

العلم والسيادة: الآفاق والتوقعات في البلدان العربية

بناء المؤسسات: التعلّم والتكيّف والمراكمة والاندماج (*)

أنطوان زحلان (***)

مستشار دولي في شؤون السياسة العلمية
والدراسات المستقبلية وبناء المؤسسات - لبنان.

مقدمة

يقدم المفكرون أفكاراً جديدة باستمرار. وللاستفادة من هذا الإبداع تحتاج المجتمعات إلى «بناء» أنواع جديدة من المؤسسات. بكلمات أخرى، كثيراً ما يركز تحويل الأفكار الجديدة إلى خدمات وسلع جديدة على وجود مؤسسات جديدة^(١).

إن بناء مؤسسات تهتم بالعلم والتكنولوجيا ليس سهلاً. فهو يحتاج قبل كل شيء إلى أشخاص يكونون قادرين على التعرف على الإشكالات وإبداع الحلول لها. وقد أصبحت كليات الدراسات العليا مراكز قوية للبحث، قادرة على أداء المهمة الصعبة في رعاية رأس المال البشري الضروري لمثل هذه العمليات.

وحيثما وجّهنا أنظارنا نجد مجتمعات تخرع وتفكك مؤسسات تتعامل مع العلم

(*) تنشر مجلة المستقبل العربي على التوالي هذه السلسلة من ١٢ مقالة للدكتور أنطوان زحلان تحت عنوان «العلم والسيادة: الآفاق والتوقعات في البلدان العربية». وهذه المقالة هي المقالة العاشرة، بعد أن صدرت المقالة التاسعة، بعنوان: «العلم والسيادة: الآفاق والتوقعات في البلدان العربية: العلم والفقر»، المستقبل العربي، السنة ٣٤، العدد ٣٩١ (أيلول/سبتمبر ٢٠١١)، ص ٦٤ - ٧٦.

abzahlan@systemsdiv.org.

(***) البريد الإلكتروني:

(١) تاريخياً، كانت معظم المعابد في مصر والعراق في القدم تقوم بالبحث العلمي ذي العلاقة بمجتمعاتها. كانت مكتبة الإسكندرية في أيام الإغريق مركزاً للبحث أيضاً. بعد ذلك زاد الدعم العام والخاص [للبحث العلمي]، وقد ساندت الحضارة العربية - الإسلامية حيناً واسعاً من هذه الأنشطة في الجامعات والمستشفيات وكذلك العلماء المستقلين. كان جهد البحث للأمير هنري البحار في البرتغال من بين أوائل برامج البحث «التطبيقي» طويل الأمد، وكان يهدف إلى تطوير سفن عابرة للمحيط تستطيع السفر في المحيط الأطلسي. وقد سعى الأمير هنري لتمكين البرتغال من دفع قوتها البحرية في مياه الخليج إلى تهديد الهيمنة العربية على التجارة العالمية. وكانت الجمعية الملكية العلمية في لندن، برئاسة مايكل فراداي مؤسسة عظيمة للبحث العلمي الأساسي والتطبيقي. وينسب إلى توماس أديسون في الولايات المتحدة الفضل في إقامة أول مختبر صناعي للبحث.

والتكنولوجيا، وتظهر كل هذه المؤسسات وكأنها تقوم بنفس المهمة بطرق مختلفة. وسواء كان الموضوع علوم الطب أو النقل، فإن المرء يجد بعض الدول تلاقي صعوبة في التعامل مع هذه العملية، في حين تبحر بلدان أخرى بسهولة فيها.

وقد سهّلت الهندسة المدنية نظم توزيع مياه الشرب الحديثة، كما جعلت ممكناً الصرف الصحي الآمن في المراكز الحضرية الكبرى. وقد تمكنت كل الدول الصناعية من تنظيم أنفسها لتقدم هذه الخدمات للمراكز الحضرية الصغيرة والكبيرة. أما في العالم الثالث فما زال العديد من الدول يواجه صعوبات في بناء مؤسسات لتطبيق هذه التكنولوجيات الأساسية.

ودول مجلس التعاون في الخليج هي الوحيدة بين البلدان العربية التي توفر المياه النظيفة لكل سكانها، كما توفر خدمات الصرف الصحي في كل المراكز الحضرية، وتعالجها بشكل آمن. وهي قد قامت بذلك باستخدام خدمات استشارات ومقاولات عربية وأجنبية. وفي لبنان، وبالرغم من وجود موارد مياه وفيرة وشركات استشارات قديرة، إلا أن هذا البلد مازال متردداً في حل مشاكل نظم توزيع مياه الشرب والصرف الصحي بشكل آمن بيئياً. فلبنان يرسل مياه الصرف الصحي في الأنهار وفي البحر الأبيض المتوسط الجميل، ملوثاً الشواطئ ومهدداً صناعة السياحة، وكذلك صحة السكان.

تربط الجمعيات العلمية الوطنية بين العلمي الفرد والمجتمع والحكومة والمؤسسات المانحة... إلى جانب دورها في بلورة إجماع وطني في القضايا العلمية ذات الأهمية القصوى.

لقد حارب الأمريكيون لفترة طويلة ضد إقامة خدمات طبية ممولة من الأموال العامة، مماثلة لتلك التي اعتمدت في أوروبا. وفي الوقت نفسه مازالت الشركات الأمريكية الكبرى تدمر الصناعة الأمريكية وتنقل معاملها ومختبرات

البحث إلى الصين. ثم تقوم بعد ذلك باستيراد نواتج المصانع المقامة في الصين إلى بلدانها^(٢). وعملية بناء المؤسسات في الصين، بعد تدميرها في الولايات المتحدة (حيث يسود حالياً مستوى عالٍ من البطالة)، يبدو أسهل على هذه الشركات من الاتفاق مع مجلس النواب الأمريكي على اعتماد خدمة صحية عامة. وأخيراً تم الوصول إلى اتفاق جزئي [حول الموضوع] في آذار/مارس ٢٠١٠. ومن الواضح أن بعض الإجراءات العملية هي أسهل في التنفيذ من إجراءات أخرى.

واهتمامنا في هذه الدراسة هو لماذا تبني البلدان أو لا تبني المؤسسات الأساسية الضرورية، وكيف تستخدمها.

سأخصص الدراستين ١٠ و ١١ لمناقشة بعض الصعوبات التي تواجه بناء المؤسسات.

سوف تناقش هذه الدراسة بناء المؤسسات الضرورية لإنتاج وإبداع وتنظيم العلم والتكنولوجيا، في حين ستخصص الدراسة ١١ لنقاش البلديات التي بدأت تلعب دوراً رائداً في تطبيق العلوم والتكنولوجيا وتنظيمها على مستوى المواطن.

● المؤسسات التمكينية

هنالك حيز متنوع من المؤسسات التي تمكّن من إنتاج وتطبيق العلم والتكنولوجيا. وتشمل هذه المؤسسات: المؤسسات المعنية بالبحث الأساسي، وكذلك تلك التي تتعامل مع المواصفات والمعايير، والسيطرة النوعية، واختبار المواد والمعدات. وأنا أضيف هنا إلى هذه المجموعة مكاتب الإحصاءات ذات الأهمية، لأنها توفر المعلومات التي تمكّن المخططين على المستوى الوطني من الإطلاع على التراكم التكنولوجي والاقتصادي في بلدهم، وبذلك يستطيعون إدارة التنمية فيها بشكل أكثر فعالية.

● تمكين الباحث الفرد

إن القوة المبدعة في العلم والتكنولوجيا والتجديد هي الفرد المبدع. وبالتالي فإن المنظمات الطبيعية في العلم هي مؤسسات البحث. وحتى تستطيع هذه المنظمات زيادة فائدتها، كان لا بد لها، ومن زمن مبكر، أن «تدمج» في القضايا العملية التي تواجه المجتمعات.

وعندما يصبح هنالك عدد جيد من العلميين الذين يقومون بالبحث في المجتمع يجدون أن هنالك ضرورة لتأسيس جمعيات علمية. وقد تمت مناقشة هذه الجمعيات بتفصيل في الدراسات السابقة. وقد تم التأكيد على أن الجمعيات العلمية تلعب دوراً حرجاً في تحديد أداء واتجاه ونوعية العلم في البلد. وهي أيضاً أدوات لنشر العلم في المجتمعات، وهي تلعب دوراً هاماً في تمكين المجتمع العلمي من التواصل بشكل له سلطة ومصداقية مع مجتمعاتها وعلى المستوى الدولي على حد سواء.

وتربط الجمعيات العلمية الوطنية بين العلمي الفرد والمجتمع والحكومة والمؤسسات المانحة. وهي تقوم بذلك لكونها سلطة شبه مستقلة في تقييم الادعاءات (العلمية) التي يقدمها العلميون الأفراد بما يتعلق بالأهمية النسبية لمختلف الأنشطة. وهي في غاية الأهمية في تشذيب [البحوث والمواضيع] ذات الأهمية المحدودة، إلى جانب دورها في بلورة إجماع وطني في القضايا العلمية ذات الأهمية القصوى.

وسواء كنا معنيين بأمن الغذاء أو جودته، أو بأمن وجودة النواتج الطبية، أو أمن السيارات، يكون هنالك حيز كبير من الإجراءات الضرورية لحماية المواطن. ولسوء الحظ فإن البلدان العربية لم تعتمد بعد كل المؤسسات الضرورية لتحقيق هذه الفوائد. ولهذا مازلنا [في البلدان العربية] تحت خطر الأدوية المزورة، أو استهلاك سلع زراعية قد تكون ملوثة بالأدوية الزراعية المتنوعة، ونسكن في أبنية قد تنهار بسبب تصرف فاسد للبيروقراطيين أو المقاولين.... من دون «مساعدة» من الزلازل!

ولتمكين مختلف الممارسين للعلم من القيام بأعمالهم، سواء في اكتشاف علم جديد أو في تطبيق مثل هذه الاكتشافات، لا بد من أن يقوم المجتمع بالسماح بـ «بناء» حيز من المؤسسات لتقوم بوظائف محددة ترضي كل الأطراف المعنية.

● لماذا وكيف وأية مؤسسات يتم بناؤها؟

تكون المؤسسات المعنية بإنتاج العلم في غاية التخصص في مهامها، وعليها أن تقدم خدمات محددة لتمكين الباحثين من القيام بمهامهم.

وقد ناقشت سابقاً كيف أن الزيادة المتصاعدة في تعقيد البحث والتطوير وفي حجمه قد أدت إلى أن تقوم البلدان الصناعية باعتماد سياسة التشارك بين مؤسسات البحث. وتتنوع هذه المؤسسات من كونها تسهيلات وتجهيزات في الجامعات أو في مراكز البحوث، إلى كونها مختبرات متخصصة في الصناعة، إلى أنشطة البحث في المؤسسات العسكرية، إلى غير ذلك. وفي كل هذه الحالات، تقدم هذه المؤسسات أجهزة وتسهيلات مادية تمتد من المكتبات إلى الأجهزة والمعدات، إلى الخبراء والإداريين، إلى التمويل وسياسات التوظيف وتسهيلات الاتصالات، وإلى ما هنالك. وفي النهاية يتعلق الأمر بالتمويل وبالسماح بإجراء الأنشطة البحثية المرغوب بها وإدارتها.

وهناك اختلافات كبيرة في طبيعة المؤسسات عندما يتعلق الأمر بالبحوث الأساسية أو التطبيقية. وبالطبع فإن كلا النوعين من الأنشطة ضروري. وتجرى نسبة عالية من البحوث التطبيقية في الصناعة، وفي شركات الاستشارات والمقاولات، وفي المستشفيات، وفي محطات البحوث الزراعية، وفي الوزارات الحكومية، وفي مختلف فروع الخدمات العسكرية.

عادة، يكون البحث الأساسي عالمياً، كما رأينا سابقاً، حيث يلعب التشارك بين العلميين دوره في متابعة هذه البحوث. واليوم، وفي العديد من مجالات البحث الأساسي - في مجالات التكنولوجيا النانوية، وفيزياء الحالات الصلبة، ومركبات الكربون، وعلم الحياة الجزيئي، وغيرها كثير - يجري البحث الأساسي والبحث التطبيقي بشكل مترامز تقريباً.

وعلى امتداد العقود القليلة الماضية، أنشأت الدول الصناعية حيزاً كبيراً من مؤسسات التمويل لدعم البحث العلمي. وتكون عملية [التمويل] بسيطة وشفافة. يقوم المشرعون بمراجعة ميزانيات هذه المؤسسات التمويلية سنوياً. ويتم تعديل الميزانيات باستمرار للأخذ بعين الاعتبار التضخم، والتقدم المحرز، والتنافس الدولي والأمن الوطني.

وترتبط الأنشطة التمويلية بشدة مع المؤسسات التمكينية، وتعتبر في صلب تخطيط الأخيرة وفي تشغيلها. ويكون هنالك نقاش سنوي عام في البرلمان الوطنية، وفي الجمعيات العلمية حول موضوع تمويل البحث العلمي؛ ويكون هذا النقاش مفتوحاً للجمهور العام، ويُعطيه الإعلام الوطني.

وتلعب الجمعيات العلمية دوراً هاماً في الترويج لتوجهها في البحث. وتقوم دورياتها بنشر تقييمات موسعة للأداء السابق [في البحث]، وتقييم نقاط القوة والضعف. ومن النادر جداً أن نتطلع إلى مثل هذه الدراسات والنقاشات العامة في أي بلد عربي.

وفي الدول الصناعية، ينحصر دور السياسيين وقادتهم بشكل عام في توفير التمويل الحكومي للأولويات الوطنية المتفق عليها. ويشعر القادة السياسيون بفخر كبير لكونهم يسهلون هذه البرامج. ولا حاجة إلى القول إن اقتصادات الدول الصناعية تعتمد بشكل مرئي على أنشطة البحث. وتقر القيادات السياسية في البلدان الصناعية، والبلدان المتقدمة على طريق التصنيع، علناً بهذا الاعتماد على البحث العلمي. ويتساوى في هذا الولايات المتحدة وكوريا والصين والهند والبرازيل.

وفي البلدان الصناعية، قد يتساءل المثقفون على اختلاف ميولهم، والجمعيات العلمية والقادة السياسيون، حول ضرورة القيام بنوع محدد من البحث. فقد لا تكون دولة صغيرة قادرة على تمويل مختلف فروع العلم على نفس المستوى، مثل دولة كبيرة كالولايات المتحدة واليابان والصين. وبالتالي على كل بلد صغير أن يختار بتمعن برامج البحوث التي يرغب في تمويلها.

وتسعى البلدان الصغيرة إلى إعطاء انتباه مركز لجودة الباحثين فيها ليكون لها وجود في معظم المجالات الهامة في العلم. وتسعى هذه البلدان الصغيرة إلى تحقيق تعادل مع البلدان الكبيرة في جودة البحوث التي تجريها وليس في كميتها. وبالطبع فإن بلداً طموحاً قد يحتاج أن ينخرط في كل المجالات العلمية الهامة. وبالطبع، على البلدان الكبيرة أن تنخرط في كل مجالات العلم. وهناك ثمن لا بد من دفعه إذا فشل هذا البلد بالقيام بذلك. مثلاً، ولأسباب إيديولوجية، لم ينخرط الاتحاد السوفياتي السابق في بحوث علم الحياة الجزيئي عندما بدأ هذا الفرع من العلوم بالنمو السريع. كان قادة الاتحاد السوفياتي السياسيون غير راغبين بالإقرار بأن السمات الوراثية قد تلعب دوراً في تمييز أداء البشر. وكننتيجة لذلك دخلت روسيا متأخرة جداً عن غيرها في هذا المجال، وهي مازالت متخلفة في البحث في هذا المجال الهام، في البحث وفي الصناعة.

لقد بقيت كليات الدراسات الجامعية العليا القاعدة الأهم لمختلف البحوث الأساسية ولحيز هائل من البحوث التطبيقية المتقدمة. وهناك أيضاً مؤسسات متميزة مستقلة للبحوث الأساسية والتطبيقية على السواء.

وقد حافظت كليات الدراسات العليا على أهميتها، لأنها تجمع كثرة من الشباب النشط اللامع في بيئة متنوعة الاختصاصات. وتبقى كليات الدراسات العليا المراكز التربوية الأساسية لتعليم العلميين. وخلال القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين، كان هناك دعم سخي في البلدان الصناعية للبحوث العلمية في الجامعات الحكومية والخاصة على السواء.

وقد قاومت البلدان العربية إقامة كليات الدراسات العليا، وبالتالي تعرضت للمعاناة بسبب ذلك. لقد أقيمت أول كلية متخصصة بالكامل للدراسات العليا في المملكة العربية السعودية عام ٢٠١٠. وسيظهر الوقت إذا ما كانت الظروف التي توفرت لهذه الكلية ستؤدي إلى الأداء المؤمل به.

وتخضع المؤسسات العلمية والقانونية في البلدان الصناعية الكبرى أداء منظماتها التربوية والبحثية لتقييم سنوي شامل علني. ومن خلال هذه الدراسات التقييمية، تقوم هذه

المؤسسات بتقدير قيمة ما أنجزته من أعمال بالنسبة إلى الاقتصاد والأمن القومي. وينخرط في هذه الدراسات والنقاشات العامة: العلميون والاقتصاديون والسياسيون والعسكريون وخبراء الأمن القومي. لهذا لا تكون «لماذا وكيف وماذا» ذات أهمية بالنسبة إلى شخص ما يهبط من الفضاء الخارجي «ليبيع» «فكرة» لقائد سياسي، يلي ذلك تكليف شركة استشارات أجنبية ومقاول أجنبي بتنفيذ الفكرة.

● لماذا، وكيف ومتى قامت بعض البلدان الأوروبية ببناء مؤسساتها

لقد تحفزت عملية بناء المؤسسات الثقافية والعلمية الجديدة في أوروبا، في البداية، نتيجة الاحتكاك بالتوسع العربي [الحضاري] نحو أوروبا، قبل القرن العاشر. وقد استفادت أوروبا من النفاذ إلى الأدبيات العلمية التي كانت متوفرة في البلدان العربية. ويبدو أن أساتذة عرباً من أسبانيا (الأندلس) استُخدموا في الجامعات الأوروبية الجديدة. وقد تكثف السعي الأوروبي إلى المعرفة مع الغزوات العثمانية في شرق أوروبا^(٣).

وقد أعطت كل من النهضة الأوروبية والثورة الصناعية زخماً كثيفاً في الاتجاه نفسه. كانت قضايا مثل: الأمن القومي، والتغيرات الثورية في العلم، والثورات الاجتماعية والسياسية، متلازمة في كثير من الأحيان مع عملية بناء مؤسسات البحث الجديدة على امتداد أوروبا.

وفي أواخر القرن الثامن عشر كانت المؤسسات التربوية والعلمية، في معظم البلدان الأوروبية، تحت هيمنة الكنيسة والنظم الملكية. وفي زمن الثورة الفرنسية كان في فرنسا ٢١ جامعة ذات مرتبة عالية في مختلف الميادين العلمية^(٤).

وقد أدت التغيرات الثورية في فرنسا إلى انتقادات للمؤسسات الأكاديمية التي كانت موجودة. وبين العامين ١٧٨٩ و ١٧٩٥ قامت لجان مختلفة تابعة للحكومات الثورية المتعاقبة بكبح أعمال هذه المؤسسات. كما أن هذه الحمى الثورية أدت إلى إعاقة التعليم الطبي أيضاً.

كانت فرنسا تتعرض لهجمات من القوى الأوروبية التي كانت ترغب بإجهاض الثورة الجمهورية. وقد أدى النقص في الأطباء إلى أزمة في القوات المسلحة التي كانت تدافع عن البلد. وهذا أدى بدوره إلى ضغط من القوات المسلحة للتغلب على النقاشات العقائدية حول مضامين النظم التربوية وأهدافها. وسرعان ما تم ترقية نظام تعليم طبي جديد للاستجابة إلى الطوارئ الحربية.

(٣) هنالك بعض المنشورات الأدبية حول العلاقة بين العرب والحضارة الأوروبية خلال تلك الفترة. ويجتذب هذا الموضوع المزيد من الاهتمام من الباحثين.

(٤) لمعلومات عن تلك الظروف، انظر: Robert M. Stamp, «Educational Thought and Educational Practice during the Years of the French Revolution,» *History of Education Quarterly*, vol. 6, no. 3 (Autumn 1966), pp. 35-49; David M. Vess, «The Collapse and Revival of Medical Education in France: A Consequence of Revolution and War, 1789-1795,» *History of Education Quarterly*, vol. 7, no. 1 (Spring 1967), pp. 71-92, and A. Brunot et R. Coquand, *Le Corps des ponts et chaussées, histoire de l'administration française* (Paris: Editions du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), 1982).

وفي نفس الفترة، قامت الحكومة الثورية الفرنسية بتأسيس المدرسة متعددة الاختصاصات، «البوليتكنيك»، تحت رعاية الجيش. كان الهدف من هذه المدرسة بشكل أساسي تدريب ضباط الجيش ذوي المهارة العالية. وكان هذا الهدف في غاية الأهمية بالنسبة إلى أداء واستمرارية هذه المؤسسة. وهي قد قامت باستقطاب العلميين والرياضيين المتميزين في فرنسا للتعليم فيها، مثل: لاگرانج ولازار وكرونو وبرتوليه ولابلاس وأمبير وفورييه، وهي أسماء مازالت حية في كل الأدبيات العلمية الحديثة.

وقد خَرَّجت كلية البوليتكنيك ضباطاً للجيش الجمهوري مدربين بشكل جيد. واستطاع نابليون بذلك أن ينجز قسماً كبيراً من احتلال [أجزاء من أوروبا] باستخدام هذه القدرات.

لقد كان خريجو كلية البوليتكنيك، ومازالوا، ذوي أهمية قصوى على امتداد الاقتصاد الفرنسي. وقد ضمن التشديد على الجودة والتميز [في هذه المدرسة] استمرارية هذه المؤسسة وتوج خدماتها لفرنسا.

تستطيع البلدان العربية، اليوم، أن تعبئ بسهولة الآلاف من العلماء المرموقين من علميين ومهندسين وأطباء – لإطلاق جامعات متميزة في التعليم العالي.

وكما ذكر سابقاً في هذه الدراسات، كانت

هزيمة نابليون لبروسيا في معركة جنا (jena) (١٨٠٦) قد أدت إلى قيام البروسيين بتقصٍ عميقٍ لأسباب الهزيمة. وقد وصلوا إلى الاستخلاص بأن قوة نابليون كانت تركز على المعرفة، وتتأتى من التدريب على العلوم. وهذا أدى إلى اختراع كليات الدراسات العليا كرد فعل مناسب. وقد غيرت كليات الدراسات العليا الألمانية النمو الألماني في العلم والتكنولوجيا جذرياً وسرَّعت به.

ويعكس نمو التعليم العالي الأمريكي، من المرحلة الاستعمارية إلى العصور الحديثة، نمطاً مشوقاً^(٥). كان الحافز لإقامة الكليات التسع في المرحلة الاستعمارية – من كلية هارفرد عام ١٦٣٦ وإلى كلية دارتموث عام ١٧٦٩ – هو تدريب رجال الدين وتوفير التعليم الأساسي. كان هنالك طفرة في الكليات الجديدة قبل حرب الاستقلال وإلى عام ١٨٦٢. كان ذلك تجاوباً مع تزايد السكان ومع التوسع نحو الغرب في الاستعمار [الاستيطاني] الأمريكي لأمريكا الشمالية. وقد أسس العديد من الكليات بواسطة خريجي جامعات المرحلة الاستعمارية، وأقيمت على نسقها.

ويعتبر مرسوم «منح الأراضي للكليات» لعام ١٨٦٢ (والمعروف أيضاً بمرسوم موريل) فاتحة لمرحلة جديدة. فقد منحت الحكومة الفدرالية أراضي للولايات لاستخدامها في إقامة الكليات الزراعية. وقد أدمجت الكليات التي أقيمت [مستفيدة من هذا المرسوم] العلوم التطبيقية في نظام التعليم العالي. كان التركيز في البداية على الهندسة الميكانيكية والزراعة. وقد تطورت هذه الكليات بالتدريج لتصبح متماثلة تماماً مع الجامعات الأخرى. وكان تأسيس كلية جون هوبكنز

(٥) تركز القصة المذكورة هنا على: A. M. Carter, ed., *American Universities and Colleges*, 9th ed. (Westport, CT: American Council on Education, 1964).

كلية دراسات عليا عام ١٨٧٦ نقطة تحول في نظام التعليم العالي الأمريكي.

وقد ساهم كل من التوجه الإنساني، والمبادرات الفردية، والحكومات الاتحادية وحكومات الولايات، كلها، في بناء مؤسسات التعليم العالي الأمريكية.

وقد ذهب الطلبة الأمريكيون بأعداد كبيرة إلى أوروبا في القرن التاسع عشر. كانت بريطانيا وألمانيا مركزي الجذب الأهم (لهؤلاء الطلبة) مع تفضيل للكليات العليا الألمانية. وبين عامي ١٨١٠ و١٩٢٠ أنجز ١,٢٠٠ طالب أمريكي دراساتهم العليا، وكذلك مراحل ما بعد الدكتوراه، في جامعة جروتونغن. كان ٢٠٠ من هؤلاء في الكيمياء^(٦). وكان هؤلاء الخريجون أداة فاعلة في نقل المعرفة من المراكز الأوروبية الرائدة في البحث إلى الولايات المتحدة الأمريكية.

وعندما سعت اليابان إلى الرد على التحديات التي واجهتها من القوى الاستعمارية لم يكن لديها علميون. ولكنها نجحت في بناء «مؤسساتها» الضرورية باستخدام الموارد المحدودة، وبدراسة الطلبة اليابانيين في الخارج، واستخدام أساتذة أجنبي. ويمكن القيام بالكثير مع القليل من الموارد البشرية، عندما يكون هناك قيادة سياسية تتفهم أهمية المطلوب. وفي كل الأحوال، كان التركيز على جودة الأنشطة التي تنجز هو الأساس في النجاح. فالقبول بالتنوعية الرديئة في التعليم هو إفساد للمؤسسة العلمية، ويحرم البلد من فوائد مجهوداتها.

كان هناك نقاشات عامة جديّة وحامية في البلدان التي قامت بالتوسع السريع في نظمها التربوية. وكانت تلك النقاشات تتعلق بجودة نظم التعليم، و[بحق] النفاذ [العالم] إلى النظام التربوي، وبمختلف الأنظمة الضرورية والإصلاحات والتعديلات المطلوبة. كانت الحكومات الذكيّة تعود إلى نفس الموضوع مرة أخرى لتعيد تموضع نظامها التربوي ليخدم الاحتياجات الوطنية المستجدة.

ويبدو أن دراسات «انتشار التكنولوجيا» تقود بعض من يتبناها إلى الاعتقاد بأن هناك نظرة متدرجة للنمو. ويبدو أن هؤلاء يعتقدون بأنه يمكن لبلد ما أن يتعرض للتكنولوجيا قبل أن يعلم موارده البشرية، وبعد ذلك يمكنه أن يلتزم بالتكنولوجيا المرغوبة. والحقيقة، هي أن المجتمعات تمتلك رأس مال بشرياً حتى لو كان نظامها التربوي متخلفاً. فالأناس الأذكياء يمتلكون ما يكفي من المعرفة ليدركوا ما يجب القيام به، وهم قادرون أيضاً على إبداع الوسائل لتحقيق ذلك. لكن إدراك ما يجب القيام به وامتلاك رأس مال بشري قادر على القيام بذلك لا يعني بالضرورة بأن ما يجب القيام به يتم إنجازه دائماً.

لنأخذ كمثال التكنولوجيا البسيطة لتوفير الماء إلى كل منزل وسحب مياه الصرف الناتجة في كل منطقة، حضرية أو ريفية. إن كل البلدان العربية تمتلك وفراً من المهندسين لإنجاز هذه المهمات. ولكن، باستثناء دول مجلس التعاون، لم تقم أية دولة عربية بحل هذه المشكلة، التي تبدو بسيطة ولكنها مهمة، [بالكامل]. والعديد من البلدان العربية، إذا لم نقل

H. S. van Klooster, «Friedrich Wöhler and his American Pupils,» *Journal of Chemical Education*, vol. 21, no. 4 (1944), pp. 158-186.

كلها، باستثناء دول مجلس التعاون، تعاني سوء الصحة العامة الناتج من مياه الشرب الملوثة وبسبب مياه الصرف غير المعالجة التي تسيل إلى الأنهار وإلى طبقات المياه الجوفية والأراضي الزراعية. ولا داعي إلى القول إن سوء الصحة يُؤثر مباشرة وبشكل كثيف في الرفاهية في المجتمع، وفي إنتاجية العمالة، وفي الناتج الاقتصادي.

والتأخر في اعتماد هذه التكنولوجيات البسيطة لا يتعلق بقدرة رأس المال البشري المحلي، ولا بالإمساك التام بهذه التكنولوجيات. وهو أيضاً لا يتعلق بالموارد المالية. فإذا نظرنا، من خلال النشرات العامة في آذار/مارس ٢٠١٠، إلى المبالغ التي تصرف على استهلاك الحشيش في مصر (وهي على ما يبدو تفوق المدخول السنوي من قناة السويس)، أو على ما يصرف على الجراحة التجميلية في لبنان (الذي هو الآن بلد رائد في هذا المجال على الصعيد العالمي)، يمكننا الاستنتاج بسهولة بأن هذه العوامل - رأس المال البشري وعدم امتلاك التكنولوجيا والنقص في الموارد المالية - ليست مؤثرة في هذه الأنماط من التصرف.

إنني لست مطلعاً على دراسات منتظمة حول أسباب الفشل في التغلب على العضلات الأساسية المتعلقة بالمياه في البلدان العربية. والواقع إن البلدان العربية تقع في المنطقة الأكثر جفافاً في العالم، وكانت المياه دائماً عاملاً مؤثراً في تاريخها. وقد اهتم الفراعنة وسكان بلاد ما بين النهرين وأبناء الحضارات العربية القديمة جميعاً بقضايا الماء، وسعوا إلى حلها.

إن الفجوة في امتلاك التكنولوجيات المتعلقة بالنفط هي حالة طريفة أخرى، في منطقة حيث كان معروفاً لآلاف السنين أن النفط يمثل مورداً مهماً، كما كان مستغلاً لأكثر من قرن من الزمن. ومئات آلاف المهندسين «المحليين» قد تعلموا في كل القضايا [المتعلقة بالنفط]، كالكيمياء والهندسة الكهربائية والميكانيكية والمدنية، وكذلك الجيولوجيا وعلم النفط. ومن الواضح أن التكنولوجيا لا تنتشر بشكل عفوي، حتى عندما يكون هنالك حاجة ظاهرة إليها، ويكون هنالك وفرة في رأس المال البشري.

● الحالة العربية

كان هنالك أقل من عشر جامعات في البلدان العربية قبل عام ١٩٥٠. وقد انطلق التعليم العالي في هذه البلدان بعد أن نالت استقلالها. وإعطاء الحق للقادة السياسيين الذين استلموا زمام الأمور من السلطات الاستعمارية، لابد من القول بأنهم خصصوا موارد طائلة لتوسيع كل مستويات التربية والتعليم. وهنالك اليوم حوالي ٤٠٠ جامعة من كل الأنواع تعمل في البلدان العربية. ولكن لسوء الحظ لم يبدأ بعد الاهتمام الجاد بنوعية برامج التعليم، ولا بالأهمية القصوى للبحوث التي يجريها الأساتذة. وتعاني نظم التعليم العالي العربية هذه النواقص.

وبالرغم من هذه المحددات، [يمكن القول] إن البلدان العربية قد استثمرت في تعليم أعداد هائلة من الطلبة. وهي قد أعطت اهتماماً للنوعية في مؤسسات الكليات المهنية للهندسة والطب أكثر مما أعطت للاختصاصات الأخرى.

بالإضافة إلى ذلك، وخلال السنوات الستين الأخيرة، حصل حوالي ٢٠٠,٠٠٠ عربي على شهادات الدكتوراه في الخارج. وقد هاجرت نسبة عالية من هؤلاء إلى الخارج بسبب عدم وجود طلب على خدماتهم في أوطانهم. وقد مكنت الهجرة هؤلاء من الحصول على تجربة إضافية وعلى مواقع مرموقة في اختصاصاتهم المحددة. وتستطيع البلدان العربية اليوم أن تعبئ بسهولة الآلاف من العلماء المرموقين - من علميين ومهندسين وأطباء - لإطلاق جامعات متميزة في التعليم العالي.

كانت نوعية التعليم العالي مهمة للعلميين من وقت مبكر. لكن، مع الزيادة في عدد الطلبة والأساتذة، أخذت معايير الإدارة تتطلب مؤسسات أكثر تخصصاً وأكثر شفافية.

وما يثير الدهشة، هو أنه ليس هنالك اتجاهات نحو تحسين التعليم العالي باستخدام الموارد الفكرية المحلية. فهذه ليست هي الأساليب التي تعتمد حالياً في إقامة جامعات جديدة في [معظم] البلدان العربية. وليست سمات التمييز العلمي والجودة والبحث والمعرفة بالسمات ذات الأولوية العالية من الاهتمام العام. والاهتمام

الذي يعطيه الجمهور لإقامة جامعات جديدة هو محدود عموماً. والأساليب المعتمدة في إقامة جامعات جديدة لا تعطي الأهمية القصوى للجودة وللمتقدم في التعلم؛ ولا هي تشكل هاجساً لها.

ويُقصد من الإسقاط الجوي للجامعات الأجنبية بأعداد كبيرة في البلدان العربية، أن تنقل هذه الجامعات [إلى هذه البلدان] المعايير المعتمدة في جامعات مثل هارفرد وكورنيل وغيرها. لكن الأدبيات الأمريكية الحديثة، عن هذه الجامعات، تشير إلى أن هذه الجامعات غير قادرة على استقطاب أساتذتها العاملين في مواقعها الجامعية الأساسية للعمل في الخارج. وما زالت فروع الجامعات البعيدة تعتمد على المتعاقدين بعقود قصيرة الأمد.

والطبيعة المؤقتة للتعيينات الأكاديمية [في هذه المؤسسات]، إلى جانب فشل أساتذة الجامعات في البلدان العربية في تطوير شبكات علمية عالية المستوى في مجتمعاتها المحلية، يجعل من المستحيل على هذه المؤسسات أن تندمج في بيئتها الجديدة. فمن السمات الأساسية للجامعات الغربية امتلاكها لعلاقات عضوية مع مجتمعاتها المضيفة حولها^(٧).

ولا بد للجامعة الناجحة أن تصبح جزءاً عضوياً مندمجاً في النسيج الاجتماعي والثقافي والسياسي للمجتمع [حولها]. ولم تسهّل البلدان العربية عملية الاندماج الشاملة للمهاجرين الأجانب إليها في النسيج الاجتماعي فيها. ويبقى أستاذ الجامعة الأجنبي معزولاً، ويبقى محدوداً الجهد الذي يُبذل لإدماجه [إدماجها] في المجتمع المضيف.

International Higher Education, published by the Boston College Center for International (V) Higher Education.

● نقطة الضعف القائلة للعلم في البلدان العربية

لقد أدى التوسع في نظام التعليم العالي في البلدان العربية إلى نمو عدد خريجي الجامعات بوتيرة عالية، وواجه سوق العمل توسعاً كثيفاً [في العرض]، من دون جهد منظم لفرض المعايير والنوعية، ولتحديد الأولويات أو لتنظيم أنشطة الممارسين الجدد.

حالياً، تطبق معايير بشكل آلي، تساوي بين الشهادات، مع اهتمام ضئيل بالقدرات الإبداعية والمواهب. وغياب الجمعيات العلمية التي تعنى بالتقدم العلمي يعني أن الخريج (ة) الجديد (ة) (ت) يفتقد الوسيلة للحفاظ على مهاراته (ها). وليس هناك سلطة عامة تنظم النقاشات الفكرية حول الوظائف المجتمعية والثقافية لهؤلاء العاملين العلميين الجدد، ولتحديد مسؤولياتهم الاجتماعية والثقافية، ولضبط هذه المسؤوليات. ومثل هذا الوضع يمنع العلميين من تطوير صوت لهم، أو منتدى، في بلدانهم [للتباحث] بهذه القضايا المهنية.

ولا حاجة إلى القول، إن المرتبات لها أهمية، وأن هذا الوضع قد أصبح يشكل اهتماماً أساسياً لمعظم التجمعات المهنية. وقد أدى هذا التشديد على موضوع المرتبات والأجور – وتجنب القضايا الهامة المتعلقة بالسياسات والثقافة – إلى إضعاف المبررات الهامة لوجود مثل هذه المهنة.

وإقامة الجمعيات العلمية الضرورية ليس بالصعب عندما يكون الاقتصاد السياسي متسامحاً وداعماً لإقامة التجمعات. وهناك القليل جداً من الدراسات حول هذا الموضوع الحرج. والبرهان هو هذا الفقر في عدد المؤسسات الموجودة.

ويقدم لونغنيس مراجعة دراسية للوضع الحالي للاتحاد والنقابات المهنية التي برزت مؤخراً^(٨). وكذلك قام كلمنت هنري مور بإلقاء الضوء على هذه المواضيع، كما بدأت تبرز بين المهندسين المصريين^(٩).

وسيكشف الوقت وحده إذا كانت المجتمعات العربية ستكون قادرة على تنمية طبقة سياسية قادرة على التجاوب مع التحديات المطروحة.

وتشكيل الجمعيات العلمية هو بالطبع بمتناول البلدان العربية. وما ينقص هذه البلدان

هو:

- ثقافة سياسية مشجعة تدعم حرية التجمع؛
- نقاشات عامة حول القضايا التي تواجه هذه المجتمعات؛
- تسهيلات في البحوث تمكن العلميين والعلماء.

Elizabeth Longuenesse, Professions et société au Proche-Orient: *Déclin des élites, crise des classes moyennes*, Res Publica (Rennes: Presses Universitaires de Rennes, 2007).

Clement Henry Moore, *Images of Development: Egyptian Engineers in Search of Industry* (٩) (Cambridge, MA: MIT Press, 1980).

● بداية الوعي للحس بالأزمات

كانت الأدوات الأساسية للتنمية في البلدان العربية في أوضاع غير مرضية لفترة طويلة. لكن لم تكن الحكومات ولا الشعوب مستعدة للإقرار بهذه الحقيقة.

وعندما ظهرت تقارير التنمية البشرية العربية لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) في سنوات ٢٠٠٢ - ٢٠٠٥ كان هنالك تموجات صغيرة من الاهتمام نتجت من نشر هذه المعلومات. وكانت ردود الفعل على هذه التقارير متنوعة، أدت إلى نقاش محدود.

لم يكن هنالك جدال عام واسع، ولم تسع أية حكومة إلى إبلاغ مجتمعها بالطبيعة الحادة والملحة للظروف الحالية. كانت معظم الإجراءات المتخذة هي باتجاه إسقاط من الجو لمزيد من الجامعات الأجنبية، ولمزيد من مشاريع المفتاح باليد على كل المستويات التعليمية. بكلمات أخرى، كانت معظم الإجراءات المتخذة لا تؤدي إلى تحسين القدرات الوطنية لتتكيف مع ظروف الأزمات^(١٠).

والطريف، أن الموضوع قد أصبح من الأهمية لدى الحكام العرب بحيث إنهم، في اجتماع القمة الذي عقده في الكويت عام ٢٠٠٩، طلبوا من أمانة جامعة الدول العربية أن تعد تقريراً عن وضع التنمية في البلدان العربية.

وعندما تم تداول مسودة التقرير داخل مجلس الجامعة العربية كانت هنالك صدمة ورفض لتقبله^(١١). وقد استعرض رضوان السيد ردود الفعل من الحكومات العربية على مسودة التقرير بالإشارة، بطريقة لبقية، إلى الاقتصاد السياسي السائد. وقد وجد أن الحكومات العربية مازالت غير مستعدة لمناقشة القضايا المركزية أمام الجمهور.

وبشكل يثير التعجب، كان الحكام العرب أكثر ميلاً لتعميق الأزمات باستيراد المزيد من المؤسسات الأجنبية، بدلاً من تشجيع التفهم المحلي لطبيعة الأزمات، والترويج لانخراط المجتمع المحلي في حل هذه القضايا الحساسة.

إن الأدبيات عمّا هي المشكلة في أي بلد عربي هي الآن ضخمة بحيث يمكن لأية حكومة مهتمة بتصحيح الظروف السائدة أن تتعلم الكثير بقراءة التقارير المنتشرة في الأسواق. حتى التقارير السنوية للمنتدى الاقتصادي العالمي (وهو مؤسسة أنشئت للترويج للربح في الأعمال) يمكنها أن تلقي الضوء على المعضلات التي تُبتلى بها البلدان العربية.

(١٠) يتضمن التقرير - الذي نشرته - Buston College for International Higher Education مقالات

كتبها Philip G. Altbach, Rosa Becker, Spenser Witte and Vik Naidoo حول كليات التعليم العالي عبر الحدود الدولية. ومن الواضح أن البلدان العربية لديها القسم الأعظم من مثل هذه الكليات. وقد رفع هؤلاء المؤلفون أصواتهم ليعبروا عن قلقهم حول الفرضيات المتضمنة في إقامة مثل هذه المركبات الجامعية. انظر: *International Higher Education*, no. 58 (Winter 2010).

(١١) رضوان السيد، «معضلة التنمية العربية والإدارة السياسية»، الشرق الأوسط، ٢٥ / ١٢ / ٢٠٠٩.

مثلاً، إن أحد التقارير الأخيرة للمنتدى الاقتصادي العالمي يذكر أن هناك سبع دعائم ضرورية لدفع الإنتاجية والتنافسية بين الأمم؛ خمس منها تتعلق مباشرة بالعلم والتكنولوجيا ورأس المال البشري^(١٢). [من ذلك]:

● الدعامة الأولى تسمى المؤسسات والإجراءات، وهي تعتبر في غاية الأهمية قضايا مثل: الأخلاق والفساد والنفوذ غير المبرر (الاستقلال القضائي والمحسوبة في قرارات المسؤولين الحكوميين).

● الدعامة الخامسة تتعلق بالتعليم العالي والتدريب وقياس جودة التعليم والتدريب على رأس العمل.

● الدعامة السابعة تتعلق بالاستعداد التكنولوجي.

● الدعامة الثامنة تتعلق بمدى تقدم مستوى الأعمال، مع تركيز على السمات التقنية للإنتاج، مثل شبكات [العلاقات] والصناعات المغذية والمساندة، وتعقيد عمليات التصنيع واستراتيجية المنشأة.

● الدعامة التاسعة تتعلق بالتجديد الإبداعي، وتعالج جودة مؤسسات البحث العلمي، والصراف على البحث والتطوير، والعلاقات بين الجامعات والصناعة، وما إلى ذلك.

ويمكن للمرء أن يتخيل أن المشاركة من القادة السياسيين ومن مجتمع الأعمال في المؤتمرات السنوية للمنتدى الاقتصادي العالمي قد تكون قد أثمرت عدداً من الإصلاحات البديهية في المجالات المشار إليها. لكن من الواضح أن الذين يحضرون هذه الاجتماعات [من البلدان العربية] لا يقرأون تقارير المنتدى.

● المؤسسات وبيئتها التاريخية

لقد نشأت المؤسسات التي تجري مناقشتها في هذه الدراسة لأن العلماء والقادة السياسيين في البلدان الصناعية وجدوا أن مؤسسات الأعمال العلمية لا تستطيع التقدم بدونها.

ومنذ الثورة الصناعية، أصبحت وتيرة نمو المعرفة من الضخامة بحيث أصبح القادة السياسيون مدركين بشدة للتقدم في العلم. وقد ردت الدول الصناعية على المنافسة الدولية بتحسين نوعية قدراتها الوطنية. وأصبح هؤلاء القادة السياسيون واعين بعمق للضرر الهائل الذي قد يصيب بلدانهم جراء المماثلة والتسويق.

ومتأخراً، إلى عام ١٩٠٠، كان التعليم العالي في البلدان الصناعية مازال بحجم محدود. لكن منذ ذلك الوقت أصبح هناك توسع مستمر في التسهيلات والتجهيزات، وتحسن في النوعية وفي عدد الطلبة.

كانت نوعية التعليم العالي مهمة للعلميين من وقت مبكر. لكن، مع الزيادة في عدد الطلبة والأساتذة، أخذت معايير الإدارة تتطلب مؤسسات أكثر تخصصاً وأكثر شفافية. وقد استمرت هذه التوجهات، المتعلقة بالتعليم وبالمعايير وبالاختبارات، بالتطور إلى يومنا هذا؛ وما زالت جودة التعليم تلقى اهتماماً أساسياً عاماً في البلدان الصناعية وفي البلدان على طريق التصنيع^(١٣).

وفي أواسط القرن العشرين بدأت المجتمعات الصناعية تدرك أنه إذا لم تكن حذرة في طريقة استخدامها للعلم فإنها سوف تعاني التداعيات غير المقصودة. مثلاً، لقد تعرض العمال

معظم نُظُم المعلومات موجودة في الأسواق التجارية مقابل ثمن. ولكن معظم العلميين والمهندسين في البلدان العربية ليس لديهم نفاذ إلى هذه الخدمات للمعلومات.

الأوائل الذين اشتغلوا بمواد مشعة وبأشعة س للموت بالسرطان. في ذلك الوقت كان الظن بأن أشعة س والمواد المشعة الأخرى تمتلك صفات علاجية سحرية. ولم تُدرَك التأثيرات السلبية الهائلة للتلوث في البيئة المحلية والعالمية، إلا متأخراً، بسبب تأثير المصالح الاقتصادية التي كانت تمنع من إدراك هذه التأثيرات. واليوم فإن القلق العالمي من الاحتباس الحراري الأرضي أصبح معروفاً بشكل واسع.

ومن البداية، كان العلميون معنيين بإدارة جودة ومعايير منشوراتهم. وقد أنجزوا ذلك من خلال إقامة جمعيات علمية موقرة تنشر دوريات عالية الجودة. وكانت تلك الدوريات تدار بشكل يحفظ المعايير العالية [لما ينشر فيها].

وقد ناقش بروس ألبيرتس، رئيس محرري مجلة العلم (Science) أهمية تحسين معايير التحرير لجعل العلم مبدعاً ومنتجاً، قدر المستطاع. وهو قد أشار أيضاً إلى الجهود المشتركة للمحررين في ثلاث دوريات حارسة [للعلم] (العلم (Science)، والطبيعة (Nature)، ووقائع أكاديمية العلوم الوطنية (Proceedings of the National Academy of Sciences)) لتطوير إجراءات للتعرف على المقالات التي قد تهدد هذه الأهداف السامية^(١٤). ويوضح هذا المقال من المحرر ضرورة الحذر المستمر خوفاً من أي انحراف عن المعايير الأخلاقية السامية.

وتنخرط الجمعيات العلمية في البلدان الصناعية بعمق في تنبيه مجتمعاتها حول مستلزمات النشاط العلمي، وكذلك حول تداعيات التقدم العلمي.

(١٣) في الولايات المتحدة، هنالك اختبارات وطنية سنوية لمختلف العلامات المدرسية، لتقييم التقدم المحرز والإشكالات التي لا بد من معالجتها. ولمزيد من التفاصيل، انظر: Alice C. Fu, Senta A. Raizen and Richard J. Shavelson, «The Nation's Report Card»: A Vision of Large-Scale Science Assessment,» Science, vol. 326 no. 5960 (18 December 2009), pp. 1637-1638.

(١٤) Bruce Alberts, «Editorial: Promoting Scientific Standards,» Science, vol. 327, no. 5961 (1 January 2010), p. 12.

والتجاوزات التي ناقشها ألبيرتس هي شائعة في الدوريات التي نشرت في الوطن العربي.

وقد استلزم هذا التنوع الهائل في الاختراعات العلمية والتكنولوجية خلال القرن التاسع عشر إقامة نظم للمعايرة وللسيطرة النوعية. وقد دفع ذلك كل الدول الحديثة إلى إقامة مكاتب وطنية للمعايرة وللسيطرة النوعية تلعب دوراً هاماً في الحفاظ على الانضباط في هذا التنوع العشوائي للسلع والمقاييس. وقد كان هناك حاجة إلى هذه المعايير لتمكين المصنّعين من صنع سلع تشتغل بنجاح إذا استعملت من آخرين، وتكون آمنة عند استخدامها.

وبالطبع، فإن السيطرة النوعية ضرورية أيضاً لحماية المستهلك من شراء سلع مغشوشة أو لا فائدة فيها. وتلقى السلع الغذائية والطبية عناية خاصة. لقد أقيمت منظمات قوية لحماية المستهلك، وكذلك لمنع الأوبئة و/أو إدارتها عندما تنتشر.

● المنظمات المكتملة

بالإضافة إلى المؤسسات التي كانت تركز على العلم بشكل حصري، برزت مجموعة من أنواع أخرى من المنظمات الشقيقة التي كانت تضمن الروابط مع الاقتصاد والمستهلك. لقد أدركت الحكومات أنها تحتاج إلى معلومات إحصائية صحيحة ومحدّثة عن الأنشطة الاقتصادية، حتى تكون قادرة على التخطيط بنجاح. ولهذا أقيمت المكاتب الوطنية للإحصاء في كل الدول العصرية. وأفضل هذه المكاتب الإحصائية كانت خارج سيطرة الحكومة، رغم أنها كانت تتسلم الأموال الحكومية. وتوفر مكاتب الإحصاء المعلومات الأساسية الضرورية لبناء سياسات ذات معنى. فبدون مثل هذه المعلومات تكون الحكومة تبحر بالاقتصاد في الظلام.

وتظهر مقارنة مكاتب الإحصاء في البلدان العربية مع نظيراتها في البلدان الأوروبية ونمور آسيا مدى ابتعاد المكاتب العربية عن امتلاكها أدوات مفيدة للتخطيط.

لقد أصبحت المعايير والمواصفات عاملاً مؤثراً في الإدارة الحكومية الحديثة. وقد أصبحت درجة تطورها في بلد ما مقياساً هاماً على نوعية الحكومة وعلى مرتبة البلد في العالم. وهذا يعني، مثلاً، أن الشعب يستطيع أن يتأكد من المقاييس المستخدمة في المحلات التجارية؛ وأن يشعر بالأمان دون خوف من الزلازل لأن تصاميم إجراءات مناسبة للزلازل قد أصبحت مفروضة ومطبقة؛ كما أن الشعب يدرك أن الطعام الذي يأكله قد تم اختباره لمراقبة المواد الكيميائية التي قد تضر بالصحة.

والمعايير والمواصفات ليست ضرورية في داخل البلد فقط، فهي أيضاً حجر الأساس في التجارة الدولية. فالتمييز ضد السلع الأجنبية على أساس المعايير المعتمدة أصبح مقبولاً، تبعاً لقواعد منظمة التجارة العالمية. وعلى دول العالم الثالث أن تحسن معاييرها وضبطها للجودة حتى تستطيع تصدير منتجاتها.

وتكون المؤسسات والمنظمات القانونية في غاية الأهمية في كل مظاهر التجارة بالتكنولوجيا، وكذلك في مجال نقل التكنولوجيا.

لقد ألهم رالف نادر، في الولايات المتحدة، تشكيل آلاف الجمعيات المتخصصة بحماية المستهلك؛ بعضها كان يهتم بجودة الخبز، وبعضها بأمان السيارات واستخدامات الطاقة

وتلوث البيئة. وقد قاد تشكيل هذه الجمعيات إلى قيام منظمات لحماية الأمريكيين من التلاعب وإساءة الاستعمالات [للسلع]، ولها تأثير هائل في التشريعات التي تتعلق بحماية المستهلك في الولايات المتحدة.

والأمثلة أعلاه هي نماذج إيضاحية للمنظمات التي تركز جزئياً على العلم، وجزئياً على التجارة والقانون، ولغيرها من المؤسسات الاجتماعية.

وتخسر الدول النامية التي لا تشارك في إقامة منظمات وطنية ودولية تتعامل مع المعايير والمواصفات وتشريعات التجارة، ليس فقط لأنها لا يكون لها صوت في هذه القضايا، ولكن أيضاً لأنها لا تستفيد من النقاشات والأبحاث المتعلقة بتحديد هذه القضايا.

وكما هي العادة، تقوم الدول الأكثر تقدماً بحمل عبء معظم هذا العمل وتضمن لنفسها معظم الفوائد المرتبطة بهذه الأنشطة.

● أدوات لتطبيق التكنولوجيا

عندما جرى بناء الأهرامات وسد مأرب وسور الصين وقناة ميدي (قناة البحرين) كانت هذه المشاريع تدار من قبل أصحابها، وليس بواسطة مؤسسات استشارات ومقاولات أجنبية. وفي الأزمنة ما قبل الحديثة، كان عدد المشاريع الكبرى في أية فترة زمنية وفي أي بلد معني قليلة جداً بالفعل؛ ولم يكن هنالك فائدة في تطوير قدرات مستقلة لتنفيذها. كان أصحاب هذه المشاريع مسؤولين عن التصميم والبناء والتمويل والصيانة وتوزيع الفوائد من هذه الاستثمارات.

وقد برزت أهمية المؤسسات الكبيرة للاستشارات والمقاولات مع اختراع النظم الحديثة للنقل، مثل القنوات والطرق والنقل البحري ونظم سكك الحديد. ويتضمن تطوير المشاريع الكبرى للمياه والزراعة بناء السدود والقنوات وتجليل الأراضي وإقامة نظم نقل، وبالتالي فهي تحتاج إلى نظم هندسية من أحجام كبيرة.

وعلى امتداد القرنين الماضيين أصبح عدد المشاريع الكبرى في أي قطاع اقتصادي كبيراً، بحيث أصبح ذا معنى فصل المعارف الضرورية لكيف تنفذ هذه الأشياء عن ملكية هذه المشاريع ومن استخدام النواتج النهائية لها. لهذا فنحن نرى اليوم أن الجهات التي تبني هيكلًا [عمرانياً] ما هي في العادة ليست الطرف الذي يملكه.

ويرتبط الاستشاريون والمقاولون لفترة قصيرة بمشروع ما تكون عادة ما بين سنتين إلى خمس سنين. ويعني هذا النوع من العلاقة ضمناً علاقة تجارية بين أولئك الذين يصممون ويبنون من جهة، والمالك النهائي من جهة أخرى.

وبالطبع، فإن حيزاً واسعاً من القضايا القانونية تظهر في هذه العلاقة. ورغم أن مشروعاً ما قد يتطلب سنوات قليلة لتصميمه وبنائه، لكن مسؤولية المصممين والمنفذين قد تستمر لقرن كامل. ويجب أن يكون هنالك عقود تأمين لحماية مختلف الأطراف ذات العلاقة في كل حالات الطوارئ.

وقد تم ابتكار أدوات مناسبة لحماية المصمم والمقاول والمالك القانوني ومورد مواد البناء. فمشروع كبير قد «يفشل» لسبب من بين أسباب عديدة؛ وعلى النظام القانوني أن يقدم الآليات لتحديد الطرف المذنب (إذا كان هنالك طرف)، وأن يفرض الحل العادل؛ وبدون ذلك فإن مختلف الأطراف لن تدخل في العلاقات التجارية التي تؤدي إلى بناء الهيكل المطلوب وإقامته في النهاية. وكل هذه المنظمات هي جزء من البنى التحتية لدعم العلم والتكنولوجيا.

وبالطبع، تُشرك كل المشاريع الكبرى عدداً كبيراً من منظمات الاستشارات والمقاولات التي تعمل مع بعضها البعض. ولا يمكن لهذه الأنشطة التشاركية أن توجد بدون بيئة مساندة مفصلة، قانونية ومالية وسياسية وإحصائية، إلى جانب خدمات البحث والاختبار. تجاوباً مع هذه المستلزمات طورت الدول الصناعية الخدمات المساندة الضرورية لتجعل تنفيذ مثل هذه المشاريع الكبرى ممكناً.

ومن الأمثلة الطريفة حول كيف يمكن أن يفشل مشروع كبير، ولكن كيف تمّت إعادته إلى الحياة، تاريخ سد القناطر الخيرية المصري. لقد بدأ محمد علي بناء هذا السد عام ١٨٣٣. وقد أوكلت الإدارة الهندسية للمشروع للينان دو بلفون (Linant de Bellfonds)، الذي أنشأ لجنة لتصميم وإدارة عمليات البناء. لكن التقدم في المشروع كان متقطعاً نتيجة الأوبئة التي كانت تقتل عمال السخرة بأعداد كبيرة. وقد «أنجز» المشروع بعد سنوات عديدة في العام ١٨٦١، تحت إدارة المهندس الفرنسي Mougel.

وعند انتهاء أعمال البناء حاول المهندسون ملأ السد بمياه النيل، لكن السد تحرك؛ بكلمات أخرى لم تكن أساسات السد قوية بما يكفي لتقاوم ضغط المياه المجمعة خلف السد. كان مشروع السد قريباً من الفشل.

وبعد احتلال البريطانيين لمصر عام ١٨٨٢ أصبح معروفاً في مصر أنه تم التغلب على إشكالات من هذا النوع بنجاح في الهند. كان المهندسون البريطانيون قد اخترعوا تكنولوجيا الحقن: ضخ الإسمنت تحت الأساسات، بحيث يثبت الإسمنت قاعدة السد بأساساته الأرضية.

كان كرومر (Cromer)، حاكم مصر الفعلي في ذلك الوقت، قلقاً حول ضرورة توليد مردودات أكبر في مصر ليحصل الدين الأجنبي المتراكم على مصر. واستورد كرومر خبرات هندسية بريطانية من الهند عام ١٨٨٤؛ وتم حل المعضلة بشكل نهائي عام ١٨٩٠. وفي عام ١٨٩٦ قدم الميجر البريطاني آر. أتش. براون، المفتش العام للزراعة في مصر الدنيا؛ ملخصاً لتاريخ السد وكيف تم جعله ناجحاً بالاستخدام المشكور للخبرة الهندسية البريطانية في الهند^(١٥).

(١٥) لقد أصبح السد معلماً سياحياً، بحيث كانت مساهمة براون مقدرة من قبل الزائرين. انظر: R. H. Brown, *History of the Barrage at the Head of the Delta of Egypt*, with an introductory note by W. E. Garstin, Esqre (Cairo: F. Diemer, 1896).

ومن أجل حلّ معضلة صعبة، لا يكون كافياً توفير مهندسين جيدين؛ لا بد من تنظيمهم بطريقة تمكنهم عند الحاجة من الاستفادة من الخبرة الدولية. وعلى منظمات المهندسين أن تمتلك فكراً يتجه إلى البحث حتى تستطيع أن تحدد الإشكالات والحلول. ويتطلب العمل الهندسي الجيد استمرارية في تدفق المعرفة بين المنظمات الهندسية التي قد تتواجد في بلدان مختلفة. إن جمعية لا تمكّن علميها من التشارك [مع آخرين خارجها] ستضمحل [معارفها]: كان على مصر أن تنتظر الاحتلال البريطاني لتستفيد من السد.

كان كرومر جزءاً من الإدارة المدنية الإمبراطورية البريطانية، وبهذا كان يمتلك نفاذاً إلى المعلومات حول أنواع المعضلات في بناء السدود التي ظهرت وتمت مواجهتها في الهند بواسطة المهندسين البريطانيين الملكيين. واليوم يمتلك العلميون نفاذاً إلى كل المعلومات التي تبرز في كل الأنشطة العلمية. ومن السهل عليهم اليوم الإطلاع على التقدم المحرز في أي مكان في العالم.

إن التوسع الهائل في الأنشطة العلمية يعني أنه لم يبق إلا القليل من المعضلات التي لم تُواجه في أماكن مختلفة. ومع ذلك لا يمكن أن يُتوقع من كل مهندس أن يكون مطلعاً شخصياً على كل التجارب العالمية. وهذه أهمية «التواصل» عبر نظم المعلومات المناسبة.

معظم نظم المعلومات موجودة في الأسواق التجارية مقابل ثمن. ولكن معظم العلميين والمهندسين في البلدان العربية ليس لديهم نفاذ إلى هذه الخدمات للمعلومات. وفقدان الاتصال مع موارد المعلومات يحد بشكل طبيعي من قدرات هؤلاء العلميين والمهندسين.

ونتيجة ذلك تجعل هؤلاء [المهندسين] يتكلمون على استيراد الشركات الأجنبية للتعامل مع الإشكالات المحلية بدلاً من [سعيهم] نحو النفاذ إلى المعرفة الضرورية لحل الإشكالات بأنفسهم.

● الظروف المحلية وتطبيق العلم

حتى يكون تطبيق العلم مفيداً لبلد معين، لا بد أن يكون هذا التطبيق متوائماً مع ظروف البلد البيئية والاقتصادية. [وقد تكون] بعض مناطق العالم، مثلاً، معرضة دائماً للزلازل، أو الفيضانات، أو تهديدات تسونامي، أو انهيارات التربة، أو الأعاصير، وما إلى ذلك. ولا بد من تمكين بعض المنظمات [الوطنية] المتخصصة، مثل البلديات، وأن تجهز لتنظيم استخدامات كل المواقع التي تقع تحت مسؤولياتها، وإلا فإن آلاف الناس يمكن أن يتعرضوا للموت بلا مبرر عندما يضرب زلزال أو يحدث فيضان.

هذا لا يعني أن الدول الصناعية قد أنجزت دفاعاتها ضد الأحداث الطبيعية بشكل كامل: ففي الولايات المتحدة، أدت الأحداث التي تسبب بها الإعصار كاترينا، في نيو أورلينز عام ٢٠٠٥، إلى خسارة ١,٨٣٦ ضحية، وإلى أضرار بالممتلكات قدرت بـ ٨١ مليار دولار أمريكي. وهذا يدل على أن المنظمات المعنية لم تكتمل تماماً في أي مكان.

وبشكل مماثل، تعتمد القدرة على الاستفادة في الزراعة من العلم المتوفر على البحوث المحلية [التي تجرى] لتكييف المعلومات الموجودة مع الظروف المحلية. ولا بد من أن يُوقَّر للمزارعين التسهيلات المناسبة الضرورية التي تمكنهم من الاستفادة من العلوم ذات العلاقة.

و اليوم، تهدد تداعيات التغير المناخي دلتا النيل في مصر. وتغطي الدلتا مساحة تقارب ٢٨,٠٠٠ كم^٢ من الأراضي الزراعية. ويعيش ثلثا سكان مصر في الدلتا، التي تنتج ٦٠ بالمائة

من موارد الغذاء في مصر. ويمتد ساحل الدلتا حوالى ٢٧٠ كيلومتراً، معظمها لا يرتفع أكثر من متر واحد عن سطح البحر، وتقع بعض المناطق تحت مستوى سطح البحر. ويتوقع خبراء المناخ أن يرتفع مستوى سطح البحر حوالى المتر [فوق مستواه الحالي] خلال القرن الحالي. وسيؤدي مثل هذا الارتفاع إلى تدمير

حتى يكون تطبيق العلم مفيداً
لبلد معين، لا بد أن يكون هذا
التطبيق متوائماً مع ظروف
البلد البيئية والاقتصادية.

حوالى ٢٠ بالمائة من الدلتا. وإذا تحققت التوقعات الأسوأ لتداعيات التغير المناخي فقد يكون هنالك ارتفاع من ١,٤ متر فوق المستوى الحالي لسطح البحر، ما يعني عملياً غرق الدلتا بكاملها.

واليوم، يدمر التآكل الساحلي طرف الدلتا بوتيرة حوالى ١٠٠ متر في السنة. ومن الواضح أن هنالك خطراً جدياً لقسم حيوي من مصر، بالمقابل لا بد أن نتوقع رداً جدياً مناسباً.

● الفساد

يكون العديد من الأنشطة التكنولوجية عرضة لممارسات الفساد. والفساد نشاط موجود في الإطار العالمي. كان هنالك فساد في دول نمور [آسيا]، لكنه لم يمنع [تلك البلدان] من اكتساب التكنولوجيا. وعلى البلدان الراغبة في حماية نفسها من أمراض الفساد أن تراقب هذه الأنشطة وتنظمها حتى تتأكد من أن الأبنية تبنى بشكل آمن، وبأن الموازين في المحلات التجارية تكون دقيقة [في معاييرها]، وبأن السلع الطبية التي تباع ليست مزورة، وبأن السلع الغذائية لا تُنتج باستخدام مواد كيميائية مضرّة بالصحة، وما إلى ذلك. ويبدو أن القيام بكل هذه الأنشطة للضبط [التجاري] معقد في النهاية، رغم أنه أساساً [يتعلق بعمليات] بسيطة.

و تبقى كلفة فرض تطبيق المعايير أقل من كلفة الأضرار التي يمكن أن يتسبب بها خطر طبيعي أو ممارسات فاسدة، عندما يموت الآلاف في فيضان أو زلزال، أو يعانون علة صحية من خضار أو فاكهة رشّت بمبيدات منعها القانون.

وقد أدى الفساد في [مشاريع] البناء إلى انهيار أبنية بُنيت دون الحد الأدنى للمعايير

المقرة، مسببة بأعداد كبيرة من الضحايا. إن إقامة المنظمات الضرورية لضبط استخدام التكنولوجيا للتأكد من أن المعايير المعتمدة تطبق وتنفذ هي قضية في غاية الأهمية الحيوية. ومحاربة الفساد أمر مهم لأسباب عديدة. والسبب البديهي الأول هو أن تداعيات الفساد تؤدي إلى موت أشخاص أبرياء وخسارات اقتصادية ضخمة.

وما يدعو إلى الدهشة، أن بعض الدول العربية تعطي اتحادات المهندسين مسؤولية المصادقة على تصاميم هياكل [بناء] مقترحة. ولكن حيث إن العديد من هذه الأبنية تُصمم وتُنَفَّذ من أعضاء في هذه الاتحادات، فإن مثل هذه الممارسات تؤدي إلى تضارب في المصالح. إنه ليس فساداً مباشراً، لكنه، من الواضح، يسهل هذا الفساد.

ويزيد الفساد من كلفة الأنشطة الاقتصادية، ويخرب قوانين المنافسة، ويلغي إمكانات تمكن الزبون من اختيار الحل المناسب لمشكلته.

وفي المجتمعات المنظمة بشكل جيد، تمتلك المؤسسات العامة السلطة والموظفين لتهتم بمثل هذه القضايا. وتقوم مؤسسات مستقلة، علمية ومهنية، بالتقصي المنتظم لأنشطة المنظمات المسؤولة عن ضبط استخدام التكنولوجيا.

ولم تعتمد معظم الدول العربية، إلى تاريخه، قوانين وإجراءات مناسبة لحماية [المواطنين] من مصادر الضرر. واعتماد المعايير وإقامة خدمات الضبط القادرة لتطبيق اختبارات السيطرة النوعية على كل السلع كلها من الأنشطة الأساسية ضد الفساد.

● ملاحظات ختامية

لقد كان الهدف من هذه الدراسة إبراز أهمية طيف واسع من المؤسسات المساندة لعمليات إنتاج وتطبيق العلم والتكنولوجيا. وقد تم التشديد على حقيقة أنه ما زال على البلدان العربية أن تستثمر المزيد من الجهد لبناء هذه المؤسسات. وتساهم هذه المؤسسات في رفاهية المجتمع أكثر بكثير مما تكلف، ولديها نفوذ كبير في تسهيل عملية التنمية بتخفيف الفساد أو إزالته.

باختصار، إن نمو العلم خلال القرنين الماضيين كان مرتبطاً بنمو سريع لمؤسسات مناسبة ومتطورة. وقد لعبت هذه المؤسسات أدواراً كثيفة في النشاط العلمي المحلي والإقليمي والعالمي. وما زال أمام البلدان العربية طريق طويل لإقامة هذا الصنف من المؤسسات، بالرغم من أن هذه البلدان تمتلك الموارد لذلك □