مكاسب في الإنتاجية والتوظيف والفعالية الاقتصادية. والواقع أنّ القيمة المضافة المباشرة من قطاع النقل إلى إجمالي الناتج المحلي عالمياً هي حوالي 3 - 5%، وأن النقل يوفر 5 - 8% من إجمالي الاستخدام المدفوع الأجر في أي بلد عموماً (ESCWA, a 2009). وثبت أنّ الاستثمار في البنية التحتية للنقل العام الوطني وفي أنماط النقل البديلة كشبكات الخطوط

الاهتمام على إعداد القوانين والأنظمة وتنسيق أعمال النقل على الصعيد الوطني وطرح مبادرات تحفيزية ونشر أفضل الممارسات وإقامة الشراكات مع القطاع الخاص ووضع الخطط المالية التي تدفع قطاع النقل قدماً في مسار مستدام.

ونظراً لأنّ الدوائر والمؤسسات العامة، على الصعيدين الوطني والبلدي، تمتلك أعداداً كبيرة من السيارات، فإنّ الحكومة يمكن أن تكون مثلاً يحتذى في تطبيق إستراتيجيات النقل الأخضر على أعداد هذه السيارات العامة، وذلك لتحسين مستواها من حيث كفاءة استخدام الوقود وتخفيض الانبعاثات. وأمام الحكومات فرصة للاستفادة من وفورات الحجم بتجميع شراء الحافلات المقتصدة في استهلاك الطاقة لحاجة النقل العام في دفعات كبيرة الحجم.

وثمة حاجة أيضاً لتنظيم مؤسساتي للتعاون في ما بين الجهات الحكومية في أعلى المستويات، وذلك لدعم الممارسات المستدامة مثل الاستخدام المتعدد الأوجه للأراضي. لذا ينبغي دمج التخطيط المدني وتخطيط المواصلات كي تتضمن المخططات العامة للمدن أنماطاً مستدامة للمواصلات مثل النقل العام. ونظراً لأنّ معظم الرحلات في داخل المدن تقطع مسافة قصيرة، فقد يكون التخطيط للاستخدام المتعدد الاستعمالات ذا وقع بالغ الأثر على تخفيض الطلب على المواصلات، وفي الوقت عينه تخفيف الأعباء عن الميزانيات الحكومية.

رأى تقرير عام عن قطاع النقل أعدّه البنك الدولي (2010) أنّ ثمة حاجة لزيادة أداء القطاع العام وقدراته، وأشار إلى أنّ الكثيرين من كبار صنّاع القرار في البلدان العربية «يفتقرون، في الغالب، إلى النظم والمؤسسات وحتى إلى الموظفين، ليتمكنوا من صياغة وتنفيذ الإستراتيجيات الملائمة وخطط الاستثمار وضمان تنسيق العمليات وإدارتها بشكل فعال». كما نبّه التقرير إلى ضرورة بناء القدرات في التخطيط الصحيح ونظم إدارة الأصول والحاجة إلى القدرة التنظيمية والمرافق المتطورة عبر الحدود والكفاءات الفنية في تقنيات السيارات والوقود وأفضل مستويات الإدارة والتنظيم والمساءلة.

#### و. التعليم

يدخل موضوع النقل كجزء أساسي في مناهج أقسام هندسة البيئة والهندسة المدنية في عدد من الجامعات في المنطقة العربية. ويقوم عدد من المحاضرين المتمرسين بتدريس المقررات التي تعالج الانعكاسات البيئية لأعمال النقل، كما تتطرق بعض المقررات المتخصصة إلى الخيارات التكنولوجية لجعل القطاع أقرب إلى الاستدامة البيئية. ويغلب تدريس



السكان، بالإضافة إلى المراقبة والإشراف الضروريين على الخدمات والمبادرات الصحية». وبذلك يُتاح توفير خدمات الرعاية الطبية بشكل فعال ومعقول الكلفة لجميع المناطق داخل كل بلد. يُضاف إلى ذلك انعكاس الآثار الإيجابية للنقل المستدام على أوضاع الأطفال والنساء، وخصوصاً في المناطق الريفية، لأنّ هؤلاء، في أغلب الأحيان، يُعانون كثيراً من المساوئ الناجمة عن ضعف النقل والمواصلات. وهذا تعكسه حقيقة واقعة وهي أنّ تحسين خدمات المواصلات يُساعد في التخلص من مخاطر السفر وبالتالي يُتيح المزيد من المجالات للحضور إلى المدرسة والنظافة الصحية المنزلية وعناية الوالدين.

### ج . انعكاسات قطاع النقل الأخضر على الاستدامة البيئية

لا شك بأنّ أنماط النقل الأكثر استدامة تخفّض، إلى حدّ كبير، مستويات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وكميات ملوثات الهواء. ومع أنّ أهمية هذه الفوائد تكمن في تأثيراتها الإيجابية على الاستدامة البيئية، فإنها أيضاً تساهم في تخفيض الكلفة الاقتصادية والاجتماعية الباهظة التي تترتب عن التدهور البيئي، كما ذكرنا سابقاً.

يُضاف إلى ذلك أنّ البنية التحتية للنقل الأخضر تُشجّع التمرين الجسماني والاستجمام وتعزّز الصحة، وهذه فوائد لا تُذكر غالباً لكنّها ذات تأثيرات إيجابية وخصوصاً على إنتاجية الأفراد ورفاهيتهم.

الحديدية قد أوجد فرص عمل في العديد من البلدان. فالنقل الأخضر يُخفّف عن كاهل الاقتصادات الوطنية التكاليف الباهظة المترافقة مع ازدحام المرور، ووفيات وإصابات حوادث المرور، وتكاليف العناية الطبية بسبب تلوث الهواء، والتكاليف المرتبطة بتغيّر المناخ، علماً بأنّ كل هذه التكاليف قد تبلغ نسبة عالية من إجمالي الناتج المحلي تتراوح ما بين 3 و 10 بالمئة سنوياً. وإذا كان قطاع النقل مستداماً فإنّه يُشكل عنصراً هاماً في سياسة أمن الطاقة لأي بلد ويساهم، إلى حدّ كبير، في خفض الإنفاق على مستوردات الطاقة. ولذا ينبغي إيلاء أهمية كبرى لانعكاسات سياسات النقل المستدام على الإنتاجية والقدرة التنافسية والتنمية الاقتصادية.

إنّ نوعية البنية التحتية للنقل في أي منطقة قد تحفّز أو تُعيق أنشطة التجارة المحلية والإقليمية والدولية. فإذا كان قطاع النقل جيّد التمويل وفعالاً ومبنياً على تخطيط إستراتيجي فإنّه، في نهاية المطاف، يُتيح ممارسة نشاطات تجارية فاعلة وجني فوائد مالية. وكذلك فإنّ تسهيل حركة الناس والبضائع عبر حدود الدول يؤدي إلى رفع نسبة التوظيف وزيادة الفرص الاقتصادية. لذا وضعت اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (إسكوا)، منذ العام 2007، نصب عينها هدف زيادة نشر الوعي بفوائد التعاون الإقليمي والتجارة الدولية فحاولت تعزيز قدرات البلدان المختلفة على تطبيق السياسات المؤدية إلى تطوير البنية التحتية والأعمال اللوجستية للنقل ضمن إطار النظام المتكامل للنقل في المشرق العربي (ESCWA, 2009 b).

**ب . التأثيرات الاجتماعية لقطاع النقل الأخضر**  
كما أشرنا أعلاه، إذا كانت البنية التحتية للنقل مستدامة، فإنّها تدعم الجدوى الاقتصادية لخدمات المواصلات بما في ذلك النقل العام. وهذا ما يُسهّل الوصول إلى الأسواق والخدمات وفرص التوظيف ويحدّ من الفقر في المجتمعات من غير اعتبار للجنس والعمر. ونعلم أنّ تطوير أنماط التنقل المعقولة الكلفة مثل المشي والدراجات والنقل العام من شأنه أن يُحسّن إمكانات الحصول على الخدمات ويفتح آفاق فرص اقتصادية جديدة.

عند إدخال التدابير المستدامة في قطاع النقل وتطبيقها يُصبح بالإمكان وصل المناطق النائية والريفية بشبكة المواصلات، وهذا بدوره يؤثر على تخفيف حدة الهجرة من الريف إلى المدن ويعزّز تطور المجتمع وإنتاجيته ويُحسّن توزيع الدخل.

ووفقاً لتقرير البنك الدولي (2011b)، فإنّ «شبكات النقل الفعّالة والطرق الجيدة تُسهّل أيضاً وصول العاملين الطبيين إلى المناطق الريفية التي لا تكون غالباً كثيفة

## VI. خلاصة وتوصيات

مجتمعة إلى خسائر بقيمة توازي 3 - 10% من الناتج المحلي الإجمالي في كل بلد.

نظراً لكل ما تقدّم، ينبغي على الحكومات العربية أن تتخذ التدابير التالية من أجل تحقيق التحوّل إلى المواصلات الخضراء :

- الاستثمار في النقل العام وأنماط المواصلات غير الآلية مع توفير حوافز للحث على استخدامها.
- الاستثمار في وسائل السكك الحديدية لشحن البضائع ونقل الركاب على الخطوط المزدهمة.
- تبني مواصفات وطنية للاقتصاد في استهلاك الوقود لأعداد السيارات.
- إلغاء الدعم العام للوقود، بشكل تدريجي، مع تطبيق الدعم الهادف وذلك لتعزيز قدرات الشرائح المتدنية الدخل على تحمّل ارتفاع أسعار النقل والسلع.
- تسريع وتيرة برامج استبدال السيارات باستخدام الحوافز الدافعة لإخراج السيارات القديمة والملوثة من الخدمة، وبدء العمل ببرنامج لفحص انبعاثات السيارات.
- تحسين نوعية الوقود، وخصوصاً عن طريق تحديد مكونات البنزين وتخفيض كميات الكبريت في الديزل.
- طرح أنواع الوقود المنخفضة الكربون مثل الغاز الطبيعي المضغوط، والترويج لاستخدامها بتطبيق بعض الحوافز.
- العمل بمفاهيم إدارة الاستخدام المتعدد للأراضي في تخطيط المدن من أجل تخفيض مسافات التنقل وحماية الأراضي من التدهور.
- تبني أساليب إدارة الطلب على المواصلات التي تخفّض عدد الرحلات بزيادة إشغال السيارات (عدد الركاب فيها) أو إنقاص المسافات التي تقطعها السيارات، أو كليهما.
- تسريع خطوات تطوير البنية التحتية اللازمة لتحويل قطارات ومركبات السكك الحديدية إلى استخدام الكهرباء.
- تحسين أداء دوائر النقل العام وقدراتها ورعاية الخبرات التقنية المناسبة.
- الاستعداد للتدخل بالشكل الملائم من أجل تخفيض أعداد الوفيات والإصابات في حوادث الطرق.
- رفع درجة الوعي بين مالكي مجموعات السيارات بشأن عادات توفير الوقود والشراء والقيادة والصيانة.

لا تزال النواقص في قطاع النقل العربي تطرح تحديات شائكة تُعيق التحوّل إلى أنماط مواصلات أكثر استدامة. ومما يشوب خدمات المواصلات في المدن عدم كفاءة النقل العام الجماعي وازدحام الطرق. كما إنّ نوعيات الوقود الرديئة وكثرة وجود السيارات القديمة من الأسباب التي تؤدي، بشكل كبير، إلى زيادة تدني نوعية الهواء، كما يحدث في عدد من المدن العربية. ويُشار إلى أنّ هذا القطاع يولد 22% من مجمل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في البلدان العربية ويستهلك 32% من إجمالي الطاقة المستخدمة، فيشكل بذلك مخاطر جسيمة تهدد أمن الطاقة. وتواجه البلدان ذات الكثافة السكانية في الأرياف كاليمن ومصر والمغرب صعوبات في إيصال الخدمات إلى مناطقها الريفية، نتيجة لرداءة البنية التحتية للطرق. وتعاني شبكات النقل الإقليمية من عدم الكفاءة، فيما تُعتبر معدلات الوفيات والإصابات بسبب حوادث المرور في عدد من البلدان العربية مرتفعة جداً بالمقارنة مع سائر بلدان العالم. وثمة خلل آخر يتمثل في عدم التكامل بين التخطيط المدني وتخطيط النقل مما يؤدي إلى الزحف الحضري العشوائي وتدهور الأراضي وزيادة استخدام السيارات. ومما يزيد حدة هذه الاتجاهات السلبية تنامي الطلب على المواصلات والاعتماد المفرط على السيارات الخصوصية، وذلك ناشئ عن ازدياد التوسّع الحضري والنمو الاقتصادي واتباع أساليب حياة ذوي الدخل المرتفع.

كلّ هذه التوجّهات السلبية في النقل والمواصلات تحرم الدول العربية من الفرص الاقتصادية التي تحتاج إليها حاجة ماسة لخلق فرص ووظائف جديدة وتحسين مستوى قدراتها التنافسية وتعزيز التنمية الريفية. كما إنّ التدفّقات التجارية مكبّلة من جرائها وكذلك التكامل الاقتصادي الذي يعتبر حيويًا من أجل تحقيق احتمالات النمو في البلدان العربية. ولا تزال المدن العربية تعاني من الاختناق من جراء كثافة السيارات وازدحام المرور وتدني جودة الهواء والضجيج وسوء الرؤية. وينجم عن هذه الصفات جميعاً خسائر جمة في الإنتاجية وتكاليف باهظة للرعاية الصحية، الأمر الذي يثقل كاهل الميزانيات الحكومية ويخفّض معدلات الناتج المحلي الإجمالي. وفي ظل غياب النقل الجماعي المناسب في العديد من البلدان العربية سيستمرّ حرمان مجموعات كثيرة من فرص الوصول إلى المراكز الاقتصادية والخدمات الاجتماعية، ممّا يقود إلى سوء العدالة في التنمية الاجتماعية. ويقدر أنّ تؤدي كل هذه التكاليف

## المراجع

- AFED (2009). *Arab Environment: Climate Change*. Arab Forum for Environment and Development (AFED), Beirut.
- Allam, H. (2010). Welcoming speech: "Middle East Cleaner Fuels & Vehicles for Clean Air Policy Forum." United Nations Environment Program (UNEP), Cairo. [http://www.unep.org/transport/pcfV/PDF/Cairo\\_PCFVSpeech\\_Hossam.pdf](http://www.unep.org/transport/pcfV/PDF/Cairo_PCFVSpeech_Hossam.pdf) [accessed June 16, 2011]
- AMEinfo.com (2006). "Egypt an Excellent and Attractive Investment Option, Says Gulf Finance House CEO." AMEinfo.com. <http://www.ameinfo.com/105092.html> [accessed April 15, 2011]
- Arab News (2010). "GCC rail project to cost \$ 25bn." Arab News. January 31, 2010.
- AUB (2011). *Workshop on Air Quality in Beirut*. Air Quality Research Unit, American University of Beirut (AUB)/Saint Joseph University (USJ), National Council of Scientific Research (NCSR), Beirut.
- Chaaban, F. (2003). Air pollution: causes and remedies. Workshop on Religion and Environment, Saint Joseph University (USJ), Beirut.
- Croitoru, L. and Sarraf, M. (2010). *The Cost of Environmental Degradation: Case Studies from the Middle East and North Africa*. The World Bank, Washington, DC.
- Department of Transport (2002). "Sustainable Transport." <http://www.transport.ie/transport/Sustainable/index.asp?lang=ENG&loc=1913> [accessed April 28, 2011]
- EDF (2002). "Testimony of Michael Replogle Before the Senate Environment and Public Works Committee, United States Senate." Environmental Defense Fund (EDF). [http://www.edf.org/documents/2280\\_ReplogleSenateTestimony07-2002.pdf](http://www.edf.org/documents/2280_ReplogleSenateTestimony07-2002.pdf) [accessed June 18, 2011]
- ENN (2007). "Solar Power for New Moroccan Rail Line." Environmental News Network (ENN). <http://www.enn.com/sci-tech/article/24134> [accessed June 20, 2011]
- ESCWA (2009a). *Transport for Sustainable Development in the Arab Region: Measures, Progress Achieved, Challenges and Policy Framework*. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), United Nations (UN), New York.
- ESCWA (2009b). *ESCWA Annual Report 2008*. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), United Nations (UN), New York.
- GFEI (2009). *50by50: Prospects and Progress*. Global Fuel Economy Initiative (GFEI), London.
- Global Arab Network (2009). "Investment Opportunities Driving Iraq's Transport Sector." <http://www.english.globalarabnetwork.com/200906181290/Economics/investment-opportunities-driving-iraqs-transport-sector.html> [accessed April 15, 2011]
- Nasr, G.J. (2010). "Green Economy Implications of the Sustainable Livelihood Approach for Sustainable Development in the Arab Region." <http://css.escwa.org.lb/sdpd/1350/17.pdf> [accessed April 15, 2011]
- Rodrigue, J-P., Comtois, C., and Slack, B. (2009). *The Geography of Transport System*. 2nd Edition. Routledge, New York.
- SAIC (2007). *Public Transportation's Contribution to U.S. Greenhouse Gas Reduction*. Science Applications International Corporation (SAIC), McLean, VA.
- UNEP (2008). "Middle East, North Africa, and West Asia Vehicle Standards & Fleets." Partnership for Clean Fuels and Vehicles, United Nations Environment Program (UNEP). <http://www.unep.org/transport/pcfV/PDF/MatrixMENAWA-VEHSJun08.pdf> [accessed June 24, 2011]
- UNEP (2011a). "Middle East, North Africa and West Asia Lead Matrix." Partnership for Clean Fuels and Vehicles, United Nations Environment Program (UNEP). <http://unep.org/transport/PCFV/PDF/MENAWALeLeadMatrix-Apr2011.pdf> [accessed May 2, 2011]
- UNEP (2011b). "Diesel Fuel Sulfur Levels: Global Status – January 2011." Partnership for Clean Fuels and Vehicles, United Nations Environment Program (UNEP). [http://unep.org/transport/PCFV/PDF/MapWorldSulphur\\_January2011.pdf](http://unep.org/transport/PCFV/PDF/MapWorldSulphur_January2011.pdf) [accessed May 2, 2011]
- UNEP (2011c). "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication." United Nations Environment Program (UNEP). <http://www.unep.org/greeneconomy/> [accessed June 17, 2011]
- WHO (2009). *Global status report on road safety: time for action*. World Health Organization (WHO), Geneva.
- WHO (2010). "Road Safety: Estimated road traffic death rate (per 100000 population), 2006-2007." World Health Organization (WHO). [http://gamapserver.who.int/gho/interactive\\_charts/road\\_safety/road\\_traffic\\_deaths2/atlas.html](http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/road_safety/road_traffic_deaths2/atlas.html) [accessed June 4, 2011]
- Wikipedia (2011). "List of Countries by Vehicles per Capita." Wikipedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_vehicles\\_per\\_capita](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_vehicles_per_capita) [accessed June 24, 2011]
- World Bank (2010). "Overview: Transport Sector Brief – Middle East & North Africa." The World Bank. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/MENAEXT/0,,contentMDK:20532420~pagePK:146736~piPK:226340~theSitePK:256299,00.html> [accessed April 15, 2011]
- World Bank (2011a). "Motor Vehicles (per 1,000 people)." World Bank Indicators. <http://data.worldbank.org/indicator/IS.VEH.NVEH.P3> [accessed June 24, 2011]
- World Bank (2011b). "Transport for Health Access." The World Bank. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTTRANSPORT/EXTTSR/0,,contentMDK:20835940~menuPK:2274762~pagePK:210058~piPK:210062~theSitePK:463716,00.html> [accessed April 15, 2011]
- WRI (2007). "Sustainable Transport in the Developing World." World Resources Institute (WRI). <http://earthtrends.wri.org/updates/node/135> [accessed June 17, 2011]
- Zawya (2010a). "Logistics to Regain Steam Riding on Strong Demand." Zawya. <http://www.zawya.com/story.cfm/sidZAWYA20100103050255> [accessed April 15, 2011]
- Zawya (2010b). "Transport Infrastructure Faces New Challenges." Zawya. <http://www.zawya.com/story.cfm/sidZAWYA20100526044636> [accessed April 15, 2011]

## ممر التعمير الصحراوي المستدام مشروع لتأمين مستقبل الأجيال القادمة في مصر

فاروق الباز

مقدمة

للتنمية في مجالات الصناعة والتجارة والسياحة، وخلق فرص عمل جديدة عبر الاستثمارات الخضراء. كما يُعطي المقترح أملاً جديداً لأجيال المستقبل باستخدام أحد عناصر الثروة الطبيعية وأقربها إلى التجمعات السكانية الحالية وهو الشريط المتاخم لوادي النيل في الصحراء الغربية. وبهذا يخلق تجمعات بشرية مستدامة ويحمي التوازن البيئي.

لقد أُخْتِِرَ هذا الجزء من الصحراء الغربية بناءً على خبرة في تضاريس مصر وإمكاناتها التنموية. ويتكون الشريط المتاخم لوادي النيل من هضبة مستوية بميل بسيط من الجنوب إلى الشمال بموازاة النيل. ولا تقطع المنطقة أودية تهددها السيول كما هي الحال في شرق النيل. كذلك تتوافر مساحات شاسعة من الأراضي التي يسهل استصلاحها لإنتاج الغذاء، إضافة إلى احتمالات وجود المياه الجوفية. هذا الشريط بالذات ثقل فيه الرمال ولا تقاطع معه خطوط الكثبان الرملية. وكما هو الحال في باقي الصحراء الغربية، تشتد أشعة الشمس والرياح مما يسمح باستخدام هذه المصادر للطاقة المتجددة في المستقبل.

بناءً على ما تقدم يتضمن مقترح «ممر التعمير» إنشاء ما يلي:

- أ . طريق رئيسي للسير السريع بالمواصلات العالمية، يبدأ من غرب الإسكندرية ويستمر حتى حدود مصر الجنوبية بطول 1200 كيلومتر تقريباً.
- ب . 12 فرعاً من الطرق العرضية التي تربط الطريق الرئيسي بمراكز التجمع السكاني على طول مساره بطول كلي يبلغ نحو 800 كيلومتر.
- ج . شريط سكة حديد فعالة وكفوءة للنقل السريع للركاب والبضائع بموازاة الطريق الرئيسي.
- د . أنبوب ماء من بحيرة ناصر جنوباً وحتى نهاية الطريق على ساحل البحر المتوسط.
- هـ . خط كهرباء يُؤمن توفير الطاقة من مصادر متجددة.

### 1. الطريق الرئيسي

يمثل الطريق الدولي من الشمال إلى الجنوب العنصر الأساسي لممر التعمير. يبدأ الطريق على ساحل البحر المتوسط في موقع يتم اختياره بين الإسكندرية والعلمين، ويؤهل إنشاء ميناء عالمي جديد يُضاهي الموانئ العالمية الكبرى في المستقبل. تؤخَذ في الاعتبار الحاجة إلى توفير استخدام تكنولوجيا المعلومات الحديثة في التعامل السهل السريع مع الصادرات والواردات والبضائع الموقته. ويُعيد مثل هذا الموقع المكانة المرموقة للإسكندرية بين الموانئ العالمية.

تعيد هذه الورقة طرح مقترح كنت قد قدمته للحكومة المصرية في عام 1985 بغرض إنشاء طريق بالمواصلات العالمية في صحراء مصر الغربية، يمتد من ساحل البحر المتوسط شمالاً حتى بحيرة ناصر في الجنوب وعلى مسافة تتراوح بين 10 كيلومترات و80 كيلومتراً غرب وادي النيل. يفتح هذا الممر أفقاً جديدة لامتداد العمراني والزراعي والصناعي والتجاري المستدام حول مسافة تصل إلى 2000 كيلومتر. الآن أُعيد طرح المشروع على يتم النظر فيه بجديّة، وربما للتنفيذ بأموال مستثمرين من القطاع الخاص الوطني أولاً ثم العربي ثانياً ثم العالمي ثالثاً.

يُعتبر النقل من أساسيات التقدم والازدهار على مر العصور. ونحن نعلم أن قيام الدولة المصرية القديمة منذ أكثر من خمسة آلاف عام اعتمد على النيل كطريق يربط شمالها بجنوبها، تنتقل عبره الناس والأخبار والغذاء والمنتجات والبضائع ورجال الأمن وجامعو الضرائب وكل ما يمثل كيان الدولة وسر بقائها. كذلك اعتمد الإغريق والرومان والعرب على تسهيل وتأمين النقل في جميع أرجاء حضارتهم. وفي العصر الحالي نمت أوروبا الحديثة بعد إنشاء شبكات الطرق السريعة فيها. وكذلك تفوقت أميركا على باقي العالم الغربي باستخدام ثروتها الطبيعية أحسن استخدام، مما استدعى إنشاء شبكة متميزة من السكك الحديدية والطرق في جميع أرجائها.

وبالنسبة لنا في مصر لا يصحّ إنشاء شبكة طرق جديدة في وادي النيل والدلتا، لأن في ذلك اعتداء على الأرض الزراعية المعتدى عليها أصلاً نتيجة النمو الكبير للكتل السكانية العشوائية وغير المرخص لها في أغلب الأحيان. هذه الأراضي الخصبة رسبها نهر النيل العظيم على مدى ملايين السنين. ولقد تكدس سكان مصر في مساحة محدودة منها نتيجة الزيادة المستمرة في عدد السكان، ولا يعقل أن نستمر في العيش على 5 في المئة من مساحة أرضنا مع الاستمرار في البناء فوق التربة الزراعية. لذلك فلا بد من فتح أفاق جديدة للتوسع العمراني والزراعي والتجاري خارج نطاق وادي النيل الضيق، ما أخذ الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية في الحسبان.

يساعد مشروع الطريق السريع، إضافة إلى تسهيل النقل بين أطراف الدولة، على الحد من التوسع العمراني في وادي النيل والدلتا بفتح أفاق جديدة للنمو بالقرب من التجمعات السكانية الكبرى ومجالات لا حصر لها في استصلاح أراضٍ صحراوية وإنشاء مشاريع جديدة

صناعياً لإبعاد الصناعات مثل صناعة الأسمدة عن المواقع السكنية لتحصين البيئة فيها.

فرع البحرية: يؤهل هذا الفرع وصل الطريق الرئيسي بالوحدات البحرية في اتجاه جنوب غرب الجزيرة، وبذلك يؤهل الفرع الوصل بين واحات الوادي الجديد الشمالية والطريق الرئيسي. ويسمح الفرع بالتوسع في السياحة في منخفض البحرية وكذلك استخدام ثرواتها المعدنية وخاصة راسب الحديد.

فرع المنيا: يفتح هذا الفرع أفقاً جديدة للنمو غرب وادي النيل في منطقة تكتظ بالسكان وتحتاج إلى التوسع في العمران لا سيما نظراً لوجود جامعة فيها. هذا بالإضافة إلى الحاجة لعدد من المدارس ومعاهد التدريب.

فرع أسيوط: يمكن إعادة كل ما قيل عن فرع المنيا، إضافة إلى أن هذا الفرع يؤهل السير على طريق الواحات الخارجة وباقي واحات محافظة الوادي الجديد.

فرع قنا: يوصل هذا الطريق إلى منطقة واسعة يمكن استصلاح أراضيها تقع جنوب مسار نهر النيل بين مدينتي قنا ونجع حمادي. تكونت التربة في هذه المنطقة نتيجة لترسيب الأودية القديمة مما يعني أيضاً احتمال وجود مياه جوفية يمكن استخدامها في مشاريع الاستصلاح.

فرع الأقصر: يؤهل هذا الطريق امتداداً غير محدود للمشاريع السياحية المتميزة فوق الهضبة وغرب وادي النيل بالقرب من أكبر تجمع للآثار المصرية القديمة في الأقصر. إضافة إلى ذلك يمكن استثمار الطبيعة الفريدة في منخفض الخارجة، بالإضافة إلى الواحات العديدة والكتبان الرملية الباهرة.

فرع كوم أمبو وأسوان: يعبر هذا الفرع سهلاً واسعاً يمثل مجرى قديم للنيل ولذلك تغطيه تربة خصبة صالحة للزراعة. ولأسباب جيولوجية بدأ مجرى النيل الهجرة شرقاً حتى وصل إلى موقعه الحالي. ولذلك يمكن استخدام المياه الجوفية المخترنة منذ قديم الزمن في استصلاح هذا السهل الخصيب. إمتداد الفرع في اتجاه الجنوب الشرقي يربط ما بين الفرع والطريق الرئيسي ومدينة أسوان، مما يسهل نقل المنتجات المحلية إلى المحافظات الشمالية، علاوة على التنمية السياحية عبر تيسير زيارة المواقع السياحية في منطقة أسوان. إضافة إلى ذلك يؤهل الطريق تنمية مطار أسوان للتجارة العالمية.

فرع توشكي: يهبط الطريق الرئيسي من الهضبة حيث يتم وصله

يتكون الطريق الرئيسي من ثمانية ممرات على الأقل، اثنين لسيارات النقل واثنين للسيارات الخاصة ذهاباً وإياباً. كما يلزم أن يُمهّد الطريق وفق المواصفات العالمية التي تسمح بالسير الآمن السريع دون توقف إلا في حالات الطوارئ ومحطات الاستراحة والوقود ومراكز تحصيل رسوم السير. وربما يستدعي تأمين صلاحية الطريق إنشاء مؤسسة خاصة تقوم بتحصيل الرسوم اللازمة لهذا الغرض على مشارف الطرق العرضية.

## 2. الطرق العرضية

يشتمل المقترح من 12 طريقاً عرضياً يربط كل منها الطريق الرئيسي بموقع من مواقع التكديس السكاني في الدلتا وبموازاة وادي النيل. تسمح هذه الطرق بالامتداد العمراني غرباً في هذه المواقع رويداً رويداً وتضيف بُعداً جغرافياً لعدد من المحافظات التي تعاني من الاختناق في الوقت الحالي. ويجب ألا يُسمح إطلاقاً بالنمو العشوائي في تلك المناطق، بل يجب أن يسبق التخطيط والتنظيم والخدمات للنمو الحضري لها. وتسمح هذه الطرق العرضية بالتنقل بين المحافظات بسرعة ويُسر، كما تؤمن النقل السريع بينها وبين العالم الخارجي. وعلى سبيل المثال، تشمل الطرق العرضية المقترحة ما يلي:

فرع الإسكندرية: يمتد هذا الفرع من الطريق الرئيسي غرباً ليصل إلى مدينة الإسكندرية ومينائها ومطارها الدولي. ويمكن أن يستمر الفرع شرقاً حتى طريق الدلتا الساحلي إلى رشيد ثم دمياط. وبذلك يربط هذا الفرع الطريق الرئيسي للممر بشمال الدلتا بأكملها.

فرع الدلتا: لربط الطريق الرئيسي بمنتصف منطقة الدلتا، ربما في مدينة طنطا. مثل هذا الفرع يتطلب المحافظة على الأراضي الزراعية في مساره وربما يتطلب كباري جديدة على فرع رشيد وقنوات الري والصرف. الجزء الغربي من هذا الطريق يُرصف على صحراء قاحلة وقابلة للاستصلاح وتمثل بعداً جغرافياً جديداً لمحافظة الغربية أكثر محافظات الدلتا اختناقاً على الإطلاق.

فرع القاهرة: يؤهل هذا الفرع ربط الطريق الرئيسي بطريق مصر - الإسكندرية الصحراوي ثم بأكبر تجمع سكاني في قارة إفريقيا بأكملها، ألا وهي محافظة القاهرة. ويمكن لهذا الفرع أن يستمر شرقاً إلى المعادي ومنه إلى طريق السويس، كي يربط الميناء الجديد بميناء السويس. ويؤهل ذلك نقل البضائع برياً من البحر المتوسط غرب الإسكندرية إلى البحر الأحمر عبر خليج السويس، كمجال إضافي للنقل البحري عبر قناة السويس.

فرع الفيوم: يؤهل هذا الطريق تنمية الصحراء في شمال وغرب منخفض الفيوم، ومنطقة غرب الفيوم بالذات يمكن تنميتها



من اعتماد تدابير كفاءة المياه، بما فيها المعالجة والتدوير وإعادة الاستعمال.

### 5. خط الكهرباء

يلزم للمقترح إنشاء خط كهرباء للإنارة والتبريد والخدمات الأخرى، خصوصاً أن مسار الطريق يمر في منطقة صحراوية لا تتوافر فيها متطلبات التنمية الأساسية، خلال المراحل الأولى للمشروع. في الوقت نفسه يجب تشجيع مشاريع التنمية العمرانية والزراعية والصناعية والسياحية المنظمة واستخدام مصادر الطاقة المستدامة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح. كما يمكن فرض أن تكون 25 في المئة من الطاقة المولدة، على الأقل، من مصادر متجددة.

### مزايا المشروع

يلزم لأي مقترح لمشروع تنموي دراسة الآثار الجانبية له، وخاصة من الناحية البيئية، بما يكفل عدم حصول آثار سلبية. ولأن المشروع المقترح يقلل من تدهور البيئة في وادي النيل فهذا يعتبر إحدى مزاياه العديدة. الجانب الأساسي الذي يجب دراسته هو الجدوى الاقتصادية للمشروع، أي مدى نجاحه المؤكد من ناحية الاستثمار،

بعده أماكن حول منخفض توشكي. لقد تم حفر قناة لتوصيل ماء النيل من بحيرة ناصر إلى منخفض توشكي بغرض استصلاح الأراضي المحيطة بالبرك التي تكونت في المنخفض. هذا المشروع يستدعي عدة سبل للنقل السريع إلى المحافظات الشمالية ومنافذ التصدير معاً. كما يؤهل هذا الفرع وصل المنطقة بالطريق الرئيسي ويُسهم في نجاح مشاريع التنمية في منطقة توشكي.

فرع بحيرة ناصر: تمثل بحيرة ناصر موقعاً متميزاً لتنمية الثروة السمكية وصيد الأسماك، وخاصة إذا تم تسهيل نقلها إلى مواقع التكديس السكاني في المحافظات الشمالية، ويمكن أن يتم ذلك في موقع يتم اختياره شمال معبد أبو سنبل. ومن الضروري اعتماد أساليب صيد السمك المستدامة، لتأمين حاجات الغذاء المحلية والتصدير أيضاً.

### 3. السكة الحديدية

يشتمل ممر التعمير المقترح على شريط سكة حديدية للنقل السريع بموازاة الطريق الرئيسي. تؤهل هذه الوسيلة نقل الناس والبضائع والمنتجات من جنوب مصر حتى ساحل البحر المتوسط، لاسيما وأن السكة الحديدية الحالية تعاني من الكهولة. كما لا يصح إنشاء سكة حديدية جديدة داخل وادي النيل لأن في ذلك تعدياً على الأراضي الزراعية. ومن الضروري اعتماد نظام قطارات ذي كفاءة بالطاقة، أو يعمل على الكهرباء، لتخفيف انبعاثات الغازات الضارة بالصحة والبيئة والطبيعة.

تؤهل السكة الحديدية للنقل السريع شحن الأسماك من بحيرة ناصر التي تزدخر بالثروة السمكية إلى مواقع التكديس السكاني في شمال وادي النيل. كذلك تُمكن الوسيلة من الاستخدام الأمثل في الصناعات العديدة كصناعة الألومنيوم في نجع حمادي. فتواجد السكة الحديدية الجديدة سوف يجعل النقل من الميناء إلى المصنع ثم نقل المنتج من المصنع إلى السوق يتم في سهولة ويسر وبتكلفة أقل، هذا بالإضافة إلى الحد من الزحام الناتج عن حركة الشاحنات على الطريق الزراعي الحالي.

### 4. أنبوب الماء

يلزم توفير الماء الصالح للشرب بطول الممر المقترح فوق هضبة الصحراء الغربية. يُفضل نقل الماء من بحيرة ناصر أو قناة توشكي داخل أنبوب لمنع التبخر أو تسرب الماء في الصخور. ويشمل التخطيط لمشروع التنمية المختلفة على طول الممر استخدام المياه الجوفية في الزراعة والصناعة، ولكن الحاجة إلى الماء للاستخدامات البشرية خلال المراحل الأولى للمشروع يتطلب توفير الأنابيب المذكور. ولا بد



أن أسعار أراضي البناء تزداد بسرعة خيالية حالياً.

ينطلب المقترح دراسة مستفيضة بواسطة أهل الخبرة في المهن المختلفة، وياحبذا أن يكون من يقوم بالدراسات المطلوبة، بدعم من القطاع الخاص المعني، خبراء في مراكز الأبحاث والجامعات حتى نتحقق أن المقترح يتم تقييمه جيداً بواسطة أهل الخبرة والمعرفة في جميع المجالات. في الوقت نفسه يجب مناقشة مثل هذا المشروع الحيوي في البرلمان لكي يمكن سن القوانين واتخاذ الإجراءات التي تحمي الناس من الروتين الحكومي أو استغلال بعض العاملين في القطاع الخاص.

وياحبذا لو بدأ التفكير منذ لحظة الانطلاق بمشاركة أوسع شريحة ممكنة من الناس. فيمكن لكل محافظة مثلاً البدء في إعداد قائمة بمشاريع التنمية وأولوياتها بناءً على احتياجاتها الحقيقية وفي ضوء مواردها من العمالة الفنية اللازمة وقدراتها الأخرى. وفي الوقت نفسه يجب عدم السماح باستقطاب عمالة أجنبية للعمل في المشروع مهما كانت الأسباب، لأن المصري أو المصرية يمكن تدريبهما للقيام بأي عمل كان وبأعلى مستويات الأداء العالمية.

وكذلك يمكن تشجيع شباب الجامعات من خلال مسابقات لاختيار مشاريع تنمية تُقام في محافظاتهم. حتى طلبة المدارس يمكنهم المشاركة بمسابقات لاختيار أسماء الطرق العرضية والمدن والقرى التي سوف تنشأ على جوانبها. مشاركة الشباب هامة للغاية لأن الهدف من المشروع هو تأمين مستقبلهم عبر إتاحة فرص عمل لانهائية أمامهم.

معنى ذلك أن الباب مفتوح على مصراعيه لمشاركة من يود أن يدلو بدلوه، شرط أن تكون الأفكار المقدمة ليس الغرض منها هو الكسب الشخصي الضيق والمحدود، ولكنها تصب أولاً وأخيراً في الصالح العام. وهكذا تتقدم الدول ويعمل الناس بعزم ونشاط وولاء وانتماء وتزدهر الحياة مرة أخرى في وادي النيل الخالد.

## خاتمة

عادت حفيدتي ياسمين (10 سنوات) من مدرستها في واشنطن لتخبر أمها أن المدرّسة ذكرت اسم مصر في أول درس من دروس التاريخ، وأضافت أن المدرّسة قالت إن التاريخ يعيد نفسه، وسألت أمها هل هذا صحيح؟ فعندما أجابتها الأم بالإيجاب سألت بحماس شديد: هل هذا يعني أن مصر يمكن أن تعود عظيمة مرة أخرى؟

الإجابة عن سؤال هذه الصغيرة، التي تعيش بعيداً ولكنها تحتفظ بذكرى مصر في قلبها وعقلها، يستدعي التفكير الناقد والعمل الدؤوب في سبيل رفعة هذا البلد الذي يستحق موقفاً متقدماً بين

وهذا يتم من خلال دراسة جدوى يجريها المختصون بناءً على بيانات حقيقية ومنطقية تأخذ في الاعتبار حسابات الريح والخسارة في مجال البيئة. أما المزايا والمنافع المنتظرة للمشروع فعديدة، نوجز منها مايلي:

الحد من التعدي على الأراضي الزراعية داخل وادي النيل من قبل القطاع الخاص والقطاع الحكومي معاً.

- فتح مجالات جديدة للعمران بالقرب من أماكن التكدس السكاني.
- إعداد عدة مناطق لاستصلاح الأراضي غرب الدلتا ووادي النيل.
- توفير مئات الآلاف من فرص العمل في مجالات الزراعة والصناعة والتجارة والإعمار.
- تنمية مواقع جديدة للسياحة والاستجمام في الصحراء الغربية بالشريط المتاخم للنيل.
- تخفيف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والحفاظ على البيئة وتوازن الموارد الطبيعية.
- الإقلال من الزحام في وسائل النقل وتوسيع شبكة الطرق الحالية.
- تأهيل حياة هادئة ومريحة في بيئة نظيفة تسمح للبعض بالإبداع في العمل.
- ربط منطقة توشكي وشرق العوينات ووحدات الوادي الجديد بباقي مناطق الدولة.
- خلق فرص استثمار مستدامة جديدة لصغار المستثمرين لكسب من مشاريع في حقول مختلفة.
- مشاركة شريحة واسعة من الشعب في مشاريع التنمية مما ينمي الشعور بالولاء والانتماء.
- فتح آفاق جديدة للعمل والتمتع بثمار الانجاز في مشروع وطني من الطراز الأول.
- خلق الأمل لدى شباب مصر وذلك بتأمين مستقبل أفضل.

## وسيلة الانجاز

مع أن تنفيذ المقترح الحالي قد نُوقش منذ عشرين عاماً مع الحكومة المصرية، ولكنه يُعرض الآن كمشروع للقطاع الخاص وذلك لأسباب كثيرة. في بداية الاقتراح قدر المختصون تكلفة المشروع بحوالي ستة بلايين دولار، أما الآن فربما تبلغ تكلفة البنية التحتية له أربعة أضعاف هذا الرقم. وهذه القيمة ليست بالكثير في الوقت الحالي لاسيما أنها تؤمن مستقبل شعب بأكمله وتنقذ مصر من الوضع الاقتصادي المتردي في هذا الوقت بالذات. وربما تمكن المستثمرون من تأمين المبلغ المطلوب لتنفيذ المشروع عبر بيع الأراضي الصالحة للإعمار على جانبي الطرق العرضية في بداية المشروع، ونحن نعلم



- تأهيل الحياة الصحية الكريمة في المدن، بحيث لا ينشغل الناس فقط بالبحث عن قوتهم ويعيشون في بيئة صالحة لكي يتمكن البعض منهم من الابداع والابتكار في عملهم.

إذاً لن تعود مصر دولة عظيمة مرة أخرى إلا إذا تحسنت أوضاعنا بالنسبة إلى القومات الثلاثة السابقة. وبناءً على مزايا ومنافع المشروع المذكور، فإن ممر التعمير المقترح بموازاة الدلتا ووادي النيل في الشريط المتاخم من الصحراء الغربية يمكنه أن يؤهل للوصول إلى الغرض المنشود خلال عقد أو عقدين من الزمان على الأكثر. كما أن من شأنه أن يُخرج مصر من الوضع الحالي بمآسيه المختلفة. المشروع المقترح يمكن أن يعيد الحيوية والانتاجية لشعب مصر، وريث ثمانية آلاف سنة من الحضارة، ويؤهل هذا البلد للوصول إلى موقع متميز بين أعظم بلدان العالم مرة أخرى.

فاروق الباز مدير مركز أبحاث الفضاء بجامعة بوسطن وأستاذ غير متفرغ بجامعة عين شمس بالقاهرة

الأمم. فمصر كانت على مدي العصور منبعاً للحضارة والفكر والعلم والثقافة والفن والبناء وحسن الأداء. ولكن بين آونة وأخرى تخبو فيها شعلة الحضارة وينطوي شعب مصر على نفسه وكأنه في غيبوبة لا يعي بما يدور حوله في العالم، ولكن سرعان مايقيق هذا الشعب العظيم من الغثيان وينتفض بكل حيوية ونشاط لكي تتوهج شعلة الحضارة مرة أخرى في أرض مصر.

أثبت تاريخ الأمم أنه منذ خلق الله الانسان على سطح الأرض ازدهرت الحضارة بين أي مجموعة من الناس إذا توافرت في مجتمعهم ثلاثة مقومات أساسية هي:

- إنتاج فائض من الغذاء مما يجعل الناس ينمون بأجساده وعقول صحيحة.
- تقسيم العمل بين أفراد المجتمع تقسيماً مناسباً، مما يستدعي ترقية أهل الخبرة والمعرفة وحسن الإدارة (وليس أهل الثقة فقط) على جميع المستويات.

## المدن والمباني

محمد الأسد  
طارق المطيرة



(وأماكن أخرى) تبعت عموماً أنماطاً يمكن اعتبارها ممارسات خضراء. وهذا صحيح أيضاً في العصر الحديث، حتى أواخر السبعينات. والأمثلة موجودة في النقل المدني واستهلاك الطاقة في المباني واستهلاك المياه وإنتاج النفايات. كانت الموارد محدودة جداً، لذلك استخدمها الناس بكفاءة أكبر. وقد دمرت زيادة الثروة في المنطقة أخلاقيات الحفاظ على الموارد هذه، حيث يسود وهم بوفرته اللامتناهية. ويتم التفاخر بالطاقة اليوم، حتى أصبح الإسراف في استهلاك الموارد هو القاعدة.

لكن العالم العربي بمعظمه بلغ مرحلة لم تعد فيها الممارسات الحالية مستدامة. ويجعل الاتجاه إلى زيادة أسعار النفط على المدى الطويل استمرار معدلات استهلاك الطاقة الحالية مستحيلاً، على الأقل في البلدان التي لا تملك احتياطياً نفطياً كبيراً. علاوة على ذلك، وصل التدهور البيئي إلى مستويات تنذر بالخطر، حيث يفرض تلوث الهواء والمياه والتربة الآن مخاطر صحية جدية ويهدد نشاطات مختلفة ذات أهمية اقتصادية، وتحديدًا تلك المرتبطة بإنتاج الغذاء. ويهدم الزحف العمراني المفرط، وما يرافقه من انفلات في النشاط العمراني، الأراضي الزراعية القيمة والنادرة. وترمي النفايات الصلبة والسائلة عشوائياً على الأرض وفي المياه داخل المدن وحولها. وقد بلغ حجم مدن عربية عدة مستويات لا يمكن إدارتها. فضلاً عن المعاناة من فوضى استعمال الأراضي والمباني غير الآمنة المرافق لنمو غير منظم كهذا، ينبغي على المدن العربية مواجهة اختناقات مرورية حادة. فغالباً ما تتوقف حركة التنقل فيها وتصبح مشلولة.

يحدد هذا الفصل التحديات التي يجب مواجهتها والفرص المتاحة للترويج للعمارة والمدن الخضراء المستدامة. وهو يعرض الظروف الراهنة، ويضع سيناريوهات وحلولاً محتملة. فتخضير المباني والمدن في العالم العربي ليس سبيلاً منطقياً للتقدم فقط، بل هو حاجة. ويستكشف هذا الفصل احتمالات تحقيق هذا الهدف وتحويله إلى واقع.

## القسم الأول: المدن والتخطيط العمراني

### 1. مقدمة

استثمر العالم العربي بشكل عام موارد كبيرة في النشاطات العمرانية، خصوصاً خلال الطفرة النفطية

يعرض هذا الفصل الفرص والفوائد التي يمكن توفيرها لسكان المدن في البلدان العربية عبر الترويج للمباني والمدن الخضراء. ويناقش الموضوع على المستويين الجزئي والكلّي، مسلطاً الضوء على المبنى المنفرد والمدينة على حد سواء.

يركز الترويج للممارسات الخضراء في المدن بالدرجة الأولى على الحد من استهلاك الطاقة والمياه. فمن الضروري والممكن تخفيض استهلاك الطاقة باعتماد الكفاءة وممارسات أكثر استدامة، وذلك عبر اتخاذ مجموعة تدابير تهدف إلى تجنب التلوث وتحسين نوعية الحياة واستيعاب النمو الاقتصادي، وحتى تشجيعه.

يتم الاستهلاك الأكبر للطاقة في المدينة. وتختلف الإحصاءات بين بلد وآخر، لكن استهلاك الطاقة لصيانة المباني وإدارتها، وكذلك للنقل الحضري، يشكل أكثر من نصف إجمالي الاستهلاك في المدينة، بينما تشكل الصناعة ربعه («يونيب»، 2011أ). ومن شأن أي تدابير تقلص استهلاك الطاقة، وتحافظ في الوقت نفسه على معدلات الإنتاجية والتحكم بالأكلاف، تحسين الأداء الكلّي للاقتصاد بشكل كبير.

يتضمن الترويج للممارسات الخضراء في المباني والمدن مجموعة واسعة من النشاطات، منها تطوير أنظمة نقل كفاءة بالطاقة وغير ملوثة، وكذلك ممارسات بناء كفاءة بالطاقة، ومساحات خضراء مقتصدة بالمياه، ومصادر طاقة متجددة. وتتضمن أيضاً إعادة التفكير في مفهوم إدارة النفايات ليشمل التدوير ومعالجة المياه على نطاق واسع. وتناقش فصول أخرى في هذا التقرير قضايا المياه والنقل والزراعة والطاقة وإدارة النفايات.

إضافة إلى تأسيس تقنيات وممارسات جديدة، هناك حاجة إلى صياغة أطر عمل قانونية وإدارية مناسبة. وذلك يهدف إلى تمكين وتشجيع سكان المدن، وكذلك البلديات ومؤسسات عامة أخرى مشاركة في إدارة المراكز المدنية، على تبني مفهوم المباني والأنظمة المدنية الخضراء والمستدامة والترويج له.

لا يحتاج الترويج للممارسات الخضراء في المباني والمدن إلى إعادة اختراع مسائل أساسية، لأنه يمكن تعلم الكثير من ممارسات متجذرة في إرث المنطقة. ومن الضروري طبعا ابتكار تقنيات وعمليات ونماذج وأطر عمل جديدة. لكن تجدر الإشارة إلى أن الأنماط التقليدية للعيش الحضري والبناء التي كانت سائدة في العالم العربي

## II. تأثيرات السياسات الحالية للمدن

أسوأ بلدان العالم النامي، شهدت البلدان العربية خلال العقود القليلة الماضية نمواً كبيراً لمراكزها الحضرية الرئيسية، وتحديداً عواصمها. وباتت هذه تسيطر كلياً على الحياة السياسية والثقافية والاقتصادية في تلك البلدان، عادة على حساب مراكز مدنية أخرى. وقد برز كثير منها كمدن متروبولية كبرى ذات كثافة سكانية عالية. من الصعب إيجاد إحصاءات دقيقة غالباً، لكن من الواضح أن المدن الرئيسية في العالم العربي تواصل نموها المفرط. وتقدر الإحصاءات المحافظة عدد سكان القاهرة بأكثر من 12 مليوناً (بينما تشير تقديرات أخرى إلى اقترابه من 18 مليوناً). وقد تخطى عدد سكان بعض المراكز المتروبولية، مثل بغداد والخرطوم والرياض، خمسة ملايين. أما في مدن أخرى، مثل الاسكندرية والجزائر وعمان والدار البيضاء ودمشق وجدة، فقد تخطى ثلاثة ملايين نسمة<sup>1</sup> (ESA, 2008).

كانت هناك تداعيات سلبية عديدة للنمو السريع لهذه المدن. فهي نمت بسرعة كبيرة أصبحت فيها جميع البنى التحتية، أكانت تلك المرتبطة بالنقل أو إمدادات المياه والطاقة أو إدارة النفايات، غير قادرة على تلبية حاجات سكانها. وعلى سبيل المثال، يعاني كثير منها من مشاكل

في السبعينات والثمانينات وكذلك تلك التي امتدت من 2003 حتى 2008. وبما أن كثيراً من المشاريع التي خطط لها خلال هاتين الفترتين هي مشاريع كبيرة وعلى المدى الطويل، استمر البناء حتى بعد ارتفاع أسعار النفط. إذاً، على رغم ركود الطفرة العمرانية نوعاً ما نتيجة الأزمة المالية عام 2008، ما زال كثير من المشاريع الكبرى التي بدأت حينها قيد البناء، وسوف تبقى كذلك لبعض الوقت.

يتم معظم النشاط العمراني في المدن. حتى المشاريع الكبيرة التي تقام خارجها غالباً ما يكون هدفها خدمة المدن، وتحديدًا عبر البنى التحتية مثل الطرق السريعة والمطارات ومعالجة مياه الصرف الصحي ومحطات توليد الطاقة. هناك حالياً مشاريع عديدة لتطوير مراكز مدنية جديدة، غالباً من نقطة الصفر. على سبيل المثال، تُبنى مدن جديدة في الأردن والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة. وهي تتضمن مدينة الملك عبدالله قرب الزرقاء في الأردن، ومدينة الملك عبدالله الاقتصادية ومدينة الجازان الاقتصادية في السعودية، ومدينة مصدر في أبوظبي. وسوف يؤثر مدى تطبيق الممارسات الخضراء في نشاطات التنمية العمرانية والمدنية هذه بشكل كبير على المستوى الذي يمكن عنده تخضير الاقتصادات العربية.



توفر مشاكل البنى التحتية المتنوعة في المدن العربية ظروفًا لعدم استهلاك الطاقة بكفاءة، تحديداً تلك المرتبطة بالنقل المدني. ويعيق الاختناق المروري وسوء التخطيط التنقل في هذه المدن الكبيرة. بالنسبة لكثيرين، يهدر جزء يسير من اليوم في ازدحام السير بدل انقضائه في نشاطات أكثر إنتاجية. لقد أصبحت مستويات تلوث الهواء مرتفعة جداً في المدن الكبرى في العالم العربي. وتسبب انبعاثات عوادم السيارات معظم هذا التلوث. وتتضمن مصادر أخرى انبعاثات أجهزة تبريد وتدفئة المباني، والمرافق الصناعية. ويساهم ازدحام السير في هذه المدن أيضاً بشكل ملحوظ في التلوث بالضجيج.

إن المدن التي تعاني مشاكل كهذه غير قادرة على التنافس

إدارة النفايات المنزلية الصلبة. وهذا واضح في القاهرة، حيث أصبحت الجهود المبذولة في هذا الإطار عقيمة بشكل أو بآخر (DNE, 2010). واللافت أن كمية كبيرة من النفايات الصلبة في المدن العربية ناجمة عن أعمال البناء والهدم. وتشير بعض التقديرات إلى أن نفايات كهذه تشكل أكثر من نصف إجمالي كمية النفايات التي تخلفها بلدان مجلس التعاون الخليجي (Khaleej Times, 2011). وتمتد مشاكل البنى التحتية حتى إلى البلدان الغنية بالنفط في المنطقة، حيث لم تترافق الطفرة العمرانية السريعة في مدن مثل دبي وجدة والكويت والرياض مع نمو متكافئ في تطوير البنى التحتية، كما تجلى عند اجتياح مياه الصرف الصحي الشواطئ أو عند فيضان الشوارع جراء مياه الأمطار. (AFED, 2008)

## إنارة شوارع أيندهوفن بمصابيح «فورتيمو» الموفرة



أصبحت مدينة أيندهوفن، الواقعة في جنوب هولندا، عنواناً للمدن العاملة على توفير الطاقة، علماً بأنها معروفة باسم «مدينة النور» نظراً لأنها تضم المقر الرئيسي لشركة فيليبس منذ العام 1891. وقد قرّرت بلدية المدينة أن تصيح رائداً في حماية البيئة، وذلك بالتحوّل إلى استخدام تكنولوجيا الصمامات الثنائية المضيئة بدلاً من المصابيح المستخدمة حالياً، من دون التأثير سلباً على القدرة الوظيفية والمستوى الجمالي.

لذلك بدأت البلدية باستخدام تكنولوجيا الصمامات الثنائية المضيئة «فورتيمو» في شوارعها العامة. وبخلاف الإنارة بواسطة المصابيح الثنائية المضيئة التقليدية الملائمة للطرق الضيقة فقط، فإن وحدات الإضاءة فورتيمو تناسب الشوارع العريضة في الأحياء السكنية والتي يمكن أن يصل عرضها إلى 10 أمتار.

انطلق المشروع التجريبي في أيندهوفن بوضع تركيبات إنارة «رزيديوم» مجهزة بوحدات صمامات ثنائية مضيئة «فورتيمو» بدلاً من خمس تركيبات قديمة. ولاحظت السلطات المحلية فارقاً كبيراً، إذ إن التركيبات الموضوعة حديثاً أصدرت أنواراً بيضاء مريحة ذات انعكاسات لونية مثالية بالمقارنة مع اللون الأصفر الصادر عن مصابيح الصوديوم عالي الضغط القديمة. وكان أداء المصابيح الجديدة أفضل بدرجات.

تصدر مصابيح فورتيمو من مصدر ضوئي بقدرة 30 واط مقدار الضوء نفسه الذي يصدره مصباح صوديوم عالي الضغط بقوة 50 واط. كما إن المصباح القديم يستهلك 70 واط حين يُستخدم مع كابح للتيار. وقد سمح هذا التبدل للبلدية بتوفير 57% من استهلاك الطاقة، عدا عن أن وحدات الصمامات الثنائية المضيئة الجديدة تتميز بعمر افتراضي أطول، حيث تبلغ فترة عمر مصباح فورتيمو 50000 ساعة اشتعال، أي ثلاثة أضعاف العمر المتوقع للمصابيح السابقة. وإذا ما قورن مصباح فورتيمو بمصباح (PL-L) المستخدم

في عدة أجزاء من المدينة، فإن استخدام فورتيمو يوفر حوالي 20% من الطاقة المستهلكة.

كما وضعت بلدية أيندهوفن هدفاً آخر نصب عينها، هو تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لذلك فإنها ستركب قريباً 51 وحدة إضاءة فورتيمو في شارع منيستران، مما سيخفض 3.5 طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ويوازي هذا التخفيض إنقاذ غابة بمساحة ملعب لكرة القدم.

لقد أثبت المشروع التجريبي أن الاستثمار في تقنيات الإنارة الموفرة للطاقة يؤدي إلى توفير في التكاليف يعوّض عن التكاليف الرأسمالية الأولية المرتفعة ويؤدي في الوقت عينه إلى اكتساب فوائد بيئية وإلى تحسين أداء الإنارة.

[http://www.lighting.philips.co.uk/subsites/oem/projects/casestudy\\_ministerlaan.wpd](http://www.lighting.philips.co.uk/subsites/oem/projects/casestudy_ministerlaan.wpd)



بفاعلية مع مدن العالم الأخرى، حيث يدار النمو بشكل أفضل، ويعاد تدوير النفايات بفعالية على نطاق واسع، ويكون النقل العام كفاءة، وتعمل أنظمة البنى التحتية الأخرى بشكل صحيح. وينجم عن الممارسات السائدة المدمرة للبيئة تداعيات سلبية مختلفة على سكان المدن، من ضمنها ازدياد المشاكل الصحية وتراجع الإنتاجية وتلوث موارد المياه وتآكل شبكات البنى التحتية.

يضاف إلى ذلك، تراجع إمكانية الحصول على سكن لائق في المدن العربية. فأسعار العقارات وتكاليف البناء بلغت مستويات تبعتها عن متناول الكثيرين، حتى أصحاب الوظائف المربحة على المدى الطويل. وقد ساهم ذلك في انتشار المناطق الفقيرة (وتسمى عادة «مستوطنات عشوائية») ، التي تنقصها- إن لم تغب عنها- الخدمات الأساسية وتحكمها شروط ملتبسة لحيازة الأراضي. والمناطق الفقيرة هي آفات بيئية جراء النقص المدقع في أنظمة إدارة النفايات الصلبة أو معالجة مياه الصرف الصحي. وتوجد هذه المشاكل حتى في أكثر مدن العالم العربي ثراء، حيث تعيش أعداد كبيرة من العمالة الوافدة عادة في مناطق سيئة التخطيط والبناء والخدمات (Allen, 2009).

في مقابل انتشار المستوطنات العشوائية لفقراء المدينة، يزداد باطراد انتشار المجمعات السكنية المقلدة بإدارة شركات خاصة والتوسع العمراني في الضواحي لخدمة السكان الأثرياء (EISayyad, 2011)، على مسافة من وسط المدينة. وفضلاً عن تكريسها ظروف التمييز الاجتماعي-الاقتصادي في المدن، تساهم الإنشاءات ذات الكثافة السكانية المنخفضة في تفاقم الزحف العمراني وتوسع الحدود الجغرافية للمدينة بشكل غير صحي. ويعني زحف عمراني كهذا ضرورة أن تغطي خدمات مختلفة، مثل شبكات النقل وإمدادات المياه والكهرباء وأنظمة إدارة النفايات، المساحات الجغرافية ذات الكثافة السكانية المنخفضة، ما يخلف بني تحتية غير كفاءة وضعيفة الأداء.

المدن العربية في حاجة ماسة إلى المساحات العامة الخضراء، التي تكون بمثابة متنفس لها وضرورة لاسترخاء سكانها وراحتهم. في الولايات المتحدة مثلاً، تضم معظم المدن 20-40 متراً مربعاً من المساحات الخضراء لكل فرد (Loukaitou-Sideris, 2006). وفي دبي، حيث تبذل جهوداً جديدة في هذا الإطار، ما زالت المساحة أقل من 14 متراً مربعاً لكل فرد (Construction Week, 2010)، وهي تقل في بيروت عن متر مربع

عمّان، الذي كان يمتد عبر المدينة، إلى قناة جوفية لمياه الصرف الصحي. ويجري في نهر بردى المشهور في دمشق قليل من المياه خلال موسم الجفاف، وغالبا ما يكون قناة مفتوحة للصرف الصحي. وفي مدن بلدان مجلس التعاون الخليجي، يترتب على محطات تحلية المياه وبناء الجزر الشاسعة تداعيات كارثية على الأنظمة الإيكولوجية البحرية في مياه الخليج (Dickie, 2007).

كذلك، يعمّ هدر الطاقة جميع القطاعات والنشاطات في المدن، تحديدا في بلدان مجلس التعاون الخليجي المنتجة للنفط، التي يوجد فيها بعض أعلى معدلات الاستهلاك الفردي للطاقة في العالم (WRI, 2007). وينتج هذا جزئياً عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات الرطوبة في المنطقة، الذي تتم مواجهته عبر التشغيل المفرط لمكيفات الهواء التي تستهلك الكثير من الطاقة. وعلاوة على ذلك، خلقت الثروة ثقافة الإسراف، حيث يرتفع عدد مالكي السيارات الخاصة بشكل كبير، وتسيطر هذه السيارات على حركة النقل في مدن المنطقة. وتكثر في هذه المدن المساحات الخضراء المستهلكة للمياه، التي يتم توفير قسم كبير منها عبر التحلية، ونادراً ما يتم اعتماد نباتات ملائمة للطبيعة الصحراوية وقليلة الاستهلاك للمياه. وكما ذكر أعلاه، تلحق التحلية ضرراً كبيراً في الأنظمة الإيكولوجية المحيطة.

واحد (Slemrod, 2011). إضافة إلى ذلك، تغيب مفاهيم الحفاظ على المياه عموماً عن هذه المساحات.

لقد أسيئت إدارة موارد المياه بشكل ملحوظ في المراكز الحضرية نتيجة النمو العمراني المنفلت. ولوّثت الأنهار ومجاري المياه والخزانات الجوفية بشكل كبير، أو استنزفت، وغالبا ما تُركت المياه الآسنة من دون معالجة. حتى أن أكثر المدن العربية ثراء، مثل دبي وجدة، تواجه مشاكل متعلقة بتصريف مياه الصرف الصحي ومعالجتها. وغالبا ما يُلقى بها بطريقة غير مشروعة نظراً لنقص شبكات التصريف الكفوءة، وينتهي بها المطاف عادة في الشوارع أو في البحر (Keyrouz, 2008).

دُمّر الكثير من الأنظمة الإيكولوجية والأراضي الزراعية في المدن العربية وحولها نتيجة النمو الحضري الخارج عن السيطرة. ونتيجة ذلك أيضاً، دُمّرت بشراسة الأراضي الزراعية والمناطق المحرّجة ومناطق الرعي والمساحات المائية مثل الجداول. وتدل على ذلك بوضوح خسارة الأراضي الزراعية والمناطق الخضراء حول مدن مثل عمّان وبيروت والقاهرة ودمشق، بعدما كانت تمدّها بالغذاء وتلطّف مناخها وتحمي المدن الواقعة قرب المناطق الجافة من عواصف الغبار. علاوة على ذلك، تحول جدول





## تصميم مستقبلي لشوارع أبوظبي



المرتبطة بمحلات التسوق مسارات جانبية رحبة ومظللة بشكل أكبر، ومناطق عازلة من خطوط المرور، مع إمكان وجود مقاه جانبية وبعض الأشجار. أما الشوارع المقامة في المناطق السكنية المجاورة، فيتم تصميمها وفق سرعة المرور المنخفضة، من خلال تأمين مناطق عبور آمنة للمشاة، بهدف تشجيع السكان على المشي للوصول إلى الخدمات المحلية، وتوفير بيئات هادئة للعائلات.

مجلة البيئة والتنمية

اعتمد مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني معايير لتصميم الشوارع الجديدة تتماشى مع المبادئ التوجيهية لخطة 2030، الرامية إلى إضفاء أكبر مقدار ممكن من السلامة والراحة والمزايا الجمالية على جميع شوارع الإمارة. وينص «دليل التصميم الحضري للشوارع» على أن التصميم يجب أن يبدأ بتلبية متطلبات المشاة، ويتكفل بإرساء نقاط وصول شاملة ومتكاملة، ويعمل على تحقيق متطلبات الاستدامة البيئية المتضمنة في مبادرة «استدامة» التي أطلقها المجلس.

يشكل الدليل عنصراً مكملاً لعناصر البنية التحتية للنقل والمواصلات في أبوظبي، وفق خطة 2030 الرامية إلى إرساء منهج يدعم مقومات جودة العيش في الإمارة. وسيطبق هذا المنهج على مختلف المشاريع التطويرية التي يشرف عليها المجلس، من واجهات مائية ومرافق اجتماعية ورياضية وبيئة طبيعية وتراث ثقافي واستراتيجيات إعادة التطوير.

الهدف من إطلاق الدليل تقليل اعتماد الأفراد على المركبات الخاصة في التنقل، وذلك من خلال توفير شبكة من المواصلات العامة تشمل القطارات العالية السرعة والحافلات وخطوط الترام، بالإضافة إلى منظومة من الشوارع الجديدة والشوارع التي أعيد تصميمها لتلائم وسائل النقل والمواصلات كافة، وتجعل من أبوظبي مكاناً أكثر سلامة وملاءمة للمشاة ومستخدمي الدراجات والمواصلات العامة. وستطبق معايير التصميم الجديدة على جميع شوارع الإمارة، باستثناء الطرق السريعة والطرق المؤدية إلى الأرياف.

ويزود الدليل المصممين بالأدوات الكفيلة بإدراج جميع مكونات المنطقة الكائنة بين الأرصفة وواجهات المباني في مواقعها الملائم ووفق حجمها الصحيح. وستكون هناك مسارات جانبية مفتوحة للمشاة، فضلاً عن الإضاءة وإشارات المرور وصناديق الخدمات ومقاعد الجلوس والأشجار.

ومن خلال اعتماد توجيهات الدليل، ستأخذ الشوارع التصميم الملائم وفقاً للأجواء والأماكن المحيطة بها. مثلاً، تضم الشوارع

### III. توفير ظروف المدن الخضراء

ثمة حاجة إلى مقارنة جديدة لتخطيط المدن وإدارتها، بناء على مبادئ التخطيط العمراني المستدام بيئياً ومشاركة المجتمعات. يجب توفير سياسات وظروف ملائمة لذلك، تأخذ في الاعتبار حماية المناطق الزراعية والخضراء في المدن وحولها، وحماية الموارد المائية الطبيعية، وخلق أنظمة نقل عام جيدة، وتشجيع مبانٍ مقتصدة بالطاقة، وتبني كفاءة استخدام المياه، وتطبيق أنظمة كفوءة لإدارة النفايات. سوف تكفل ممارسات

وتلقى المياه «العادمة» الناتجة عن عمليات التحلية، بملوحتها العالية، في البحر وتدمر بالتالي الحياة البحرية. وأكثر من ذلك، تستهلك محطات التحلية الطاقة بشكل كبير وتسبب تلوثاً ملحوظاً للهواء. وقد تبقى ممارسات كهذه في منطقة الخليج على رغم كلفتها البيئية العالية طالما توفر النفط، لكنها سوف تتوقف بصورة مفاجئة عند نضوبه.

تنطوي جميع هذه التحديات على الكثير من التكاليف وعدم الكفاءة الاقتصادية، ما يشكل ضغوطاً جديّة على اقتصادات البلدان العربية.

## مقر المنظمات العربية في الكويت شاهد على العمارة البيئية الحديثة

اليسار، شلال هائل من المياه المتدفقة فوق لوحة من الفسيفساء المغربية الزاهية الألوان والمصنوعة باليد.

إذا سعدت بهدوء على سلم الرخام من قاعة الانتظار المغربية الى الطابق الأول، وكلما اقتربت الى فوق، يمكنك أن تميز مزيجاً من الأنغام التي هي خليط بين زقزقة العصافير وخرير المياه. فجأة، ومن دون توقع، ترى أمام عينيك الخضرة والنور والمساحة الواسعة. هذا هو الفناء الرئيسي، وهو عمل معماري يدل على البراعة والقوة في أن.

الجدران والفواصل بين الغرف في جميع طوابق المبنى مصنوعة من الزجاج. فإذا وقفت في أحد أطراف المبنى، يمكنك أن ترى الطرف الآخر بسهولة، ويتخلل نظرك المبنى بكامله.

من التحديات التي صادفت تصميم المبنى إمكان عزل الحرارة الخارجية مع الاحتفاظ بالضوء. وقد تم التوصل الى ذلك بدراسة متأنية لزوايا أشعة الشمس التي تنعكس على المبنى طوال السنة. وصممت النوافذ في اتجاهات مختلفة بحيث لا تسمح بدخول أشعة الشمس الى المبنى بصورة مباشرة. كما صممت الانارة الكهربائية لتعطي الضوء الطبيعي ولكن من دون أن تكون ظلالاً. والجدار الزجاجي للفناء الداخلي مفتوح على جهة الشمال مما يسمح بدخول الضوء بينما يحجب أشعة الشمس المباشرة. إن المقر الدائم للمنظمات العربية، في فكرته وتصميمه وتنفيذه، هو

وسط غابة ناطحات السحاب الزجاجية التي غزت دول الخليج، يقوم مبنى فريد في مدينة الكويت، وهو يمثل نموذجاً لعمارة البيئية الحديثة في العالم العربي. المقر الدائم للمنظمات العربية، الذي يضم المركز الرئيسي للصندوق العربي للأنماء الاقتصادي والاجتماعي، مصمم على أسس البيت العربي التقليدي، حول فناء داخلي رحب تطل عليه جميع المكاتب، وكأنه نقل الطبيعة الى الداخل. ولا يظهر من الخارج إلا القليل من روعة المبنى، الذي يبدو للزوار من بعد كيلومترات كتلة مكعبة ضخمة من الغرانيت الرمادي، تغطي 54 ألف متر مربع، منقطة بفتحات مائلة ومخروطة بعمق في كل جانب.

تشعر وأنت داخل هذا المبنى، الذي اكتمل بناؤه عام 1994، كأنك تسبح في الضوء. لا يزعجك هبوب رياح المكيفات، كما لا تزعجك حرارة. فأنظمة العزل والضوء خلقت داخل هذا المبنى بيئة معتدلة مريحة. يستهلك هذا المبنى الصديق للبيئة أقل من نصف الطاقة التي يحتاجها بناء زجاجي بالحجم نفسه. وعلى الرغم من كل صفاته البيئية، يحمل هذا المبنى مقومات العمارة الحديثة، بكل تكنولوجياتها المتطورة.

عندما تدخل المبنى يغمرك شعور بالانبهار. فحجمه وأبعاده المترامية المرتفعة تجعلك تحبس أنفاسك. يمكنك أن تجلس في هدوء ساعات طويلة في قاعة الأنتظار، يداعب أذنك خرير مياه النوافير، وتستمتع بالجمال الخلاب المحيط بك من كل جهة. ويجذب انتباهك فوراً، الى

تخفيض الضرائب على الممتلكات أو على المبيعات مثلاً للتأثير في أنماط التنمية والنشاطات الحضرية. ويمكن فرض الضرائب لتشجيع النمو الأخضر في مدن معينة في بلد ما، وفي الوقت ذاته لتخفيف سرعة النمو في مدن أخرى بلغ فيها مستويات لا يمكن إدارتها.

وقبل عرض كيفية تحقيق هذا الهدف، يجب إبداء بعض الملاحظات حول زيادة فاعلية قوانين توزيع استخدامات الأراضي، حيث ينبغي تطويرها بحذر لتتناسب مع الواقع المحلي، مثل أحجام المواقف المتوفرة في المدينة، والطوبوغرافيا (التضاريس) والمناخ. ويجب أن يؤخذ في الاعتبار الحفاظ على المباني والأحياء التي تضم إرثاً ثقافياً غنياً وحمايتها. علاوة على ذلك، من الضروري إشراك الموارد البشرية المتاحة في الإدارة الحضرية لكي تكون القوانين فاعلة. ويجب على الموظفين الأكفاء أن يضمّنوا فرض القوانين المدنية وتطبيقها، وكذلك أن يواكبوا التطورات في حقل التخطيط العمراني وأدوات الإدارة الحضرية التي يقدمها.

كهذه إدارة موارد الطاقة والمياه بشكل مستدام، وإنتاج الغذاء قرب المدينة وحتى فيها، وتوفير المياه النظيفة لاستخدامات مختلفة، وتلبية الخدمات لحاجات السكان. وسوف تخلق هذه الجهود مجتمعات مدنية صحية وقادرة على المنافسة اقتصادياً، تقدم نوعية حياة أفضل لسكانها.

### أ. استخدامات الأراضي

تخطيط أوجه استخدامات الأراضي هو أحد أكثر سياسات التخطيط العمراني فاعلية بالنسبة للمسؤولين الإداريين في المدن والبلديات. في الواقع، يتألف تخطيط استخدامات الأراضي من قوانين تحدد ما يمكن بناؤه في المدينة وحولها، وأماكن البناء وكميته. إنه أداة ضرورية للتخطيط العمراني، يمكن استخدامه لتكوين المدن وإعادة تكوينها بطريقة تدعم كفاءة الطاقة وحماية البيئة والاستدامة. وينبغي أن يقترن بأدوات أخرى للإدارة الحضرية من أجل توفير حوافز للتغيير. إحدى هذه الأدوات هي فرض الضرائب، حيث يمكن زيادة أو



مجلة البيئة والتنمية

<http://www.arabfund.org/aohq/kuwait.htm>

شهادة على امكانية اعتماد هندسة معمارية حديثة ملائمة للبيئة المحلية  
في وقت كثر فيه التقليد والمحاكاة.

وسوف توجه هذا النشاط نحو مناطق محلية محددة وبعيدة عن الآخرين. وفي ظل ظروف كهذه، يجب أخذ مسألة واحدة في الاعتبار هي ضمان الوصول إلى وسائل النقل للذين سوف يسعون إلى العمل في مناطق النشاط الاقتصادي المتزايد. إذا لم يكن ذلك متاحاً، سوف يتأثر سلباً أصحاب العمل والعمال على حد سواء. فأماكن العمل التي لا يمكن الوصول إليها بسهولة من المناطق السكنية توفر نوعاً من الظروف المماثلة لظروف النقص في فرص العمل.

علاوة على ذلك، لا بد من ضمان عدم تأثير قوانين التقسيم سلباً على البنى الاجتماعية الموجودة. فالسماح مثلاً بتشديد المباني الشاهقة وسط أحياء منخفضة الارتفاع، أو السماح بأنواع جديدة من النشاطات تستقطب عدداً كبيراً من الناس إلى حي ما، قد يكون له آثار اجتماعية سلبية على الحي. سوف يجلب تدخل كهذا في التقسيم كثافات ونشاط سكاني أعلى بكثير مما يمكن للحي استيعابه.

يجب على موظفي البلديات وأولئك المشاركين في الإدارة الحضرية أن يكونوا قادرين على مقاومة ضغوط أصحاب المصالح الخاصة، الذين يمكن أن يحاولوا التلاعب بقوانين توزيع الاستخدامات، فالتدخل بهذا غالباً ما يترافق مع حملة ضغوط شرسة من المصالح الاقتصادية المترسخة. وقد تأخذ ضغوط كهذه حتى شكل الفساد. وهذا غير مفاجئ، باعتبار أن معظم قوانين تحديد الاستخدامات سوف يكون لها تأثير ملحوظ على قيمة العقارات. وسوف يضغط أصحاب العقارات والمطورون لضمان عدم حصول ذلك، ولوضع قوانين تزيد قيمة ممتلكاتهم. وبالتالي، يجب أن تضع حاكمية المدينة آليات كافية، مثل الشفافية والمحاسبة، للسماح للموظفين بمقاومة ضغوط كهذه ولتوفير ضوابط فعالة تبقي النشاط العمراني الزائد تحت الجهر.

من الضروري تقييم التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لقوانين التقسيم المقترحة. على سبيل المثال، سوف تؤثر هذه القوانين بشكل كبير على كثافة النشاط الاقتصادي الجاري وتوزعه في مختلف أنحاء المدينة،

الطاقة والوقت في التنقل.

في المقابل، يتيح التقسيم المتعدد استخداماً مستمراً لمنطقة محددة في المدينة ويقلل الحاجة إلى التنقل. ويعكس المبنى الذي يضم متاجر تجزئة ومساحات للمكاتب ووحدات سكنية جوهر المناطق المتعددة الاستخدامات، حيث يسمح للناس بالعيش والعمل والتسوق في المنطقة ذاتها.

ثمة وجهات نظر عديدة حول معدلات الكثافة الصحية، ولا توجد هناك أرقام سحرية. لكن المباني التي تضم 100 شخص ووظيفة لكل 1000 متر مربع من الأرض تقدم مستوى مقبولاً من الكثافة السكانية المرتفعة<sup>2</sup> للمناطق المدنية المركزية (UNEP, 2011a). ولا بد أن تتضمن المناطق المرتفعة الكثافة خدمات مدنية ملائمة (نقل عام، مرافق، إدارة نفايات) ومساحات خضراء مفتوحة، وإلا يصبح ارتفاع الكثافة مجرد حالة من الاكتظاظ.

من إيجابيات التنظيم ذي الكثافة المرتفعة أيضاً أنه يساعد على الحفاظ على الطاقة في المباني بشكل أفضل. ففي منطقة مرتفعة الكثافة، كالتي تضم مباني سكنية، تحمي الوحدات السكنية المنفردة بعضها البعض وبالتالي تستهلك طاقة أقل للتدفئة والتبريد. ويعود ذلك إلى أن الشقة تحدها شقة أخرى من الأعلى والأسفل وعلى الجانبين. في المقابل، ففي منطقة منخفضة الكثافة، حيث هناك منازل مستقلة، يكون كل منزل مفتوح على البيئة الخارجية من جميع الجهات. وتوفر قوانين التقسيم للكثافة السكانية العالية، التي تسمح بارتفاعات معينة للمباني، حماية للشوارع من حرارة الشمس. وتظل المباني الأعلى الشوارع المجاورة بشكل أسهل، وتسهل بالتالي حركة المشاة وتشجعهم.

تغلب الكثافة السكانية المرتفعة على مدن عديدة في أنحاء العالم العربي، لكن ذلك يستدعي تلبية متطلبات معينة. فمن الضروري أن تكون في مناطق توجد فيها نشاطات سكنية وتجارية ومكتبية وتعليمية وثقافية وترفيهية قرب بعضها البعض، لتسهيل التنقل في ما بينها. ويجب أن تزود أيضاً بخدمات بنية تحتية مناسبة، بما فيها مساحات عامة خضراء ونقل عام جيد.

في شأن متصل، يجب تكثيف الترويج للخدمات التجارية والحكومية الإلكترونية. يمكن للناس عبر الإنترنت أن يقوموا بنشاطات ويتصلوا بخدمات مختلفة، أكانت تجارية (تسديد فواتير أو تسليم بضائع) أو حكومية

يمكن أن يكون لقوانين التقسيم كذلك تأثيرات بيئية كبيرة جداً. في الحقيقة، إن التقسيم أداة رئيسية لحماية الأراضي الزراعية والمناطق الخضراء، إذ بإمكانه حظر أي نشاط عمراني كبير فيها. ولسوء الحظ، وصلت مساحة الأراضي الزراعية التي قضى عليها التمدن خلال العقود القليلة الماضية في البلدان العربية إلى مستويات مأساوية. وأقل ما يمكن فعله في هذه المرحلة هو وقف هذا النزف للأراضي الزراعية والمساحات الخضراء عبر فرض إجراءات صارمة لتنفيذ القوانين والامتثال لها.

### ب. قوانين التقسيم والكثافة السكانية

الترويج لكثافة سكانية وبيئات صحية ضمن المناطق المبنية هو أفضل طريقة يمكن أن يساعد عبرها التقسيم في جعل المدن أكثر استدامة. ويجب أن تتيح قوانين التقسيم وجود الاستخدامات السكنية والتجارية والمكتبية والتعليمية والثقافية والعامة والمؤسساتية والترفيهية على مقربة من بعضها البعض. سوف تقدم الأحياء لسكانها درجة معينة من الاستقلال عبر منشآت عديدة، مثل المدارس والمحال والمكاتب والحدائق العامة، ما يسمح للسكان بتلبية معظم حاجاتهم اليومية من دون الاضطرار إلى التنقل مسافات بعيدة. ويجب أن يترافق هذا مع تسهيل حركة المشاة. فالكثافة السكانية تتيح لسكان المدينة العيش ضمن مسافة قريبة من خدمات كثيرة يستعملونها باستمرار، منها النقل العام، وبالتالي تسمح بتقليل الاعتماد على السيارات.

تتميز الكثافات السكانية بإشغال عدد كبير من الناس مبان في منطقة محددة من أجل تحقيق وفورات اقتصادية، ما يتيح توفيراً أكثر كفاءة لخدمات مدنية متنوعة، أكانت مرتبطة بالنقل أو المرافق أو إدارة النفايات. ولا يعتمد هذا فقط على جمع عدد كبير من الناس في منطقة محددة، بل أيضاً على السماح بتواجد مراكز سكنية وتجارية ومكتبية وتعليمية وثقافية وترفيهية قرب بعضها البعض لتسهيل التنقل بينها. بكلام آخر، تعتمد مستويات الكثافة السكانية على الترويج لممارسات التقسيم المتعدد الاستخدامات، بدل التقسيم المحدود باستخدام واحد الذي تحجز فيه مناطق كاملة لغاية واحدة، كأن تكون سكنية أو تجارية أو عامة. ويرغم تنظيم كهذا الناس على السفر مسافات كبيرة من منطقة إلى أخرى، كالتنقل اليومي بين مكاني السكن والعمل. وهو يخلق أيضاً ظروفًا لاستخدام هذه المناطق فقط خلال أجزاء من اليوم أو أيام محددة من الأسبوع، بدل استخدامها بشكل متواصل. لذلك يُنتج تقسيم كهذا استغلالاً غير كفوءً بآثاراً للمدينة، حيث يهدر الكثير من

## نظام أرز لتقويم الأبنية الخضراء

سمير طرابلسي

آخرين معروفين يعملون حالياً على إعداد الوثائق المطلوبة للبدء بعملية التقويم. وقد بات أصحاب الأبنية على اقتناع بأن الأبنية المصنفة الحائزة على شهادات تقويم تكون ذات معدلات إشغال أعلى وبدلات إيجار أفضل وترتفع قيمتها. وباستخدام هذه الأداة يستطيع مسؤولو أعمال البناء التركيز على الاستدامة ويجدون أمامهم مزيداً من الخيارات عند دراسة التحسينات الرأسمالية أو تطبيق أفضل الممارسات، كما تتاح لهم فرصة معايرة وقياس فوائد مختلف خصائص وإجراءات البناء.

تسفر إجراءات التقويم عن تقرير إلكتروني آلي يساهم في تقييم فرص الاستفادة من وفورات الطاقة وخفض التأثيرات البيئية وتكامل الأهداف العامة والممارسات والتوفير في تكاليف الصيانة.

يتوجب على خبراء التقويم المجازين التوقيع على مدونة قواعد السلوك الخاصة بنظام أرز لتقويم الأبنية الخضراء ويطلب منهم التقيّد بمضمونها، مع عدم جواز أي تضارب في المصالح سواء أكان ظاهراً أم لا. أما المالكون فيمكنهم التقدم باعتراض في حال حرمانهم من بعض متطلبات التأهيل. وينبغي البتّ بمثل تلك المطالبات ضمن مهلة محددة.

يشرف على أعمال وحدة نظام أرز لتقويم الأبنية الخضراء ويراقب أداءها مجلس أمناء يضم جهات بارزة في صناعة البناء في لبنان.

يؤمل أن ينجم عن نظام التصنيف هذا جملة فوائد، منها توفير معلومات ثابتة تدعم تأكيدات الإنتاجية والتأثير على كلفة الطاقة والبصمة البيئية، وإعداد بيانات أساسية حول استهلاك الطاقة والماء حالياً في كافة الأبنية في لبنان. وستتاح لأصحاب الأملاك وسيلة لدراسة إمكانات التمويل بفوائد متدنية والبحث عن تمويل المنح والاستفادة من الحوافز المتاحة التي توفرها المصارف اللبنانية.

الدكتور سمير طرابلسي، رئيس مجلس لبنان للأبنية الخضراء.

نظام أرز لتقويم الأبنية الخضراء هو أول مبادرة لبنانية للأبنية الخضراء ذات مستويات عالمية، ويتولى أعمال منح شهادته مجلس لبنان للأبنية الخضراء. أنشئ النظام للمساهمة في تنمية ممارسات البناء المستدامة في لبنان وتبنيها، مع التركيز، بشكل خاص، على التقييم البيئي ونظام تصنيف الأبنية التجارية.

يحدّد نظام أرز لتقويم الأبنية الخضراء لكل رصيد مؤهل بالتفصيل المقاصد والشروط والتقنيات والإستراتيجيات المطلوبة لإحرازه.

يتميّز نظام أرز عن سائر أنظمة التصنيف العالمية في أنه تطوّر على يد الخبراء اللبنانية في مجلس لبنان للأبنية الخضراء بالتعاون مع مؤسسة التمويل الدولية التابعة لجموعة البنك الدولي.

كان الدافع لإنشاء نظام أرز لتقويم الأبنية الخضراء الأوضاع السلبية المتمثلة في استمرار انقطاع الكهرباء وأسعار الطاقة وعدم توافر الموارد الأخرى مثل الماء. والهدف منه هو رفع مستويات الكفاءة التشغيلية وتخفيض التأثيرات السلبية البيئية إلى أقصى حدّ ممكن. إنه نظام لتصنيف الأداء التشغيلي للأبنية القائمة في لبنان. ولا شك بأن أصحاب الأملاك ومديريها يمكن أن يخفضوا تكاليف تشغيل أبنيتهم مع زيادة إنتاجية إشغالها في أجواء ملائمة للبيئة.

قبيل الاحتفال بإطلاق أداة التقويم والتصنيف في شهر حزيران / يونيو 2011 نظم مجلس لبنان للأبنية الخضراء عدداً وافراً من ساعات التدريب وتمّ تأهيل المرشحين الذين استوفوا المتطلبات. أما خبراء التقويم فهم ممارسون ذوو خبرة في صناعة البناء ومعرفة أكيدة في عمليات تأهيل نظام أرز للتقويم.

كانت نقابة المهندسين في بيروت أول من سجّل طلباً للحصول على شهادة تقويم بحسب نظام أرز لبني مقرّها الرئيسي. كما إن مالكي

النمو السكاني الطبيعي والهجرة نحو المدن. ويعتمد ضبطه جزئياً على الإدارة الحضرية الفعالة، كما هي الحال في قوانين التقسيم التي تروج لكثافات سكانية مرتفعة، أو على توفر النقل العام بشكل كاف. ويعتمد كذلك على تدخلات أخرى في السياسة العامة غير مرتبطة مباشرة بالتخطيط العمراني، مثل الترويج لمعايير التخطيط العائلي، وأيضاً تحسين الفرص الاقتصادية ونوعية الحياة خارج المراكز المدنية الرئيسية.

(تسديد رسوم أو تجديد وثائق)، وبالتالي يمكنهم الحد من تنقلاتهم. وهذا يجلب فوائد عدة مماثلة لتلك الناجمة عن ارتفاع الكثافة السكانية، من ضمنها تخفيف ازدحام السير وتخفيض استهلاك الطاقة للنقل واستغلال الوقت بفاعلية أكبر.

من الضروري مراقبة توسع عمليات البناء للحفاظ على كثافات سكانية صحية. فالتوسع مرتبط طبعاً بكل من



### ج. التنقل في المدينة

حتى الآن، القاهرة هي المدينة العربية الوحيدة التي تملك نظام سكك حديد. وهذا غير مفاجئ باعتبار التكاليف الباهظة لإنشائه. افتتح مترو القاهرة في الثمانينات، وهو يخضع لتوسيع مستمر. وتعود قطارات الاسكندرية وتونس إلى الحقبة الاستعمارية. وقد دشنت مترو مكة عام 2010، وتعمل أبوظبي على إنشاء شبكة مترو. ويتم التخطيط لأنظمة سكك حديد في مدن عربية عدة، من ضمنها الجزائر ووهان والدار البيضاء والدوحة والكويت والمنامة والرباط والرياض. وفي عمان، يجري حالياً بناء نظام باصات مرور سريعة (RBT) تسير على ممرات خاصة بها.

ينال مترو دبي الاهتمام الأكبر. ويعود ذلك جزئياً إلى الموارد الكبيرة التي خصصت لتطويره، وجزئياً لأن دبي، للأفضل أو للأسوأ، برزت كنموذج عمراني يستقطب الأنظار ويحتذى به في العالم العربي وسواه. ويبقى من الميكر الحكم على جدوى مترو دبي باعتبار أنه دشنت حديثاً، عام 2009، وأنه لم يشغل سوى اثنين من خطوطه فقط في هذه المرحلة. علاوة على ذلك، تلعب ملكية السيارات الخاصة دوراً مركزياً جداً في حياة سكان دبي،

كما ذكر أعلاه، يجب اقتران المناطق المدنية العالية الكثافة بأنظمة كفاءة للنقل العام تسهل التنقل في أنحاء المدينة. ومع أن فصلاً آخر من هذا التقرير يتطرق إلى قطاع النقل، لا بد من إبداء بعض الملاحظات هنا بسبب ارتباطه الوثيق بالكثافة السكانية المرتفعة التي تتيح لأنظمة النقل العام أن تكون أكثر فعالية من حيث التكلفة. فهي تحقق وفورات اقتصادية وتسهل خدمة عدد كبير من الناس في مناطق صغيرة نسبياً. وبالعكس وسائل النقل العام، مثل الباصات والقطارات، تشغل السيارات الخاصة مساحات كبيرة أثناء توقفها وسيرها نسبة إلى عدد الناس الذي تستوعبه، حيث يمكن لكل سيارة أن تحتل مساحة تصل إلى نحو 8 أمتار مربعة، وهي خالية حين تكون مركونة وهو ما يحصل معظم الوقت، وغالباً جداً ما يستقلها راكب واحد أو اثنان. وتنتج كثرة السيارات الخاصة عدم كفاءة في استخدام المساحة المدنية النادرة والقيمة.

ازداد الاهتمام بأنظمة النقل العام في البلدان العربية، تحديداً خلال العقد الماضي وقبله في بعض الحالات.

## مدينة مصدر في أبوظبي

محمد الأسد



مصدر مدينة مخططة جديدة وضعت تصوراً لها حكومة أبوظبي والهدف منها أن تكون مجتمعاً خالياً تماماً من الكربون والنفايات. مشروع المدينة، الذي يُتوقع أن يكلف نحو 20 بليون دولار، هو قيد الانشاء حالياً ومن المقرر انجاز المرحلة الأولى منه سنة 2015 والمرحلة النهائية بين 2020 و2025.

يجتذب جزء من المشروع تكنولوجيا الطاقة النظيفة والمستشارين والمتعهدين والمستثمرين لجعل المدينة «وادي السيليكون للطاقة النظيفة والخضراء والبديلة». وسوف تستضيف المدينة الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA). هذا الاهتمام بتكنولوجيات الطاقة المتجددة هو جزء من جهد يهدف الى تنويع اقتصاد أبوظبي بعيداً عن اعتماد كبير على صادرات النفط وتحويله الى اقتصاد قائم على الصناعة والمعرفة.

تقع المدينة الجديدة على بعد 17 كيلومتراً شرق مدينة أبوظبي. وهي ستحتل موقعاً مساحته ستة كيلومترات مربعة، والمقصود منها أن تستوعب 90000 شخص (50000 مواطن و40000 زائر). وكمستوطنة كبيرة صُممت من لا شيء، هي تمكّن من تجسيد أفكار لن تكون عملية في مستوطنات مُدنية قائمة. فالمدينة بكاملها، على سبيل المثال، ترتفع 7,5 أمتار عن سطح الأرض، لذلك فان خدمات البنية التحتية، مثل النقل، ستكون داخل قاعدة مرتفعة.

تقع أبنية المدينة قريباً بعضها من بعض لاتاحة وجود ممشي مظلمة. وتتخذ الأبنية شكلاً مائلاً من الاتجاهات الرئيسية الأربعة لتخفيض تأثيرات أشعة الشمس المباشرة. وتجسد هندستها المعمارية ميزات تقليدية تتأثر بالعوامل الخارجية مثل أبراج الرياح ووسائل تظليل متنوعة. ولن يسمح للسيارات بدخول المدينة، لكن سيكون عليها أن تتوقف عند حدودها الخارجية. وسيكون الانتقال داخل المدينة بواسطة نظم نقل عامة سريعة جماعية وخاصة أو عن طريق المشي. وكون المدينة مُدمجة يجعل مسافات المشي في حد أدنى. وهي سوف تعتمد على موارد طاقة بديلة، منها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الجوفية، من بينها محطة طاقة تعمل بالهيدروجين. وازضافة الى ذلك، سوف يعاد تدوير نفاياتها الصلبة والسائلة.

تعرضت مدينة مصدر لجدل كبير. وانصبت انتقادات المدينة المخططة على كلفتها المفرطة واعتمادها الكلي على المدخلات الأجنبية لا المحلية. ويقال إن ارتفاع تكاليف كثير من الحلول الموفرة للطاقة

التي يتم تطويرها من أجل المدينة تجعل تنفيذها على نطاق واسع غير اقتصادي. وتبعاً لذلك، فان المدينة هي مشروع غير مستدام قد يصبح رمزياً الى حد بعيد.

ومن جهة أخرى، تقول الحجج الداعمة للمشروع إن من الضروري تخصيص موارد مالية كبيرة لمشروع رائد يقصد به أن يكون نموذجاً أولاً، وان هناك حاجة الى كثير من هذه الموارد من أجل النشاطات البحثية والانمائية. وبعد أن يتحقق المشروع ويتم تطويره واختباره، سيكون بالامكان استنساخ الحلول المتجسدة فيه على نطاق واسع وبطريقة قليلة الكلفة، وتكرارها الى حد بعيد، وتكييفها في أماكن أخرى.

د. محمد الأسد هو رئيس مركز دراسات البيئة المبنية في عمان



**د. أنظمة الإدارة الحضرية على المستويات المحلية والمترابولية والمناطقية والوطنية**  
 هذه التدخلات المختلفة مقيدة جزئياً بالسياسات الموجودة التي تؤثر على الإدارة الحضرية في البلدان العربية. فلا يوجد «معيار واحد يلائم الجميع»، بل لكل مركز مدني وحي خصوصية اجتماعية-اقتصادية وجغرافية مختلفة. يجب أن يكون لسكان ومستخدمي المناطق المختلفة داخل المدينة رأي في طريقة إدارتها. ويتطلب ذلك إعطاء المجالس البلدية المنتخبة سلطة كبيرة لإدارة المدن والترويج لآليات تضمن تجاوز المؤسسات البلدية وموظفيها مع حاجات السكان، وتكون أيضاً مسؤولة إزاء ناخبها. سوف تسهل مسؤوليات كهذه استقلالية الأحياء والمناطق كوحدات متعددة الاستخدامات تلبى الحاجات اليومية المختلفة لسكانها.

يزداد انتشار الانتخابات البلدية تدريجاً في البلدان العربية. فقد شهدتها بلدان مثل قطر والمملكة العربية السعودية للمرة الأولى، بينما في بلدان أخرى مثل البحرين لم تنظم انتخابات بلدية منذ أكثر من نصف قرن. ويجب الانتظار لمعرفة حجم السلطة التي سوف تتمتع بها تلك المجالس المنتخبة، ومدى تلبية حاجات

ومن غير الواضح مدى تقبلهم للنقل العام. مع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن النظام يشمل أصلاً عدداً من أهم الوجيهات في دبي. ويمكن للذين يقطنون ويعملون قرب أحد خطوط المترو العيش بسهولة في المدينة من دون امتلاك سيارة.

ثمة حاجة ملحة أيضاً إلى جعل المدن العربية صديقة للمشاة، وحتى للدراجات حيث يكون هذا ملائماً. فقد هيمنت السيارات الخاصة بشكل مفرط. وفي معظم الحالات، تكون الأرصفة الصالحة للاستخدام شبه غائبة. وغالباً ما لا يتمكن المشاة من عبور الشوارع بسبب الازدحام أو سرعة السيارات، ما يحد من إمكانية تنقلهم أو يحول دونها. ومن شأن ذلك تعزيز هيمنة السيارات على المدينة. هناك إيجابيات عديدة لتسهيل حركة المشاة، منها تخفيف تلوث الهواء، وإعطاء الفرصة للسكان لاتباع أساليب حياة صحية، وتخفيض تكاليف النقل، وتشجيع الانخراط المباشر بين الناس ومراكز الخدمات. كذلك يجب تشجيع أساليب بديلة للتنقل في المدينة، مثل الدراجات الهوائية. وسوف يعتمد ذلك بشكل كبير على توفير ممرات خاصة للدراجات كما تخطط له أبوظبي مثلاً.



## مصرف لبنان يُشجّع التحوّل إلى الأخضر

### بيار الخوري

ومن المقرّر أن تقوم المبادرة الوطنية بوضع مجموعة معايير لتقييم الأهلية الفنية لطلبات القروض الخضراء، وذلك لتسهيل إجراءات الحصول على القروض. وسوف يتمّ الاستناد إلى هذه المعايير للتوصّل إلى التقييمات والإثباتات الفنية الخاصة بالمشاريع الخضراء المقدّمة لمصرف لبنان عبر المركز اللبناني لحفظ الطاقة ومقرّه في وزارة الطاقة والمياه.

وفي موازاة ذلك، وقّع الاتحاد الأوروبي مع مصرف لبنان عقد منحة بقيمة 15 مليون يورو وبرنامج القروض الميسرة «كفالات»، المخصّص لتوفير التمويل اللازم للمشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم، وذلك لتشجيع الاستثمار في مجالات كفاءة الطاقة وتقنيّات الطاقة المتجدّدة.

ويؤمل أن تساهم المبادرة الوطنية لكفاءة الطاقة والطاقات المتجدّدة في زيادة حجم الاستثمارات بحدود حوالي 500 مليون دولار في السنوات القليلة القادمة لتمويل المشاريع بمعدلات فائدة متدنّية جداً قد تصل إلى الصفر بالمئة، وفترات سداد طويلة الأجل يمكن أن تصل إلى 14 سنة، على أن تُعطى أيضاً فترات سماح متفاوتة.

بيار الخوري، مدير المشاريع، المركز اللبناني لحفظ الطاقة، لبنان.

يقوم مصرف لبنان بدعم القروض الخضراء التي يمكن الحصول عليها لقاء فائدة مندنية تبلغ حوالي 2% فوق تكلفة التمويل. كان الغرض الأساسي من هذه القروض التي تقدّمها المصارف التجاريّة هو دعم المشاريع الصناعية والزراعية الصديقة للبيئة، لكن تمّ التوسّع في نطاقها لتشمل دعم العمارة الخضراء والسياحة البيئية، وكذلك تجديد المرافق القائمة لتتلاءم مع المعايير البيئية المعتمدة. ولزيادة الاستفادة من هذه الآليّة تمّ الاتفاق بين مصرف لبنان وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي على إنشاء «المبادرة الوطنية لكفاءة الطاقة والطاقات المتجدّدة»، بهدف تمويل مشاريع كفاءة الطاقة وأنواع الطاقة المتجدّدة والعمارة الخضراء في جميع أنحاء الأراضي اللبنانية.

ولتسهيل التعاون في هذا المجال وقّع مصرف لبنان وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، في 14 حزيران / يونيو 2010، مذكرة تفاهم لتكون إطاراً لتنسيق العمل بينهما من أجل جذب الجهات المانحة والمنظمات الدولية لدعم المبادرة الوطنية لكفاءة الطاقة والطاقات المتجدّدة. كما يقوم مصرف لبنان وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بتنظيم برامج لنشر التوعية وبناء القدرات تستهدف المصارف التجارية والمستهلكين النهائيين في لبنان لزيادة الإقبال على مشاريع كفاءة الطاقة والطاقة المتجدّدة.

السكان على مستوى الأحياء الصغيرة.

الشرق إلى الغرب ومن الشمال إلى الجنوب، وتهدف إلى زيادة تنمية المدن المتوسطة والصغيرة الواقعة على طول هذه الممرات. فهذه المدن تبعد مسافة مقبولة عن بعضها البعض، وتحتوي جميعها على خدمات بنى تحتية مستدامة كالطرق والمياه والصرف الصحي وشبكات الكهرباء. ويسهل ذلك قدرتها على استيعاب نمو إضافي كمدن منفردة وكمجموعة مدن على حد سواء (Al-Asad and Musa, 2002).

من الضروري إعادة صياغة أنماط تخطيط المدن العربية وإدارتها وحكمها إذا كان الهدف أن تستخدم الموارد الطبيعية بكفاءة، وتحافظ على مستويات التلوث في حدودها الدنيا، وتتحمك في استهلاك الطاقة، وتدير مواردها المائية بشكل مستدام. وتساعد الظروف المتاحة مسؤولي البلديات على تحقيق هذا التحول. سوف يكون لتطبيق أنماط أكثر استدامة في التخطيط العمراني تأثير إيجابي هائل على نوعية حياة سكان المدن، وكذلك تأثيرات مالية واقتصادية إيجابية على البلدان العربية<sup>3</sup>.

من الواضح أنه يجب اتخاذ قرارات عمرانية عديدة على المستوى المحلي، وليس على المستويين المتروبولي أو الوطني فقط. لكن لا يمكن تجاهل حقيقة اعتماد جوانب محددة من الإدارة الحضرية، مثل إدارة النفايات والنقل أو توفير خدمات البنى التحتية، على الوفورات الاقتصادية وحاجتها إلى تغطية المساحات المدنية المتروبولية ككل. ويتطلب ذلك تنسيقاً كبيراً بين مختلف المناطق المدنية الواقعة ضمن مركز متروبولي ما.

إضافة إلى ذلك، سوف تبقى بعض سياسات التخطيط العمراني واستراتيجياته الشاملة في حاجة إلى تطوير على المستويين الناطقي والوطني. ويتضمن ذلك تشجيع النمو في مناطق معينة، وحماية المناطق الزراعية أو الطبيعية من سيطرة المستوطنات العشوائية. في السعودية، تركّز الجهود الراهنة للتخطيط العمراني الوطني على خلق سلسلة ممرات تنمية تعبر البلاد من

## القسم الثاني: المباني

### 1. مقدمة

#### أ. الإطار

يستهدف التخضير قطاع البناء بشكل أساسي نظراً لحجم التأثيرات البيئية الناجمة عن المباني وأعمال البناء. يستكشف هذا الجزء فرص السعي إلى استراتيجيات التحول الأخضر في قطاع البناء وتأثيراته، سواء أكان في الأبنية الحديثة أو الموجودة. ويعرض الجدل الاقتصادي والاجتماعي والبيئي لتحقيق قطاع بناء مستدام، وكذلك الظروف الواجب توفيرها لهذه الغاية. أما الهدف الأشمل، فهو تشجيع عمل الحكومات العربية على مختلف مستويات السياسة للاستفادة من الفرص التي تتيحها كفاءة الموارد في المباني. ولا يتيح إطار العرض تغطية شاملة للجوانب العملية والتقنية للمباني الخضراء بأسرها. لذلك، يركز هذا التحليل على الجانب الاجتماعي-الاقتصادي ولا يعرض جميع فرص تخضير قطاع البناء واستراتيجياته. وهو إذ يلحظ التجارب الكبيرة والفوارق في ممارسات البناء داخل البلدان العربية، يركز على التحديات والفرص المشتركة التي تولدها الأنماط السائدة في أنحاء المنطقة.

#### ب. التعريف

في هذا الفصل يستعمل مفهوم المباني الخضراء لوصف المباني التي تتميز بكفاءة عالية في استخدام الطاقة، وتخفيض استهلاك المياه والمواد، وتحسين الصحة والبيئة (UNEP, 2011b). وهو يشمل رسم دورة حياة التكاليف والفوائد. إن تخفيض استهلاك الطاقة والمياه في مبنى ما على المدى الطويل مهم جداً لتحقيق تحول مستدام في قطاع المباني. وتتضمن مفاهيم أخرى متعلقة بالأبنية الخضراء المباني المستدامة والمنازل السلبية المنخفضة البصمة البيئية (passive houses) والمباني الإيكولوجية وتلك الكفاءة بالطاقة. والفارق بينها هو التركيز على جوانب ومنهجيات بيئية واجتماعية محددة لتقليل الآثار البيئية. وسوف يكون لتخضير قطاع البناء تأثيرات واسعة على نشاطات اقتصادية أخرى مرتبطة به، مثل مواد البناء والنقل وإدارة النفايات والطاقة والمياه ومعالجة مياه الصرف الصحي. لذلك، من المهم جداً إلقاء نظرة منهجية متكاملة على التفاعلات بين هذه القطاعات، من أجل دراسة المدى الشامل لفرص التخضير واقتصادياته، ليس على صعيد قطاع واحد محدد، بل للاقتصاد بأسره.

#### ج. نظرة عامة على قطاع البناء

تشمل الاتجاهات التي تقود الطلب على المباني في المنطقة



## كفاءة استخدام الطاقة في مستشفى الشمال



مركز الشمال الاستشفائي هو مستشفى خاص يضم 140 سريراً في زغرتا شمال لبنان. بسبب الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي، توفر المولدات الخاصة 70 في المئة من الطاقة التي يستهلكها المركز. وقد بلغ مجموع فاتورته نحو 383000 دولار عام 2006، فقررت إدارة المركز إجراء عملية تدقيق أسفرت عن التوصيات الآتية:

- تحسين صيانة معدات تكييف الهواء
- استخدام الإنارة المقتصدة بالطاقة
- العزل الحراري لسطح المبنى
- استخدام نظام إدارة الطلب، وهو برنامج لضبط ومراقبة استهلاك الطاقة.

العالمية ودعم هذه الأسعار في لبنان، شكلت حاجات شركة كهرباء لبنان وحدها 21 في المئة من موازنة الدولة في كانون الثاني (يناير) 2008. علاوة على ذلك، يعاني المواطنون من انقطاع متكرر للتيار الكهربائي نظراً لتهاك محطات الطاقة وخطوط التوزيع وعدم كفايتها، ويضطرون إلى تحمل أكلاف إضافية ملحوظة للحصول على الطاقة من مولدات خاصة.

في الوقت ذاته، تبقى الإمكانيات الكبيرة للطاقة الكفوءة والطاقات المتجددة في لبنان غير مستغلة. فالباني، وتحديدًا الجديدة منها، لا تستخدم عادة تقنيات مثل العزل الحراري والإنارة الكفوءة أو السخانات التي تعمل بالطاقة الشمسية. وبيّن مشروع مركز الشمال الاستشفائي إمكانية تقليص استهلاك الطاقة بشكل كبير قد يصل إلى 60 في المئة، مع تخصيص استثمارات إضافية تتراوح بين 10 و20 في المئة.

منذ تطبيق هذه الإجراءات عام 2007 تقلص إجمالي استهلاك الطاقة في المركز بنسبة 20 في المئة، ما أدى إلى تخفيض نحو 78000 دولار من فاتورة الطاقة و410 أطنان من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنوياً. واللافت أن حجم الاستثمار في المشروع لم يتجاوز 85000 دولار يمكن استردادها في خلال عام، وبالتالي يمكن تطبيق إجراءات مماثلة في معظم المستشفيات والمباني المشابهة في لبنان ودول أخرى في المنطقة من دون أي مساعدة مالية خارجية. وقد قرر مركز الشمال الاستشفائي الاستفادة من خبراته في هذا المشروع وتطبيقه في مستشفى جديد في مدينة جونبة الساحلية، شمال بيروت.

يعتمد لبنان بشكل كبير على واردات الطاقة، وقد استورد 97 في المئة من حاجاته عام 2005. وتعد المباني ثاني أكبر مستهلك للطاقة، بحصة تبلغ نحو 30 في المئة، بينما يحل قطاع النقل في المرتبة الأولى والصناعة ثالثة. ومع الارتفاع الحاد في أسعار الطاقة في الأسواق

6 و12 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي للبلدان العربية<sup>4</sup> ويوظف بين 9 و15 في المئة من القوة العاملة المحلية، كما يظهر في الجدول 1، ما يجعله من بين القطاعات الثلاثة الرئيسية للتوظيف في البلدان العربية بعد القطاعين العام والزراعي. وبناء على هذه التقديرات وإحصاءات منظمة العمل الدولية حول وظائف قطاع البناء في 10 بلدان عربية (البحرين، مصر، العراق، الكويت، المغرب، الأراضي الفلسطينية، قطر، سورية، الإمارات العربية المتحدة، المملكة العربية السعودية)، يعمل في القطاع أكثر من 7 ملايين شخص في هذه البلدان (ILO, 2008).

مدفوعاً بهذه الاتجاهات، يساهم قطاع البناء بشكل كبير في النمو الاقتصادي. في الوقت ذاته، يشكل المخزون

العربية ارتفاع النمو السكاني والتمدد السريع. وتتراوح معدلات النمو السكاني في المدن العربية بين 2 و6 في المئة سنوياً، مع معدل 3,8 في المئة للمنطقة كلها (UN-Habitat, 2008). وتجعل هذه الاتجاهات قطاع البناء أحد أسرع القطاعات نمواً في المنطقة العربية. ووفقاً لتقرير حديث صادر عن Global Construction Perspectives (2011 and Oxford Economics)، يتوقع أن يُصرف 4,3 تريليون دولار على البناء في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا خلال العقد المقبل، ما يمثل نمواً تراكمياً قدره 80 في المئة. وسوف يوجّه الجزء الأكبر من البناء نحو مشاريع جديدة، من ضمنها مبان سكنية وتجارية وعامة كالمستشفيات والمدارس. وفي ما يتعلق بالمساهمة في النمو الاقتصادي، يشكل قطاع البناء والإنشاءات بين

## ”ديستركت إس“: حيّ أخضر في وسط بيروت

نادر النقيب

سطوح المباني جميعاً خضراء. وبالاختصار فإنّ حيّ «ديستركت إس» سيكون مثلاً للتطوير الحضري الأخضر في بيروت.

وتعمل شركات تطوير «ديستركت إس» بالتعاون الوثيق مع مستشارين في التنمية المستدامة، وذلك لدمج المكونات والعناصر الملائمة للبيئة في كل مراحل المشروع. لذا ستكون لجميع الأبنية سطوح خضراء لتقليل جُزُر الاحترار الحضريّة الناجمة عن امتصاص الحرارة واحتجازها في سطوح البنايات والأسفلت في المدن. كما يتمّ إعادة جمع الخشب المستخدم في أعمال الإنشاء بشكل مستدام، وتُستخدم مواد بناء ذات عناصر معاداة التدوير. ويكون استهلاك الطاقة أقلّ بحوالي 30% بالمقارنة مع أحياء مشابهة جرى تطويرها بالطرق التقليدية، وذلك نتيجة لاستخدام تقنيات بالغة الفعالية في نظم التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والمواد العازلة الملائمة وأساليب

توجيه المباني. يُشار إلى أنّ الغازات المستخدمة في مكيفات الهواء ستكون صديقة للبيئة، وأنّ مرشحات الهواء الدقيقة والدهانات ذات المركبات العضوية المتطايرة المنخفضة تضمن جودة الهواء داخل المباني. يراعي تصميم المباني سبل استيعاب ضوء النهار لزيادة الفعالية إلى أقصى حدّ ممكن وتحديد استخدام وسائل الإنارة الاصطناعية. وتضمن

أحدث تجهيزات وتركيبات المحافظة على المياه خفض استهلاك المياه بنسبة حوالي 40%. أما استخدام فرز النفايات في المصدر فسيحوّل حوالي 70% من النفايات الناتجة من أماكن الطمر الصحي.

لا يمكن لمشروع «ديستركت إس» أن يكافح منفرداً التغيير المناخي، لكنّه يمكن أن يساهم في حماية تراث بيروت وبيئتها، على أمل أن تحذو حذوه مشاريع أخرى عديدة تنطلق من مبادرات مشابهة لتحافظ على البيئة أو بالأحرى ما تبقى منها.



«ديستركت إس» هو مشروع تطوير حيّ سكني في بيروت، لبنان، يستخدم مبادئ التخطيط والتصميم الخضراء في العمارة والمواد والنقل واستهلاك الطاقة والماء. ويستند تطوير هذا الحيّ إلى الفرضية القائلة إنّ المجمّعات السكنية المستدامة بيئياً توفر لسكانها وزوّارها مستوى حياة وصحة أفضل. ويجعل هذا المشروع لبنان خامس دولة في العالم مؤهلة، في مجال الأحياء، لشهادة القيادة في مجال الطاقة والتصميم البيئي (LEED) وذلك بتطبيقها على تطوير حيّ بأكمله وجعل الحياة الخضراء على مدى دورة الحياة كاملة. وسيكون «ديستركت إس» أول حيّ مستدام في لبنان والعالم العربي وحوض البحر المتوسط وفقاً لنظام التقييم على أساس القيادة في مجال الطاقة والتصميم البيئي.

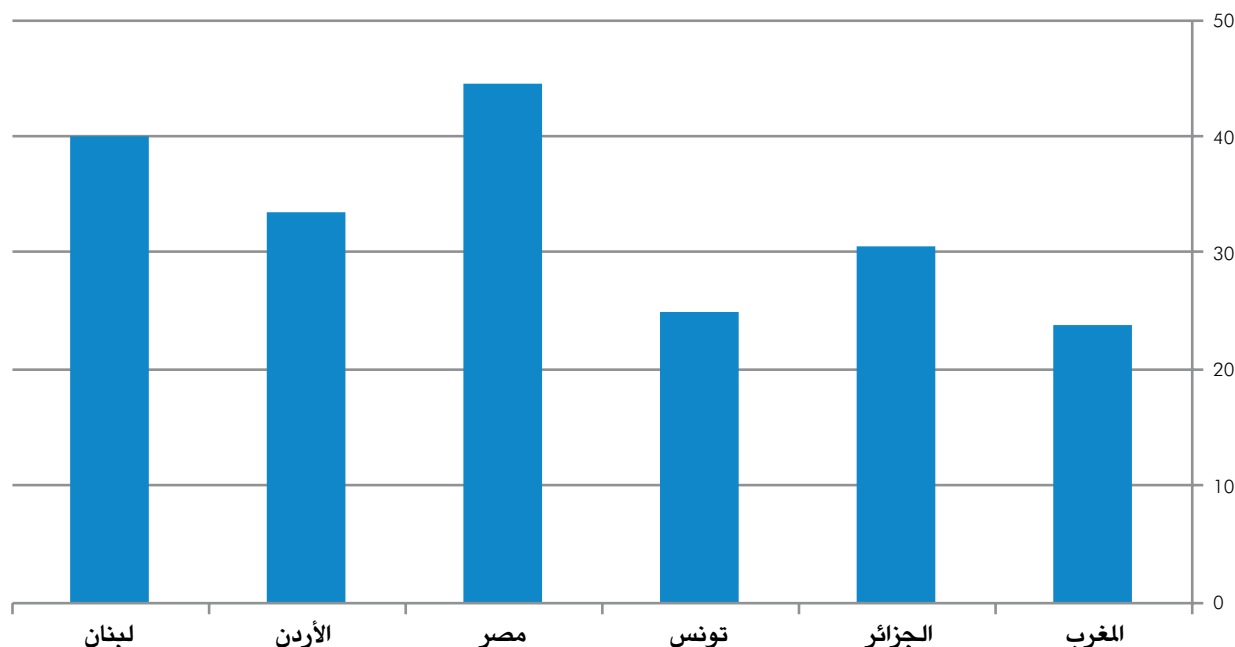
يجمع هذا المشروع، بشكل متكامل، أسس التطور الحضري الحديث والعمارة الخضراء والتنمية الذكية. وقد روعي في اختيار موقعه أن يكون قريباً جداً من مرافق الخدمات الاجتماعية الأساسية مثل المدارس والمتاجر وأماكن العبادة ومرافق الترفيه والمواصلات العامة، بحيث يمكن الوصول إلى هذه الأماكن

سيراً على القدمين أو بواسطة دراجة هوائية، وهذا ما يساهم في تخفيف البصمة الكربونية لوسائل المواصلات. ستكون البنى التحتية لهذا الحيّ خضراء، كما ستستخدم في إضاءة الشوارع تركيبات ذات كفاءة عالية في استهلاك الطاقة. ومن المقرّر أن تجري في شبكة المجاري العامة مياه معالجة وأن تظلل الطرق الداخلية بالأشجار وأن يتمّ جمع جزء من مياه الأمطار. وسيجري تزيين جوانب مناطق المشاة بالأشجار والجنّيات والمساحات الخضراء، ممّا يزيد إقبال السكان والزوار على المرور في تلك المناطق سيراً أو على دراجاتهم للوصول إلى المقهى أو صالة الألعاب الرياضية أو المدرسة أو المركز الاجتماعي. وفي مواقف السيارات، تُعطى الأفضلية للسيارات الهجينة والسيارات الكهربائية. سيراعي جعل

الشكل 1

حصة قطاع البناء من مجموع استهلاك الطاقة في بعض البلدان العربية

النسبة (%)



المصدر: MED-ENEC, 2006

الكلفة لتخفيض استهلاك الكهرباء والحفاظ على المياه، مقارنة مع توسيع قدرة الإمداد مثلاً. علاوة على ذلك، إن تحسين أداء الطاقة في المباني هو ضمن الطرق

الحالي من المباني والنمو المتوقع لقطاع البناء تحديات بيئية واجتماعية رئيسية. فالمباني تستهلك 40 في المئة من الاستهلاك العالمي للطاقة، وتسبب نحو 35 في المئة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية (UNEP, 2007). ويحصل معظم هذه التأثيرات في مرحلة إشغال المباني. ففي البلدان العربية، تشكل المباني ما معدله 35 في المئة من المجموع النهائي لاستهلاك الطاقة (MED-ENEC, 2006) كما يظهر في الشكل 1. وتعتبر دراسات في أوروبا وأميركا الشمالية أن المباني مسؤولة عن نحو 45 في المئة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون خلال عمرها، إضافة إلى استهلاك المياه وتصريف مياه الصرف الصحي بشكل ملحوظ (UNEP, 2007).

النسبة وظائف البناء\* من مجموع الوظائف في بعض البلدان العربية (2008)

الجدول 1

| البلد                    | %     |
|--------------------------|-------|
| مصر                      | 10.08 |
| العراق                   | 10.83 |
| الكويت**                 | 14.21 |
| المغرب                   | 8.87  |
| المملكة العربية السعودية | 11.09 |
| سورية***                 | 14.88 |
| الإمارات العربية المتحدة | 12.35 |
| الضفة الغربية وقطاع غزة  | 10.97 |

\* حددت بناء على معايير الأمم المتحدة الدولية للتصنيف الصناعي لجميع النشاطات الصناعية، وتتضمن تشييد المباني والهندسة المدنية ونشاطات البناء المتخصص  
 \*\* إحصاءات عام 2005  
 \*\*\* إحصاءات عام 2007  
 المصدر: معلومات من منظمة العمل الدولية، 2008

في حين يمكننا توقع بعض الفوارق بين البلدان العربية المنخفضة الدخل وتلك المرتفعة الدخل، سوف يكون التحدي المشترك في القطاع استخدامه الكبير للموارد وتوليده انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. في البلدان العربية المرتفعة الدخل على سبيل المثال، ومع الدعم الحكومي الكبير للمياه والطاقة في المنازل، لا يستطيع المخزون تلبية الطلب المتزايد على الخدمات الأساسية. وتقدم ممارسات العمارة الخضراء استراتيجية فعالة

على تحمل كلفة المنازل التقليدية. وكذلك الحال بالنسبة لتوفير المباني الخضراء بأسعار معقولة للفقراء. لقد أظهر عدد من الدراسات والتجارب أن ميزات التصميم البيئي ليست بالضرورة أعلى من التصميم التقليدي لمساكن ذوي الدخل المحدود (CBSE, low-income housing (2010)). وفي هذا السياق، يمكن للمباني الخضراء أن تكون استراتيجية مكملة لتطوير إمكانات الحصول على الخدمات الأساسية وتحسين الظروف المعيشية للفقراء.

## II. الممارسات الحالية وتأثيراتها

### أ. المباني القائمة

يتطلب تقييم خصائص أداء المباني القائمة حالياً في البلدان العربية جمع معلومات حول الاستخدام السنوي النهائي للطاقة لكل متر مربع واحد في الأنواع المختلفة من المباني (مثلاً المجمعات السكنية والمنازل المنفصلة والمباني التجارية)، إذ لا توجد معطيات موثقة وشاملة من هذا النوع. وتشير المعلومات المتداولة ودراسات الحالة إلى مستويات تنذر بالخطر لاستعمال الطاقة والمياه في المباني الموجودة في أنحاء المنطقة، وتحديدًا تلك التجارية والعامّة. ووفقاً لدراسة أجريت عام 2007، يتراوح معدل استهلاك فنادق الخمس نجوم في دبي بين 650 و1250 ليترًا من المياه لكل نزيل يوميًا، وبين 275 و325 كيلواط في الساعة من الكهرباء لكل متر مربع. وفي تناقض

الجدول 2 سكان المناطق الفقيرة في بعض البلدان العربية (2005)

| البلد                    | (نسبة سكان المدن) |
|--------------------------|-------------------|
| مصر                      | 17.1              |
| العراق                   | 52.8              |
| الأردن                   | 15.7              |
| لبنان                    | 53.1              |
| المغرب                   | 13.1              |
| المملكة العربية السعودية | 17.9              |
| سورية                    | 10.5              |
| اليمن                    | 67.2              |

المصدر: UN-Habitat, 2008

الأكثر فاعلية من حيث الكلفة لمكافحة تغير المناخ، وذلك بناء على توقعات تخفيض تكاليف غازات الدفيئة في قطاعات اقتصادية رئيسية (Enkvist et al., 2007).

ينتج عن التمدن السريع مستوطنات عشوائية ومناطق فقيرة شاسعة في البلدان العربية المنخفضة والمرتفعة الدخل على حد سواء، كما يظهر في الجدول 2. في هذا الإطار، فإن امتداد المباني الرخيصة كبير جداً. ويواجه قاطنو هذه المستوطنات العشوائية تحديات كبيرة في الحصول على الخدمات الأساسية، عدا عن عدم قدرتهم

الجدول 3 مناطق التدخل من أجل تخضير المباني

| مستوى التدخل                 | أمثلة   |
|------------------------------|---|
| التصميم والهندسة             | <ul style="list-style-type: none"> <li>تصميم مناخي يأخذ في الاعتبار مثلاً الموقع واتجاه المبنى وحجم النوافذ والتظليل.</li> <li>تصميم يؤثر على اختيار مواد البناء والسلوك وأنماط الاستعمال.</li> <li>تصميم متكامل للطاقة وعرض أداء المباني.</li> </ul>   |
| البناء والمواد               | <ul style="list-style-type: none"> <li>أنظمة الجدران والأسطح وموادها.</li> <li>خيارات الزجاج.</li> <li>معايير شراء المواد وأصلها، كالا اعتماد على مصادر محلية مثلاً، حظر مواد كيميائية معينة، ظروف التصنيع.</li> <li>كفاءة المياه في المساحات الخضراء.</li> </ul>   |
| التجهيزات                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>اختيار صحيح للأجهزة التي تستخدم الطاقة، مثل أنظمة الإنارة والأجهزة الكهربائية، أنماط الاستعمال.</li> <li>الأجهزة التي تستهلك المياه، مثل الدش والصنابير المقتصدة بالطاقة.</li> <li>أنظمة تدفئة وتبريد كفوءة بالطاقة.</li> <li>أنظمة لا تصدر انبعاثات وتنتج الطاقة المتجددة.</li> </ul> |
| أنظمة توفير الخدمات الأساسية | <ul style="list-style-type: none"> <li>توصيل الطاقة.</li> <li>توصيل خدمات المياه والصرف الصحي.</li> <li>خدمات التنقل.</li> </ul>  |

## «استدامة» ونظام «بيرل» للتقييم

«بيرل» هو إطار عمل للتصميم والبناء والتشغيل المستدام للتجمعات السكنية والبنائي والفلل. وهو نظام فريد من نوعه في العالم، ومصمم خصيصاً للمناخ الحار والجاف في أبوظبي، حيث تبلغ الحرارة القصوى صيفاً 48 درجة مئوية وقد تقترب معدلات الرطوبة من 100 في المئة. ويستهلك تكييف الهواء كميات كبيرة من الطاقة. كما أن المياه مورد ثمين نظراً لشحها وارتفاع معدلات التبخر وعدم انتظام هطول الأمطار، مع أقل من 100 ملميمتر في السنة، إضافة إلى التأثيرات البيئية الناجمة عن إنتاج مياه صالحة للشرب عبر تقنيات التحلية.

نظام «بيرل» للتقييم هو جزء من المبادرة الحكومية التعاونية الواسعة لتحسين حياة جميع سكان أبوظبي، عبر تعزيز التقاليد والقيم الاجتماعية والثقافية للإمارة. وهو يعزز مكانتها الفريدة وأمالها المستقبلية.

ولكي تنال موافقة سلطات التخطيط والترخيص، لا بد أن تستوفي جميع المشاريع الجديدة درجة لؤلؤ واحدة على الأقل، والمباني الممولة من الحكومة درجتين.

يتوافق اسم مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني (UPC) حين يذكر في العالم مع النمو السريع والتخطيط العمراني المستدام والواسع النطاق. وتأخذ «خطة أبوظبي 2030»، العمرانية الاستدامة كمبدأ جوهري. وقد طور المجلس مبادرة «استدامة»، وهي الإرث الثقافي للشيخ زايد بن سلطان آل نهيان، وتكريس رؤية حكومية تروج للتنمية المدروسة والمسؤولة وتخلق في الوقت ذاته مجتمعاً متوازناً مستنداً إلى أربع ركائز متساوية من الاستدامة: بيئية واقتصادية واجتماعية وثقافية. إن هدف «استدامة» هو الحفاظ على هوية أبوظبي المادية والثقافية وإغناؤها وتوفير حياة أفضل لسكانها في أن.

تم دمج أسس «استدامة» الأولية وتطلعاتها في خطة 2030 وسياسات أخرى للمجلس مثل «ميثاق التنمية». وقد أطلقت المبادرة كأول برنامج من نوعه مصمم لمنطقة الشرق الأوسط. وهي تركز في المدى القريب على البيئة المبنية السريعة التغير. وفي هذا الحقل، يقوم المجلس بخطوات مهمة للتأثير في المشاريع قيد التصميم أو التطوير أو البناء داخل إمارة أبوظبي. ونظام التقييم بدرجات اللؤلؤ «بيرل» هو أداة رئيسية للتقدم في «استدامة».

العربية، يرجح أن يكون متوسط الأداء مؤشراً أساسياً مضملاً لوضع أهداف وطنية لأداء قطاع البناء.

إن النهج السائد في المنطقة هو تطوير قطاع البناء من دون أخذ الاعتبارات البيئية والاجتماعية في الحسبان. فلا يوجد في المباني القديمة والحديثة عزل كاف للجدران والنوافذ أو الأسطح (FFEM and ANME, 2010). وفي المباني التجارية، تتمتع أنظمة التدفئة والتبريد وتهوية وتبريد الهواء الحالية بأدنى أداء في كفاءة الطاقة بين الخيارات المتاحة، نظراً إلى تفضيل الأقل كلفة على تلك الأكثر كفاءة، وانتشار الدعم الكبير للكهرباء في معظم بلدان المنطقة. ومع ازدياد اعتماد بلدان عدة في المنطقة على مكيفات الهواء، تستهلك أنظمة التبريد حتى 70 في المئة من ذروة حمل الطاقة (MENA Infrastructure, 2011).

### ب. المباني الجديدة

تقدم مراحل التصميم الأولية أكبر الفرص للتأثير على الأداء البيئي للمباني الجديدة بكلفة منخفضة (WBCSD, 2009; UNEP, 2011b). والملاحظ أن مقاربات التصميم في العمارة العربية التقليدية كانت

صارخ، تستهلك فنادق مماثلة في ألمانيا فقط 350 ليترًا من المياه لكل نزيل و100 كيلوواط في الساعة من الكهرباء لكل متر مربع، بفارق 225 في المئة (Gulf News, 2007). ونتيجة لذلك، فرضت دبي تعرفات أعلى على الكهرباء والمياه وكذلك ضريبة إضافية على الوقود سنة 2011، متوقعة أن تحفز تدابير كهذه المستهلكين على تحسين معايير الكفاءة (Gulf News, 2010).

في القطاع السكني، تضع تكاليف التدفئة والتبريد في المباني غير الكفوءة عبئاً مالياً متزايداً على السكان، خصوصاً في الدول التي يرفع فيها الدعم تدريجياً عن الوقود والكهرباء. وقد أظهرت دراسة أجريت عام 2007 في مدينة العقبة جنوب الأردن أن متوسط كلفة تكييف الهواء يصل حتى 30 في المئة من المدخول الشهري للمنزل الواحد خلال أشهر الصيف (Biggs, 2005). من جهة أخرى، تخلو نسبة ملحوظة من المباني القائمة في المدن العربية من خدمات أساسية كافية متعلقة بالمياه والصرف الصحي، خصوصاً المستوطنات العشوائية في مدن مثل القاهرة وجدة وحولهما. وتؤثر الفوارق الكبيرة في المداخل على كثافة استخدام الطاقة في المنازل. ونظراً لعدم تساوي توزيع الخدمات الأساسية ووصولها إلى المنازل في المدن

## ملاعب صديقة للبيئة في قطر

المنقطة من الشمس، حيث تقوم اللاقطات بنقل الطاقة وتخزينها واستخدامها في أيام المباريات لتبريد المياه التي بدورها تبرّد الهواء إلى 27 درجة مئوية. وستتولى مواشير نقل الهواء البارد إلى أراضي الملاعب وتحت المقاعد لتبريد اللاعبين والمتفرجين. يذكر أن هذين النظامين موجودان حالياً، لكن الجمع بينهما سيكون الأول من نوعه.

وستكون للملاعب سطوح قابلة للانكماش، تماشياً مع أنظمة الفيفا التي قد تتطلب إقامة مباريات في الهواء الطلق. وسوف تقفل السطوح خلال الأيام التي تسبق المباريات لإبقاء حرارة الملاعب على 27 درجة مئوية. وعندما لا تكون ثمة مباريات في الملاعب، تتولى المنشآت الشمسية تصدير الكهرباء إلى شبكة الكهرباء القطرية، وأثناء المباريات تستمد الملاعب الطاقة من الشبكة، ما سيجعلها محايدة كربونياً.

وستوضع تكنولوجيات التبريد هذه في تصرف بلدان أخرى تعاني من مناخات حارة، بحيث تتمكن من استضافة مباريات رياضية كبرى.

وقد ابتكر مهندسون في قسم الهندسة الميكانيكية والصناعية في جامعة قطر غيمة اصطناعية يتم التحكم بها عن بعد، ما يسمح بتغيير موقعها لتتبع حركة الشمس. هذه الغيمة التي تعلق فوق الملعب توفر الظل لجميع الحاضرين. وسوف تصنع من خليط كربون خفيف وهيليوم، وتبقيها الطاقة الشمسية طافية في الهواء.

فازت قطر باستضافة مباريات كأس العالم في كرة القدم سنة 2022. ولكن كيف سيتحمل اللاعبون والجمهور قيظ صيف الدوحة؟ ومن سيستفيد لاحقاً في هذا البلد الصغير من ملاعب صممت لعشرات آلاف المتفرجين؟ وما حجم البصمة البيئية التي ستخلفها هذه المباريات؟ قطر وعدت بـ«دورة خالية من الكربون»، فهل تستطيع تحقيق هذا الهدف؟

الغزمت قطر استعمال وتطوير تكنولوجيات صديقة للبيئة في الملاعب يمكن اقتباسها في بلدان أخرى. فبعد انتهاء الدورة، سيقفل حجم الملاعب بتفكيك أجزاء منها ليتم نقلها وإعادة تركيبها في بلدان آسيوية أخرى، ما يساعد في إبقاء روح الدورة حية في أنحاء القارة. وسوف يتمتع الزائرون من أنحاء العالم بسحر الضيافة العربية، ويغادرون قطر بفهم جديد للمنطقة.

المسألة الرئيسية التي تشغل المنظمين هي التغلب على الحرارة الصحراوية الشديدة صيفاً حين تقام مباريات كأس العالم. فتوفير بيئة محتملة داخل الملاعب يتطلب مقادير كبيرة من الطاقة، خصوصاً للتبريد. وسوف تشهد الملاعب نوعين من تكنولوجيات الطاقة الشمسية يعملان معاً لضمان بيئة مريحة ومحايدة كربونياً لجميع الفرق الرياضية والمتفرجين والإداريين ووسائل الإعلام. أولى هذه التكنولوجيات نظام فوتوفولطي يحول أشعة الشمس إلى كهرباء. والتكنولوجيا الثانية هي نظام حراري شمسي يستخدم الحرارة

في ما يتعلق بأعمال البناء ومواده، تبقى مواثيق البناء ومعاييرها هي الرافعة المؤسسية الرئيسية للتأثير في ممارسات البناء واختيار المواد. فمعظم البلدان العربية لديها أو تتجه إلى وضع شروط لكفاءة الطاقة في المباني الجديدة (Gelil, 2009). ووفق ملاحظاتٍ حديثة، لم تنتج المبادرات والمعايير الحالية تحولاً ملحوظاً في ممارسات البناء بعد. فإصلاح قواعد البناء وقوانينه لتتضمن أبعاداً بيئية ما زال في مراحل التطوير الأولى في معظم البلدان العربية. حتى في بلدان مثل مصر والأردن، حيث وضعت شروط لكفاءة الطاقة منذ فترة، لم يفرض تطبيق معايير قوانين البناء هذه (Gelil, 2009). ومن التحديات التي تواجه هذه المبادرات نقص قاعدة المعرفة الكافية داخل هذه الصناعة، وضعف القدرة على الابتكار في سلاسل إمداد المباني المحلية لتلبية الطلب على مواد ومكونات أفضل، وضعف القدرة المؤسسية داخل الهيئات العامة لمراقبة المعايير البيئية وفرض تطبيقها.

أكثر تجاوباً مع العوامل البيئية. وتضم هذه المقاربات كثيراً من معرفة اليوم حول التصميم المناخي - كعملية تحديد التأثيرات المناخية على موقع البناء وفهمها وضبطها - من أجل تحقيق بيئة مريحة وصحية للسكان (أنظر ملحق العمارة التقليدية). لكن تبني مقاربات ذات طابع دولي ورسمي للعمارة وهندسة البناء في المناهج التعليمية في أنحاء العالم العربي حداً بمعظم المهندسين المعماريين إلى نسيان كثير من هذه المعرفة التقليدية أو تجاهله (Eigendy, 2010). وما زالت ممارسات التصميم التقليدي في العمارة العربية مرهونة بتلك السائدة. اليوم يوجد عدد قليل من المهندسين المعماريين العرب الذين يستطيعون العمل بالإمكانات الكاملة للتصميم المناخي، وعدد أقل من مهندسي البناء الذين يستطيعون نمذجة الأداء الحراري للمباني. ونتيجة لذلك، تبقى مقاربات التصميم المهيمنة غير مضبوطة بشكل كاف على إيقاع الظروف المناخية للمنطقة.





التزمت قطر اعتماد البناء الأخضر كجزء من رؤيتها الوطنية لسنة 2030، وليس فقط في دعم حملتها لاستضافة دورة كأس العالم. وإذا نجح مجلس البناء الأخضر وشركات الإنشاء في تطبيق المبادئ البيئية خلال السنوات القليلة المقبلة، فقد تشهد قطر تطوير

تكنولوجيات مذهلة في البناء بحلول سنة 2022، ويبقى التحدي نقلها من الاستعراض الرياضي إلى الحياة اليومية.<sup>1</sup>

مجلة البيئة والتنمية

الرئيسية المذكورة في تقرير تقييمي حديث صادر عن البنك الدولي هو انتشار دعم موارد الطاقة التقليدية في معظم البلدان العربية (ESMAP, 2009). فقد تجاوز الدعم الحكومي للطاقة 7,1 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي للمنطقة عام 2006، وفق التقرير ذاته. وثمة استثناء واحد هو تبني أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية على نطاق واسع في بلدان عربية عدة، أبرزها الجزائر ومصر والأردن والأراضي الفلسطينية وتونس. يأتي هذا النجاح نتيجة فترة طويلة من الدعم التقني والمؤسسي لهذه الصناعة، ونتيجة ظروف مؤاتية في السوق لتوفر تقنيات تسخين المياه بالطاقة الشمسية لمسكن ذوي الدخل المحدود والمتوسط (Kordab, 2009). حتى في هذه الأسواق، كان يمكن أن توفر هذه التقنية بشكل أوسع للمستهلكين وبعاثات اقتصادية معقولة (Kordab, 2009).

### ج. السياسات والمبادرات

ثمة إشارات مشجعة في الأفق. فالمنشورات الإقليمية

إضافة إلى تقنيات التصميم والبناء، يمكن تحسين الأداء البيئي للمباني باختيار تجهيزات مثل أنظمة التدفئة والتبريد والإضاءة والأجهزة الكهربائية المنزلية وتجهيزات المياه. ويمكن لاستعمال أجهزة منزلية وإنارة مقتصدة بالطاقة في المباني تحقيق وفورات كبيرة في البلدان العربية. ووفق بعض التقديرات، تصل الوفورات الاقتصادية المحتملة حتى 60 في المئة من استهلاك الطاقة الحالي (ESMAP, 2009). ويمكن تحقيق وفورات مماثلة في المياه عبر التحول نحو صانبي كفاءة. وتعطي الفصول التي تدرس الطاقة والمياه في هذا التقرير نظرة أكثر تفصيلاً حول الممارسات الخضراء الحالية في البلدان العربية.

في نظرة تقييمية شاملة، يمكن القول إن نطاق المعايير الحالية وتأثيرها في ترويج تجهيزات كفاءة بالطاقة والمياه، أو أخرى تعمل بالطاقة المتجددة، غير كاف مقارنة بالإمكانات المجدية اقتصادياً وتقنياً. وأحد العوائق

## تخضير الجامعات والمناهج

الأثرية بالمواد العضوية والصيانة المناسبة.

أما الخطة للفترة بين العامين 2012 و 2025 فتشمل إدخال التعديلات الخضراء على الأبنية الحالية لتساهم في التوصل إلى تحقيق هدف الخلو من الكربون. ويقوم فريق عمل خاص لهذا الغرض بمراقبة وتقييم التقدم في سير العملية.

تتوافق التحولات المادية الخضراء في حرم جامعة الروح القدس مع إدخال مناهج دراسية وبرامج أبحاث تعكس أهداف وسبل تحقيق التنمية المستدامة. وستتوفر للطلاب مجالات دراسات مبتكرة تشمل التخطيط لحملات الاستدامة وإنشاء حديقة عضوية داخل الحرم واختيار الموضوعات المتعلقة بالاستدامة لتكون مدار اهتمام على اساس فصلي أو سنوي. كما ستطرح مقررات جديدة حول الاستدامة البيئية وبرامج أبحاثها الجديدة.

والهدف الأكبر للجامعة هو بسط جهودها إلى خارج الحرم الجامعي والتواصل مع المجتمعات المحلية وذلك بهدف نشر التوعية العامة بشأن ما يتوجب على أفراد المجتمع عمله لتعزيز سبل العيش في المدن الخضراء.

في الجامعة اللبنانية الأمريكية، تضمنت الخطة الإستراتيجية للفترة 2011-2015 الالتزام بجعل حرم الجامعة حرمًا أخضر وبإدخال المناهج الخضراء. وستواصل الجامعة إدماج كفاءة الطاقة والحفاظة على الموارد واستخدام المواد المتجددة في كل مشاريع الإنشاء والترميم الجديدة في حرم الجامعة. كما ستعيد الجامعة النظر في المبادئ الأساسية للتموين، وذلك لتشجيع شراء المنتجات التي تكون تأثيراتها الضارة على البيئة متدنية جدًا طوال دورة حياتها. كما قرّرت الجامعة إجراء تدقيق للاستدامة في حرمها لمعرفة مبادرات الاستدامة البيئية اللازمة وترتيب أولوياتها بحسب عوائد الاستثمار فيها. كما سيتم، بناءً على هذا الاختبار، اختيار ثلاثة مشاريع استدامة تجريبية لتنفيذها في العام 2016. وتعمل الجامعة على جعل حرمها خالياً من التدخين، فتطبق عدة برامج ونشاطات لهذا الغرض، كعقد دورات وصفوف للتوقف عن التدخين وتعيين أماكن مخصصة للتدخين، وذلك لمساعدة الأستاذة والطلاب على تخفيف التدخين ضمن الحرم الجامعي.

بالإضافة إلى ذلك، من المقرر اتخاذ الخطوات العملية التالية لزيادة التوجه نحو الأخضر في المناهج التعليمية الأكاديمية وبرامج الأبحاث في الجامعة:

- حث الطلاب على التسجيل في الصفوف التي تتمم التخصص الفرعي في علم البيئة.

أطلقت جامعة الروح القدس - الكسليك في لبنان مشروع تحدّ هائل هو مشروع حيادية الكربون بهدف التوصل، في العام 2025، إلى انعدام البصمة الكربونية أو عدم إطلاق انبعاثات كربونية في حرمها الممتد على مساحة 67000 متر مربع.

تقع الجامعة في منطقة الكسليك، شمال بيروت، وقدر إنتاجها من الانبعاثات الكربونية في العام 2010 بأكثر من 8911000 كيلوغرام من ثاني أكسيد الكربون (أي 8911 طنًا متريًا). وهي موزعة على الشكل التالي: 800 كغ يوميًا من استهلاك 60000 كيلوواط ساعة من الشبكة العامة، و615 كغ يوميًا من استهلاك 40000 كيلوواط ساعة من مولدات الديزل الخاصة، و16000 كغ / يوميًا صادرة عن حوالي 2700 سيارة تدخل حرم الجامعة. هذا بالإضافة إلى الانبعاثات الكربونية العديدة الصادرة عن نشاطات أخرى داخل الجامعة.

يُنَفَّذ المشروع وفقاً لخطة رئيسية، ويعطي الأولوية لإنشاء الأبنية الجديدة المستوفية لمواصفات شهادة البناء الأخضر الصادرة بموجب نظام التقييم على أساس القيادة في مجال الطاقة والتصميم البيئي (LEED). تقدر تكاليف الإنشاء الإجمالية بحوالي 3,81 مليون دولار، باستثناء تكاليف تجديد المباني القائمة حالياً والمواصلات وإنتاج الطاقة المتجددة وزراعة الحدائق والمناظر الطبيعية.

تخطت الجامعة للبدء بمبادرات أخرى هامة في العام 2012 كخطوة للتوصل إلى تعادل الأثر الكربوني. فهي تزمع التحول إلى استخدام الأجهزة عالية الكفاءة الممهورة بعلامة «نجمة الطاقة» أو ما يعادلها، وتشجيع الاستخدام المشترك للسيارات، والمباشرة بالتحول إلى توليد الطاقة المتجددة موضعياً (في الموقع) باستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

ومن المقرر أن تباشر الجامعة بين العامين 2012 و 2018 بتحويل حرمها إلى حرم خال من السيارات، وأن تتوجه نحو الاعتماد على خدمات رحلات موكبية لمجموعة باصات خضراء لنقل الطلاب والأساتذة والموظفين، وتبدأ باستخدام تقنيات معالجة المياه وإعادة تدويرها. كما سيتم إنشاء مبنى فرنسو باسيل الطبي وفق معايير شهادة LEED من المستوى البلاتيني. ومن المقرر أيضاً إقامة مجمع رياضي يستوفي شروط المحافظة على البيئة. وتلحظ الخطة تشييد مبنى مواقف للسيارات متعدد الطبقات تحت الأرض يوفر سطحه البالغ 17000 متر مربع مساحة خضراء يستفيد منها الطلاب وسكان الجوار. وستعاد هندسة الحدائق والمناظر الطبيعية في حرم الجامعة استناداً إلى مبادئ تنظيم الحدائق في المناطق الجافة، بما في ذلك تعديل التربة وانتقاء النباتات الملائمة ونظم الري عالية الكفاءة وتغطية



الحكومية والصناعات في المنطقة والبلديات. بناء علاقات مع الهيئات الممولة والمؤسسات والجهات المانحة المحتملة الملتزمة بالاستدامة البيئية، وذلك من أجل ضمان الدعم المالي للمنح الطلابية وتطوير برامج جديدة وأبحاث بشأن الاستدامة. تنظيم حلقات دراسية وورش عمل ودورات تدريبية ومعارض وبرامج تعلم الخدمة لنشر الوعي بثقافة الاستدامة البيئية بين طلاب الجامعة اللبنانية الأميركية وخريجها وأفراد المجتمعات المحلية.

- إجراء دراسة جدوى توفير برامج دراسية، كتخصص أساسي، في مرحلتي البكالوريوس والدراسات العليا في الاستدامة البيئية (مثل علوم البيئة والهندسة البيئية والتصميم البيئي)، وإمكانات افتتاح برامج جديدة بناءً على نتائج دراسة الجدوى.
- إدخال موضوعات ومقررات حول الاستدامة الخضراء في المناهج الحالية لكلية الهندسة وكلية الهندسة المعمارية والتصميم وكلية إدارة الأعمال وقسم العلوم الطبيعية.
- إنشاء برامج متعلقة بالاستدامة البيئية لتدريب الطلاب في مرافق الجامعة اللبنانية الأميركية والمنظمات المحلية غير

## كفاءة الطاقة في مبنى سكني في العقبة

### فلورنتين فيسر



المبادرة لبناء مبنى سكني كفوء بالطاقة على نطاق تجريبي في العقبة هي لظهار حسنات البناء المستدام في الأردن. وقد تم اختيار تصميم كفاءة الطاقة في المبنى السكني في العقبة للحث على ادخال تحسينات في الأداء البيئي للأبنية. ويلحظ تصميم المبنى الاستعمال الكفوء للموارد في انشاء الأبنية وفي استهلاك المياه والطاقة.

المبنى السكني الذي يتكون من ثلاث طبقات تبلغ مساحته 420 متراً مربعاً، ويشتمل على غرفة جلوس ومطبخ وغرفة درس وغرفة عائلة وست غرف نوم وثلاثة حمامات ومرآب سيارات وطابق سفلي.

تواجه غرف النوم الشمال الشرقي. والجزء الرئيسي للمبنى مصقول بالجص العادي الممزوج بالقش لتخفيض انتقال الحرارة وتقليل استعمال الاسمنت. ويوفر استعمال الجص قواماً جميلاً يتحسن مع التقادم.

ويتم تحسين التهوية الطبيعية من خلال تحديد مواقع النوافذ والأبواب وفتحات التهوية بعناية تحت السقف والدرج الرئيس الذي صُمم ليعمل مثل «برج هوائي». وتمنع المظلات المتحركة الاحترار الشمسي في فصل الصيف، لكن تمكن الحرارة الشمسية من الدخول أثناء الشتاء لتقليل الحاجة الى التدفئة.

الجزءان الخارجي والداخلي تصل بينهما منطقة مزودة بأبواب زجاجية متساوية لتوفير اضاءة نهائية مثلى. هذه المنطقة، التي تؤوي المطبخ وحجرة الطعام، تصل ما بين جزأي المبنى. الطابق السفلي ملبّس بحجار معاد تدويرها تم الحصول عليها من شركات محلية لبيع الحجار. حديقة السطح التي تقع فوق الجزء السفلي

الحرارة خلال فصل الصيف في العقبة ترتفع الى أكثر من 40 درجة مئوية، ونادراً ما تكون هناك حاجة للتدفئة في فصل الشتاء، وقد ركز التصميم على تبني استراتيجيات تبريد تتأثر بالعوامل الخارجية. فمن خلال التصميم، يُمنع التراكم الحراري في فصل الصيف ويُفَعَل الكسب الحراري في فصل الشتاء. وقد تَكُون المفهوم المعماري بناء على تحليل لزاويا الشمس، واتجاهات الرياح، ومناظر البحر الأحمر، وممارسات الانشاء الشائعة في الأردن (طابوق مجصص وتلبيس بالحجارة).

التصميم المعماري هو الخطوة الأولى للوصول الى استعمال كفوء للطاقة والمياه والمواد. وتوجيه المبنى السكني وتصميمه يُفَعَلان التبريد المتأثر بالعوامل الخارجية. وتقع الأماكن التي تستعمل لوقت قصير (الحمامات والمرآب والمماشى) على الجانب الجنوبي الغربي، وهو الجانب الأشد حرارة للمبنى، ما يخلق حاجزاً يساعد في ابقاء الأماكن الرئيسية أبرد. ولتقليل حمل التبريد الداخلي،

نظام جديد لتقييم المباني هو «المنظومة القطرية لتقييم الاستدامة - كيوساس» (QSAS)، وقد أطلقت في نيسان (أبريل) 2009 (Deloitte, 2010). وتنص «كيوساس» على معايير إلزامية جديدة سوف تضاف إلى قانون البناء القطري. ويتم تطبيق معايير حرارية وأو قوانين بناء كفوء بالطاقة في الجزائر ومصر والأردن وتونس (Mourtada, 2008). أما بلدان عربية أخرى، مثل لبنان والمغرب والأراضي الفلسطينية وسورية، فهي إما في مرحلة مراجعة قوانين البناء فيها لتضمينها معايير حرارية أو أنها وضعت معايير اختيارية. لكن يمكن توسيع نطاقها عبر أخذ معايير

التجارية والمتخصصة في الإنشاءات والعمارة ومواد البناء والهندسة تعرض بشكل متزايد حلولاً أكثر اخضراراً في البناء وتروج لها (The Big Project, 2010). وفي موازاة ذلك، بات «التحول إلى الأخضر» محط اهتمام داخل أسواق البناء الريادية في العالم العربي، خصوصاً في الإمارات العربية المتحدة وقطر (Deloitte, 2010). في كانون الثاني (يناير) 2010، فرضت أبوظبي قانون بناء جديداً يلزم باستدامة جميع المباني الجديدة والتحديثات الرئيسية للمباني الموجودة. ويعالج القانون كفاءة الطاقة، واستخدام المياه، والآثار البيئية الأوسع للبناء. وفي قطر، وضع

تكاليف الاستثمار الإضافية في الاعتبار، فإن الوقت المتوقع لاسترداد النفقات هو أقل من تسع سنوات. ولجعل المبنى مكتفياً تقريباً بامدادات الطاقة، تمت دراسة خيار اللوحات الفوتوفولطية لتوليد الكهرباء. لكن طول وقت استرداد النفقات الذي يبلغ نحو 14 سنة جعل هذا الخيار غير اقتصادي.

إن تخفيض استهلاك المياه ضروري في الأردن، حيث حصة الفرد السنوية من المياه العذبة منخفضة جداً. والمبنى هو أول مشروع في العقبة يتم تزويده بنظام مزدوج لأنابيب المياه، يفصل المياه الرمادية عن المياه المبتذلة السوداء. والمياه الرمادية من مرشحات الإغستال (الدش) وأحواض الجلي تتم تصفيتها بواسطة مستنقع تم انشاؤه وتُستعمل لري الحديقة. وتم اختيار نباتات وأشجار مقتصدّة باستهلاك المياه ومتكيفة جداً مع مناخ العقبة، ما يقلل الحاجة إلى الري. فضلاً عن الحنفيات والمراحيض ورؤوس المرشحات الموفرة للمياه، يبلغ إجمالي الوفورات المائية المقدرة 51 في المئة.

لقد كانت جميع عناصر التصميم والانشاء سهلة التخطيط على لوح الرسم، لكن تطلبت كثيراً من النقاش مع المهندسين والمتعهدين في الموقع. والتحدي الأكبر للبناء المستدام في الأردن هو استعمال المواد وتخفيض فضلات الانشاء. فالمواد الصديقة للبيئة شحيحة والمواردون المحليون كثيراً ما يكونون غير ملمين بمواصفات المواد. وازدادة الى ذلك، لم يكن المتعهدون الأردنيون ملمين باستراتيجيات التبريد المتأثرة بالعوامل الخارجية. لقد كانت الفرص المتاحة للتعلم كبيرة جداً، ما يبشر بنشر ممارسات بناء أكثر استدامة في الأردن.

فلورنتين فيسر، المهندسة المعمارية الهولندية، هي مهندس مشروع كفاءة الطاقة في المبنى السكني في الأردن.

تساهم أيضاً في تخفيض حمل التبريد الداخلي الذي تحققه قدرة التراكم الحراري لتربة الحديقة التي تبلغ سماكتها 40 سنتيمتراً. حديقة السطح هذه توفر الظل وتُطل على البحر الأحمر بمنظره الجميل.

غلاف المبنى هو الخطوة الثانية لاستراتيجية التصميم البيئي والتبريد المتأثر بالعوامل الخارجية. الأماكن الداخلية محمية من الحرارة الشمسية باستعمال عازل محسن. ولطابوق الجدران ذات التجاويف قدرة عزل أفضل بسبب الحصى البركاني والناري (برليت). وتتم تعبئة الفجوات بمواد عازلة. وجزء المبنى الأكثر تعرضاً هو السطح. لذلك تم عزله، وهذه ممارسة ليست شائعة في الأردن، كما تم ادخال ممارسة جديدة أخرى هي عزل «الجسور الحرارية» عند توصيلات الأرضية بالجدران. والحشوة الرملية للجدار الشمالي ذي التجاويف وصقل الجدران الحجرية الطبيعية يزيدان قدرة التراكم الحراري في المبنى.

يوفر تصميم المبنى وانشاؤه 30 في المئة من حمل التبريد، بالمقارنة مع مبنى عادي. ولضمان وفورات كبيرة في فواتير الكهرباء، تم تركيب نظم اضاءة كفاءة عالية.

إن مفهوم «التبريد الشمسي» مبني على أساس مياه ساخنة من لاقطات شمسية توفر طاقة حرارية لجهاز التبريد الامتصاصي، الذي يعطي مياهاً مبردة لتبريد الجزء الداخلي. هذا هو التطبيق الأول للتبريد الشمسي في الأردن، ولذلك هناك تحديات في تحقيق أداء أمثل. ويعمل المورد المحلي على نموذج أولي ثان. وفي هذه الأثناء، تم تركيب مبرد امتصاصي مستورد يجري اختباراً حالياً.

نظام التبريد الشمسي يخفض إجمالي الوفورات المحتملة في تكاليف الكهرباء الى 72 في المئة، بالمقارنة مع التصميم التقليدي. ومع أخذ

حوافز السوق. في 2009، أطلقت أبوظبي أول نظام إقليمي للمباني الخضراء هو «نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ» (PEARL). في الوقت ذاته، طور المجلس المصري للعمارة الخضراء نظاماً وطنياً لتصنيف البناء يدعى «نظام الهرم الأخضر للتصنيف» (GPRS) (EGBC, 2009). في حين طوّر مجلس لبنان للأبنية الخضراء نظام تصنيف باسم «أرز». وقد حظيت أنظمة تصنيف دولية أخرى، مثل «الريادة في الطاقة والتصميم البيئي» (LEED) و«مؤسسة بحوث البناء وفق أسلوب التقييم البيئي» (BREEAM)، بعدد من المروجين داخل القطاع عبر مجالس إقليمية للبناء

بسيطة في الاعتبار، مثل التظليل الشمسي والجسور الحرارية. علاوة على ذلك، يجب تحسين تطبيق المعايير الحرارية وضبطها (Mourtada, 2008).

على النطاق الإقليمي، أصدرت جامعة الدول العربية في كانون الأول (ديسمبر) 2010 أول مبادئ توجيهية عربية لكفاءة الطاقة. تنص هذه المبادئ على تطوير خطط عمل محلية لكفاءة الطاقة ووضع توصيات للحفاظ على الطاقة في المباني (Arab League, 2010). وتقدم المعايير الطوعية للبناء والتصنيف الأخضر طريقة أخرى لتشجيع ممارسات البناء الأخضر من خلال

## السفارة الهولندية في عمان : أول مبنى في الأردن حائز على شهادة (LEED) للطاقة والتصميم البيئي

### فلورنتين فيسر

سطح المبنى مغطى بمظلات شمسية مصنوعة من القماش، في إشارة إلى مظهر محلي متمثل في خيام البدو، أو كأن هذه المظلات تمثل، من التراث الهولندي، أشعة السفن المواجهة للرياح. لكنها في كلتا الحالتين تدمج بين الثقافتين وتفيد عملياً في توفير استهلاك الطاقة. أما من الناحية الشكلية الجمالية، فإن حفتها ورقتها تلطف من ثقل وطأة الحجر. ويشار إلى أن هذا التظليل في واجهة المبنى وجانبه وفي السطح يفض إلى حد كبير الكسب الحراري المباشر من الشمس في صيف عمان الحار. وكذلك فإن المظلات مصممة بحيث إنها تسمح للشمس بتدفئة داخل المبنى خلال فصل الشتاء البارد، حين تكون على ارتفاع منخفض. وذلك يخفض مقداراً كبيراً من استهلاك الطاقة للتدفئة. وبفضل هذا التظليل أصبحت واجهة الطابق الأول الجديد نصف شفافة. أما المكاتب وراء جدران الستر فتتميز بنوافذ واسعة تتيح مجالاً للرؤية الواضحة ودخول ضوء النهار، مما يزيد في تخفيض الحاجة إلى الإنارة الاصطناعية.

وبغية إدخال ضوء النهار إلى قلب المبنى، تم تجويف وسط اليلاء، وأصبحت القاعة الوسطى الناتجة عن ذلك تصل بين الطابق القديم والطابق الجديد مع وفرة في الضوء الذي يخترق كوة السقف (المنور). وبالإمكان فتح الكوة في الأيام الحارة لإطلاق الحرارة الزائدة، وهو يساهم في تهوية المبنى بشكل طبيعي. وهذا الصحن أو الفناء الداخلي ليس معلماً جديداً، بل هو موجود في البيوت العربية التقليدية. وهكذا فإن المهندس المعماري لمبنى السفارة الهولندية قد نجح في الدمج بين المفاهيم التراثية من جهة والتصميمات والوظائف الحديثة من جهة أخرى.

ويستلهم نظام البناء أساليب المباني الأردنية التقليدية، حيث إن الواجهة مغطاة بالحجر الجيري الملكي الأبيض للمحافظة على التناغم بين المبنى القديم والبناء الذي أضيف إليه، في حين تعتمد أناقة رصف الحجارة على دقة الصناعة والبراعة اللتين تميزان هندسة رودي يونتهاك. وتسمح التركيبات الميكانيكية بإعادة استخدام الأحجار بعد الانتهاء من الحاجة إلى المبنى، وهذا مفهوم جديد بالنسبة للمقاول الأردني.

ولاستيعاب الأنابيب والأسلاك الملتفة الخاصة بنظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء، ترك فراغ بين الإنشاء القديم والأرضية المرتفعة والمعلقة للطابق الأول الجديد، مما أتاح المجال لاستخدام التهوية الليلية. وقد جهزت واجهة هذا الحيّز «المتوسط» بفتحات شبكية

تولي الحكومة الهولندية مبادئ العمارة المستدامة أهمية كبرى. وقد تجسّد ذلك في تصميم وتنفيذ السفارة الهولندية في عمان عاصمة الأردن. منح المبنى الشهادة الفضية وفقاً لنظام التقييم على أساس القيادة في مجال الطاقة والتصميم البيئي (LEED)، وتم افتتاحه رسمياً في شهر كانون الأول / ديسمبر 2010.

وإلى جانب التمسك بأرفع معايير الأداء البيئي، كان على رودي يونتهاك، المهندس الهولندي الحائز على جائزة الاستدامة، والشريك الأردني شركة «المستشارون المتحدون»، تجاوز عدة تحديات شاقة تمثلت في تضمين التصميم الجديد الإبقاء على يلا قديمة قائمة في الموقع وإدخال وسائل الحماية من مخاطر الزلازل ومستويات عالية في العزل والتظليل وكافة احتياطات السلامة التشغيلية.

شملت الإجراءات البيئية في التصميم مستويات عالية في كفاءة الطاقة والحفاظ على الماء وإعادة تدويره واختيار المواد بدقة، كما روعي التزود بجميع المنتجات ومواد البناء من السوق المحلية إلى أقصى حد ممكن. وأخذ التصميم المعماري بعين الاعتبار تخفيض حمل التدفئة والتبريد، وجعل ضوء النهار مصدر الإنارة الأساسي في منطقة المكاتب. غير أنه تبين خلال أعمال الإنشاء أن التخلص من تسرب الحرارة أمر في غاية الصعوبة.

كان أول مظاهر الاستدامة في عملية البناء إعادة استخدام اليلاء الموجودة في موقع السفارة الجديد. ولأجل توفير مساحات كافية لحاجات السفارة، توجت اليلاء القديمة بطابق إضافي. وهذا الطابق العلوي الجديد أوسع من الطابق الأرضي القائم سابقاً ممّا وفر التظليل لواجهة المبنى الجنوبية الموجودة سابقاً.

ولقد تبين بنتيجة التحليل الإنشائي وفقاً لأنظمة البناء الزلزالية في الأردن أن قدرة اليلاء الموجودة على تحمل طابق إضافي جديد هي دون المستوى المطلوب. ولذا كان ثمة حاجة لإزالة هذه المخاطر بوضع أعمدة إضافية لإدخال الدعم الإنشائي المطلوب، وهذا ما أوجد واجهة أمامية خلابة في هيئة صف أعمدة مكسوة بالحجارة. ولعل في ذلك انعكاساً للتراث الأردني المعماري العريق الذي يجمع تقاليد اليونان والرومان والأنباط. كما أن هذه الواجهة تمثل حسن الضيافة بكل أناقة، علماً بأن هذه الصفة هي أيضاً من مميزات المجتمع الأردني. يُضاف إلى ذلك أن هذه الأعمدة تلقي بظلال دافئة على واجهة المبنى.



الصورة: Pieter Kers

الواجهة الأمامية مع صف الأعمدة والمظلات. وتظهر ألواح تسخين المياه بالطاقة الشمسية فوق سقيفة مواقف السيارات (إلى اليسار).

بالأثاث المعتمد بحسب نظام الإدارة ومراجعة الحسابات الإيكولوجية (EMAS)، وهو نظام مقاييس بيئية وضعه الاتحاد الأوروبي.

ونظراً لأن الأردن من أكثر بلدان العالم معاناةً من ندرة المياه، أُعطيت أهمية قصوى للمحافظة على موارد المياه. وهذا المبنى يعكس هذا التوجه بالذات، إذ إنه بالمقارنة مع أي مبنى مصمّم بالطرق التقليدية، يخفض 32% من استخدام مياه الشرب وذلك نتيجة لاعتماد تركيبات عالية الكفاءة في استخدام الماء. أضف إلى ذلك أن ريّ الحديقة يكاد لا يستنفد شيئاً من مياه الشرب (4% فقط من الاستهلاك الأدنى). ويتمّ تجميع مياه الأمطار في الموقع بمعدّل 48% لتستخدم في الريّ. وقد جرى اختيار نباتات محلية تتلاءم مع أجواء ندرة المياه وأبقيت الأشجار القديمة في أماكنها حيث كان ذلك ممكناً.

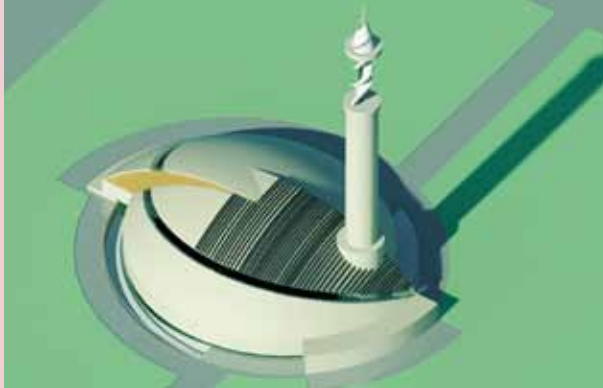
وبصورة عامة فإن مبنى السفارة هو مرفق جديد بديع يتميز بمساحة واسعة للمكاتب ويزدان بهندسة معمارية لافتة. وهو، بفضل مراعاة مقاييس الاستدامة المتوازنة، أول مبنى في الأردن يُمنح شهادة وفقاً لنظام التقييم على أساس القيادة في مجال الطاقة والتصميم البيئي (LEED).

فلورنتين فيسر مهندسة معمارية استشارية وخبيرة في العمارة المستدامة.

تسمح بمرور نسيم الليل المعتدل لإخراج الكسب الحراري الناشئ في النهار، وفي الوقت عينه تخفيض حمل التبريد.

وجاء تصميم نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء الخطوة الأخيرة في تخفيض الطاقة اللازمة للمبنى. فقد وُضعت الألواح الشمسية لنظام تسخين الماء على سقيفة مواقف السيارات الجانبية وذلك لتوفير المياه الساخنة للمبنى في فصل الشتاء. وغطيت بركة السباحة القديمة وحُوّلت إلى بالوعة حرارية تحت الأرض لتخزين طاقة التسخين أو التبريد. ونقلت مضخة الحرارة التي كانت في مبنى السفارة السابق إلى المبنى الجديد واستخدمت لتبريد المياه خلال الليل، حيث يتمّ تخزين هذه المياه في البركة لاستخدامها نهاراً. ويُستخدم خلال النهار نظام تهوية يتميز بالقدرة على استرجاع الطاقة، وذلك للتوفير في استهلاك الطاقة اللازمة لضمان جوّ داخلي مريح في المبنى.

ورُكبت على السطح ألواح فلطائية ضوئية لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، وهي تؤمّن حوالي 12% من كافة احتياجات الكهرباء في المبنى وتكفي لتشغيل أجهزة الكمبيوتر. كما توفر هذه الألواح الظل للسطح. وقد روعيت شروط ومتطلبات الاستدامة في المراحل كافة وصولاً إلى اختيار المفروشات، إذ زوّدت شركة «جيسبن» الهولندية المبنى



## طلاب الشارقة لمساجد «خضراء»

أحمد حنفي مختار

«وكلوا واشربوا ولا تسرفوا»، كلمات من القرآن الكريم يأمر فيها الله عباده بعدم الإسراف في متطلبات أساسية للحياة، هي حاجة الإنسان إلى الطعام والشراب. وقياساً على ذلك، لن نجد صعوبة في إثبات أن النهي عن الإسراف ينطبق أيضاً على استهلاك الطاقة في المباني. ولعل أكثر المباني التي يجب ألا تقع في خطيئة الإسراف هي المساجد.

للأسف، العكس هو الصحيح، خصوصاً في دول مجلس التعاون الخليجي حيث تنزع المساجد عموماً إلى أن تكون متحررة في استهلاكها للكهرباء، باعتبار أن أجهزة تكييف الهواء ضرورة أساسية. ولأن الكهرباء عادة توفر مجاناً للمساجد في هذه الدول، فإن الدافع إلى تقليل استهلاك الكهرباء في المساجد يكاد يكون معدوماً، سواء عند تصميمها أو تشغيلها. وليس غريباً أن تجد مسجداً مضاءً بكامل إنارته الداخلية في منتصف النهار، والمكيفات فيه تعمل بشكل شبه متواصل للوصول إلى درجة حرارة أبرد من اللازم، على رغم وجود شخصين أو ثلاثة داخل المسجد في غير أوقات الصلاة.

صحيح أن جزءاً من المسؤولية عن هذا الإسراف يقع على المشرفين على المساجد، ومعظمهم قليلو الوعي بعواقب هذا النمط من الاستهلاك. لكن المسؤولية الأكبر تقع على عاتق مصمم المسجد، إذ من الممكن أن يراعي التصميم الهندسي ضعف الوعي لدى المستخدم، بل إن كثيراً من تصاميم المساجد لا تساعد حتى من لديه وعي ورغبة في تقليل الاستهلاك.

وقد حاولت من خلال تدريسي مساقاً دراسياً لطلاب هندسة العمارة في الجامعة الأميركية في الشارقة، حث معماريي المستقبل على الاهتمام بخفض استهلاك الطاقة من خلال التصميم العياري، كإدابة مهمة للحد من الإسراف في استهلاك الطاقة في المساجد. وطلبت منهم أن يطبقوا ما درسوه من مبادئ التصميم البيئي في الوصول إلى تصميم معماري متلائم مع مناخ مدينة أبوظبي، التي اختيرت بسبب توافر معلومات كافية عن المناخ فيها طوال العام.

أجرى الطلاب دراسة تحليلية لمناخ أبوظبي، مستعينين ببرنامج كومبيوتر حول بيانات الطقس في العاصمة الإماراتية. على ضوء ذلك أخذوا قرارات استراتيجية للتعامل البيئي مع هذا المناخ، الذي يمكن تقسيمه إلى مناخ معتدل خلال الأشهر الممتدة من تشرين الثاني (نوفمبر) إلى نيسان (أبريل)، وحار رطب خلال بقية العام. وعلى هذا الأساس تقرر استعمال استراتيجية التهوية الطبيعية خلال أشهر الاعتدال. أما خلال فترة المناخ الحار والرطب فكان لا بد

من استعمال أجهزة التكييف، ولكن مع مراعاة أمرين: الأول هو تقليل الأحمال الحرارية قدر الإمكان من خلال الاختيار الصحيح للتصاميم المعمارية، وبالتالي تقليل حجم أجهزة التكييف ومقدار استهلاكها. أما الأمر الثاني فهو استعمال الطاقة الطبيعية الموجودة في الموقع، والمستمدة من أشعة الشمس قدر الإمكان، لتشغيل هذه الأجهزة.

وكانت الفكرة المختارة لتحقيق هذا الأمر استعمال أجهزة التكييف الامتصاصية (Absorption Chiller) التي تحتاج إلى الحرارة أساساً (وليس الكهرباء) كي تقوم بتبريد الهواء، وبالتالي يمكن امتصاص تلك الحرارة من أشعة الشمس الساقطة على سطح المبنى بواسطة الأنابيب المفرغة أو غيرها من طرق تسخين الماء. ويستعمل الماء الساخن لتشغيل أجهزة التكييف الامتصاصية.

التحدي الأساسي الذي واجهه الطلاب هو كيفية تطوير تصميم معماري لمسجد يعكس هذه القرارات الاستراتيجية المبنية على متطلبات بيئية. وقد وجهت الطلاب ألا يتقيدوا بتقاليد معمارية تاريخية - مثل وجود قباب أو أقواس - عند التصميم. ولكن وجود المئذنة كان ضرورياً نظراً لما تعطيه من توجيه لموقع المسجد.

نجح الطلاب في التحدي بدرجات متفاوتة. وكان من الأفكار الجيدة التي طوروها استخدام المئذنة كمجرى هواء خلال فترات الجو المعتدل. وشملت استراتيجيات التصميم إيجاد فتحات واسعة في المسجد تساعد على التهوية الطبيعية في فصل الشتاء، واستعمالها على غرار المئذنة لالتقاط الرياح. كما طوروا شكل سطوح المساجد وتوجيهها لتعظيم الاستفادة من الإضاءة الطبيعية، وإمكان التقاط الطاقة الشمسية بواسطة لاقطات تشغل أجهزة تبريد امتصاصية أثناء الصيف.

الدكتور أحمد حنفي مختار أستاذ الهندسة المعمارية المشارك في الجامعة الأميركية في الشارقة - مجلة البيئة والتنمية.



33 في المئة، وذلك من خلال استعمال تقنيات بسيطة تدار محليا في 43 مبنى تجريبيا وبأكلاف استثمار إضافية مقبولة، هي نحو 4 في المئة للمساكن المتوسطة و2 في المئة للمساكن الفخمة (FFEM and ANME, 2010).

أسوة بذلك، وجد تحليل أجراه مشروع MED-ENEC الذي يموله الاتحاد الأوروبي ونفذ مشاريع تجريبية لكفاءة الطاقة في المباني في 8 بلدان عربية، أن كلفة عناصر التصميم «السلبية» المقتصدة بالطاقة كانت أكثر جدوى من المقاربة «الإيجابية» التي تستخدم تكنولوجيا أحدث، مثل التدفئة والتبريد بالطاقة الشمسية وأنظمة الطاقة الشمسية الفوتوفولطية وأدوات أخرى للمباني العالية التقنية. وتؤشر كلفة الطاقة الموقرة مقارنة بسعر السوق الدولي على أن معايير المشروع التجريبي الأردني كانت مربحة بـ40 دولاراً لكل برميل من النفط الخام. وكانت معايير كفاءة الطاقة في المشروع التجريبي في المغرب مربحة للبلاد بـ80 دولاراً لكل برميل من النفط الخام (Missaoui, 2009).

يمكن إيجاد فرص مهمة للتخضير أيضاً في صيانة المباني الموجودة وتحديثها. ففي الأردن مثلاً، قدرت وفورات الطاقة المحتملة من تحديث مبان تجارية موجودة بـ20 في المئة، مع استرداد الاستثمارات في فترة تقل عن سنة و6 أشهر (Shahin, 2006). في القطاع السكني، يمكن توفير ما معدله 30 في المئة عبر إجراءات بسيطة مثل تحسين الإنارة وتجهيزات المياه ومراقبة تسرب الطاقة والمياه.

في الختام، يتضمن تكيف الأنماط السلوكية عنصراً جوهرياً هو تحقيق الإمكانيات الكاملة للمباني الخضراء بكلفة قليلة. ويمكن لسلوك المستخدمين إحداث فارق كبير في استهلاك مبنى ما للطاقة والمياه. وقد خلص تحليل حديث لمجلس الأعمال العالمي للتنمية المستدامة (WBCSD, 2009) إلى أن الإسراف يمكن أن يضيف ثلثاً إلى استهلاك الطاقة في المبنى، بينما يمكن للسلوك المقتصد أن يوفر الثلث.

#### IV. الظروف والسياسات التمكينية

على رغم قوة القضية البيئية والاجتماعية-الاقتصادية لتخضير قطاع البناء، تشير دراسات دولية وإقليمية حديثة إلى عوائق في الصناعة والسوق أمام تبني ممارسات البناء الخضراء على نطاق واسع (El Andalousi et al., 2010; UNEP, 2007; UNEP, 2011b; WBCSD,

الأخضر في مصر والأردن وقطر والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة. وبينما تساعد هذه المعايير في رفع الأداء البيئي لمشاريع البناء الكبيرة، ما زال ارتباطها وإمكانية تطبيقها في القسم الأكبر من مساكن ذوي الدخل المحدود والمتوسط غير واضح. في الحقيقة، ما زال استعمال برامج التقييم الدولية محصوراً بعدد قليل من المباني الفخمة، وغالباً ما يستخدم كأسلوب للعلاقات العامة. عوضاً عن ذلك، يجب توجيه الجهود نحو تطوير معايير وطنية وإقليمية للبناء الأخضر متكيفة مع الظروف المناخية والثقافية المحلية. والمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE) هو إحدى الجهات القيادية على المستوى الإقليمي في عملية موازنة معايير كفاءة الطاقة في أنحاء العالم العربي.

تتزامن هذه الجهود مع تزايد الاهتمام بالإصلاحات المؤسسية لنشر وخلق حوافز للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في المباني (Gelil, 2009). لدى العديد من الدول العربية استراتيجيات وطنية للطاقة المتجددة، أو أنها في طور إكمال استراتيجياتها (RCREEE, 2010)، ما سوف يترك تأثيرات أكبر على الأداء البيئي لقطاع البناء.

### III. فرص التحول الأخضر في قطاع البناء

بشكل عام، يحصل التحول الأخضر في المباني على أربعة مستويات: 1) خيارات التصميم والهندسة، 2) عمليات البناء ومواده، 3) التجهيزات، و4) أنظمة توفير خدمات أساسية مثل الطاقة والمياه والتنقل. يرتبط البعد الأخير أكثر بالمدى المدني أو المناطقي، لكنه يمكن أن يكون في بعض الحالات وثيق الارتباط بمطوري المشروع أو متأثراً بهم. هناك أمثلة على كل نوع من التدخل في الجدول 3. وإن يمكن تحقيق تطوير الأداء البيئي عند كل مستوى، لكن إيجاد الفرص الأكبر بالتكاليف الأقل يحصل في المراحل الأولى من التصميم والهندسة. ومن شأن مقارنة شاملة للتصميم تراعي المعايير البيئية في مختلف المراحل، بما فيها شكل المبنى واتجاهه ومكوناته وأبعاد هندسية أخرى، تحقيق أفضل النتائج (WBCSD, 2009).

لقد أثبتت مشاريع عديدة في بعض البلدان العربية الجدوى الاقتصادية لدمج الطاقة الكفوءة في تصميم وبناء المباني الجديدة. ففي تونس مثلاً، حقق مشروع كفاءة الطاقة في المباني، الذي انطلق عام 1999، وفورات في الطاقة بمعدل

## مشروع تجريبي لتصميم وبناء مساكن ريفية ذات كفاءة في استخدام الطاقة في الجزائر

حميد أفرا  
عبد الكريم شناق



يشمل مشروع فعالية استخدام الطاقة في قطاع البناء في البحر الأبيض المتوسط (ميد - إنيك) الذي يموله الاتحاد الأوروبي إنشاء مشاريع تجريبية للتحقق من أفضل الممارسات والمناهج التكاملية لكفاءة الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة في قطاع البناء.

ويقوم المشروع التجريبي في الجزائر على إنشاء مساكن مقتصدة في استهلاك الطاقة مساحة كل منها 80 متراً مربعاً ويضم 3 غرف نوم ومطبخاً وحماماً ومغاسل، جميعها في طابق أرضي. وتشمل تدابير الاقتصاد في استهلاك الطاقة استخدام مواد البناء المحلية والطاقة الشمسية.

تكاليف البناء وتدنى استهلاك الطاقة اللازمة لإنتاج ونقل مواد البناء. وعلاوة على ذلك، يمتاز الطوب بارتفاع مستوى العزل وبخصائص صوتية وأحيائية-مناخية.

يُذكر أن التدابير التالية قد أُخذت من أجل رفع مستوى الأداء البيئي للمسكن:

- التوجيه الأمثل (للنوافذ)
- العزل الحراري للغلاف
- استخدام آجر التربة المثبتة (الطوب)
- نوافذ زجاج مزدوج
- استخدام الإضاءة الطبيعية
- يستند مفهوم الطاقة في هذا المشروع إلى العزل الأمثل للغلاف واستغلال الطاقة الشمسية واستخدام آجر التربة المعالجة. والهدف من ذلك هو تخفيض استهلاك الطاقة خلال فترة عمر البيت بكاملها، بما فيها مرحلة الإنشاء. لذلك استُخدمت مواد البناء المحلية مثل آجر الطوب (التربة المضغوطة بالإضافة إلى القليل من الأسمنت). وبذلك انخفضت

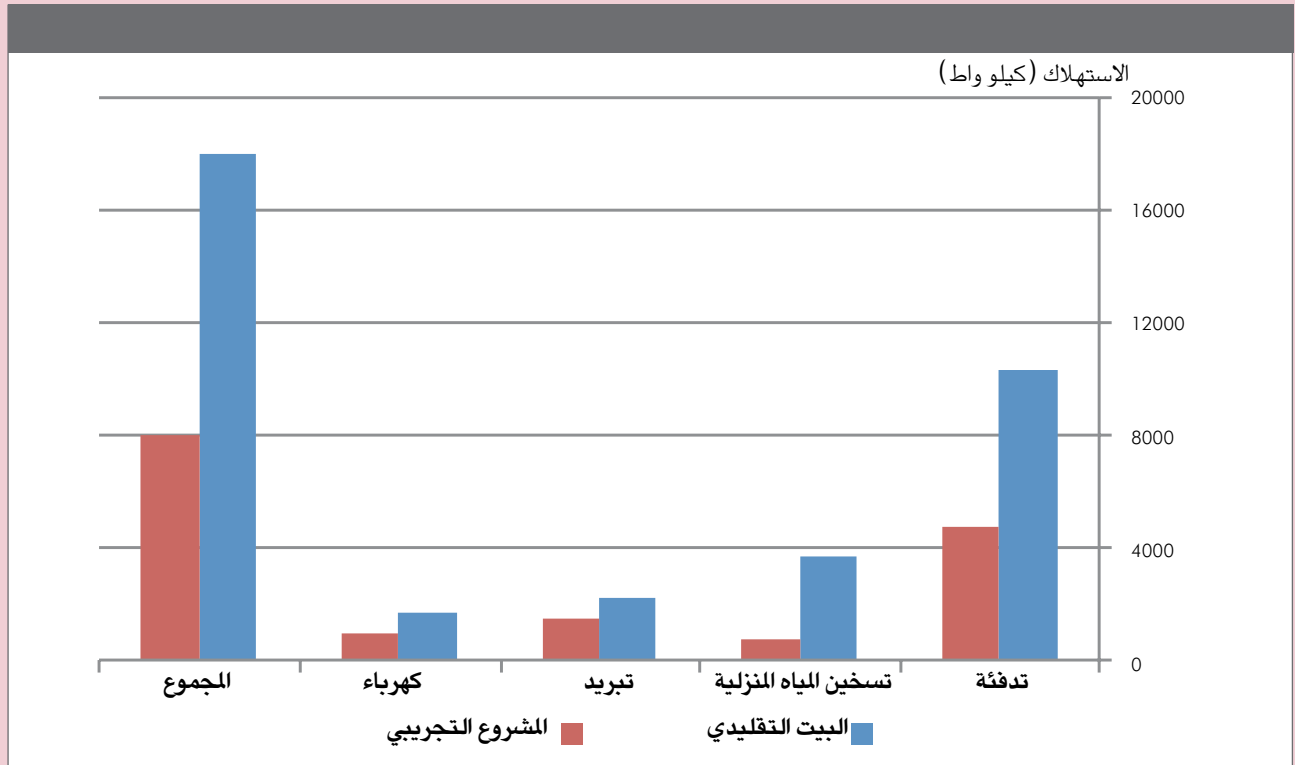
يهدف المشروع، بالدرجة الأولى، إلى بناء مسكن ريفي يمكن استنساخه في إطار برنامج الإسكان الريفي في الجزائر. ويتضمن المشروع بناء 500000 منزل ريفي في الفترة 2010 - 2014، وذلك للمساهمة في الحد من النزوح من الأرياف إلى المدن ولتشجيع عودة أبناء الريف من المناطق الحضرية التي نزحوا إليها.

### أ. الأدوات التنظيمية والإدارية

لقد أثبتت المتطلبات الإلزامية لكفاءة الطاقة عبر قوانين البناء فاعليتها في بلدان عدة (Liu et al., 2010). لكن النجاح في تنفيذها كان خاضعاً للقدرة المؤسساتية داخل هيئات التطبيق على المستويين البلدي والوطني، وللقدررة التقنية لسلسلة الإمداد الوطنية على تلبية المتطلبات من دون زيادة كبيرة في التكاليف. هناك إجماع عام من تجارب سابقة أن عملية تحويل سلسلة إمداد البناء في بلد ما تستغرق وقتاً وتتطلب تدخلاً حكومياً متواصلاً، وكذلك تطبيق قوانين كفاءة الطاقة في البناء بشكل موحد وتحديثها باستمرار.

وقد تبين أن قواعد المشتريات الإلزامية على مستوى

(2009). وهي تتضمن عوائق مرتبطة ببنية الصناعة وقيوداً مالية وحواجز في غير محلها (UNEP, 2007; UNEP, 2011b). سوف يتطلب التغلب على هذه القيود في العالم العربي سياسة استباقية للبناء الأخضر على المستويين الوطني والإقليمي. وقد حددت دراسات عالمية حديثة أدوات إدارية وتنظيمية وتمويلية متنوعة (El Andalousi et al., 2010; UNEP, 2007; UNEP, 2009; WBCSD, 2011b). حيث يمكن للحكومات وضع سياسات للمشتريات ومواصفات في العقود وأداء المباني وقوانين بناء تنظم المعايير البلدية. ويمكن للبلديات كذلك أن تضع قواعد وتطور برامج تدريبية وتعليمية تركز على التصميم المستدام في البناء.



يُشار إلى أن الاستثمارات اللازمة للمشروع التجريبي تتجاوز تكاليف المنازل العادية المقارنة بحوالي 10 %، وفترة استرداد قيمة الاستثمار تبلغ 12 عاماً. غير أن فترة الاسترداد هذه تتدنى مع زيادة وفورات الحجم وتنامي الخبرة، وكذلك إذا أخذنا في الحسبان تكاليف الطاقة الحقيقية وليس المدعومة.

حميد أفراء، مدير المركز الوطني للدراسات والأبحاث المتكاملة للبناء، الجزائر.  
عبد الكريم شناق، رئيس قسم الطاقة الحرارية الشمسية والحرارة الجوفية، مركز تطوير الطاقات المتجددة، الجزائر.

- تظليل الصيف
- التهوية الطبيعية في الصيف
- النظام الحراري الشمسي، مع مراحل غاز احتياطية، من أجل المياه الساخنة المنزلية
- النظام الحراري الشمسي للمساهمة كذلك في تدفئة جو المبنى.

ويتيح المشروع تحقيق خفض سنوي في استهلاك الطاقة بمقدار 54 % بالمقارنة مع سيناريو الوضع الحالي، كما إنه يخفّض إطلاق ما بين 3 و4 أطنان من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري كل عام.

بشكل شامل. ففي عام 1998، طورت مصر معيار كفاءة الطاقة لمكيفات الهواء في الغرف والثلاجات. وأصدرت وزارة الصناعة بعد ذلك مرسوماً تنظيمياً لتطبيق البرنامج، لكنه قوّض عملياً جراء عدم توفر مختبر فحص الأجهزة الإلكترونية (RCREEE, 2010).

إن اتفاقات الأداء المتفاوض عليها هي نوع آخر من الأدوات الإدارية المتوفرة للبلديات للتقدم نحو أهداف البناء الأخضر في مناطق مدنية معينة. لكن من الصعب مأسسة هذه الاتفاقات وحمايتها من المصالح النافذة في غياب سلطات القرار للتخطيط والتصنيف المدني على المستويين المحلي والبلدي. هناك إمكانية كبيرة لتطبيق

المدينة فعالة جداً في الاقتصادات الناشئة، مثلاً في غانا وكينيا والمكسيك وجنوب أفريقيا (UNEP, 2011b). في العالم العربي، يبدو أن حكومة أبوظبي فقط تتحرك في هذا الاتجاه، حيث يجب استيفاء جميع المباني العامة نقطتين على الأقل من نظام «بيزل» للتقييم. وتتضمن أنواع أخرى من المعايير التنظيمية التي يمكن استعمالها في قطاع البناء تدقيقاً إلزامياً للطاقة في المشاريع التجارية أو التطويرية الكبيرة، وإصدار شهادات إلزامية للطاقة عند بيع مبنى ما أو تأجيرها. لكن قد يكون تطبيق التدقيق الإلزامي وشهادات الأداء صعباً في بلدان لديها ضعف في الطاقات البشرية ومرافق محدودة. وتوضح حالة مصر الوقت الذي يستغرقه تطبيق ذلك إذا لم تنفذ السياسات

هذه القروض عبر طرف ثالث، حيث توفر هيئات حكومية أو مانحون حوافز مالية للمصارف، التي توفر بدورها قروضاً بفوائد منخفضة لزيائنها (UNEP, 2011b). في لبنان على سبيل المثال، وبدعم من المصرف المركزي، تقدم المصارف التجارية قروضاً ميسرة للأفراد والمطّورين لتطبيق معايير الطاقة الكفوة والمتجددة في المباني الموجودة والحديثة على حد سواء.

وتتضمن التوعية مجموعة واسعة من الخطوات لخلق طلب تلقائي من خلال حملات إعلامية هادفة. على سبيل المثال، يمكن تقديم برامج لبناء قدرات المصممين والمهندسين وتدريبهم لتطوير سلسلة إمداد محلية مجدية. وقد تتضمن مبادرات أخرى في هذا النطاق التعريف ببرامج التصنيف الطوعية وبرامج للقيادة وجوائز.

ومن خلال التركيز على برامج التصنيف الطوعية، تكون الإمكانات واعدة في المنطقة العربية. وتزداد البرامج المحلية في بلدان عربية عدة مثل برنامجي «استدامة للتقييم بدرجات اللؤلؤ» في أبوظبي و«أرز» في لبنان. وقد أثبتت التجربة من برنامجي شهادات LEED وBREEAM الدوليين امتثالاً متزايداً في السوق، ما خلق تنافساً صحياً بين شركات البناء الكبرى على استخدام استراتيجيات البناء الأخضر للوفز بمشاريع كبرى مثل المستشفيات والمدارس. من جهة أخرى، يجب ألا يستهدف تبني المعايير الخضراء في المباني العامة المشاريع الكبرى فقط، بل أيضاً تعهدات مشاريع مساكن ذوي الدخل المحدود، شرط التحكم بالكلفة. وتحفز هذه المبادرات عادة الابتكارات اللازمة لتحسين قاعدة المعلومات ضمن سلاسل إمداد البناء المحلية، ومن ضمنها المصممون والمهندسون ومصادر المواد والبنّاءون.

### ج. مواجهة العوائق البنوية

تعد المباني التي ينظر إليها من زاوية إنتاجية ضيقة عادة منتجات ذات تقنيات متدنية، لكنها عملياً نتاج أنظمة مركبة (Gann and Salter, 2000) تنطوي على مناطق معرفية متنوعة وموارد مادية مختلفة وشبكة متباينة من الجهات الفاعلة. تحل هذه الشبكة بعد إكمال مشروع البناء، وتشكّل شبكة جديدة مع إطلاق مشروع جديد (Manseau and Seaden, 2001) لا تضم غالباً مجموعة الجهات نفسها. وكثيراً ما يُستشهد بتنظيم مشروع ما وبالطبيعة الجزأة لصناعة البناء نظراً للتحديات والعوائق التي يفرضها أمام التحول الأخضر للقطاع. في هذا السياق، سوف

هذه الاتفاقات في مناطق الإنشاءات الحديثة في بلدان مجلس التعاون الخليجي ومصر والأردن مثلاً. وعلى رغم أن هذه البلدان أعلنت التزامها البيئي، خفّض المطوّرون سقف التزاماتهم تحديداً بعد الأزمة المالية عام 2008. في حالات كهذه، توفر الاتفاقات المتفاوض عليها إطار عمل للحكم الفعال بهدف تطبيق هذه الالتزامات البيئية ضمن مناطق الإنشاءات الكبيرة.

### ب. مبادرات تمكين السوق

لا بد من أن تتوافق قوانين البناء مع معايير تمكينية لتعزيز نشوء سوق مستدام للمباني الخضراء، تتضمن أدوات اقتصادية ومالية وتوعوية (RCREEE, 2010; Iwaro and Mwash, 2010).

إن برامج شهادات الأداء وعقود أداء الطاقة هما نموذجان عن المعايير التي تستخدم في البلدان المتقدمة. هناك إمكانيات جيدة لعقود أداء الطاقة في قطاع المباني التجارية في البلدان العربية، وتحديداً حيث تعكس أسعار الطاقة الحقيقية مثل الأردن والمغرب والأراضي الفلسطينية وتونس.

وتتضمن الأمثلة على الحوافز والأدوات المالية والاقتصادية إعفاءات ضريبية ودعم حكومياً وقروضاً ميسرة ومساعدات. فالإعفاءات الضريبية كفيلة بتحفيز مبيعات التقنيات النظيفة، مثل أنظمة التدفئة والكهرباء بالطاقة الشمسية ومواد العزل والأجهزة المنزلية الكفوة بالطاقة والمياه وإمدادات الإنارة المقتصدة بالكهرباء. ويناسب الدعم الحكومي والمساعدات ذوي الدخل المحدود الذين «يميلون نحو عدم الاستثمار في كفاءة الطاقة حتى وإن توفر لهم رأس المال»، وفق «يونيب» (2011b). في تونس على سبيل المثال، أطلق المركز التقني لمواد البناء، وهو هيئة متخصصة تابعة لوزارة الصناعة والتكنولوجيا، برنامج PRO-SOL الذي يقدم حوافز مالية لاستخدام أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية وبرنامج PRO-ISOL الذي يقدم حوافز مالية للعزل الحراري للأسطح والمساكن. وكان لهذين البرنامجين أثر ملحوظ في تبني أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية ونشرها وتطوير سوق منافس لها في البلاد، وتحقيق تدنٍ ملحوظ في تكاليف منتجات العزل تراوح بين 40 و50 في المئة (RCREEE, 2010).

وباعتراؤها مع معايير الأداء، تنجح القروض الميسرة في تشجيع المنازل على تحسين كفاءة الطاقة. ويمكن إعطاء

خلال فترة حياة المبنى، سوف يكون هناك أيضاً تكاليف انتقالية مترتبة بتطبيق المعايير التمكنية أعلاه، بما فيها برامج الدعم الحكومي وحوافز السوق لتشجيع هذه التغييرات التحويلية في قطاع البناء. علاوة على ذلك، يجب أن يسلط التحليل الضوء على إعادة توجيه الاستثمار نحو المباني الخضراء في البلدان ذات الموارد العامة المحدودة التي كانت تستثمر لولا ذلك في مجال اقتصادي آخر. من جهة أخرى، تذهب فوائد الاستثمار في المباني الخضراء أبعد من تحقيق أداء بيئي جيد لتجلب تغييرات اجتماعية واقتصادية إيجابية.

#### أ. التأثيرات الاقتصادية

تُحقق الفوائد الاقتصادية الأولية للمباني الخضراء على مستوى المنازل عبر الوفورات في فواتير الطاقة والمياه. وفي حين توجد وجهات نظر متناقضة حول التكاليف المبدئية، يجب ألا تزداد تكاليف البناء كثيراً نتيجة التحسينات المضافة لكفاءة الطاقة والمياه. وتبين تجارب أخرى أن تكاليف البناء تزداد عادة بين 3 و5 في المئة بسبب حلول كفاءة الطاقة، على رغم احتمال اختلافها بحسب نوع المبنى. ولتخفيض إجمالي استهلاك الطاقة والمياه أثر إيجابي مباشر على تكاليف دورة حياة المباني. وتفيد دراسات تحليلية في الولايات المتحدة أن استثمار نحو 2 في المئة من تكاليف البناء المبدئية عادة ما يولد وفورات مدى الحياة تفوق قيمة الاستثمار الأولي بأكثر من 10 مرات. وتشمل معطيات الكلفة التي استُخدمت في الدراسة الطاقة والمياه والنفايات والانبعاثات والتشغيل والصيانة والإنتاجية والصحة (Kats, 2003).

ومن الفوائد الأخرى المهمة لتطبيق ممارسات البناء الأخضر خلق وظائف وصناعات جديدة<sup>6</sup>. وفي ما يتعلق بتحديث المباني الموجودة، يشير أحد التقديرات إلى خلق 10-14 وظيفة مباشرة و3-4 وظائف غير مباشرة لكل استثمار بقيمة مليون دولار في تحديثات كفاءة البناء (UNEP, 2011b). ومع أن هذه الأرقام مبنية على سوق الإسكان الأميركي، يمكننا التوقع أن يتضاعف معدل خلق الوظائف أو يزيد ثلاثة أضعاف نظراً إلى متوسط إنتاجية العمال وعوامل الكلفة في هذا القطاع في المنطقة العربية. عبر توفير 40 وظيفة مباشرة وغير مباشرة لكل استثمار بمليون دولار في نشاطات التحديث، سوف يتوفر نحو مليوني وظيفة خلال السنين العشر المقبلة عن طريق الاستثمار بمعدل 5000 دولار لكل مبنى لتحديث كفاءة الطاقة والمياه في 10 ملايين مبنى (20 في المئة من مخزون

يكون من الضروري مواجهة العوائق البنيوية من أجل نجاح جهود التخضير.

هناك اختلافات مهمة في بنية صناعة البناء وقاعدة المعرفة في أنحاء المنطقة العربية، مع احتمال تأثيرها على استراتيجيات البناء الأخضر. على سبيل المثال، استقطبت نشاطات البناء الملحوظة والمشاريع الكبرى في بعض بلدان مجلس التعاون الخليجي شركات كبرى من مختلف أنحاء العالم ذات خبرة واسعة في التصميم والهندسة. لن يكون توظيف المعلومات والخبرات اللازمة لتطبيق مبادرات البناء الأخضر صعباً على هذه الشركات، مع أنه قد يتطلب تكاليف إضافية كبيرة. من جهة أخرى، تبقى هذه الصناعة في البلدان العربية ذات الدخل المحدود إلى المتوسط محلية ومجزأة وتعتمد على صغار المتعهدين وأصحاب المشاريع. وسوف يتطلب الترويج للتحويل في ممارسات هذا القطاع داخل هذه البلدان جهوداً كبيرة لبناء قدرات البنائين والمصممين والمهندسين والمطورين.

وفي ما يخص قاعدة المعلومات، تمت الاستعانة بتعديلات أدخلت على المناهج التعليمية في كليات التصميم والهندسة ومؤسسات التدريب المهني في البلدان الاسكندنافية كمعايير تحويلية جوهرية لقطاع البناء (Emtairah, 2008). وتضمنت التعديلات إدخال الاعتبارات البيئية في كافة جوانب تصميم المباني وأعمال البناء. وثمة تطورات واعدة في هذا المجال بعد إطلاق برامج جديدة للتعليم العالي في حقول الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة<sup>7</sup> في بعض الجامعات العربية. لكنها يجب أن تترافق مع تغييرات إضافية للمناهج الرئيسية على مستوى التدريب المهني في جميع مراحل سلسلة إمداد البناء.

#### ٧. تأثيرات التحول إلى المباني الخضراء

من شأن التحليل الدقيق والشامل لتكاليف المباني الخضراء وفوائدها أن يستكشف تأثيرات تطبيق مجموعة من المعايير التي ناقشناها أعلاه بناء على تحليل دورة حياة المباني. سوف يتطلب تخضير قطاع البناء في العالم العربي استثمارات في التصميم والهندسة، ومواد مستدامة، وتكنولوجيا نظيفة. ووفق بعض التقديرات، سوف يزيد ذلك الكلفة المبدئية لتشديد مبنى بسيناريو «العمل المعتاد» (business-as-usual) (UNEP 2011b). لكن تقييم الفوائد بشكل صحيح يتطلب احتساب الكلفة الإجمالية للملكية

المباني الموجودة) في العالم العربي.

أحد أهم الطرق المجدية الكلفة لتقليص الانبعاثات المسببة لتغير المناخ.

### ب. التأثيرات الاجتماعية

تنتج سرعة تمدن البلدان العربية مستوطنات عشوائية ومناطق فقيرة ضخمة. فالمناطق التي تشغلها المنازل العشوائية والرخيصة في غالبية هذه البلدان شاسعة. وفي هذا السياق، يشكل توفير مساكن خضراء معقولة الكلفة للفقراء تحدياً كبيراً في وقت يواجه كثيرون عوائق اقتصادية كبيرة لتحمل كلفة المساكن التقليدية. لكن تحليل الإسكان الاجتماعي لا يفضي إلى نتائج واضحة حول ما إذا كانت كلفة المساكن الاجتماعية الخضراء أعلى عند بنائها، فمميزات التصميم البيئي قد تكون أو لا تكون بالضرورة أعلى من المساكن التقليدية (UNEP, 2011b). على سبيل المثال، أظهرت نتائج مباراة حديثة لتصميم المساكن الاجتماعية، نظمها مركز دراسات البيئة المبنية في الأردن (CBSE)، تقديرات ثابتة للتكاليف المبدئية للمباني الخضراء يمكن مقارنتها بتلك التقليدية (CBSE, 2010). ويظهر دمج تكاليف دورة الحياة في تحليل المباني الخضراء بوضوح تقليص التكاليف الشهرية للملكية والصيانة بنحو 30 في المئة (CBSE, 2010)، ما يجعلها خياراً أكثر جاذبية لبرامج الإسكان الاجتماعي.

ثانياً، إن التحول الأخضر لقطاع البناء قضية اقتصادية واجتماعية أيضاً. وتحمل إحدى الفوائد الرئيسية لتطبيق ممارسات البناء الأخضر قيمة مضافة لناعية خلق وظائف وصناعات جديدة<sup>8</sup>. سوف يساعد رفع الدعم عن المياه والطاقة وتحويل جزء من هذه الوفورات نحو الإسكان الاجتماعي الأخضر على تقليص عبء كلفة الخدمات الأساسية لذوي الدخل المحدود (من خلال مكاسب الكفاءة). في الوقت ذاته، يزيل هذا التحول في الدعم أحد أبرز مشوّهات السوق ويقدم تبريراً اقتصادياً للمباني الخضراء في سوق المساكن. بناء عليه، سوف يكون لترويج ممارسات البناء الأخضر تأثيرات بعيدة المدى على التحول المدني المستدام والنمو الاقتصادي في منطقة تشهد تمدناً سريعاً ومعدلات بطالة عالية.

في غضون ذلك، يتم تجزئة المبادرات الحالية والجهود السياسية، وتستهدف أجزاء مختارة من سلسلة القيمة من دون أخذ التفاعلات داخل صناعة البناء في الاعتبار. وقد سجلت نجاحات محدودة في خلق تحول حقيقي وفعال لقطاع البناء نحو تشييد المباني الكفوءة بالموارد. سوف يتطلب تخضير المباني وتحقيق تحول عمراني مستدام في المدن العربية استراتيجيات شاملة وطويلة المدى تأخذ في الاعتبار السياق العمراني الخاص، وبنية صناعة البناء، والجزء المستهدف من أسواق البناء. ولتحقيق تحول فعال في القطاع، لا بد من تطوير هذه الاستراتيجيات بالتنسيق مع نشاطات وتدخلات خضراء أخرى على النطاق العمراني وفي قطاعات مختلفة، تحديداً النقل والطاقة والمياه وإدارة النفايات. أخيراً، تستلزم استراتيجية التدخل الفعال تحديد مستويات الأداء الحالية ووضع أهداف واضحة وواقعية لأداء الطاقة والمياه وفق أنواع المباني واستعمالاتها المختلفة.

### ج. الاستدامة البيئية

سوف يكون لتخضير المباني تأثيرات إيجابية جوهرية إزاء التحديات البيئية الكبيرة التي تواجه المنطقة، مثل ندرة المياه وتغير المناخ واستخدام الأراضي والنفايات والصرف الصحي. وبالتركيز على المياه تحديداً، يمكن أن تسفر معايير كفاءة المياه في المنازل عن وفورات كبيرة مع تخصيص جزء من الاستثمار للتجهيزات.

## VI. خاتمة وتوصيات

من شأن النمو السريع في أعمال البناء والتأثيرات البيئية المهمة المرافقة للنمو الحالي والمستقبلي لمخزون المباني الموجودة، أن يدعم الترويج لممارسات البناء الأخضر في البلدان العربية. أولاً، ما زالت ممارسات البناء الحالية تروج لمخزون البناء غير الكفوء والرديء التصميم والسيء العزل، والذي توجد فيه أنظمة تدفئة وتبريد وأجهزة كهربائية غير كفوءة. ويتوقع أن تقلص ممارسات البناء الخضراء استهلاك الكهرباء وتحافظ على المياه، في وقت تشهد معظم البلدان العربية ازدياداً في الطلب على الطاقة ومحدودية في الموارد المائية. علاوة على ذلك، إن تحسين أداء الطاقة في المباني هو

## الاستدامة البيئية في العمارة العربية التقليدية

### وائل المصري

وأقيمت شلالات صغيرة ونوافير مياه وزرعت أحواض في المساحات الخاصة والعامية في هذه المنازل لتخفيض الحرارة وتلطيف المناخ المحلي. وقد خدم وجود المزروعات الأهداف الجمالية والرمزية والترفيهية للتصاميم التفصيلية والمعقدة لحدائق الفناءات من إيران إلى أسبانيا العربية. وتعكس طبيعة حدائق كهذه أيضاً الظروف البيئية القاسية في المنطقة وندرة المياه الضرورية لها، وهي مستوحاة من ثقافة الطبيعة التي تستقي رمزيتها من الصور القرآنية لحدائق الجنة.

عبر التاريخ وفي أنحاء المنطقة العربية الإسلامية، استخدمت أدوات المياه بشكل خلاق في المنازل، ويمكن رؤيتها في القاهرة ودمشق ومدن إيران والمغرب والأندلس. فنافورة المياه أكثر فاعلية من بركة ساكنة بالحجم ذاته، وهي لا تطفئ الهواء فقط بل «تنظفه». في بعض المنازل العربية القديمة، استبدلت النافورة بالسلسبيل الذي ينبع من حجرة جانبية تدعى الإيوان إلى بركة في وسط الفناء الخارجي. يبني السلسبيل من بلاطة رخام منحوتة بشكل متموج، تنحدر عليها المياه مؤدية إلى التبريد التبخيري. وتشكل النوافير وقنوات المياه الباقية في حدائق قصر الحمراء شهادة على المعرفة والتقنيات الهندسية المتقدمة التي طورها وتبناها معماريون ومهندسون عرب. وما زالت قنوات المياه في حدائق جينيراليف توفر مياهاً نقية باردة من جبال سيبيريا نيفادا البعيدة. وتعكس جمالية نوافير المياه في حدائق فناءات قصر الحمراء والمنطقة وعياً بيئياً مرهفاً، معبرة عن قيمة المياه في هذا الجزء من العالم.

توظف المياه بشكل مباشر أكثر في بعض الفناءات. ففي صحن العديد من المساجد القديمة في فاس واسطنبول مثلاً ما زالت نوافير المياه تستخدم للوضوء والشرب، كما الحال في مسجد القرويين في فاس. وعلى نطاق أصغر، وضعت أوعية مياه الشرب داخل مشربيات نموذجية في منازل القاهرة القديمة لترطيب الهواء وتبريد المياه في أوعية الشرب التي تسمى مشربيات. على النطاق العمراني، استخدمت مياه الأسبلة للشرب عادة في مدارس تعليم القرآن للصغار (الكتاب) للاحتفاء بالقاهرة القديمة معمارياً وعمرانياً. ويشكل سبيل وكتاب عبدالرحمن كتخدا في القاهرة القديمة مثلاً نموذجياً على ارتباط المياه بالثقافة. ولنوافير مياه الشرب أيضاً خصائص وظيفية وجمالية واجتماعية مهمة في الطابع العمراني للمدن والقرى المغربية. وقد بذلت جهود كبيرة لاستخدام هذا المورد الطبيعي الثمين والحفاظ عليه وجرّه إلى المدن والأرياف، للاستهلاك المحلي والري والصناعة. إن استخدام

تُعدّ العمارة التقليدية بالمكان، وهي تتأثر وتتكون نتيجة قوى بيئية وعوامل اقتصادية واجتماعية. وقد تطورت عبر تفاعل الإنسان مع بيئة معينة مع مرور الوقت، مستخدمة تقنيات البناء المتوفرة. وتعكس الأنماط والأشكال والتفاصيل المعمارية نتيجة هذا التفاعل. يجب أن يؤدي الفهم الكافي لتطور هذه العناصر والمنطق الذي يحكمها إلى مقارنة منطقية أكثر عند تبنيها وتفسيرها اليوم كعناصر تصميم مستدامة، وليس الرجوع إليها عموماً كرموز أو أدوات بصرية جذابة ورومانسية.

على سبيل المثال، تم تبني المنازل ذات الفناء الداخلي كابتكار «أخضر» لتوفير مناخ محلي ملائم في قبيظ الصحراء، وقد شكّل بناءً صديقاً للبيئة فعلاً. واختلف حجم الفناء ومساحته بشكل ملحوظ ليعكس الظروف البيئية المحددة في كل منطقة، وكذلك العوامل الاجتماعية والاقتصادية والمدنية. فقد كانت فناءات المنازل القديمة في القاهرة صغيرة وضيقة مع حد أدنى من الأروقة التي تعمل كأوعية للتبريد، أو من دونها، بينما كانت الفناءات في منطقة الخليج فسيحة عموماً مع قناطر مظلمة ومقاييس تساعد على الحماية من العواصف الرملية. وحيث لم تكن الأرض محدودة المساحة، كان يبني أكثر من فناء في المنزل لتلبية الحاجات المختلفة للعائلة. ومن الأمثلة الأخرى إقامة مجموعة فناءات متجاورة تسمح بانتقال التهوية في ما بينها. وقد أقيمت مساكن بطبقات مختلفة تتغير استخداماتها بين الجلوس والنوم في ساعات مختلفة من النهار والليل، وعند تغير الفصول. وتتضمن المنازل القديمة في بغداد هذا الاستخدام العمودي المبتكر حول الفناء الداخلي المركزي.

استخدمت الأروقة والعرائش والمشربيات في المنازل من ضمن أدوات عديدة لتظليل غرف الجلوس أو لتخفيف ضوء الشمس القوي. واستخدمت لاقطات الرياح أو الأبراج بأشكال مختلفة في أماكن عدة في المنطقة للتغلب على الرطوبة الناجمة عن بقاء الرياح في أماكن الجلوس. على سبيل المثال، باتت أبراج الرياح التي استُخدمت من إيران إلى دبي القديمة موضوع دراسات علمية حديثة وفحوص مخبرية لتقييم أدائها البيئي. وقد درس حسن فتحي بدقة لاقطات الرياح في منازل القاهرة في منتصف القرن العشرين، وكشف مساهماتها القيّمة في الراحة البيئية في قاعة القاهرة الشهيرة.



والخاصة في المدينة وشكّلت الأبعاد الإنسانية للتجربة العامة في السياق العمراني، التي تجسدت بمفهوم الفريج أو الحارة مثلاً. وقد شكّلت القيم الثقافية ممزوجة بالاعتبارات البيئية شخصية هذه المدن، مع التركيز على العلاقة القوية بين الطبيعة والشكل المبني والمدى الإنساني والجدور العمرانية والتوجه الداخلي والتشديد على مساحات الجلوس أكثر من الأغراض أو المباني الفردية. فالكثافة العمرانية في المدن العربية مثلاً خلّفت أزقة ضيقة بين المباني، ساعدت على تظليل طرق تنقل المشاة بشكل كبير وحمتهم من القیظ. وما زال من الممكن رؤية أمثلة على ذلك في مدن عربية تاريخية مثل فاس ومراكش في المغرب. وتعني الكثافة العمرانية في هذه المدن كذلك تقليص شبكات الانتشار والنقل، وأنه يمكن للناس أن يعيشوا ويعملوا ويتسوقوا ويذهبوا للصلاة مشياً ضمن مسافة قريبة، وبالتالي تقليل استهلاك الطاقة والحاجة إلى

المياه في تلك المباني والمدن والأراضي الزراعية هو نتاج ثقافة تحترم هذا المورد الوطني الثمين وتقدره.

لم تتأثر الهندسة المعمارية التقليدية بالممارسات البيئية فقط، إنما أيضاً بتلك الاجتماعية-الثقافية والدينية. فقد نجح التوجه الداخلي العام للعمارة العربية الإسلامية، ليس فقط من جهات نظر مناخية، بل أيضاً في طريقة إرضائه للطبيعة المحافظة للمجتمعات المسلمة العربية. فما تدعو إليه تعاليم الإسلام من خصوصية وتشديد على تكافل المجتمع والجوار واحترام الجيران، عبرت عنه رسمياً المجمعات المتلاصقة من العمارة العربية التقليدية بأزقتها الضيقة وفنائها وفصلها الواضح بين المساحات العامة والخاصة. وقد روجت البنية الاجتماعية والعلاقات الأسرية الواسعة والنمو للطابع العضوي لتجمعات عمرانية كهذه، في حين أثّرت طبيعة العلاقة بين الفرد والمجتمع في شكل المساحتين العامة



من الوصف القرآني للجنة. ونظراً لطبيعة الثقافات المعاصرة السريعة التغير والتقدم، تراجعت هذه الرمزية بشكل كبير في المساكن الحديثة والمدينة. ويمكن لفهم الجوانب الرمزية للعمارة التقليدية وأثرها على رفاة الأفراد وهوية المجتمعات أن يغني الممارسات العمرانية الحالية ويضاعف قيمة أهدافها.

#### خاتمة

يمكن أن تكون الدروس البيئية الواجب تعلمها من العمارة التقليدية ذات قيمة ملحوظة. فأدوات مثل أبراج الرياح واستخدام الفناءات وكافة وسائل التعامل مع الطاقة «السلبية» في العمارة التقليدية، هي أمثلة مناسبة ونموذجية للتصميم الأخضر. ينبغي تحليل الإرث المعماري الغني للمنطقة وفهمه بدقة في سياقه التاريخي والمادي الخاص. ويجب أخذ قيمة الإنسانية والثقافية والبيئية في الاعتبار، وتكييفها وتطبيقها حيث كان ممكناً ومناسباً في الظروف والتقنيات المعاصرة. لكن هذه ليست دعوة إلى اعتماد الحلول التقليدية لحل المشاكل المعاصرة والمختلفة والأكثر تعقيداً، بل إلى استعمال مفاهيم ووسائل كهذه في ظروف مشابهة حيث يمكن أن تساهم إعادة تقديم القيم التقليدية وتعزيزها في الاستدامة البيئية والثقافية العامة لمنطقة محلية معينة. وهي تتعلق أيضاً بالمساءلة الدقيقة لدى ملامة الممارسات الحديثة الراهنة للتخطيط والتمدن والنمو العمراني، الذي ساهم في تدهور نوعية الحياة في المنطقة العربية وتغريبها بشكل عام.

وائل المصري مهندس معماري، شركة وائل المصري، معماريون، مخططون، في الأردن.

#### قراءات إضافية

Al-Masri, W. (2009). "The courtyard house in Kuwait today: design approaches and case studies." In The Courtyard House from Cultural Reference to Universal Relevance (Ed. Nasser Rabbat). Ashgate Publishing Limited, Surrey, England, in association with the Aga Khan Program for Islamic Architecture, 2009. Ad-Dalalah is one of the case studies included by the author in this chapter.

Al-Masri, W. (2009). "Green Architecture: Applications in The Arab Environment." Al-Bia wal-Tanmia, Volume 14, Number 138.

Al-Masri, W. (2009). "A New Formula for the Traditional Arab House – Residences in Kuwait." Umran Magazine, 26. Ad-Dalalah is the subject of this magazine article.

Al-Masri, W. (2005). "Courtyards with Contemporary Presence – New Interpretations for the Arab House." Albenna Magazine, 182. Ad-Dalalah is the subject of this magazine article.

Al-Masri, W. (2005). "The Courtyard in the Arab House." Amar Magazine, 94: 56-63.

وسائل النقل وتوفير الوقت الثمين والضغط والجهد للتنقل بين هذه الأماكن. وجدير بالذكر أن مراكش مثلاً استقطبت الناس للعيش فيها وليس فقط لزيارتها كسياح، وروجت لسوق العقارات الذي انتعش في هذه المدينة القديمة في القرن الواحد والعشرين مساهماً في استدامتها وجدواها الاقتصادية. بينما تعاني مدن قديمة أخرى من الفساد والإهمال العام والتهديدات المتصاعدة والضغوط الناجمة عن التمدن الحديث.

تطورت أشكال العمارة التقليدية عبر إجراء اختبارات وتجارب مواد وأنظمة بنوية وتقنيات. وقد أثر الحرص والاقتصاد في المواد والتكنولوجيات في تطور أنظمة الدعم والتسقيف والجماليات المرافقة لها. خلال التاريخ الإسلامي، نتج عن التفاعل مع ثقافات أخرى عبر الفتوحات والتجارة استعارة التقنيات واستيراد المواد والبنائين، ما أدى إلى نشوء أشكال وأنواع من العمارة الهجينة التي أعطت تنوعاً وحيوية للعمارة التقليدية في مواقع جغرافية مختلفة.

تم التحكم بالحرارة في العمارة التقليدية عبر اختيار المواد بدقة. ويسبب تجاور المواد العاكسة المختلفة انخفاضاً في الحرارة يحسن الحمل الحراري. ويقع أول خط للتحكم على السطح الذي تكون حرارته تحت أشعة الشمس أعلى من حرارة الهواء. لذلك، تقلل حركة الهواء فوق سطح مفتوح تأثير الحر الخارجي. وتزيد الأسطح الموجهة غير المستقيمة، مثل الأسطح المقببة في القدس القديمة أو طبقات القرميد المجوف أو الأحجار المنحوتة بدقة أو حتى الجص الزخرفية، معدل توزع الحمل الحراري تلقائياً وبالتالي تولد التبريد.

تشكل خصائص الامتصاص الانتقائي للمواد وانبعاثاتها دفاعات فعالة جداً كذلك إزاء تأثير الإشعاعات، وهي مهمة بشكل خاص في ظروف الحرارة الزائدة. فالمواد التي تعكس الإشعاعات بدل امتصاصها وتطلق الكمية التي امتصتها كإشعاع حراري، سوف تخفض الحرارة داخل المبنى. وترتبط جدران السيراميك في فناءات منازل إيران والعراق وشمال أفريقيا وأسبانيا، وكذلك رصف الرخام الموجود في معظم منازل المنطقة، مباشرة بخصائص هذه المواد «الباردة».

تطورت الرمزية في العمارة التقليدية نظراً للتفاعل القريب بين الإنسان والثقافة والطبيعة. وقد ساعدت في خلق رابط قوي بين المجتمعات وبيئتها المادية، منتجة حس الانتماء والهوية. وتعتبر العمارة الإسلامية عن هذه الرمزية عبر استخدام علم الهندسة في الأشكال البنوية وتطبيقات الأسطح المزخرفة، واستخدام الخط العربي، واستعمال المقرنصات مثلاً، والجوانب الرمزية للألوان وتركيبية الأسطح، وكذلك استعمال المياه والحدائق المستوحاة

## دراسة حالة 1: بيت السحيمي، القاهرة



بيت السحيمي هو منزل تاريخي (1648-1796) يقع في القاهرة القديمة (الفاطمية)، ويمكن الوصول إليه عبر شارع ضيق قرب شارع المعز الرئيسي. يعكس التخطيط المركب للمنزل وتصميمه الضيق توسعه التدريجي عبر الوقت. يتضمن فناءً مستطيلاً في مركزه، مع حديقة خلفية إلى جهة الشمال. ويمكن الوصول إلى الباحة الرئيسية عبر مدخل نموذجي «منحن» يقود إلى هذه المساحة المضاءة المعشبة التي تم الحفاظ على تصميمها الأصلي.

يزيد مخطط الصحنين الحجم المتاح للمناطق الحرارية، لكي يتمكن الناس من اختيار المناخ الأكثر ملاءمة لحاجاتهم. ويسبب اختلاف الحرارة اليومية والفصلي حركة تنقل داخل المنزل أصبحت أمراً معتاداً وجزءاً من الثقافة. ويتضمن بيت السحيمي أماكن عديدة ذات حرارة معتدلة حول فنائه المركزي، مثل الكأس والتختبوش والمقعد والقاعد المبنية داخل المشربيات.

ويعمل الفناء كمقصورة يأتي إليها الهواء البارد من السطح، لذلك تبرد الغرف السفلية أسرع خلال الليل. ويحفظ هذا الهواء البارد أطول ما يمكن. ولا يحمي المدخل «المنحني» المؤدي إلى الفناء من الشارع خصوصيته فقط، بل يساعد أيضاً على حفظ الهواء البارد في المقصورة. وتتألف القوى الحرارية التي تعمل على جدران الفناء وأرضه من الأشعة الشمسية وتبادل الحرارة المشعة. وتساعد الجدران العالية حول الفناء وزرع النباتات والمياه على تخفيض الحرارة عبر التظليل، وتساعد بالتالي في حفظ الهواء البارد. وتحدد الجدران العالية حدود الفناء وتثبت برودته.

مفضل لتجمع العائلة. والمشربية المذكورة هنا بكثرة هي وسيلة بيئية وثقافية ومعمارية معقدة. فهذه النافذة الدقيقة لديها عادة مقصورة صغيرة يوجد فيها وعاء مسامي مملوء بالمياه. ويبرد الهواء الخارجي عبر التبخر عند مروره فوق سطح الوعاء. وفي نهاية المطاف، تبرد المياه داخله وتستخدم للشرب، ومن هنا جاء اسم المشربية. ويخفف تصميم النافذة إمكانية اختراق الشمس والضوء للغرفة، لكنه يسمح بمرور الهواء البارد إلى الفناء. وكانت هذه النوافذ تستخدم كأماكن جلوس مفضلة للتمتع بالنسيم البارد والضوء المنقى والمناظر الخارجية من دون انتهاك الخصوصية.

هذا المبنى هو نموذج عن النجاح البيئي لمفهوم المنزل ذي الفناء، ويبقى اليوم دليلاً على مقاربات مستدامة مبتكرة تبناها ذلك المجتمع التقليدي. وقد استعادت في السنين القليلة الماضية مجدها السابق، وتبقى مثلاً مهماً على ابتكارات البناء التقليدي، مقدّمة دروساً خالدة في العمارة الخضراء المستدامة.

يسري النسيم البارد الذي يولده اختلاف الضغط بين الفناء والغرف المحيطة على مراحل، في حين تساهم مراكز المراوح ولاقطات الرياح في القاعات المختلفة في توزيعه داخل المنزل. ويساعد هذا النسيم أيضاً مخطط الصحنين في هذا المنزل، حيث يقع مقابل المدخل الرئيسي للفناء تراس مسقوف يسمى «تختبوش»، مع ستار شفاف يعطي بعداً إضافياً للفناء عبر منظر الحديقة الخلفية. وهو مكان مفضل للجلوس بسبب النسيم الذي يسري بين القاعتين. ويمر الهواء من حديقة الفناء المظلة فوق المبردات التخيرية مثل الأوعية المسامية، إلى الفناء الأوسع الدافئ. هناك إحساس خاص بالراحة يتم إدراكه من خلال تناوب النسيم الدافئ والبارد، وهو مختلف جداً عن الحرارة الثابتة والرطوبة في بيئة مكيفة ميكانيكياً.

«المعاد» هو أحد الأمكنة «الحرارية-الاجتماعية» في هذا النوع من المنازل، يشرف على الفناء الرئيسي في الطابق الأول. هو دائماً بارد ومنعش ويتمتع بأفضل منظر ونسيم من الفناء، وهو مكان

## دراسة حالة 2: منازل الدالية، الكويت



تقع منازل الدالية على أربع قطع أرض متجاورة، متبنية فكرة المنزل ذي الفناء. ويكون حجم كل منزل وقدرته الوظيفية متوازماً نسبياً مقارنة مع منازل مماثلة في الكويت تصل مساحتها المبنية إلى نحو 600 متر مربع. ويبدو حجم الفناء مثالياً لعائلة صغيرة أو متوسطة الحجم - نحو 6 X 6 أمتار - ويتسع مع غرف الجلوس الداخلية لعائلة صغيرة وضيوفها.

تتناقض شخصية هذا المشروع بشكل حاد مع أسلوب العمارة السائد في الكويت اليوم، حيث تمثل أنواع المنازل مثل الفلل والشقق قيماً وأنماطاً سلوكية اجتماعية - ثقافية تختلف عن تلك التي يمثلها المنزل التقليدي ذي الفناء.

أصدرت بلدية الكويت خلال الخمسينات قوانين بناء جديدة مستندة إلى نماذج غربية، أدى اعتمادها إلى انتشار أشكال عمرانية تبدو متنافرة مع الإرث البيئي والمناطقي المحلي. على المستوى البيئي، أدى اعتماد أسلوب المنزل - الفيلا إلى زيادة الأسطح الخارجية وحجم النوافذ واختراق الحر نتيجة ذلك، وبالتالي ازدياد الاعتماد على أجهزة التبريد. من جهة أخرى، تفيد الأسوار حول الفيلا حرية الحركة بين الداخل والخارج، إلا إذا كانت مرتفعة بما يكفي لمنع التطفل البصري. ولا تفي شرفات الشقق بغرضها جيداً لأسباب مشابهة، ونظراً للحر الشديد في الكويت. وقد أدى تطبيق تلك المفاهيم، مع تبني أفكار التصميم الغربية واستعمال التكنولوجيا المتقدمة لتوفير الراحة البيئية المطلوبة، إلى تلاشي المنازل ذات الفناء من المشهد العمراني للكويت الحديثة.

وتأثير «المصورة الباردة»، ما يسمح باستخدام إضافي للفناء ويساعد على الاقتصاد باستهلاك الطاقة ويقلل الاعتماد على الأجهزة الميكانيكية. ويشكل الفناء أيضاً منوراً لدخول الضوء الخافت المنقى إلى الأجزاء الداخلية من المنزل، ما يساعد على تخفيف استهلاك الطاقة.

مع أن هذا التصنيف لا يقدم حلاً للمشكلة العامة للسكن في مراكز مدنية مكتظة في المنطقة العربية، لكنه يمكن أن يوفر كثافة أعلى ومقاربة بيئية وثقافية أكثر ملاءمة لممارسات التخطيط الحالية لوحدة سكنية مماثلة. وقد أثار المشروع الاهتمام بالفناء كبديل عملي قابل للتطبيق في الفلل في الكويت. ومع تعريف الناس أكثر بالمنزل ذي الفناء، يؤمل أن يقود هذا الاهتمام إلى بحث إضافي في إمكانيات التكيف بكلفة معقولة، مدعوماً بتعديل قوانين البناء وإرادة لتغيير أنماط المعيشة.

في مشروع الدالية، ألغيت الأسوار بين الوحدات الأربع لإلصاقها ببعضها البعض، ما سمح بإقامة فناء مركزي، وشكل جدار المنزل الواحد ذي الطبقتين الجدار الرابع لفناء المنزل المجاور. وتم ذلك بالتفاوض مع البلدية للحصول على إعفاءات من القوانين المحلية. على المستوى الوظيفي، كان على الفناءات تلبية أنماط الحياة المعاصرة للأسر الكويتية التي اعتادت أجهزة التبريد والتهوية في الداخل. وتوفر هذه المنازل خيار الانتقال من أحد أجزائها إلى آخر ضمن نظام مغلق كلياً وسط الفناء. لكن الفناء يوفر مناخاً محلياً معتدلاً، ويمكن اعتباره أيضاً عاملاً مكانياً فعالاً وغرفة خارجية إضافية محمية وواسعة.

يتضمن الفناء نافورة وقناة مياه، ونباتات مزروعة في أوعية، وهو محاط برواق في الطابق السفلي ومقعد في الطابق الأول ومشربية. وتحسن عناصر كهذه المناخ المحلي المعتدل الذي يخلقه التظليل

## المراجع

- AFED (2008). *Arab Environment: Future Challenges 2008*. Arab Forum for Environment and Development (AFED), Beirut.
- Al-Asad, Mohammad and Musa, Majd (2002). "Riyadh Architecture in One Hundred Years." An essay on a public lecture presented by Saleh al-Hathloul at Darat al-Funun, Amman on April 21, 2002. Center for the Study of the Built Environment (CSBE). [http://www.csbe.org/e\\_publications/riyadh\\_architecture/index.htm](http://www.csbe.org/e_publications/riyadh_architecture/index.htm) [Accessed May 19, 2011].
- Allen, Lila (2009). "Dark Side of the Dubai Dream." *In British Public Broadcasting (BBC) News Magazine* (April 6, 2009). [http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk\\_news/magazine/7985361.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/magazine/7985361.stm) [Accessed May 19, 2011].
- AlSayyad, Nezar (2011). *Cairo: Histories of Cities*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Arab League (2010). *The Arab guideline to improve electricity efficiency and its rationalization at the end user*. The Arab League, Economic Sector, Energy Department, Cairo.
- Biggs, C. (2005). *Building What? The Challenge of Introducing Alternative Building Practices into the Aqaba Built Environment*. International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE). Lund University, Lund.
- CBSE (2010). "Affordable Housing for the Future Competition: A Call for Innovative Ideas for the Design of a Model Water- and Energy-Efficient Low-Income Apartment Building in Abu Alanda, Jordan." [http://www.csbe.org/competitions/abu-alanda\\_apartments/competition\\_entries\\_two\\_rounds.htm](http://www.csbe.org/competitions/abu-alanda_apartments/competition_entries_two_rounds.htm) [Accessed June 10, 2011].
- Construction Week (2010). "Dubai plans to increase green spaces." *ConstructionWeekOnline.com* (March 4, 2010). <http://www.constructionweekonline.com/article-7756-dubai-plans-to-increase-green-spaces/> [Accessed May 19, 2011].
- Deloitte (2010). "GCC power of construction 2010: construction sector overview." *Deloitte & Touche*. <http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Lebanon/Local%20Assets/Documents/Real%20Estate/GCC%20PPT%20CONSTRUCTION%20%20v2.pdf> [Accessed March 22, 2010].
- Dickie, Phil (2007). "Making Water: Option or Distraction for a Thirsty World." Report prepared for the World Wide Fund for Nature's (WWF) Global Freshwater Program. <http://waterwebster.org/documents/desalinationreportjune2007.pdf> [Accessed May 19, 2011].
- El Andaloussi, E.H., Pouffary, S., Rozo, A., Missaoui, R., Mourtada, A., Berdai, M., and Lahlou, N. (2010). *Energy, Climate Change and the Building Sector in the Mediterranean: Regional Prospects*. Plan Bleu and Regional Activity Center, United Nations Environment Program/ Mediterranean Action Plan (UNEP/ MAP), France.
- Elgendy, K. (2010). "Approaches and challenges to energy efficiency in the Middle East." *BuildGreen Magazine*, October issue, 2010. <http://www.buildgreen.ae/v1/> [Accessed March 15, 2011].
- Emtairah, T., Tojo, N., and Thidell, Å., Rozite, V., and Hayes, M. (2008). *The Challenges of Energy Efficiency Innovations in the Nordic Building Sector: Greener Markets and Cleaner Technologies*. Nordic Council of Ministers (NORDEN), Copenhagen.
- Enkvist, P.A., Nauclér, T., and Rosander, J. (2007). "A cost curve for greenhouse gas reduction." *The McKinsey Quarterly*, 1: 35-45.
- ESMAP (2009). *Tapping a Hidden Resource: Energy Efficiency in the Middle East and North Africa*. Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP). The World Bank, Washington DC.
- FFEM and ANME (2010). "Introducing thermal and energy requirements standards in Tunisia." French Fund for Global Environment (FFEM) and National Agency for Energy Management (ANME). [http://www.ffem.fr/jahia/webdav/site/ffem/shared/ELEMENTS\\_COMMUNS/U\\_ADMINISTRATEUR/5-PUBLICATIONS/Changement\\_climatique/Plaquette\\_Tunisie\\_ReglThermique\\_GB.pdf](http://www.ffem.fr/jahia/webdav/site/ffem/shared/ELEMENTS_COMMUNS/U_ADMINISTRATEUR/5-PUBLICATIONS/Changement_climatique/Plaquette_Tunisie_ReglThermique_GB.pdf) [Accessed March 15, 2011].
- EGBC (2009). "Brief History of the Egyptian Green Building Council." *Egyptian Green Building Council (EGBC)*. <http://egypt-gbc.org/history.html> [Accessed March 15, 2011].
- ESA (2008). "World Urbanization Prospects: The 2007 Revision Population Database." United Nations Population Division. Department of Economic and Social Affairs, United Nations (UN). <http://esa.un.org/unup> [Accessed May 19, 2011].
- Gann, D.M. and Salter, A.J. (2000). "Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems." *Research Policy*, 29, 7-8: 955-972.
- Gelil, I.A. (2009). "GHG Emissions: Mitigation Efforts in Arab Countries." *In Climate Change: Impact of Climate Change on Arab Countries* (Eds. M. Tolba and N.W Saab). Arab Forum for Environment and Development (AFED), Beirut.
- Global Construction Perspectives and Oxford Economics (2011). *Global Construction 2020: a global forecast for the construction industry over the next decade to 2020*. Global Construction Perspectives and Oxford Economics, London.
- Gulf News (2007). "Dubai hotels rank low in energy efficiency – study." *Gulfnews.com* (May 20, 2007). <http://gulfnews.com/business/tourism/dubai-hotels-rank-low-in-energy-efficiency-study-1.179153> [Accessed March 15, 2011].
- Gulf News (2010). "Dubai approves electricity and water tariff revision." *Gulfnews.com* (December 8, 2010). <http://gulfnews.com/news/gulf/uae/government/dubai-approves-electricity-and-water-tariff-revision-1.725836> [Accessed July 18, 2011].
- ILO (2008). "LABORSTA Labor Statistics Database." International Labor Organization. <http://laborsta.ilo.org/default.html> [Accessed May 28, 2011].
- Iwano, J. and Mwash, A. (2010). "Implications of Building Energy Standard for Sustainable Energy Efficient Design in Buildings." *International Journal of Energy and Environment*, 1, 5: 745-756.
- Kats, G. (2003). "The Costs and Financial Benefits of Green Buildings: A Report to California's Sustainable Building Task Force." Sustainable Building Task Force, CA. <http://www.calrecycle.ca.gov/greenbuilding/Design/CostBenefit/Report.pdf> [Accessed 13 March, 2011].
- Keyrouz, Wissam (2008). "Smelly effluent mars affluent Dubai's beaches." *In The Jordan Times* (November 3, 2008). <http://www.jordantimes.com/index.php?news=11806> [Accessed May 19, 2011].
- Khaleej Times (2011). "GCC produces 80m

tonne waste yearly."Khaleej Times Online (April 7, 2011). [http://www.khaleejtimes.com/biz/inside.asp?xfile=/data/business/2011/April/business\\_April111.xml&section=business](http://www.khaleejtimes.com/biz/inside.asp?xfile=/data/business/2011/April/business_April111.xml&section=business) [Accessed May 19, 2011].

Kordab, M. (2009). "Solar Water Heaters (SWH) Development in MENA Countries." Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREEE), Regional Workshop, Cairo. [http://www.rcreee.org/Library\\_New/PDF/20090324SolarThermal/Session1\\_Solar%20Water%20Heaters%20Development%20In%20MENA%20Region\\_MKordab.pdf](http://www.rcreee.org/Library_New/PDF/20090324SolarThermal/Session1_Solar%20Water%20Heaters%20Development%20In%20MENA%20Region_MKordab.pdf) [Accessed March 6, 2011].

Liu, F., Meyer, A.S., and Hogan, J.F. (2010). *Mainstreaming Building Energy Efficiency Codes in Developing Countries: Global Experiences and Lessons from Early Adopters*. World Bank Working Paper 204. The World Bank, Washington DC.

Loukaitou-Sideris, Anastasia (2006). "Southern California Environmental Report Card: Urban Parks." UCLA Institute for the Environment and Sustainability. University of California at Los Angeles (UCLA). <http://www.environment.ucla.edu/reportcard/article.asp?parentid=1455> [Accessed May 19, 2011].

Manseau, A. and Seaden, G. (2001). *Innovation in Construction: an International Review of Public Policy*. Spon Press, London and New York.

MED-ENEC (2006). "Baseline country studies." Energy Efficiency in the Construction Sector in the Mediterranean (MED-ENEC). [http://www.med-enec.com/sites/default/files/user\\_files/downloads/View%20Comparative%20key%20indicators%20MEDA%20countries.pdf](http://www.med-enec.com/sites/default/files/user_files/downloads/View%20Comparative%20key%20indicators%20MEDA%20countries.pdf) [Accessed March 15, 2011].

MENA Infrastructure (2011). "Cooling solutions market heat up." Sustainability, Power & Energy, MENA Infrastructure, Issue 7. <http://www.menainfra.com/article/Cooling-solutions-market-heating-up/> [Accessed March 17, 2011].

Missaoui, R. (2009). *Macro and Microeconomic cost-benefit evaluation of Pilot Projects*. Energy Efficiency in the Construction Sector in the Mediterranean (MED-ENEC), Cairo. Mourtada, A. (2008). "Development of EE/RE framework conditions in the Southern MEDA region." Energy Efficiency in the Construction Sector in the Mediterranean (MED-ENEC). <http://www.med-enec.org/sites/default/files/>

[user\\_files/downloads/Mourtada-EE-RE%20Policies%20MEDA.pdf](http://www.med-enec.org/sites/default/files/user_files/downloads/Mourtada-EE-RE%20Policies%20MEDA.pdf) [Accessed June 28, 2011].

Ramadan, Amr (2010). "Cairo's garbage collectors still struggling from slashed incomes." *In Daily News Egypt* (DNE) (December 16, 2010). <http://www.thedailynewsegyp.com/economy/cairos-garbage-collectors-still-struggling-from-slashed-incomes.html> [Accessed May 19, 2011].

RCREEE (2010). *Policies for Energy Efficiency and Renewable Energy in the RCREEE Group of Countries*. Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREEE), Cairo.

Shahin, W. (2006). "Energy Efficiency in the Construction Sector in the Mediterranean: Market Analysis and Capacity Assessment – Jordan." Energy Efficiency in the Construction Sector in the Mediterranean (MED-ENEC). [http://www.med-enec.com/sites/default/files/user\\_files/downloads/Market%20Study%20and%20Capacity%20Assessment%20-%20Jordan.pdf](http://www.med-enec.com/sites/default/files/user_files/downloads/Market%20Study%20and%20Capacity%20Assessment%20-%20Jordan.pdf) [Accessed June 28, 2011].

Slemrod, Annie (January 6, 2011). "Stories about the empty park." *In The Daily Star-Lebanon* (January 6, 2011). <http://www.dailystar.com.lb/Culture/Books/Jan/06/Stories-about-the-empty-park.ashx#axzz1M8WA6mbh> [Accessed May 19, 2011].

The Big Project (2010). "Building a Greener MENA." The Big Project ME (August 11 2010). <http://www.thebigprojectme.com/2010/08/11/building-a-greener-mena/> [Accessed March 7, 2011].

UNEP (2007). *Buildings and Climate Change - Status, challenges and opportunities*. United Nations Environment Program (UNEP), Division of Technology, Industry, and Economics (DTIE), Paris.

UNEP (2011a). "Cities: Investing in energy and resource efficiency." *In Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty reduction*. United Nations Environment Program (UNEP). [http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER\\_12\\_Cities.pdf](http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_12_Cities.pdf) [Accessed May 19, 2011].

UNEP (2011b). "Buildings: investing in energy and resource efficiency." *In Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty reduction*. United Nations Environment Program (UNEP). <http://>

[www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER\\_9\\_Buildings.pdf](http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_9_Buildings.pdf) [Accessed May 28, 2011].

UN-Habitat (2008). "Urban Indicators." United Nations (UN). <http://www.unhabitat.org/stats/Default.aspx> [Accessed June 10, 2011].

WBCSD (2009). *Energy Efficiency in Buildings: transforming the market*. The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), Geneva.

WRI (2007). "Earth Trends: Environmental Information Portal." World Resources Institute (WRI). [http://earthtrends.wri.org/searchable\\_db/index.php?theme=6&variable\\_ID=351&action=select\\_countries](http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.php?theme=6&variable_ID=351&action=select_countries) [Accessed May 19, 2011].

## ملاحظات

1. لمعلومات مبدئية عن عدد سكان هذه المدن، راجع موقع هيئة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية في الأمم المتحدة، قسم السكان.
2. يسلم بعض الخبراء بمعدلات كثافة أعلى بكثير، تصل إلى 300 شخص لكل 1000 متر مربع.
3. لمناقشة أكثر تفصيلاً للمواضيع المعروضة في هذا الجزء، راجع مقالات "مفترقات طرق عمرانية" في صحيفة "جوردن تايمز" لمحمد الأسعد (2004- حالياً). المقالات موجودة على موقع مركز دراسات البيئية (CSBE)، عمان: [http://csbe.org/urban\\_crossroads/introduction.htm](http://csbe.org/urban_crossroads/introduction.htm)
4. مأخوذة من إحصاءات البلدان الآتية: الأردن 12% (2010)، لبنان 12% (2008)، الأراضي الفلسطينية 6% (2009)، قطر 5.7% (2005)، المملكة العربية السعودية 10%- الناتج المحلي الإجمالي غير النفطي (2010).
5. شهدت الرياض وجدة (2009) انقطاعاً في التيار الكهربائي نظراً للطلب المتزايد على تكييف الهواء.
6. حتى في هذه المنطقة هناك نقص في دراسات

تقييم السياسات، ما يسלט الضوء على الحاجة إلى دراسات صحيحة متعلقة بقطاع البناء والإنشاءات في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

7. مؤسسة «مصدر» في أبوظبي رائدة في برنامج ماجستير في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة يركز على التكنولوجيا. وقد شاركت جامعات أخرى في الأردن ومصر ولبنان والأراضي الفلسطينية مع شركاء أوروبيين في مشاريع تطوير المناهج في حقل كفاءة الطاقة في المباني والطاقة المتجددة.

8. على سبيل المثال، سوف يتم خلق ما بين 50000 و80000 وظيفة بين الأعوام 2010 و2020 في البلدان الاسكندنافية نتيجة المضي في تحقيق الأهداف الوطنية لكفاءة الطاقة في المباني الجديدة وتحديث المباني القديمة. لمزيد من التفاصيل، راجع: Andresen, I., Engelund Thomson, K., and Wahlström, A. (٢٠١٠). Nordic Analysis of Climate Friendly Buildings: summary report. Nordic Council of Ministers (NORDEN), Copenhagen.

## إدارة النفايات

أحمد جابر  
محمود رياض  
رامي الشربيني



## 1. مقدمة

يتميز الاقتصاد الأخضر بالاستثمارات العامة والخاصة التي تؤدي إلى تحسين مستويات العوائد الاقتصادية وسلامة البيئة والتنمية الاجتماعية. وتعرف عملية تحويل أي قطاع إلى قطاع أخضر بأنها «عملية تشكيل الأعمال والبنى التحتية بحيث تعطي مردوداً أفضل لاستثمارات رؤوس الأموال الطبيعية والبشرية والاقتصادية، وتؤدي في الوقت عينه إلى تخفيض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري والحد من استخراج واستخدام الموارد الطبيعية وتوليد كميات أقل من النفايات وتقليل الفوارق الاجتماعية» (Gueye, 2010). وغالباً ما توضع السياسات، في الاقتصادات الخضراء، في الصيغ التي تحفز الاستثمار في المبادرات الخضراء. لذا فإن تحقيق التحول إلى الاقتصاد الأخضر يحتاج إلى بيئة سياسية تضع رفاه الأفراد البعيد الأمد على رأس أولوياتها وتتعامل مع الموارد بصفتها ثروات أساسية للأجيال القادمة. ونظراً لأن مثل هذا الجو السياسي لا يمكن أن ينشأ إلا في ظل الديمقراطية، لذا نرى أن الديمقراطية شرط أساسي لتحقيق الاقتصاد الأخضر.



باقي أنواع النفايات. لذا فإن قيمة النفايات البلدية كمورد، وكذلك أثرها على حسن سير أعمال المدن، يجعلانها من أهم مكونات النفايات الصلبة بشكل عام. وإدارة النفايات الصلبة البلدية تنشأ الاقتصاد بشكل مباشر لأنها تعتمد على وفرة اليد العاملة وتحتاج إلى استثمارات في الآلات ومعدات المناولة والنقل والمعالجة. كما إن إدارة النفايات الصلبة البلدية تبعث الحركة في عدة نشاطات اقتصادية منها التدوير وصناعة الكومبوست (تسيخ النفايات) وإنتاج الطاقة. نلقي في هذا الفصل نظرة عامة على إدارة النفايات الصلبة البلدية في الدول العربية ونطرح إستراتيجيات مقترحة لتعزيز التوجهات المستدامة في إدارة النفايات. وتتلخص الأغراض الأساسية لهذا الفصل في ما يلي:

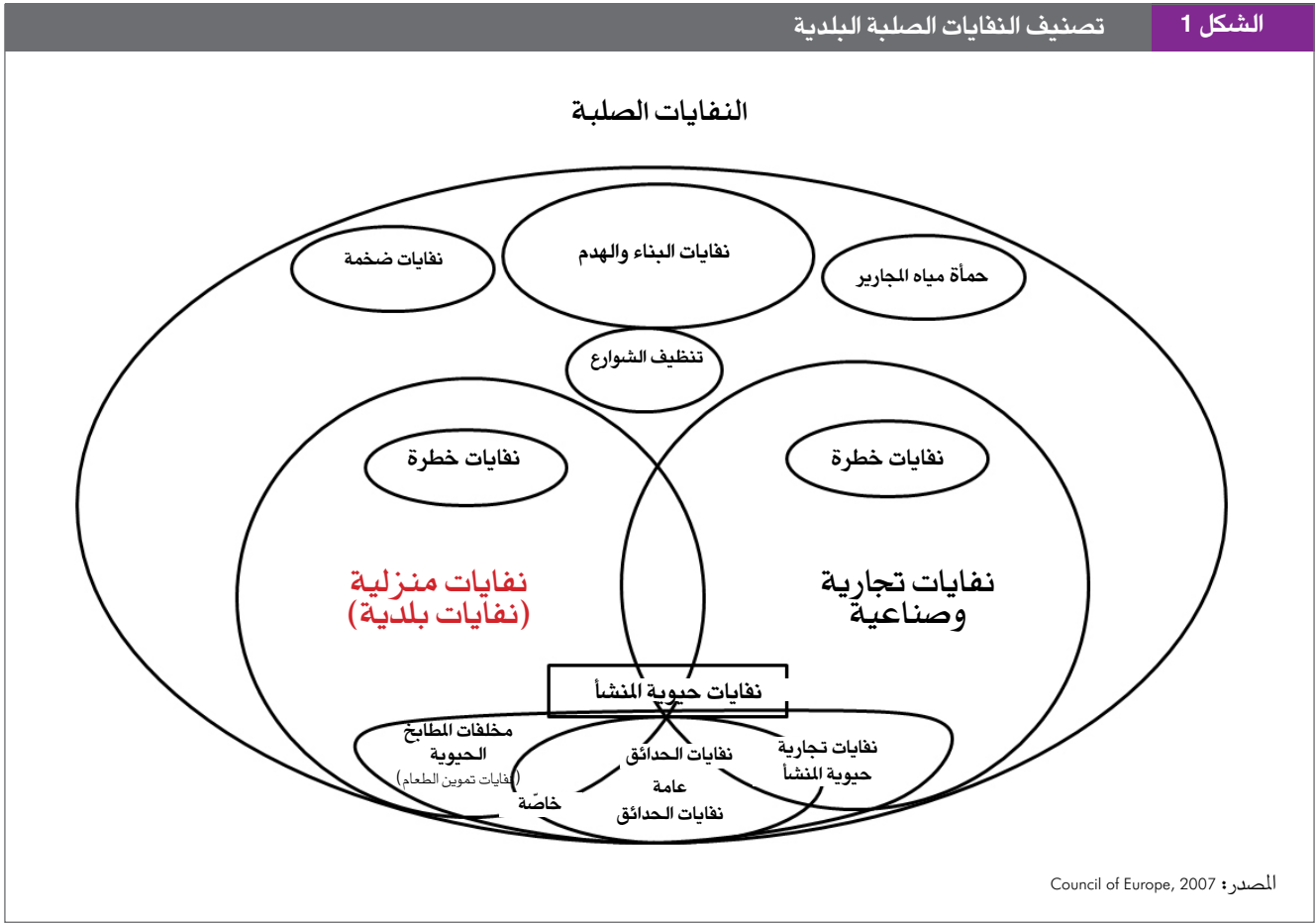
- عرض وتقييم الاتجاهات التي تسود قطاع إدارة النفايات في البلدان العربية.
- إعطاء فكرة عامة عن أفضل الممارسات الخضراء في إدارة النفايات الصلبة البلدية.
- دراسة الشروط والأوضاع اللازمة من أجل الانتقال إلى أنماط مستدامة بيئياً في إدارة النفايات في العالم العربي.
- اقتراح تدابير في السياسات لتحفيز التحول إلى قطاع إدارة نفايات أخضر.

المعروف أن النشاطات الاقتصادية، بشكل عام، تدفع إلى إنتاج السلع والخدمات وتوزيعها واستهلاكها، وهذا ما يولد النفايات، علماً بأن الرفاه العام والصحة العامة يمكن أن يتأثرا، إلى حد كبير، بنوعية ومستوى إدارة النفايات. ونشير إلى أن أشكال النفايات قد تكون صلبة أو سائلة أو غازية، والنفايات الصلبة بدورها ذات أنواع متعددة من حيث محتواها ومصادرها، كما يظهر في الشكل 1. وتصنف النفايات الصلبة بالنسبة لمصادرها إلى نفايات بلدية أو صناعية أو زراعية أو طبية. ويمكن قسمتها بحسب محتواها إلى نفايات خطرة وغير خطرة ونفايات كبيرة الحجم ونفايات حيوية المنشأ.

وإذا كانت النفايات المطروحة تُعتبر، بشكل عام، عبئاً، فإنها في الاقتصاد الأخضر تُعتبر مورداً، نظراً لإمكانية تحويلها وجعلها قابلة للاستعمال مرة ثانية. ويستخدم مصطلح «إدارة النفايات الصلبة» لوصف كل النشاطات المتعلقة بجمع النفايات الصلبة وفرزها ومعالجتها والتخلص منها. والهدف من الإدارة الخضراء للنفايات الصلبة هو التعامل مع النفايات بما يتلاءم مع الصحة العامة ويأخذ بعين الاعتبار المخاوف البيئية مع المحافظة على الموارد من طريق إعادة استخدام النفايات وتدويرها.

غالباً ما تُنتج النفايات البلدية بكميات كبيرة بالمقارنة مع





العامة. وترافق نمو حجم النفايات مع تغييرات في تركيب النفايات وصفاتها نظراً لتغير أساليب الحياة. ويُتوقع أن تكون كميات النفايات الصلبة البلدية المنتجة في الدول العربية عام 2020 أكثر من 200 مليون طن سنوياً (LAS, 2009)، علماً بأنه كلما ارتفع الناتج القومي زاد إنتاج النفايات. وتشكل المواد العضوية، على العموم، ما يتراوح بين 50 و 60% من النفايات الصلبة البلدية بينما يتكوّن 30 - 40% من الورق والبلاستيك والزجاج والمعادن والمنسوجات (LAS, 2009). لذا فإن حوالي 80% من مجمل النفايات الصلبة البلدية الناتجة في البلدان العربية قابل للتحلل والتدوير. غير أنّ معدّل التدوير لا يتجاوز 5% (AFED, 2008).

ويشار إلى أن مفهوم الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة البلدية واستخدام النفايات كمورد أخذ في الانتشار في المنطقة العربية. لكن لا تزال قطاعات النفايات الصلبة في العديد من الدول العربية تعاني من سوء التنظيم وتقديم الخدمات بشكل عشوائي. وتتولى البلديات إدارة النفايات الصلبة البلدية، في معظم المدن العربية، ويُستعان عموماً بمقاولين من الباطن لتنفيذ بعض الأعمال مثل الجمع

## II. تعريف القطاع ومتفرعاته

ليس ثمة تحديد منشور لقطاع النفايات الصلبة في البلدان العربية. لكن يمكننا حالياً اقتباس أحد تعريفات القطاع العالمية أو المتفق عليها. فحكومة المملكة المتحدة مثلاً تحدّد إدارة النفايات واستخلاص موادها وتدويرها بأنها «المنتجات والأنظمة والخدمات الهادفة إلى تقليل النفايات إلى الحد الأدنى وجمعها ومعالجتها وفصلها واستخلاص موادها وتدويرها والتخلص منها. وتشمل هذه المخلفات الورق والمواد العضوية والمعادن والزجاج والبلاستيك ونفايات البناء والهدم والأدوات الكهربائية والبضائع البيضاء (الأجهزة المنزلية)». (UK, 2006).

## III. الممارسات الحالية

زادت مؤخراً كميات النفايات الصلبة المتولّدة في البلدان العربية نتيجة لزيادة السكان والنمو الاقتصادي وتسرّع وتيرة التوسع الحضري وتلاحق خطوات التصنيع وارتفاع مستويات المعيشة وتغيّر أنماط الاستهلاك ونقص التوعية

## أمثلة من القطاعات الفرعية لإدارة النفايات (منتجات وأنظمة وخدمات)

- استشارات حول الحد من النفايات والمطامر والمعالجة الآلية والبيولوجية، واستشارات تنظيمية.
- تقنيات مثل الاحتواء المتخصص وآلات التقطيع والمدكات وآليات إدارة النفايات.
- جمع ونقل النفايات الصلبة.
- إنشاء المطامر / المحارق (من دون استعادة الطاقة).
- صناعة معدّات ومركبات تخزين / جمع / نقل النفايات الصلبة.
- أبحاث وتطوير تقنيات جديدة لإدارة النفايات وتقنيات تخفيض إنتاج النفايات.
- معالجة النفايات قبل الطمر / الترميد
- التجزيع
- إنشاء مرافق / معدّات لاستعادة الطاقة والمواد.
- صناعة وتجهيز معدّات خاصة لجمع المواد وفرزها ومعالجتها.
- جمع المواد وإعادة معالجتها.
- تشغيل مرافق استعادة المواد والطاقة، بما في ذلك صناعة الكومبوست والهضم اللاهوائي ومعامل تحويل النفايات إلى طاقة.
- فصل ومعالجة وإمداد المواد القابلة للتدوير ومواد النفايات غير المعالجة.
- أبحاث وتطوير وإنتاج تقنيات وعمليات أنظف.

المصدر: UK، 2006

### أ. التفاوت في الممارسات الحالية

تشمل ممارسات إدارة النفايات الصلبة في العالم العربي أعمال جمع النفايات ونقلها وتحويلها وفرزها ومعالجتها والتخلص النهائي منها. وتختلف هذه الممارسات بشكل كبير بين بلد وآخر وحتى بين مكان وآخر داخل البلد نفسه أو المنطقة نفسها. ويظهر هذا التباين في الممارسات الحالية في إدارة النفايات في العالم العربي بشكل بارز في الجدول 1، حيث يتبين مثلاً أن عربات الجرّ اليدوي وعربات الحمير ما زالت تستخدم في نقل النفايات، غير أنّ استخدام الشاحنات المفتوحة والمغطاة وشاحنات الرصّ يسود في المناطق الحضرية. ولا تستخدم محطات التحويل في الكثير من مناطق العالم العربي، حيث تنطوي ممارسات محطات التحويل في بعض المناطق على نشاطات مناولة تحتاج إلى وفرة في اليد العاملة في مواقع على جوانب الشوارع. كما تُستخدم في مناطق أخرى وسائل التحويل من بين المركبات أو في أراضٍ مكشوفة أو في محطات تحويل حديثة متطورة.

يتراوح تولّد النفايات في العالم العربي ما بين 0,5 و 2,7 كيلوغرام للفرد يومياً (AFED,2008). وتتوقف كمية النفايات الإجمالية الناشئة في كل بلد على عدد السكان والنتائج القومي الإجمالي. فمثلاً تنتج البحرين مليون طن من النفايات سنوياً، أما مصر فتنتج 16 مليون طن (AFED,2008). وتبلغ معدّلات إنتاج الفرد اليومية من النفايات الصلبة البلدية في كل من مصر والعراق والأردن والسودان وسورية وتونس واليمن ما بين 0,5 و 0,9 كيلوغرام. وتتولى مسؤولية إدارة النفايات البلدية في هذه الدول السلطات العامة المحلية مع مساهمة محدودة من القطاع الخاص.

ومما يميّز إدارة النفايات في البلدان العربية ارتفاع نسبة النفايات غير المجموعة وتحويل معظم النفايات إلى المكبات المكشوفة أو المكبات المضبوطة. ويلاحظ أن منشآت الفرز وتسيخ النفايات (صناعة الكومبوست) تُشغل بقدرات محدودة وأنّ عمليات إدارة النفايات في العديد من البلدان العربية تتم في ظلّ ميزانيات شحيحة ناجمة عن عدم كفاية استعادة التكاليف وتدني رسوم تقديم الخدمات. ومع أنّ معدّلات إنتاج النفايات هي أعلى في دول مجلس التعاون الخليجي حيث تبلغ 1,2 - 2,7 كيلوغرام للفرد يومياً (AFED,2008)، فإن هذه الدول قادرة على توفير إدارة نفايات أفضل تصل خدماتها إلى المناطق النائية والمناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة، كما يبدو من الشكل 2. كما إن دول الخليج قد بدأت أيضاً بتشغيل المطامر الصحية، وإن يكن بمستويات نجاح

والنقل. ويلاحظ أن مشاركة القطاع الخاص قد ازدادت في العقد الماضي، إلا أنّ حجم النفايات التي يتم تناولها لا يزال محدوداً. يوجد في بضعة بلدان عربية قطاع إدارة نفايات غير رسمي يعتمد في مدخوله على تدوير النفايات. وتفتقر معظم البلاد العربية إلى إستراتيجية وطنية لإدارة النفايات الصلبة ولا توجد أي قوانين أو أنظمة لرعاية هذا القطاع، وذلك لأن الالتزام السياسي بإدارة النفايات محدود جداً.

وتتفاوت ممارسات إدارة النفايات الصلبة البلدية في العالم العربي حالياً، بشكل كبير، بين منطقة وأخرى. وتختلف كل الممارسات في جميع مراحل إدارة النفايات من ممارسات رديئة جداً في بعض البلدان إلى أحدث الأساليب والتقنيات في بلدان أخرى. وقد تصل كميات النفايات غير المجمعة، في بعض البلاد العربية، إلى حوالي 50% من مجمل النفايات المنتجة، خصوصاً في المناطق النائية والريفية. وحتى إن أخذنا المناطق الحضرية، فإن جمع النفايات يتم بشكل أكثر انتظاماً في الأحياء الغنيّة. ونقدّم في ما يلي لمحة عامة حول الممارسات الحالية في البلاد العربية متبوعة بعرض للمسائل الشاملة التي تحتاج إلى عناية.



أقلّ. يُضاف إلى ذلك أنّ أعمال تدوير النفايات ومعالجتها ليست منتشرة بالشكل الكافي.

ما زالت أعمال التدوير وإعادة الاستخدام واستخلاص المواد في مراحل النشوء الأولى في البلدان العربية، مع أنها أخذت مؤخراً تكتسب المزيد من الاهتمام. وثمة قطاع فاعل غير رسمي يقوم بدور نشط في مجال فرز النفايات وتدويرها. وتتمّ معظم هذه الأعمال يدوياً وتحتاج إلى وفرة في اليد العاملة. كما إنّ الاهتمام يزداد بعمليات التحويل إلى كومبوست نظراً لكثافة المحتوى العضوي في النفايات الصلبة البلدية، وقد زاد الإقبال في بعض البلدان العربية على تسيخ النفايات كوسيلة إستراتيجية لمعالجة محتواها العضوي. وطبقت بعض البلدان تقنيات تحويل النفايات إلى طاقة باستخدام الترميد والهضم اللاهوائي على نطاق نموذجي. غير أنه لم يتمّ التوسع في هذه النشاطات حتى الآن.

لكن بالرغم من ذلك تظلّ نسبة التدوير منخفضة حيث إنّ معظم النفايات تنتهي إلى المكبات. ولا تزال الممارسة السائدة في العديد من أنحاء المنطقة العربية هي التخلص من النفايات على جوانب الشوارع وفي مكبات مكشوفة. وكثيراً ما يُلجأ إلى الحرق في الهواء الطلق حيث توجد هذه المكبات. يضاف إلى ذلك أنّ النفايات الصلبة البلدية تتمزج عادة بالنفايات الصناعية والطبية عند التخلص من النفايات. وتتمّ معظم العمليات المبرمجة للتخلص من النفايات برميها في مكبات «مضبوطة»، كما ازداد مؤخراً التخلص منها في المطامر الصحية، وخصوصاً حيث يزداد الوعي بسلامة البيئة، غير أنّ النسبة المئوية التي يتمّ التخلص منها في مثل تلك المطامر لا تزال نسبة ضئيلة إذ أنّ الرمي العشوائي ما زال سائداً. وقد كان تلوث مواقع المطامر القديمة وتسرب النفايات إلى المناطق السكنية من الدوافع التي حرّكت جهود الإصلاح وإعادة التأهيل في عدة بلدان.

### سلسلة الممارسات الحالية في إدارة النفايات في الدول العربية

#### الجدول 1

#### أنواع الممارسات

| الجمع           | من جوانب الشوارع    | صناديق الشوارع         | من المنازل           | مساقط القمامة                 | جمع تحت الأرض |
|-----------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|---------------|
| النقل           | عربات جرّ يدوي      | عربات حمير             | شاحنات مفتوحة/مغطاة  | شاحنات رصّ                    | حاملات حاويات |
| التحويل         | لا شيء              | جوانب الشوارع          | من مركبة إلى أخرى    | أراضٍ مكشوفة                  | محطات تحويل   |
| الفرز والمعالجة | لا شيء              | التدوير                | تدوير وصنع الكومبوست | تحويل النفايات إلى طاقة/ترמיד | هضم لاهوائي   |
| التخلص          | حرق في الهواء الطلق | إلقاء في جوانب الشوارع | مكبات مكشوفة         | مكبات مضبوطة                  | طمر صحي       |

صورتان تظهران التباين في مستوى خدمات إدارة النفايات في البلدان العربية

الشكل 2



وقطر، فقد حدّدنا عدداً من التوجّهات والمسائل الرئيسية التي تحتاج إلى الاهتمام الفوري. وهي على الشكل التالي:

النقص في السياسات والإستراتيجيات الوطنية لإدارة النفايات.

1. افتقار الدول العربية إلى خطط محلية أو إقليمية للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة البلدية.
2. ضعف مستويات التخلص من النفايات في المنطقة.
3. عدم كفاية تمويل إدارة النفايات وتدني مستويات استرداد التكاليف.
4. تزايد توليد النفايات بكميات مثيرة للقلق.
5. فقدان الأنظمة السليمة لجمع النفايات ونقلها وعدم تغطيتها المناطق كافة.
6. عدم وجود مراقبة بيئية سليمة في مرافق النفايات الصلبة البلدية.
7. معاناة القطاع من قصور أنظمة وقوانين النفايات الصلبة البلدية وإنفاذها.
8. انعدام المعلومات الموثوقة التي يمكن الاعتماد عليها في المراقبة والتخطيط.
9. معاناة القطاع من النقص في العاملين المؤهلين ذوي الخبرة في إدارة النفايات الصلبة البلدية.
10. نقص هائل في التوعية العامة بشأن إدارة النفايات الصلبة البلدية.

ونشير إلى أن الحلول المقترحة بشكل عام لمعالجة مشاكل إدارة النفايات الصلبة البلدية في البلدان العربية غالباً ما تتّصف بالسمات التالية:

1. المركزية وعدم التنوّع. فالحلول لا تميّز بين مختلف احتياجات وتبائنات الأحياء في كل مدينة وفي ما بين

وبالمقارنة مع حجم صناعة التدوير في الدول الأخرى، فإن تقصير الدول العربية في تدوير النفايات الصلبة البلدية يعتبر فرصة اقتصادية ضائعة. وعلاوة على ذلك فإن سوء إدارة النفايات الصلبة البلدية يسبّب تدهوراً فادحاً في البيئة وينجم عنه عواقب سلبية مباشرة على الصحة البشرية ومستويات المعيشة. فسوء تدبير أمر النفايات الصلبة يمكن أن يؤدي إلى نشر الطفيليات والحشرات والأمراض. ولا شك بأن عدم جمع النفايات يسبب مناظر مؤذية وروائح كريهة شديدة الأذى بالنسبة للمجتمعات المحيطة. كما إن رمي النفايات الصلبة بشكل غير سليم يجعل منتجات النفايات المتحللة تلوث الهواء والمياه السطحية والمياه الجوفية والتربة. ثم تجد هذه الملوثات طريقها إلى الهواء الذي نتنفسه، ويمكن أن تدخل إلى سلسلة الغذاء عبر الماء الذي نشربه أو المحاصيل التي نأكلها ممّا يشكّل مخاطر صحية مباشرة ويرفع تكاليف العناية الصحية.

### ب. مسائل شاملة بحاجة لمعالجة

ليست الممارسات والسياسات الحالية في مجال إدارة النفايات في البلدان العربية مستدامة اقتصادياً. وغالباً ما تنشأ هذه الممارسات بفعل وجود التمويل أو فقدانه، وليس بدافع الفوائد الاقتصادية والبيئية البعيدة المدى. ونظراً لعدم تطور القطاع وممارساته غير المستدامة، فإن الحاجة ماسة إلى تبني منهجية إستراتيجية مختلفة من أجل خلق الظروف الملائمة لأنماط أكثر استدامة في ممارسات إدارة النفايات.

وبناء على نقاشات متعدّدة حول إدارة النفايات الصلبة البلدية في المنطقة أجريتها مع عدد كبير من المعنيين بالإضافة إلى معيّناتنا الخاصة لهذا القطاع في عدد من الدول العربية، ومنها البحرين ومصر والكويت وعمان



إجراء مقايضات مدروسة حين تدعو الحاجة. ولا تزال هذه المبادئ قائمة ووثيقة الصلة بنشاطات إدارة النفايات الصلبة البلدية.

وقد دعا دالي وكوب إلى إنشاء مؤشر للرفاه الاقتصادي المستدام يقيس الرفاهية بمعايير مالية تُسقط السلبيات كالتلوث والأمراض واستنفاد الموارد الطبيعية (Bass et al, 2009). وكان للمفاهيم المذكورة أعلاه أثرها في الدفع نحو مبادرات جديدة هادفة إلى إقامة اقتصاد الأخضر.

ومن المبادرات الهامة بالنسبة لإدارة النفايات مشاريع «صفر نفايات» التي ازداد اليوم عدد المدن والشركات التي تبنتها. وقد اكتسب هذا المفهوم زخماً بنشوء تقنيات جديدة في التدوير واستعادة الموارد بالتزامن مع مبادرات خفض النفايات وإعادة الاستخدام، وهو مفهوم يهدف إلى منع تكوّن المنتجات الثانوية للنفايات ويدعو إلى وضع حدّ لأعمال الطمر. وقد اعتُبر أنّ «مبادرة صفر نفايات» تعبر عن رؤية عالمية مشتركة لاستخدام الموارد دون تبذير وبكلّ كفاءة وإلى أقصى حدّ ممكن مع تفعيل الأنظمة التي تضمن إدارة النفايات بشكل فاعل من دون تأثيرات سلبية بالغة على صحة المواطنين وجودة البيئة. وهي تجسّد الأمل في تقليل استغلال الموارد إلى الحدّ الأدنى في صناعة وتوزيع واستعمال المنتجات التي يستهلكها المجتمع، وفي الوقت عينه تحقيق أقصى حدّ ممكن في احتجاز وإعادة استخدام وتدوير واستعادة قيمة الموارد الكامنة في النفايات التي يولدها المجتمع» (CSD, 2011). وبدأت ألمانيا واليابان العمل بمبادرات تضمن أهدافاً ومواعيد محدّدة للتوصّل إلى إنهاء الحاجة للطمر الصحي. ويتبع هذا مبادرات أخرى لتحقيق الصفر في النفايات بالمعنى المطلق.

المدن.

2. البيروقراطية، حيث تكون الحلول فوقية مفروضة من السلطة بعد أن تُتخذ من دون مشاركة المجتمع.
3. مقاربات تستلزم كثافة في رأس المال. وذلك لاعتمادها على تقنيات ومعدّات بالغة التطوّر تُستورد، في الغالب، من الدول الصناعية.
4. الاقتصاد علي القطاع الرسمي. فالحلول التقليدية لا تعبر اهتماماً إلا للقطاع الرسمي وتهمل وجود القطاع غير الرسمي وإمكانية مشاركته في العمل، بالرغم من خبرته في جمع النفايات وتدويرها.

وعلى وجه الإجمال، فإن إدارة النفايات الصلبة البلدية هي من أقل القطاعات تطوّرًا في معظم البلدان العربية. وهذا القطاع بحاجة إلى اهتمام حكومي أكبر ممّا أُعطيَ وإلى تطوير في المفاهيم، وذلك إذا أُريد جعله محرّكاً اقتصادياً مستداماً بدلاً من كونه عبئاً وعاراً على المجتمع.

#### IV. أفضل الممارسات في الاقتصادات الخضراء

نشأت أفضل الممارسات في الدول الصناعية نتيجةً لتطوير المفاهيم والتقنيات الجديدة المنصّبة على الحدّ من التلوّث وعلى إنتاجية الموارد. وقد ولدت اعتبارات التفاعل بين الاقتصاد والمجتمع والبيئة عدداً من التطوّرات الهامة في المفاهيم والتقنيات الخضراء خلال العقود القليلة المنصرمة (Bass et al, 2009) نعرض لها بإيجاز في مايلي.

##### أ. تطوّر المفاهيم

تجسّد تطوّر سلسلة متواصلة من المفاهيم الجديدة، خلال العقود القليلة المنصرمة، في توجّه جديد يسعى لوضع أطر بديلة لحماية البيئة والمحافظة على الموارد. وهنا ملخّص لأهمّ هذه المفاهيم:

عالم بول إيرليك وجون هولدرن تأثّر النشاطات البشرية على الكرة الأرضية من خلال مفهوم «مناقشة الاستهلاك»، حيث أعدّا نماذج حسابية لتأثيرات كل دولار يُصرف على وجه الأرض (Bass et al, 2009). وقد أدّى تفهّم تأثيرات النشاطات البشرية إلى نشوء مفهوم «التنمية المستدامة» التي حدّتها لجنة برونتلاند (اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية)، في العام 1989، بأنها «التنمية التي تفي باحتياجات الحاضر من دون الانتقاص من قدرة الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتها». ويدعو هذا المفهوم إلى المحافظة على قاعدة موارد للأجيال القادمة، وتكامل أعمال الإدارة البيئية، ووضع أهداف اجتماعية واقتصادية، وإلى

## ب. تطوّر التقنيات

ترافق تطوّر المفاهيم في إدارة الموارد، على مدى العقود القليلة الماضية، مع تحوّل جذري في مقاربة إدارة النفايات الصلبة من نظرة «التخلص» من النفايات إلى منهجية إدارة موارد هادفة إلى استخلاص قيمة من النفايات من طريق إعادة الاستخدام والتدوير والاسترداد (Chandak, 2010). لذا نرى اللجوء إلى استخدام مجموعة من ممارسات وتقنيات إدارة النفايات لتجنّب التخلص من النفايات في المطامر والاستفادة من الموارد التي كان يمكن أن تُهدر. وتتميّز الاقتصادات الخضراء بأنها تحفّز زيادة الاستثمارات في إدارة النفايات لاستيعاب معدلات إنتاج النفايات المرتفعة مع تطوّر النمو الاقتصادي. وتُخصّص هذه الاستثمارات لتطوير وسائل تحويل النفايات والمحافظة على الموارد، وذلك من أجل تخفيض كميات القمامة المرسلّة إلى المطامر.

يرتكز تحويل النفايات، بشكل أساسي، على تقليل النفايات المرسلّة للتخلص النهائي إلى الحد الأدنى. وقد أكّد الباحث ستراينج (Strange, 2002) أنه «بالرغم من أن البعض يعتبرون أن تحويل النفايات إلى التدوير هو من تدابير تقليل النفايات إلى الحد الأدنى، فإنّ الغرض الأولي لمفهوم هذا المصطلح كان تقليل كميات النفايات المتولّدة إلى الحد الأدنى» في المقام الأول.

ويبدأ التحديد الأشمل للعناصر الثلاثة بحسب ترتيب المرغوبية من تجنّب توليد النفايات أو الحدّ منها، ثم زيادة جودة النفايات من المصدر، ثم استرداد المواد بواسطة إعادة الاستخدام والتدوير (Strange, 2002). ويمكن أن يؤدي النجاح في تطبيق استرداد المواد إلى تحقيق حوالي 70% من تحويل النفايات. غير أن استرداد المواد ليس المقياس الوحيد لتحويل النفايات، حيث يتم اعتماد المعالجة الإضافية والتصنيع الإضافي لتدبير ما يتبقى من مجرى النفايات من أجل استعادة الطاقة. لكن على الرغم من كل هذا لا يمكن تجنّب بقاء بعض مخلفات النفايات في نهاية المسار.

يوضح الشكل 3 ترتيب أولويات إدارة النفايات. ولا تستند هذه الهرمية إلى قاعدة علمية أو تقنية دقيقة، لكن يمكن اللجوء إليها لمعرفة خيارات إدارة النفايات المتاحة أمام صانعي القرار. فهذا الترتيب مثلاً لا يدخل التكاليف في الاعتبار ولا يمكن اعتماده في المقارنة بين مجموعة الخيارات.

وكلّما ازداد الاقتصاد خضرة ارتفعت أهداف التحويل نحو قمة هرمية الأولويات. وسنعالج في القسم التالي هذه

الخيارات الخمسة المتاحة في مجال إدارة النفايات الصلبة، وهي: التخفيض وإعادة الاستخدام والتدوير والاسترداد وإدارة المخلفات.

## 1. التخفيض

التخفيض هو أهم عنصر في تقليل النفايات إلى الحد الأدنى وهو العنصر المرغوب فيه أكثر من سواه. وغالباً ما يتمّ التوصل إلى تحقيقه بعمليات حكيمة وتصميمات مخصّصة، بحيث يؤدي تخفيض النفايات إلى تجنّب استخدام المواد والطاقة والماء بلا ضرورة. كما إن كميات النفايات التي يتمّ تجنّب إصدارها ليس لها آثار بيئية ولا تحتاج إلى إدارة. فالهدف من تخفيض النفايات هو تجنّب النفايات قبل إنتاجها وتخفيض كميات النفايات وسميّتها في آن واحد. ويمكن التوصل إلى هذا بواسطة الاستخدام الأمثل للموارد، باعتماد مقاربة متكاملة على نطاق النظام.

ثمّة عدد من الممارسات يمكن أن يتّخذها المعنيون لتحقيق تقليل النفايات إلى الحد الأدنى. فأفراد الأسر يمكن أن يساهموا في تقليل النفايات بتعديل ومراقبة عاداتهم في الاستهلاك والتركيز على احتياجاتهم الفعلية وليس على رغباتهم. وتشمل إستراتيجيات الأسرة الملائمة شراء المنتجات الأطول عمراً وإصلاح المواد متى أمكن ذلك.

أمّا أصحاب المصانع فعليهم مسؤولية مزدوجة تتمثّل في تخفيض النفايات المرتبطة بأعمالهم وكذلك صناعة منتجات أطول عمراً، حيث إنّ تمديد فترة عمر المنتجات تساهم مباشرة في الاستخدام الأمثل للموارد. يُضاف إلى ذلك أنّ من الإستراتيجيات الفعالة تصميم منتجات يمكن أن تكون قابلة لإعادة التصنيع والإصلاح والتدوير. وينبغي أن تشجّع السلطات الحكومية تقليل النفايات إلى الحد الأدنى من طريق الأنظمة الإلزامية والحوافز وحملات التوعية العامة. لذا لا غنى عن الالتزام السياسي والمشاركة العامة.

## 2. إعادة الاستخدام والتدوير

تنفي إعادة الاستخدام الحاجة للشراء وبالتالي تخفّض من استهلاك الطاقة والمواد الأولية المستخدمة في صنع منتجات جديدة. كما تمنع إعادة الاستخدام والتدوير النفايات من الوصول إلى المطامر. وغالباً ما يستلزم التدوير إعادة تصنيع مواد النفايات لإنتاج منتجات أخرى. من ذلك مثلاً تدوير القوارير البلاستيكية لصنع الدلاء، أو تحويل النفايات العضوية إلى كومبوست. كما تعالج مياه الصرف أحياناً لإعادة استخدامها في ريّ الحدائق.

## حديقة الأزهر: من مكب نفايات إلى رئة لسكان القاهرة



### نداء هلال

ومن أبرز التحديات التي واجهت تخضير المنطقة ارتفاع ملوحة التربة، فأقيمت مشاتل خاصة لتحديد الأنواع الملائمة للتربة والأرض والمناخ وإكثارها، وتم زرع أكثر من مليوني نبتة وشجرة. وركز صندوق آغا خان للثقافة، الذي يعنى بشؤون التنمية في أكثر من 30 بلداً، على إطلاق برامج بيئية للتوعية تحديداً حول الممارسات الخضراء للتخلص من النفايات الصلبة. ونفذ برنامج لإزالة النفايات والركام المنتشرين على أسطح معظم المباني، التي زرعت لاحقاً بأنواع مختلفة من الخضار. كذلك، أطلق مشروع تجريبي لأنظمة تسخين المياه بواسطة الطاقة الشمسية، بهدف تلبية حاجات 25 في المئة من منازل المنطقة.

تضمنت رؤية الصندوق أيضاً برامج شاملة للتنمية الاجتماعية، منها تنظيم دورات تدريبية وتأمين فرص عمل في قطاعات مختلفة مثل صناعة الأحذية والفروشات وإنتاج السلع السياحية. وشمل التدريب المهني مجالات إلكترونيات السيارات والهواتف الخليوية والكمبيوتر والبناء والنجارة والمهارات المكتبية. كما وفرت قروض صغيرة أتاحت للسكان فرص إقامة مشاريع خاصة.

ولعل أبرز ما ميّز مشروع صندوق آغا خان للثقافة عمله مع السكان المحليين على تحديد الأولويات قبل اتخاذ خطوات عملية لتلبية حاجاتهم. وقد حالت هذه المقاربة دون تشريد سكان المنطقة خلال إعادة تأهيلها، وحرصت على إشراكهم في صناعة مستقبلهم ومساعدتهم على إقامة مشاريع قابلة للحياة.

نداء هلال هي كاتبة في مجلة البيئة والتنمية

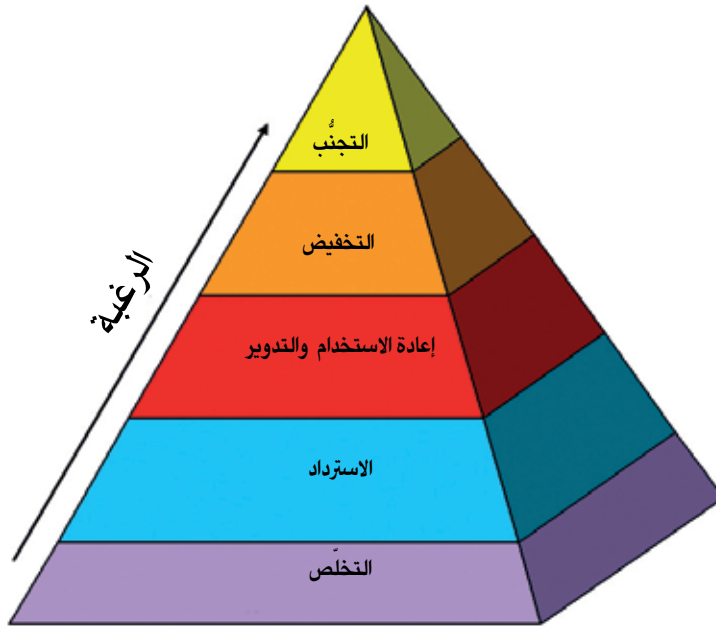
لأكثر من 500 سنة، استُخدم موقع الدرّاسة الممتد على مساحة 30 هكتاراً في قلب القاهرة مكباً للنفايات والركام. يقع المكب قبالة درب الأحمر التي تعد من أغنى المناطق بالعمارة الإسلامية على الإطلاق، وفي الوقت ذاته إحدى أفقر مناطق العاصمة المصرية وهي من أكثر المناطق اكتظاظاً في العالم. لكن صندوق آغا خان للثقافة أخذ على عاتقه عام 1984 ترميم المنطقة بأسرها بكلفة 30 مليون دولار، فحوّل المكب إلى متنفس أخضر لسكان المدينة بات يعرف بحديقة الأزهر، ويستقطب أكثر من مليون زائر سنوياً.

خلال أعمال إزالة الركام، اكتُشف على عمق 15 متراً سور أيوبي طوله 1,5 كيلومتر يعود إلى القرن الثاني عشر، وقد تم ترميمه ليفصل بين الحديقة ودرب الأحمر. كذلك رُممت مبان ومعالم أثرية أخرى مهمة في المدينة التاريخية، منها: مسجد أم السلطان شعبان الذي يعود تاريخه إلى القرن الرابع عشر، ومجمع خربك الذي يضم قصراً يعود إلى القرن الثالث عشر ومسجداً ومنزلاً عثمانياً، ومدرسة درب شغلان.

ووضع القيمون على المشروع ثلاثة خزانات كبيرة لتوفير مياه الشرب للقاهرة، يبلغ قطر كل منها 80 متراً وعمقه 14 متراً. واستفادت مئات الأسر من تحسين شبكتي المياه والكهرباء وتحديث أجزاء من شبكة الصرف الصحي وتوسيعها لتشمل أزقة لم تكن تصلها سابقاً. ويحول نظام الصرف الصحي الحديث دون تجمع المياه الآسنة، مقلصاً احتمال تفشي الأمراض التي تنقلها.

## ترتيب أولويات إدارة النفايات

## الشكل 3



المصدر: مقتبس من European Parliament, 2008

حرارية من رمل أو رماد. وحين يُنفخ الهواء من خلال هذه القاعدة فإنّ مادّتها تكون بمثابة سائل، فتساعد على الامتزاج وعلى فعالية العملية. تخفّض أجهزة الاحتراق على قاعدة مميّعة انبعاثات الهواء، فهي بمثابة معدّات زهيدة الكلفة لمكافحة تلوث الهواء. لكن هذه التكنولوجيا بحاجة إلى أن تكون النفايات بأحجام متماثلة، لذا ينبغي تجهيز النفايات مسبقاً قبل إدخالها إلى المفاعل ذي القاع المميّع.

وهناك طريقة ثالثة لاستعادة الطاقة من النفايات هي الوقود المستخلص من الفضلات، وهو عبارة عن كريات وقود ناتجة عن المعالجة يمكن أن تُباع وتُنقل وتُحرق كمصدر للطاقة.

يمكن أن نعتبر أن تحويل النفايات إلى طاقة بالحرق المباشر للنفايات الصلبة البلدية أو بإنتاج الوقود المستخلص من الفضلات هو نظام لتحويل النفايات. لكن بعض المحلّين يرون أن تحويل النفايات إلى طاقة بتدبير للموارد لأن الطاقة المستعادة ليست سوى جزء ضئيل من الطاقة التي تدخل في إنتاج هذه النفايات (Morris, 2009). من ناحية ثانية،

وقد تُعاق أعمال تدوير النفايات إذا لم تكن ظروف السوق مؤاتية، إذ ينبغي أن تكون مصادر النفايات في جوار تجار المواد الثانوية ومصنعيها. كما تشمل عوائق تدوير النفايات تبدّل الطلب بسبب الفوارق بين الأداء المتوقّع والأداء الحقيقي للمنتجات المعادة التدوير ونتيجةً لإمكانيات انتقال التلوّث ومحدودية مشاركة الناس بشكل عام، علماً بأن أفضل إستراتيجية لتحسين أوضاع عمليات التدوير هي بتشجيع الفرز من المصدر. كما إن تطوير أنظمة منفصلة للجمع وتوسيع تغطية الجمع في جوانب الشوارع مع زيادة كثافة مراكز إعادة التصنيع، كلها عوامل تؤدي إلى تحسين فعالية التدوير.

### 3. استرداد الموارد

بالإمكان استعادة الطاقة أو المواد من النفايات التي لا يعاد استخدامها أو تدويرها. وثمة تقنيات متعدّدة لاستعادة الطاقة من النفايات. منها إحراق النفايات بعد إزالة المواد الضخمة منها. كانت النفايات تُحرق في الماضي كعملية معالجة، أما اليوم فإن الترميد يُستخدم لاسترداد الطاقة. وهناك أسلوب آخر لحرق النفايات هو الاحتراق على قاعدة مميّعة حيث يكون القاع طبقة



## معالجة مياه مخلفات معاصر الزيتون

### فؤاد حشوة

السطحية والمياه الجوفية والتربة. و معروف أن الزيبار سامٌ بالنسبة للنبات ويحد من نموه. كما إن ثفل الزيتون غير المعالج لا يتحلل بسهولة، فيتراكم على مر الأيام ويصبح ملوثاً بيئياً مستمراً. ومن جهة أخرى، فإن قيمته الغذائية العالية بعد التدبير تجعل منه مصدراً هاماً لعلف الحيوانات. وإذا ما تم تدوير هذه النفايات بالشكل المناسب فيمكن التغلب على نقص المياه السنوي والحاجة الاقتصادية لاستيراد المواد الغذائية والأعلاف.

ولمعالجة هذه المشاكل، فإن مختبرات التكنولوجيا البيولوجية في الجامعة اللبنانية الأميركية، فرع جبيل قد شرعت في مشروع بحثي لتطوير عملية لمعالجة مياه مخلفات معاصر الزيتون بشكل آمن. وكان الغرض الأساسي للمشروع إنشاء تقنية متدنية الكلفة لمعالجة مخلفات معاصر الزيتون بيولوجياً لتخفيض محتواها العضوي العالي والحد من تأثيرها السام على البيئة. كما ينبغي أن تكون التقنية المنشودة معقولة الكلفة بالنسبة لأصحاب معاصر الزيت. ويُشار إلى أن معالجة مياه مخلفات معاصر الزيتون بيولوجياً عملية مرغوبة ومطلوبة نظراً لإمكانية تحويل مركبات سامة إلى منتجات تجارية محتملة مثل البروتينات والأسمدة ومركبات الفينول والغاز الحيوي (الميثان).

ولقد حققت عملية المعالجة البيولوجية المنخفضة الكلفة لمياه مخلفات معاصر الزيتون التي طوّرتها الجامعة أثراً ملحوظاً في تخفيض المواد العضوية بنسب كبيرة وأثبتت ملاءمتها للتطبيق في معاصر الزيتون الصغيرة في الأرياف في لبنان ومنطقة الشرق الأوسط. ويمكن استخدام هذه العملية البيولوجية أيضاً لصنع منتجات أخرى ذات قيمة مثل الفينول والغاز الحيوي، مما يعني جني فوائد إضافية لتحسين الوضع الاجتماعي-الاقتصادي للمزارعين وحماية البيئة في آن واحد.

فؤاد حشوة، استاذ علم الأحياء المجهرية والتكنولوجيا البيولوجية، الجامعة اللبنانية الأميركية.

تعد صناعة زيت الزيتون من أقدم الصناعات الزراعية وتدخل ممارستها في صميم تراث كافة بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط. ويمثل زيت الزيتون منتجاً بالغ الأهمية على الصعيد الاقتصادي في العديد من البلدان ومصدراً رئيسياً للدخل بالنسبة لمزارعي الزيتون في البلدان العربية. غير أن ارتفاع نسبة المحتوى العضوي في الماء الناتج من عملية صنع زيت الزيتون يطرح مشكلة بيئية خطيرة.

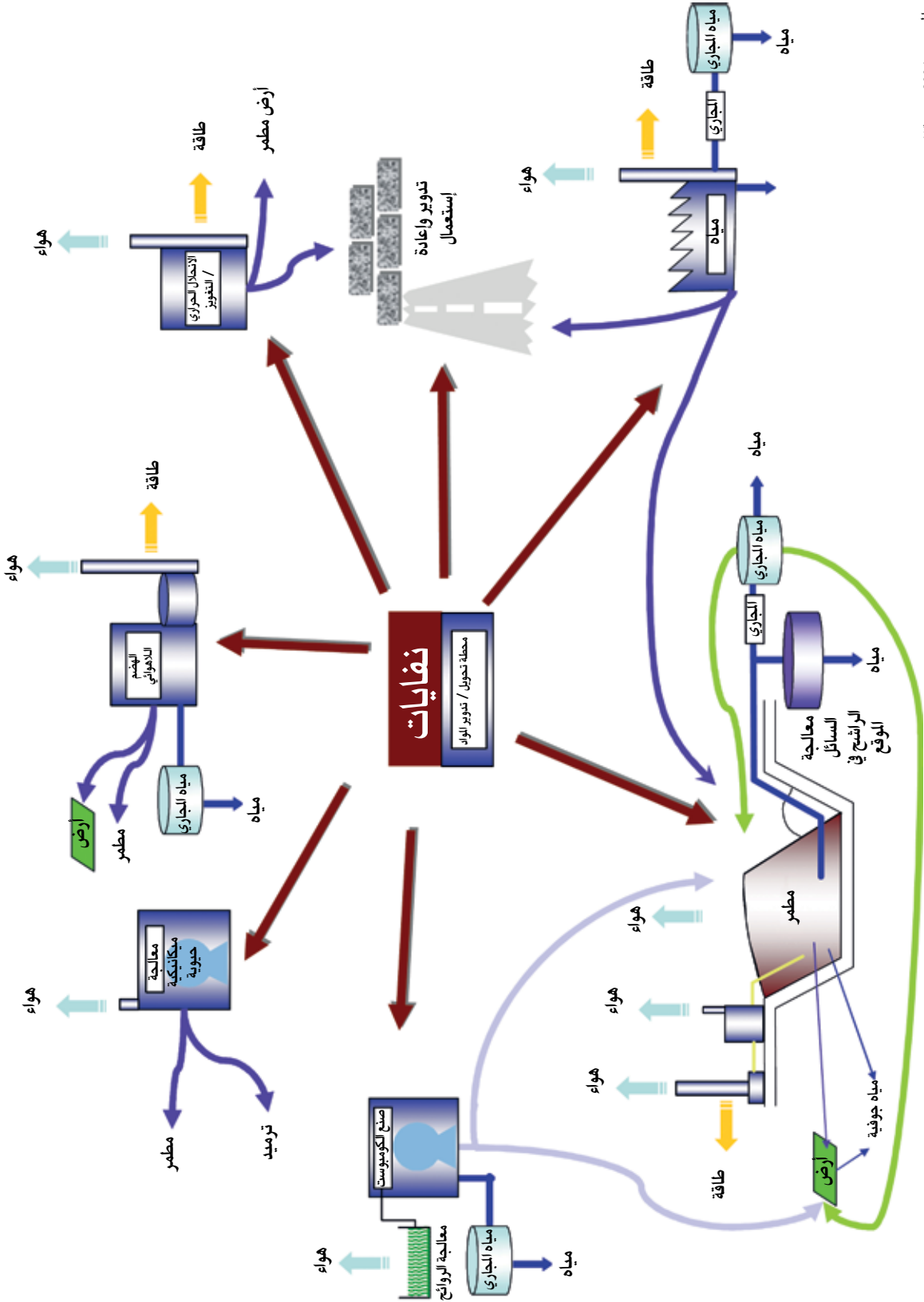
يُنْتَج زيت الزيتون بالاستقطار من الزيتون تحت الضغط. ويتراوح محتوى الزيت في حبات الزيتون بين 15 و 22% من وزنها. أما المخلفات الناتجة من العملية والتي تشكل النسبة المتبقية من الزيتون، أي 78 - 85%، فتتألف من ثفل الزيتون (الجفت) وفضلات سائلة غنية بالمواد العضوية تُسمى الزيبار. ونشير إلى أن عدة بلدان تمنع التخلص من مياه مخلفات معاصر الزيتون برميها في مجاري المدن أو الجداول أو الأنهار، علماً بأنه لم تتوافر حتى الآن تقنيات ممكنة فنياً ومجدية اقتصادياً للتخلص من مخلفات معاصر الزيتون بشكل مأمون.

في لبنان عدد كبير من مؤسسات تصنيع الزيت، وهي بمعظمها مؤسسات عائلية صغيرة، لكنها تشكل أهمية اقتصادية نظراً لارتفاع القيمة الغذائية لمنتجاتها. غير أن أعمال هذه الصناعة تنطوي على تبيد الكثير من الإمكانيات الزراعية والموارد الطبيعية. فمعاصر الزيتون تنتج خلال الموسم السنوي لقطف الزيتون (تشرين الأول / أكتوبر - كانون الثاني / يناير) كميات كبيرة من مياه الزيبار، مما يؤثر سلباً على البيئة في مختلف أنحاء لبنان.

وبالرغم من توافر بضع تقنيات للتخفيف من الآثار الضارة لتصريف الفضلات السائلة بوجه عام، فإن أيّاً من هذه التقنيات لم يُطبق لمعالجة المشاكل المرتبطة بمياه الزيبار في لبنان. ونظراً لعدم وجود نظام للتخلص من النفايات فإن الزيبار يُطرح على الأراضي من دون أن تتم معالجته، ويصبح بذلك مصدراً رئيسياً لتلوث المياه

وبرز تطوّر مفيد جداً في تحويل غاز المطامر إلى طاقة، وذلك لتجنّب تسرب غازات متفجرة من المطامر. ويولد التحلل اللاهوائي للنفايات العضوية في المطامر غاز الميثان الذي يمكن تجميعه في ما بعد وحرقة لاستعادة الطاقة. والميثان هو من الغازات المسببة للاحتباس الحراري وهو أفعال من ثاني أكسيد الكربون في التسبب في الاحترار العالمي. لذا فإن إحراق غاز الميثان لاستعادة الطاقة يفيد أيضاً في تخفيض احتمالات الاحترار العالمي، علماً بأن الهضم اللاهوائي للنفايات العضوية

يمكن فرز النفايات من المصدر إلى المواد القابلة للاحتراق والمواد غير القابلة للاحتراق، وذلك قبل إرسال القسم القابل للاحتراق إلى المحارق. وتكون المكونات القابلة للاحتراق بطبيعة الحال ذات أعلى قيمة حرارية ممكنة، مما يحول دون استخدام وقود إضافي. وتعمل العديد من المدن التي تحقّق معدلات تحويل مرتفعة على حرق النفايات لتوليد الحرارة والكهرباء (Vancouver, 2009). يُضاف إلى ذلك أنّ الحرق هو الخيار المفضّل في المجتمعات التي يصعب توفير أراضيها للمطامر.



المصدر : Whiting, 2006

الشكل 4 لمحة عامة عن نظام إدارة النفايات

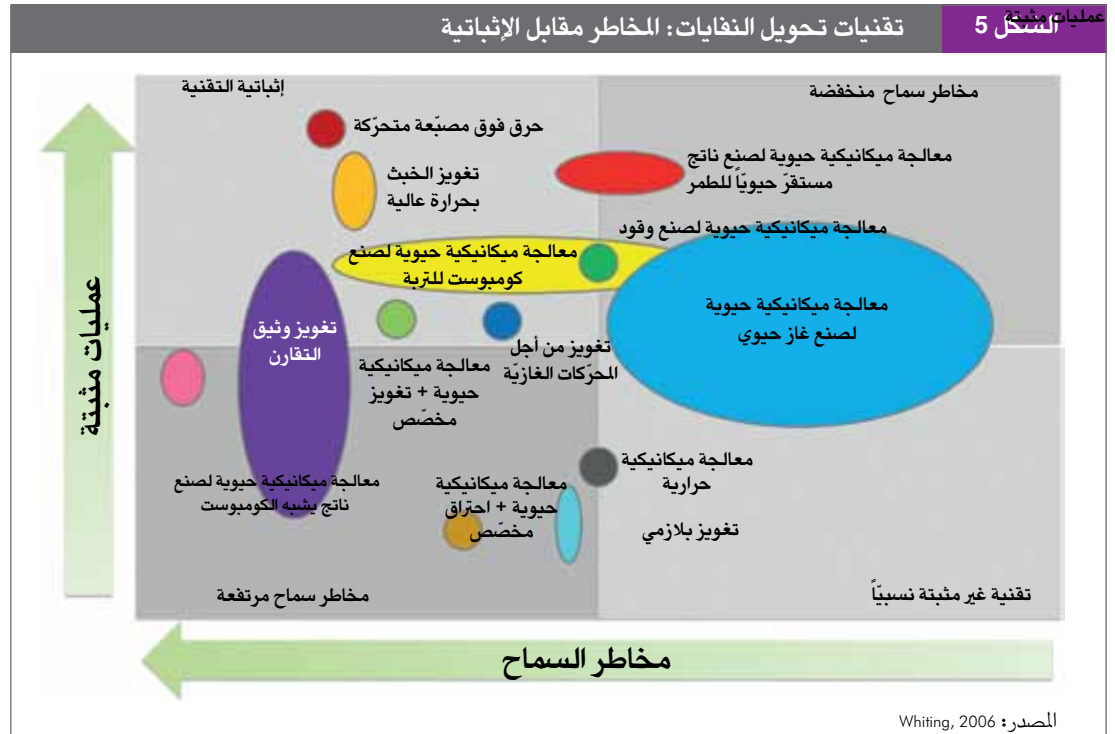
#### 4. إدارة البقايا

يجب اعتماد التقليل من المصدر وإعادة الاستخدام والتدوير والاسترداد بهذا التسلسل في إدارة النفايات الصلبة. لكن حتى مع أفضل الجهود والممارسات قد تظل الحاجة قائمة للتخلص من بعض مخلفات بقايا، لذلك تُعتبر إدارة مخلفات النفايات المرحلة النهائية للتخلص من مواد النفايات التي لا يمكن استخدامها بأي طريقة أخرى. ولقد كان شائعاً، منذ عدة عقود، التخلص من النفايات في مكبات مكشوفة. لكن مع تنامي الوعي البيئي وتطور مفاهيم جديدة، تمّ التوقّف تدريجياً عن استخدام المكبات المكشوفة وحلت محلها المطامر الصحية المصمّمة خصيصاً لاحتواء الغاز والسائل الراشح بالكامل. كما إنّ المطامر الحديثة مجهزة بأنظمة لمراقبة الغاز والسائل الراشح لضمان عدم حدوث انبعاثات أو تسربات إلى البيئة. وكما ذكرنا آنفاً فإن الاتجاهات الحديثة في إدارة النفايات تتميز بالإقلال، شيئاً فشيئاً، من استخدام المطامر، وذلك من طريق تحويل النفايات.

نجد في الشكل 4 عرضاً عاماً للطرق والتقنيات المستخدمة في النظام الحديث لإدارة النفايات. وتتوقّف الأساليب المختارة لاستخدامها في إدارة النفايات الصلبة البلدية في أي مدينة، بالدرجة الأولى، على تركيب النفايات واقتصاديات كل أسلوب. وقد لا يكون

يوقّر معدلات استرداد أعلى من استرداد غاز المطامر. ولا يُدخّل في أوعية الهضم اللاهوائي إلا النفايات العضوية حيث يتمّ مزجها بمخلفات المجاري (الحمأة) في المفاعل. ويتمّ استخدام الانبعاثات الغازية من أوعية الهضم اللاهوائي لاستعادة الطاقة، في حين تُستخدم باقي المخلفات كأسمدة.

أمّا تحويل النفايات إلى طاقة بالتغويز (التحويل إلى غاز) فهو عملية جعل النفايات تتفاعل مع البخار بدرجة حرارة مرتفعة من دون احتراق لإنتاج الغاز التركيبي، وهو مزيج من الهيدروجين وأول أكسيد الكربون، وكثيراً ما يستخدم كوقود. وهناك أيضاً الانحلال الحراري، وهو عبارة عن سلسلة تفاعلات مركبة تبدأ حيث تُسخّن النفايات (إلى حوالي 400 - 800 درجة مئوية) في غياب الأكسجين لإنتاج أبخرة قابلة للتكثف وأخرى غير قابلة للتكثف ومخلفات صلبة. وتُحلّل الحرارة التركيب الجزيئي للنفايات فينجم عن ذلك غازات وسوائل ومواد صلبة متفحّمة، يمكن أن تُستخدم جميعاً كوقود. وقد استُخدم التغويز والانحلال الحراري، بالدرجة الأولى، في مجاري النفايات الأحادية غير المختلطة مثل الإطارات والبلاستيك أو لتصنيع الوقود المستخلص من الفضلات. لكنّ هاتين التقنيتين كليهما لا تعتبران حتى الآن مناسبتين، بشكل عام، لتناول النفايات البلدية الصلبة غير المعالجة والمختلطة بكميات كبيرة.



## فانكوفر 2020: مستقبل أخضر

تعتبر فانكوفر أن اقتصاد المستقبل المنخفض الكربون فرصة كبرى، وهي تخطط لبناء وتعزيز السوق الملائمة للمنتجات والخدمات والوظائف الخضراء. تنتج فانكوفر ما يزيد عن 1,5 طن من النفايات لكل فرد سنوياً، 55% منها يتم تدويره أو تحويله إلى كومبوست. أصدرت فانكوفر في العام 2009 خطة عمل للتحويل إلى أكثر مدينة خضراء في العالم بحلول العام 2020. وتنوي المدينة، من ضمن خطة الأحياء الأشد خضرة، أن تتمكن، في العام 2015، من تحويل 70% على الأقل من النفايات الصلبة عن المطامر، مع هدف أبعد مدى هو التوصل إلى إرسال «صفر نفايات» إلى المطامر. وأول خطوة في هذا الاتجاه هي بتغيير الذهنيات بحيث يُنظر إلى النفايات بصفتها موارد.

تستند الخطة التي أعدتها مدينة فانكوفر إلى تقليل مصادر النفايات الصلبة بالتدريج والتوجه نحو «اقتصاد من المهد إلى المهد» حيث يمكن إعادة استخدام كل شيء أو تدويره أو تحويله إلى كومبوست. وإذا نظرنا إلى هذا الأمر من الزاوية الاقتصادية، فإن إنقاص كميات النفايات الصلبة يولد ميزة تفضلية حيث يتم تحرير الموارد النادرة للاستثمار بالمقارنة مع التكاليف الرأسمالية الباهظة المنكبدة في بناء المحارق والصعوبات في إيجاد المواقع الملائمة للمطامر الجديدة.

ولقد قررت مدينة فانكوفر إعطاء أولوية لتخفيض النفايات من طريق القوانين المحلية والتثقيف وتوسيع برامج مسؤولية المنتج طويلة الأجل، وكذلك بفرض ضريبة على الأكياس البلاستيكية وأوعية الطعام أو الأكواب أو الأواني المصنوعة من رغوة البوليسترين.

كانت الأولوية الثانية في فانكوفر تطبيق برامج تخمير (كومبوست) على نطاق المدينة بأكملها تضم السكان كافة وجميع الشركات وسائر المؤسسات والمدارس والمستشفيات. ما زال العمل جارياً بهذه المشاريع، وينبغي أن يشمل ذلك دعم تصنيع الكومبوست في الفناء الخلفي للمنازل والمشاريع الاختبارية على مستوى الأحياء والمساهمة في برنامج الكومبوست الإقليمي الذي أعده مجلس بلديات فانكوفر الكبرى. ويأتي في الدرجة الثالثة على سلم الأولويات تعزيز برنامج التدوير في الشركات والمباني السكنية المتعددة الشقق. وتدرس فانكوفر إمكانية تبني قانون بلدي شامل للتدوير وصنع الكومبوست يفرض على الجميع - سكان المنازل المنفردة وسكان المباني المتعددة الشقق والشركات - فرز نفاياتهم في أوعية مخصصة للتدوير وتخمير الكومبوست والقمامة. ويُفرض على أصحاب المباني تعليم المستأجرين والموظفين والمقاولين، بمن فيهم عمال النظافة، كيفية فرز هذه المواد.

وتنوي مدينة فانكوفر بناء شراكات مع الشركات الصناعية والمؤسسات الرئيسية الأخرى في مبادرة «صفر نفايات» مشتركة يتم فيها تقاسم التكاليف وتبادل المعارف، ويكون لها وقع أكبر وأوسع. وثمة خطط أيضاً لإنشاء مناطق تنمية اقتصادية منخفضة الكربون تتميز ببنية تحتية خضراء وحوافز مالية لأصحاب الأعمال المهتمين بالمشاريع التجارية الخضراء.

مقتبس من : Vancouver, 2009

لأعمال التدوير والاستعادة دائماً مسوغات مالية إلا إذا أدخلت في الحساب تكاليف التدهور البيئي واستنزاف الموارد الطبيعية. لذا لا يمكن تحفيز الاستثمار في تخفيض النفايات وإعادة استخدامها واستعادة مواردها إلا بالسياسات العامة الحكومية، و/أو بالشراكة بين القطاعين العام والخاص، والتمويل الابتكاري ومخططات استعادة التكاليف.

غالباً ما تنشر الاقتصادات الخضراء السياسات الداعية لترويج الأنماط المستدامة في إدارة النفايات الصلبة البلدية. ويمكن أن تتخذ هذه السياسات الخضراء شكل حوافز اقتصادية والتزامات بمسؤوليات المنتج الطويلة الأجل وأنظمة ملائمة لإدارة النفايات الصلبة الخضراء واستعادة التكاليف، مثلاً باعتماد رسوم النفايات الثابتة. ويمكن زيادة فعالية هذه السياسات إلى حد كبير بمواصلة حملات التوعية العامة والتثقيف الجماعي والترويج الاجتماعي.

عندما يتوجب على صانعي القرار اتخاذ قرار بشأن الخيارات المتاحة بالنسبة لتحويل النفايات، فإنهم يواجهون عدداً من الأسئلة حول التقنية أو التقنيات التي ينبغي استخدامها. ومن أهم العوامل في التقرير تكاليف التقنية ومخاطرها ومسألة كونها مثبتة أم لا. نجد في الشكل 5 جدولاً ثنائي الأبعاد لتقنيات تحويل النفايات بناءً على المخاطر وعلى ما إذا كانت التقنية مثبتة أم لا. ونظراً لعدم تطور إدارة النفايات الصلبة البلدية في البلدان العربية في الوقت الحاضر فينبغي التزام التقنيات المثبتة المنخفضة المخاطر، إذ لا يمكن للدول العربية المخاطرة والتجريب في هذه المرحلة. لذا ينبغي اعتماد التقنيات المثبتة لتحقيق الحد الأدنى من الموثوقية في إدارة المخلفات. وحين تحوز السلطات المزيد من القدرات أو تطورها فيمكنها أن تستثمر في ممارسات إدارة مخلفات أكثر تطوراً أو ذات طبيعة اختبارية.

ولأن الدول العربية لحقت بغيرها من البلدان في التنمية المستدامة، فهي في الجانب المتلقي بالنسبة لمفاهيم وتقنيات النفايات الصلبة البلدية وتستخدم الأساليب القديمة. فالعالم العربي لم يقدم شيئاً في هذا الميدان. غير أننا نرى أن التغييرات السياسية في المنطقة شرط لازم للتوصل إلى برنامج أخضر، لأن الحكومات الأفضل تمثيلاً والخاضعة للمحاسبة هي، بشكل عام، أكثر اهتماماً برفاهية مواطنيها، وهذا ما يبعث على الأمل بأن الدول العربية ستعطي التنمية المستدامة الأهمية التي تستحقها في المستقبل القريب.

## ستوكهولم – العاصمة الأوروبية الخضراء

معالجة بيولوجية (1,5%): تجري معالجة 1,5% من النفايات بيولوجياً. وتحظر القوانين السويدية إرسال النفايات العضوية إلى المطامر. ويتم في ستوكهولم تدوير كل نفايات الطعام المجمعة بشكل منفصل لإنتاج الغاز الحيوي والأسمدة. وتشجع المدينة فرز النفايات العضوية من المصدر، فتوفر للمنازل صناديق خاصة لمخلفات الطعام من أجل المعالجة البيولوجية وكذلك توزع أكياس قابلة للتحلل مصنوعة من دقيق الذرة.

تمول ستوكهولم إدارة النفايات اعتماداً على رسوم جمع النفايات التي أقرها مجلس المدينة. تغطي هذه الرسوم جمع النفايات المنزلية ومعالجتها وأعمال إدارة النفايات في المدينة. كما تشمل الرسوم تسلم النفايات الضخمة والكهربائية والإلكترونية والخطرة وسواها في مراكز التدوير وغيرها من النقاط الدائمة والمتنقلة لتجميع النفايات الخطرة وغير الخطرة.

يُشار إلى أن الحكومة السويدية بدأت العمل ببرنامج مسؤولية المنتج لصناعات التغليف والتعبئة والصحف، لأنها تولد قسماً كبيراً من النفايات الصلبة البلدية التي يمكن فرزها بسهولة نسبية. وتقع مسؤولية تجميع مواد التغليف والتعبئة على عاتق كل شركة تنتج مواد تغليف أو بضائع مغلقة أو تستوردها أو تعبئها أو تبيعها. وكذلك فإن منتجي أو مستوردي ورق الصحف والذين يطبعون أو يستوردون الجرائد والمجلات يتحملون مسؤولية جمع الصحف وتدويرها. وقد أنشأ منتجو التغليف والتعبئة والصحف تعاونية باسم «خدمة جمع مواد التغليف والتعبئة والصحف» وذلك لإدارة أعمال الجمع والتدوير على أساس لا يستهدف الربح.

مقتبس من: Stockholm, 2011

لمدينة ستوكهولم تاريخ طويل يفوق مئة سنة من عادات حرق النفايات وخبرة إدارة تحويل النفايات إلى طاقة. في العام 2007، بلغ مجمل إنتاج النفايات في ستوكهولم 597 كيلوغراماً للفرد سنوياً. وفي المدينة نظام فريد لإدارة النفايات، وهي تطبق أساليب مبتكرة مثل نقل النفايات الصلبة تحت الأرض بالتحكم الفراغي.

ويتم تنظيم إدارة النفايات على المستويين الوطني والمحلي. فقوانين مسؤولية المنتج وأنظمة بعض أنواع النفايات المحددة ونقل النفايات ومعالجتها وغير ذلك من المجالات المتعلقة بالنفايات يجري تنظيمها على الصعيد الوطني. أما جمع النفايات وتخلص بلدية ستوكهولم منها ورسوم جمع النفايات فهي مسائل تنظمها قوانين محلية.

تقوم مدينة ستوكهولم بتحويل نفاياتها بالكامل، على النحو التالي: تدوير (25%): يتم تدوير 25% من النفايات التي يولدها سكان ستوكهولم. يقوم مقاولون عاملون مع تعاونية المنتجين لجمع النفايات بجمع مواد التعبئة والتغليف من أجل تدويرها. ويتم تجميع النفايات الضخمة من المنازل والمباني مباشرة أو تسلم إلى مراكز التدوير.

استرداد (73,5%): تبلغ نسبة ما يُستردّ من النفايات 73,5% وذلك لإنتاج التدفئة المناطقية (استعادة الطاقة بالحرق). ويحصل أكثر من 70% من سكان منازل ستوكهولم اليوم على التدفئة المناطقية التي يُنتج جزء منها من الطاقة المستعادة من النفايات المنزلية. وتستخدم النفايات المنزلية لاستعادة الطاقة في معمل هوغدال في جنوب ستوكهولم، حيث تنتج عملية الاحتراق الحرارة والكهرباء معا. أما المنتجات المتخلفة فتضمّ الخبث الذي يُعاد تدويره، والرماد الذي يُرمى في المطمر.

والخدمات في الصناعات والقطاعات الأخرى. وفي ما يلي أمثلة من الصناعات والقطاعات التي يمكن أن تستفيد من تطوّر قطاع النفايات الصلبة:

- التصنيع وخدمات ما بعد البيع: تحتاج مناولة النفايات ومعالجتها والتخلص منها إلى آليات ومعدات وصناديق ومواد بناء. كما يحتاج جمع المواد وفرزها وتجهيزها إلى إمدادات إضافية من المعدات المتخصصة. وهناك حاجة للمعدات أيضاً لقطاعات الخدمات الأخرى المرتبطة بإدارة النفايات الصلبة البلدية. ولا شك بأن الطلب على هذه المنتجات وخدمات الصيانة المتعلقة بها سيتصاعد بتوسّع تغطية الخدمات وزيادة كميات النفايات. ومن شأن تنامي الطلب على هذه المنتجات والخدمات أن ينشط الاستثمارات في التصنيع والخدمات للوفاء بمستلزمات

### 5. نظرة على نماذج من أفضل الممارسات

اخترنا مدينتين لإلقاء الضوء على أفضل الممارسات من عدة زوايا. تم اختيار فانكوفر في كندا لإعطاء نموذج عن أفضل ممارسات خفض النفايات وإعادة استخدامها وتدويرها. أما ستوكهولم في السويد فقد اختيرت لنجاحها في تحقيق تحويل نفاياتها الصلبة البلدية مع الاعتماد كلياً على تقنيات تحويل النفايات إلى طاقة. وقد تبنت عدة دول هذين التوجهين تبعاً لحاجاتها الخاصة وأهدافها. (أنظر الاطارين ص 218 و 219)

### 6. المكاسب والفرص

ثمة فرص كبرى للتنوع الاقتصادي في الدول العربية يتيحها تطوير قطاع النفايات الصلبة ومساهمته في خلق فرص عمل جديدة وتنشيط الطلب على المنتجات والأنظمة

## صنع منتجات تجارية من النفايات

### بوغوص غوكاسيان



تتجنب شركة «سيدر إنفيرومنتال» في لبنان اللجوء إلى الطمر للتخلص من النفايات، فهي رائدة منذ عام 1999 في ابتكار طرق خاصة بها لإعادة تدوير النفايات المنزلية الصلبة. وتعتمد براميل دائرية متحركة تسمى «مخامر»، يتم فيها تخمير النفايات العضوية هوائياً وتقليص الروائح الكريهة إلى حدها الأدنى.

ويمكن التحكم بالروائح «سيدر إنفيرومنتال» من تشغيل منشآت التخمير وإعادة التدوير قرب المناطق السكنية، وبالتالي تخفيض كلفة نقل النفايات لمسافات طويلة إلى المطامر وتفاذي الإجراءات اللوجستية المرافقة.

وتشغل الشركة منشآت إدارة النفايات ومعالجتها في منطقة مقلّة، تعيد فيها تدوير 95 في المئة من النفايات المنزلية الصلبة التي تتلقاها وتحوّلها إلى منتجات تجارية قابلة للبيع، وهدفها الوصول إلى «صفر نفايات».

يتم فرز نحو 25 في المئة من النفايات بحسب وزنها، وتجمع لبيعها مباشرة كمواد قابلة لإعادة التدوير، مثل المعادن والورق والكرتون والزجاج وبعض أنواع البلاستيك. وتخلط المواد العضوية لنحو 55 في المئة من إجمالي النفايات في المخامر وتحوّل إلى سماد عضوي. ويُفرز نحو 15 في المئة من المواد، مثل الملابس والأحذية والبلاستيك الرديء، ويعاد تدويرها أو استخدامها في تطبيقات معينة. ولا يبقى سوى 5 في المئة فقط من مجموع النفايات، يتم إرسالها إلى مطمر للتخلص منها بطريقة آمنة.

تتضمن المنتجات المصنوعة من تخمير المواد العضوية في النفايات ما يأتي: سماد عضوي مرخص يتم نخله ومزجه لتحويله إلى خليط واحد، وهو خال بنسبة 99 في المئة من المواد الدخيلة. يتم تخمير السماد وتوضيبه في أكياس تتسع لـ 20 ليترًا، ويصنف ويبيع في السوبرماركت ومحال بيع الزهور. وتتيح العائدات المحققة من مبيعاته للشركة تخفيض الرسوم على البلديات لنقل نفاياتها العضوية ومعالجتها.

اعتمدت الشركة عام 2005 تقنية التخمير الحيوي لنفايات المسالخ، حيث كان يطمر في الأنهار أو يحرق يوميًا نحو 6 أطنان من أحشاء الحيوانات المذبوحة وقرونها وحوافرها وعظامها. وتخلط هذه النفايات في المخامر مع نفايات الأسماك والتبغ وتحميص البن (التي كانت تطمر عادة). بعد ذلك يتم تحويل الخليط إلى كومبوست أو سماد عضوي عالي الجودة، ويبيع هذا المنتج بالدرجة الأولى إلى المزارعين العضويين المرخص لهم،

### الإدارة الخضراء للنفايات الصلبة البلدية.

ويخلق تطوير قطاع تحويل النفايات إلى طاقة فرصاً أمام الشركات لتوفير خدمات إضافية ومعدات لتشغيل إدارة النفايات.

- الإنشاء: تتطلب إدارة النفايات الصلبة إنشاء مرافق مثل محطات التحويل ومنشآت استرداد الطاقة والمواد والمخارِق والمطامر. لذا فإن توسيع خدمات إدارة النفايات يهيئ فرصاً جديدة أمام صناعة الإنشاء.

- النقل: يستوجب جمع النفايات وتحويلها نقل العمال والمركبات والوقود والمعدات. بالإضافة إلى ذلك تحتاج منتجات المواد الأساسية والثانوية ومرافق استعادة الطاقة إلى النقل كذلك. لذا فإن قطاع إدارة النفايات بحاجة إلى خدمات قطاع نقل فعال سواء بواسطة الشاحنات أم القطارات أم السفن وكذلك البنى التحتية المرتبطة بها من طرق وخطوط حديدية وموانئ.

- التجهيز: يستلزم نمو الأنماط الخضراء في إدارة النفايات تطوير مرافق الاسترداد لإنتاج مواد نهائية عالية الجودة من أجل التدوير وإعادة الاستخدام. ولا يمكن التوصل إلى القيمة الكاملة للمواد القابلة للاستخلاص إلا إذا أمكن تجهيزها (أي فصلها وتصنيفها وتقطيعها وتنظيفها) بشكل منتظم، مما يُنتج مقادير كبيرة من المواد العالية الجودة. وتخلق هذه الحاجة للتجهيز والإعداد احتمالات إضافية للاستثمارات وفرص العمل.

- تحويل النفايات إلى طاقة: يمكن بترميم النفايات إنتاج طاقة قابلة للتحويل إلى كهرباء. كما إن الهضم اللاهوائي للمواد العضوية في النفايات الصلبة البلدية يمكن أن ينتج الميثان الحيوي الذي يستخدم مصدراً للوقود.



مع السماد العضوي في السوبرماركت ومحال بيع الزهور.



وذلك بنصف سعر الأسمدة العضوية المرخصة المستوردة.

إلى جانب المنتجات العضوية، تجري «سيدر إنفيرومنتال» أبحاثاً لإعادة تدوير أكياس البلاستيك ومواد بلاستيكية أخرى لا تدور حالياً، مثل الأكواب والصحون وأدوات المائدة البلاستيكية والأقراص المدمجة وفراشي الأسنان وأنايب معجون الأسنان. وقد طورت عملية لتقطيع كل المواد البلاستيكية وتحويلها إلى ألواح مسطحة سميكة تسمى «إيكو-بورد». وهي تستخدم في تسييج مواقع الإنشاءات، وصناعة الرفوف والمفروشات الخارجية، مثل المقاعد والطاولات. وتسعى الشركة حالياً إلى إنتاج هذه الألواح على نطاق صناعي لبيعها.

يوغوس غوكاسيان هو رئيس الجمعية اللبنانية للتكنولوجيا الملائمة (LATA).

خلال عملية تخمير نفايات المسالخ والأسماك والتبغ والبن، تجمع المواد الراشحة من المخامر وتتم أكسنتها وتخمرها هوائياً لمدة أسبوعين. وقد أثبتت لدى تحليلها مخبرياً أنها تحتوي على 30 نوعاً من المغذيات الدقيقة، وهي مطابقة لمواصفات المعادن الثقيلة. ويتم تسويق هذا المنتج الجديد للمزارعين كسماد سائل مركز يمكن تخفيفه في المياه 100 مرة. ويمكن استعمال السائل المخفف في الري بالتنقيط، أو يرش مباشرة على أوراق النباتات.

أنتجت الشركة قوارير سماد سائل بسعة ليتر ونصف للاستعمال في المنازل والحدايق الصغيرة. ويخفف السماد المركز، المنتج من نفايات المسالخ، إلى معدلات استعمال آمنة، ويتم تعبئته وتصنيفه وتسويقه

النفايات وتصنيعها وتقنيات الاستعادة، سيزداد الطلب على خدمات الأبحاث والتطوير في هذا القطاع.

وهكذا نجد أن إدارة النفايات توفر فرصاً جديدة للأعمال في العديد من قطاعات الخدمات في أي اقتصاد مثل الإنشاء والتصنيع والنقل وتجارة التجزئة والخدمات المهنية والخدمات الإدارية. كما إنها تتيح الفرص لإنعاش الاقتصادات الراكدة بزيادة إمكانيات خلق فرص عمل جديدة. لذا يُعتبر قطاع إدارة النفايات الصلبة في البلدان العربية عاملاً واعداً بانتعاش الاستثمارات.

ليست إعادة استخدام المواد غريبة عن ثقافة العالم العربي وعاداته الاجتماعية، لذا يمكن الترويج لممارستها على نطاق واسع. ونعلم أن هناك سوقاً قائمة للمواد القابلة للتدوير، ويمكن توسيعها بزيادة معدلات التدوير، كما يمكن بذلك تحفيز أعمال التجهيز والتصنيع المرتبطة

- الزراعة: تمثل تدوير النفايات العضوية عبر تخمير الكومبوست مجالاً رئيسياً للنمو في الدول العربية نظراً لمحتواها العضوي العالي. فإذا توفر الكومبوست العالي الجودة بأسعار معقولة فإن ذلك سيولد آثاراً إيجابية على قطاع الزراعة. فصنع الكومبوست يوجد فرصاً أمام الشركات التي توفر الأنظمة والمعدات والخدمات في هذا المجال.

- الاستشارة في مجال النفايات: إن تشدد الأنظمة البيئية ودقتها في كل ما يتعلق بمناولة النفايات ونقلها وتخزينها ومعالجتها والتخلص منها تفرض قيام قطاع خدمات استشارية لإمداد شركات النفايات بالمساعدة التقنية لتمكينها من استيفاء الشروط الخاصة بأشغال عقودها. كما إن الشركات الاستشارية أخذت تهتم بمراحل تصميم إدارة المخلفات. فمع ازدياد اهتمام شركات تشغيل إدارة النفايات بتحسين الأداء الأخضر والمبتكر في معالجة

## إعادة تأهيل وادي حنيفة

إعداد محمد الأسد ووائل السمهوري

إستراتيجية شاملة بعيدة المدى لتطوير وادي حنيفة وتحويله إلى مورد بيئي وسياحي واستعادة جماله الطبيعي واستصلاح موارده المائية والمحافظة عليها.

تضمن مشروع التأهيل البيئي إدخال هندسة الحدائق والمناظر الطبيعية وتجديد الأرض الزراعية في الوادي، وإدارة جودة المياه، وتنظيم وضبط حركة جريان الماء، وبناء السدود للتحكم في تدفق الماء، وزراعة القصب لزيادة تطهير المياه من الملوثات. كما أنشئ مرفق لمعالجة مياه الصرف يتوافق مع أدق مواصفات الحفاظ على البيئة، ممّا وفر موارد مياه إضافية للسكان في ريف المنطقة وفي المدينة. وقد شملت الأشغال كذلك إزالة ما يقارب من 1,25 مليون متر مكعب من مخلفات البناء بالإضافة إلى النفايات الخاملة وغير الخاملة التي أقيت في الوادي على مرّ السنين. وكان من عناصر التطوير إعادة تأهيل مجرى الوادي تمهيداً للبدء بخطة مدتها 20 سنة لضبط فيضان الماء، علماً بأن الفيضانات كانت تتكرر بشكل واسع، قبل ذلك، نتيجة لتراكم الأنقاض والركام وكثرة البناء غير المرخص في الوادي.

ومن أبرز معالم هذا المشروع منشأة الاستصلاح الحيوي، وهي عبارة عن سلسلة قناطر احتجاز ومنحدرات وأحواض ومضخات تهوية وخلايا معالجة بيولوجية، ورواسب قاعية اصطناعية وزراعات على الضفاف. وقد خلقت كل هذه العناصر مجتمعة الظروف المناسبة، في الماء وعلى الضفاف، لامتناس الملوثات وتنقية المياه عبر بيئة مؤلفة من كائنات حية طبيعية تتجمع لتكوّن شبكة غذائية. وكان من أثر ذلك المساهمة في تحسين جودة بيئة الوادي وزيادة في إقبال الناس على هذه البيئة والاستفادة منها كمقصد للترفيه والاستجمام.

لقد أصبح وادي حنيفة اليوم «واديًا حيًا» معافي وغدا جزءاً لا يتجزأ من حياة الرياض، فلقد أنتج مشروع التأهيل بيئة نظيفة وصحية وسليمة مليئة بالحدائق والأراضي الخضراء التي تربط بين المدينة والوادي. وأصبحت تلك الواحة الممتدة على طول مدينة الرياض

حوض وادي حنيفة هو واحة تقع في قلب هضبة نجد في المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية. والوادي هو مصرف طبيعي للمياه السطحية لمنطقة تتجاوز مساحتها 4000 كلم<sup>2</sup> ومعلم جغرافي بارز في هذه المنطقة الجافة. ويشكل مجراه مع شعابه وروافده المتعددة منطقة بيئية فريدة من نوعها تمتد 120 كيلومتراً من جبل طويق في الشمال الغربي إلى الصحراء الواسعة جنوب شرق الرياض. وقد شكّلت منطقة حوض وادي حنيفة، على مدى قرون، مورد رزق لمعيشة المجتمعات القائمة على ضفافه حيث ساد التوازن الدقيق بين موارد الوادي والعمليات الطبيعية والتدخلات البشرية. لذا يرتبط هذا الوادي ارتباطاً وثيقاً بتاريخ الرياض.

في أواخر القرن الثامن عشر جعلت أول دولة سعودية عاصمتها في الدرعية ذات الموقع الإستراتيجي على الضفة الغربية للوادي، للاستفادة من الماء والأراضي الصالحة للزراعة. ولاحقاً تطوّرت الرياض، عاصمة الدولة السعودية الحديثة، إلى الشرق من وادي حنيفة الذي كان مصدر العاصمة الدائم للحصول على الماء والغذاء. وفي سبعينات القرن العشرين تمددت الرياض غرباً زاحفة نحو وادي حنيفة، وجرى استغلال الوادي بشكل مكثف لتأمين الطلب المتنامي على الماء والحاجة إلى الموارد المعدنية اللازمة لحركة العمران التي رافقت النمو السريع.

وتفاقت آثار توسع الرياض نحو وادي حنيفة في الثمانينات حيث تمثل ذلك في ارتفاع المياه الجوفية ورمي النفايات والتدهور البيئي وفقدان الوظائف الطبيعية وتدني إنتاجية النظام البيئي. ومما زاد حدة التدهور حركة البناء غير المرخص والفيضانات وتصريف مياه المجاري ورمي المخلفات الصناعية. وكان ذلك مصحوباً بحركة التوسع الحضري والتعدييات، فوصلت حدود التدهور مداها، مما حدا بالهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، في العام 2004، إلى البدء بتنفيذ

الصلبة البلدية أن تولد أرصدة تخفيض انبعاثات كربونية قابلة للبيع يمكن المياضة بها عبر آلية التنمية النظيفة (CDM).

### IV. الانتقال من الممارسات الحالية إلى أفضل الممارسات

كثيراً ما يُقال في اليابان إنّ جيلاً كاملاً انقضى قبل تغيير عادات الناس بشأن إدارة النفايات الصلبة البلدية وإنّ التوعية يجب أن تبدأ مع أطفال المدارس. ويمكن إحداث التغيير في

بها. وتشكّل النفايات العضوية 40-70% من جميع النفايات الصلبة البلدية في البلدان العربية كافةً. وتتمثل أهمّ فرص الاستثمارات في كومبوست النفايات العضوية المفروزة لإنتاج السماد الطبيعي (للاستخدامات الزراعية) و/أو الهضم اللاهوائي لإنتاج الغاز الحيوي (لاستخدامه بدلاً من الوقود الأحفوري). إلا أنّ استخلاص الطاقة من النفايات لا يزال في مهده في العالم العربي واحتمالات توسعه كبيرة. وثمة حاجة لتوفير الحوافز لممارسات إدارة النفايات الصلبة الخضراء وذلك لجذب الاستثمارات إلى هذا القطاع. ويمكن للمبادرات الخضراء في إدارة النفايات





مصدر دخل للمنطقة ويساهم في خلق فرص العمل.

لقد أعطى مشروع إعادة تأهيل وادي حنيفة نموذجاً بديلاً لمشاريع تطوير المدن، وأثبت أنّ بالإمكان مواءمة الموارد الإنتاجية في الوطن البيئي مع الاحتياجات الاجتماعية - الاقتصادية للسكان الذين يعيشون ضمنه، من أجل خلق علاقة مستدامة تربط بين الناس وبيئتهم.

الدكتور محمد الأسد، رئيس مركز دراسات البيئة المبنية، عمّان. الدكتور وائل السهموري، رئيس قسم الهندسة المعمارية، الجامعة الدولية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا، سوريا.

وقد أعدا هذا العرض استناداً إلى تقرير معيّن في الموقع.

وضواحيها، وصولاً إلى المناطق الريفية المحيطة بها، موطناً زاخراً بمشاريع تطوير المساكن والمزارع ومرافق الترفيه والنشاطات الثقافية والسياحية.

وكان من شأن صيانة الأراضي الرطبة في وادي حنيفة حفظ الطاقة الإنتاجية لهذا النظام البيئي الذي تحوّل إلى مصدر للعديد من الخدمات، ومنها تنقية المياه الملوثة وضبط حركة جريان الماء وإيجاد الموطن البيئي للملائم للتنوع البيولوجي وخلق الفرص للنشاطات الترفيهية والثقافية والجمالية. وهكذا أصبح وادي حنيفة مقصداً مرغوباً لطالبي الراحة والاستجمام وأصحاب الهوايات مثل صيد السمك والتنزه، وموقفاً للطيور المهاجرة. ويُشار إلى أنّ استخدام الحدائق والمتنزهات للنشاطات الترفيهية والزراعية والسياحية يُضيف

أيضاً. ولا شكّ بأن إدارة النفايات الصلبة لها تأثيرات مباشرة على الصحة البشرية والبيئية والاقتصاد. لذا فإن القيام باستثمارات في ممارسات إدارة النفايات الخضراء أمر ضروري لتحقيق الرفاه الاجتماعي، وكذلك الاستدامة الاجتماعية الاقتصادية في العالم العربي. وينبغي أن تكون الغاية القصوى تطوير إستراتيجية إدارة مستدامة للنفايات الصلبة تقوم على تقليل النفايات إلى الحد الأدنى وتحويلها، وكذلك على صيانة الموارد وتحفيز الاستثمار في التحوّل إلى الاقتصاد الأخضر. ولا يمكن تحقيق ذلك إلا بالكف عن اعتبار النفايات عبئاً مكلفاً وإنما باعتبارها

البلدان العربية شريطة أن يكون هناك التزام سياسي بالتغيير من جانب صانعي السياسات وأن يوضع برنامج للتوعية العامة موضع التنفيذ ويتعاون أصحاب المصلحة المعنيون. فإذا ما فُعلت هذه الحوافز يمكننا أن نتوقع رؤية ممارسات إدارة النفايات الخضراء تتوسع مع تجذّر فكرة تقليل النفايات إلى الحد الأدنى في ذهنية المجتمعات العربية.

#### أ. الهدف

نلاحظ في هذا العالم الحديث الذي تتحكّم به المنافسة أنّ العناصر التي تؤمن سلامة المجتمعات تؤمن لها الثروة



يكون هذا الخيار الثاني أنسب لاقتصادات الدول النامية حيث تكون الاستثمارات محدودة. كما إنه يعتمد بدائل أنسب لتحويل النفايات. وعلى كل حال، فليس هناك حلّ أوحّد لتحويل النفايات، وقد يكون النهج الانتقائي الذي يجمع جوانب من هذين النموذجين أنسب في بعض الأحوال، إذ ينبغي أن تكون الطريق المختارة للسير نحو قطاع إدارة نفايات أخضر مفضّلة بشكل مناسب لأوضاع البلديات والمجتمعات المختلفة. غير أنه من الضروري جداً، في مطلق الأحوال، أن نستفيد من خبرات المدن التي سبقتنا إلى تحقيق هذا التحوّل.

### الدروس المستفادة من دول أخرى

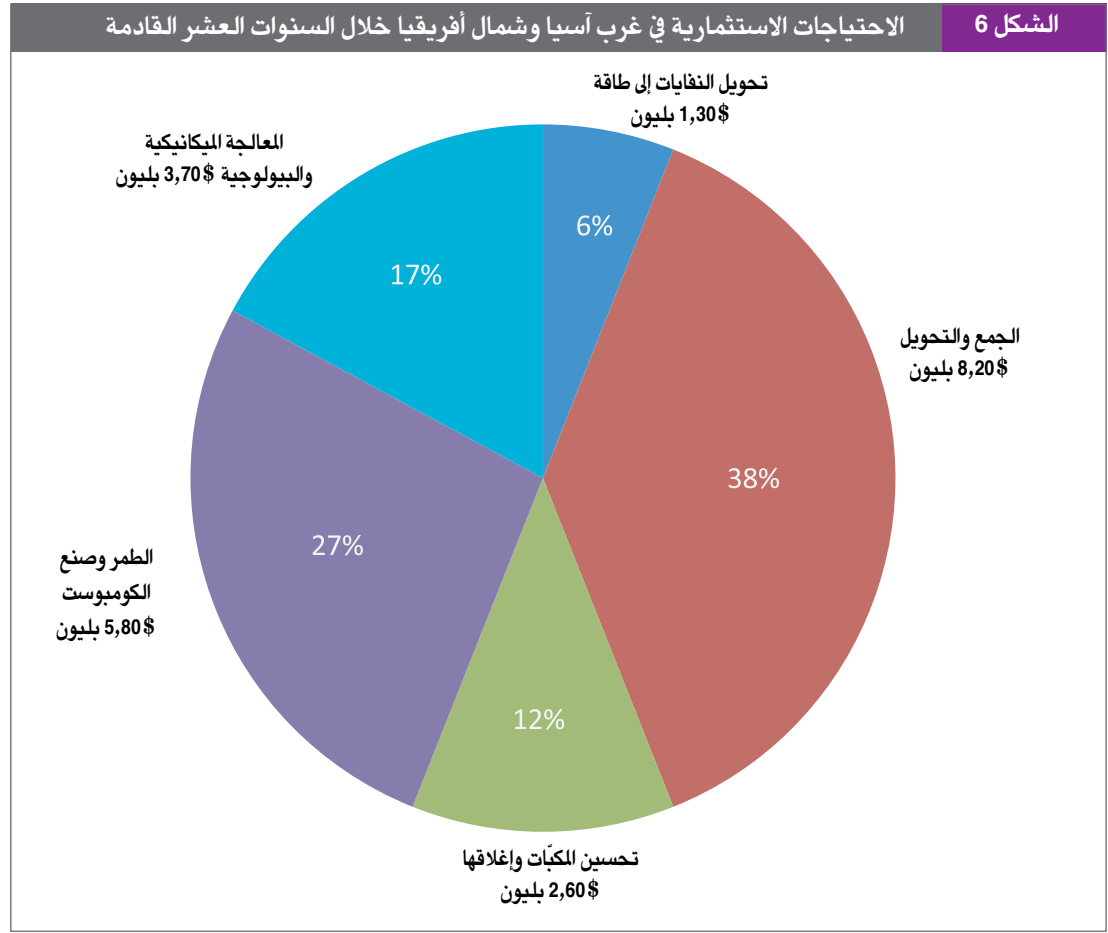
**1. إدارة النفايات الصلبة البلدية: الرؤية والإستراتيجية والمبادئ التوجيهية والخطط**  
مع أن إدارة النفايات الصلبة البلدية هي من مسؤوليات السلطات المحلية، بالدرجة الأولى، فمن واجبات الحكومة المركزية تحديد الطبيعة العامة لخدمات النفايات الصلبة البلدية وحماية الصحة العامة والبيئة الطبيعية على المستوى الوطني. ويجب أن تتجسّد هذه الأهداف في بيان الرؤية الخاص بإدارة النفايات الصلبة

مورداً وإعداد نماذج الأعمال الكفيلة بالاستفادة من قيمتها على الصعيدين الاقتصادي والبيئي.

### ب. سبب التغيير

لقد أدركت العديد من الدول المتقدّمة أنه، بالإضافة إلى التقنيات وعمليات المعالجة المتطوّرة، لا غنى للنظام الجيد لإدارة النفايات الصلبة عن بضعة جوانب ضرورية أخرى، خصوصاً بالنسبة لتقليل النفايات إلى الحد الأدنى، وهي التخفيض وإعادة الاستخدام والاسترداد.

وكما يُستدلّ من نموذجي أفضل الممارسات في ستوكهولم وفانكوفر، فقد تكون هناك عدة طرق لتغيير إدارة النفايات. أحد تلك الأساليب هو عن طريق الاستثمارات الرأسمالية لاستخدام التقنيات المتطوّرة لتمويل إدارة النفايات إلى الحد الأقصى مع التدرّج في تطبيق سياسات التخفيض وإعادة الاستخدام والاسترداد. وقد كان ذلك هو النموذج الذي أتبع في ستوكهولم حيث توجّه معظم الاستثمارات نحو تحويل النفايات إلى طاقة. أما النموذج الثاني فهو البدء بسياسات التخفيض وإعادة الاستخدام والاسترداد من أجل تحويل النفايات، شيئاً فشيئاً، عن المطامر. وقد



- ويُقترح في هذا المجال أن تقوم الحكومات العربية بما يلي:
1. صياغة بيانات رؤية واضحة حول تقليل النفايات إلى الحد الأدنى والتدوير.
  2. إعداد مبادئ توجيهية ومواصفات تقنية لإرشاد ومراقبة المشغلين من القطاع الخاص.
  3. إعداد مخططات عامة وخطط عمل للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة البلدية.

## 2. مؤسسات إدارة النفايات الصلبة وأطرها القانونية

يتعلق هذا الأمر بالإدارات والتشريعات الخاصة بإدارة النفايات الصلبة البلدية. ونشير إلى أن خصخصة خدمات النفايات إستراتيجية شائعة لتحسين الخدمات المقدمة في دول الخليج العربية وفي دول أخرى متقدمة. لكن ينبغي أن نشير إلى أن الخصخصة ينبغي ألا تعفي الحكومات المركزيّة والسلطات المحليّة من مسؤوليتها تجاه الصحة العامة وحماية البيئة.

ويجب ألا يفوتنا أن معظم الدول التي سلكت مسار

البلدية، وكذلك في الخطط الإستراتيجية والمخططات العامة لهذا القطاع.

ولقد اعتمدت عدة بلدان في العالم المتقدّم سياسات وطنية وخططاً إستراتيجية وطنية مخصّصة لإدارة النفايات الصلبة البلدية. فاليابان دعت لقيام مجتمع دورة مواد سليمة، وطرحت إستراتيجية نيوزيلندا للنفايات مواجهة تحديّ التقدّم نحو «صفر نفايات» و«نيوزيلندا مستدامة». وكذلك فإنّ لدى هونغ كونغ وماليزيا وسنغافورة والمملكة المتحدة جميعاً إستراتيجيات مماثلة للنفايات الصلبة البلدية.

وعمدت العديد من الدول العربية إلى اعتماد رؤى وخطط إستراتيجية لتوجيه تنميتها الاقتصادية. ومن أمثلة هذه الخطط «رؤية البحرين 2030»، و«رؤية قطر الوطنية 2030»، و«رؤية أبوظبي 2030»، و«عمان 2020»، بالإضافة إلى عدد من الخطط الخمسية الوطنية. وتضمّنت هذه الخطط التنموية المسائل البيئية، إلى حدّ بعيد، لكنّها لا تركز بما فيه الكفاية على قطاع النفايات الصلبة البلدية.

## معالجة مياه الصرف في فيرست سكيوريتي غروب في دبي



عندما أدركت إدارة حي سكن العمال التابع لفيرست سكيوريتي غروب أنهم ينفقون أكثر من 4 ملايين درهم في السنة على صهاريج نقل مياه الصرف، علموا أن هناك شيئاً يجب أن يفعلوه، وبسرعة.

أولاً، كان امتلاك عشرين صهريجاً لنقل مياه الصرف الى مكان بعيد كل يوم عملاً مكلفاً جداً. ثانياً، تبين أن تنظيم الخدمات اللوجستية لهذه الصهاريج هو عمل ممل. أخيراً، بما أن هذه المشكلة نشأت في ذروة فترة البناء وحركة السير في دبي، لم تكن الصهاريج في الغالب قادرة على الوصول اطلاقاً، مما تسبب في تسرب مياه الصرف وإراققتها وفيضاناتها من الخزانات.

كل ذلك يمكن تدبره بسهولة من خلال تركيب محطة لمعالجة مياه الصرف في الموقع، اذا لم تكن هناك مشكلة تتعلق بعدم توافر الحيز المناسب. يقع حي سكن العمال في منطقة صناعية في دبي، ويتكون من أبنية كثيرة لم تترك إلا فسحة صغيرة لمحطة المعالجة، لكنها ضرورية.

حلّت المشكلة باستعمال تكنولوجيا محطات مصغرة لمعالجة مياه الصرف، بطريقة تركيب غير تقليدية الى حد ما: تم تركيب وحدات محطة المعالجة في ممر فارغ بين أبنية الحي السكني، ما وفر استغلالاً جيداً للحيز الموجود.

يتم استعمال المياه المعالجة حالياً لري النباتات في أنحاء الحي السكني، ما أدى الى انخفاض استهلاك المياه.

"أفيدا ووتر" التي تستعمل حلول محطات المعالجة الصغيرة، مثل

الحل في فيرست سكيوريتي غروب، بإمكانها تقديم فوائد مالية وبيئية لربائنها:

- وفر كبير في التخلص من مياه الصرف ونقلها
- وفر كبير في فواتير استهلاك المياه
- إتاحة الفرص لاستعمال محطات معالجة مصغرة
- انخفاض تكاليف الصيانة (لا توجد قطع آلية)
- انخفاض تكاليف التشغيل (لا توجد حمأة ولا مواد كيميائية)
- عائد سريع على الاستثمار
- حفظ الموارد المائية من خلال إعادة الاستعمال
- تخفيض تلوث المياه الجوفية نتيجة الضخ غير المشروع
- استبعاد الأخطار الصحية الناتجة من روائح مياه الصرف
- تخفيض انبعاثات الوقود وزحمة السير والتلوث الضوضائي الذي تسببه صهاريج نقل مياه الصرف

| المكان                                   | المبلغ الذي تم إنفاقه على استهلاك المياه قبل تركيب محطة المعالجة (درهم في السنة) | المبلغ الذي تم إنفاقه على استهلاك المياه بعد تركيب محطة المعالجة |
|--|--|--|
| المراحيض                                 | 875,448  | 0  |
| غسل الملابس                              | 125,064  | 125,064  |
| الري                                     | 156,330  | 0  |
| المطابخ ومرشات الاستحمام                 | 2,219,886  | 2,219,886  |
| التخلص من مياه الصرف بواسطة صهاريج السحب | 4,380,000  | 0  |
| تصريف المياه المعالجة                    | 0  | 1,022,000  |
| اجمالي الكمية المستهلكة في السنة         | 7,756,728  | 3,366,950  |
| الوفر                                    |  | AED 4,389,778  |
| العائد على الاستثمار                     |  | 0.7  |



- ج. إصدار قوانين تساعد على تقليل النفايات إلى الحد الأدنى.
- د. العمل بنظام محاسبة لإدارة النفايات الصلبة البلدية.
- هـ. مكافحة إلقاء النفايات بشكل غير قانوني.

خصخصة خدمات النفايات الصلبة البلدية قد أرسيت أولاً القاعدة المؤسسية الضرورية التي تحكم خصخصة هذه الخدمات. وقد تمّ تحديد مسؤوليات جميع أصحاب المصلحة بشكل جيد، وصنّفت أنواع النفايات وفئاتها وعُيّن المسؤولون عن إدارتها.

### 3. الاستدامة المالية

تُعتبر الاستدامة المالية أمراً هاماً جداً بالنسبة للمدن في جميع أنحاء العالم. فعلى خلاف قطاعات الخدمات الأخرى، يصعب جداً استرداد تكاليف خدمات إدارة النفايات. وإذا كان المستهلكون يرضون بدفع المال لقاء الخدمات الأساسية كالماء والكهرباء، فإنهم لا ينظرون بالضرورة إلى خدمات إدارة النفايات الصلبة على أنها خدمات تستحقّ الدفع، وخصوصاً في البلدان المتوسطة الدخل أو المتدنية الدخل. ومع أن النفايات الصلبة قد تشكل جزءاً كبيراً من الميزانية المتكررة للبلدية، بمعدل 20-25%، فإن تغطية خدمات الجمع تظل منخفضة ومستويات طرح النفايات هي، بشكل عام، متدنية في تلك البلدان.

تحتاج الدول العربية إلى سنّ قوانين متعلقة بمختلف القطاعات الفرعية للنفايات الصلبة البلدية، ومنها:

- أ. قانون تدوير الأوعية ومواد التغليف والتعبئة.
- ب. قانون تدوير الأجهزة المنزلية.
- ج. قانون تدوير نفايات البناء والهدم.
- د. قانون تدوير الطعام.
- هـ. قانون تدوير السيارات في نهاية عمرها.
- و. الأنظمة التي ترعى المشتريات العامة الخضراء.

كما ينبغي على الدول العربية اتّباع الخطوات التالية لتحقيق الإصلاحات القانونية والمؤسسية:

- أ. تحديد فئات النفايات.
- ب. تحديد مسؤوليات أصحاب العلاقة.

فينبغي إذاً تحديد الموارد المتاحة والحاجات المالية وذلك من أجل تعيين أولويات الاستثمارات. ويستطيع صانعو السياسات، إذا توضّحت أمامهم التكاليف والمداخيل، أن يتخذوا القرارات على أساس ما يمكن تحقيقه، وخصوصاً في ما يتعلّق بالتوسع في استخدام التقنيات ذات التكاليف الرأسمالية العالية وتكاليف التشغيل المرتفعة.

#### 4. التوعية العامة

إذا كان من حق الجمهور أن يطالب بخدمات فاعلة ذات كفاءة في إدارة النفايات الصلبة البلدية، فمن الضروري أن يكون لدى عامة الناس فهم لإدارة النفايات الصلبة البلدية وأن يساهموا في تحمّل مسؤولية تخفيض إنتاج النفايات. ونقطة الانطلاق هي بتنقيف الأطفال، في العديد من البلدان، في نشاطات التدوير وفي حملات تنظيف مدارسهم والشواطئ العامة والحدائق العامة.

إلا أنّ التوعية العامة في شؤون إدارة النفايات الصلبة

وأول خطوة هامة للتوصّل إلى الاستدامة المالية هي بتكوين فهم للتكاليف الحقيقية لخدمات النفايات الصلبة البلدية. وبعد تحديد التكاليف يمكن حساب قيمة الفجوة المالية وتحديد مستويات الدخل المستهدفة.

يمكن بشكل عام جمع الإيرادات من الضرائب المحلية أو التعريفات الخاصة بإدارة النفايات الصلبة على فواتير الخدمات أو الرسوم التي تفرضها الشركة التي تقدّم الخدمة. ويمكن أن تغطّي التعريفات والرسوم بعضاً من كلفة الخدمة. لذا فإن جزءاً كبيراً من كامل التكلفة يظل بحاجة لأن تسدّه الحكومة المركزية. وقد عمدت معظم الدول المتطورة إلى طرح مصادر بديلة للتمويل لردم الهوة. وتشمل هذه المصادر تمويل الكربون من طريق آلية التنمية النظيفة وضرائب المطامر ومخططات مسؤولية المنتج. ويمكن استخدام هذه الأدوات المالية، بالإضافة إلى الحوافز المالية الإضافية، كعامل مساعد على تغيير أنماط الاستهلاك.





البلدية تقتصر، في الدول العربية، على بعض لوحات الإعلانات واللافتات التي تؤكد ضرورة إبقاء المدن نظيفة. وعلى أهمية مثل هذه الإعلانات، فهناك حاجة إلى المزيد من العمل، حيث ينبغي توجيه التوعية العامة في موضوع إدارة النفايات الصلبة البلدية نحو ما يلي:

- أ. توضيح أهمية وتشجيع تقليل النفايات إلى أدنى حد.
- ب. البدء باتباع فرز النفايات من المصدر.
- ج. جباية رسوم خدمات النفايات الصلبة البلدية.
- د. تفهم قواعد وأنظمة إدارة النفايات الصلبة البلدية والحد من الممارسات غير القانونية.

### 5. تطوير الموارد البشرية

شهدنا مؤخراً في البلدان العربية تقدماً في قدرات الرسميين المسؤولين عن إدارة النفايات الصلبة البلدية. كما يمكن زيادة تطوير خدمات إدارة النفايات بتطوير الخبرات داخلياً و/أو اكتساب مهارات في المجالات التالية:

- أ. مراقبة الأعداد المتزايدة من شركات القطاع الخاص التي تقدم خدمات النفايات الصلبة البلدية.
- ب. تطوير معرفة أعمق في الأنظمة المعقدة لمعالجة النفايات الصلبة البلدية.
- ج. صياغة قوانين لإدارة النفايات الصلبة البلدية لتنظيم هذا القطاع.
- د. نشر التوعية العامة.
- هـ. تشغيل خدمات أجدى اقتصادياً.

### 6. أنظمة إدارة المعلومات

ليست إدارة النفايات الصلبة علماً صارماً، فالنفايات ليست متجانسة وهناك تبدلات يومية وموسمية في كميات النفايات المنتجة وتكوينها. لكن هاتين الصفتين، الكمية والتكوين، هما النقطتان اللتان يعتمد عليهما تخطيط ومتابعة خدمات إدارة النفايات، بدءاً من جمع النفايات ونقلها، وصولاً إلى تصميم المرافق ووضع الميزانيات. لذلك يتوجب تطوير نظام معلومات لخص البيانات واسترجاعها وتحليلها.

### ج. أهداف واقعية

يقتضي تطوير قطاع إدارة نفايات صلبة بلدية خضراء في البلدان العربية تنفيذ تدابير بعضها يسير وبعضها صعب. تشمل التدابير الصعبة تنفيذ مشاريع استثمارات رأسمالية وتشغيل مرافق معالجة وسيطة، إلى جانب عمليات صناعية محسنة. وهذا بدوره يتطلب ميزانيات أكبر لإدارة

تقوم شركات خدمات النفايات الصلبة البلدية في البلدان المتقدمة بحفظ سجلات للعمليات وأنظمة مراقبة للتلوث البيئي. كما تسجل بشكل دقيق جميع البيانات المالية وتصنف بحسب بنود التكاليف.

الصلبة البلدية بديلاً عن تنسيق الحكومة ومراقبتها وأنظمتها. والدور المناسب للحكومة يجب أن يكون تطوير الإطار المؤسسي لإدارة النفايات الصلبة البلدية الذي يراعى أعمال جميع الجهات ذات العلاقة.

#### د. المسار المقترح للدول العربية

في ما يلي مجموعة أعمال مقترحة لتتبعها الدول العربية في سبيل تطوير قطاع إدارة خضراء للنفايات الصلبة البلدية في إطار أوسع هو إطار الاقتصاد الأخضر:

#### 1. الرؤية الإستراتيجية

- أ. إعداد بيان رؤية لإدارة النفايات الصلبة البلدية وكذلك خطة إستراتيجية لترجمة هذه الرؤية إلى واقع على اعتبار النفايات مورداً، ومع التأكيد على تقليل النفايات إلى الحد الأدنى.
- ب. إدخال قطاع النفايات البلدية الصلبة في خطة التنمية الوطنية لكل بلد.
- ج. استحداث «مبادئ توجيهية وطنية» لإدارة النفايات الصلبة البلدية.
- د. إعداد مخططات عامة للنفايات الصلبة البلدية لعاصمة كل بلد وسائر بلدياته.
- هـ. إنشاء فرقة عمل وطنية للنفايات الصلبة البلدية

النفايات الصلبة البلدية. ويجب أن نشدد على أن تنفيذ المفهوم الثلاثي (التخفيض وإعادة الاستخدام والاسترداد) سوف يوفر بعض المدخول، إلا أنه سيكون من العسير، في جميع الأحوال، تغطية كل التكاليف الرأسمالية وتكاليف التشغيل.

أما بالنسبة للتدابير السهلة، فسيكون على الحكومات العربية تحديد الأهداف بناءً على أولويات البلديات المختلفة. ويمكن تحقيق ذلك بصياغة سياسة وطنية لإدارة النفايات الصلبة البلدية يتم على أساسها إعداد خطة إستراتيجية وطنية للنفايات الصلبة البلدية ومخططات للنفايات الصلبة البلدية على مستوى المناطق. ويجب أن تكون السياسات الوطنية وكذلك الخطط الإستراتيجية والمخططات العامة جميعاً متناسقة ومبنية على أساس ترتيب أولويات إدارة النفايات الوارد أنفاً (الشكل 3)، على أن يكون الهدف من هذه الخطط هو تغيير أنماط الاستهلاك والإنتاج وتوجيهها نحو تقليل النفايات إلى الحد الأدنى وفقاً لمفهوم الأعمال الثلاثة: التخفيض وإعادة الاستخدام والاسترداد.

كثيراً ما يقال إن خصخصة خدمات النفايات الصلبة البلدية قد تجعل الحكومات تنفض يدها من هذا القطاع. لكن في الواقع يجب عدم اعتبار خصخصة قطاع إدارة النفايات







تشرف على تنفيذ النشاطات المذكورة أعلاه.

## 2. الأطر المؤسسية والقانونية

- أ. تكليف السلطة الحكومية المركزية المسؤولة عن البيئة في كل بلد بملف إدارة النفايات الصلبة البلدية على المستوى الوطني.
- ب. تحديد مواطن ضعف القوانين والأنظمة القائمة حاليًا في ما يتعلق بإدارة النفايات الصلبة البلدية.
- ج. صياغة قانون حول إدارة نفايات البناء والهدم.
- د. إعادة النظر في الاتفاقيات التجارية بغية تمديد مسؤولية المنتجين الأجنبي عن إدارة تغليفات ومخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية الناتجة من بضائعهم المصدرة إلى الدول العربية.

## 3. الاستدامة المالية

- أ. ميزانية منفصلة لإدارة النفايات، وذلك لتحديد التكاليف الحقيقية لإدارة النفايات الصلبة البلدية.
- ب. تهيئة خطة استدامة مالية لإدارة النفايات.
- ج. التفاوض والتفاهم مع مختلف أصحاب المصلحة للموازنة بين قيود الميزانية وضرورات الإنفاق.
- د. النظر في الموارد المالية عن طريق مسؤولية المنتج الطويلة الأجل، وأرصدة الكربون وضريبة المطامر.

## 4. التوعية العامة

- أ. وضع وتنفيذ حملة توعية عامة مستدامة.
- ب. الدعوة لأسبوع نظافة حيث يشارك الجمهور ومقدمو الخدمات والموظفون الرسميون في نشاطات إدارة النفايات الصلبة البلدية.
- ج. تشجيع إقامة مسابقة المدينة النظيفة وتقديم جوائز مالية بغية حث البلديات على التجاوب والعمل.
- د. تضمين المناهج المدرسية الابتدائية مواد تثقيفية حول إدارة النفايات الصلبة البلدية.
- هـ. نشر الوعي بإدارة النفايات الصلبة البلدية في أماكن العمل الخاصة بكبار منتجي النفايات مثل مراكز التسوق ومباني المكاتب، وذلك بتنظيم إدارات هذه المرافق لخطط خاصة بالنفايات الصلبة البلدية في مواقعها.

- ب. تنظيم رحلات تبادل معلومات للمسؤولين في الدول العربية بشأن النفايات الصلبة البلدية، وذلك لتبادل الخبرات وتنسيق السياسات والتعرف إلى السياسات والأساليب الخضراء الجديدة.
- ج. تضمين مناهج التعليم والأبحاث في الجامعات مواد حول إدارة النفايات الصلبة البلدية.

## 5. تطوير الموارد البشرية

- أ. تطوير برامج تدريب وتثقيف الإداريين حول إدارة وتنظيم النفايات الصلبة البلدية، وتوجيه هذه البرامج للمسؤولين الحكوميين على الصعيدين المركزي والإقليمي.

الصلبة البلدية، وذلك للتوصل إلى الاستدامة البيئية والتنمية الاقتصادية. وينبغي تطوير السياسات والحوافز لتشجيع مبادرات الاستثمار المربحة في قطاع إدارة النفايات. غير أن مكامن الضعف في إطار إدارة النفايات الصلبة البلدية في المنطقة تضغط باستمرار على الاستثمارات في هذا القطاع. وفي ما يلي عرض لأهم القيود التي تكبل هذا القطاع.

### 1. القيود

يجب ألا يُغفل واضعو السياسات في البلدان العربية مكامن الضعف القائمة حالياً في قطاع إدارة النفايات والتي تعيق الانتقال إلى الممارسات الخضراء. لذا يجب مواجهة هذه المعوقات عند وضع خطط التحوّل إلى الاقتصاد الأخضر. ونشير إلى أنّ أخطر العقبات في المنطقة هي على الشكل التالي:

- تزايد كميات النفايات الصلبة البلدية وتغيّر تكوينها.
- ارتفاع تكاليف إدارة النفايات.
- عدم كفاية التمويل وضعف معدلات استرداد التكاليف.
- محدودية أطر سياسات إدارة النفايات.
- عدم توضيح الوظائف والمسؤوليات في إدارة النفايات الصلبة.
- عدم إيلاء القطاع أولوية سياسية.
- الافتقار إلى بيانات موثوقة لأغراض التخطيط.
- نقص الموظفين المدربين والخبراء التقنيين في إدارة النفايات الصلبة البلدية.
- قلة الوعي العام في ما يتعلّق بالنفايات الصلبة البلدية.

### 2. السياسات المقترحة للتغيير

نقترح إجراء التغييرات التالية في السياسات للتغلب على هذه العقبات المذكورة أعلاه:

- تشجيع تبني إستراتيجيات الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة مع التشديد على ترتيب أولويات وقائي لإدارة النفايات.
- تطوير السياسات والأطر القانونية والمؤسسية الداعمة للإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة.
- إنشاء الأطر المالية التي تعكس محاسبة التكاليف بالكامل.
- استخدام حوافز السوق لتطوير صناعة التدوير.
- حثّ مولدي النفايات والمستهلكين على تجنّب النفايات، وذلك بتخفيضها وإعادة استخدامها واسترداد موادها.

د. تخصيص الأموال اللازمة لبناء القدرات في مجال إدارة النفايات الصلبة البلدية.

### 6. نظام إدارة المعلومات

- تأسيس آليات لجمع المعلومات، على الصعيد الوطني، حول كمّيات وتكوين النفايات.
- البدء ببرنامج مراقبة تشغيلي وبيئي في كل منشأة نفايات صلبة بلدية.
- توحيد ممارسات جميع بيانات النفايات الصلبة البلدية السائدة بين مختلف مرافق النفايات الصلبة داخل البلد وبين الدول العربية.
- إحداث موقع على الإنترنت للنفايات الصلبة البلدية، على أن يكون بإدارة حكومية وأن يجري تحميله بانتظام بالبيانات اللازمة في هذا المجال.

هـ. السياسات والمسؤوليات الداعمة للتغيير  
ثمة حاجة ماسة في المنطقة للاستثمار في إدارة النفايات



حاجة العالم بأسره للاستثمار في إدارة النفايات الصلبة البلدية، على مدى الأعوام العشرة القادمة، تتراوح ما بين 214 بليون دولار و 499 بليون دولار. وقدّرت احتياجات استثمارات إدارة النفايات الصلبة البلدية في غرب آسيا وشمال أفريقيا (دول عربية بمعظمها) في السنوات العشر القادمة بما يفوق 21,6 بليون دولار. وتعود هذه الاحتياجات الاستثمارية إلى كامل سلسلة إدارة النفايات، وهي موزعة على الشكل التالي: الجمع والتحويل (38%)، وتحسين أوضاع المكبات أو إغلاقها (12%)، والطمر وصنع الكومبوست (27%)، والمعالجة الميكانيكية والبيولوجية (17%)، وتحويل النفايات إلى طاقة (6%)، وهذا موضح في الشكل 6. وتبلغ الاحتياجات الاستثمارية التقديرية لبعض البلدان العربية (الجزائر ومصر والأردن ولبنان وموريتانيا والمغرب والأراضي الفلسطينية وسورية وتونس واليمن) ما بين 6,5 و 9,3 بليون دولار (Whiteman, 2011).

تستند هذه التقديرات للاستثمارات على افتراضات متطلبات البنية التحتية المتوقعة والمصرفات الاستثمارية لوحدة اسمية من سكان المناطق الحضرية استناداً إلى سيناريوهات توقعات استثمارية مختلفة بالنسبة لمختلف البلدان في مختلف مراحل التطور. كما ان هنال استثمارات أخرى مطلوبة لمجاري نفايات خاصة لا تتضمنها التقديرات، ومنها النفايات الخطرة ونفايات الرعاية الطبية ونفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية والإطارات وغير ذلك من مجاري النفايات. وكذلك فإن الاستثمارات في معالجة المواد المجمعّة القابلة للتدوير غير مضمّنة. لذلك تُعتبر هذه التوقعات تقديرات تقريبية ينبغي إعادة تقديرها على أساس كل بلد على حدة لأخذ الظروف المحلية الخاصة بعين الاعتبار.

## VI. خلاصة

الوصفة الأساسية في تحسين أوضاع إدارة النفايات في البلدان العربية هي وجود الإدارة السياسية. لذا يتوجب إعادة ترتيب الأولويات واتخاذ الاجراءات اللازمة لتوفير جو ملائم للاستثمار الأخضر في هذا القطاع. فإذا اتّخذت الخطوات الضرورية لتطوير إطار لإدارة النفايات الصلبة البلدية، بالإضافة إلى تحديد الوظائف والمسؤوليات بوضوح، فيمكن وضع أرضية أساسية موضع التنفيذ لدعم الاستثمارات المستدامة في هذا القطاع. ولا شك بأن هذه الخطوات سوف تساهم في تطوير السياسات والإستراتيجيات وتسريع الإصلاحات القانونية والتنظيمية ووضع الخطط المالية وإعداد المخططات العامة الإقليمية والمحلية، كما تؤدي إلى دراسة أولويات الاستثمار والتفاعل مع أصحاب المصلحة المعنيين. ويؤمل أن يعزّز هذا الإصلاح ثقة المستثمرين في القطاع ويدفع خطوات التحول إلى الاقتصاد الأخضر قُدماً.

- و. بناء قدرات مؤسسات البلديات لتحسين إدارة قطاع النفايات الصلبة البلدية.
- ز. تشجيع مشاركة القطاع الخاص ورعايته لأعمال الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة.
- ح. تعزيز ممارسات الإنتاج المستدامة في التصنيع وسائر الصناعات.
- ط. نشر الوعي العام حول الاستهلاك المستدام والإنتاج المستدام والعواقب الاجتماعية والبيئية الناجمة عن عدم كفاية إدارة النفايات الصلبة.
- ي. بناء قدرة فاعلة لإدارة النفايات الخطرة بشكل سليم وأمن.
- ك. دعم الفرز في الموقع وفصل مختلف مجاري النفايات.
- ل. رعاية التعاون الإقليمي في البحث والتطوير وتبادل الخبرات في مختلف ميادين إدارة النفايات الصلبة البلدية وإدارة النفايات الخطرة.

## و. اقتصاد إدارة النفايات الصلبة البلدية

يُعتبر قطاع إدارة النفايات الصلبة قطاع خدمات هاماً ذا وزن اقتصادي كبير بالمقارنة مع قطاعات المنافع والخدمات الأخرى. وقد قُدّر حجم صناعة إدارة النفايات عالمياً في العام 2010، بحوالي 433 بليون دولار بالمقارنة مع 1715 بليون دولار لصناعة مرافق الكهرباء و 515 بليون دولار لقطاع منافع الماء في العالم 2008 (Whiteman, 2011). ولا شك بأن هذه التقديرات تبين الوزن الاقتصادي لقطاع إدارة الخدمات. وإذا نظرنا إلى إدارة النفايات الصلبة البلدية من زاوية محلية، فإنها تستند جزءاً لا بأس به من ميزانيات البلديات. فمن المعروف أن المدن في الدول المتقدمة والدول التي تمر اقتصاداتها في مرحلة انتقالية تنفق ما بين 20 و 50 بالمئة من ميزانياتها المتكررة المتاحة على إدارة النفايات الصلبة (UN-HABITAT, 2010). ومع ذلك فمن الشائع أن تظل نصف كميات النفايات الصلبة في المدن غير مجموعة وألا تشمل الخدمات نصف سكان المدن.

لذا تحتاج الدول العربية إلى زيادة الاستثمارات في هذا القطاع لتوسيع شمول الخدمات وتحسين الأوضاع الصحية والبيئية. ومن العسير جداً تقدير الاستثمارات المطلوبة نظراً لأن إدارة النفايات هي من الصناعات التي تنفّر أكثر من غيرها إلى البيانات الدقيقة التي تسمح ببناء نماذج حاجات السوق. غير أن الباحثين ويت مان وسوس (Whiteman and Soos, 2011) قد استكملا بالاستقراء البيانات المحدودة المتوفرة لتقدير احتياجات الاستثمار الإرشادية بالنسبة لدول العالم في مجال إدارة النفايات البلدية فقط. وتوصلت تقديراتهما إلى أن

## المراجع

- AFED (2008). *Arab Environment: Future Challenges 2008*. Arab Forum for Environment and Development (AFED), Beirut.
- Bass, S., Bigg, T., Halle, M., and Mahadevan, M. (2009). "Discussion Paper on Green Economy for Danida Strategy Process 2009." International Institute for Environment and Development (IIED). <http://www.povertyenvironment.net/files/PEP15-Green%20Economy.pdf> [Accessed August 5, 2011].
- Chandak, S.P. (2010). "Trends in Solid Waste Management: Issues, Challenges and Opportunities." International Consultative Meeting on Expanding Waste Management Services in Developing Countries, Tokyo.
- Division of Technology, Industry and Economics, United Nations Environment Program (UNEP). [http://80.33.141.76/pashmina/attachments/UNEP\\_Waste.pdf](http://80.33.141.76/pashmina/attachments/UNEP_Waste.pdf) [Accessed August 5, 2011].
- Council of Europe (2007). *Management of municipal solid waste in Europe*. Committee on the Environment, Agriculture and Local and Regional Affairs, Parliamentary Assembly, Council of Europe, Doc. 11173, Strasbourg.
- CSD (2011). "CSD Intersessional Conference on Building Partnerships for Moving Towards Zero Waste." Chair's Summary. Background Paper No. 16. Commission on Sustainable Development (CSD), United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA). [http://www.un.org/esa/dsd/resources/res\\_pdfs/csd-19/Background%20Paper%20%2316%20Japan.pdf](http://www.un.org/esa/dsd/resources/res_pdfs/csd-19/Background%20Paper%20%2316%20Japan.pdf) [Accessed August 5, 2011].
- EEAA (2008). *Egypt State of the Environment Report 2007*. Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA). Cairo.
- European Parliament (2008). "Directive 2008/98/EC Of The European Parliament and of The Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives." Official Journal of the European Union. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:en:PDF> [Accessed August 6, 2011].
- GTZ, ERM, and GWK (2003). *Regional Solid Waste Management Project in Mashreq and Maghreb Countries - Inception Report*. Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP), The World Bank, Washington, DC.
- Gueye, M.K. (2010). "Investing in the Green economy – Opportunities and Challenges." Keynote speech at Japan's Challenges in the Global Green Age: Growth Strategies towards Biodiversity and a Low Carbon Society. Fujitsu Research Institute, Tokyo.
- LAS (2009). *Arab Regional Strategy for Sustainable Consumption and Production*. Final draft. League of Arab States (LAS), Cairo.
- Morris, J. (2009). "Zero Waste Strategy LCA Results: Why the Vancouver Region Should Fund & Promote 3Rs not 2Ds." Waste Management Forum 09. [http://rcbc.bc.ca/files/u7/ZW\\_JeffMorrisReport\\_0907.pdf](http://rcbc.bc.ca/files/u7/ZW_JeffMorrisReport_0907.pdf) [Accessed August 6, 2011].
- Stockholm (2011). "Waste Management." City of Stockholm. <http://international.stockholm.se/Stockholm-by-theme/Professional-study-visits/5-Waste-management1/> [Accessed August 5, 2011].
- Strange, K. (2002). "Overview of Waste Management Options: Their Efficacy and Acceptability." In *Environmental and Health Impact of Solid Waste Management Activities* (Eds. R.M. Harrison and R.E. Hester). The Royal Society of Chemistry (RSC), Cambridge.
- UK (2006). "UK Government Definitions of The Environmental Goods And Services Sector." <http://www.bis.gov.uk/files/file35102.pdf> [Accessed August 5, 2011].
- UN-HABITAT (2010). *Solid Waste Management in the World's Cities*. United Nations Human Settlements Program (UN-HABITAT), Nairobi.
- Vancouver (2009). "Vancouver 2020: A Bright Green Future--An Action Plan for Becoming the World's Greenest City by 2020." City of Vancouver. <http://vancouver.ca/greencity/PDF/Vancouver2020-ABrightGreenFuture.pdf> [Accessed August 5, 2011].
- Whiteman, A. (2011). "Financial Policy for Waste Management." Keynote speech, 1st Regional Forum on Integrated Solid Waste Management, Beirut. <http://www.sweep-net.org/ckfinder/userfiles/files/events/Forum-beirut-april2011/keynote-Andy-english-final.pdf> [Accessed August 6, 2011].
- Whiteman, A. and Soos, R. (2011). "Investing In Resources & Waste Management: Policy Context & Challenges." CSD Intersessional Conference on Building Partnerships for Moving towards Zero Waste, Tokyo. [http://www.uncrd.or.jp/env/spc/docs/plenary2/PS2\\_a%20Andrew%20Whiteman.pdf](http://www.uncrd.or.jp/env/spc/docs/plenary2/PS2_a%20Andrew%20Whiteman.pdf) [Accessed August 6, 2011].
- Whiting, K. (2006). "'New' Technologies for 'Old' - Can they Deliver Local Authority Statutory Waste Management Obligations?" Keynote address, Chartered Institution of Wastes Management (CIWM) 2006 Conference and Exhibition, Paignton.
- Sophia Antipolis.
- Broome, E., Vaze, P., and Hogg, D. (2000). *Beyond the Bin: The Economics of Waste Management Options*. A Final Report to Friends of the Earth, UK Waste, and Waste Watch.
- DEFRA (2004). *Review of Environmental and Health Effects of Waste Management: Municipal Solid Waste and Similar Wastes*. Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), United Kingdom (UK).
- UNDP (2003). *Guidelines for Municipal Solid Waste Management in The Mediterranean Region*. Mediterranean Urban Waste Management Project, United Nations Development Program (UNDP).

### Further Reading

Blue Plan Report (2000). *Policy and Institutional Assessment of Solid Waste Management in Five Countries; Cyprus, Egypt, Lebanon, Syria, Tunisia*. Plan Blue, United Nations Environment Program (UNEP),

## السياحة

هبة عزيز  
إديث شيفاز



## 1. مقدمة

اقتصاد السياحة هو أحد أكبر القطاعات الاقتصادية في العالم، إذ يحل رابعاً في الصادرات العالمية بعد النفط والمواد الكيميائية ومنتجات السيارات، بقيمة تريليون دولار سنوياً (UNEP. 2011). فالإقتصاد السياحي يمثل 5 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، ويساهم بنسبة 6-7 في المئة في التوظيف. وتشكل السياحة الدولية 30 في المئة من صادرات العالم من الخدمات التجارية، أو 6 في المئة من إجمالي الصادرات. ووصل عدد السياح الدوليين عام 2010 إلى 935 مليوناً. وتعد السياحة في أكثر من 150 بلداً واحدة من أعلى خمس صادرات مربحة، وتحل أولى في 60 بلداً. إنها المصدر الرئيسي للعملة الأجنبية بالنسبة إلى ثلث البلدان النامية ونصف البلدان الأقل نمواً (UNWTO. 2010).

في الخمسينات، كانت السياحة القطاع المفضل للاقتصاد العالمي - أطلق عليها مصطلح «الصناعة النظيفة»، واعتبرت في ذلك الحين الأكثر مراعاة للبيئة مقارنة مع الصناعة والتعدين. لم يدم هذا الموقف الإيجابي طويلاً، ففي منتصف التسعينات سلطت النقاشات السياسية والأكاديمية الضوء على تأثير السياحة على البيئة والمجتمع والثقافة والاقتصاد. وترافق النمو السريع للسفر الدولي والمحلي مع تعدد أكبر في وجهات السفر والرحلات لفترات أقصر، ما أدى إلى الإسراف في استعمال وسائل نقل مستهلكة للطاقة، والإسراف في استهلاك المياه وتوليد النفايات، وجعل قطاع السياحة محط انتقادات حادة.

إقرار متزايد الآن أن تحقيق أنماط مستدامة من التنمية يقع كلياً تقريباً على تخضير الاقتصاد. لذلك، ننظر إلى التنمية السياحية المستدامة كمنتج ثانوي للسياحة الخضراء.

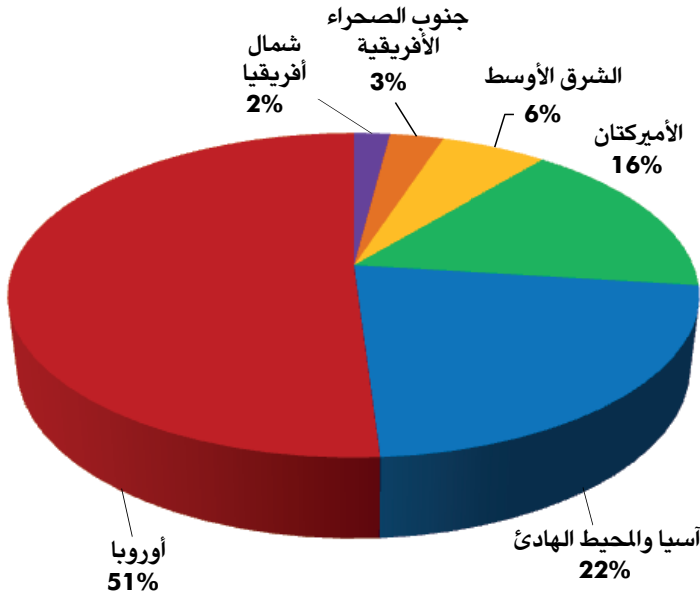
غالباً ما قدمت النقاشات حول السياحة المستدامة أو الخضراء السياحة الإيكولوجية وتلك المحدودة النطاق والمتباعدة كطريق للتقدم. ومع توسعها، فرض صمت ملحوظ على تأثيرات المنتجات الكبيرة والسياحة الجماعية، وهو يواصل السيطرة على السفر الدولي وصناعة السياحة. لذلك، يجب التمييز بوضوح بين مفهومي السياحة الإيكولوجية والسياحة المستدامة. وفق «يونيب» (2011)، «يعود مصطلح السياحة الإيكولوجية إلى جزء داخل قطاع السياحة يركز على النشاطات البيئية، بينما يجب أن تنطبق مبادئ الاستدامة على جميع أنواع النشاطات السياحية: التشغيل والمنشآت والمشاريع، بما فيها الأنماط التقليدية والبديلة».

وفق تقرير صادر عام 2008 عن منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة (UNWTO) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) حول تغير المناخ والسياحة، تصل مساهمة القطاع في الانبعاثات العالمية من غازات الدفيئة إلى نحو 5 في المئة. ونظراً إلى مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي العالمي والتوظيف، يُطرح ترويج أشكال من السياحة أكثر استدامة اقتصادياً وثقافياً وبيئياً. فالسياحة تساهم إيجاباً في تنوع الاقتصادات المحلية وتنشيطها. ومن خلالها، تصبح الثروة الثقافية والطبيعية مصدراً للمكاسب المالية يشكل حافزاً قوياً للحفاظ على البيئة. لكن في حالات عديدة تغطي على هذه الفوائد هواجس اقتصادية وبيئية واجتماعية.

أثارت قمة السياحة الإيكولوجية التي عقدتها منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة عام 2002 جدلاً،

إن مفهوم الاقتصاد الأخضر الذي قدمته «يونيب» ليس بديلاً عن التنمية المستدامة. في الحقيقة، هناك

الشكل 1 التوزيع العالمي لعدد السياح الدوليين الوافدين (2010)



المصدر: منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة، 2011

## II. الاتجاهات الحالية في السياحة

وفق منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة (2011)، تلقت منطقتا الشرق الأوسط وشمال أفريقيا عام 2010 نسبة 6 في المئة و2 في المئة على التوالي من جميع رحلات السياح الدوليين الوافدين كما يشير الشكل رقم 1.

ووفق المنظمة، سجل الشرق الأوسط توافد 60 مليون سائح دولي عام 2010. وشهدت المنطقة نمواً سريعاً (2,14 في المئة)، على رغم البيانات المتشائمة عام 2009. وساعد السفر الإقليمي الذي عززه ارتفاع أسعار النفط حركة السياح الدوليين. وتوافد إلى أفريقيا 49 مليون سائح دولي عام 2010، ما يعني نمواً بنسبة 6,4 في المئة. وتززت السياحة نتيجة الأضواء التي استقطبتها بطولة كأس العالم لكرة القدم في جنوب أفريقيا.

لقد نمت حركة السياح الدوليين الوافدين إلى شمال أفريقيا عام 2010 بنسبة 6,2 في المئة مقارنة مع 2009، في حين نمت حركة السياح الدوليين عالمياً نحو 7 في المئة عقب هبوط استثنائي عام 2009 نسبته 4 في المئة. ويؤشر هذا تحديداً على النمو القوي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. ووفق منظمة السياحة العالمية

حيث اعتقد مؤيدو التنمية المستدامة أنه كان يجدر البحث في السياحة المستدامة بدل السياحة البيئية وحدها. وجادل أولئك الذين كانوا متوجسين من بحث السياحة الواسعة النطاق أن جمع كبار لاعبي هذه الصناعة ليس عملياً، في حين أن السياحة الإيكولوجية كانت هدفاً سهلاً. تحضيراً لقمة الأرض «ريو+20» التي تعقد في البرازيل في حزيران (يونيو) 2012، تضع الهيئات الحكومية المسؤولة عن المحافظة البيئية حالياً مسودات تقارير تسلط الضوء على التقدم الذي تحقق في مجال التنمية المستدامة خلال العقد الماضيين.

العنوانان الرئيسيان لقمة «ريو+20» هما: (1) الاقتصاد الأخضر في سياق استئصال الفقر والتنمية المستدامة، و(2) إطار العمل المؤسسي للتنمية المستدامة بالتركيز بشكل أساسي على دور «يونيب» والمفوضية العالمية للتنمية المستدامة. ترتبط هاتان القضيتان بقطاع السياحة. لقد نوقشت الاستدامة واستئصال الفقر منذ قمتي ريو 1992 وجوهانسبورغ 2002، وشكل الاقتصاد الأخضر خلال العقد الماضي أو قبله محور العديد من النقاشات والجدالات في المؤتمرات وورش العمل والندوات. وخلفت مجموعة المصطلحات والمفاهيم المطروحة عدم وضوح في قطاع السياحة، وكذلك في الهيئات البيئية الحكومية، حول ما يجب تبنيه وكيف يمكن ذلك.

حالياً ثمة توجه متزايد في بلدان عدة لتشكيل وزارات أو أقسام منفصلة للسياحة داخل الوزارات تُعهد إليها مسؤولية ضمان إيجابية التأثيرات الاجتماعية والثقافية والبيئية للسياحة. لكن وزارات السياحة هذه لا تملك السلطة لتنظيم استعمال الطاقة أو المياه أو الإنشاءات، بما أن هذه الملفات تقع تحت سلطة هيئات حكومية أخرى. لذلك، تبقى تلك الوزارات عاجزة إلى حد كبير عن اتخاذ تدابير سياسية فعالة لضمان استدامة السياحة. ويشكل إطار العمل السياسي والتنظيمي لمأسسة السياحة الخضراء تحدياً على المستويين الوطني والدولي.

وُضعت مسودة هذا التقرير خلال أوقات استثنائية في العالم العربي، كانت ملهمة حيناً ومقيّدة أحياناً أخرى للحصول على المعلومات ودراسات الحالة من بلدان مختلفة. يتوجه هذا الفصل إلى صانعي السياسات ويسعى إلى الإضاءة على نواحي مهمة وعلى الجهود المطلوبة لتخصير اقتصاد السياحة. وهو يعتمد على عدد من دراسات الحالة في المنطقة ويعكس وجهات نظر عدد من رواد الصناعة.

## قرية «بساطة» السياحية: نموذج للاستدامة الشاملة

زهرة فلورا الطبيعية، إذا وجدت، وذلك للحفاظ على هوية الصحراء وتقليل استهلاك المياه ومنع التلوث الذي ينجم عن الكيماويات الزراعية.

هناك جوانب عدة لاستخدام المياه وإدارتها بكفاءة في قرية «بساطة»، حيث يتم شرح دورة المياه للنزلاء لكي يصبحوا شركاء في الحفاظ على هذا المورد، كما تستخدم صنابير مقتصدة بالمياه. ويستهلك كل نزيل ما معدله 70 ليترًا من المياه يوميًا، مقارنة بنحو 500 ليتر يوميًا لكل نزيل في معظم الفنادق العادية. وتفتت حيوانات مزرعة «بساطة» على النفايات العضوية وفائض الطعام. وتستخدم فضلات هذه الحيوانات سماداً طبيعياً للنباتات في مشتل «بساطة»، وكذلك كأحد مكونات مواد البناء. ويعتمد المشتل على الطريقة العضوية في زراعة البندورة (الطماطم) والباذنجان والخيار والبطيخ والفلفل. وعند وفرة الحصاد، تباع المنتجات الطازجة إلى الفنادق المحلية. كذلك تجمع جمعية «حماية» غير الحكومية، التي أسسها مالك القرية، جميع المواد القابلة للتدوير والنفايات غير العضوية وتنقلها إلى محطة للنفايات العضوية في نوبيع، حيث يتم فرزها ومن ثم نقلها إلى القاهرة لإعادة تدويرها. وتستخدم إنارة مقتصدة بالطاقة لتخفيض الاستهلاك، وتسخن المياه بالطاقة الشمسية. ولا تستخدم الكهرباء إلا في المساحات العامة وفي بعض دور الضيافة لتلبية حاجات أساسية، علماً أن هذه الدور لا تحتوي على ثلاجات أو تلفزيونات أو مكيفات هواء أو أجهزة

«بساطة» هي من أولى القرى السياحية الإيكولوجية في مصر، تقع في الساحل الشرقي لشبه جزيرة سيناء بين مدينتي طابا ونوبيع على خليج العقبة في البحر الأحمر. تقدم القرية نوعاً فريداً من السياحة البيئية عبر خلق تناغم بين الناس والبيئة والسياحة. على مدى 25 عاماً، تطورت «بساطة» وتكيفت مع حاجات ضيوفها، ملتزمة في الوقت ذاته مهمتها في حماية البيئة والمساهمة في تنمية المجتمع المحلي.

أدرجت الممارسات البيئية المستدامة في صلب تطوير قرية «بساطة» وتشغيلها، لتشمل البناء واستخدام الطاقة والمياه وإدارة النفايات الصلبة وإنتاج الغذاء وحماية النظام الإيكولوجي. واتخذ مالك القرية خياراً واعياً بتبني التصميم الهندسي الصديق للبيئة واستخدام مواد بناء تنسجم مع طبيعة سيناء. وقد استخدم المهندسون والعمال المصريون مواد محلية في تصميم دور الضيافة والمباني وتشبيدها، معتمدين على طرق تقليدية تعكس الهندسة التراثية. واستخدمت فقط المواد القابلة للتحلل أو إعادة الاستعمال، مثل الخيزران والطين والأحجار الطبيعية. وتم تجنب البناء المكلف الذي يعتمد على معدات بناء ثقيلة ونقل مواد من مسافات بعيدة. وجرى تقليص استهلاك الطاقة إلى حده الأدنى، ولم تستخدم مكيفات الهواء ولا أي شكل آخر من أشكال التكييف الاصطناعي، وتركت للرياح مهمة توفير برودة طبيعية. وأبقيت المساحات الخضراء في حدها الأدنى، مقتصرة على

ومناخ معتدل في معظم أيام السنة. وتشتهر المنطقة كوجهة للسياحة الثقافية منذ عصور. وقد شرعت بلدانها في الآونة الأخيرة بتنوع سياحتها لتتضمن أنماطاً مختلفة أخرى. وفي العالم العربي اليوم، تشمل السياحة الاجتماعات والحواجز والمؤتمرات والنشاطات، والطب الرفاهية، والرياضة والمغامرة، والسياحة الإيكولوجية.

في منطقة تعرف أصلاً بإرثها الثقافي، ركزت السياحة منذ منتصف القرن الماضي على هذا المجال تحديداً في بلدان مثل مصر والأردن ولبنان والمغرب وسورية وتونس. واليوم تنقسم السياحة في العالم العربي بين الوجيهات التقليدية والثقافية التي طالما شكلت العمود الفقري لصناعة السياحة لناحية توافد السياح وحصص السوق ومشاريع التنمية ومنتجات السياحة وخدماتها الجديدة، بالدرجة الأولى في وجهات مثل أبوظبي ودبي وعمان وقطر والمملكة العربية السعودية. وتشهد المنطقة كذلك نمو سياحة الرحلات البحرية مع وجهات جديدة إلى عُمان مثلاً.

التابعة للأمم المتحدة، تراوحت حصة السياحة الدولية من الناتج المحلي الإجمالي عام 2009 بين 25,7 في المئة في لبنان و0,2 في المئة في الجزائر. كما أن، مساهمة السياحة في الناتج المحلي الإجمالي مرتفعة في الأردن (16,7 في المئة)، والمغرب (9,8 في المئة)، وتونس (9,6 في المئة)، والبحرين (9 في المئة). وكانت حصة عائدات السياحة الدولية من إجمالي الصادرات عام 2009 الأعلى في لبنان (33 في المئة)، يليه الأردن (28,5 في المئة)، والمغرب (26,3 في المئة)، ومصر (22,1 في المئة)، وسورية (19 في المئة). وكشفت ليبيا عن أدنى مساهمة للسياحة في عائدات الصادرات عام 2009 (0,2 في المئة). وفي ما يتعلق بالوظائف، يقدر أن السياحة ساهمت بـ3 في المئة و6 في المئة على التوالي في إجمالي الوظائف في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا عام 2010 (WTTC. 2011).

### مسار التنمية السياحية

ينعم العالم العربي بمناطق جذب ثقافي وطبيعي غنية





ترفيه كهربائية.

التنمية الاجتماعية- الاقتصادية عبر مشاريع تعليمية وثقافية ومشاريع للرعاية الصحية، بعضها يستهدف النساء. ومن خلال قرية «بساطة»، نجحت هذه الجمعية في تطوير مشاريع محلية لحماية الثقافة والبيئة على نطاق أوسع في أنحاء المنطقة بالتعاون مع السلطات والمجتمعات المحلية المختلفة. ولم تكن «بساطة» لتصبح نموذجاً للاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لولا فلسفتها الخضراء الثابتة باحترام الثقافة والبيئة الطبيعية المحلية. مجلة البيئة والتنمية

ولتسهيل اندماجها في المجتمعات البدوية المحلية في سيناء، فتحت «بساطة» أبوابها للتجارة المحلية والخدمات الاجتماعية والتعليم، وذلك من خلال جمعية «حماية» التي أطلقت برامج بيئية لإدارة النفايات الصلبة والحفاظ على المحيط والطاقة المتجددة، من أجل المجتمعات المحلية في نوبيع ومدن أخرى، ما وفر دخلاً إضافياً وفرص عمل مستدامة. علاوة على ذلك، تواصل «حماية» مساهمتها في

وتتوقع نمواً ضخماً بالتحضير لمباريات كأس العالم «فيفا» 2022. ونصبت أبوظبي نفسها عاصمة للثقافة في بلدان مجلس التعاون الخليجي بعدما أصبح مشروع جزيرة السعديات مجمعا سياحيا متكاملًا يقدم تشكيلة فريدة من المتاحف العالمية. هناك أيضاً بعض المشاريع الفريدة المرتكزة إلى مناظر صحراوية طبيعية. وتشكل عُمان وجهة أخرى بإرثها الطبيعي والثقافي الغني، وهي تتوقع الآن استكمال مشاريع منتجعات كبيرة بحلول سنة 2012، بما فيها جبل سيفه في منطقة مسقط الكبرى، وشاطئ صلالة، ومنتجح إيكولوجي في جزيرة السود.

يركز التوجه الحالي للتنمية السياحية في عدد من الوجيهات الرئيسية في البلدان العربية على مراكز السياحة المتكاملة، مع مجمعات فنادق كبيرة ومنازل بديلة ومراسي للمراكب وملاعب غولف. تمتد هذه المراكز على مساحة 200000 متر مربع، تقع عادة في مناطق ساحلية وتخصص للتنمية السياحية والعقارية. وهي أشكال رائجة من التنمية في بلدان مجلس التعاون

جعلت الحاجة إلى التنوع الاقتصادي وخلق الوظائف والعملات الأجنبية السياحة قطاعاً اقتصادياً أساسياً بالنسبة إلى العديد من البلدان العربية. وشجعت التطورات السياسية في المنطقة حصول تغير ملحوظ لمقاربة التنمية السياحية بشكل جماعي أكثر. فقد سعت مصر، على سبيل المثال، إلى استعادة دور سيناء في شبه الجزيرة وشجعت بالتالي تنمية المدن الساحلية مثل شرم الشيخ وطابا. وبدأت أشكال مشابهة من التنمية أيضاً في العقبة ومنطقة البحر الميت في الأردن.

يعتمد معظم البنى التحتية السياحية في بلدان مجلس التعاون الخليجي على مشاريع منتجعات نموذجية كبيرة مثل الجميرا التي تضم برج العرب ومدينة جميرا، والنخيل، ووسط مدينة دبي التجاري الذي يضم برج خليفة و«دبي لاند» (معلق). كثير من هذه المشاريع متعدد الاستعمالات، وما زال يشكل دافعاً لصناعة السياحة المتنامية في المنطقة. فقد طوّرت قطر نفسها كوجهة للاجتماعات والحوافز والمؤتمرات والمعارض،

ومرسى علم على طول ساحل البحر الأحمر.

تطور المراكز السياحية المتكاملة شركات استثمار كبيرة، بالشراكة مع الحكومات في حالات كثيرة. وقد أصبحت هذه الأنواع من الإنشاءات الكبيرة محط انتقادات شديدة بسبب تأثيراتها على البيئة والمجتمع. فهي مستهلكة كبيرة للطاقة والمياه ومنتجة كبيرة للنفايات، ونادراً ما تستثمر في الطاقة البديلة أو في مشاريع محايدة الكربون. كما أن أثارها على الأنظمة الإيكولوجية البحرية لم يتم تقييمها بشكل كامل بعد. وما ينقص هو التزام الحكومات بفرض قواعد بيئية ونماذج للأعمال الخضراء تشجع المراكز السياحية المتكاملة على الاستثمار في البنية التحتية الخضراء. لدى مشاريع التطوير السياحي الكبرى الوفرة الاقتصادية والموارد للاستثمار في الطاقة البديلة وإعادة تدوير النفايات ومبادرات خضراء أخرى، إذا تم توفير ظروف للعمل أو نظام حوافز لها.

ملاعب الغولف هي من أبرز المخاوف المحيطة بمراكز التنمية السياحية أو المشاريع التطويرية الكبيرة المشابهة في البلدان العربية، حيث تتطلب صيانتها كميات كبيرة من المياه والموارد الطبيعية والعمالة. ويقدر أن ري ملاعب

الخليجي، وعلى طول البحر الأحمر في مصر، وفي خليج العقبة في الأردن، وعلى طول الساحل الجنوبي للبحر المتوسط في المغرب وتونس. وقد تبنت عُمان والبحرين هذا النموذج أيضاً. وسمحت الحكومات بتملك الأجانب داخل مشاريع التنمية هذه عن طريق التملك الحر أو حق الانتفاع. وتساعد على تفضيل هذا النوع من التنمية الحاجة إلى توفير أنماط تنموية تقود التنمية الإقليمية وتخلق فرص عمل لأعداد كبيرة من الشباب العاطلين عن العمل. ونظراً إلى حجمها الكبير، تعمل هذه المراكز كمحفزات للتنمية الإقليمية، ويوجد في بعضها مدارس ومساكن عمال ومراكز خدمات خاصة بها.

يتضمن مركز السياحة المتكامل غالباً مراسي للمراكب وملاعب غولف ومباني وفنادق ومتاجر تجزئة. في سلطنة عُمان على سبيل المثال، تحظر قوانين التنمية البناء على أكثر من 30 في المئة من المساحة الإجمالية ولا تسمح بتجاوز المنطقة السكنية 50 في المئة من إجمالي المساحة المبنية. يوجد في عُمان عدد من المراكز السياحية المتكاملة، بما فيها مشروع Wave وجبل سيفه ومنتجع صلالة الساحلي ومنتجع بر الجيسة. وتتضمن المراكز السياحية المتكاملة المعروفة في مصر الجونة وبور غالب



فندق ومنتجع المها في دبي هو نموذج لمبادرات القطاع الخاص الخضراء، وفق موقعه الإلكتروني. ويقع في محمية صحراء دبي، ويُعتبر وجهة راقية مميزة. لكن نظراً إلى قربها من المحمية، ذهب المنتجع أبعد من المعايير الخضراء العادية. «منذ بدئه وافتتاحه عام 1999، قاد منتجع المها



جهود المنطقة للحفاظ على البيئة. ومع برامجه الواسعة النطاق لإعادة تأهيل الموائل، ومن ضمنها زرع أكثر من 6000 شجرة وشجيرة ونبته أصلية، وإعادة إطلاق قطعان المها المهدهدة بالانقراض للمرة الأولى وكثير من أنواع الحياة البرية المهدهدة، يشكل المها ملاذاً متنامياً لحماية العديد من الثدييات الكبيرة والصغيرة وأنواع الطيور العربية».

المصدر: المها- محمية دبي، 2011

(<http://www.al-maha.com/dubaiconservation>)

مستوى متقدماً من التنسيق بين السلطات الحكومية على المستويات السياسية والتنظيمية والتشغيلية، بسبب ارتباطاتها المتعددة بقطاعات النقل والمياه والطاقة وإدارة النفايات. لسوء الحظ، لا يوجد التزام بالتعاون والتنسيق الحكومي في البلدان العربية. ونظراً إلى تشعب قطاع السياحة، فإن صياغة سياسات متكاملة هو شرط ضروري للسياسات المنسقة التي تروج تطوير سياحة مستدامة وخضراء وتطبيقها.

### ب. ضعف القدرة المؤسسية

أحد التحديات الرئيسية داخل قطاع السياحة هو تحسين القدرة المؤسسية للحكومات لضمان تبنيها استراتيجيات وخطط مناسبة. يقتضي دور الحكومة تطوير إطار العمل المؤسسي للسياحة عبر توفير القوانين وآليات التنسيق ومعايير التحفيز الصحيحة، ونشر أفضل الممارسات، والترويج لشركات القطاعين العام والخاص. وتُركت للسلطات السياحية مهمة التنسيق ليس فقط مع هيئات حكومية أخرى، بل أيضاً مع العديد من المشغلين ومزودي المنتجات والخدمات السياحية. ويتطلب ذلك تعاوناً وتنسيقاً بين الهيئات الحكومية والقطاع الخاص واتحادات الصناعة والمنظمات غير الحكومية. إن حسن إدارة العمليات وتنظيمها مهمة صعبة على السلطات السياحية حين تفتقر إلى القدرة المؤسسية.

الغولف في العالم يستهلك يومياً 9,5 بليون لتر من المياه، ما يساوي الحاجات اليومية لـ80 في المئة من سكان العالم (UNEP, 2011). إضافة إلى ذلك، تستعمل هذه الملاعب كميات مفرطة من مبيدات الحشرات التي تلوث المياه الجوفية والبيئة.

وفق تقرير صدر عام 2008 عن KPMG الاستشارية الدولية، ولدت صناعة الغولف عبر أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا عام 2006 عائدات قدرها 76 بليون دولار ونحو نصف مليون وظيفة. ويتألف اقتصاد الغولف من ستة قطاعات رئيسية هي تشغيل منشأة الغولف، واستثمار رأس المال، والمعدات، والبطولات، والسياحة، والقطاع العقاري. وتشكل سياحة الغولف 12,9 في المئة من العائدات المباشرة لاقتصاد الغولف و13,4 في المئة من إجمالي الوظائف فيه في منطقة أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا.

تعرف المنطقة العربية بندرة مواردها المائية وارتفاع الطلب على المياه لتلبية حاجات النمو الاقتصادي السريع. لذلك أفاد تقرير صادر عن المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد) عام 2008 أن «الطفرة الحديثة في بناء ملاعب الغولف في أجزاء معينة من المنطقة هي مثال صارخ على التناقض الموجود بين سرعة التنمية الاقتصادية وشح الموارد المائية. في الحقيقة، معظم ملاعب الغولف الحالية والمخططة موجودة في مصر ومنطقة الخليج، تحديداً في الإمارات العربية المتحدة، حيث الموارد المائية متدنية أصلاً، حتى بالمقاييس الإقليمية. لا يمكن استمرار التوسع في مشاريع مستهلكة للمياه مثل ملاعب الغولف من دون رادع، خصوصاً مع ضالة الاستثمارات في تطوير تقنيات مستدامة لتحلية المياه. هناك خطط لزيادة عدد ملاعب الغولف الـ16 الحالية في بلدان مجلس التعاون الخليجي إلى 40 ملعباً في المستقبل القريب. في معظم الحالات، تُروى هذه الملاعب بمياه البحر المحلاة أو بالنفايات السائلة المعالجة أو بمزيج من الاثنين. وقدّر تقرير صادر عام 2008 عن KPMG الاستشارية الدولية معدل استهلاك المياه في كل ملعب غولف في المنطقة بـ1,16 مليون متر مكعب سنوياً، ويصل إلى 1,3 مليون متر مكعب في دبي، وهي كمية تكفي لتغطية حاجات 15000 شخص من المياه».

### III. عوائق السياحة الخضراء

#### أ. نقص التنسيق الحكومي

يستدعي الترويج لأنماط السياحة الأكثر استدامة

## كفاءة الطاقة في فنادق دبي فيستيفال سيتي



يحتوي فندقاً انتركونتيننتال وكراون بلازا في «دبي فيستيفال سيتي» على 814 غرفة، مع أكثر من كيلومترين من المصابيح الثابتة في الواجهة الخارجية وأكثر من 35 ألف مصباح داخلي. وكانت الإضاءة القائمة غير كفوءة، إذ أنها أدت إلى ارتفاع نفقات الصيانة، ومعدلات التسرب الحراري من المصابيح المضاءة، واستهلاك الطاقة.

ولتحديد فرص التحول إلى حلول موفرة للطاقة، أجرت فيليبس تدقيقاً للإضاءة في الفندقين. أظهرت نتائج التدقيق أن التركيبة القديمة يمكن استبدالها بنظام إضاءة أكثر كفاءة يضمن سلامة طويلة الأجل، مع الحفاظ على جو الغرف والمماشى باختيار المصباح المناسب للاستعمال الصحيح.

بالنسبة إلى الإضاءة الداخلية، فقد تم استبدالها مباشرة بمصابيح LED (ذات صمام ثنائي باعث للضوء) و I - CFL وهالوجين موفرة للطاقة على أساس متطلبات الاستعمال والموقع (ساعات الإضاءة ومستويات الضوء واحتياجات خفت الضوء). هذا الحل خفض توليد الحرارة، مما قلل بدوره من حمل التبريد وحسّن نوعية الضوء، خصوصاً في الماشى. وأصبحت نفقات الصيانة زهيدة نتيجة لتطويل عمر شبكة الإضاءة الجديدة، خاصة تكنولوجيا LED.

وبالمثل، أثبتت دراسة لجدوى الإضاءة الخارجية أن تكنولوجيا LED - I Color Accent التي لا تحتاج إلى صيانة هي البديل المثالي للأنابيب الكاثودية الباردة. وتسمح مرونة التحكم، التي يوفرها نظام «Plug & Play» السهل الاستعمال بتغيير ألوان

الإضاءة لتنسجم مع نوع الحدث الذي يقام في الفندقين.

إن فندقى انتركونتيننتال وكراون بلازا في «دبي فيستيفال سيتي» يحددان المعيار لإحدى أفضل الممارسات في التكنولوجيا الخضراء في المنطقة. من المتوقع أن يخفض الفندقان انبعاثاتهما الكربونية بنحو مليوني كيلوغرام سنوياً وتحقيق خفض بنسبة 80 في المئة في نفقات الطاقة الناتجة من الإضاءة.

[http://test.lighting.philips.com/me\\_en/projects/intercontinentalandcrownplazahotels.wpd](http://test.lighting.philips.com/me_en/projects/intercontinentalandcrownplazahotels.wpd)

شركات استشارية بيئية لإجراء دراسات عن المشاريع السياحية. وغالباً ما ترخص لشركات كهذه وتوهمها الهيئة البيئية الحكومية التي تضع كذلك أطر الدراسة. لكن من الواضح أن ثمة صراع مصالح، لأن المستثمر هو الطرف المسؤول عن تسديد دفعات رسوم الخدمات الاستشارية. علاوة على ذلك، هناك غالباً نقص في الخبرات داخل الهيئات الحكومية المكلفة مراجعة دراسات تقييم الأثر البيئي وتقديم توصيات إضافية لتطبيقها، إذا وجدت. من المهم إعادة النظر في عملية تفويض هذه الدراسات وتبني مقاربة إقليمية أكثر شمولاً لمناطق مخصصة للتطوير السياحي.

### هـ. هيمنة القطاع الخاص

السياحة هي غالباً نشاط القطاع الخاص. فالهيئات الحكومية غير منخرطة بفاعلية في العمليات السياحية،

### ج. نقص القوانين والرقابة

غياب القوانين الملزمة ونقص الرقابة هما حاجزان رئيسيان أمام تحقيق التحول إلى قطاع سياحي أخضر. حالياً، تبقى المبادرات الخضراء في قطاع السياحة العربية طوعية بالكامل تقريباً، لأن الحكومات العربية غير قادرة أو غير راغبة في إصدار معايير تنظيمية ضرورية لتحقيق هذا التحول.

### د. تقييم غير فعال للأثر البيئي

دراسات تقييم الأثر البيئي هي أداة مهمة متاحة للحكومات لتقييم الآثار البيئية للسياحة. لكن طريقة إدارة هذه الدراسات في المنطقة العربية تلغي فاعليتها. فهي تُجرى حالياً على أساس كل مشروع على حدة، ما يجعل من الصعب تقييم الآثار التراكمية للنشاطات السياحية على البيئة والاقتصاد. ويكلف المطورون غالباً

يُستشهد بـ«الكوكب الأخضر» (Green Globe) دائماً كأحد برامج التصنيف الربحية العالمية الواسعة الانتشار. وهو «تقييم منظم لأداء استدامة شركات السفر والسياحة وشركائها في سلسلة الإمداد».



يتضمن معيار الاستدامة في البرنامج «337 مؤشر امتثال تطبق في 41 معيار استدامة فردي. وتختلف المؤشرات القابلة للتطبيق حسب نوع التصنيف والمنطقة الجغرافية وعوامل محلية». تتم مراجعة هذه المعايير وتحديثها مرتين سنوياً. وهي تغطي النطاقات الآتية: الإدارة المستدامة والفئات الاقتصادية-الاجتماعية والبيئية والإرث الثقافي. وتوفر مدققى حسابات مرخصين خاصين بها يتضمنون «مستشارين متخصصين في البيئة والاستدامة خضعوا لتدريب برنامج الكوكب الأخضر»، مع أنه «يتم تعيين مدقق مستقل من طرف ثالث للعمل مع الزبائن على الأرض» خلال العملية. لقد تمتع بختم «الكوكب الأخضر» أكثر من 100 مشروع في جميع أنحاء العالم. ويحق للشركة المرخصة عرض الشعار والاستفادة من خدمات التسويق والترويج.

المصدر: Green Globe, 2011

(<http://www.greenglobe.com/introduction>)

ليتراً يومياً من الاستهلاك السكني للفرد (UNEP, 2011). وينتج السائح الدولي نحو كيلوغرام واحد من النفايات الصلبة يومياً.

### ح. طلب المستهلكين

يبدو أن طلب السياح ممارسات مستدامة قد ازداد في السنين الأخيرة، على رغم عدم إظهار البيانات سعيهم جدياً إلى معلومات عنها. وتكشف دراسات أن لدى المستهلكين مستوى من الوعي والإرادة لدعم المبادرات الخضراء، وهذا لا يدل بالضرورة على التزام جدي. في استطلاع شمل 1000 مستخدم أجراه موقع السفر Trip Advisor، أفاد 38 في المئة أن «صداقة البيئة» لعبت دوراً في قراراتهم في السفر، وأبدى 34 في المئة استعدادهم لدفع المزيد للإقامة في فندق مسؤول بيئياً. وعلى رغم ذلك، فإن 62 في المئة، وفق استطلاع CMI، لم ينفقوا المزيد من أجل تخفيض بصمتهم البيئية في معظم رحلاتهم الأخيرة. وفي حين صنفت الاستدامة البيئية معياراً مهماً في اختيار وجهات السفر، فإن 53

مثل استقطاب السياح إلى البلد وتوفير مساكن لهم أو تنظيم رحلات سياحية، إلا على نطاق محدود. لذلك، من الضروري دراسة جدوى السياحة الخضراء ودعمها بحوافز حكومية. فغياب الحوافز ونقاشات دراسة الجدوى يزيد صعوبة تخضير القطاع السياحي. علاوة على ذلك، يجب أن يعكس الالتزام بتخضير الاقتصاد على المستويين الوطني والدولي إرادة القطاع الخاص وقدرته على التطبيق.

### و. نقص الحوافز

من أجل تعزيز القوانين، يمكن أن تقوم حوافز السوق بدور مهم في تخضير السياحة، حيث لا توجد في البلدان العربية إلا حوافز استثمارية محدودة للمطورين الذين يتبنون ممارسات خضراء، مثل حلول الطاقة البديلة أو أنظمة متقدمة لإدارة النفايات. وتركز تلك الحوافز على تخفيض قيمة إيجار الأرض أو استثمارها، والإعفاءات الضريبية، وحقوق استعادة الريح، وحقوق الملكية. نادراً ما توضع شروط بيئية على عملية التطوير، فهي تركز بشكل رئيسي على فترات إنجاز العمل، ونسبة الفنادق إلى العقار، والمناطق المبنية مقابل المساحة المفتوحة. لا يغيب عن الحكومات فقط توفير حوافز للمطورين السياحيين من أجل تخضير القطاع، بل إنها تدعم الكهرباء والمياه والوقود في حالات كثيرة، ما يؤدي إلى استعمالها بإسراف ومن دون رادع.

### ز. ممارسات صناعة السياحة

تواجه صناعة السياحة عدداً من التحديات البيئية، تحديداً ارتفاع معدلات انبعاثات غازات الدفيئة، واستهلاك المياه، وتوليد النفايات، وتدهور النظم الإيكولوجية، وتأثيرات اجتماعية مرتبطة. كمتوسط عالمي، تنتج رحلة سياحية واحدة ما يقدر بـ0,25 طنناً من ثاني أكسيد الكربون (UNWTO and UNEP, 2008). وتقدر مساهمة صناعة السياحة حالياً في إجمالي الانبعاثات العالمية من غازات الدفيئة بـ5 في المئة، يصدر 75 في المئة منها من النقل السياحي و21 في المئة من الإقامة. ويتوقع أن تزيد الانبعاثات من جراء السياحة بعامل 2-3 في ظل سيناريو «العمل المعتاد». ويشكل استهلاك المياه في السياحة مصدر قلق آخر، تحديداً في مناطق الشح المائي، حيث يتراوح الاستهلاك المباشر بين 100 و2000 لتر من المياه لكل نزيل في الليلة، وتستهلك المنتجعات الفخمة الكبرى كميات أكبر من تلك التي تستهلكها مراكز الإقامة الأصغر حجماً. على سبيل المثال، يستهلك السائح المترف في أوروبا 880 ليتراً من المياه العذبة يومياً، بينما يبلغ استهلاك السائح العادي 300 لتر يومياً، مقارنة بـ241

## درب الجبل اللبناني



بدأوا «المشوار الطويل» الذي ينقلهم من قرية الى قرية عبر جبال خضراء وسهول وغابات عابقة بعطر الزهور. يسرون من دون أن يعكّر صفو مشيتهم سوى القليل من التعب بين الحين والآخر. فجأة يستوقفهم منظر طبيعي خلّاب يدفعهم الى التهافت على كاميراتهم محاولين تخليد المشهد في آلتهم وذكرياتهم. لم لا، فدرب الجبل اللبناني لا يبخل على رواده بالناظر الطبيعية الأسرة، من الأنهار والسواقي والينابيع المتدفقة الى النباتات والطيور الموسمية والحيوانات البرية، مروراً بمعالم أثرية كالمعابد والقلاع.

يوصل المشاة مسيرتهم، وما ان يصلوا الى بيت الضيافة الذي سينزلون فيه، حتى تبدأ أسئلة أصحاب البيت عن رحلة اليوم الطويل. وبكرم الضيافة الذي طالما اشتهر به اللبنانيون، ولا سيما سكان القرى، غصت طاولة العشاء بأنواع مختلفة من الأطباق الجبلية اللذيذة والحلوى المنزلية، انهال عليها المشاة بكل شهية بعد يوم طويل من المشي الماراثوني.

بالوصول الى قرية تاشع في اليوم التالي، اجتاز الفريق محطة من المحطات الأربع والعشرين في رحلة درب الجبل اللبناني. إنها مغامرة مشوّقة لا بد منها استكمالاً لأعمال رسم مسار الدرب وإعداد الخرائط والنشاطات التي بدأت منذ عام 2006 وما زالت مستمرة بهدف وضع هذا الدرب على الخريطة العالمية للسياحة البيئية.

درب الجبل اللبناني مسار للمشي والاكتشاف والمغامرة، يمتد على مسافة 400 كيلومتر رابطاً القبيات شمالاً بمرجعيون جنوباً، عبر معابر قدم وطرق زراعية تجتاز ما يفوق 70 قرية وبلدة جبلية. ويمكن لحبي المشي في الطبيعة السير على أي قسم منه ليوم أو يومين أو أكثر، أو اجتيازه كاملاً من الشمال الى الجنوب.

ينطوي المشروع الذي مولته من الوكالة الأميركية للتنمية الدولية ونفذته شركة «إيكوديت»، وانطلق عام 2007 على أوجه بيئية واقتصادية واجتماعية من شأنها تسليط الضوء على لبنان كوجه جديدة للسياحة البديلة. وهو يساهم في حماية التراث الطبيعي في الريف اللبناني، واكتشاف قرى تتميز بجمالها الطبيعي وتقاليدها الفريدة، وتعزيز إدارة المحميات الطبيعية حيث أنه يمر في ثلاث محميات هي أرز الشوف وأرز إهدن وأرز تنورين.

ومن شأن «الدرب» دفع العجلة الاقتصادية في القرى وخلق فرص عمل لسكانها. فالسياح المشاة سيحتاجون الى خدمات مرشد محلي ويستريحون في بيوت ضيافة يملكها سكان القرية ويشتركون بالمنتجات القروية، الأمر الذي يعزز الصناعات الحرفية الصغيرة. ويمر الدرب في بعض القرى التي أعطت شعراء وكتاباً مبدعين، وينشر الوعي حول أهمية المباني التاريخية وضرورة الحفاظ عليها.

في احدى الرحلات، تجمّع المشاة في بلدة القبيات الشمالية ليبدأوا مغامرتهم باتجاه قرية تاشع التي تبعد 20 كيلومتراً، مزودين بالمعدات الضرورية والوجبات الخفيفة والماء، ومعتمدين على جدول زمني يحدد أوقات ومواقع الانطلاق والاستراحة والوصول.

### ب. ضمان الجودة

إن أنظمة ضمان الجودة والترخيص الموجودة كافية لاستيعاب قواعد التخصير. ومن الأمثلة الجيدة نظام تصنيف الفنادق في إمارة أبوظبي، حيث تمنح النقاط بحسب المعايير البيئية. ووفق نظام التصنيف بالنقاط الذي تتبناه حالياً هيئة أبوظبي للسياحة، يُمنح الفندق 5 نقاط عبر تطبيق أربعة نشاطات على الأقل لها تأثير إيجابي على البيئة، مثل تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة، وكفاءة الطاقة، وإدارة النفايات (التدوير)، وإدارة المياه، وتخفيض التلوث الضوضائي. كما يمكن لأنظمة الترخيص أيضاً أن تتضمن موارد الطاقة البديلة للفنادق أو منشآت مماثلة.

### ج. التمويل

إن توفر رأس المال لتمويل مبادرات السياحة الخضراء هو مفتاح إطلاق اقتصاد سياحي أخضر وتطبيقه بنجاح. يتضمن ذلك الاستثمار في البنية التحتية، بما فيها مصادر الطاقة البديلة وإدارة النفايات وكفاءة المياه، الضرورية لقيادة استثمارات القطاع الخاص في سياحة خضراء مستدامة. وقد يكون ذلك على هيئة شراكة بين القطاعين العام والخاص، حيث تتعاون الحكومة مع القطاع الخاص لتوفير منشآت بنى تحتية كهذه. في كثير من البلدان النامية، تصنف الاستثمارات في مشاريع خضراء «أصلاً غير منتجة»، ما يرفع معدلات الفائدة ويقلل الاستثمارات (UNEP. 2011). سوف يضمن استثمار 0,2 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي في مبادرات سياحية خضراء بين اليوم وسنة 2050 تحقيق فوائد كبيرة، مثل تخفيض استهلاك المياه بنسبة 18 في المئة والطاقة 44 في المئة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون

في المئة من المستطلعين وضعوا «الرغبة في الاكتشاف» كمعيار أساسي، تلاه الموقع والكلفة والقرب من العائلة والأصدقاء، وحلت الاستدامة في المرتبة السادسة (CMI. 2011).

من الواضح جداً أنه لا يكفي ترك تخضير قطاع السياحة على عاتق السياح وحدهم. فالممارسات الجماعية للفنادق الفخمة المتعلقة بالمشتريات وتوفير الخدمات تنتج كميات كبيرة من النفايات. ويبرر مشغلو الفنادق استيراد قناني المياه والزهور الطازجة ووسائل الراحة داخل الغرف بتلبية توقعات المستهلكين. لذلك، سوف يلعب فهم سلوك الأفراد ذوي الدخل المرتفع دوراً رئيسياً في التطبيق الناجح للمبادرات الخضراء.

## IV. الظروف التمكينية لتخضير قطاع السياحة

### أ. السياحة الإيكولوجية

كثيراً ما دعمت السياحة الإيكولوجية اقتصاد السياحة الخضراء. ويعرّف التجمع الدولي للسياحة البيئية (TIES) «السياحة الإيكولوجية» على أنها «سفر مسؤول إلى مناطق طبيعية يحافظ على البيئة ويحسن رفاهية الناس المحليين» (TIES. 1990). وتلعب هذه السياحة دوراً ملحوظاً في الحفاظ على الطبيعة ودعم الاقتصادات المحلية عبر تحقيق استقرار المجتمعات في مناطقها ووقف الهجرة الداخلية من المراكز الريفية إلى المدن، وبالتالي المساهمة إيجابياً في استئصال الفقر. وتعطي الجمعية الملكية لحماية الطبيعة (RSCN) في الأردن مثلاً على هذا التوجه عبر إقران التنمية الاقتصادية المحلية بالمشاريع السياحية وحماية الطبيعة.

لكن السياحة الإيكولوجية تشكل حالياً نسبة ضئيلة نسبياً من صناعة السياحة. فهي تمثل 3-7 في المئة من سوق السياحة العالمي، وفق تقديرات منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة (2010). وتروج هذه السياحة منظمات محلية صغيرة ومتوسطة موجودة في مناطق ريفية بعيدة أو مناطق حساسة بيئياً. وبفضل اعتمادها على البيئة المادية، فهي تلتزم بالحفاظ عليها. والعامل الأساسي الذي يحد تطوير السياحة الإيكولوجية هو عدم توفر رأس المال (UNEP. 2011). لذلك من المهم أن تسهل المنظمات الدولية والحكومات تدفق الأموال إلى هذه الأسواق المتخصصة الصغيرة لكن المهمة.





التابعة للأمم المتحدة (UNWTO) والوكالة الأميركية للتنمية الدولية (USAID) وسواها، فرصاً للدول لكي تعزز أجندتها السياحية الخضراء عبر قيادة مشاريع خضراء وتوفير بناء القدرات والاستشارات. فعلى سبيل المثال، عقد عدد من الهيئات الحكومية في مصر، بما فيها هيئة التنمية السياحية وجهاز شؤون البيئة، شراكة مع الوكالة الأميركية للتنمية لتصميم سياسة سياحة خضراء للبحر الأحمر. يهدف البرنامج إلى توسيع الفرص التعليمية، وإعادة صياغة قوانين التقسيم، وترويج ممارسات بيئية سليمة في صفوف أصحاب المصالح المختلفين (USAID. 2006). وهناك مبادرة عالمية أخرى هي إطلاق منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة مشروع حلول الطاقة للفنادق، الذي يتضمن موقعاً إلكترونياً لمشاركة تقنيات تحسين كفاءة الطاقة.

#### و. التزام صناعة السياحة

تظهر المجموعة الواسعة من مشغلي القطاع الخاص، التي تشكل ركيزة صناعة السياحة، مزيداً من الالتزام حالياً بتحقيق تغييرات خضراء ملحوظة في عملياتها، تقودها الحاجة إلى الوفاء بالتزامات دولية وتلبية توقعات المستهلكين، والأهم من ذلك جني مكاسب مالية. وقد دفع الوعي المتنامي للطلب على منتجات السياحة الخضراء وخدماتها، سواء وسائل النقل أو الضيافة أو الاستجمام والترفيه، الشركات الكبرى إلى اتخاذ خطوات عملية لتحسين أدائها البيئي وإعلان سياسات مستدامة.

52 في المئة مقارنة بسيناريو «العمل المعتاد» (UNEP. 2011). وتؤكد هذه النتائج التي توصلت إليها «يونيب» أن نجاح تطبيق المبادرات الخضراء يتطلب تدخلاً حكومياً ويجب ألا يُترك للبرامج الطوعية للشركات.

#### د. المبادرات الحكومية وبرامج التقدير

أطلق عدد من البلدان العربية جوائز بيئية تشجيعاً للبحث وتقديراً لجهود حماية البيئة. من أبرز الأمثلة جائزة زايد للبيئة (المعروفة كأحد أهم الجوائز البيئية)، وجائزة السلطان قابوس لصون البيئة التي تمنح من خلال منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (UNESCO). وقد أطلق أخيراً في المنطقة عدد من المبادرات يركز على حسن الضيافة والسياحة. وخصّصت جائزة دبي للسياحة الخضراء، التي تمنحها دائرة السياحة والتسويق التجاري في الإمارة، لتشجيع الفنادق على الاستثمار في ممارسات الإدارة المستدامة. وتكرم الجائزة المؤسسة السياحية التي تطبق ممارسات خضراء: زيادة كفاءة الموارد، تقليل مياه الصرف الصحي المعالجة وإعادة استعمالها، منع النفايات من المصدر، التأثير في سلسلة الإمداد لتقليل التوضيب غير الضروري، استعمال جهتي الورق عند الطباعة أو النسخ، وتجنب استعمال منتجات ذات مكونات سامة.

#### هـ. المنظمات الدولية

تقدم المنظمات الدولية، ومن ضمنها برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) ومنظمة السياحة العالمية



### ح. برامج التصنيف البيئي

أصبح التصنيف البيئي وسيلة تطبّق على نطاق واسع لتنظيم التأثيرات البيئية لكثير من الصناعات. وقد يعمل برنامج التصنيف الفعال كدليل يرشد المنظمات إلى استخدام مواردها بكفاءة أكبر وبأقل أثر بيئي ممكن. ويوفر برنامج «الريادة في الطاقة والتصميم البيئي» (LEED)، وهو نظام تصنيف للمباني الخضراء معروف دولياً، تدقيقاً من طرف ثالث للأداء البيئي للمباني عبر معايير مهمة، من ضمنها استهلاك الطاقة والمياه وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ونوعية الهواء الداخلي واستعمال الموارد.

ويشكل برنامج «ليد» للفنادق مؤشراً على استخدام المياه والطاقة، ومواد التنظيف والممارسات المفضلة بيئياً، وسياسات الشراء المستدامة، وإدارة النفايات، وجودة البيئة الداخلية. في بلدان عدة، تدعم البرنامج حوافز ضريبية لمشاريع القطاعين الخاص والعام، ما يساعد على تحمل بعض تكاليف البناء والتحديث المرخص من قبل «ليد». في هذا السياق، تمكن البرنامج من توفير حوافز مالية للمطوّرين لتبني ممارسات خضراء في البناء. ويؤمل أن يتبع هذا النموذج أيضاً في البلدان العربية، حيث يمكن ربط عملية الترخيص بحوافز مالية.

يجمع التصنيف بين الهيئات التنظيمية الحكومية والمطوّرين والمؤسسات المالية والمهندسين وسواهم من أصحاب المصالح في سلسلة الأنشطة السياحية ذات القيمة المضافة، التي توفر غالباً فرصاً كبيرة لتبادل المعرفة والخبرات. وقد تجعل برامج التصنيف نفسها سهلة المنال للمؤسسات السياحية كلها، من الفنادق الصغيرة إلى الشركات الكبيرة. لكن لا بد من أن تقوم الحكومات بدور فعال في الترويج لها، فمبادرة «استدامة» التي طورها وروج لها مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني هي نموذج جيد يمكن اتباعه والافتداء به في المنطقة العربية.

### ٧. استنتاجات وتوصيات

السياحة صناعة رائدة سريعة النمو في اقتصادات معظم البلدان العربية. وهي تساهم بشكل كبير وملحوظ في التنوع الاقتصادي وخلق الوظائف. وسوف يصبح التحول نحو اقتصاد السياحة الخضراء واقعا حين يدرك كل من الحكومات والسياح ومشغلو الرحلات حجم الأرباح الناتجة عن تبني ممارسات ومعايير خضراء، ويصبحون أكثر التزاماً بتطبيق مبادئ بيئية سليمة ومستدامة.

ومهما كانت الدوافع، فهي تقدم إلى الحكومات وسيلة لضمان التزام القطاع الخاص بالانتقال إلى قطاع سياحي أخضر. فشركة النخيل للتنمية العقارية في دبي هي القوة التي تقف خلف أبرز مشاريع البناء في الإمارة، بما فيها جزر النخيل والعالم والكون. بعض هذه الإنشاءات قبالة ساحل دبي جزر من صنع الإنسان، ما أثار بالتالي مخاوف بيئية جدية من جرف البحر والإرباك الذي يسببه للمخلوقات والأنواع البحرية. إزاء ذلك، أطلقت النخيل مبادرة استدامة تعرف بـ«المجتمعات الزرقاء»، بميزانية قدرها 136 مليون دولار (500 مليون درهم إماراتي) لتحسين النظام الإيكولوجي الساحلي. لكن هذه المبادرة كانت من أولى ضحايا التدهور الاقتصادي، عدا عن أنها أساساً حملت أهدافاً عامة ولم تتضمن إيجاد حلول للمشاكل البيئية التي تسببت بها الإنشاءات الساحلية المحلية.

### ز. المسؤولية الاجتماعية للشركات وسلسلة الإمداد

المسؤولية الاجتماعية لقطاع الأعمال هي أداة إدارية وتنظيمية ضمن بنية الشركات لمساعدتها على اتخاذ إجراءات الاستدامة. يعرفها البنك الدولي على أنها «التزام الشركات بالمساهمة في التنمية الاقتصادية المستدامة، والعمل مع الموظفين وعائلاتهم والمجتمع المحلي والمجتمع الأوسع لتحسين نوعية الحياة، بطرق مفيدة لها وللتنمية» (World Bank, 2004). ويؤمل أن تعزز المسؤولية الاجتماعية للشركات، والالتزام الكامن الذي تجسده، الروابط بين أصحاب المصالح وتجعل السلوكيات غير الأنيابية جزءاً من الممارسات التشغيلية العادية للشركات.

لم يتم بعد استكشاف إمكانية الاستفادة من المسؤولية الاجتماعية للشركات في ردم الهوة بين مشاريع السياحة الإيكولوجية الصغيرة والإنشاءات المستدامة الكبيرة. وتوصي الباحثتان عزيز وبوتينبال (2011) بنظام محكم بين الشركات الكبيرة من ناحية، أكانت شركات تطوير أو إدارة، وبين المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم من ناحية أخرى، أكانت مشاريع سياحة محلية أو مؤسسات سياحة إيكولوجية أو مزارع أو حرفيون. هدف النظام هو السماح بنقل التكنولوجيا والتدريب الذي يسهل تطبيق مبادئ السياحة الخضراء ودمجها. وقد يكون هذا النوع من الشراكة كذلك طريقة للمضي قدماً في تطبيق مشاريع السياحة الخضراء عبر سلسلة الإمداد. وربما لا يتم جمع قطاعي الضيافة والسياحة فقط، بل المزارع ومراكز الحرف اليدوية أيضاً.

ختاماً، من المهم الإشارة إلى أن معظم النشاطات المباشرة وغير المباشرة في قطاع السياحة يمكن أن يساهم في السياحة الخضراء. ويتضمن ذلك عمليات المؤسسات الصغيرة، وكذلك مراكز السياحة المتكاملة. ويمكن القول إن مطوّري السياحة الواسعة النطاق ومراكز السياحة المتكاملة قادرون على تبني أنماط سياحية أكثر استدامة، نظراً إلى توفر الأموال والموارد والوفرة الاقتصادية التي قد لا تكون متاحة لصغار اللاعبين. سوف تتحول الشركات الكبيرة والصغيرة نحو سياحة مستدامة بيئياً فقط إذا توفر مناخ عمل ملائم ومجموعة قوانين وتدابير تحفيزية تشجع الاستثمار في كفاءة الطاقة والمياه، ومصادر الطاقة المتجددة والنظيفة، وتقليل النفايات وإعادة تدويرها، والمباني الخضراء، وحماية التنوع البيولوجي، والحفاظ على الإرث الثقافي، والتنمية المحلية.

وعلى رغم سيطرة مطوّري القطاع الخاص والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم على السياحة، يبقى دور الحكومة جوهرياً لخلق مناخ استثماري مؤيد للتخصير. فالحكومات العربية تملك سلطة الترخيص والتنظيم والمعاقبة، بينما تقدم حوافز لدعم الاستثمار في مشاريع تطوير البنى التحتية الخضراء. ثمة حاجة إلى الالتزام، والإرادة السياسية سوف تقوم بذلك.

على المدى القصير، يجب أن تكون الحكومات قادرة على إصلاح القواعد والقوانين الموجودة لتتضمن مبادئ الاقتصاد الأخضر، وترتبط برامج ضمان الجودة، مثل تصنيف الفنادق، بمعايير كفاءة الطاقة والمياه ومصادر الطاقة المتجددة وتقليل النفايات وتدويرها. إن ربط حوافز الاستثمار في السياحة بمعايير الأداء الأخضر مهم غالباً لكسب المستثمرين وخلق سيناريوات ربحية. ولتقديم دعم إضافي لتخصير القطاع، يجب على الحكومات العربية جمع جميع أصحاب المصالح معاً من أجل توحيد الجهود وتشجيع تبادل التجارب ونشر أفضل الممارسات.

وفق «يونيب» (2011)، سوف يُنتج النمو العالمي للسياحة حتى سنة 2050 في ظل سيناريو «العمل المعتاد» زيادة في استهلاك الطاقة بنسبة 111 في المئة، وانبعثات غازات الدفيئة بـ105 في المئة، واستهلاك المياه بـ150 في المئة، والتخلص من النفايات الصلبة بـ252 في المئة. ومع استثمار في السياحة الخضراء يساوي 0,2 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي الحالي، سوف يفوق معدل النمو في سوق السياحة سيناريو «العمل المعتاد» بنسبة 7 في المئة، في حين يتوقع أن «يقطع





الأبحاث والابتكارات غاية في الأهمية لتحسين ممارسات الاقتصاد الأخضر. وعلى رغم استهدافهما كفاءة الطاقة في قطاعي النقل والبناء، ثمة حاجة إلى مزيد من الابتكار في قطاعي الضيافة والرفاهية وفي خدمات ومنتجات تلبى أذواق الزبائن وحاجاتهم، على سبيل المثال، سوف تكون الأبحاث حول ملاعب الغولف الاصطناعية الصديقة للبيئة مناسبة جدا لتخفيض الاستهلاك، مع فهم أفضل لحاجات الأفراد وتوقعاتهم.

من السيناريو نحو 18 في المئة لاستهلاك المياه، و44 في المئة لإمدادات الطاقة والطلب عليها، و52 في المئة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون» (UNEP. 2011). وهذا يسلط الضوء على الحاجة إلى تخصيص رأس المال لتمكين انتقال مستقر إلى سياحة أكثر استدامة بيئياً. وفي حين يمكن للبرامج الطوعية للشركات وللهيئات الدولية المانحة توفير بعض التمويل، فإنه لا بد من تولى الحكومات مسؤولية توفير التمويل بالشراكة مع القطاع الخاص وبحوافز تقدمها مؤسسات مالية على شكل ائتمان أخضر. يمكن لبرامج شراكة القطاعين العام والخاص أن توفر وسيلة جذابة لتشجيع المستثمرين والمطورين على تبني سياحة خضراء وتوفير التمويل اللازم. ويمكن استعمال رأس المال الأخضر للاستثمار في التصميم والبناء الأخضر، والوحدات الشمسية لتسخين المياه، ومعدات إعادة تدوير النفايات، وتجهيزات كفاءة المياه والطاقة.

يتطلب التطبيق الفعال لاستراتيجيات السياحة الخضراء مستويات عالية من التعاون والتنسيق المؤسسي. ويجب أن توفر الهيئة الحكومية المسؤولة عن السياحة إطار العمل المؤسسي، بينما تعمل مع وزارات أخرى تتولى مسؤولية قطاعات المياه والطاقة وإدارة النفايات والنقل، وكذلك مع سلطات حكومية وغرف التجارة المحلية، لتنسيق تطبيق المعايير والامتثال بها.

ويستدعي التطبيق الفعال للاقتصاد الأخضر بناء قدرات القطاعين العام والخاص. ومن المهم تسليط الضوء على ضرورة تدريب فريقين هما: المفتشون البيئيون وموظفو الضيافة، حيث يحتاج المفتشون إلى القدرة على إشاعة الثقة ونقل المعرفة لدى التحقق من امتثال مشاريع القطاع الخاص بالمعايير البيئية. ويطلب من موظفي الضيافة أن يكونوا على اتصال مباشر بالبيئة المادية المحيطة بهم، ويمكن لقراراتهم أن تحدث farkاً كبيراً.

ينبغي الترويج للسياحة الإيكولوجية، وكذلك الثقافية المرتكزة إلى المجتمعات المحلية بشكل خاص، ودعمها من قبل الحكومات العربية، فهما مصدران مهمان لتمويل مشاريع حماية البيئة. ويجب تخصيص جزء صغير من عائدات نشاطات كهذه من أجل جمع الأموال لحماية التنوع البيولوجي والحفاظ على الإرث الثقافي. ولأن السياحة الإيكولوجية تكون غالباً في مناطق مهمة بيئياً أو في مواقع نائية، فهي تساهم في تخفيف الفقر وتنمية المجتمع والوظائف. وهي مهمة لضمان انخراط المجتمع في مختلف نواحي تطوير المشاريع.

## السياحة لحماية الطبيعة – التجربة الأردنية الجمعية الملكية لحماية الطبيعة

أيضاً أكثر من 50% من التكاليف السنوية للمحافظة على الطبيعة في العام نفسه. يُظهر الشكل ب1 بياناً بالمبالغ التي دخلت المجتمعات المحلية في ضانا من السياحة والتوظيف والصناعات اليدوية خلال فترة 5 سنوات.

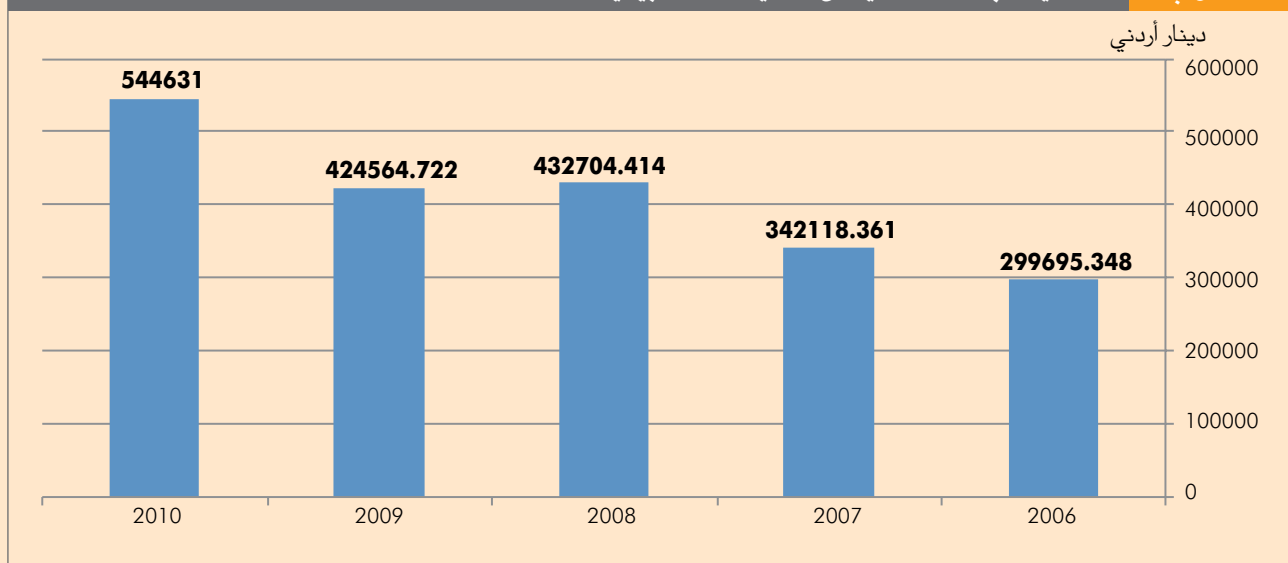
### عصر جديد في فلسفة حماية الطبيعة

لقد فوّضت الحكومة الجمعية الملكية لحماية الطبيعة أمر حماية النظم البيئية في الأردن وإدارتها. وهي بذلك من المنظمات غير الحكومية المعدودة، على الصعيد العالمي، التي تحظى بمثل هذا التفويض الوطني. عملت الجمعية، خلال عدة عقود، على إدارة مناطقها المحمية كأنها مواقع محصنة معزولة، فكانت مسيجة ومحرمة على الجمهور ولم يكن للمجتمعات المحلية دخل بها<sup>(1)</sup>. انقلب هذا الوضع رأساً على عقب بعد مؤتمر ريو (مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة) والاتفاقية بشأن التنوع البيئي. فبعد توقيع الأردن على الاتفاقية غدت أول دولة في الشرق الأوسط تُمنح مشروعاً تجريبياً بقيمة عدة ملايين من الدولارات من مرفق البيئة العالمي لتطوير نموذج إقليمي للحماية الشاملة والتطوير. تركز المشروع على محمية ضانا للمحيط الحيوي، في جنوب الأردن، حيث جرى لأول مرة في العالم العربي ربط إنشاء منطقة محمية بالتطوير الاجتماعي – الاقتصادي في المحيط المحلي. وقد كانت هذه المبادرة الرائدة إيذاناً ببداية عهد جديد في مفهوم المحافظة على الطبيعة، وهو ما تواصلت الجمعية القيام به حتى اليوم. ومن إنجازات الجمعية، على وجه الخصوص، إطلاقها تطوير السياحة

لا تزال الصورة المرسومة عن الأردن في أذهان معظم المسافرين هي صورة المواقع الأثرية في البتراء وجرش، وإلى حد ما منظر بادية وادي رم. فقد ظلت تلك هي المعالم الأساسية لصناعة السياحة الأردنية على مدى عشرات السنين. غير أن الأردن يسعى الآن لتنوع قاعدته السياحية في إطار الإستراتيجية الوطنية للسياحة، فيما أخذت السياحة البيئية تلعب دوراً هاماً في إيجاد أماكن جديدة جذابة للسياح.

واللافت أن تطوير قطاع السياحة البيئية تتولاه، بصورة رئيسية، مؤسسة غير حكومية عريقة، هي الجمعية الملكية لحماية الطبيعة التي ما انفكت تطوّر مشاريع السياحة البيئية، على مدى السنوات الخمس عشرة الأخيرة، وذلك لتعزيز جهودها في حماية البيئة الطبيعية في مناطق البلاد كافة. طوّرت الجمعية – من خلال ذراعها الاقتصادية ذات الاسم التجاري الخاص بها، «برية الأردن»، وبمشاركة الحكومة والقطاع الخاص – النشاطات السياحية في ست مناطق محمية رئيسية تشمل عدداً من الفنادق الصغيرة وبيوت الضيافة الفريدة التصميم ومواقع الخيميات. وأبرز تلك المناطق محمية ضانا للمحيط الحيوي التي نالت، منذ تأسيسها في العام 1994، أربع جوائز عالمية في مجال السياحة المستدامة. تجاوز عدد زوار المواقع التابعة للجمعية الملكية لحماية الطبيعة 137000 زائر في العام 2010، مما أدخل للجمعية مليون دينار أردني، علماً بأن هذا البرنامج السياحي لحماية الطبيعة قد دعم، في العام 2010، ما يزيد على 16000 شخص من المجتمعات الريفية الفقيرة. كما إن مصدر الدخل هذا قد غطى

الشكل ب1 مداخيل المجتمعات المحلية من محمية ضانا الطبيعية 2006 – 2010





الشكل 2: المرافق السياحية في محمية ضانا. الصورة العليا إلى اليسار: بيت الضيافة. الصورة العليا إلى اليمين: المطبخ والمخزن المخصص للمخيم. الصورة السفلى اليسرى: السيارة الخاصة بالحماية تنقل الأشخاص بين مختلف المواقع. الصورة السفلى اليمنى: موضع المخيم ووراءه الجبال.

اقتصادية ملموسة وخصوصاً في أذهان المسؤولين الحكوميين وغيرهم من صنّاع القرار.

البيئية كأداة رئيسية لتعزيز إدارة المناطق المحمية وتوفير سبل للعمل مرتبطة بحماية الطبيعة تؤمن العيش للسكان المحليين. في الشكل 2 صور لبعض معالم محمية ضانا للمحيط الحيوي.

### «برية الأردن»

إذا كانت فوائد السياحة وثمارها واضحة جلية، فإن تحقيقها لم يكن دائماً سهلاً. ولا شك بأنّ في الأردن روائع طبيعية أخاذة وتراثاً ثقافياً عريقاً، إلا أنّ البلاد، في الوقت عينه، تقع في وسط أكثر مناطق العالم التي تعاني من الاضطرابات السياسية وتظل عرضة للتأثر بتطوّرات الأحداث العنيفة غير المتوقعة في المناطق المحيطة بها (وغير شاهد على ذلك التدني الهائل في أعداد السياح خلال موجات الاضطراب التي تضرب المنطقة). لذا فإنّ الجمعية الملكية لحماية الطبيعة قد تنهت، منذ البداية، إلى أنّ التسويق الجيد هو المفتاح لتمكينها من تنفيذ مشاريعها واستدامتها خصوصاً وأنّ الأردن لم يكن مشهوراً آنذاك كمعلم من معالم السياحة البيئية والطبيعية.

استندت الجمعية الملكية إلى خبرتها المكتسبة في محمية ضانا فأنشأت مرافق للسياحة البيئية وأدارت أعمالها في جميع المناطق المحمية الواقعة تحت إشرافها. وهي الآن تدير خمسة بيوت ضيافة دائمة وثلاثة مخيمات وثلاثة مراكز للزوّار، بالإضافة إلى العديد من دروب المشي والنشاطات، ويظهر بعضها في الشكل 3 والشكل 4. وقد أثبتت الجمعية، بفضل هذه الانجازات والمشاريع المتعددة، أنّ السياحة البيئية أداة فاعلة لتحقيق جملة فوائد أهمّها:

أنشأت الجمعية أولاً وحدة للسياحة ضمن مديرية صون الطبيعة للاهتمام بالدرجة الأولى بالعمل مع أدلاء الجولات السياحية الأردنيين المتمرسين. إلا أنّها واجهت صعوبات، في البداية، في إقناع العاملين السياحيين المحليين بالإقبال على فرص العمل الجديدة في السياحة البيئية التي تتيحها الجمعية. فهؤلاء العاملون الأردنيون معتادون

- كسب مداخيل لا بأس بها لاستخدامها في حماية التنوع البيولوجي.
- إيجاد فرص عمل ومداخيل لأبناء المجتمعات المحلية، وبالتالي زيادة تفهم السكان المحليين ودعمهم لجهود المحافظة على الطبيعة.
- المساعدة في زيادة وعي الأردنيين بجمال ثروة بلادهم الطبيعية وأهميتها.
- ترسيخ مبدأ المحافظة على الطبيعة كأمر واقع ذي منافع

### المسائل والدروس المستفادة

استناداً إلى مسيرة 15 عاماً، فإن المشاكل والمسائل الرئيسية التي تعيق تطوّر السياحة الصحراوية كأداة للمحافظة على البيئة في الأردن هي، بالدرجة الأولى، مشاكل اجتماعية وتجارية لا علاقة مباشرة لها بالبيئة. فالمؤشرات البيئية الأساسية في المناطق المحمية التي طوّرت للسياحة لم تُظهر (حتى الآن) أي علاقة سلبية بزيادة النشاط السياحي. والاستثناء الوحيد يتعلّق بأسباب رزق المجتمع المحلي. فقد ظلّ أن زيادة فرص العمل في السياحة سوف تُثني السكان المحليين عن ممارسات استغلال الأرض التي تُضرّ بالبيئة، وخصوصاً رعي الماعز. غير أن هذا لم يتحقّق حتى الآن.

توصّلت دراسة أُجريت في ضانا في العام 2001<sup>(2)</sup>، أي بعد مرور خمس سنوات على بدء العمل السياحي في المنطقة، إلى أن إستراتيجية الجمعية الاجتماعية - الاقتصادية (بما فيها السياحة البيئية) لم تفلح في تحقيق تخفيض ملموس لرعي الماعز في المحمية. ومع ذلك فإن المؤلف قد أشارت إلى أن إستراتيجية الجمعية «نجحت نجاحاً باهراً في تحسين مواقف السكّان المحليين من المحافظة على الطبيعة ووجود المحمية».

كان من أبرز (وأغرب) تأثيرات مشاريع الجمعية السياحية ردّة فعل رجال الأعمال المحليين تجاه تدفق السياح البيئيين على المناطق المحمية. وهذا واضح جداً في قرية ضانا حيث حوّلت تعاونيات السكان وبعض الأفراد من أصحاب الأعمال بيوت القرية القديمة إلى فنادق صغيرة للاستفادة من الشهرة المتنامية لمحمية ضانا للمحيط الحيوي كمقصد سياحي هام. وهذا العمل بحدّ ذاته ليس مشكلة - لا بل إن الجمعية ترحب به عادةً وتتبنّاه - غير أن أصحاب هذه المشاريع لم يكتفوا مطلقاً لصورة القرية العمرانية والتاريخية والشكلية، والنتيجة هي هذه الفنادق وبيوت الضيافة التي أصبحت تشكّل منظراً مؤذياً للعين. فبالإضافة إلى أعمال الترميم غير المتجانسة، أقحمت تلك المشاريع يافطات متنافرة وحبالاً من أنوار النيون ومجموعات إضافات صغيرة متناثرة. وهذه جميعاً تشوّه الصورة العمرانية لهذه القرية التي تعود إلى العهد العثماني. كما إن الفنادق المحلية أخذت توظّف نساء من خارج القرية للقيام بأعمال النظافة والترتيب والخدمة، وهذا يتنافى مع الفوائد المرجوة من السياحة في توفير فرص العمل للسكان المحليين. وقد نشأ عن هذه التطوّرات، وكذلك عن التنافس على الزبائن، عداوات ونزاعات بين المالكين والعائلات. كما تعرّضت الجمعية للانتقاد لأنها حصرت أعمال التطوير في داخل المناطق المحمية.

وثمة مشكلة أخرى هامة هي الأسعار بالنسبة للأردنيين. فسياسة التسعير التي تتبعها الجمعية لتحديد رسوم الدخول والإقامة والنشاطات تستند إلى ما تحتاجه لتغطية تكاليف تشغيل كل المرافق السياحية وتأمين الدخل الكافي لدعم كلفة إدارة المناطق المحمية. وفي



الشكل 3: نزل فينان البيئي المتأثر بخانات القوافل القديمة وبالعمارة اليمنية، وهو يضمّ 26 غرفة مختلفة الأشكال بطريقة مدروسة. استُخدمت في تصميمه عدة وسائل صديقة للبيئة منها أنظمة الطاقة الشمسية والعزل الفائق والتهوية السلبية. ونظراً لعدم ربط النزل بالشبكة الكهربائية فإنه يُضاء ليلاً بالشموع، مما يشيع جوّاً خاصاً حالماً جداً للسياح. ونزل فينان هو أول مرفق تابع للجمعية يتم تلزيم إدارة أعماله للقطاع الخاص.

على الجولات الأثرية التقليدية، لذا لم يرحّبوا بهذا المنطق الجديد ولم يستوعبوا مبدأ السياحة البيئية وما يستتبعها.

ولواجهة هذه اللامبالاة وهذا التحفّظ في أوساط صناعة السياحة، قرّرت الجمعية الملكية لحماية الطبيعة التسلّح بالجرأة والإقدام وأتت بفكرة «برية الأردن»، وهو قسم خاص تابع لها يحمل اسماً تجارياً مستقلاً. تختصّ بريا الأردن بتطوير وتسويق منتجات الجمعية في السياحة البيئية (وغيرها من المشاريع الاجتماعية - الاقتصادية). وقد وظّفت بريا الأردن فريقاً من العاملين في التسويق والعلاقات العامة من القطاع الخاص وأدخلت في عملها مفاهيم عمل القطاع الخاص والحوافز المتعلقة بالأداء. وتحت شعار «مساعدة الطبيعة... مساعدة الناس»، تمكّن قسم «برية الأردن» تدريجاً من تحقيق أهداف الجمعية ومشاريعها في السياحة البيئية. وتم تدريب مسؤولي الجولات السياحية المحليين بالمناصرة والمتابعة، وعقدت اتفاقات مع أكثر من 40 شركة لإرسال زبائنها إلى مرافق الجمعية. كما أطلقت بريا الأردن عدّة مبادرات تسويقية مبتكرة، أبرزها «مركز بريا الأردن» في قلب العاصمة، عمان. أنشئ مبنى المركز خصيصاً لهذا الغرض، وهو يُشرف على المدينة القديمة ويُعتبر محوراً للمعلومات حول النشاطات السياحية، ويضمّ متجرّاً كبيراً للمنتجات الطبيعية ومطعماً للغذاء الطبيعي الكامل. إنه واجهة شعبية في وسط المدينة تعكس منتجات وأعمال الجمعية في مجال السياحة.



الشكل ب4: تتميز المرافق السياحية التي أنجزتها الجمعية مؤخراً بتنوع أساليبها المعمارية. في الأعلى إلى اليسار: شاليه خشبي في محمية غابات عجلون. في الأعلى إلى اليمين: شاليهات ذات قباب فضيَّة في الموجب على شاطئ البحر الميت. في الأسفل: نزل الأزرق في البادية الشرقية، وهو مبنى قديم أُعيد ترميمه، وكان البريطانيون قد بنوه، في أربعينات القرن الماضي، ليكون مستشفى ميدانياً عسكرياً.

أما تهمة التحوّل من جمعية أهلية إلى العمل التجاري فقد واجهتها الجمعية بالشروع في تلزيم عمليات «برية الأردن» للقطاع الخاص ليتاح لها زيادة الاهتمام بمهمّاتها الأساسية. إلا أن الجمعية لن تتخلّى عن التمسك بالسياحة كدعامة لبقائها على المدى البعيد وسوف تواصل دعم المشاريع السياحية في المناطق المحمية بالشراكة مع القطاع الخاص.

- (1) هذا باستثناء محمية الشومري للأحياء البرية التي كانت تضم مجموعة من الحيوانات وكانت مفتوحة للزوّار ومجموعات طلاب المدارس.
- (2) رسالة ماجستير، أمبرلي نايت، جامعة بريغام يونغ، الولايات المتحدة، 2001.

الجمعية الملكية لحماية الطبيعة

حين أنّ هذه الأسعار تُعتبر متدنيّة وفقاً للمستويات العالمية (معدّل أجرة غرفة مزدوجة 70 دولاراً) فهي مرتفعة بالنسبة لمعظم سكان الأردن. ولذا فإن الجمعية تتهم أنّها، بأسعارها العالية، تُقصي قسماً كبيراً من المجتمع الأردني. وهذه مسألة هامة جداً بالنسبة لمنظمة غير حكومية أنيطت بها مسؤولية إدارة مواقع تراث وطني نيابة عن البلاد بأسرها، علماً بأنّ الدخول إلى مثل هذه المواقع هو بالفعل حقّ طبيعي لكل مواطن أردني. والواقع أنّ فكرة تحوّل الجمعية إلى «العمل التجاري» من أجل المحافظة على الطبيعة ليست فكرة مستساغة لدى الجميع، ومنهم بعض موظفي الجمعية نفسها الذين أخذوا يشعرون أنّها بدأت تتباعد عن هدفها في حماية الطبيعة وعن جذورها كجمعية أهلية. لذلك سعت الجمعية لإزالة هذا الإجحاف في التسعير، فأقرت أسعاراً مخفضة للاردنيين وأنشأت المزيد من مرافق «الدرجة السياحية».

## المراجع

- AFED (2008). *Arab Environment: Future Challenges 2008*. Arab Forum for Environment and Development (AFED), Beirut.
- Aziz, H. and Bontenbal, M. (2011). *Living together: A Critique of Corporate Social Responsibility Policies amongst Hospitality Corporations* (unpublished paper).
- CMI (2011). *Second Annual Green Traveller Study 2010-2011*. CMI Green, Community Marketing, Inc., San Francisco.
- KPMG (2008). "The Value of Golf to Europe, Middle East and Africa: A Study on the Golf Economy." Golf Advisory Practice in Europe, Middle East, and Africa (EMA), KPMG.  
[http://www.bgia.org.uk/upload/documents/news/KPMG%20Golf%20Economy%20report\\_final.pdf](http://www.bgia.org.uk/upload/documents/news/KPMG%20Golf%20Economy%20report_final.pdf) [Accessed June 15, 2011].
- TIES (1990). "What is Ecotourism?" The International Ecotourism Society (TIES). [http://www.ecotourism.org/site/c.orLQKXPCLmF/b.4835303/k.BEB9/What\\_is\\_Ecotourism\\_\\_The\\_International\\_Ecotourism\\_Society.htm](http://www.ecotourism.org/site/c.orLQKXPCLmF/b.4835303/k.BEB9/What_is_Ecotourism__The_International_Ecotourism_Society.htm) [Accessed June 15, 2011].
- UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers 2011*. United Nations Environment Program (UNEP), Paris.
- UNWTO (2010). *Tourism Highlights 2010 Edition*. World Tourism Organization (UNWTO), Madrid.
- UNWTO (2011). *World Tourism Barometer January 2011*. World Tourism Organization (UNWTO), Madrid.
- UNWTO and UNEP (2008). *Climate Change and Tourism - Responding to Global Challenges 2008*. United Nations Environment Program (UNEP), Paris, and World Tourism Organization (UNWTO), Madrid.
- USAID (2006). *Egypt: Red Sea Sustainable Tourism*. United States Agency for International Development (USAID), Washington, DC.
- World Bank (2004). *Corporate social responsibility*. The World Bank.  
[www.worldbank.org/developmentcommunications/where1/environment/csr.htm](http://www.worldbank.org/developmentcommunications/where1/environment/csr.htm) [Accessed June 15, 2011].
- WTTC (2011). *Travel & Tourism: Economic Impact 2011. Middle East*. World Travel and Tourism Council (WTTC), London.



## ملحق

# تدابير السياسات العامة للتحول إلى الاقتصاد الأخضر

من أجل إتاحة المجال للتحوّل إلى الاقتصاد الأخضر وتسهيل ذلك التحوّل لا بدّ من العمل بمجموعة تدابير، وتتوقف طريقة تحديد هذه التدابير وترتيب أولوياتها وتطبيقها على سياق السياسات ووضعية المؤسسات السائدة والظروف المحدّدة القائمة في البلد المعني. وإلى جانب كون مجموعة تدابير السياسات العامة مفضّلة وفقاً لحاجات البلد المحدد ينبغي تطويرها بحيث تكون مختلف الإجراءات والأدوات مصمّمة ليدعم بعضها بعضاً ويتمّمه.

## 1- الاقتصاد السياسي

في أي نظام سياسي هناك دائماً من يقاوم التغيير ويحبّد المحافظة على الوضع الراهن. وقد يكون هؤلاء أفراداً في مناصب عليا يرون أنّ أي تغيير أو تحوّل كبير في السياسة يشكل تهديداً لنفوذهم السياسي ومصالحهم. كما تضمّ تلك الفئة شركات كبرى تخشى أن تتكبّد خسائر بسبب التبدّلات الكبرى في السياسة. لذا يحاول هؤلاء الأفراد والشركات حشد المعارضة لسدّ الطريق على أي تغيير ينجّم عنه خسارة النفوذ أو المال، حتى ولو كان هذا التحوّل لمصلحة أغلب الناس والبلاد بشكل عام. لذا من الضروري جداً أن يتنبّه واضعو السياسات لهذه الفئات وأن يتّخذوا الإجراءات الكفيلة باحتواء و/أو مجابهة كل المحاولات التي تعترض التغيير.

## 2- البيئة الاقتصادية الكلية

يُعتبر وجود بيئة مستقرّة وأمنة شرطاً ضرورياً لجذب المستثمرين وأصحاب الأعمال المحليين والأجانب. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق تأمين مناخ اقتصادي شفاف ومستقرّ وخاضع للمساءلة. فلا بدّ، من أجل جذب رأس المال الأجنبي، خصوصاً للقطاعات الجديدة والابتكارية، من توافر نظام مالي واضح يمكن التنبؤ به يتميّز بأسعار صرف مستقرّة وأنظمة خاصة بالاستثمارات في مختلف القطاعات وتحويل الأموال. وينبغي العمل بحوافز للسوق لتشجيع الاستثمار، ففي معظم بلدان المنطقة مثلاً نرى أن سوق السندات ضعيفة وهزيلة، وهذا ما يعرقل مشاركة القطاع الحكومي والقطاع الخاص في المشاريع الكبرى والطويلة الأجل<sup>1</sup>.

## 3- المقاربة المتكاملة

من شأن إقرار مقاربة متكاملة لتطوير السياسات وتطبيقها أن يضمن دمج الاعتبارات البيئية والاجتماعية في السياسات القطاعية والاقتصادية الكلية. لا بدّ من الكف عن التعامل مع الاعتبارات البيئية والاجتماعية بمعزل عن السياسات الاقتصادية السائدة. ويجب عدم جعل المكاسب المالية والاقتصادية قصيرة المدى المحرك الأساسي في رسم السياسات القطاعية والاقتصادية الكلية. وينبغي أن تتمحور عملية تشكيل السياسات حول اعتبارات أساسية مثل العدالة الاجتماعية ومكافحة الفقر والتوزيع العادل للثروة والمحافظة على البيئة ورفاهية

الإنسان، وذلك إذا أردنا تحقيق التنمية المستدامة فعلاً. ومن أهم الأدوات التي يمكن أن تستخدمها المؤسسات الوطنية وتسعى إليها هي تكامل التقويم ووضع السياسات من أجل التنمية المستدامة، وذلك لإتاحة التحوّل إلى الاقتصاد الأخضر.

#### 4- الأنظمة

الأنظمة والقوانين هي الأدوات الأساسية المستخدمة في كثير من البلدان لتنظيم وتطبيق السياسات، بما فيها السياسات البيئية. ينبغي وضع الأنظمة لدعم التدابير الأخرى، ومنها حوافز السوق.

ومن أجل التوصل إلى إطار تنظيمي فعال يدعم التحوّل إلى الاقتصاد الأخضر ينبغي، عند وضع الأنظمة، أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار:

- مساندة البحث والتطوير واستخدام التقنيات البيئية.
- تنسيق الأنشطة بين الأجهزة الحكومية وتوضيح حدود مسؤوليات كل منها.
- ضرورة تعزيز سلطات المسؤولين على الصعيد المحلي في القضايا المتعلقة بالبيئة وقدراتهم في ملاحقة الملوثات البيئية حتى مصادرها.
- ينبغي أن تكون الأنظمة المطروحة لتوفير قواعد سلوك لمختلف القطاعات مصممة لمراعاة الاعتبارات البيئية والاجتماعية والتنموية.
- يجب الاحتياط لمجمل التكاليف الناجمة عن الأنظمة وانعكاساتها على الاقتصاد والبيئة ومختلف شرائح السكان.
- تضمين الأنظمة نصوصاً واضحة حول حقوق الملكية وحقوق الاستفادة من الأراضي الزراعية والمراعي ومصائد الأسماك والغابات لتشجيع استخدامها وإدارتها بالشكل الملائم.

#### 5- حوافز السوق

يتزايد استخدام التدابير المحفزة لدفع أنماط الإنتاج والاستهلاك نحو الممارسات الخضراء والمستدامة. تشمل التدابير المحفزة على أدوات مثل الضرائب والإعانات المالية والأجور والرسوم والرخص القابلة للتداول والوسم البيئي والمدفوعات مقابل خدمات النظام الإيكولوجي. كما إن اعتماد التعريفات التفضيلية لإمدادات الطاقة المتجددة وأنظمة العدادات هي من الأدوات المحفزة التي تساهم في الحدّ على الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة، فالمستهلكون ينالون أجراً مقابل توليد الطاقة الزائدة عن حاجتهم المنزلية. ويُستحسن أن توجّه مثل هذه الأدوات بحيث تكون مكمّلة للأنظمة وتراعي الاعتبارات البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وفي كثير من الحالات لا تزال الضرائب الخضراء (الضرائب البيئية) تُطرح متميّزة عن الضرائب التقليدية أو الرمادية. لكن الغاية الأساسية من فرض الضرائب يجب ألا تكون تحقيق الدخل للحكومة فحسب، بل أيضاً من أجل تعديل أنماط السلوك وتوجيهها نحو استدامة الاستهلاك والإنتاج. لذا بدلاً من فرض الضرائب على الدخل والعمل ينبغي وضع الضرائب لإيقاف التصرفات الضارة بالبيئة. كما ينبغي بذل عناية خاصة لاعتبارات العدل والإنصاف وتوزيع العبء الضريبي على مختلف شرائح المجتمع وفقاً لفئات الدخل والقدرة على التحمّل.

#### 6- إصلاح الإعانات

من أهم أسباب تشوّهات السوق التي تساهم في عدم كفاءة توزيع الموارد واستخدامها الإعانات

الضارة. وفقاً للبنك الدولي فإن الإعانات المالية هي من العوائق الرئيسية لكفاءة منشآت الطاقة والمياه والاستثمار في الطاقة المتجددة<sup>2</sup>.

- وينبغي أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار من أجل إصلاح الإعانات المالية:
- تحديد الإعانات وضبطها لأن بعضها قد يكون على هيئة دعم مالي مباشر أو تعريفات مخفضة أو رسوم مخفضة للمنافع.
  - التمييز بين الإعانات الضارة والإعانات التي تدعم أنشطة التنمية المستدامة.
  - إعداد إستراتيجية لإصلاح الإعانات مع الاهتمام الكلي بمضاعفاتها.
  - رصد مفاعيل إصلاح الإعانات.
  - اعتماد إعانات خضراء بدلاً من الإعانات الضارة. وتشمل الإعانات الخضراء المنح المباشرة والقروض والتخفيضات أو الحسومات الضريبية لتشجيع الاستثمارات في القطاعات الخضراء<sup>3</sup>.
  - جعل الإصلاحات جزءاً من حزمة حوافز وتدابير نظامية هادفة إلى تخفيض التأثيرات السلبية على الفقراء وعلى القدرة التنافسية.
  - تطوير آلية للحماية الاجتماعية والعمل بها من أجل مجابهة أي رفض محتمل أو ردة فعل سلبية من قبل الناس عموماً.

## 7- تطوير الموارد البشرية

توظيف رأس المال البشري شرط حيوي وضروري للانتقال إلى «الاقتصاد الأخضر». ينبغي أن يتوجه تعزيز القدرات نحو التأكيد على توفير كوادر فنية قادرة على تصميم مجموعات تدابير سياسات عامة تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة. ويجب التشديد على تكامل الاعتبارات البيئية والاجتماعية بما في ذلك اعتبارات الإنصاف والعدالة الاجتماعية في أعمال التخطيط واتخاذ القرارات. كما يجب تركيز الجهود على تعزيز القدرات التي تمكن من تطوير السياسات المصممة للاستفادة القصوى من الاستثمار في البنية التحتية البيئية.

ويشار في هذا المجال إلى أن أنظمة التعليم، في العالم العربي، بحاجة إلى تجديد كي تنتج مناهج دراسية تلبي الطموحات الحالية والتحديات المستقبلية. فلا حاجة لتدريس الجوانب البيئية والاجتماعية كاختصاصين منفصلين، بل يجب إدماجهما في كافة الاختصاصات. ويُنتظر أن تلبي المناهج الجامعية والمهنية احتياجات السوق الحالية والمتوقعة. وهذا يشمل الخبرة في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وكفاءة استخدام المياه وإعادة التدوير وتحلية المياه والزراعة المستدامة والتقنيات النظيفة والعمليات والممارسات الصناعية الملائمة للبيئة والسياحة البيئية والمواصلات الخضراء والمدن والعمارة الخضراء. وينبغي البدء بتعليم أدوات الاستدامة ومنهجياتها في المدارس والجامعات ومراكز التدريب، على أن تشمل هذه الأدوات والمنهجيات: وضع السياسات المتكاملة، والتقييمات المتكاملة/المستدامة، وتحليل دورة الحياة، واستخدام حوافز السوق، والتقييم الاقتصادي للبيئة، والنظام الإيكولوجي والخدمات التي يوفرها، والحاسبة البيئية والاقتصادية المتكاملة، إلى جانب أدوات أخرى. وعلاوة على ذلك يُنتظر أن يهدف التعليم إلى تشجيع التفكير المبدع والبحث والتطوير.

## 8- التكنولوجيا والابتكار

على المستوى العالمي الحالي، تبلغ الاستثمارات في البحث والتطوير وتطبيق التقنيات حدود 12,5 بليون دولار سنوياً في القطاعين العام والخاص. ومن أجل تحقيق التحول إلى قطاع طاقة أخضر ينبغي زيادة هذا الرقم ضعفين أو ثلاثة<sup>4</sup>، علماً بأن هناك حاجة ماسة للقدرات

الوطنية لاستيعاب وتطوير التقنيات الملائمة والصالحة بيئياً من أجل القيام بالتحوّل إلى الاقتصاد الأخضر وتحقيق التنمية المستدامة. والأرقام بالنسبة للبلدان النامية هي حوالي 15،0% مقارنة بـ 1،4% للمعدّل العالمي و 2،5% في أوروبا. وينبغي أن توفّر البلاد العربية اعتمادات الموازنات الملائمة للبحث والتطوير. ويُقترح أن تخصّص الحكومات العربية ما لا يقل عن 5% من الناتج القومي الإجمالي للبحث والتطوير. ويصل ذلك إلى 9،5 بليون دولار سنوياً بناء على الناتج القومي الإجمالي للمنطقة في العام 2010. ويُشار إلى أن البدء باستخدام التقنيات الملائمة للبيئة سوف يعزز كفاءة الموارد ويقلل إنتاج النفايات ويساهم في خلق فرص جديدة في السوق، وكذلك في رفع القدرة التنافسية للمنتجات في الأسواق المحلية والدولية.

## 9- الاتصال والتوعية

من الأهمية بمكان تطوير مجموعة تدابير للاتصال والتوعية لبيان جدوى التحوّل إلى الاقتصاد الأخضر. وينبغي أن تكون هذه التدابير مصمّمة للتوجّه إلى مختلف أصحاب المصلحة والفئات المستهدفة للتمكن من رفع درجة الوعي بالأساس المنطقي للسياسات المقترحة للتحوّل إلى الاقتصاد الأخضر وفوائدها ونتائجها والظروف المؤاتية لذلك. وهذا ما سيزيد احتمالات دمج السياسات والبرامج والمشاريع المقترحة في عملية صناعة القرار. وهنا يلعب الإعلام دوراً هاماً. لكن مع أنّ الإعلام يُستخدم في بعض البلدان العربية، كأداة لترويج السياسات الحكومية، تظل وسائل الإعلام بحاجة للعمل بشكل مستقل ولأداء دورها كمصدر للثقافة والمعرفة والتوعية العامة.

## 10- التشاور والمشاركة

من الضروري جداً اعتماد طريقة العمل التشاوري المشترك الذي يشمل كل أصحاب المصلحة المعنيين بتطوير السياسات وتطبيقها. وهذا لا يضمن استيفاء السياسات المعتمدة لاحتياجات وأولويات قطاعات السكان المختلفة فحسب، لكنه أيضاً يزيد فرص تطبيق السياسات المقترحة وإمكانات نجاحها، خصوصاً إذا كانت تلك السياسات المقترحة مبتكرة وغير تقليدية. كما إن اتّباع عملية المشاركة يزيد إمكانات المجتمعات المحلية ويرفع مستوى الثقة بالحكومات وسياساتها.

## 11- التنسيق المشترك بين الوزارات

لا بدّ من التنسيق المشترك بين الوزارات لضمان تكامل السياسات القطاعية ودعمها. كما إن ذلك يضمن تكامل السياسات البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ويرفع صافي مكاسب تطوير السياسات القطاعية وسياسات الاقتصاد الكلي. وثمة نقص عام في التنسيق بين الوزارات، لا في العالم العربي فحسب، بل في العديد من البلدان المتقدّمة أيضاً. لذا يجب إنشاء آلية تنسيق على المستوى الوطني لضمان التنسيق المشترك بين الوزارات. ويُقترح وضع هذا الكيان التنسيقّي تحت سلطة أو رئاسة رئيس الوزراء.

## 12- المالية

يجب أن يكون معظم التمويل اللازم لدعم التحوّل إلى اقتصاد أخضر من القطاع الخاص والتحويل التدريجي للإنفاق الحكومي من الاستثمار التقليدي إلى الاستثمار الأخضر المستدام. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن يؤدي اتّباع مسار التنمية الخضراء والمستدامة إلى التوفير الحكومي في المدى القريب المباشر والمدى البعيد. وهذا يعود إلى التوفير الناجم عن

التوقيف التدريجي للإعانات الضارة وزيادة الفعالية وإلى التوفير في النفقات الطبية نتيجةً لتحسين الظروف الصحية. بالإضافة إلى ذلك، مع أنّ معظم التمويل اللازم للاستثمار الأخضر يُتَوَقَّع صدوره من القطاع الخاص، فإن الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر يجب أن يكون مدعوماً من الإنفاق الحكومي وسياسات الحكومة وتدبيرها المحفزة.

يُنْتَظَر أن يجتذب الاستثمار في القطاعات الخضراء الاستثمارات الأجنبية المباشرة بدلاً من الاستثمارات التقليدية. لذا ينبغي على المؤسسات المالية دراسة المشاريع والموافقة على القروض بناءً على تقييمات الاستدامة، وذلك من أجل تشجيع الاستثمار على أساس مستدام. كما يجب دراسة محاولات إدخال الأخلاقيات في عمليات الإقراض. وينبغي كذلك تطبيق مثل هذا التقييم على القروض المقدمة لدول المنطقة. وعلى الحكومات كذلك تشجيع اشتراك الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في النشاطات الاقتصادية عن طريق تعزيز التمويل الصغير.

### 13- سياسات التجارة

إذا ما تمّت صياغة سياسات التجارة بالشكل الملائم فإنها يمكن أن تكون أداة فعّالة لتعزيز الاستثمارات الخضراء. فسياسات التجارة يمكن أن تسهّل سبل الاستفادة من التقنيات البيئية اللازمة للتحوّل إلى الأخضر. وقد يتمّ ذلك عبر التدابير والإعانات والمعايير المتعلقة بالوصول إلى الأسواق. وينبغي إيلاء الأهمية اللازمة لتجنب أو تخفيض التأثيرات السلبية المحتملة لسياسات التجارة على البيئة وتوفير الوظائف ومكافحة الفقر في المنطقة.

### 14- التنظيم العام

من أخطر المعوقات التي تعترض سبيل التحوّل إلى التنمية المستدامة في العالم العربي التنظيم العام وبنية المؤسسات. وبالرغم من تزايد الاهتمام مؤخراً بالالتزامات البيئية في معظم البلدان العربية، فإن المؤسسات القائمة حالياً والممارسات الراهنة غير ملائمة لوضع وتطبيق سياسات التنمية المستدامة. لكن يُشار إلى أن تغييراً طرأ على النظرة إلى البيئة في العالم العربي من اقتصارها على الهندسة الصحية والمسائل الصحية العامة إلى معنى أوسع وأشمل هو التنمية المستدامة. وقد ساهم في تحقيق هذه النقطة المبادرة العربية للتنمية المستدامة التي طرحتها الجامعة العربية في العام 2002. وعملت اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (إسكوا) على مساعدة الدول العربية في دعم التنظيم العام من أجل التنمية المستدامة في المنطقة العربية، فاقترحت إنشاء مجلس أعلى للتنمية المستدامة بهدف تنسيق الجهود بين الدول الأعضاء والمجالس الوطنية وأن يدعم ذلك مستشار لرئيس الوزراء مختصاً في التنمية المستدامة<sup>5</sup>. ويشار، في هذا السياق، إلى ضرورة التوفيق بين التنمية المستدامة والاعتبارات الاقتصادية عند اتخاذ القرارات في الوزارات المختصة.

### 15- المشتريات العامة

تشكّل المشتريات العامة جزءاً هاماً من النفقات العامة. فإذا ما تبنت الحكومات سياسات داعمة للمشتريات العامة الخضراء، فإنها بذلك تُثبت للمستثمرين والشركات مدى جدية نواياها بالنسبة للسياسات الحالية والجديدة فيما خصّ تعزيز الاستثمارات الخضراء. وإن حوّلت الحكومات النفقات العامة إلى ما يتلاءم مع البيئة فإنها تخلق المزيد من الطلب على المنتجات الخضراء، وبالتالي تشجّع الاستثمارات الخضراء. وهذا لا يؤدي إلى قيام أسواق جديدة فحسب، بل يوجد أيضاً فرص عمل جديدة ويدعم الإنتاج المستدام والاستهلاك

الصحيح، ويخفّض، في الوقت عينه، التدهور البيئي السلبي. وإذا ما نظرنا إلى بعض البلدان الأوروبية (مثل النمسا والدانمرك وفنلندا وألمانيا وهولندا والسويد والمملكة المتحدة) فإننا نجد أن المشتريات العامة الخضراء قد خفّضت بصمة ثاني أكسيد الكربون الخاصة بالمشتريات بنسبة 25%<sup>6</sup>.

## 16- دور القطاع الخاص

لا بد من أن يشارك القطاع الخاص بشكل فعّال وأن تُدعم الشراكة بين القطاعين العام والخاص من خلال التمويل والخبرات للتمكّن من الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر. القطاع الخاص بحاجة إلى تشجيع، والحكومات مدعوة لتوفير الإجراءات النظامية المناسبة وتدابير حوافز السوق لتحقيق ذلك. فإيجاد البيئة الملائمة من حيث السياسات والأنظمة والتدابير المحفّزة هي إذا ضرورة لجعل القطاع الخاص يُساهم بفعالية في دعم السياسات الحكومية الهادفة إلى الانتقال للاقتصاد الأخضر. وهناك حاجة ماسة للقدرات الوطنية من أجل وضع السياسات وإعداد التدابير التي تحثّ القطاع الخاص على المساهمة في دعم التحوّل نحو الأخضر. هذا فضلاً عن أن تعزيز مشاركة الشركات الصغيرة يقتضي من الحكومات تشجيع التمويل الصغير.

### ملاحظة

ساهمت مه

## 17- الشراكة بين القطاعين العام والخاص والضمانات

شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً متزايداً بتعزيز مشاركة القطاع الخاص عن طريق النشاطات المشتركة بين القطاعين العام والخاص، واستُخدمت هذه الشراكات في مجال الطاقة النظيفة<sup>7</sup>. قد تأخذ الضمانات أشكالاً مختلفة، إلا أن الغاية الأساسية منها جميعاً هي توفير التمويل اللازم لتغطية التكاليف المبدئية للمشاريع حيث إن الحكومة تضمن القروض المخصصة لذلك. وقد نشطت مؤسسة التمويل الدولية في هذا المجال فعقدت شراكات مع مصارف في عدد من البلدان النامية. كما إن الدمج بين تقديم القرض وتوفير التدريب كان وسيلة فعّالة لتشجيع الاستثمارات في كفاءة الطاقة<sup>8</sup>.

## 18- التدابير الاختيارية

ثمة مبادرات اختيارية تُستخدم أيضاً للتأثير على المواقف المتعلقة بالبيئة. ويشمل ذلك العمل بنظام تقويم كفاءة الطاقة ومخططات الموسم البيئي. وتساهم مثل هذه الأدوات في رفع درجة الوعي بفوائد الاستثمارات الخضراء والمستدامة وتحثّ على مشاركة القطاع الخاص في مبادرات وأنشطة التنمية البيئية والمستدامة، علماً بأن مثل هذه التدابير تكتسب فعالية إذا كانت مدعومة بأنظمة وقوانين<sup>9</sup>.

## 19- المحاسبة البيئية والاقتصادية المتكاملة

المقياس الأساسي للنمو الاقتصادي هو نظام الحسابات القومية الذي تستخدمه الحكومات في أنحاء العالم للتوصل إلى تقييم أداء الاقتصاد. استُخدم هذا النظام، بشكل عام، منذ الثلاثينيات في القرن الماضي، لقياس قيمة البضائع والخدمات المنتجة في بلد ما، إلا أنه لا يُعتبر مؤشراً ملائماً لقياس رفاهية الإنسان. فنظام الحسابات القومية، بوضعه الحالي، لا يأخذ في الاعتبار استنفاد الموارد وتدهورها. لا بل إنه يعطي صورة مشوهة عن أداء الاقتصاد فهو يدخل تكاليف الضرر وتكاليف بيع الأصول الطبيعية مثل النفط والغاز الطبيعي في خانة المداخل. وبدأت، منذ مطلع ثمانينيات القرن العشرين، محاولات توفير مقياس أو مؤشر

بديل حين أطلق برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالاشتراك مع البنك الدولي مبادرة لدراسة إمكانيات اعتماد المحاسبة البيئية كمقياس فعلي للأداء الحقيقي للاقتصاد.

وقد أنجز الكثير، منذ ذلك الحين، على صعيد تطوير منهجيات للمحاسبة الخضراء أو المحاسبة البيئية أو ما تشير إليه شعبة الإحصاءات في إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية في الأمم المتحدة باسم المحاسبة البيئية والاقتصادية المتكاملة. وكذلك فإن لجنة ستيغلتز (اللجنة المعنية بقياس الأداء الاقتصادي والتقدم الاجتماعي)، في تقريرها في العام 2008، شددت على ضرورة تجاوز الناتج القومي الإجمالي وعدم الاكتفاء به كمؤشر على رفاهية الإنسان. وتوضح معالم النظام المقترح للمحاسبة الخضراء في «دليل المحاسبة القومية: المحاسبة البيئية والاقتصادية المتكاملة، 2003». يجمع هذا الدليل المعلومات الاقتصادية والبيئية في إطار عام لقياس تأثيرات الاقتصاد على البيئة، والعكس بالعكس. وإلى جانب عدة دول متقدمة طوّرت أنظمة للمحاسبة الخضراء، مثل هولندا وألمانيا وفرنسا، فإن بضع دول نامية بدأت العمل بهذا النظام، منها الصين وإندونيسيا والفلبين<sup>10</sup>.

## 20- الرصد والتقييم

ينبغي أن يكون ذلك جزءاً أساسياً من عمليات التخطيط واتخاذ القرارات والتنفيذ. والغاية هي ضمان تحقق الغايات المحددة للسياسات المقترحة من طريق طرح الإجراءات والأعمال التصحيحية اللازمة إذا دعت الحاجة لإحراز النتائج المرجوة. وتحتاج الدول العربية إلى تعزيز قدراتها من أجل تطوير أدوات وتقنيات للمتابعة والرصد والتقييم كي تضمن سير السياسات والخطط والبرامج نحو تحقيق أهدافها والغايات المرجوة منها.

## هوامش

1. Stiglitz, 1994.
2. Taping a Hidden Resource, Energy Efficiency in the Middle East and North Africa, Energy Sector Management Assistance Program, ESMAP, 2009.
3. GER, Synthesis, 2011
4. World Economic and Social Survey 2009, Promoting Development, Saving the Planet, Department of Economic and Social Affairs.
5. Governance for Sustainable Development in the Arab Region: Institutions and Instruments for moving beyond an environmental management culture, ESCWA, United Nations, 2003.
6. Green Economy Report, Synthesis, UNEP, 2011
7. Sagar, Bremner and Grubb, 2008
8. World Economic and Social Survey 2009, Promoting Development, Saving the Planet, Department of Economic and Social Affairs).
9. (Meeting of the OECD Council at Ministerial Level, Green Growth Strategy Interim Report: Implementing Our Commitment for a Sustainable Future C/MIN (2010) 5 Paris, 27-28 MAY 2010.
10. Hussein Abaza, Sustainable and Green Growth for Egypt, Egyptian National Competitiveness Council, 2011.





## الكتاب المشاركون

### محمد الأسد

معمار ومؤرخ معماري والمدير المؤسس لمركز دراسات البيئة المبيئة في عمّان (الأردن). دَرَس في معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا والجامعة الأردنية وجامعة إلينوي في أوربانا - شامبين وجامعة برنستون. كذلك عمل كزميل أبحاث ما بعد الدكتوراه في جامعة هارفارد وفي معهد الدراسات المتقدمة في مدينة برنستون الأميركية.

### طارق أمطيره

باحث رئيسي في المعهد الدولي للاقتصاد الصناعي البيئي في جامعة لوند (السويد)، حيث يقوم بدراسات ويتولى التدريب في مجالات كفاءة الموارد والانتاج الأنظف والادارة البيئية الصناعية. كان المطور والمنسق لمشروع «وفير»، وهو مبادرة بين القطاعين العام والخاص للادارة الكفوءة للمياه في منطقة جده الصناعية في السعودية. المساهم الرئيسي في تطوير وإنشاء أول مبنى نمونجي مقتصد في المياه والطاقة في العقبة (الأردن).

### د. أحمد جابر

رئيس "تشيمونيكس مصر"، وهي من أولى شركات الإستشارة الإدارية والهندسة البيئية في مصر. أستاذ في الهندسة الكيميائية في جامعة القاهرة. اختصاصي في المياه والصرف الصحي والإدارة البيئية. شارك في تأليف عدد كبير من المنشورات والأوراق العلمية.

### د. ليلي داغر

أستاذة في الاقتصاد في الجامعة الأميركية في بيروت. تغطي بحوثها مجموعة واسعة من المواضيع في اقتصاديات الطاقة، مثل التنبؤ في الطلب على الطاقة والتخفيف من آثارها والتنوع في قطاع الطاقة واستهلاك الطاقة والتنمية الاقتصادية، وكفاءة الطاقة. وقد نشرت أبحاثها في مجلات أكاديمية وقدمت في مؤتمرات أكاديمية ومهنية.

### محمود رياض

محمود رياض أستاذي تخطيط إدارة النفايات الصلبة. منذ عام 1984 اشترك في مشاريع لإدارة النفايات الصلبة في أكثر من 39 مدينة في 23 دولة في أنحاء العالم. شملت المشاريع الدراسات الميدانية والتخطيط ودراسات الجدوى والتصميمات ومراقبة التشغيل وتطوير الموارد البشرية والاشراف على الأعمال الانشائية. مصري المولد ويحمل الجنسية اليابانية.

### طارق السيد

مدير في بوز أند كو (Booz & Co) وعضو في فريق عمل الشركة في الطاقة والكيمائيات والخدمات. خبرته الاستشارية تمتد إلى الولايات المتحدة وأوروبا والشرق الأوسط، ويركز على مواضيع تغير المناخ والطاقة المتجددة. كما يقود مشاريع استراتجية وتنظيمية في مجالات الخدمات والبنى التحتية.

**د. رامي الشربيني**

أستاذ في جامعة القاهرة ومستشار فني لوزارة الدولة المصرية لشؤون البيئة، مع خبرة في الهندسة الجيو - بيئية وإدارة النفايات الصلبة. شارك في عديد من الدراسات حول الأطر المؤسسية والعمالية والاقتصادية لإدارة النفايات الصلبة في مصر، وفي تصميم ومراقبة وبناء وإغلاق كثير من مطامر النفايات الصلبة في مصر والولايات المتحدة.

**د. فريد شعبان**

أستاذ في كلية الهندسة والعمارة في الجامعة الأميركية في بيروت وعميد سابق لكلية الهندسة في جامعة ظفار، سلطنة عمان، بين الأعوام 2007 - 2010. للدكتور شعبان براءة اختراع أوروبية وما يزيد عن 60 بحثاً في المجالات والمؤتمرات العلمية المتخصصة. شارك في العديد من الدراسات والاستشارات حول استدامة قطاع الطاقة مع هيئات محلية وعالمية.

**د. إديث شيفاز**

خبيرة في تنمية السياحة الدولية ومديرة الأبحاث والاستشارات في أكاديمية الامارات لإدارة قطاع الضيافة التابعة لجموعة الجميرا في دبي. عملت لفترة 15 عاماً كباحثة ومحاضرة في جامعة ساري البريطانية في موضوع الاقتصاد السياحي.

**د. عبد الكريم صادق**

مستشار إقتصادي في الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، ولفترة امتدت لما يزيد عن خمسة وعشرين عاماً بما في ذلك ثماني سنوات كمدير تنفيذي لدولة الكويت في الصندوق الدولي للتنمية الزراعية. وقد أمضى ثماني سنوات كمستشار لمدير تنفيذي في البنك الدولي. له عدد كبير من الأوراق المنشورة منها مع آخرين، بشأن قضايا مختلفة تتعلق بالتنمية، بما في ذلك حول إقتصاديات المياه، ومشاكل المياه والأمن المائي في الدول العربية.

**د. إبراهيم عبد الجليل**

أستاذ كرسي الشيخ زايد ومدير برنامج الإدارة البيئية في جامعة الخليج العربي في البحرين. الرئيس التنفيذي السابق لجهاز شؤون البيئة في مصر ورئيس مجلس الإدارة السابق لجهاز تخطيط الطاقة المصري. له مئات الدراسات في قضايا البيئة العربية.

**د. هبة عبد العزيز**

رئيسة قسم السياحة المستدامة والتنمية الإقليمية بالجامعة الألمانية للتكنولوجيا في سلطنة عمان، وباحثة واستشارية في شؤون السياحة. شغلت عدة مناصب حكومية وأكاديمية وفي القطاع الخاص، منها مستشارة وزارة السياحة بسلطنة عمان و الرئيسة التنفيذية لقطاع السياحة في وزارة الثقافة بمملكة البحرين ومسؤولة البحوث والإبتكار بمجموعة الجميرا، في دبي. لها اهتمام خاص في مجال السياحة المستدامة ودور السياحة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

**د. بن ناصر العلوي**

اختصاصي في المحاصيل الحقلية ومدقق في الزراعات العضوية وأستاذ الهندسة الزراعية في معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة في الرباط، المغرب. اهتماماته البحثية تشمل التنمية الريفية المتكاملة والزراعة العضوية والجبلية. رئيس الجمعية المغربية لعلوم الزراعة ومؤلف أربعة كتيبات عن إدارة المحاصيل.

**د. وليد فياض**

شريك في بوز أند كو (Booz & Co) وعضو في فريق عمل الشركة في الطاقة والكيمائيات والخدمات. له أكثر من 12 سنة من الخبرة في تطوير الاستراتيجيات والخصخصة وإعادة الهيكلة وتطوير الأعمال في مجالات الطاقة والخدمات والاتصالات. حالياً يدير نشاطات شركة بوز أند كو في الشرق الأوسط في الخدمات والطاقة المتجددة وتغيير المناخ.

**د. عصام قيسي**

أستاذ تخطيط واقتصاديات النقل في الجامعة الأميركية في بيروت، حائز على دكتوراه في تخطيط وإدارة أنظمة النقل من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. يملك خبرة عالمية تزيد عن 25 عاماً في تخطيط أنظمة ووسائل النقل ودراسات اقتصادية ودراسات الجدوى لمشاريع النقل وسياسيات واستراتيجيات النقل. عضو مجلس تحرير عدد من المجلات العلمية العالمية المرموقة وله أكثر من 80 بحثاً منشوراً في المجلات والمؤتمرات العلمية العالمية.

**د. موسى نعمه**

أستاذ الري في كلية العلوم الزراعية والغذائية في الجامعة الأميركية في بيروت. تتركز أبحاثه على إدارة الموارد المائية وتوفير المياه والمحافظة عليها، وإنتاجية المياه وتصميم وإدارة نظم الري، والمياه الافتراضية. الهدف الرئيسي لهذه الدراسات تطوير أساليب جديدة ومحسنة ومستدامة لإدارة المياه. خبير في المياه والري والاستدامة الزراعية لمنظمات دولية وإقليمية، وله عدة أبحاث في هذه المجالات.

## المحررون

### حسين أباطة

رئيس شعبة الإقتصاد والتجارة في جنيف التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة حتى تقاعده عام 2009. وضع العديد من البرامج حول إقتصاديات البيئة وله الكثير من المؤلفات حول أساليب التقييم البيئية المتكاملة، والتفاعل بين التجارة والبيئة، وتقييم الموارد الطبيعية، واستخدام الأدوات الاقتصادية للإدارة البيئية.

### نجيب صعب

ناشر ورئيس تحرير "البيئة والتنمية"، وأمين عام المنتدى العربي للبيئة والتنمية. مهندس معماري وكاتب، بدأ حياته العملية مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة، قبل ان يباشر العمل الخاص في الهندسة المعمارية والتصميم البيئي. له عشرة كتب منشورة في التكنولوجيا الملائمة والبيئة والطبيعة.

### بشار محمود زيتون

مدير برنامج في المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد). يقيم في بوسطن، الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تخرج من معهد مسانشوسستس للتكنولوجيا وجامعة هارفرد وعمل على إقامة برامج شراكة بيئية مع شركات عالمية للمساعدة في إعادة تصميم العمليات التجارية لزيادة الكفاءة وتخفيض انبعاثات تلوث الهواء.

## اللجنة المشرفة

- د. عدنان بدران، رئيس جامعة البتراء ورئيس وزراء الأردن السابق.
- نجيب صعب، أمين عام المنتدى العربي للبيئة والتنمية ورئيس تحرير مجلة «البيئة والتنمية».
- د. مصطفى كمال طلبة، رئيس المنتدى العربي للبيئة والتنمية والمدير التنفيذي السابق لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة
- د. محمد العشري، زميل رئيسي في مؤسسة الأمم المتحدة والرئيس التنفيذي السابق لمرفق البيئة العالمي.
- د. عبد الرحمن العوضي، الأمين التنفيذي للمنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية ووزير الصحة السابق في الكويت.
- د. محمد عبد الفتاح القصاص، استاذ شرف في جامعة القاهرة والرئيس السابق للاتحاد الدولي لصون الطبيعة

المشاركون في الاجتماعات التشاورية لإعداد تقرير «أفد» في القاهرة (مركز البيئة والتنمية للمنطقة العربية وأوروبا - سيداري، 14 نيسان/أبريل 2011)، بيروت (الجامعة الأميركية في بيروت، 18 نيسان/أبريل، 2011)، عمان (جامعة البتراء، 20 نيسان/أبريل، 2011).

#### (بالترتيب الأبجدي حسب الأسم الأول)

إبراهيم عبد الجليل (جامعة الخليج العربي)، أحمد جابر (كيمونكس مصر)، أحمد درغامي (سيداري)، إديث شيفاز (جامعة ساري)، أسامة النوري (الجمعية السورية لحماية الحياة البرية)، إسماعيل عبد الجليل (بنك الصحاري المصرية للجينات النباتية)، إيزابيلا روبل (الجامعة الأميركية في بيروت)، باتر وردم (وزارة البيئة، الأردن)، بربز الزغندي (جامعة الروح القدس، الكسليك)، بسام الحايك (الحايك للاستشارات البيئية، الأردن)، بشار زيتون (أفد)، بن ناصر العلوي (جامعة الحسن الثاني، المغرب)، جوزيف الأسد (جامعة الروح القدس، الكسليك)، جينا تلج (مؤسسة الحريري للتنمية البشرية المستدامة)، حسام علام (سيداري)، حسّان حراجلي (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مشروع سيدرو)، حسن رضوان (جامعة الشارقة)، حسين أباطة (أفد)، حمو العمراني (مركز البحوث للتنمية الدولية)، خالد أبو زيد (سيداري)، خالد الايراني (الوزير السابق للطاقة والبيئة، الأردن)، خالد غانم (جامعة الأزهر)، خالد يحيى (الجمعية الملكية لحماية الطبيعة، الأردن)، راجي حتر (أرامكس)، رامي الشربيني (جامعة القاهرة)، رامي ضاهر (شركة تراث للاستشارات)، ربي الزعبي (هيئة تطوير المناطق الحرة، الأردن)، زياد الدعيج (مجموعة الطاقة المتكاملة)، سامح عفيفي (برنامج إدارة المياه في الدول العربية، الأمم المتحدة)، سوزان عفانة (وزيرة السياحة السابقة، الأردن)، صفاء الجبوسي (الجمعية الأردنية للسياحة الوافدة)، طارق السيد (بوز أند كومباني)، طارق المطيرة (جامعة لوند، السويد)، عبد الفتاح عبد الرحمن (الجامعة الأميركية في بيروت)، عبد الكريم صادق (الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية)، عدنان بدران (جامعة البتراء)، عصام قيسي (الجامعة الأميركية في بيروت)، علي الخولدة (وزارة التنمية السياسية الأردنية)، فؤاد حشوة (الجامعة اللبنانية الأميركية)، فريد شعبان (الجامعة الأميركية في بيروت)، فضل مقلد (الجامعة الأميركية في بيروت)، فلورنتين فيسر (GIZ الدولية للخدمات - القاهرة)، لارا زنقول (زاوية)، ليلي داغر (الجامعة الأميركية في بيروت)، مازن خوري (مجموعة الطاقة المتكاملة)، ماهر أبو جعفر (جامعة البتراء)، محمد الاسد (مركز دراسات البيئة المبيئة، الأردن)، محمود أبو زيد (المجلس العربي للمياه)، محمود الهندي (الجامعة الأميركية في بيروت)، مروان مولا (جامعة البتراء)، مصطفى كمال طلبه (المركز الدولي للبيئة والتنمية - أفد)، معتصم الفاضل (الجامعة الأميركية في بيروت)، معن كعدان (الجمعية السورية لحماية الحياة البرية)، منى نهبية (جامعة البتراء)، ميادة فهمي حسين (جامعة البتراء)، نادر النقيب (مؤسسة G - استشارات المباني الخضراء)، نادية مكرم عبيد (وزيرة البيئة السابقة - سيداري - مصر)، نجيب صعب (أفد)، نزار العدرية (الجمعية الأردنية للسياحة الوافدة)، نسرین غدار (الجامعة الأميركية في بيروت)، هبة عزيز (الجامعة الألمانية للتكنولوجيا، عمان)، هلا أبو علي (جامعة القاهرة)، هنادى السادات (الجمعية السورية لحماية الحياة البرية)، وائل المصري (وائل المصري معماريون ومخططون)، وسيم حبشي (الجامعة اللبنانية الأميركية).



## المصطلحات المختصرة

|        |  |
|--------|--|
| AAAID  | Arab Authority for Agricultural Investment and Development     |
| AC     | Air-conditioning   |
| AC     | Alternating current  |
| ABSP   | Agricultural Biotechnology Support Programme                   |
| ACSAD  | Arabic Centre for the Studies of Arid Zones and Drylands       |
| ADA    | Arriyadh Development Authority (Riyadh)                        |
| ADFD   | Abu Dhabi Fund for Development                                 |
| ADR    | Alternative Disputes Resolution                                |
| ADWEA  | Abu Dhabi Water & Electricity Authority                        |
| AED    | United Arab Emirates Dirham                                    |
| AEPC   | African Environmental Protection Commission                    |
| AEPS   | Arctic Environmental Protection Strategy                       |
| AEWA   | African-Eurasian Waterbird Agreement                           |
| AFED   | Arab Forum for Environment and Development                     |
| AFESD  | Arab Fund for Economic and Social Development                  |
| AG     | Associated gas   |
| AGERI  | Agricultural Genetic Engineering Institute                     |
| AGU    | Arabian Gulf University  |
| AHD    | Aswan High Dam   |
| AHDR   | Arab Human Development Report                                  |
| AIA    | Advance Informed Agreement                                     |
| AIDS   | Acquired Immunodeficiency Syndrome                             |
| AIECGC | Arab Investment and Export Credit Guarantee Corporation        |
| AKTC   | Aga Khan Trust for Culture                                     |
| Al     | Aluminum   |
| ALBA   | Aluminium Bahrain  |
| ALECSO | Arab League Educational, Cultural, and Scientific Organization |
| ALOA   | Association for Lebanese Organic Agriculture                   |
| AMCEN  | African Ministerial Conference on the Environment              |
| AMF    | Arab Monetary Fund   |
| AMU    | Arab Maghreb Union   |
| ANME   | National Agency for Energy Management                          |
| AoA    | Agreement on Agriculture (WTO Uruguay Round)                   |
| AOAD   | Arab Organization for Agricultural Development                 |
| API    | Arab Planning Institute  |
| AREE   | Aqaba Residence Energy Efficiency                              |
| ASABE  | American Society of Agricultural and Biological Engineers      |
| ASR    | Aquifer storage and recovery                                   |
| AU     | African Union  |
| AUB    | American University of Beirut                                  |
| AUM    | American University of Madaba (Jordan)                         |
| AWA    | Arab Water Academy   |

|                 |   |
|-----------------|---|
| AWC             | Arab Water Council  |
| AWCUA           | Arab Water Countries Utilities Association  |
| BADEA           | Arab Bank for Economic Development in Africa  |
| BAU             | Business-as-usual   |
| BCH             | Biosafety Clearing House  |
| BCWUA           | Branch Canal Water User Association   |
| BDL             | Central Bank of Lebanon   |
| BGR             | German Geological Survey  |
| BMP             | Best Management Practices   |
| BMZ             | German Federal Ministry of Economic Cooperation and Development                                     |
| BOD             | Biological Oxygen Demand  |
| boe             | Barrels of oil equivalent   |
| BREEAM          | Building Research Establishment Environmental Assessment Method                                     |
| BRS             | ARZ Building Rating System  |
| BRO             | Brackish Water Reverse Osmosis  |
| BU              | Boston University   |
| C&D             | Construction and demolition   |
| C&I             | Commercial and industrial   |
| CA              | Conservation agriculture  |
| CAB             | Centre for Agriculture and Biosciences  |
| CAIP            | Cairo Air Improvement Project   |
| CAN             | Competent National Authority  |
| CAMP            | Coastal Area Management Project   |
| CAMRE           | Council of Arab Ministers Responsible for the Environment   |
| CBC             | Community-Based Conservation  |
| CBD             | Convention on Biological Diversity  |
| CBO             | Community-Based Organization  |
| CBSE            | Center for the Study of the Built Environment (Jordan)  |
| CCS             | Carbon Capture and Storage  |
| CD              | Compact disk  |
| CDM             | Clean Development Mechanism   |
| CDRs            | Certified Emissions Reductions  |
| CEDEO           | Country Energy Efficiency and Renewable Energy Demonstration<br>Project for the Recovery of Lebanon |
| CEIT            | Countries with Economies in Transition  |
| CEDARE          | Centre for Environment and Development for the Arab Region and Europe                               |
| CEP             | Coefficient of performance  |
| CERES           | Coalition for Environmentally Responsible Economics   |
| CFA             | Cooperative Framework Agreement   |
| CFC             | Chloro-Fluoro-Carbon  |
| CFL             | Compact Fluorescent Lamp  |
| CGIAR           | Consultative Group on International Agricultural Research   |
| CHN             | Centre Hospitalier du Nord  |
| CH <sub>4</sub> | Methane   |
| CHP             | Combined Heat and Power   |
| CILSS           | Permanent Interstate Committee for Drought Control in the Sahel                                     |
| CIRAD           | Agricultural Research for Development   |
| CITES           | Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora                     |
| CIWM            | Chartered Institution of Wastes Management  |
| CLO             | Compost-like-output   |
| CLRTAP          | Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution  |
| CIHEAM          | International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies                                   |



|                    |   |
|--------------------|---|
| CMI                | Community Marketing, Inc.   |
| CMS                | Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals |
| CNA                | Competent National Authority  |
| CNCA               | Public Agricultural Bank  |
| CNG                | Compressed Natural Gas  |
| CO                 | Carbon monoxide   |
| CO <sub>2</sub>    | Carbon Dioxide  |
| CO <sub>2</sub> eq | CO <sub>2</sub> -equivalents  |
| COD                | Chemical Oxygen Demand  |
| COP                | Conference of the Parties   |
| CPB                | Cartagena Protocol on Biosafety                                     |
| CPC                | Calcined petroleum coke   |
| CRS                | Center for Remote Sensing   |
| CSD                | Commission on Sustainable Development                               |
| CSP                | Concentrated Solar Power  |
| CSR                | Corporate social responsibility                                     |
| CTAB               | Technical Center of Organic Agriculture                             |
| cum                | Cubic meters  |
| CZIMP              | Coastal Zone Integrated Management Plan                             |
| DALYs              | Disability-Adjusted Life Years                                      |
| DBO                | Design-Build-Operate  |
| DC                 | Direct current  |
| DED                | Dubai Economic Department   |
| DEFRA              | Department for Environment, Food and Rural Affairs (UK)             |
| DEM                | Digital Elevation Model   |
| DESA               | Department of Economic and Social Affairs                           |
| DEWA               | Dubai Electricity and Water Authority                               |
| DFID               | UK Department for International Development                         |
| DHW                | Domestic Hot Water  |
| DII                | DESERTEC Industrial Initiative                                      |
| DMN                | Moroccan National Meteorological Office                             |
| DNE                | Daily News Egypt  |
| DOE                | United States Department of Energy                                  |
| DSIRE              | Database of State Incentives for Renewables & Efficiency            |
| DTCM               | Dubai Department for Tourism and Commerce Marketing                 |
| DTIE               | UNEP Division of Technology, Industry, and Economics                |
| DTO                | Dublin Transportation Office  |
| DUBAL              | Dubai Aluminium Company Limited                                     |
| E3G                | Third Generation Environmentalism                                   |
| EAD                | Environment Agency Abu Dhabi  |
| ECA                | Economic Commission for Africa                                      |
| ECE                | Economic Commission for Europe                                      |
| ED                 | Electrodialysis   |
| EDF                | Environmental Defense Fund  |
| EDL                | Electricité du Liban  |
| EE                 | Energy efficiency   |
| EEAA               | Egyptian Environmental Affairs Agency                               |
| EGBC               | Egyptian Green Building Council                                     |
| EGPC               | Egyptian General Petroleum Corporation                              |
| EGS                | Environmental Goods and Services                                    |
| EIA                | Energy Information Administration                                   |
| EIA                | Environmental Impact Assessment                                     |

|        |  |
|--------|--|
| EITI   | Extractive Industries Transparency Initiative  |
| EMA    | Europe, the Middle East, and Africa  |
| EMAL   | Emirates Aluminium Company Limited   |
| EMAS   | Eco-Management and Audit Scheme  |
| EMS    | Environmental Management System  |
| ENPI   | European Neighborhood and Partnership Instrument   |
| ENSO   | El Niño-Southern Oscillation   |
| EOR    | Enhanced oil recovery  |
| EPA    | US Environmental Protection Agency   |
| EPD    | European Patent Office   |
| EPDRB  | Environmental Program for the Danube River Basin   |
| EPSA   | Exploration and Production Sharing Agreement   |
| EPI    | Environment Performance Index  |
| ESAUN  | Department of Economic and Social Affairs  |
| ESBM   | Ecosystem-Based Management   |
| ESCWA  | United Nations Economic and Social Commission for Western Asia   |
| ESI    | Environment Sustainability Index   |
| ESMAP  | World Bank Energy Sector Management Assistance Program   |
| ETM    | Enhanced Thematic Mapper   |
| EU     | European Union   |
| EU ETS | European Union Emission Trading System   |
| EVI    | Environmental Vulnerability Index  |
| EWS    | Emirates Wildlife Society  |
| EWRA   | Egyptian Water Regulatory Agency   |
| FACE   | Free Air Carbon Enrichment   |
| FAO    | Food and Agriculture Organization of the United Nations  |
| FDI    | Foreign Direct Investment  |
| FFEM   | French Fund for Global Environment   |
| FIBL   | Research Institute of Organic Agriculture  |
| FIFA   | Fédération Internationale de Football Association  |
| FIT    | Feed-in-tariff   |
| FOEME  | Friends of the Earth Middle East   |
| FTIAB  | Packaging and Newspaper Collection Service (Sweden)  |
| G7     | Group of Seven: Canada, France, Germany, Italy, Japan, United Kingdom, United States                     |
| G8     | Group of Eight: Canada, France, Germany, Italy, Japan, Russian Federation, United Kingdom, United States |
| GAPs   | Good Agricultural Practices  |
| GAS    | Guarani Aquifer System   |
| GATT   | General Agreement on Tariffs and Trade   |
| GERD   | Gross Domestic Expenditure on Research and Development   |
| GBC    | Green Building Council   |
| GBIF   | Global Biodiversity Information Facility   |
| GCC    | Gulf Cooperation Council   |
| GCM    | General Circulation Model  |
| GCOS   | Global Climate Observing System  |
| GDP    | Gross Domestic Product   |
| GE     | General Electric   |
| GECF   | Gas Exporting Countries Forum  |
| GEF    | Global Environment Facility  |
| GEMS   | Global Environment Monitoring System   |
| GEO    | Global Environment Outlook   |
| GFEI   | Global Fuel Economy Initiative   |

|        |  |
|--------|--|
| GFU    | Global Facilitation Unit for Underutilized Species   |
| GHGs   | Greenhouse Gases   |
| GIPB   | Global Partnership Initiative for Plant Breeding Capacity Building                           |
| GIS    | Geographical Information Systems   |
| GIWA   | Global International Waters Assessment   |
| GLASOD | Global Assessment of Soil Degradation  |
| GLCA   | Global Leadership for Climate Action   |
| GM     | Genetically Modified   |
| GMEF   | Global Ministerial Environment Forum   |
| GMO    | Genetically Modified Organism  |
| GNI    | Gross National Income  |
| GNP    | Gross National Product   |
| GPC    | Green petroleum coke   |
| GPRS   | Green Pyramid Rating System  |
| GRI    | Global Reporting Initiative  |
| GRID   | Global Resource Information Database   |
| GSI    | IISD Global Subsidies Initiative   |
| GSLAS  | General Secretariat of League of Arab States   |
| GSR    | Global Status Report   |
| GTZ    | German Technical Cooperation (Gesellschaft für Technische Zusamm)                            |
| GVC    | Civil Volunteers' Group (Italy)  |
| GW     | Greywater  |
| GWI    | Global Water Intelligence  |
| GWP    | Global Water Partnership   |
| ha     | Hectares   |
| HACCP  | Hazardous Analysis and Critical Control Points   |
| HDI    | Human Development Index  |
| HFCs   | Hydrofluorocarbons   |
| HIV    | Human Immunodeficiency Virus   |
| HNWI   | High net worth individuals   |
| HVAC   | Heating, ventilation, and air-conditioning   |
| I/M    | Inspection and maintenance   |
| IAASTD | International Assessment of Agricultural Knowledge<br>Science and Technology for Development |
| IAS    | Irrigation Advisory Service  |
| IC     | Irrigation Council   |
| ICAM   | Integrated Coastal Area Management   |
| ICARDA | International Center for Agricultural Research in Dry Areas                                  |
| ICBA   | International Center for Biosaline Agriculture   |
| ICC    | International Chamber of Commerce  |
| ICGEB  | International Center for Genetic Engineering and Biotechnology                               |
| ICM    | Integrated Coastal Management  |
| ICPDR  | International Commission for the Protection of the Danube River                              |
| IDA    | International Desalination Association   |
| IDB    | Islamic Development Bank   |
| ICT    | Information and Communication Technology   |
| ICZM   | Integrated Coastal Zone Management   |
| IDRC   | International Development Research Center  |
| IDSC   | Information and Decision Support Center  |
| IEADSM | International Energy Agency Demand-side Management   |
| IEEE   | Institute of Electrical and Electronic Engineers   |
| IFOAM  | International Federation of Organic Agriculture Movements                                    |

|         |  |
|---------|--|
| IFPRI   | International Food Policy Research Institute   |
| IEA     | International Energy Agency  |
| IFA     | International Fertilizer Industry Association  |
| IFAD    | International Fund for Agricultural Development  |
| IHP     | International Hydrology Program  |
| IIED    | International Institute for Environment and Development  |
| IIIEE   | Lund University International Institute for Industrial Environmental Economics                         |
| IIP     | Integrated Irrigation Improvement Project  |
| IIP     | Irrigation Improvement Project   |
| IISD    | International Institute for Sustainable Development  |
| ILO     | International Labour Organization  |
| IMC     | Istituto Mediterraneo Di Certificazione  |
| IMF     | International Monetary Fund  |
| IMO     | International Maritime Organization  |
| InWEnt  | Capacity Building International-Germany  |
| IPCC    | Intergovernmental Panel on Climate Change  |
| IPF     | Intergovernmental Panel on Forests   |
| IPM     | Integrated Pest Management   |
| IPP     | Independent power producer   |
| IPR     | Intellectual Property Rights   |
| IPTRID  | International Program for Technology and Research in Irrigation and Drainage                           |
| IRENA   | International Renewable Energy Agency  |
| IRR     | Internal rate of return  |
| ISCC    | Integrated solar combined cycle  |
| ISESCO  | Islamic Educational, Scientific, and Cultural Organization   |
| ISWM    | Integrated solid waste management  |
| ISO     | International Organization for Standardization   |
| ISIC    | UN International Standard Industrial Classification  |
| ITC     | Integrated tourism centers   |
| ITC     | International Trade Center   |
| ITSAM   | Integrated Transport System in the Arab Mashreq  |
| IUCN    | International Union for Conservation of Nature   |
| IUCN    | World Conservation Union<br>(International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) |
| IWRB    | International Waterfowl and Wetlands Research Bureau   |
| IWRM    | Integrated Water Resources Management  |
| IWMI    | International Water Management Institute   |
| IWPP    | Independent water and power producer   |
| JBAW    | Jordan Business Alliance on Water  |
| JD      | Jordanian Dinar  |
| JI      | Joint Implementation   |
| JMWI    | Jordan Ministry for Water and Irrigation   |
| JVA     | Jordan Valley Authority  |
| KA-CARE | King Abdullah City for Atomic and Renewable Energy   |
| KAUST   | King Abdullah University of Science and Technology   |
| KFAED   | Kuwait Fund for Arab Economic Development  |
| KfW     | German Development Bank  |
| KISR    | Kuwait Institute for Scientific Research   |
| KSA     | Kingdom of Saudi Arabia  |
| kWh     | Kilowatt-hours   |
| LADA    | Land Degradation Assessment of Drylands  |
| LAS     | League of Arab States  |

|            |   |
|------------|---|
| LATA       | Lebanese Appropriate Technology Association                         |
| LAU        | Lebanese American University  |
| LBNL       | Lawrence Berkeley National Laboratory                               |
| LCEC       | Lebanese Center for Energy Conservation                             |
| LDCs       | Least Developed Countries   |
| LED        | Light-emitted diode   |
| LEED       | Leadership in Environmental Design                                  |
| LEMA       | Suez Lyonnaise des Eaux, Montgomery Watson and Arabtech Jardaneh    |
| LGBC       | Lebanon Green Building Council                                      |
| LNG        | Liquefied natural gas   |
| LowCVP     | Low Carbon Vehicle Partnership                                      |
| LMBAs      | Land and Marine Based Activities                                    |
| LMEs       | Large Marine Ecosystems   |
| LMG        | Like Minded Group   |
| LMO        | Living Modified Organism  |
| LPG        | Liquefied Petroleum Gas   |
| LRA        | Litani River Authority  |
| MAAR       | Syrian Ministry of Agriculture and Agrarian Reform                  |
| MAD        | Moroccan Dirham   |
| MALR       | Ministry of Agriculture and Land Reclamation                        |
| MAP        | UNEP Mediterranean Action Plan                                      |
| MARPOL     | International Convention for the Prevention of Pollution from Ships |
| MBT        | Mechanical-biological treatment                                     |
| MCM        | Million Cubic Meters  |
| MD         | Membrane distillation   |
| MDGs       | Millennium Development Goals  |
| MEA        | Multilateral Environmental Agreement                                |
| MECTAT     | Middle East Centre for the Transfer of Appropriate Technology       |
| MED        | Multiple-Effect Distillation  |
| MED-ENEC   | Energy Efficiency in the Construction Sector in the Mediterranean   |
| MED WWR WG | Mediterranean Wastewater Reuse Working Group                        |
| MEES       | Middle East Economic Survey   |
| MEMAC      | Marine Emergency Mutual Aid Centre                                  |
| MENA       | Middle East and North Africa  |
| METAP      | UNEP Mediterranean Environmental Technical Assistance Program       |
| MEW        | Lebanese Ministry of Energy and Water                               |
| MGD        | Million gallon per day  |
| MHT        | Mechanical heat treatment   |
| MICE       | Meetings, incentives, conferences, and events                       |
| MIST       | Masdar Institute of Science and Technology                          |
| MOQ        | Maersk Oil Qatar  |
| MOU        | Memorandum of Understanding   |
| MPA        | Marine Protected Area   |
| MSF        | Multi-Stage Flash   |
| MSW        | Municipal solid waste   |
| MT         | Million ton   |
| MTPY       | Metric tons per year  |
| Mt         | Megatonnes  |
| MW         | Megawatt  |
| MWRI       | Ministry of Water Resources and Irrigation                          |
| NARI       | National agricultural research institutes                           |
| NASA       | National Aeronautics and Space Administration                       |

|        |   |
|--------|---|
| NBC    | National Biosafety Committee                                      |
| NBDF   | Nile Basin Discourse Forum  |
| NBF    | National Biosafety Framework                                      |
| NBI    | Nile Basin Initiative   |
| NBM    | Nile Basin Management   |
| NCSR   | Lebanese National Council of Scientific Research                  |
| ND     | Neighborhood development  |
| NDW    | Moroccan National Drought Watch                                   |
| NEEAP  | National energy efficiency action plans                           |
| NEEREA | National Energy Efficiency and Renewable Energy Action (Lebanon)  |
| NF     | Nano-Filtration   |
| NFC    | Nile Forecast Center  |
| NGV    | Natural gas vehicles  |
| NGWA   | Northern Governorates Water Authority (Jordan)                    |
| NOAA   | National Oceanic and Atmospheric Administration                   |
| NOC    | National oil company  |
| NOGA   | National Oil and Gas Authority (Bahrain)                          |
| NORDEN | Nordic Council of Ministers                                       |
| NOx    | Nitrogen oxides   |
| NRC    | National Research Council   |
| NREL   | National Renewable Energy Laboratory                              |
| NRW    | non-revenue water   |
| NSAS   | Nubian Sandstone Aquifer System                                   |
| NWRC   | National Water Research Center (Egypt)                            |
| NWSAS  | North Western Sahara Aquifer System                               |
| NEAP   | National Environmental Action Plan                                |
| NFP    | National Focal Point  |
| NGO    | Non-Governmental Organization                                     |
| NPK    | Nitrogen, Phosphates and Potash                                   |
| NPP    | Net Primary Productivity  |
| NUS    | Neglected and underutilized species                               |
| O&M    | Operation and Maintenance   |
| OAPEC  | Organization of Arab Petroleum Exporting Countries                |
| OAU    | Organization for African Unity                                    |
| ODA    | Official Development Assistance                                   |
| ODS    | Ozone-Depleting Substance   |
| OECD   | Organisation for Economic Co-operation and Development            |
| OFID   | OPEC Fund for International Development                           |
| OMW    | Olive mills wastewater  |
| ONA    | Omnium Nord-Africain  |
| ONEP   | National Office of Potable Water                                  |
| OPEC   | Organization of Petroleum Exporting Countries                     |
| OSS    | Sahara and Sahel Observatory (Observatoire du Sahara et du Sahel) |
| PACD   | Plan of Action to Combat Desertification                          |
| PC     | Personal computer   |
| PCB    | Polychlorinated biphenyls   |
| PCFPI  | Per Capita Food Production Index                                  |
| PCFV   | Partnership for Clean Fuels and Vehicles                          |
| PERSGA | Protection of the Environment of the Red Sea and Gulf of Aden     |
| PFCs   | Perfluorocarbons  |
| PICs   | Pacific Island Countries  |
| PIM    | participatory irrigation management                               |

|         |   |
|---------|---|
| PM      | Particulate matter  |
| PMU     | Program Management Unit   |
| PNA     | Palestinian National Authority  |
| PNEEI   | Tunisian National Program of Irrigation Water Conservation  |
| PPIAF   | Public-Private Infrastructure Advisory Facility   |
| PPP     | public-private partnership  |
| POPs    | Persistent Organic Pollutants   |
| PPM     | Parts Per Million   |
| PPM     | Process and Production Methods  |
| PRM     | Persons with reduced mobility   |
| PRY     | Potential researcher year   |
| PTSs    | Persistent Toxic Substances   |
| PV      | Photovoltaic  |
| PWA     | Palestinian Water Authority   |
| QP      | Qatar Petroleum   |
| QSAS    | Qatar Sustainable Assessment System   |
| R&D     | Research and Development  |
| RA      | Risk Assessment   |
| RADEEMA | Régie autonome de distribution de l'eau et de l'électricité de Marrakech  |
| RBO     | River Basin Organization  |
| RBP     | Restrictive Business Practices  |
| RCREEE  | Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency  |
| RCM     | Regional Circulation Model  |
| RDF     | Refuse derived fuel   |
| RE      | Renewable energy  |
| REMPEC  | Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea   |
| REN21   | Renewable Energy Policy Network for the 21st Century  |
| RO      | reverse osmosis   |
| RM      | Risk Management   |
| ROPME   | Regional Organization for the Protection of the Marine Environment of the sea area surrounded by Bahrain, I.R. Iran, Iraq, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia and the United Arab Emirates |
| RPS     | Renewable portfolio standard  |
| RSA     | Ropme Sea Area  |
| RSCN    | Royal Society for the Conservation of Nature  |
| RSC     | Royal Society of Chemistry (UK)   |
| RSGA    | Red Sea and Gulf of Aden  |
| S&T     | Science and Technology  |
| SAIC    | Science Applications International Corporation  |
| SAP     | Strategic Action Program  |
| SCP     | Sustainable Consumption and Production  |
| SCPI    | Sustainable crop production intensification   |
| SD      | Sustainable development   |
| SEA     | Strategic Environmental Assessment  |
| SFD     | Saudi Fund for Development  |
| SHS     | Solar home system   |
| SIR     | Shuttle Imaging Radar   |
| SIWI    | Stockholm International Water Institute   |
| SL      | Syrian Pound  |
| SLR     | Sea Level Rise  |
| SME     | Small and medium-size enterprises   |
| SPM     | Suspended Particulate Matter  |

|               |   |
|---------------|---|
| SONEDE        | Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux          |
| SoE           | State of the Environment  |
| SOx           | Sulfur oxides   |
| SRES          | Special Report on Emission Scenarios                                  |
| SRTM          | Shuttle Radar Topography Mission                                      |
| SWCC          | Saline Water Conversion Corporation                                   |
| SWH           | solar water heating   |
| SWRO          | Seawater Reverse Osmosis  |
| TAC           | Technical Advisory Committee  |
| TAR           | Third Assessment Report   |
| TDM           | Transportation demand management                                      |
| TDS           | Total Dissolved Solids  |
| TFP           | Total factor productivity   |
| TIES          | The International Ecotourism Society                                  |
| TOE           | Tonnes of Oil Equivalent  |
| TRI           | Toxics Release Inventory  |
| TRIPs         | Trade-Related Aspects of International Property Rights                |
| TRAFFIC       | Trade Records Analysis for Flora and Fauna in International Commerce  |
| TRMM          | Tropical Rainfall Measuring Mission                                   |
| UAE           | United Arab Emirates  |
| UCLA          | University of California at Los Angeles                               |
| UCS           | Union of Concerned Scientists   |
| UF            | ultrafiltration   |
| UfM           | Union for the Mediterranean   |
| UK            | United Kingdom  |
| UNCED         | United Nations Conference on Environment and Development              |
| UNESCO        | United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization     |
| UNESCO-ROSTAS | UNESCO Regional Office for Science and Technology for the Arab States |
| UIS           | UNESCO Institute for Statistics                                       |
| USA           | United States of America  |
| USAID         | United States Agency for International Development                    |
| USEPA         | United States Environmental Protection Agency                         |
| USPTO         | United States Patent and Trademark Office                             |
| UHI           | Urban Heat Island   |
| UMA           | Union du Maghreb Arabe (Arab Maghreb Union)                           |
| UN            | United Nations  |
| UNCBD         | United Nations Convention on Biological Diversity                     |
| UNCCD         | United Nations Convention to Combat Desertification                   |
| UNCED         | United Nations Conference on Environment and Development              |
| UNCHS         | United Nations Centre for Human Settlements (now UN-Habitat)          |
| UNCLOS        | United Nations Convention on the Law of the Sea                       |
| UNCOD         | United Nations Conference on Desertification                          |
| UNCTAD        | United Nations Conference on Trade and Development                    |
| UNDAF         | United Nations Development Assistance Framework                       |
| UNDP          | United Nations Development Programme                                  |
| UNEP          | United Nations Environment Programme                                  |
| UNESCO        | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization      |
| UNFCCC        | United Nations Framework Convention on Climate Change                 |
| UNFPA         | United Nations Population Fund  |
| UNHCR         | United Nations High Commission for Refugees                           |
| UNICE         | United Nations Children's Fund  |
| UNIDO         | United Nations Industrial Development Organization                    |



|          |  |
|----------|--|
| UNWTO    | United Nations World Tourism Organization                    |
| UPC      | Abu Dhabi Urban Planning Council                             |
| UPI      | United Press International                                   |
| USA      | United States of America                                     |
| USCCSP   | United States Climate Change Science Program                 |
| USAID    | United States Agency for International Development           |
| USEK     | Université Saint-Esprit De Kaslik                            |
| USEPA    | United States Environmental Protection Agency                |
| USJ      | Saint Joseph University                                      |
| UV       | Ultraviolet (A and B)  |
| VAT      | Value-added tax  |
| VC       | vapor compression  |
| VCM      | Volatile combustible matter                                  |
| VMT      | Vehicle miles traveled                                       |
| VOC      | Volatile organic compounds                                   |
| VRS      | Vapor recovery system  |
| WaDImena | Water Demand Initiative for the Middle East and North Africa |
| WAJ      | Water Authority of Jordan                                    |
| WALIR    | Water Law and Indigenous Rights                              |
| WB       | West Bank  |
| WDM      | Water Demand Management                                      |
| VOC      | Volatile Organic Compound                                    |
| WBCSD    | World Business Council for Sustainable Development           |
| WBGU     | German Advisory Council on Global Change                     |
| WCED     | World Commission on Environment and Development              |
| WCD      | World Commission on Dams                                     |
| WCMC     | UNEP World Conservation Monitoring Center                    |
| WCP      | World Climate Programme                                      |
| WCS      | World Conservation Strategy                                  |
| WDPA     | World Database on Protected Areas                            |
| WEEE     | Waste of electronic and electrical equipment                 |
| WEF      | World Economic Forum   |
| WEI      | Water Exploitation Index                                     |
| WFP      | World Food Programme   |
| WGP-AS   | Water Governance Program in the Arab States                  |
| WHO      | World Health Organization                                    |
| WMO      | World Meteorological Organization                            |
| WNA      | World Nuclear Association                                    |
| Wp       | Watt-peak  |
| WRI      | World Resources Institute                                    |
| WSSCC    | Water Supply and Sanitation Collaborative Council            |
| WSSD     | World Summit on Sustainable Development                      |
| WTO      | World Trade Organization                                     |
| WTTC     | World Travel and Tourism Council                             |
| WWAP     | World Water Assessment Programme                             |
| WWC      | World Water Council  |
| WWF      | World Wide Fund for Nature                                   |
| WUA      | water user association                                       |
| WWAP     | World Water Assessment Program                               |
| WWF      | World Water Forum  |
| WWI      | First World War  |
| WWII     | Second World War   |

## البيئة العربية: المياه تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2010



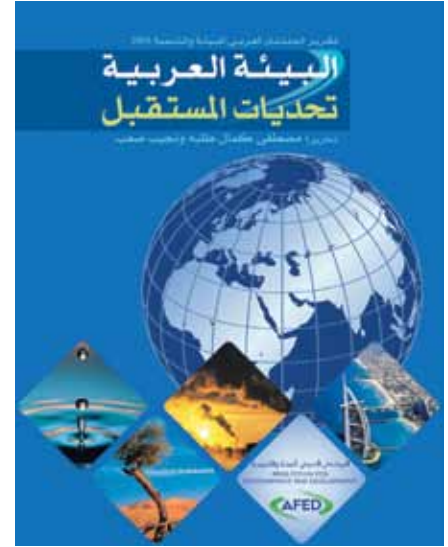
«المياه: إدارة مستدامة لمورد متناقص» هو الثالث في سلسلة التقارير السنوية التي يصدرها المنتدى العربي للبيئة والتنمية «أفد». وهو يلي تقرير «البيئة العربية: تحديات المستقبل» و«أثر تغير المناخ على البلدان العربية». لقد تم تصميم تقرير 2010 للمساهمة في النقاش حول الإدارة المستدامة للموارد المائية في العالم العربي، وهو يوفر فهماً نقدياً للمياه في المنطقة من دون أن يكون تقنياً أو أكاديمياً في طبيعته أكثر مما ينبغي. التقرير يقدم اصلاحات في السياسات والادارة لتطوير قطاع مائي مستدام في البلدان العربية، كما يسلط الضوء على دراسات حالات، تحتوي على قصص نجاح وفشل، لتعميم الفائدة. من المأمول أن يساهم تقرير «أفد» 2010 في فتح حوار حول مستقبل المياه ويحفز على اجراء اصلاحات مؤسسية وصولاً الى اتخاذ إجراءات فاعلة لوضع سياسات مائية مستدامة في البلدان العربية.

## البيئة العربية: تغير المناخ تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2009



«أثر تغير المناخ على البلدان العربية» هو الثاني في سلسلة التقارير السنوية التي يصدرها المنتدى العربي للبيئة والتنمية. وقد تم تصميم التقرير لتوفير معلومات موثوقة للحكومات وقطاع الأعمال والاكاديميين والجمهور عامة حول آثار تغير المناخ على الدول العربية، والسبل المتاحة لمواجهة التحدي. ويحلل التقرير مستوى التعامل العربي مع التحدي العاجل لاتخاذ تدابير التكيف مع آثار التغيرات المناخية. وهو يستخدم آخر ما توصلت اليه الأبحاث العلمية ليصف مواطن الضعف في الأنظمة الطبيعية تجاه تغير المناخ، وأثر هذا على الانسان. وفي محاولة للمساعدة في تطوير سياسات مناسبة، يبحث التقرير الخيارات المتاحة للدول العربية في المفاوضات الجارية للاتفاق على اطار دولي لمابعد بروتوكول كيوتو.

## البيئة العربية: تحديات المستقبل تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2008



للمرة الأولى يوضع قيد النقاش العام تقرير شامل ومستقل حول البيئة العربية. «البيئة العربية: تحديات المستقبل» أعده المنتدى العربي للبيئة والتنمية بالتعاون مع بعض أبرز الخبراء العرب. يعرض التقرير حالة البيئة العربية، استناداً إلى أحدث المعلومات المتوافرة. لكنه يذهب أبعد من هذا إذ يجري تقييماً للتقدم الحاصل في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ويحلل السياسات الراهنة متفحصاً فعالية المساهمات العربية في المساعي البيئية الدولية. وفي المحصلة، يقترح التقرير سياسات بديلة وحلولاً عملية للاصلاح.

www.afedonline.org  
info@afedonline.org