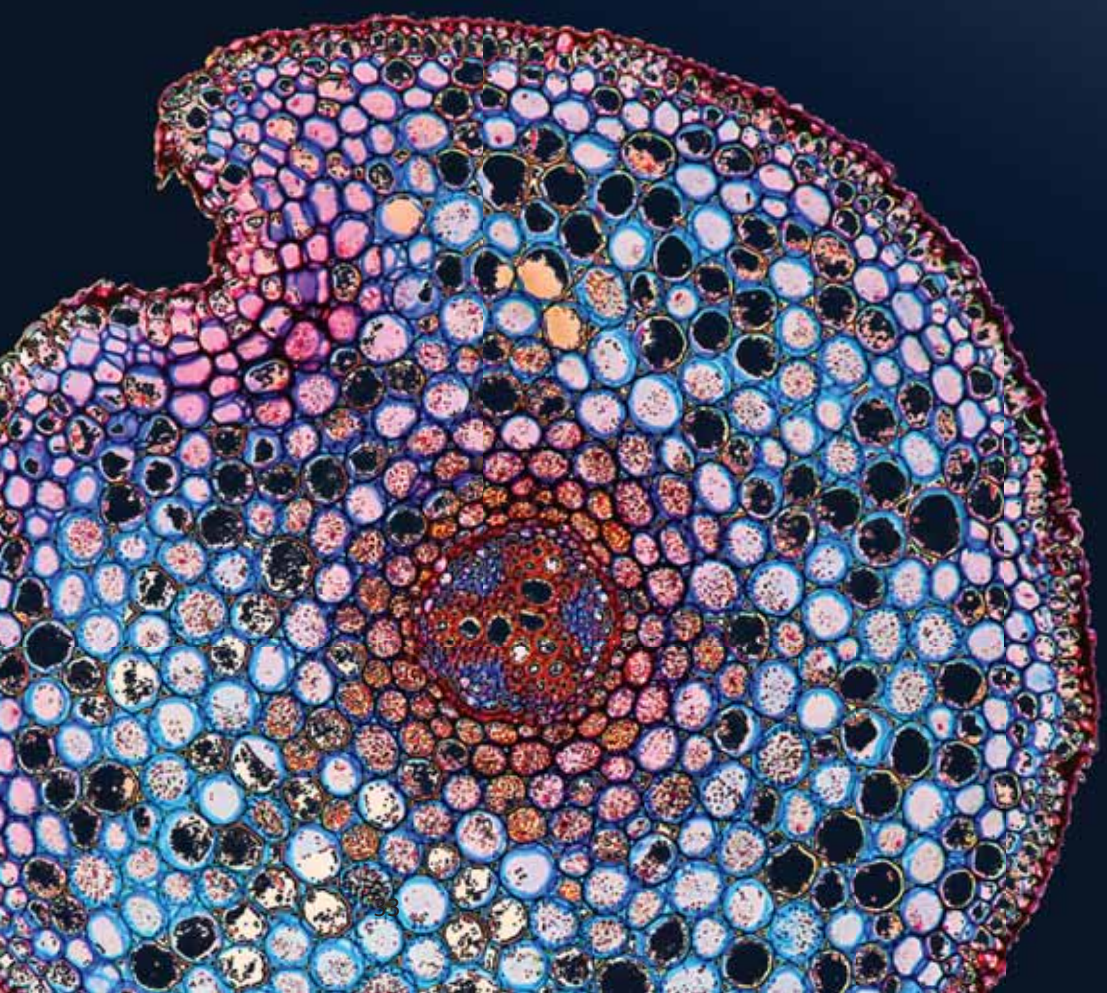
تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010

الوضع الحالي للعلوم في مختلف أنحاء العالم

الموجز التنفيذي



منشورات اليونسكو

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة

منشورات
اليونسكو

منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

تم إعداد تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010 بفضل جهود الفريق التالي في قسم السياسات العلمية والتنمية المستدامة باليونسكو:

مديرة النشر: ليديا بريتو، المديرة

المحررة: سوزان شنيغانز

المساعدة الإدارية: سارة كولاوتي

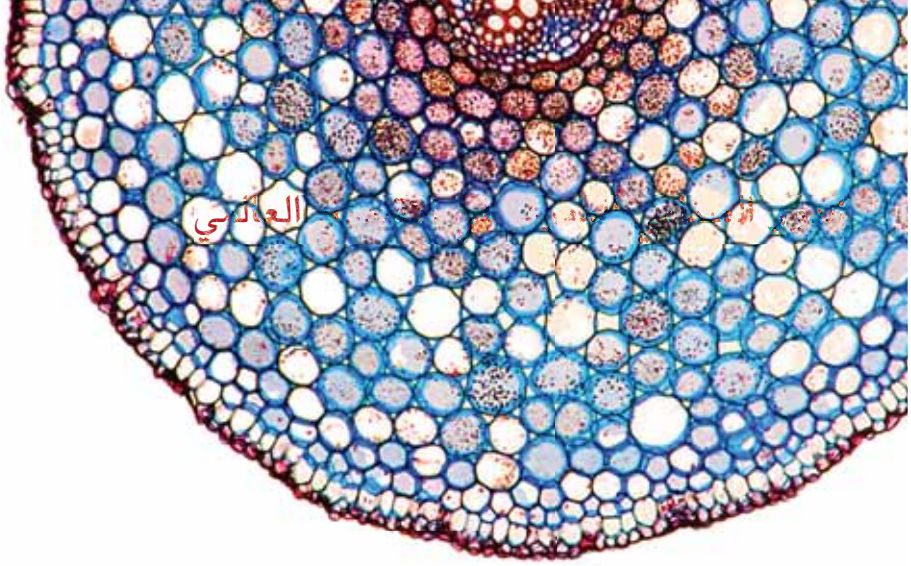
ونود أن نتوجه بالشكر إلى موظفي معهد اليونسكو للإحصاء التالية أسماؤهم للعدد الكبير من البيانات التي ساهموا بها في التقرير: سايمون إليس، وإيرنيستو فرنانديز بولكوش، ومارتن شابر، وروهان باثيراج، وزاهية سلمي، وسيرينا كريم ديكيني، والفريق المعني بمؤشرات التعليم.

ويعتمد هذا التقرير اعتماداً كبيراً على خبرات المؤلفين الذين دُعوا إلى الكتابة عن الاتجاهات والتطورات الرئيسية التي شهدتها البحوث العلمية والابتكار والتعليم العالي في البلد أو المنطقة التي ينتمون إليها. ونود بالتالي أن نغتنم هذه الفرصة للتوجه بالشكر إلى كل من المؤلفين الخمسة والثلاثين الوارد ذكرهم أدناه لالتزامهم بجعل هذا التقرير تقريراً مرجعياً.

© اليونسكو 2010

طُبع في فرنسا

SC-2010/WS/25



تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010

هذا الموجز التنفيذي مستمد من الفصل الأول من تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010. وتمت طباعته كملحق للتقرير المذكور باللغات العربية والصينية والإنجليزية والفرنسية والروسية والإسبانية.

المحتويات

توطئة *المديرة العامة لليونسكو، إيرينا بوكوفا*

الفصل 1 **الدور المتنامي للمعرفة في الاقتصاد العالمي**
هوغو هولاندرز ولوك سوتي

الفصل 2 **الولايات المتحدة الأمريكية**
ج. توماس راتشفورد ووليام أ. بلانبيد

الفصل 3 **كندا**
بول دوفور

الفصل 4 **أمريكا اللاتينية**
ماريو ألبورنوز، وماريانو ماتوس ماسيدو، وكلاوديو ألفاراز

الفصل 5 **البرازيل**
كارلوس إينريكي دي بريتو كروز وهيرنان تشايموفيتش

الفصل 6 **كوبا**
إسماعيل كلارك أركسر

الفصل 7 **بلدان الجماعة الكاريبية**
هارولد رامكيسون وإيشنكومبا كاهوا

الفصل 8 **الاتحاد الأوروبي**
بيتر تينديمانز

الفصل 9 **جنوب شرق أوروبا**
سلافو رادوسيفيك

الفصل 10 **تركيا**
شيرين إلشي

الفصل 11 **الاتحاد الروسي**
ليونيد غوخبرلتخ وتاتيانا كوزنيتسوفا

الفصل 12 **آسيا الوسطى**
أشرف محمدييف

الفصل 13 **الدول العربية**
عدنان بدران ومنيف ر. الزعبي

الفصل 14 **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى**
كيفين أوراما ونيكولاس أوزور وعثمان كانه ومحمد حسن

الفصل 15 **جنوب آسيا**
تنوير نعيم

الفصل 16 **إيران**
كيومارس أشتاريان

الفصل 17 **الهند**
سونيل ماني

الفصل 18 **الصين**
مو رونغبينغ

الفصل 19 **اليابان**
ياسوشي ساتو

الفصل 20 **جمهورية كوريا**
جانغ-جاي لي

الفصل 21 **جنوب شرق آسيا وأوقيانيا**
تيم توربين، وريتشارد وولي، وباتارابونغ إنتاراكومنيرد، وواسانثا أمراداسا

الملاحق
الملحق الإحصائي

يجب أن تكون سياسات العلوم والتكنولوجيا مزيجاً من الواقعية والمثالية

كريس فريمان (1921–2010)
صاحب مفهوم "النظام الوطني للابتكار"

الدور المتنامي للمعرفة في الاقتصاد العالمي

هوغو هولاندرز ولوك سوتي

الصورة العالمية

يبدأ تقرير اليونسكو عن العلوم لعام *2010* من النقطة التي خلص إليها سلفه قبل خمسة أعوام. ويهدف الفصل الأول إلى تقديم لمحة عامة عن التطورات التي شهدتها السنوات الخمس الأخيرة. وسنولي عناية خاصة للسمات «الجديدة» أو «غير المعروفة بالقدر الكافي» أو «غير المتوقعة» التي كشفت عنها البيانات والفصول الواردة أدناه.

وسنبدأ باستعراض موجز للوضع الحالي لشبكة دعم العلوم في ضوء النمو السريع الذي شهده الاقتصاد العالمي على مدى فترة طويلة امتدت من عام 1996 إلى عام 2007، وتُعتبر فريدة من نوعها تاريخياً. ونتج هذا النمو السريع عن التكنولوجيات الرقمية الجديدة وعن بزوغ عدد من البلدان الكبيرة في الساحة العالمية. لكن هذا النمو توقف بصورة مفاجئة وعنيفة بعض الشيء من جراء الكساد الاقتصادي العالمي الذي سببته أزمة القروض العقارية في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الربع الثالث من عام 2008. فماذا كان تأثير الكساد الاقتصادي العالمي على الاستثمارات في مجال المعرفة؟ قبل أن نحاول الإجابة على هذا السؤال، دعونا نمعن النظر في بعض الاتجاهات الواسعة النطاق التي اتسم بها العقد الماضي.

أولاً وقبل كل شيء، أدى انخفاض أسعار التكنولوجيات الرقمية الجديدة مثل خدمات النطاق الواسع والإنترنت والهواتف المحمولة، وكذلك سهولة الحصول على هذه التكنولوجيات، إلى إسراع وتيرة نشر أفضل التكنولوجيات، وأحدث ثورة في التنظيم الداخلي والخارجي للبحوث ويسر إنشاء مراكز البحوث والتطوير التابعة للشركات خارج حدودها الوطنية (David and Foray, 2002). غير أن انتشار التكنولوجيات الرقمية للمعلومات والاتصالات ليس السبب الوحيد الذي أدى إلى ترجيح كفة الميزان لصالح المزيد من الشفافية والتوازن في السوق[1]. فارتفاع عدد أعضاء المؤسسات العالمية التي تحكم التدفقات الدولية للمعارف في مجال التجارة والاستثمار وحقوق الملكية الفكرية، مثل منظمة التجارة العالمية، والخطوات المتخذة للمضي قدماً في تنمية هذه المؤسسات من العوامل الهامة التي أسهمت في إسراع إمكانيات الانتفاع بالمعارف الهامة. فعلى سبيل المثال، لم تنضم الصين إلى منظمة التجارة العالمية إلا في كانون الأول/ديسمبر 2001. وتوجد اليوم مجموعة كبيرة من سبل نقل التكنولوجيا من خلال رؤوس الأموال والشركات، ومنها الاستثمارات الأجنبية المباشرة والتراخيص، وغير ذلك من الأشكال الرسمية وغير الرسمية لنشر المعارف.

ثانياً، تحرز البلدان تقدماً سريعاً في سعيها إلى اللحاق بالركب من حيث النمو الاقتصادي والاستثمارات الخاصة بالمعرفة على حد سواء، وهو ما تشير إليه الاستثمارات المخصصة للتعليم العالي والبحث والتطوير. ويتجلى ذلك في تزايد عدد خريجي الجامعات المختصين بالعلوم والهندسة. وعلى سبيل المثال، قررت الهند إنشاء 30 جامعةً جديدةً لزيادة عدد الطلبة المسجلين في الجامعات من أقل من 15 مليون طالب في عام 2007 إلى 21 مليون طالب بحلول عام 2012. وإلى جانب ذلك، باتت البلدان الناشئة الكبيرة مثل البرازيل والصين والهند والمكسيك وجنوب أفريقيا تنفق المزيد من الأموال على البحث والتطوير مقارنةً بالمرحلة السابقة. ويتجلى هذا الاتجاه أيضاً في اقتصادات الاتحاد الروسي (روسيا) التي تمر بمرحلة انتقالية وبعض البلدان الأخرى في أوروبا الشرقية والوسطى حيث ترتفع الاستثمارات تدريجياً إلى المستويات التي كانت سائدة في حقبة الاتحاد السوفييتي. وفي بعض الحالات، يشكل ارتفاع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير ظاهرة ملازمة للنمو الاقتصادي القوي، لا مؤشراً لازدياد كثافة البحث والتطوير. ففي البرازيل والهند على سبيل المثال، بقيت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي عند المستوى ذاته، في حين أنها ارتفعت في الصين بنسبة 50% منذ عام 2002 ووصلت إلى 1,54% (2008). ومع أن نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي شهدت تراجعاً في بعض البلدان الأفريقية، فإن هذا التراجع لا يدل على خفض درجة الاهتمام بالبحث والتطوير، بل يدل ببساطة على تسارع النمو الاقتصادي بفضل نشاط استخراج النفط (في أنغولا وغينيا الاستوائية ونيجيريا، وما إلى ذلك) وغير ذلك من القطاعات التي لا تعتمد اعتماداً كبيراً على أنشطة البحث والتطوير. وعلى الرغم من تفاوت الأولويات من بلد إلى آخر، فإن ضرورة اللحاق بالركب سريعاً أضحت أمراً ملحاً، مما أدى إلى ارتفاع نسب النمو الاقتصادي في شتى أنحاء العالم إلى أعلى مستوياتها في التاريخ المعاصر.

ثالثاً، إن تأثير الكساد الاقتصادي العالمي في فترة ما بعد عام 2008 لم يتجلَ بعد في البيانات الخاصة بالبحث والتطوير. لكن من الواضح أن هذا الكساد غيّر، وللمرة الأولى في التاريخ، الأنماط القديمة للتجارة والنمو لنقل التكنولوجيا بين بلدان الشمال والجنوب (Krugman, 1970; Soete, 1981; Dosi et al., 1990). ويبدو أن الكساد الاقتصادي العالمي أصبح يتحدى هيمنة الغرب في مجال العلوم والتكنولوجيا بصورة متزايدة. ففي وقت تناضل فيه أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية في سبيل تحرير نفسها من قبضة الكساد الاقتصادي، تشهد الشركات في بعض الاقتصادات الناشئة مثل البرازيل والصين والهند وجنوب أفريقيا نمواً اقتصادياً مطرداً، وتسير باتجاه المستويات المتقدمة في سلسلة الأنشطة المضيفة للقيمة. ولئن كانت هذه الاقتصادات الناشئة تشكل في الماضي جهات يُستعان بها لإنجاز أنشطة التصنيع، فإنها انتقلت اليوم إلى عمليات مستقلة في مجال التنمية التكنولوجية وتنمية المنتجات والتصميم والبحوث التطبيقية. وقامت الصين والهند وعدد قليل من البلدان الآسيوية الأخرى، إلى جانب بعض دول الخليج العربي، بوضع سياسات وطنية محددة الغرض في مجال التكنولوجيا تقوم على سعي حازم – وناجح – إلى تحسين البحوث الأكاديمية في فترة زمنية قصيرة. ولهذا الغرض، عمدت البلدان المذكورة إلى

الكرة الأرضية ليلاً وتظهر على سطحها المراكز السكانية

الصورة: © *Evirgen/ iStockphoto*

1 – هذا لا يعني أن كل طرف يتمتع بفرص متكافئة للنجاح، بل يعني أن ثمة عدداً متزايداً من الأطراف الذين يتّبعون نفس المجموعة من القواعد.

استخدام الحوافز النقدية وغير النقدية بحذق، وأجرت أيضاً عدداً من الإصلاحات المؤسسية. ومع أنه يصعب الحصول على البيانات في هذا المجال، فمن المعروف أن الكثير من كبار الأكاديميين في الجامعات الأمريكية والأسترالية والأوروبية تلقوا في السنوات الخمس الأخيرة عروضاً وظيفيةً وميزانيات كبيرة للبحوث في جامعات تشهد نمواً سريعاً في بلدان شرق آسيا.

وباختصار، إن تحقيق النمو الذي يعتمد اعتماداً كبيراً على المعارف لم يعد امتيازاً تتفرد به البلدان المتقدمة جداً التابعة لمنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، ولم يعد أيضاً الغرض الوحيد لرسم السياسات الوطنية. وأصبحت عملية توليد القيمة تعتمد بصورة متزايدة على استخدام المعارف بطريقة أفضل، بصرف النظر عن مستوى تطور هذه المعارف وشكلها وجذورها. ويشمل ذلك التكنولوجيات الجديدة الخاصة بالمنتجات والعمليات التي تتم تنميتها على المستوى المحلي، أو إعادة استخدام وجمع المعارف التي تنشأ في الخارج. وينطبق هذا الأمر على التصنيع والزراعة والخدمات في القطاعين العام والخاص. ولكن في الوقت عينه، ثمة أدلة ملفتة للأنظار تشير إلى أن توزيع أنشطة البحث والابتكار على المستوى العالمي لا يزال غير متكافئ، حتى أن هذه الظاهرة تفاقمت في بعض الحالات. ولم نعد هنا بصدد مقارنة البلدان بعضها ببعض، بل أصبحنا بصدد مقارنة المناطق داخل البلدان. ويبدو أن الاستثمار في مجال البحث والتطوير لا يزال يتركز في عدد ضئيل نسبياً من المواقع في بلد معين[2]. ففي البرازيل على سبيل المثال، تُنسب إلى مدينة ساو باولو نسبة 40% من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير. وترتفع هذه النسبة إلى 51% في مقاطعة غوتنغ في جنوب أفريقيا.

حقائق وأرقام عن مرحلة ما قبل الكساد الاقتصادي

الاتجاهات الاقتصادية: نمو قوي فريد من نوعه

إن النمو الذي شهده الاقتصاد العالمي في السنوات الأخيرة من الألفية الثانية وأوائل الألفية الثالثة شكل ظاهرةً فريدةً من نوعها في التاريخ. ففي الفترة الممتدة من عام 1996 إلى عام 2007، وصلت النسبة المئوية لمتوسط الارتفاع السنوي في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد إلى 1,88%[3]. وعلى مستوى القارات الواسع النطاق، سُجل أعلى ارتفاع للناتج المحلي الإجمالي للفرد في شرق آسيا والمحيط الهادي (5,85%)، وأوروبا وآسيا الوسطى (4,87%)، وجنوب آسيا (4,61%). وبلغت هذه النسبة 2,42%

الجدول 1: مؤشرات رئيسية للناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان

	الناتج المحلي الإجمالي (بمليارات الدولارات الأمريكية، مع استخدام أسعار تعادل القوة الشرائية)	
	2002	2007
العالم	**44 272.6**	**66 293.7**
البلدان المتقدمة	29 341.1	38 557.1
البلدان النامية	16 364.4	26 810.1
أقل البلدان نمواً	567.1	926.4
الأمريكتان	**15 156.8**	**20 730.9**
أمريكا الشمالية	11 415.7	15 090.4
أمريكا اللاتينية والكاريبي	3 741.2	5 640.5
أوروبا	**14 403.4**	**19 194.9**
الاتحاد الأوروبي	11 703.6	14 905.7
كومنولث الدول المستقلة في أوروبا	1 544.8	2 546.8
أوروبا الوسطى والشرقية ومناطق أوروبية أخرى	1 155.0	1 742.4
أفريقيا	**1 674.0**	**2 552.6**
جنوب أفريقيا	323.8	467.8
بلدان أخرى في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (باستثناء جنوب أفريقيا)	639.6	1 023.1
الدول العربية في أفريقيا	710.6	1 061.7
آسيا	**14 345.3**	**22 878.9**
اليابان	3 417.2	4 297.5
الصين	3 663.5	7 103.4
إسرائيل	154.6	192.4
الهند	1 756.4	3 099.8
كومنولث الدول المستقلة في آسيا	204.7	396.4
الاقتصادات الصناعية الجديدة في آسيا	2 769.9	4 063.1
الدول العربية في آسيا	847.3	1 325.1
بلدان أخرى في آسيا (باستثناء اليابان والصين وإسرائيل والهند)	1 531.5	2 401.1
أوقيانيا	**693.1**	**936.4**
مجموعات أخرى		
الدول العربية (المجموع)	1 557.9	2 386.8
كومنولث الدول المستقلة (المجموع)	1 749.5	2 943.2
منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية	29 771.3	39 019.4
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	424.5	580.5
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (بما في ذلك جنوب أفريقيا) بلدان مختارة	963.4	1 490.9
الأرجنتين	298.1	523.4
البرازيل	1 322.5	1 842.9
كندا	937.8	1 270.1
كوبا	...	...
مصر	273.7	404.1
فرنسا	1 711.2	2 071.8
ألمانيا	2 275.4	2 846.9
إيران (جمهورية – الإسلامية)	503.7	778.8
المكسيك	956.3	1 493.2
جمهورية كوريا	936.0	1 287.7
الاتحاد الروسي	1 278.9	2 095.3
تركيا	572.1	938.7
المملكة المتحدة	1 713.7	2 134.0
الولايات المتحدة الأمريكية	10 417.6	13 741.6

ملاحظة: في بعض المناطق، لا يتطابق مجموع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير مع المبلغ الإجمالي بسبب التغيرات التي طرأت في السنة المرجعية. كما أن البيانات المتعلقة بالعديد من البلدان النامية لا تغطي جميع القطاعات الاقتصادية. ويمكن بالتالي اعتبار البيانات الواردة هنا بشأن البلدان النامية بيانات تمثل الحد الأدنى للجهود الحقيقية المبذولة في مجال البحث والتطوير.

2 – للحصول على تحليل مفصل للتخصصات على المستوى الإقليمي داخل البلدان، يُرجى مراجعة «التقرير العالمي عن المعرفة» (سيصدر قريباً) الذي أعده المركز المشترك بين جامعة الأمم المتحدة، وجامعة ماستريخت لأعمال البحث والتدريب الاقتصادية والاجتماعية والمعني بالابتكار والتكنولوجيا.

3 – إن معدلات النمو الواردة في هذه الفقرة تعكس النسبة المئوية لمتوسط الارتفاع السنوي للناتج المحلي الإجمالي للفرد بين عامي 1996 و2007 بسعر الصرف الثابت للدولار عام 2000، وهي مستمدة من بيانات البنك الدولي.

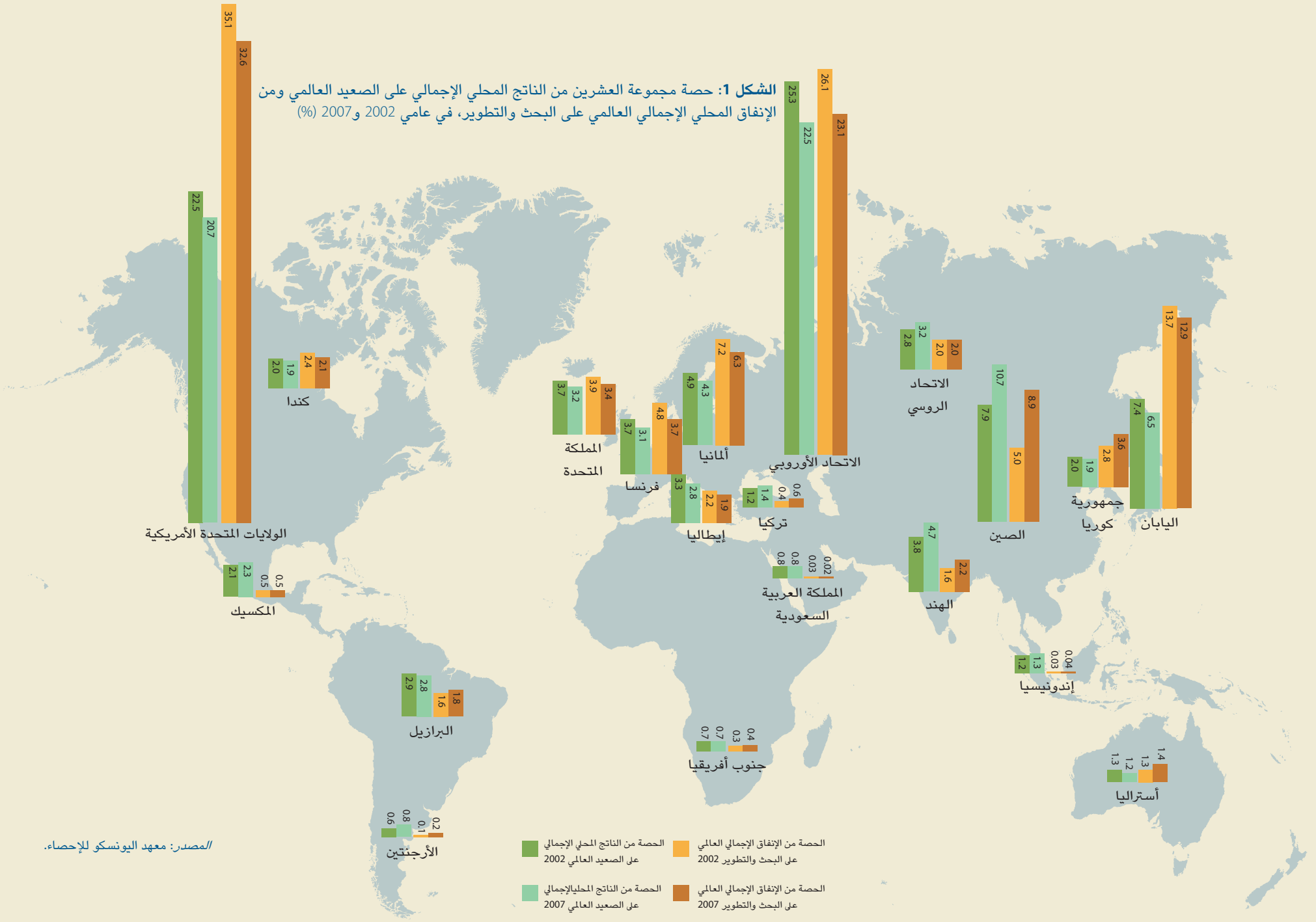
والإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير على المستوى العالمي، لعامي 2002 و2007

الناتج المحلي الإجمالي العالمي (%)		عدد السكان (بالملايين)		عدد سكان العالم (%)		الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (بمليارات الدولارات الأمريكية، مع استخدام أسعار تعادل القوة الشرائية)		الإنفاق الإجمالي العالمي على البحث والتطوير في العالم (%)		الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي		الإنفاق المحلي الإجمالي للفرد على البحث والتطوير (بالدولارات الأمريكية، مع استخدام أسعار تعادل القوة الشرائية)	
2002	2007	2002	2007	2002	2007	2002	2007	2002	2007	2002	2007	2002	2007
100.0	**100.0**	**6 274.3**	**6 670.8**	**100.0**	**100.0**	**790.3**	**1 145.7**	**100.0**	**100.0**	**1.7**	**1.7**	**126.0**	**171.7**
63.4	58.2	1 203.4	1 225.0	19.2	18.4	653.0	873.2	82.6	76.2	2.2	2.3	542.7	712.8
35.4	40.4	4 360.5	4 647.3	69.5	69.7	136.2	271.0	17.2	23.7	0.8	1.0	31.2	58.3
1.2	1.4	710.4	798.5	11.3	12.0	1.1	1.5	0.1	0.1	0.2	0.2	1.5	1.9
32.8	**31.3**	**861.2**	**911.4**	**13.7**	**13.7**	**319.9**	**433.9**	**40.5**	**37.9**	**2.1**	**2.1**	**371.4**	**476.1**
24.7	22.8	325.3	341.6	5.2	5.1	297.8	399.3	37.7	34.9	2.6	2.6	915.3	1 168.8
8.1	8.5	535.9	569.8	8.5	8.5	22.1	34.6	2.8	3.0	0.6	0.6	41.2	60.8
31.1	**29.0**	**769.5**	**804.8**	**12.7**	**12.1**	**238.5**	**314.0**	**30.2**	**27.4**	**1.7**	**1.6**	**299.4**	**390.2**
25.3	22.5	484.2	493.2	7.7	7.4	206.2	264.9	26.1	23.1	1.8	1.8	425.8	537.0
3.3	3.8	207.3	201.6	3.3	3.0	18.3	27.4	2.3	2.4	1.2	1.1	88.5	136.1
2.5	2.6	105.0	109.9	1.7	1.6	13.9	21.7	1.8	1.9	1.2	1.2	132.6	197.2
3.6	**3.9**	**858.9**	**964.7**	**13.7**	**14.5**	**6.9**	**10.2**	**0.9**	**0.9**	**0.4**	**0.4**	**8.0**	**10.6**
0.7	0.7	46.2	49.2	0.7	0.7	[1-]2.3	4.4	[-]0.3	0.4	[1-]0.7	0.9	[1-]49.5	88.6
1.4	1.5	623.5	709.2	9.9	10.6	1.8	2.6	0.2	0.2	0.3	0.3	2.9	3.7
1.5	1.6	189.3	206.3	3.0	3.1	2.5	3.3	0.3	0.3	0.4	0.3	13.4	15.9
31.0	**34.5**	**3 725.6**	**3 955.5**	**59.4**	**59.3**	**213.9**	**369.3**	**27.1**	**32.2**	**1.5**	**1.6**	**57.4**	**93.4**
7.4	6.5	127.1	127.4	2.0	1.9	108.2	147.9	13.7	12.9	3.2	3.4	851.0	1 161.3
7.9	10.7	1 286.0	1 329.1	20.5	19.9	39.2	102.4	5.0	8.9	1.1	1.4	30.5	77.1
0.3	0.3	6.3	6.9	0.1	0.1	7.1	9.2	0.9	0.8	4.6	4.8	1 121.4	1 321.3
3.8	4.7	1 078.1	1 164.7	17.2	17.5	12.9	24.8	1.6	2.2	0.7	0.8	12.0	21.3
0.4	0.6	72.3	75.4	1.2	1.1	0.5	0.8	0.1	0.1	0.2	0.2	7.0	10.2
6.0	6.1	373.7	399.3	6.0	6.0	40.1	72.3	5.1	6.3	1.4	1.8	107.3	181.1
1.8	2.0	107.0	122.9	1.7	1.8	1.1	1.4	0.1	0.1	0.1	0.1	10.0	11.8
3.3	3.6	675.0	729.7	10.8	10.9	4.8	10.4	0.6	0.9	0.3	0.4	7.1	14.3
1.5	**1.4**	**32.1**	**34.5**	**0.5**	**0.5**	**11.2**	**18.3**	**1.4**	**1.6**	**1.6**	**1.9**	**349.9**	**529.7**
3.4	3.6	296.3	329.2	4.9	4.7	3.6	4.7	0.5	0.4	0.2	0.2	12.2	14.3
3.8	4.4	279.6	277.0	4.5	4.2	18.9	28.2	2.4	2.5	1.1	1.0	67.4	101.9
64.3	58.9	1 149.6	1 189.0	18.3	17.8	661.3	894.7	83.7	78.1	2.2	2.3	575.2	752.5
0.9	0.9	12.1	12.6	0.2	0.2	9.8	13.6	1.2	1.2	2.3	2.3	804.5	1 082.8
2.1	2.2	669.7	758.4	10.7	11.4	4.3	7.0	0.5	0.6	0.4	0.5	6.4	9.2
0.6	0.8	37.7	39.5	0.6	0.6	1.2	2.7	0.1	0.2	0.4	0.5	30.8	67.3
2.9	2.8	179.1	190.1	2.9	2.9	13.0	20.2	1.6	1.8	1.0	1.1	72.7	106.4
2.0	1.9	31.3	32.9	0.5	0.5	19.1	24.1	2.4	2.1	2.0	1.9	611.4	732.3
...	...	11.1	11.2	0.2	0.2	...	...	...	...	0.5	0.4	...	...
0.6	0.6	72.9	80.1	1.2	1.2	[2-]0.5	0.9	[-]0.1	0.1	[2-]0.2	0.2	[2-]6.8	11.4
3.7	3.1	59.8	61.7	1.0	0.9	38.2	42.3	4.8	3.7	2.2	2.0	637.7	685.5
4.9	4.3	82.2	82.3	1.3	1.2	56.7	72.2	7.2	6.3	2.5	2.5	689.0	877.3
1.1	1.2	68.5	72.4	1.1	1.1	2.8	[1-]4.7	0.3	[-]0.5	0.5	[1-]0.7	40.3	[1-]65.6
2.1	2.3	102.0	107.5	1.6	1.6	4.2	5.6	0.5	0.5	0.4	0.4	40.9	52.1
2.0	1.9	46.9	48.0	0.7	0.7	22.5	41.3	2.8	3.6	2.4	3.2	479.4	861.9
2.8	3.2	145.3	141.9	2.3	2.1	15.9	23.5	2.0	2.0	1.2	1.1	109.7	165.4
1.2	1.4	68.4	73.0	1.1	1.1	3.0	6.8	0.4	0.6	0.5	0.7	44.0	92.9
3.7	3.2	59.4	60.9	0.9	0.9	30.6	38.7	3.9	3.4	1.8	1.8	515.8	636.1
22.5	20.7	294.0	308.7	4.7	4.6	277.1	373.1	35.1	32.6	2.7	2.7	942.4	1 208.7

– عدد: تشير هذه العلامة إلى عدد السنوات التي سبقت السنة المرجعية.
ت: تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء استناداً إلى عمليات الاستقراء الخارجي والاستقراء الداخلي.

المصدر: فيما يخص الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير: تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2010؛ وفيما يخص الناتج المحلي الإجمالي ومعامل تحويل تعادل القوة الشرائية: البنك الدولي، مؤشرات التنمية العالمية، أيار/مايو 2010، وتقديرات معهد اليونسكو للإحصاء؛ وفيما يخص عدد السكان: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة (2009)، "التوقعات السكانية في العالم: تنقيح عام 2008"، وتقديرات معهد اليونسكو للإحصاء.

الشكل 1: حصة مجموعة العشرين من الناتج المحلي الإجمالي على الصعيد العالمي ومن الإنفاق المحلي الإجمالي العالمي على البحث والتطوير، في عامي 2002 و2007 (%)



المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء.

في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، و2,00% في أمريكا الشمالية، و1,80% في أمريكا اللاتينية والكاريبي، و1,64% في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. وسُجل أكبر تفاوت في معدلات النمو في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى التي ارتفع فيها الناتج المحلي الإجمالي للفرد بنسبة تتجاوز 5% في 28 بلداً، علماً بأن ما يزيد على نصف البلدان الستة عشر التي تراجع فيها معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي للفرد دون الصفر تقع أيضاً في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (الجدول 1).

ويعرض الشكل 1 القوى الاقتصادية العشرين الكبرى في العالم. وتشمل هذه القائمة «المجموعة الثلاثية»[4] وبلدين حديثي العهد بالتصنيع هما المكسيك وجمهورية كوريا وعدداً من أكثر بلدان العالم اكتظاظاً بالسكان مثل الصين والهند والبرازيل وروسيا وإندونيسيا، فضلاً عن مجموعة ثانية من الاقتصادات الناشئة التي تشمل تركيا والمملكة العربية السعودية والأرجنتين وجنوب أفريقيا. وأصبحت هذه البلدان تتحدى بثقلها الاقتصادي المستجد الكثير من القواعد والأنظمة والمعايير التي كانت تحكم مجموعة البلدان السبعة والثلاثية فيما يخص التجارة الدولية والاستثمار[5]. وسنرى في الفقرات التالية أن هذه البلدان أصبحت أيضاً تنافس الهيمنة التقليدية «للمجموعة الثلاثية» على الاستثمارات في مجال البحث والتطوير.

الاتجاهات من حيث الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير: تغيّر في القوى المؤثرة على المستوى العالمي

خصصت دول العالم 1,7% من الناتج المحلي الإجمالي لأنشطة البحث والتطوير في عام 2007، وظلت هذه الحصة ثابتة منذ عام 2002. وهي تعادل مبلغاً قدره 146 1 مليار دولار أمريكي[6]، مما يمثل ارتفاعاً بنسبة 45% بالمقارنة مع عام 2002 (الجدول 1). وكان هذا الرقم أعلى بقليل من نسبة ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي في الفترة عينها (43%).

ويرجع هذا الارتفاع إلى تغيّر في القوى المؤثرة على المستوى العالمي. إذ ارتفعت حصة آسيا، بفعل الزخم العائد إلى الصين والهند وجمهورية كوريا أساساً، من 27 إلى 32% على الصعيد العالمي، وذلك على حساب «المجموعة الثلاثية». ويمكن أن يعزى الجزء الأكبر من التراجع المسجل في الاتحاد الأوروبي إلى البلدان الثلاثة الكبرى فيه، أي فرنسا وألمانيا والمملكة المتحدة. وفي الوقت عينه، كانت حصص أفريقيا والدول العربية منخفضة ولكنها كانت مستقرة، بينما أحرزت منطقة أوقيانيا تقدماً طفيفاً.

ويتبين من الشكل 1 أن حصة الصين من الإنفاق الإجمالي العالمي على البحث والتطوير تقترب من حصتها من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، على عكس الوضع القائم في البرازيل أو الهند اللتين لا تزال حصتهما في الناتج المحلي الإجمالي العالمي تفوق إلى حد كبير حصتهما في الإنفاق المحلي الإجمالي العالمي على البحث والتطوير. ومن الجدير بالذكر أن الوضع معاكس في «المجموعة الثلاثية»، وإن كانت أوجه التفاوت ضئيلة جداً فيما يخص الاتحاد الأوروبي. وتشكل جمهورية كوريا حالة مثيرة للاهتمام في أنها تسير على وقع «المجموعة الثلاثية»، حتى أن حصة كوريا من الإنفاق المحلي الإجمالي العالمي على البحث والتطوير تساوي ضعف حصتها في الناتج المحلي الإجمالي العالمي. وتتمثل إحدى الأولويات الكبرى لكوريا في زيادة نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي إلى 5% بحلول عام 2012.

ويربط الشكل 2 بين كثافة الباحثين وكثافة أنشطة البحث والتطوير في عدد من البلدان والمناطق الرئيسية. ويتضح من هذا الشكل أن عدد الباحثين في روسيا لا يزال يفوق إلى حد كبير حجم الموارد المالية المخصصة لنظام البحث والتطوير في البلاد. وإذا نظرنا إلى أسفل الصورة من الجهة اليسرى، نجد أن ثلاثة بلدان كبيرة انضمت حديثاً إلى الدول المساهمة في أنشطة البحث والتطوير، هي الصين والبرازيل والهند، وتليها إيران وتركيا. حتى أن القارة الأفريقية أصبح لها مساهمة كبيرة في جهود البحث والتطوير على المستوى العالمي. ومع أن مستوى كثافة البحث والتطوير أو الرأسمال البشري لا يزال متدنياً في هذه الاقتصادات، فإن مساهمتها في مخزون المعارف العالمية تشهد ارتفاعاً سريعاً. وفي المقابل، لا تزال مجموعة أقل البلدان نمواً الممثلة بأصغر دائرة في الشكل تضطلع بدور ثانوي في هذا المجال.

اللحاق بالركب من حيث أنشطة البحث والتطوير في الشركات

تتجلى التغيرات الجغرافية السريعة التي تشهدها مراكز البحث والتطوير من القطاع الخاص على المستوى العالمي في الاتجاهات السائدة فيما يخص استثمار الشركات في مجال البحث والتطوير. فالشركات المتعددة الجنسيات تلجأ بصورة متزايدة إلى توزيع أنشطتها البحثية من خلال نقلها إلى البلدان المتقدمة والبلدان النامية على حد سواء، وذلك في إطار استراتيجية تهدف إلى استيعاب البحث والتطوير على المستوى العالمي (Zanatta and Queiroz, 2007). وتساعد هذه الاستراتيجية على خفض تكاليف اليد العاملة على الشركات المتعددة الجنسيات، كما أنها تيسر انتفاع الشركات بالأسواق والرأسمال البشري والمعارف المتاحة محلياً، وكذلك بالموارد الطبيعية للبلد المضيف.

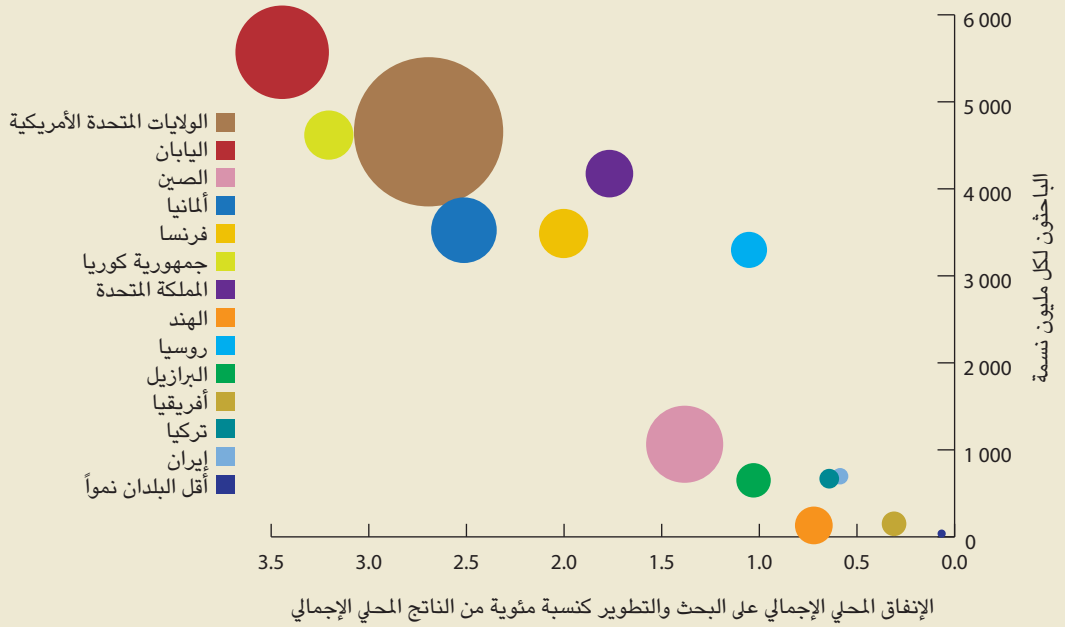
وتتمثل الأماكن المفضلة لهذه العملية في ما يُعرف باسم "النمور" الآسيوية، أي البلدان الآسيوية التي كانت توصف سابقاً بأنها حديثة العهد بالتصنيع، وتليها البرازيل والهند والصين في المرتبة الثانية. ولكن الأمور لم تعد تسير في اتجاه واحد، ذلك لأن الشركات الموجودة في الاقتصادات الناشئة تقوم أيضاً بشراء شركات كبيرة في البلدان المتقدمة، مما يتيح لها اكتساب الرأسمال المعرفي

4 – التي تضم الاتحاد الأوروبي واليابان والولايات المتحدة الأمريكية.

5 – إن الأغلبية الكبرى من المعايير التي تحكم التجارة بالسلع المصنعة والزراعة والخدمات، على سبيل المثال، تستند إلى المعايير الأمريكية والأوروبية.

6 – إن جميع المبالغ المقومة بالدولار الأمريكي في هذا الفصل تعبر عن أسعار تعادل القوة الشرائية للدولار.

الشكل 2: الاستثمار العالمي في البحث والتطوير بالقيم المطلقة والنسبية، 2007
في مجموعة من البلدان والمناطق المختارة



ملاحظة: يعكس حجم الدائرة حجم الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في البلد أو المجموعة المعنية.
المصدر: UNU-Merit، استناداً إلى بيانات البنك الدولي ومعهد اليونسكو للإحصاء.

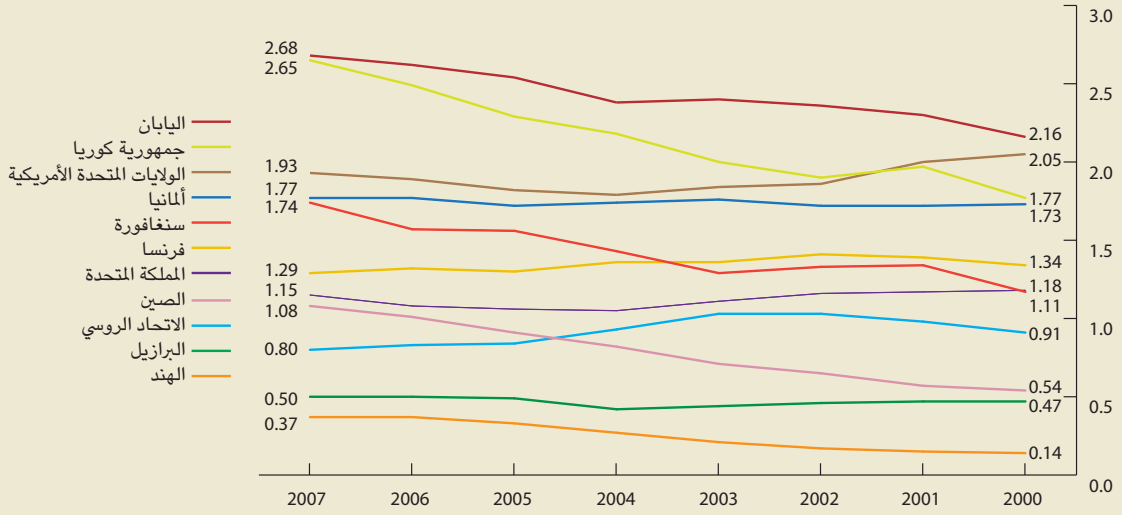
لهذه الشركات بين ليلة وضحاها، وهو ما يبينه بوضوح الفصل الخاص بالهند. ونتيجةً لذلك، أصبح التوزيع العالمي لجهود البحث والتطوير بين بلدان الشمال وبلدان الجنوب يشهد تغيراً سريعاً. ففي عام 1990، كانت البلدان المتقدمة تضطلع بأكثر من 95% من أنشطة البحث والتطوير، وكانت سبعة اقتصادات فقط من مجمل اقتصادات البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية تقوم بأكثر من 92% من أنشطة البحث والتطوير على المستوى العالمي (Coe et al., 1997). ولكن بحلول عام 2002، أصبحت البلدان المتقدمة تضطلع بما يقل عن 83% من مجموع أنشطة البحث والتطوير في العالم. وتراجعت هذه النسبة إلى 76% بحلول عام 2007. وكما يشير الفصلان المخصصان لجنوب آسيا وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، فإن عدداً من البلدان التي لا تضطلع عادةً بنشاط كثيف في مجال البحث والتطوير، ومنها بنغلاديش والكامرون، تعمل اليوم على تنمية قطاعات محددة مثل الهندسة الخفيفة بوصفها استراتيجية للاستعاضة عن الواردات.

وفي الفترة الممتدة من عام 2002 إلى عام 2007، ارتفعت حصة استثمارات الشركات في البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي ارتفاعاً كبيراً في كل من اليابان والصين وسنغافورة، وتزامن ذلك مع ارتفاع كبير جداً في جمهورية كوريا. وبقيت هذه النسبة مستقرة بعض الشيء في البرازيل والولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي، حتى أنها تراجعت في روسيا. ونتيجةً لذلك، تمكنت جمهورية كوريا بحلول عام 2007 من منافسة اليابان على لقب الدولة الرائدة عالمياً في مجال التكنولوجيا، وكانت سنغافورة على وشك اللحاق بالولايات المتحدة، وكانت الصين من جهتها قاب قوسين أو أدنى من الاتحاد الأوروبي. وعلى الرغم من ذلك، فإن نسبة استثمارات الشركات في البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي في الهند والبرازيل كانت لا تزال عند مستوى متدنٍ جداً بالقياس إلى النسب المسجلة في "المجموعة الثلاثية".

الاتجاهات من حيث الرأسمال البشري: الصين تضم قريباً أكبر عدد من الباحثين في العالم

نركز هنا على مجال رئيسي آخر ذي صلة بأنشطة البحث والتطوير هو الاتجاهات من حيث الباحثين. وكما يبين الجدول 2، باتت الصين على وشك التفوق على الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي من حيث العدد الإجمالي للباحثين. ويضم كل من هذه العمالقة الثلاثة نحو 20% من عدد الباحثين في العالم. وإذا أضفنا حصة اليابان (10%) وروسيا (7%)، يتجلى التركيز الهائل للباحثين على المستوى العالمي: فالدول الخمس الكبرى التي

الشكل 3: نسبة استثمارات الشركات في مجال البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي في بلدان مختارة، 2002–2007 (%)



المصدر: UNU-Merit، استناداً إلى بيانات البنك الدولي ومعهد اليونسكو للإحصاء.

تضم حوالى 35% من سكان العالم بها ثلاثة أرباع الباحثين. وفي المقابل، لا تضم الهند التي هي من البلدان ذات الأعداد الضخمة من السكان إلا 2,2% من العدد الإجمالي للباحثين في العالم، مقابل 3,5% و2,2% فقط في قارتي أمريكا اللاتينية وأفريقيا على التوالي. ومع أن عدد الباحثين في البلدان النامية ارتفع من 30% عام 2002 إلى 38% عام 2007، فإن الصين حققت بمفردها ثلثي هذا الارتفاع. كما أن عدد العلماء والمهندسين الذين تعمل البلدان على تدريبهم بات أعلى بكثير مما كان عليه سابقاً. بيد أن خريجي الجامعات الصينية يواجهون صعوبات في إيجاد فرص عمل جذابة أو مراكز تناسب كفاءاتهم في بلادهم. ونتيجةً لذلك، أصبحت هجرة الباحثين ذوي الكفاءات العالية من بلدان الجنوب إلى بلدان الشمال السمة الرئيسية للعقد الماضي. ووردت في تقرير صدر عن المكتب البرلماني في المملكة المتحدة (POST) عام 2008 بيانات نُقلت عن منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية تشير إلى أن 20 مليون مهاجر من أصل المهاجرين الذين يعيشون في البلدان التابعة لها والبالغ عددهم 59 مليون مهاجر يتمتعون بمهارات عالية.

هجرة العقول تثير قلق البلدان النامية

على الرغم من العدد الكبير للمؤلفات التي تتناول مسألة الهجرة، فإنه من شبه المستحيل إعطاء صورة منهجية عن نطاق الهجرة الطويلة الأجل لذوي المهارات العالية في العالم. كما أن الطريقة التي يُنظر فيها إلى ظاهرة الهجرة تختلف من بلد إلى آخر. ففي حين يستخدم البعض مصطلح «هجرة العقول» للدلالة على هذه الظاهرة، يفضل البعض الآخر استخدام مصطلح «تجاذب العقول» أو «تداول العقول». وبصرف النظر عما يُستخدم من مصطلحات، فإن عدداً من فصول هذا التقرير يسلط الضوء على المسألة الخطيرة التي باتت تمثلها هجرة العقول والعراقيل التي تواجهها أنشطة البحث والتطوير المحلية نتيجةً لتدفق هذه المعارف إلى الخارج، لا سيما الفصول الخاصة بالهند وجنوب آسيا وتركيا وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. وعلى سبيل المثال، أظهر استقصاء وطني أجرته المؤسسة الوطنية للعلوم في سري لانكا أن عدد العلماء الناشطين اقتصادياً في سري لانكا تراجع من 286 13 إلى 907 7 بين عام 1996 وعام 2006. وفي الوقت عينه، تتسبب الاستثمارات الأجنبية المباشرة التي تتدفق باتجاه الهند بهجرة داخلية للكفاءات نتيجةً لعدم قدرة الشركات المحلية على منافسة مجموعات التعويضات الجذابة التي تعرضها الشركات الأجنبية القائمة في الهند على الموظفين.

ولا توفر معاهد الإحصاء الدولية تغطية منهجية لبيانات الهجرة فيما بين بلدان الجنوب وبين بلدان الجنوب والشمال، لكن يمكن التوصل إلى تقديرات في هذا الشأن عن طريق جمع بيانات منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية بشأن هجرة المهارات العالية مع بيانات اليونسكو عن التدفقات الثنائية للطلبة على المستوى الدولي (Dunnewijk, 2008). وتظهر هذه البيانات أن الهجرة من بلدان الجنوب إلى بلدان الشمال وفيما بين بلدان الشمال تطغى على سائر حركات الهجرة. لكن بصورة عامة، أصبحت الوجهات أكثر تنوعاً بكثير مما كانت عليه سابقاً، إذ بات كل من جنوب أفريقيا وروسيا وأوكرانيا وماليزيا والأردن من الوجهات التي تستقطب المهارات العالية. وتجدر الإشارة في هذا الصدد إلى أن شتات المهاجرين

الجدول 2: المؤشرات الرئيسية لعدد الباحثين في العالم، 2002 و2007

	الباحثون (بالآلاف)		الحصة من عدد الباحثين في العالم (%)		الباحثون لكل مليون نسمة		الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير لكل باحث (بآلاف الدولارات الأمريكية، استخدام أسعار تعادل القوة الشرائية)	
	2002	2007	2002	2007	2002	2007	2002	2007
العالم	**5 810.7**	**7 209.7**	**100.0**	**100.0**	**926.1**	**1 080.8**	**136.0**	**158.9**
البلدان المتقدمة	4 047.5	4 478.3	69.7	62.1	3 363.5	3 655.8	161.3	195.0
البلدان النامية	1 734.4	2 696.7	29.8	37.4	397.8	580.3	78.5	100.5
أقل البلدان نمواً	28.7	34.7	0.5	0.5	40.5	43.4	37.6	43.8
الأمريكتان	**1 628.4**	**1 831.9**	**28.0**	**25.4**	**1 890.9**	**2 010.1**	**196.4**	**236.9**
أمريكا الشمالية	1 458.5	1 579.8	25.1	21.9	4 483.2	4 624.4	204.2	252.8
أمريكا اللاتينية والكاريبي	169.9	252.1	2.9	3.5	317.1	442.5	130.0	137.4
أوروبا	**1 870.7**	**2 123.6**	**32.2**	**29.5**	**2 348.5**	**2 638.7**	**127.5**	**147.9**
الاتحاد الأوروبي	1 197.9	1 448.3	20.6	20.1	2 473.9	2 936.4	172.1	182.9
كومنولث الدول المستقلة في أوروبا	579.6	551.5	10.0	7.6	2 796.1	2 735.3	31.7	49.8
أوروبا الوسطى والشرقية ومناطق أوروبية أخرى	93.2	123.8	1.6	1.7	887.2	1 125.9	149.4	175.1
أفريقيا	**129.0**	**158.5**	**2.2**	**2.2**	**150.2**	**164.3**	**53.1**	**64.6**
جنوب أفريقيا	14.2-1	19.3	0.2-	0.3	311.4-1	392.9	158.9-1	225.6
بلدان أخرى في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (باستثناء جنوب أفريقيا)	30.8	40.8	0.5	0.6	49.4	57.5	59.5	63.8
الدول العربية في أفريقيا	84.1	98.4	1.4	1.4	444.1	477.1	30.2	33.3
آسيا	**2 064.6**	**2 950.6**	**35.5**	**40.9**	**554.2**	**745.9**	**103.6**	**125.2**
اليابان	646.5	710.0	11.1	9.8	5 087.0	5 573.0	167.3	208.4
الصين	810.5	1 423.4	13.9	19.7	630.3	1 070.9	48.4	72.0
إسرائيل	-	-	-	-	-	-	-	-
الهند	115.9-2	154.8-2	2.3-	2.2-	111.2-2	136.9-2	102.6-2	126.7-
كومنولث الدول المستقلة في آسيا	41.4	39.7	0.7	0.6	572.5	525.8	12.3	19.4
الاقتصادات الحديثة العهد بالتصنيع في آسيا	295.8	434.3	5.1	6.0	791.4	1 087.4	135.6	166.6
الدول العربية في آسيا	21.1	24.4	0.4	0.3	197.1	198.7	50.5	59.3
بلدان أخرى في آسيا (باستثناء اليابان والصين والهند وإسرائيل)	93.2	127.1	1.6	1.8	138.1	174.2	51.6	81.8
أوقيانيا	**118.0**	**145.1**	**2.0**	**2.0**	**3 677.6**	**4 208.7**	**95.1**	**125.9**
مجموعات أخرى								
الدول العربية (المجموع)	105.2	122.8	1.8	1.7	354.9	373.2	34.3	38.4
كومنولث الدول المستقلة (المجموع)	621.0	591.2	10.7	8.2	2 221.1	2 133.8	30.4	47.7
منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية	3 588.1	4 152.9	61.7	57.6	3 121.2	3 492.8	184.3	215.5
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	48.3	52.9	0.8	0.7	3 976.6	4 209.1	202.3	257.3
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (بما في ذلك جنوب أفريقيا)	45.0	60.1	0.8	0.8	67.1	79.2	96.0	115.8
بلدان مختارة								
الأرجنتين	26.1	38.7	0.4	0.5	692.3	979.5	44.4	68.7
البرازيل	71.8	124.9	1.2	1.7	400.9	656.9	181.4	162.1
كندا	116.0	139.0-1	2.0	1.9-	3 705.3	4 260.4-1	165.0	170.7-1
كوبا	-	-	-	-	-	-	-	-
مصر	-	49.4	-	0.7	-	616.6	-	18.5
فرنسا	186.4	215.8	3.2	3.0	3 115.7	3 496.0	204.7	196.1
ألمانيا	265.8	290.9	4.6	4.0	3 232.5	3 532.2	213.1	248.4
إيران (جمهورية – الإسلامية)	-	50.5-1	-	0.7-	-	706.1-1	-	93.0-1
المكسيك	31.1	37.9	0.5	0.5	305.1	352.9	134.0	147.6
جمهورية كوريا	141.9	221.9	2.4	3.1	3 022.8	4 627.2	158.6	186.3
الاتحاد الروسي	491.9	469.1	8.5	6.5	3 384.8	3 304.7	32.4	50.1
تركيا	24.0	49.7	0.4	0.7	350.8	680.3	125.4	136.5
المملكة المتحدة	198.2	254.6	3.4	3.5	3 336.5	4 180.7	154.6	152.2
الولايات المتحدة الأمريكية	1 342.5	1 425.6-1	23.1	20.0-	4 566.0	4 663.3-1	206.4	243.9-1

-عدد: تشير هذه العلامة إلى عدد السنوات التي سبقت السنة المرجعية. ت: تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء استناداً إلى عمليات الاستقراء الخارجي والاستقراء الداخلي.

ملاحظة: يمثل عمل الباحثين عمل الأشخاص المتفرغين. ولا يتطابق مجموع عدد الباحثين والحصة من العدد العالمي مع الرقم الإجمالي في بعض المناطق بسبب التغيرات التي طرأت في السنة المرجعية أو بسبب عدم توافر البيانات بشأن بعض البلدان. وكما أن البيانات المتعلقة بالعديد من البلدان النامية لا تغطي جميع القطاعات الاقتصادية. ويمكن بالتالي اعتبار البيانات الواردة هنا بشأن البلدان النامية بيانات تمثل الحد الأدنى للجهود الحقيقية المبذولة في مجال البحث والتطوير.

المصدر: فيما يخص الباحثين: تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2010؛ وفيما يخص معامل تحويل تعادلات القوة الشرائية: البنك الدولي، مؤشرات التنمية العالمية، أيار/مايو 2010، وتقديرات معهد اليونسكو للإحصاء؛ وفيما يخص عدد السكان: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة (2009)، "التوقعات السكانية في العالم: تنقيح عام 2008"، وتقديرات معهد اليونسكو للإحصاء.

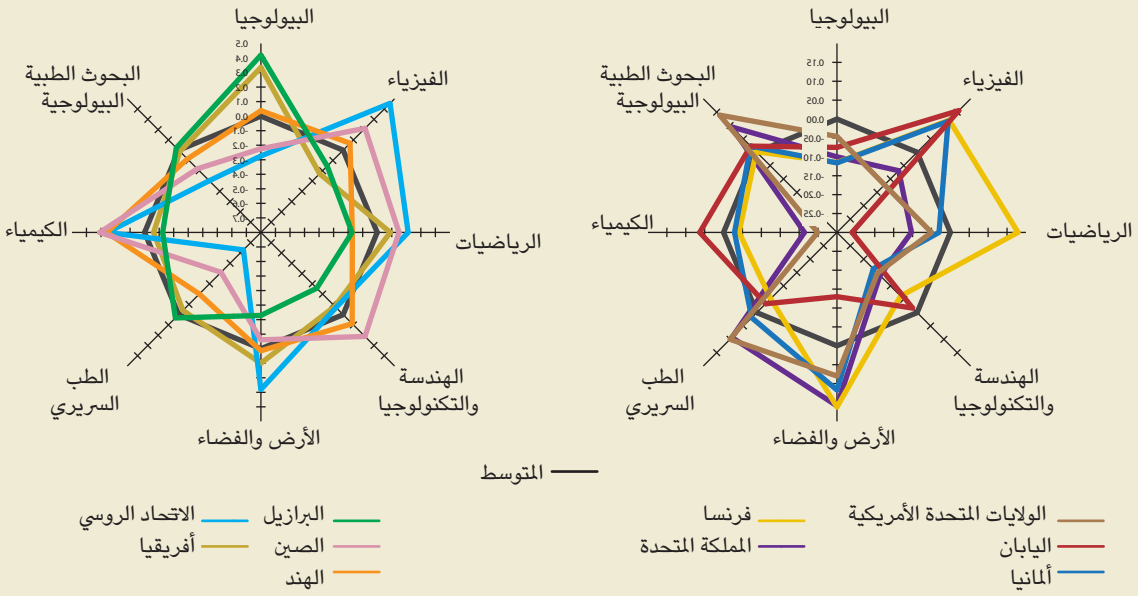
الذين استقروا في جنوب أفريقيا أتوا من زمبابوي وبوتسوانا وناميبيا وليسوتو؛ ومن كازاخستان وأوكرانيا وبيلاروس فيما يخص روسيا؛ ومن بروناي دار السلام فيما يخص أوكرانيا؛ ومن إيران فيما يخص تشيكوسلوفاكيا السابقة؛ ومن الصين والهند فيما يخص ماليزيا؛ ومن مولدوفا فيما يخص رومانيا؛ ومن أراضي الحكم الذاتي الفلسطينية فيما يخص الأردن؛ ومن أوزبكستان فيما يخص طاجيكستان؛ ومن اليونان فيما يخص بلغاريا.

ويتمثل العامل الثاني في أن شتات المهاجرين يشكل نقطة انطلاق مفيدة لرسم سياسات أكثر فعالية في مجال نقل التكنولوجيا وتدفق المعارف، ذلك لأن هذه الظاهرة تشكل حافزاً يحث البلدان على رسم سياسات كفيلة بتشجيع المهاجرين ذوي المهارات العالية على العودة إلى بلدهم. وكان ذلك حالة جمهورية كوريا في الماضي، وهو حالة الصين وغيرها من البلدان اليوم. ويتمثل الهدف من هذه الخطوة في تشجيع شتات المهاجرين على استخدام المهارات التي اكتسبوها في الخارج لإحداث تغيير هيكلي في بلدهم. إضافةً إلى ذلك، يُدعى المهاجرون أحياناً إلى المشاركة "عن بعد" إذا كان من غير المرجح أن يعودوا إلى بلدهم بصورة دائمة. وفي نيجيريا على سبيل المثال، وافق البرلمان على إنشاء لجنة النيجيريين في بلدان المهجر عام 2010 بغية تحديد الأخصائيين النيجيريين المقيمين في الخارج وتشجيعهم على المشاركة في عملية رسم السياسات وإعداد المشروعات في نيجيريا.

الاتجاهات فيما يخص المنشورات: انتقال السيطرة إلى مجموعة ثلاثية جديدة

يمثل عدد المنشورات العلمية المسجلة في "فهرس الاقتباسات العلمية" الصادر عن مجموعة "تومسون رويترز" أكثر المؤشرات شيوعاً في مجال الإنتاج العلمي. ويُعتبر هذا العدد قيّماً بوجه خاص في أنه يتيح إجراء مقارنات عامة على المستوى الدولي، فضلاً عن عمليات تقييم مفصلة لمجالات علمية محددة. وسنبدأ بتحليل عام للمنشورات العلمية من خلال الجدول 3 الذي يسلط الضوء على أن الولايات المتحدة الأمريكية لا تزال تحتل المرتبة الأولى في العالم من حيث الإنتاج العلمي بالقيمة المطلقة. غير أن تراجع حصة الولايات المتحدة من الإنتاج العلمي على المستوى العالمي (28%) فاق التراجع الذي سُجل في أي بلد آخر خلال السنوات الست الأخيرة. وفضلاً عن ذلك، فإن حصة الاتحاد الأوروبي، الذي يمثل المنطقة الرائدة من حيث عدد المنشورات العلمية، تراجعت بأربع نقاط مئوية إلى ما يقل عن 37%. وفي المقابل، ارتفعت حصة الصين بأكثر من الضعف في ست سنوات فقط وبات هذا البلد يعد أكثر من 10% من المجموع العالمي، مما يضعه في المرتبة الثانية بعد الولايات المتحدة الأمريكية، علماً بأن معدل الاقتباسات المستمدة من المقالات الصينية لا يزال متدنياً جداً بالمقارنة مع معدل الاقتباسات المستمدة من "المجموعة الثلاثية". ويلي الصين كل من اليابان وألمانيا اللتين حققتا نسبة متساوية تقل عن 8% بقليل، مع الإشارة إلى أن

الشكل 4: التخصصات العلمية في "المجموعة الثلاثية"، وفي البرازيل والاتحاد الروسي والهند والصين، وأفريقيا، 2008



المصدر: UNU-Merit، المركز المشترك بين جامعة الأمم المتحدة وجامعة ماستريخت لأعمال البحث والتدريب الاقتصادية والاجتماعية والمعني بالابتكار والتكنولوجيا، استناداً إلى بيانات معهد اليونسكو للإحصاء.

الجدول 3: حصص البلدان من المجموع العالمي للمنشورات العلمية، 2002 و2008

	مجموع المنشورات		التغيير (%) 2002-2008	الحصة من المجموع العالمي للمنشورات (%)		البيولوجيا		البحوث الطبية البيولوجية	
	2002	2008		2002	2008	2002	2008	2002	2008
العالم	733 305	986 099	34.5	100.0	100.0	58 478	84 102	99 805	123 316
البلدان المتقدمة	617 879	742 256	20.1	84.3	75.3	49 315	62 744	89 927	100 424
البلدان النامية	153 367	315 742	105.9	20.9	32.0	13 158	29 394	14 493	32 091
أقل البلدان نمواً	2 069	3 766	82.0	0.3	0.4	477	839	226	471
الأمريكتان	274 209	348 180	27.0	37.4	35.3	23 868	33 785	47 500	54 671
أمريكا الشمالية	250 993	306 676	22.2	34.2	31.1	20 234	24 976	44 700	49 590
أمريكا اللاتينية والكاريبي	27 650	48 791	76.5	3.8	4.9	4 321	10 232	3 426	6 216
أوروبا	333 317	419 454	25.8	45.5	42.5	24 133	33 809	43 037	50 464
الاتحاد الأوروبي	290 184	359 991	24.1	39.6	36.5	21 522	29 516	39 261	45 815
كومنولث الدول المستقلة في أوروبا	30 118	32 710	8.6	4.1	3.3	1 153	1 447	2 052	2 054
أوروبا الوسطى والشرقية ومناطق أوروبية أخرى	29 195	48 526	66.2	4.0	4.9	2 274	4 348	3 524	5 014
أفريقيا	11 776	19 650	66.9	1.6	2.0	2 255	3 366	1 122	2 397
جنوب أفريقيا	3 538	5 248	48.3	0.5	0.5	828	1 163	481	690
بلدان أخرى في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (باستثناء جنوب أفريقيا)	3 399	6 256	84.1	0.5	0.6	1 072	1 575	381	1 110
الدول العربية في أفريقيا	4 988	8 607	72.6	0.7	0.9	406	746	281	655
آسيا	177 743	303 147	70.6	24.2	30.7	10 796	20 062	19 022	31 895
اليابان	73 429	74 618	1.6	10.0	7.6	4 682	5 479	9 723	9 771
الصين	38 206	104 968	174.7	5.2	10.6	1 716	5 672	2 682	9 098
إسرائيل	9 136	10 069	10.2	1.2	1.0	643	662	1 264	1 411
الهند	18 911	36 261	91.7	2.6	3.7	1 579	3 339	1 901	3 821
كومنولث الدول المستقلة في آسيا	1 413	1 761	24.6	0.2	0.2	41	57	66	88
الاقتصادات الحديثة العهد بالتصنيع في آسيا	33 765	62 855	86.2	4.6	6.4	1 730	3 364	3 240	6 795
الدول العربية في آسيا	3 348	5 366	60.3	0.5	0.5	200	355	239	447
بلدان أخرى في آسيا (باستثناء اليابان والصين وإسرائيل والهند)	16 579	40 358	143.4	2.3	4.1	1 301	3 203	1 313	3 651
أوقيانيا	23 246	33 060	42.2	3.2	3.4	4 014	5 034	3 120	4 353
مجموعات أخرى									
الدول العربية (المجموع)	8 186	13 574	65.8	1.1	1.4	600	1 078	510	1 063
كومنولث الدول المستقلة (المجموع)	31 294	34 217	9.3	4.3	3.5	1 189	1 497	2 110	2 128
منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية	616 214	753 619	22.3	84.0	76.4	49 509	64 020	90 365	102 634
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	18 223	25 380	39.3	2.5	2.6	1 523	2 262	2 760	3 349
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (بما في ذلك جنوب أفريقيا)	6 819	11 142	63.4	0.9	1.1	1 860	2 636	844	1 751
بلدان مختارة									
الأرجنتين	4 719	6 197	31.3	0.6	0.6	826	1 287	664	883
البرازيل	12 573	26 482	110.6	1.7	2.7	1 572	5 526	1 583	3 467
كندا	30 310	43 539	43.6	4.1	4.4	3 351	4 571	4 779	6 018
كوبا	583	775	32.9	0.1	0.1	129	156	65	81
مصر	2 569	3 963	54.3	0.4	0.4	192	259	146	295
فرنسا	47 219	57 133	21.0	6.4	5.8	2 975	3 865	6 563	7 169
ألمانيا	65 500	76 368	16.6	8.9	7.7	3 838	5 155	8 742	10 006
إيران (جمهورية ~ الإسلامية)	2 102	10 894	418.3	0.3	1.1	150	772	129	681
المكسيك	5 239	8 262	57.7	0.7	0.8	874	1 669	558	911
جمهورية كوريا	17 072	32 781	92.0	2.3	3.3	617	1 755	1 893	3 824
الاتحاد الروسي	25 493	27 083	6.2	3.5	2.7	1 050	1 317	1 851	1 835
تركيا	8 608	17 787	106.6	1.2	1.8	546	1 435	532	1 155
المملكة المتحدة	61 073	71 302	16.7	8.3	7.2	4 515	4 975	9 586	10 789
الولايات المتحدة الأمريكية	226 894	272 879	20.3	30.9	27.7	17 349	21 234	41 135	45 125

ملاحظة: إن مجموع عدد المطبوعات الخاصة بالمناطق المختلفة يفوق العدد الإجمالي للمطبوعات نظراً إلى أن الدراسات التي يعدها عدة مؤلفين من مناطق مختلفة تعتبر مساهمة كاملة لكل منطقة من هذه المناطق.

المصدر: بيانات صدرت عن شبكة العلوم التابعة لمجموعة «تومسون رويترز» (العلمية)، (الصيغة الموسعة لفهرس الاقتباسات العلمية). وتولى المرصد الكندي للعلوم والتقنيات جمع هذه البيانات بناء على طلب اليونسكو، أيار/مايو 2010.

الدور المتنامي للمعرفة في الاقتصاد العالمي

المنشورات حسب المجال العلمي

الفيزياء		الرياضيات		الهندسة والتكنولوجيا		الأرض والفضاء		الطب السريري		الكيمياء	
2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002
119 799	**96 593**	**37 397**	**23 142**	**139 257**	**96 194**	**60 979**	**41 691**	**307 043**	**229 092**	**114 206**	**88 310**
85 445	78 991	27 961	19 251	91 320	73 868	50 320	36 644	251 857	203 298	72 185	66 585
44 733	24 597	12 938	5 829	59 180	28 019	17 330	8 497	70 921	32 772	49 155	26 002
143	94	52	27	177	103	318	138	1 635	928	132	76
32 612	**28 928**	**12 114**	**8 355**	**37 841**	**29 465**	**24 883**	**18 611**	**126 471**	**95 140**	**25 803**	**22 342**
28 685	25 307	10 765	7 573	33 763	27 183	22 533	17 123	114 674	89 495	21 690	19 378
4 579	4 278	1 570	925	4 535	2 646	3 228	2 122	14 030	6 751	4 401	3 181
53 599	**49 022**	**18 064**	**11 834**	**53 069**	**39 625**	**30 763**	**21 202**	**135 042**	**104 060**	**44 644**	**40 404**
43 693	40 153	15 239	10 190	44 182	33 845	26 095	18 091	119 230	93 939	36 221	33 183
10 694	10 796	2 066	1 474	4 772	4 108	3 205	2 647	2 115	1 771	6 357	6 117
4 553	3 535	1 541	671	6 284	3 091	3 924	2 054	18 623	11 172	4 239	2 874
1 498	**1 071**	**893**	**494**	**2 358**	**1 306**	**1 486**	**918**	**5 640**	**3 075**	**2 012**	**1 535**
318	226	227	127	467	294	520	434	1 453	841	410	307
154	95	114	44	226	122	477	245	2 417	1 323	183	117
1 059	755	563	325	1 688	892	527	260	1 931	953	1 438	1 116
49 363	**31 405**	**11 614**	**5 544**	**58 754**	**32 946**	**15 001**	**7 456**	**65 957**	**40 557**	**50 501**	**30 017**
12 423	13 252	1 661	1 300	10 194	10 633	3 552	2 505	21 729	21 426	9 809	9 908
19 641	7 826	5 384	1 850	22 800	8 734	5 746	2 036	13 595	3 863	23 032	9 499
1 530	1 494	754	524	1 143	1 011	506	372	3 357	3 134	706	694
5 036	2 866	974	506	6 108	2 980	2 306	1 160	7 514	3 367	7 163	4 552
632	532	204	125	166	130	168	145	124	95	322	279
10 309	6 062	1 905	1 102	16 140	9 075	2 540	1 218	14 468	6 748	7 334	4 590
448	266	326	154	1 090	721	303	143	1 934	1 302	463	323
5 394	2 371	1 603	561	9 219	3 685	1 983	765	9 991	4 134	5 314	2 449
2 326	**1 693**	**985**	**716**	**3 403**	**2 497**	**3 323**	**2 126**	**11 598**	**7 528**	**2 038**	**1 552**
1 461	996	855	469	2 711	1 580	808	399	3 758	2 227	1 840	1 405
11 208	11 207	2 266	1 589	4 910	4 224	3 333	2 761	2 230	1 856	6 645	6 358
82 779	75 680	26 842	18 435	94 262	74 606	49 492	35 655	262 587	208 163	71 003	63 801
2 913	2 558	656	387	2 507	1 548	2 600	1 501	9 072	6 328	2 021	1 618
455	317	335	170	675	415	962	658	3 746	2 135	582	420
695	728	229	118	487	362	631	407	1 316	1 078	669	536
2 355	2 205	708	398	2 209	1 259	1 028	657	8 799	3 243	2 390	1 656
3 634	2 628	1 763	1 102	5 971	3 763	3 877	2 620	14 683	9 761	3 022	2 306
79	78	26	14	90	57	33	18	214	151	96	71
470	339	167	121	714	510	205	111	992	478	861	672
8 840	8 095	3 113	2 399	7 123	5 260	4 899	3 457	16 034	13 069	6 090	5 401
11 706	11 522	2 725	1 903	7 746	7 059	5 978	4 256	24 708	20 781	8 344	7 399
1 146	265	554	97	2 484	390	433	57	2 626	369	2 198	645
1 160	1 026	322	219	996	610	739	484	1 749	994	716	474
5 527	3 438	895	497	8 004	4 526	1 160	539	7 610	3 017	4 006	2 545
8 815	8 890	1 584	1 251	3 329	3 144	2 981	2 468	1 914	1 599	5 308	5 240
1 086	608	559	162	2 910	1 223	1 025	450	7 978	4 243	1 639	844
7 544	6 720	2 197	1 383	7 612	6 715	6 079	4 678	26 754	22 007	5 352	5 469
25 954	23 336	9 356	6 724	28 572	23 939	19 819	15 206	103 835	81 871	18 984	17 334

تراجع حصة اليابان على المستوى العالمي فاق التراجع الذي شهدته حصة ألمانيا.

وفيما يخص مجموعة البلدان المؤلفة من البرازيل والاتحاد الروسي والهند والصين، فإن حصتها من المجموع العالمي للمنشورات شهدت ارتفاعاً ملفتاً للأنظار باستثناء روسيا التي تراجعت حصتها من 3,5% عام 2002 إلى 2,7% عام 2008. وعلى مستوى القارات، قفزت حصة أمريكا اللاتينية من 3,8% إلى 4,9%. إلا أن هذا الارتفاع يرجع بمعظمه إلى أداء البرازيل. وظل معدل النمو في الدول العربية بطيئاً. أما حصة أفريقيا من المنشورات المسجلة في فهرس الاقتباسات العلمية، فارتفعت بنسبة 25% في الفترة الممتدة من عام 2002 إلى عام 2008، وذلك انطلاقاً من مستوى متدن جداً لتصل إلى 2% من المجموع العالمي. وفي أفريقيا، سُجل أبرز ارتفاع في كل من جنوب أفريقيا والمغرب العربي. لكن مجمل البلدان الأفريقية أحرزت تقدماً في عدد المقالات المسجلة في فهرس الاقتباسات العلمية. وعلى المستوى العالمي، تهيمن اليوم على المنشورات العلمية ثلاثية جديدة تتألف من الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا وآسيا. ولكن نظراً إلى ضخامة حجم السكان في آسيا، فمن المتوقع أن تصبح آسيا القارة العلمية المهيمنة في العالم في السنوات المقبلة.

ويشير الشكل 4 إلى تفاوت كبير فيما يتعلق بالتخصص النسبي لبلدان العالم في مجالات علمية محددة. وتركز الشبكة العنكبوتية الأولى على البلدان المعروفة بهيمنتها العلمية التقليدية. ويمثل المُثَمَّن الأسود المتوسط العادي، مما يعني أن الخطوط الخارجة عن هذا الشكل ذي الأضلاع الثمانية تشير إلى أداء يتجاوز المتوسط العادي في مجال معين. وتجدر الإشارة إلى تخصص فرنسا في مجال الرياضيات، والذي تم تكريسه مؤخراً بمنح جائزة أبيل، التي تعتبر بمثابة جائزة نوبل في مجال الرياضيات، لاثنين من أخصائيي الرياضيات الفرنسيين في عام 2010.

وتُعرف فرنسا أيضاً بتخصصها في علوم الأرض والفضاء، شأنها شأن ألمانيا. أما اليابان، فتتمتع بعدة نقاط قوة هي: الفيزياء والكيمياء والهندسة والتكنولوجيا. ومما يثير الاهتمام أن في كل من الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة تتخصص في مجال البحوث الطبية البيولوجية والطب السريري وعلوم الأرض والفضاء.

وتركز الشبكة العنكبوتية الثانية على البرازيل والاتحاد الروسي والهند والصين وأفريقيا. وهنا أيضاً، نرى بعض الفروق الملفتة للأنظار بين البلدان من حيث التخصصات العلمية. ففي حين تخصص روسيا أساساً في مجال الفيزياء والرياضيات وعلوم الأرض والفضاء، تُعرف الصين عادةً بتخصصها الكثيف في مجال الفيزياء والكيمياء والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا. وفي المقابل، تتميز أفريقيا والبرازيل بأداء قوي في مجال البيولوجيا. أما الهند، فتُعرف بأدائها في مجال الكيمياء.

وتبرز هذه الفروق المرتبطة بالتخصصات العلمية في مختلف المعالم القطرية الموجزة التي تلي الفصل الأول. ويبدو أن البلدان تختار المجالات المستهدفة بعملية توليد المعارف العلمية استناداً إلى احتياجاتها (الطب السريري)، والفرص الجغرافية (علوم الأرض والفضاء والبيولوجيا)، وأيضاً استناداً إلى ميولها الثقافية (الرياضيات والفيزياء) والخبرات المكتسبة نتيجةً للتقدم الصناعي (الكيمياء).

الاتجاهات في مجال الإنتاج العلمي: التفاوت في توليد المعارف في القطاع الخاص

يعكس المؤشر الرابع الذي نركز عليه في الفصل الأول نجاح البلدان والمناطق في امتلاك المعارف على مستوى القطاع الخاص، وهو ما يتجلى على سبيل المثال في عدد براءات الاختراع المسجلة في المكاتب المختصة في "المجموعة الثلاثية"، أي: المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية والمكتب الأوروبي لبراءات الاختراع والمكتب الياباني لبراءات الاختراع. وتجدر الإشارة إلى أن براءات الاختراع المسجلة في هذه المكاتب الثلاثة تُعتبر عالية الجودة بصورة عامة. وبراءات الاختراع، بوصفها مؤشراً تكنولوجياً، تعبّر تعبيراً جيداً عن قوة المعارف باعتبارها خبرات متراكمة وضمنية مرسخة في حقوق طويلة الأجل معترف بها رسمياً وتهدف إلى حماية الملكية الفكرية. وهذا ما يفسر التكاليف العالية لنقل المعارف من مكان إلى آخر.

ويشكل احتلال الولايات المتحدة الأمريكية لموقع الصدارة في هذا المجال ظاهرة ملفتة للأنظار. ويسلط ذلك الضوء على دور سوق التكنولوجيا في الولايات المتحدة بوصفه سوق القطاع الخاص الأول في العالم في مجال تراخيص المنتجات التكنولوجية. وتشمل البلدان الأخرى التي تضم أكبر عدد من حاملي براءات الاختراع في العالم كلاً من اليابان وألمانيا وجمهورية كوريا. ولا تتجاوز حصة الهند نسبة 0,2% من مجموع براءات الاختراع في "المجموعة الثلاثية"، وهي حصة شبيهة بحصة البرازيل (0,1%) والاتحاد الروسي (0,2%). ويبين الجدول 4 التركيز الشديد لطلبات تسجيل براءات الاختراع في أمريكا الشمالية وآسيا وأوروبا؛ وتحظى سائر بلدان العالم بالكاد بنسبة 2% من العدد الإجمالي لبراءات الاختراع، علماً بأن معظم بلدان أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية لا تؤدي أي دور على الإطلاق في هذا المجال.

وتتركز براءات الاختراع في الهند عادةً في المجالات المتعلقة بالكيمياء. وفي مؤشر ملفت للأنظار، يرد في الفصل الخاص بالهند أن تطبيق قانون براءات الاختراع في الهند عام 2005 لضمان امتثال الهند للاتفاق الخاص بجوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة لم يؤثر سلباً على صناعة الأدوية في هذا البلد. ولتأييد هذه الفكرة، ذكر المؤلف النمو القوي الذي شهدته أنشطة البحث والتطوير منذ عام 2000، والذي كان لا يزال يتسم بالقوة نفسها عام 2008. لكن أوضح المؤلف أيضاً أن معظم براءات الاختراع هذه تُمنح للشركات الأجنبية المتمركزة في الهند، على أساس مشروعات البحث والتطوير التي تضطلع بها في الهند وبصورة متزايدة.

ومن الجدير بالذكر أن مؤشر براءات الاختراع يسترعي الانتباه إلى عدم تكافؤ جهود توليد المعارف على المستوى العالمي أكثر من أي مؤشر آخر استُخدم في تقرير اليونسكو عن العلوم.

الجدول 4: براءات الاختراع المسجلة في المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية وفي المجموعة الثلاثية حسب المنطقة التي ينتمي إليها المخترع، 2002 و2007

	براءات الاختراع المسجلة في المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية				براءات الاختراع المسجلة في المجموعة الثلاثية*			
	المجموع		الحصة من المجموع العالمي (%)		المجموع		الحصة من المجموع العالمي (%)	
	2002	2007	2002	2007	2002	2006	2002	2006
العالم	**167 399**	**156 667**	**100.0**	**100.0**	**56 654**	**47 574**	**100.0**	**100.0**
البلدان المتقدمة	155 712	141 183	93.0	90.15	55 456	45 923	97.9	96.5
البلدان النامية	12 846	17 344	7.7	11.1	1 579	2 125	2.8	4.5
أقل البلدان نمواً	13	13	0.0	0.0	4	1	0.0	0.0
الأمريكتان	**92 579**	**85 155**	**55.3**	**54.4**	**25 847**	**20 562**	**45.6**	**43.2**
أمريكا الشمالية	92 245	84 913	55.1	54.2	25 768	20 496	45.5	43.1
أمريكا اللاتينية والكاريبي	450	355	0.3	0.2	115	101	0.2	0.2
أوروبا	**31 046**	**25 387**	**18.5**	**16.2**	**17 148**	**13 249**	**30.3**	**27.8**
الاتحاد الأوروبي	29 178	23 850	17.4	15.2	16 185	12 540	28.6	26.4
كومنولث الدول المستقلة في أوروبا	350	332	0.2	0.2	151	97	0.3	0.2
أوروبا الوسطى والشرقية ومناطق أوروبية أخرى	2 120	1 708	1.3	1.1	1 203	958	2.1	2.0
أفريقيا	**151**	**134**	**0.1**	**0.1**	**47**	**48**	**0.1**	**0.1**
جنوب أفريقيا	124	92	0.1	0.1	38	37	0.1	0.1
بلدان أخرى في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (باستثناء جنوب أفريقيا)	15	16	0.0	0.0	3	3	0.0	0.0
الدول العربية في أفريقيا	12	26	0.0	0.0	6	9	0.0	0.0
آسيا	**47 512**	**50 313**	**28.4**	**32.1**	**15 463**	**15 197**	**27.3**	**31.9**
اليابان	35 360	33 572	21.1	21.4	14 085	13 264	24.9	27.9
الصين	5 935	7 362	3.5	4.7	160	259	0.3	0.5
إسرائيل	1 151	1 248	0.7	0.8	476	411	0.8	0.9
الهند	323	741	0.2	0.5	58	96	0.1	0.2
كومنولث الدول المستقلة في آسيا	6	9	0.0	0.0	3	1	0.0	0.0
الاقتصادات الحديثة العهد بالتصنيع في آسيا	4 740	7 465	2.8	4.8	689	1 173	1.2	2.5
الدول العربية في آسيا	46	58	0.0	0.0	15	18	0.0	0.0
بلدان أخرى في آسيا (باستثناء اليابان والصين وإسرائيل والهند)	80	48	0.0	0.0	19	18	0.0	0.0
أوقيانيا	**1 139**	**1 516**	**0.7**	**1.0**	**549**	**834**	**1.0**	**1.8**
مجموعات أخرى								
الدول العربية (المجموع)	56	84	0.0	0.1	20	27	0.0	0.1
كومنولث الدول المستقلة (المجموع)	356	340	0.2	0.2	154	98	0.3	0.2
منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية	159 320	147 240	95.2	94.0	55 863	46 855	98.6	98.5
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	2 064	1 640	1.2	1.0	1 180	935	2.1	2.0
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (بما في ذلك جنوب أفريقيا)	139	108	0.1	0.1	41	39	0.1	0.1
بلدان مختارة								
الأرجنتين	59	56	0.0	0.0	12	17	0.0	0.0
البرازيل	134	124	0.1	0.1	46	46	0.1	0.1
كندا	3 895	3 806	2.3	2.4	962	830	1.7	1.7
كوبا	9	3	0.0	0.0	5	0	0.0	0.0
مصر	8	22	0.0	0.0	3	4	0.0	0.0
فرنسا	4 507	3 631	2.7	2.3	2 833	2 208	5.0	4.6
ألمانيا	12 258	9 713	7.3	6.2	6 515	4 947	11.5	10.4
إيران (جمهورية – الإسلامية)	11	7	0.0	0.0	1	3	0.0	0.0
المكسيك	134	81	0.1	0.1	26	16	0.0	0.0
جمهورية كوريا	3 868	6 424	2.3	4.1	523	1 037	0.9	2.2
الاتحاد الروسي	346	286	0.2	0.2	149	84	0.3	0.2
تركيا	21	32	0.0	0.0	9	10	0.0	0.0
المملكة المتحدة	4 506	4 007	2.7	2.6	2 441	2 033	4.3	4.3
الولايات المتحدة الأمريكية	88 999	81 811	53.2	52.2	25 034	19 883	44.2	41.8

* البيانات الخاصة بعام 2006 غير كاملة ويجب تفسيرها بحذر.

ملاحظة: إن مجموع الأرقام والنسب المئوية المتعلقة بالمناطق المختلفة تتجاوز العدد الإجمالي لبراءات الاختراع، أي نسبة 100%، لأن براءات الاختراع الممنوحة لعدة مخترعين أو أشخاص متنازل لهم عن حقوق الملكية الفكرية من مناطق مختلفة تعتبر مساهمة كاملة لكل منطقة من هذه المناطق.

المصدر: بيانات صدرت عن المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية ومنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية. وتولى المرصد الكندي للعلوم والتقنيات جمع هذه البيانات من أجل اليونسكو.

ويساعد الاتجاه الذي نتطرق إليه بعد ذلك على تفسير العدد الهائل لبراءات الاختراع في الاقتصادات التابعة لمنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية. ففي البلدان المرتفعة الدخل، يتقلص العمر الافتراضي لمنتجات التكنولوجيا المتقدمة شيئاً فشيئاً، مما يرغم الشركات على استحداث منتجات جديدة بوتيرة أسرع من ذي قبل. ويتجلى هذا الواقع في وتيرة ظهور أنواع جديدة من الحواسيب والبرمجيات وألعاب الفيديو والهواتف المحمولة في السوق. ويعود جزء كبير من السبب في هذه الظاهرة على عاتق شركات التكنولوجيا المتقدمة نفسها لأنها تتعمد خلق احتياجات جديدة لدى المستهلكين عن طريق إنتاج أشكال جديدة أكثر تطوراً من منتجاتها كل ستة أشهر تقريباً. وتُعتبر هذه الاستراتيجية أيضاً وسيلةً لاستباق المنافسين، أينما كانوا. ونتيجةً لذلك، فإن براءات الاختراع التي كانت تمتد صلاحيتها الاقتصادية إلى سنوات عديدة لم تعد تصلح إلا لمدة قصيرة من الزمن. وتتطلب عملية صنع منتجات جديدة وتسجيل براءات اختراع جديدة كل ستة أشهر تقريباً الكثير من العمل والاستثمارات، مما يرغم الشركات على ابتكار منتجات جديدة بدون توقف. ولكن أصبحت الشركات تجد صعوبة اليوم في المحافظة على هذه الوتيرة نتيجة للركود الاقتصادي العالمي.

الاستئثار بالمعارف مقابل نشر المعارف

نتطرق الآن إلى العامل المتغير المعاكس لبراءات الاختراع، أي عدد مستخدمي الإنترنت، من أجل قياس ما إذا كانت سهولة الانتفاع بالمعلومات والمعارف قد سمحت بنشر العلوم والتكنولوجيا بوتيرة أسرع. وتعطي البيانات الواردة في الجدول 5 بشأن استخدام الإنترنت صورة مختلفة جداً عن المنحى السائد فيما يخص براءات الاختراع، إذ نجد أن البرازيل والاتحاد الروسي والهند والصين فضلاً عن العديد من البلدان النامية تلحق سريعاً بالولايات المتحدة الأمريكية واليابان والبلدان الأوروبية البارزة فيما يتعلق بهذا المؤشر. ويظهر ذلك الأهمية الحاسمة لظهور الاتصالات الرقمية مثل الإنترنت بالنسبة إلى التوزيع العالمي للعلوم وبصورة عامة بالنسبة إلى التكنولوجيا وتوليد المعارف. ويُعتبر الانتشار السريع للإنترنت في بلدان الجنوب أحد أهم الاتجاهات الجديدة المبشرة بالخير في هذه الألفية الجديدة، ويُرجح أن يؤدي في مرحلة لاحقة إلى تقارب أكبر فيما يخص الانتفاع بالعلوم والتكنولوجيا.

منظور شامل بشأن التقاء مؤشرات العلوم والتكنولوجيا

إن خبير الاقتصاد الراحل كريستوفر فريمان هو من ابتكر مفهوم النظام الوطني للابتكار في أواخر الثمانينات لوصف الدرجة المتزايدة لالتقاء جميع أنواع الشبكات المؤسسية في القطاعين العام والخاص باليابان، والتي تعمل من خلال أنشطتها والتفاعلات القائمة فيما بينها، على بدء تكنولوجيات جديدة واستيرادها وتعديلها ونشرها (Freeman, 1987). وساعدت مجموعة المؤشرات الوارد ذكرها أعلاه في تسليط الضوء على بعض السمات التي تتصف بها نظم الابتكار الوطنية في مختلف

الجدول 5: عدد مستخدمي الإنترنت لكل مائة نسمة، في عامي 2002 و2008

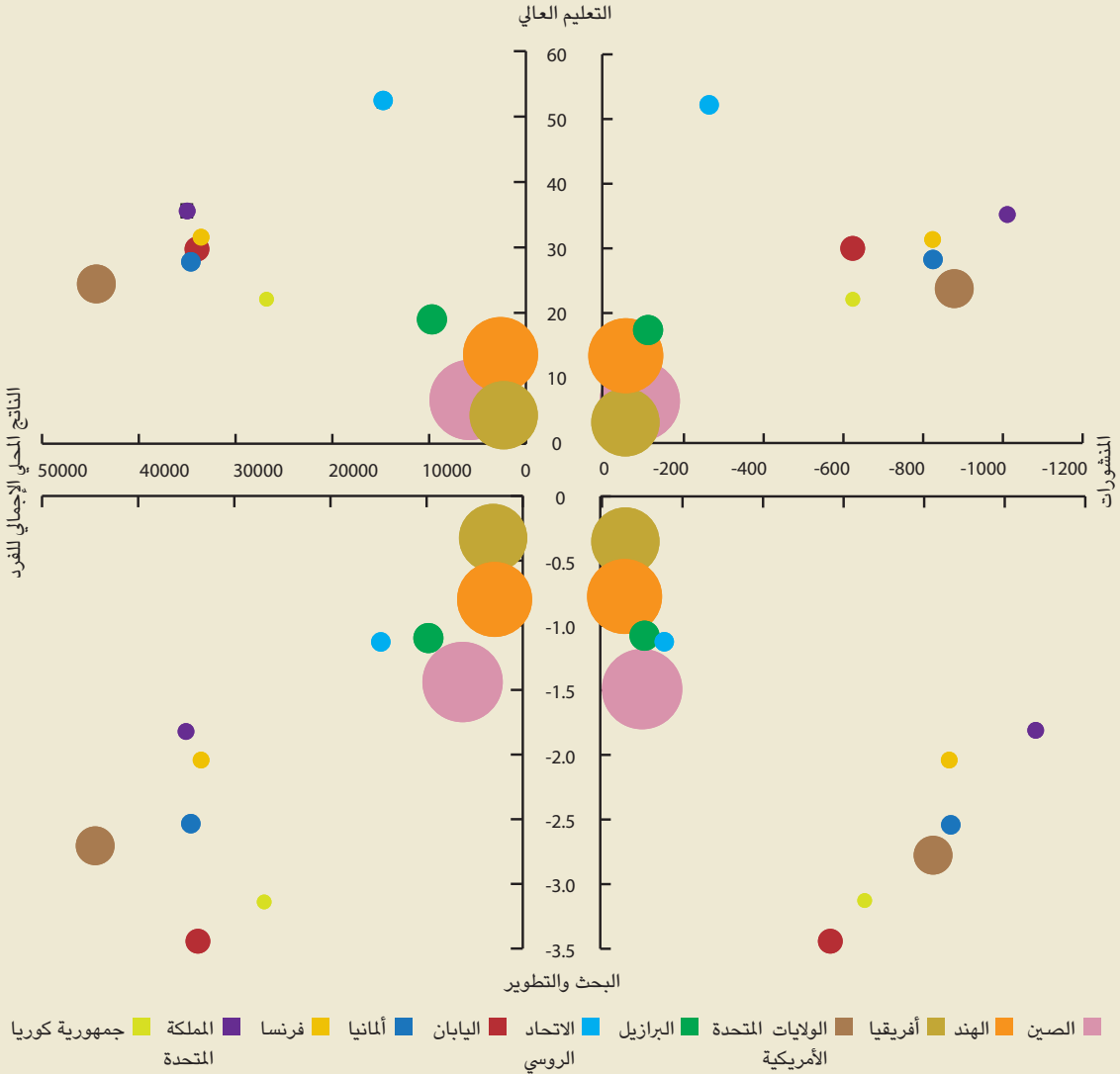
	2002	2008
العالم	10.77	23.69
البلدان المتقدمة	37.99	62.09
البلدان النامية	5.03	17.41
أقل البلدان نمواً	0.26	2.06
الأمريكتان	**27.68**	**45.50**
أمريكا الشمالية	59.06	74.14
أمريكا اللاتينية والكاريبي	8.63	28.34
أوروبا	**24.95**	**52.59**
الاتحاد الأوروبي	35.29	64.58
كومنولث الدول المستقلة في أوروبا	3.83	29.77
أوروبا الوسطى والشرقية ومناطق أوروبية أخرى	18.28	40.40
أفريقيا	**1.20**	**8.14**
جنوب أفريقيا	6.71	8.43
بلدان أخرى في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (باستثناء جنوب أفريقيا)	0.52	5.68
الدول العربية في أفريقيا	2.11	16.61
آسيا	**5.79**	**16.41**
اليابان	46.59	71.42
الصين	4.60	22.28
إسرائيل	17.76	49.64
الهند	1.54	4.38
كومنولث الدول المستقلة في آسيا	1.72	12.30
الاقتصادات الحديثة العهد بالتصنيع في آسيا	15.05	23.47
الدول العربية في آسيا	4.05	15.93
بلدان أخرى في آسيا (باستثناء اليابان والصين وإسرائيل والهند)	2.19	11.51
أوقيانيا	**43.62**	**54.04**
مجموعات أخرى		
الدول العربية (المجموع)	2.81	16.35
كومنولث الدول المستقلة (المجموع)	3.28	24.97
منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية	42.25	64.03
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	66.08	78.17
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (بما في ذلك جنوب أفريقيا)	0.94	5.86
بلدان مختارة		
الأرجنتين	10.88	28.11
البرازيل	9.15	37.52
كندا	61.59	75.53
كوبا	3.77	12.94
مصر	2.72	16.65
فرنسا	30.18	70.68
ألمانيا	48.82	77.91
إيران (جمهورية – الإسلامية)	4.63	31.37
المكسيك	10.50	21.43
جمهورية كوريا	59.80	81.00
الاتحاد الروسي	4.13	32.11
تركيا	11.38	34.37
المملكة المتحدة	56.48	78.39
الولايات المتحدة الأمريكية	58.79	74.00

المصدر: قاعدة البيانات الخاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات، حزيران/يونيو 2010، وتقديرات معهد اليونسكو للإحصاء؛ إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة (2009)، "التوقعات السكانية في العالم: تنقيح عام 2008"، وتقديرات معهد اليونسكو للإحصاء.

البلدان. لكن على المرء ألا ينسى أن مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار التي كانت تُستخدم في الماضي قد تكون أقل فائدة اليوم، حتى أنها قد تعطي صورة مضللة عن الواقع في بعض الأحيان (Freeman and Soete, 2009). ولا ينبغي للبلدان النامية أن تعوّل ببساطة على اعتماد مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار التي تعدها بلدان منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية أو التي تُعد من أجل هذه البلدان، بل ينبغي لها أن تضع مؤشرات خاصة بها في هذا المجال (Tijssen and Hollanders, 2006). وتنفذ أفريقيا حالياً مشروعاً يرمي إلى إعداد مؤشرات مشتركة واعتمادها واستخدامها لإجراء استقصاءات بشأن تنمية العلوم والتكنولوجيا في القارة الأفريقية عبر إعداد دراسة استشرافية لأنشطة الابتكار في أفريقيا وإصدارها بصورة دورية.

ويظهر الشكل 5 بصورة مرئية أوجه الانحراف التي تنطوي عليها نظم الابتكار الوطنية في عدد من البلدان عن طريق المقارنة بين أربعة مؤشرات. ويبدو للوهلة الأولى أن نظام الولايات المتحدة

الشكل 5: مطابقة منهجية بين المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا لبلدان ومناطق مختارة



ملاحظة: يعكس حجم الدوائر حجم عدد السكان في كل بلد أو منطقة من البلدان والمناطق المدروسة.

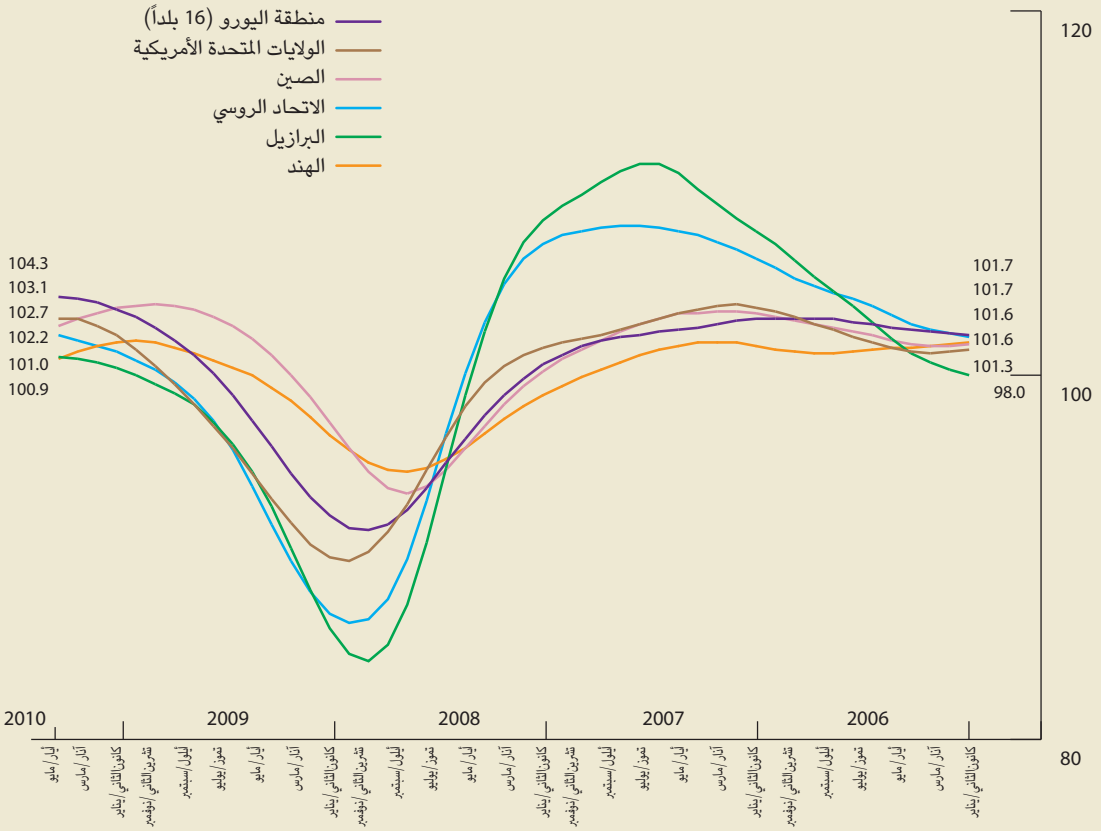
المصدر: UNU-Merit، استناداً إلى بيانات البنك الدولي ومعهد اليونسكو للإحصاء.

الأمريكية هو أكثر النظم توازناً، إذ تظهر الدوائر الخاصة بهذا البلد وسط الشكل في كل مرة. غير أن موقعها من حيث الرأسمال البشري ضعيف ولا يتطابق مع الاتجاه السائد في مجموعة أخرى من البلدان المتقدمة جداً، إذ لا تتجاوز نسبة الحاصلين على درجة جامعية 24,5% من عدد السكان في الولايات المتحدة، في حين أن هذه النسبة تقترب من 30% أو تتجاوزها في فرنسا وألمانيا واليابان، على سبيل المثال. وكان يمكن توقّع أداء أفضل من جانب الولايات المتحدة فيما يخص محور التعليم العالي بالنظر إلى أدائها المتعلق بمؤشرات المحاور الأخرى. وصحيح أن الولايات المتحدة تضم مجموعة من أفضل الجامعات في العالم، إلا أن التصنيف الذي تعده جامعات مثل جامعة جياو تونغ في شنغهاي يركز على الأداء في مجال البحوث أكثر من جودة التعليم. وفي المحصلة، تعتمد الولايات المتحدة على العدد الهائل من الباحثين الأجانب وغيرهم من ذوي المهارات العالية الذين يدخلون أراضيها بغية دفع عجلة الاقتصاد.

وتشهد اليابان حالة معاكسة للوضع القائم في الولايات المتحدة، إذ إنها متأخرة بالتأكيد من حيث المنشورات العلمية والناتج المحلي الإجمالي للفرد بالقياس إلى سائر البلدان المتقدمة جداً. ويبدو أن أداء نظام الابتكار في اليابان ضعيف من حيث تحويل الاستثمارات الكبيرة التي يخصصها هذا البلد للموارد البشرية المتخصصة في البحوث وأنشطة البحث والتطوير إلى قيمة اقتصادية وعلمية. وتعاني المملكة المتحدة من نقيض هذه الظاهرة، ذلك لأن أداءها من حيث المنشورات العلمية وتوليد الثروة الاقتصادية يفوق إلى حد كبير الاستثمارات التي تكرسها للموارد البشرية المتخصصة في البحوث وأنشطة البحث والتطوير. وفي المقابل، تتسم روسيا بأداء متميز فيما يتعلق بالاستثمارات المخصصة للرأسمال البشري، لكن أداءها دون المستوى المطلوب في جميع المجالات الأخرى. ولا تزال الصين تسعى إلى اللحاق بالبلدان الأخرى. فاستثماراتها الكبيرة في مجال البحث والتطوير لم تأتِ بثمارها بعد، لكن الأنشطة التي تعتمد اعتماداً كبيراً على عناصر غير تكنولوجية لا تزال بالطبع تهيمن على البنية الاقتصادية للصين.

إلى جانب ذلك، تشير أوجه الانحراف في النظم الوطنية الواردة في الشكل 5 إلى بعض الآثار التي تعاني منها البلدان بسبب

الشكل 6: الإنتاج الصناعي في البرازيل والاتحاد الروسي والهند والصين، وفي الولايات المتحدة ومنطقة اليورو، 2006–2010



المصدر: منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، المؤشرات الاستشرافية المركبة (مجموعة معدلة حسب سعة التذبذب):
http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=MEI_CLI

هجرة الباحثين والرأسمال البشري على النطاق العام. ومن غير المفاجئ أن تُسجل في المستقبل أعداد كبيرة من المهاجرين من بلدان كالاتحاد الروسي فضلاً عن أعداد كبيرة من المهاجرين إلى الولايات المتحدة بالنظر إلى أوجه الانحراف الحالية التي ينطوي عليها النظام الوطني للابتكار الخاص بكل من هذين البلدين.

هل سيترك الكساد الاقتصادي العالمي آثاراً سلبيةً على توليد المعارف؟

يُرجح أن يكود الكساد العالمي قد ترك تأثيراً حاداً على الاستثمارات الخاصة بالمعرفة في شتى أنحاء العالم. وثمة احتمال أن يكون قد أثر ذلك على العديد من مؤشرات المعرفة التي تم ذكرها فيما يخص عام 2007 وما قبله، مما يعني أن هذه المؤشرات لم توفر تنبؤات جديرة بالثقة فيما يتعلق بعام 2009 أو عام 2010. وتميل البلدان إلى خفض ميزانيات البحث والتطوير بوجه خاص خلال فترات الأزمات. وسيتأثر عدد براءات الاختراع والمنشورات بدوره بتراجع الإنفاق على البحث والتطوير، لكن هذا التأثير سيكون على الأرجح على الأجل الطويل وسيؤثر على الإنتاج العلمي بصورة غير مباشرة، ذلك لأن التأثير الذي يتراكم من سنة إلى أخرى يخفي في طياته حدة التقلبات. وبالنسبة إلى تعليم القوى العاملة، فإن هذا القطاع يتأثر قليلاً بالخلل الحاصل على الأجل القصير بالقياس إلى القطاعات الأخرى.

ويوجد عدد من المؤشرات القصيرة الأجل التي يمكن أن تسلط الضوء بعض الشيء على التأثير الذي ترتب على الكساد الاقتصادي حتى الآن. واستخدمنا هنا المؤشر الاستشرافي المركب لمنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية الذي يسهل توفيره في فترة قصيرة. ويستخدم هذا المؤشر بيانات شهرية (بدون الاتجاهات العامة) تتعلق بالإنتاج الصناعي بوصفها بديلاً للنشاط الاقتصادي. ويُعتبر هذا المؤشر مؤشراً استشرافياً لأن الإنتاج الصناعي يتعافى في وقت مبكر في إطار الدورة الاقتصادية. وتشير أي نقطة تحول في هذا المؤشر الاستشرافي المركب إلى أن دورة الأعمال قد تشهد نقطة تحول في غضون فترة تتراوح بين 6 أشهر و9 أشهر. وأظهر هذا المؤشر نقطة تحول في الصين في بداية تشرين الثاني/نوفمبر 2008، مما دل على أن دورة الأعمال ستتخذ مساراً تصاعدياً في الفترة الممتدة من أيار/مايو إلى آب/أغسطس 2009، كما كان متوقعاً.

ويتضح من المعلومات الواردة في الشكل 6 أن البرازيل تخطت الاتجاه الطويل الأجل للإنتاج الصناعي الخاص بها بنسبة 10% عام 2007، قبل تسجيل تراجع حاد إلى ما يناهز 85% من هذه القيمة في الشهر الأول من عام 2009. وشهد الإنتاج الصناعي في الهند ومنطقة اليورو فقط تراجعاً حاداً من حوالى 103% إلى 90%. ويُتوقع أن يكون الانتعاش الاقتصادي قوي بما يكفي ليتخطى مستوى الاتجاه الطويل الأجل للإنتاج الصناعي. غير أن البيانات المتعلقة بالأشهر القليلة الأخيرة (حزيران/يونيو 2010) تظهر أن معدل الانتعاش يتباطأ، مما يثير القلق إزاء احتمال السقوط في الكساد مرة أخرى.

وباختصار، يمكن القول إن العلامات الأولى للانتعاش ظهرت بين تشرين الأول/أكتوبر 2008 وآذار/مارس 2009. وكانت آسيا بوجه عام والصين بوجه خاص أول من سلك مسار الانتعاش. ومن غير المرجح أن يكون الإنفاق على البحث والتطوير في الصين قد تأثر بالكساد الاقتصادي العالمي لأن الإنتاج الصناعي لم يتراجع إلا بنسبة 7% عن الاتجاه الطويل الأجل، وذلك لفترة قصيرة نسبياً. فضلاً عن ذلك، فإن قائمة الاستثمارات في مجال البحث والتطوير لعام 2009 التي يعدها الاتحاد الأوروبي توفر أدلة ظرفية خاصة بالشركات وتشير إلى أن أنشطة البحث والتطوير التي قامت بها الصين عام 2008 ارتفعت في واقع الأمر، على الأقل، في مجال الاتصالات. وما من سبب يدفع إلى الاعتقاد أن الوضع سيختلف كثيراً في عامي 2009 و2010، بما أن نمو الاقتصاد الصيني تجاوز نسبة 7% حتى في عامي 2007 و2008.

ومن جهة أخرى، يُرجح أن تكون الأنشطة الإجمالية في مجال البحث والتطوير في البرازيل والهند قد تعرضت للكثير من الضغوط في عامي 2008 و2009 بسبب التدني النسبي للإنتاج الصناعي على مدى فترة طويلة. وفي الواقع، بقي الإنتاج الصناعي دون الاتجاه الطويل الأجل بين تموز/يوليو 2008 وآذار/مارس 2010. وإذا ما انتقلنا إلى الجانب الإيجابي، نجد أن هذين البلدين في طريقهما للحاق بالدول المتقدمة من حيث الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير، وذلك منذ عدة سنوات. ويمكن بالتالي أن نتوقع ما يمكن تشبيهه بفترة استراحة في هذين البلدين فيما يخص تعزيز كثافة البحث والتطوير، أكثر منه تراجع كبير في هذا المجال.

وفيما يتعلق بأكبر شركات العالم التي تعتمد اعتماداً كبيراً على أنشطة البحث والتطوير، تشير الأدلة الظرفية الخاصة بعام 2009 إلى أن أغلبية الشركات التي تنفق مبالغاً كبيرةً على البحث والتطوير في الولايات المتحدة خفضت إنفاقها هذا بنسبة تتراوح بين 5 و25% في السنة المذكورة، وأن أقلية من هذه الشركات زادت إنفاقها بنسبة تتراوح بين 6 و19%. لكن من الأرجح أن تبقى الكثافة الإجمالية لأنشطة البحث والتطوير في الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي قريبة من المستويات المسجلة عام 2007. وهذا يعني أن الناتج المحلي الإجمالي والإنفاق على البحث والتطوير سيتراجعان بنسبة متساوية، مما سيبقي كثافة البحث والتطوير مستقرة نسبياً في العام 2009–2010 (Battelle, 2009).

نظرة متمعنة للبلدان والمناطق الفردية

إن المناطق والبلدان التي تم اختيارها لتقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010 تعكس جيداً أوجه عدم التجانس في مجال العلوم والتكنولوجيا على المستوى العالمي، بدءاً بالدول المتقدمة جداً التابعة لمنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية والبلدان الناشئة الأربعة الكبيرة المتمثلة في البرازيل والاتحاد الروسي والهند والصين، وانتهاءً بالعدد الكبير من البلدان النامية التي تؤدي دوراً متزايد في جهود البحوث العالمية. ونلخص هنا أبرز الاستنتاجات التي أسفرت عنها الدراسات الإقليمية والقطرية في الفصول من 2 إلى 21.

ففي **الولايات المتحدة الأمريكية** (الفصل 2)، ازدهرت أنشطة البحث والتطوير خلال السنوات الخمس الأخيرة ولا تزال تشكل إحدى الأولويات الكبرى للحكومة. ومن الأمثلة الجيدة على ذلك التمويل المخصص للمؤسسة الوطنية للعلوم الذي تضاعف بناءً على طلب إدارة الرئيس السابق جورج بوش عام 2007، ومن المتوقع أن يتضاعف مرة أخرى تحت إدارة الرئيس أوباما. وعلى الرغم من الضربة الموجعة التي تلقاها الاقتصاد الأمريكي في عامي 2009 و2010 جراء الكساد الاقتصادي الناجم عن أزمة القروض العقارية، لا تزال الجامعات ومراكز البحث تحصل على تمويل سخي من الأموال العامة والمؤسسات الخاصة ومن الصناديق الصناعية أيضاً.

وبينما ضخت إدارة الرئيس أوباما استثماراً خاصاً بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار في خطة الحوافز الثانية في أواخر عام 2009، وهو استثمار عاد بالفائدة أيضاً على أنشطة البحث والتطوير، فإنه ثمة خطر واضح اليوم أن يقابل أي ارتفاع في التمويل من الحكومة الاتحادية خفض في التمويل الصادر عن حكومات الولايات والأموال الخاصة. لكن على الرغم من هذا الواقع، التزمت إدارة الرئيس أوباما بالتزام هام بزيادة حصة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي من 2,7% إلى 3%. ومن الجدير بالذكر أن هذه الإدارة تشدد على البحث والتطوير في مجال الطاقة، لا سيما الطاقة غير المضرة بالبيئة.

وعلى عكس البحوث التي يجريها القطاع العام، يبدو أن أنشطة البحث والتطوير في المجال الصناعي تلقت ضربة موجعة نسبياً جراء الكساد الاقتصادي الذي تسبب في تسريح عدد كبير من الباحثين. وتجدر الإشارة إلى أن شركات صناعة الأدوية التي تأثرت كثيراً بالكساد الاقتصادي هي من الشركات التي تنفق أكبر قدر من الأموال على البحث والتطوير. ويشير هذا الفصل في الواقع إلى أنه كانت قد برزت علامات ضعف في صناعة الأدوية قبل الركود الاقتصادي، إذ يبدو أن الاستثمارات الهائلة في مجال البحث والتطوير لم تفضِ إلى إنتاج الكثير من الأدوية «فائقة المبيعات» مؤخراً.

ولا يزال النظام الجامعي الأمريكي يحتل المرتبة الأولى في العالم من حيث البحوث. ففي عام 2006، شملت نسبة 44% من مجمل المقالات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا التي صدرت في مجلات مدرجة في فهرس الاقتباسات العلمية مؤلفاً أمريكياً واحداً على الأقل. فضلاً عن ذلك، فإن 19 مؤسسة من أصل المؤسسات الخمس والعشرين التي صنفها معهد التعليم العالي التابع لجامعة شنغهاي جياو تونغ عام 2008 كان مقرها في الولايات المتحدة.

وقد تأثرت **كندا**، (الفصل 3) بالكساد الاقتصادي العالمي بدرجة أقل من الولايات المتحدة أو أوروبا، وذلك بفضل النظام المصرفي القوي في كندا وأداء السوق العقاري الذي تجنب الكثير من التجاوزات التي شهدها السوق العقاري الأمريكي. إلى جانب ذلك، أدى انخفاض مستوى التضخم والإيرادات من الموارد الطبيعية الهائلة في كندا إلى التخفيف من حدة تأثير الكساد العالمي على الاقتصاد الكندي.

وفي آذار/مارس 2010، تعهدت الحكومة الاتحادية بالاستثمار في مجموعة من التدابير الجديدة لتعزيز البحوث في فترة العامين 2010–2011. وتشمل هذه التدابير توفير منح دراسية لطلبة الدراسات العليا بعد مرحلة الدكتوراه وتقديم المزيد من الأموال الحكومية للبحوث إلى مجالس المنح والمجموعات الإقليمية المعنية بالابتكار. وتُخصص حصة كبيرة من هذا التمويل للبحوث المتعلقة بالفيزياء الجزيئية والنووية، وللجيل المقبل من تكنولوجيات الأقمار الصناعية. فنظراً لقرب الجار الأمريكي، يتعين على كندا أن تكثف نشاطها بصورة مستمرة.

ويبدو أن الاستثمارات المتواصلة في البحث والتطوير بدأت تجني ثمارها. ففي الفترة الممتدة من عام 2002 إلى عام 2008، ارتفع عدد المنشورات العلمية الكندية في فهرس الاقتباسات العلمية بما يناهز 14 000 منشور. ومع أنه يمكن لكندا أن تعتز بقطاعها الأكاديمي الحيوي وبالإنفاق السخي للقطاع العام على العلوم والتكنولوجيا والابتكار والبحث والتطوير، فإن الكثير من الشركات لم تنجح بعد في استيعاب ثقافة «توليد المعارف». ومشكلة الإنتاجية التي تعاني منها كندا هي في الأساس مشكلة ابتكار على مستوى الشركات. ويبدو أن البحوث الأكاديمية تُعتبر في غالب الأحيان بديلاً لأنشطة البحث والتطوير في الميدان الصناعي نتيجة لأداء الشركات الضعيف في مجال البحث والتطوير.

وعمدت الحكومة الاتحادية مؤخراً إلى تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص من خلال مبادرتين ناجحتين هما: الاتفاق الذي وقعته الحكومة الاتحادية ورابطة الجامعات والكليات الكندية لمضاعفة حجم البحوث وزيادة عدد نتائج البحوث التي يتم تسويقها بثلاثة أمثال؛ وشبكة مراكز الامتياز التي تجمع اليوم 17 مركزاً في شتى أنحاء كندا.

ويشير الفصل 4 الخاص **بأمريكا اللاتينية** إلى استمرار الفروق الصارخة بين دخل الفقراء والأغنياء في جميع أنحاء القارة. ويمكن لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار أن تؤدي دوراً مهماً في الحد من هذه الاختلالات. لكن يبدو أنه من الصعب الربط بين سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار من جهة والسياسات الاجتماعية من جهة أخرى. وكانت الظروف الهيكلية في مرحلة ما قبل الكساد الاقتصادي مؤاتيةً بوجه خاص لعملية الإصلاح حيث أنها أتاحت للبلاد أن تنعم باستقرار سياسي وأن تشهد أطول مرحلة من النمو الاقتصادي القوي (2002–2008) شهدتها المنطقة منذ عام 1980، وذلك بفضل ازدهار السوق العالمي للسلع الأساسية.

وطبقت عدة بلدان في أمريكا اللاتينية مجموعة من السياسات للتشجيع على الابتكار، لا سيما الأرجنتين والبرازيل وشيلي. لكن على الرغم من استخدام حوالى 30 نوعاً من الأدوات الخاصة بسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في مجمل أنحاء المنطقة، لا تزال نظم الابتكار الوطنية ضعيفة. وينطبق ذلك حتى على

الدور المتنامي للمعرفة في الاقتصاد العالمي

بعض البلدان المعروفة بتشجيعها لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار مثل البرازيل وشيلي. ويتمثل أبرز العراقيل في نقص الروابط بين مختلف الأطراف الأساسية المشركة في الشبكة الوطنية للابتكار. وعلى سبيل المثال، لا يستفيد القطاع الإنتاجي المحلي عادة من البحوث الجيدة التي يجريها الأكاديميون المحليون واستخدامها. وبصورة عامة، لا يزال مستوى الاستثمار في البحث والتطوير متدنياً وتقلل النظم البيروقراطية من مستوى الكفاءة. وأصبح التدريب وبناء الكتلة الحرجة من المهارات العالية اللازمة للبلاد من القضايا الملحة الأخرى.

وتسبب الكساد الاقتصادي في أزمة في سوق العمل ويمكن أن تؤدي إلى تفاقم ظاهرة الفقر في المنطقة، مما سيؤدي بدوره إلى اتساع الفجوة بين سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتخصصات من جهة، والتخفيف من حدة الفقر والسياسات الاجتماعية من جهة أخرى.

وشهدت **البرازيل** (الفصل 5) ازدهاراً اقتصادياً في السنوات التي سبقت الكساد العالمي. وينبغي أن تكون صحة الاقتصاد عاملاً مؤاتياً لاستثمارات الشركات. غير أن عدد براءات الاختراع لا يزال متدنياً، كما أن أنشطة البحث والتطوير تسير ببطء في قطاع الأعمال، مما يلقي معظم جهود التمويل على عاتق القطاع العام (55%). فضلاً عن ذلك، يشكل الأكاديميون الجزء الأكبر من الباحثين (63%)، ويعاني الاقتصاد البرازيلي بصورة متزايدة من النقص في عدد الحاصلين على درجة الدكتوراه. كما أن توزيع الباحثين لا يزال غير متكافئ على مستوى البلاد، إذ يهيمن على الإنتاج العلمي الوطني عدد قليل من أفضل الجامعات البرازيلية.

وقامت الحكومة الاتحادية، انطلاقاً من إدراكها لهذه المشكلة، باعتماد خطة عمل في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار لتحقيق التنمية في البرازيل (2007–2010). من أجل زيادة حصة الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي من 1,07% في عام 2007 إلى 1,5% في عام 2010. ويتمثل أحد الأهداف الأخرى في زيادة عدد المنح العلمية والدراسية المتاحة للطلبة الجامعيين والباحثين من 102 000 منحة في عام 2007 إلى 170 000 منحة بحلول عام 2011. ويتمحور أحد الأهداف الرئيسية حول بناء بيئة مؤاتية للابتكار في الشركات عن طريق تعزيز السياسات الخاصة بالصناعة والتكنولوجيا والتصدير، وزيادة عدد الباحثين النشطين في القطاع الخاص وعدد حاضنات الشركات ومجمعات التكنولوجيا.

وتعد **كوبا** (الفصل 6) دراسة حالة مثيرة للاهتمام، إذ إنها من البلدان التي تحتل المراتب الأولى في المنطقة من حيث التنمية البشرية، وهي متساوية مع المكسيك في هذا المجال. غير أن الإنفاق العام على العلوم والتكنولوجيا في كوبا انخفض دون المستوى الإقليمي، ونجم هذا الأمر عن الانحسار الطفيف للجهود التي تبذلها كوبا في هذا الميدان ولكن اهتمام أمريكا اللاتينية بالعلوم والتكنولوجيا كان السبب الأبرز للتراجع المذكور. ومن الجدير بالذكر أن إنفاق الشركات على البحث والتطوير انخفض إلى النصف وأصبح لا يشكل سوى 18% من الإنفاق المحلي الإجمالي في كوبا.

ومن ناحية أخرى، بلغت معدلات القيد في التعليم العالي بكوبا مستويات، إذ تضاعف عدد الطلبة الجامعيين المسجلين في السنة الأولى بين فترتي العامين 2004–2005 و2007–2008. ونتج ذلك بصورة كبيرة عن ارتفاع عدد الطلبة في كليات الطب. بل والمثير للإعجاب هو أن 53,5% من المهنيين العاملين مجال العلوم والتكنولوجيا كانوا من النساء في عام 2008. ويعمل عدد كبير من المهنيين المتخصصين في العلوم والتكنولوجيا والابتكار في معاهد البحوث العامة المنتشرة في شتى أنحاء البلاد، إلا أن انخفاضاً في عدد الباحثين في مجال البحث والتطوير (7%) أمر مثير للقلق.

وتتمحور استراتيجية البحوث في كوبا حول عدد من برامج البحوث الوطنية في ميدان العلوم والتكنولوجيا. ونجح برنامج حديث يركز على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في زيادة نسبة المنتفعين بخدمات الإنترنت من 2% من العدد الإجمالي للسكان في عام 2006 إلى حوالى 12% في عام 2007. ومع أن كوبا معروفة بصنع الأدوية وإنتاجها، تبرز اليوم في البلاد أولويات أخرى تشمل البحث والتطوير في مجال الطاقة، ورصد الكوارث والتخفيف من تأثيرها، وذلك في ضوء خطر ازدياد حدة الأعاصير وحالات الجفاف وابيضاض المرجان والفيضانات في المستقبل نتيجةً لتغير المناخ. وبدأت كوبا بتحديث بناها الأساسية الخاصة بالبحوث، لا سيما خدمات الأرصاد الجوية.

وتأثرت **بلدان السوق المشتركة لدول الكاريبي** (الفصل 7) إلى حد كبير بالذروة التي بلغتها أسعار الغذاء والسلع الأساسية على المستوى الدولي في السنوات الأخيرة. وعلى سبيل المثال، فإن المبالغ التي أنفقتها جامايكا على الواردات النفطية عام 2007 تجاوزت القيمة الإجمالية لصادراتها. وتفاقم هذا الوضع بسبب الكساد العالمي الذي وجه ضربة قاسية لقطاع السياحة الذي يؤدي دوراً حاسماً في جامايكا.

وقد وضع اثنان من أكبر بلدان المنطقة هما جامايكا وترينيداد وتوباغو خطتين للتنمية على الأجل الطويل (رؤية عام 2030 الأولى ورؤية عام 2020 للثانية) وتركزان فيهما على أهمية العلوم والتكنولوجيا والابتكار بالنسبة إلى التنمية. غير أن الإنفاق على البحث والتطوير لا يزال متدنياً جداً، كما أن أنشطة البحث والتطوير على وشك الزوال في القطاع الخاص. ويُعتبر قطاع التعليم العالي القطاع الوحيد الذي يشهد حالة من الازدهار، إذ أُنشئت جامعتان جديدتان منذ عام 2004 في جزيرة ترينيداد، وأدى ضمان مجانية التعليم العالي في ترينيداد وتوباغو عام 2006 إلى ارتفاع معدلات القيد بين ليلة وضحاها. بيد أن ارتفاع عدد الطلبة لم يُقابل بزيادة تناسبية في عدد الأساتذة الأكاديميين، مما أدى إلى ازدياد الضغوط على مجال البحوث. وتعلّق المنطقة الكثير من الآمال على المؤسسة الكاريبية للعلوم التي تم تدشينها في أيلول/سبتمبر عام 2010 لإحياء أنشطة البحث والتطوير.

وكما يبين الفصل 8 الخاص **بالاتحاد الأوروبي**، تزداد الفوارق بين دول الاتحاد. ومع أن الدول الأعضاء الجديدة تلحق بسائر البلدان الأوروبية من حيث الأداء الاقتصادي، فإن الفجوة العميقة

بين أغنى الدول الأعضاء وأشد الدول الأعضاء فقراً لا تزال قائمة. لكن الفوارق هذه لا تعترف بالحدود الجغرافية عندما يتعلق الأمر بالابتكارت، فالمناطق ذات الأداء الممتاز في مجال الابتكار مبعثرة في شتى أنحاء الاتحاد الأوروبي، ولا تتركز في الدول الأعضاء القديمة (الأغنى).

وبالرغم من أن الاتحاد الأوروبي يحتل مركز الصدارة بدون منازع في العالم من حيث المنشورات المسجلة في فهرس الاقتباسات العلمية، إلا أنه يواجه صعوبات لزيادة الإنفاق على البحث والتطوير وتنمية أنشطة الابتكار. ويتجلى هذا الأمر في عدم قدرة الاتحاد الأوروبي على تحقيق الهدف الذي تم تحديده في لشبونة وبرشلونة والمتمثل في زيادة حصة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي إلى 3% بحلول عام 2010. وتتعلق إحدى المشاكل الأخرى التي يعاني منها مختلف الدول الأعضاء في الإصلاحات المؤسسية الخاصة بالنظام الجامعي. ويتمثل التحدي المزدوج في هذا الصدد في تحسين جودة البحوث وإحياء المؤسسات الأوروبية للتعليم العالي التي لا تحصل على قدر كافٍ من التمويل.

وإذا ما انتقلنا إلى جانب أكثر إيجابيةً، نجد أن الاتحاد الأوروبي يتميز عن الكثير من المناطق الأخرى في استعداده للاعتراف بعدم قدرته على تحسين أدائه في العلوم والتكنولوجيا والابتكار والبحث والتطوير إلا عن طريق جمع قدرات الدول الأعضاء في هذا المجال. وأسفر هذا الموقف عن إنشاء عدد من الوكالات والبرامج الأوروبية المتعددة الأطراف في مختلف أشكالها ومنها منظمات بحث كبيرة مثل المنظمة الأوروبية للبحوث النووية حيث تتعاون البلدان في سياق «برامج الاتحاد الأوروبي الإطارية للبحوث والتنمية التكنولوجية» و«المبادرة المشتركة الخاصة بالتكنولوجيا» والوكالة الأوروبية للتعاون في ميدان البحوث (يوريكا) من أجل حفز البحوث في قطاع الصناعة. وأُنشئت عدة منظمات أوروبية جديدة أو هي قيد الإنشاء، بما في ذلك «المؤسسة الأوروبية للعلوم» و«المعهد الأوروبي للابتكار والتكنولوجيا»، فضلاً عن عدد من وكالات التمويل مثل «المجلس الأوروبي للبحوث».

وقبل الكساد الذي شهده الاقتصاد العالمي في أواخر عام 2008، بلغت النسبة المئوية لمتوسط الارتفاع السنوي للناتج المحلي الإجمالي في مجمل **بلدان جنوب شرق أوروبا** (الفصل 9) حوالى 3%. وتبرز في هذه المنطقة في مجال التنمية الاجتماعية والاقتصادية بوجه خاص، مع الإشارة إلى أن أداء أغنى البلدان (مثل اليونان وسلوفينيا) يفوق بواقع عشرة أمثال أداء أفقر البلدان (مولدوفا). وفي وقت تنفذ فيه أكثر البلدان تقدماً استراتيجيات تركز على الاتحاد الأوروبي وتشدد فيها على الابتكار، لا تزال البلدان المتأخرة عن غيرها تحاول رسم أو تنفيذ السياسات الأساسية في مجال العلوم والتكنولوجيا، وإعداد نظام خاص للبحث والتطوير. لكن لا بد من الذكر أن اثنين من أصغر بلدان المنطقة لا يزالان بالطبع يمران بأولى المراحل، فالجبل الأسود وكوسوفو لم ينالا استقلالهما إلا في عام 2006 للأول وعام 2008 للثاني.

ولا يزال الطلب على العاملين في البحث والتطوير والموظفين ذوي المهارات عند مستوى متدنٍ اليوم في مجمل البلدان باستثناء سلوفينيا، على الرغم من تزايدٍ عدد خريجي الجامعات. ويرجع سببان من أسباب النقص في الطلب على البحث والتطوير إلى صغر حجم الشركات وافتقارها إلى القدرات. وفيما يخص بلدان المنطقة غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، يمثل الانضمام إلى الاتحاد الأوروبي المشروع الوحيد الذي يتمتع بالمقومات اللازمة لضمان التلاحم الاجتماعي والسياسي. لكن في غياب سياسات قوية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ستتعرض المنطقة لخطر الاستقرار في التخلف عن باقي البلدان الأوروبية.

وتشدد **تركيا** (الفصل 10) في السنوات الأخيرة على سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. فبين عامي 2003 و2007، ارتفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بأكثر من الضعف، وارتفع إنفاق الشركات على البحث والتطوير بنسبة 60%. إلى جانب ذلك، ارتفع عدد الطلبات وعمليات تسجيل براءات الاختراع بأكثر من أربعة أضعاف على المستوى المحلي في الفترة الممتدة من عام 2002 إلى عام 2007. والقطاع الخاص هو المحرك الذي يدفع عجلة النمو الاقتصادي منذ عام 2003.

ووضعت مجموعة من السياسات العامة لتشجيع العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ومنها إعداد مشروع رؤية عام 2023 في الفترة 2002–2004، وإنشاء المنطقة التركية للبحوث في عام 2004، فضلاً عن إعداد خطة خمسية بارزة لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا (2005–2010). وتركز الخطة التاسعة للتنمية (2007–2013) أيضاً على العلوم والتكنولوجيا والابتكار بوصفها عنصراً سياسياً في بناء الدولة التركية.

لكن لا تزال تركيا تواجه عدداً من التحديات. فمشروع رؤية عام 2023 الذي كان أساساً عملية استشرافية في مجال التكنولوجيا لم يسفر لسوء الحظ عن أي مبادرات تهدف إلى بناء القدرات في مجالات التكنولوجيا ذات الأولوية. ولا تزال كثافة الباحثين منخفضة، كما أن معدلات القيد في التعليم العالي تقل عن المعدلات المسجلة في البلدان التي لديها مستوى مماثل من الدخل. علاوةً على ذلك، فإن سوق رؤوس الأموال المجمعة لبدء المشاريع في تركيا لم تنمو بالدرجة الكافية ولا يوجد في البلد عدد كافٍ من الشركات التي تحقق نمواً قوياً. واتخذت الحكومة عدداً من التدابير لحفز أنشطة البحث والتطوير في القطاع الخاص، والتشجيع على التعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة، وتنمية التعاون في مجال البحث والتطوير على المستوى الدولي. وتشمل هذه التدابير الحوافز الضريبية المخصصة لمجمعات التكنولوجيا التي بلغ عددها 18 مجمعا في عام 2008.

وشهد **الاتحاد الروسي** (الفصل 11) ازدهاراً اقتصادياً في السنوات التي سبقت التباطؤ الاقتصادي الحاد في أواخر عام 2008. ونتج ذلك أساساً عن ارتفاع أسعار النفط وضعف العملة الوطنية في البداية والطلب المحلي الكبير على السلع والخدمات. وبلغت نسب الاستهلاك والاستثمار مستويات عالية في البلاد. وتصدى الاتحاد الروسي للأزمة عن طريق اعتماد مجموعة شاملة من الإجراءات

لغرض الإنعاش. لكن يُخشى أن تؤدي هذه الإجراءات إلى ازدياد ميل الحكومة إلى التدخل مباشرةً في الشؤون الاقتصادية بدلاً من المضي قدماً في الإصلاحات المؤسسية اللازمة لتحديث البلاد، وخاصة فيما يتعلق بسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

وبدون هذا النوع من الإصلاحات المؤسسية، سيبقى النظام الوطني للابتكار يعاني من ضعف الروابط بين مختلف الأطراف الفاعلة. ويوجد في الوقت الحالي نقص في التنسيق بين الإدارات، ودرجة عالية من التعقيد في المعاملات الإدارية، فضلاً عن ضعف الروابط بين العلوم والأكاديميات وقطاع الصناعة. وتشكل مجمل هذه العوامل عراقيل تعوق التعاون والابتكار. ومن السمات البارزة للاتحاد الروسي عدم التوازن بين الأداء في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار وازدياد حجم الموارد المالية المخصصة للبحث والتطوير التي تستأثر بها المؤسسات العامة للبحوث، بعيداً عن متناول قطاع الصناعة والجامعات. ونتيجةً لهذا الواقع، تؤدي الجامعات دوراً ثانوياً في توليد المعارف الجديدة، فهي لا تسهم إلا بنسبة 6.7% من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير، مع الإشارة إلى أن هذه النسبة بقيت على حالها خلال العقدين الماضيين. وتسهم اليوم جامعة واحدة فقط من أصل كل ثلاث جامعات في أنشطة البحث والتطوير، في حين كان نصف الجامعات الروسية يسهم في هذه الأنشطة في عام 1995. أما الجامعات الخاصة، فمساهمتها في الأنشطة البحثية شبه غائبة. وأُجري إصلاح واسع النطاق لنظام التعليم العالي في السنوات الأخيرة مع بدء برامج خاصة لدرجات البكالوريوس والماجستير المعتمدة الآن مع نظام الدرجات الخاص بالاتحاد السوفييتي. وبحلول عام 2009، كان أكثر من نصف موظفي الجامعات يحملون دراجات تعادل درجة الدكتوراه.

وينبغي لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار أن تتيح تعزيز الحراك والتعاون على المستوى الأكاديمي، وينبغي أيضاً أن تضع الأسس اللازمة لتحديث التدريب المهني للعلميين والمهندسين تحديثاً شاملاً. وتزداد أهمية هذه الخطوة في ضوء تقدّم سن الباحثين الذين تجاوز 40% منهم السن الرسمي للتقاعد. وأضحى تعزيز الدعم المخصص للبحوث الجامعية أحد أهم الاتجاهات الاستراتيجية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار والسياسات التعليمية في روسيا. ومنذ عام 2006، وفر «مشروع الأولوية الوطنية في مجال التعليم» وبرنامج أُعد لأغراض المتابعة مبلغاً إضافياً يناهز 30 مليون دولار أمريكي لثماني وأربعين جامعة تُعتبر مراكز امتياز بغية تنمية الموارد البشرية وأنشطة البحث والتطوير والمشروعات التعليمية العالية الجودة، وتمكين الجامعات المذكورة من اقتناء ما يلزمها من معدات البحوث.

وما من بلد واحد في **آسيا الوسطى** (الفصل 12) يخصص أكثر من 0.25% للبحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي، وينطبق ذلك حتى على البلدين اللذين يتمتعان بأكثر النظم العلمية تقدماً، أي كازاخستان وأوزبكستان. وتشمل الشواغل الأخرى في المنطقة تقدّم سن الباحثين من «الجيل السوفييتي» والإطار القانوني غير الملائم الذي يُعد جزءاً من السبب في تدني مستوى الابتكار في المنظمات العلمية والشركات الخاصة.

وتشمل المبادرات الخاصة بسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في المنطقة «برنامج الأمة الفكرية لعام 2020» الذي بدأ في كازاخستان عام 2009. ويرمي هذا البرنامج إلى إقامة شبكة من المدارس المتخصصة في العلوم الطبيعية والدقيقة لصالح التلاميذ الموهوبين وإلى زيادة حصة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي إلى 2,5% بحلول عام 2020. ولدى كازاخستان اليوم عدة مجمعات خاصة بالتكنولوجيا، واعتمدت طاجيكستان أيضاً خطة في مجال العلوم والتكنولوجيا لتغطية الفترة 2007–2015. وفيما يخص تركمانستان، فقد شهد هذا البلد نهضة في مجال العلوم منذ عام 2007، بعدما تم إيقاف الأنشطة البحثية بصورة شبه تامة لعدة سنوات في عهد رئيس الجمهورية السابق. ويتمثل أحد التدابير الرئيسية التي اتخذتها أوزبكستان في إنشاء «لجنة معنية بتنسيق تنمية العلوم والتكنولوجيا» في عام 2006. وبعد تحديد سبعة مجالات لها الأولوية في مجال البحث والتطوير، دعت اللجنة عدداً من الجامعات والمنظمات العلمية إلى تقديم اقتراحات بحثية من خلال العطاءات التنافسية. ويُتوقع أن يكون قد تم تنفيذ حوالى 1098 مشروعاً بحلول نهاية عام 2011، وذلك في إطار 25 برنامجاً بحثياً واسع النطاق في مجال العلوم الأساسية والتطبيقية والتنمية التجريبية.

ويحلل الفصل 13 الذي يتناول **الدول العربية** الأسباب الكامنة وراء النقص في الاستراتيجيات أو السياسات الوطنية الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا في معظم الدول العربية، علماً بأن جميع هذه الدول لديها سياسات قطاعية للزراعة والمياه والطاقة وما إلى ذلك. وعندما تتوافر الاستراتيجيات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا، نلاحظ أنه عادة ما يغيب عنها مفهوم الابتكار. ويرجع ذلك بصورة رئيسية إلى ضعف الروابط بين أنشطة البحث والتطوير في القطاعين العام والخاص. غير أن البحرين والمغرب وقطر والمملكة العربية السعودية وتونس والإمارات العربية المتحدة تعالج هذه المسألة عن طريق إنشاء مجمعات للعلوم، وانضم إلى هذه البلدان مؤخراً كل من الأردن ومصر.

وبدأت تبرز أيضاً مجموعة من السياسات والاستراتيجيات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا في هذه المنطقة. وعلى سبيل المثال، اعتمدت المملكة العربية السعودية خطة وطنية للعلوم والتكنولوجيا عام 2003، ونفذت دولة قطر عام 2006 خطة خمسية لزيادة نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 2,8% (من 0,33%). ومن المؤشرات المبشرة الأخرى، استراتيجية العلوم والتكنولوجيا لمجمل بلدان المنطقة العربية المزمع طرحها خلال مؤتمر القمة العربية عام 2011 بغية اعتمادها رسمياً. ومن المتوقع أن تعالج هذه الخطة المرتقبة المسألة الهامة المتمثلة في تيسير حراك العلماء في المنطقة وتعزيز التعاون البحثي مع العدد الكبير للعلماء العرب المغتربين. ويُتوقع أيضاً أن تتضمن هذه الخطة مبادرات وطنية وقومية في حوالى 14 مجالاً من المجالات ذات الأولوية، بما في ذلك المياه والغذاء والزراعة

والطاقة. وقد تتضمن الخطة توصية أيضاً بإنشاء مرصد عربي للعلوم والتكنولوجيا على الإنترنت بما أن العامل الحاسم لتنفيذ التدابير على المستوى القطري سيكون في بادئ الأمر تحديد بعض التحديات الوطنية التي تواجهها البلدان العربية.

ومن المؤشرات المبشرة أيضاً عدد الصناديق الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار التي تم إنشاؤها في المنطقة خلال السنوات الأخيرة، بما في ذلك الصندوق الأوروبي المصري للابتكار الذي بدأ عام 2008، وصندوقان وطنيان هما: مؤسسة بن راشد آل مكتوم في الإمارات العربية المتحدة (2007) وصندوق الشرق الأوسط للعلوم في الأردن (2009).

أما الفصل 14 الخاص **بأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى**، فيسلط الضوء على تحرك عدد متزايد من البلدان الأفريقية لتعزيز قدراتها في مجال العلوم والتكنولوجيا بوصفها جزءاً من استراتيجيات الحد من الفقر. ففي عام 2008 وحده، قدم 14 بلداً طلبات للحصول على مساعدة اليونسكو في عمليات استعراض السياسات العلمية. ومع أن الناتج المحلي الإجمالي للفرد ارتفع في أغلبية البلدان الأفريقية بين عامي 2002 و2008، فإنه لا يزال متدنياً وفقاً للمعايير العالمية، مما يؤثر على الاستثمارات في العلوم والتكنولوجيا والابتكار. فضلاً عن ذلك، فإن التمويل الحكومي المخصص للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير لا يزال يقل عن التمويل الحكومي المخصص للقطاع العسكري أو قطاع الصحة أو التعليم. وتمثل جنوب أفريقيا البلد الوحيد الذي تقترب فيه كثافة البحث والتطوير من نسبة 1% (0,93% عام 2007).

وتأتي جنوب أفريقيا أيضاً على صدارة المنشورات العلمية، إذ إنه ينتج 46,4% من العدد الإجمالي للمنشورات في شبه القارة، وهي نسبة أعلى بكثير من النسبة المسجلة في البلدين اللذين يحتلان المرتبة الثانية والثالثة من حيث عدد المنشورات العلمية، أي نيجيريا (11,4%) وكينيا (6,6%). ومن الجدير بالذكر أن عدد المقالات المسجلة في فهرس الاقتباسات العلمية ارتفع في مجمل بلدان أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، مع أن 17 بلداً فقط هي التي تمكنت من تسجيل أكثر من 100 مقال في قاعدة البيانات هذه خلال عام 2008.

ويتمثل أحد التحديات البارزة في المستوى المتدني لمعدل محو الأمية وجودة التعليم، مع أن معدل محو الأمية ومعدل القيد قد ارتفعا في العقد الماضي. وبغية معالجة هاتين المشكلتين، أصدر الاتحاد الأفريقي خطة عمل العقد الثاني للتعليم في أفريقيا في عام 2006. وتُعتبر هجرة العقول أحد التحديات البارزة الأخرى. ففي عام 2009، كان ما لا يقل عن ثلث جميع الباحثين الأفريقيين يعيشون ويعملون في الخارج. ويقوم عدد متزايد من البلدان بمعالجة السبب الأصلي في هذه المشكلة عن طريق زيادة رواتب الأكاديميين وتوفير الحوافز الأخرى. وعلى سبيل المثال، استغلت الكامرون خطوة شطب جزء من ديونها لإنشاء صندوق دائم في بداية عام 2009، مما أدى إلى ارتفاع رواتب الأكاديميين بثلاثة أمثال بين ليلة وضحاها. ويبدو أن عدد الأكاديميين ارتفع بما يناهز الثلث، مع الإشارة إلى أن عدد المقالات العلمية التي تعدها الجامعات العامة ارتفع أيضاً.

وبعد مرور خمس سنوات على اعتماد خطة العمل الموحدة للعلوم والتكنولوجيا في أفريقيا التي تشمل الفترة 2008–2013، تقدمت البحوث المتعلقة بالعلوم البيولوجية والمياه، ويتوقع صدور أول مجموعة من الإحصاءات الخاصة بالبحث والتطوير في أفريقيا خلال عام 2010. بيد أن بعض المناطق أعربت عن قلقها إزاء وتيرة التقدم المحرز. والهدف من خطة العمل الموحدة هو أن تكون بمثابة إطار لتوجيه المزيد من الأموال نحو العلوم والتكنولوجيا في شتى أنحاء القارة، ولكن الآلية المقترحة لتوجيه هذه الأموال والمعروفة باسم «المرفق الأفريقي للعلوم والابتكار» لم تتبلور حتى الآن، على الرغم من مرور خمس سنوات على اعتماد خطة العمل المذكورة.

وشهد **جنوب آسيا** (الفصل 15) معدلات معقولة من النمو في السنوات القليلة الأخيرة، كما أنه لم يتأثر تأثيراً حاداً بالكساد العالمي، باستثناء باكستان التي سجل فيها معدل النمو تراجعاً ملحوظاً بحيث انخفض من 6,8% في عام 2007 إلى 2,7% في عام 2009. وتجدر الإشارة إلى أن باكستان هي البلد الذي ينفق أكبر قدر من الأموال على البحث والتطوير (0,67% من الناتج المحلي الإجمالي عام 2007) وتكنولوجيا المعلومات والتعليم العالي بالقياس إلى مجمل البلدان قيد الدراسة التي لا تشمل الهند وإيران. غير أن معظم التمويل المخصص للبحث والتطوير في باكستان يُستهلك في القطاع العسكري (60%).

وتعاني المنطقة من نقص في الاستثمارات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار. ويوجد نقص أيضاً في الروابط بين الأطراف الفاعلة في القطاعين العام والخاص، كما أن التعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة شبه غائب. ويرد في الفصل الخاص بجنوب آسيا أن أداء باكستان وبنغلاديش وسري لانكا في إنتاج المعارف الأساسية يفوق بصورة عامة أداءها في استخدامها من الناحية التجارية. وسيكون من المثير للاهتمام متابعة مسار معهد سري لانكا للتكنولوجيا النانومترية الذي أُنشئ عام 2008 في إطار مشروع مشترك بين المؤسسة الوطنية للعلوم وشركات محلية عملاقة مثل «بريانديكس» و«ديالوغ» و«هيليز». وتعهد هذا المعهد الجديد باتّباع «نهج يركز على الصناعة».

وإضافةً إلى النقص في أنشطة الابتكار، يعاني جنوب آسيا من انخفاض مستويات محو الأمية والتعليم. وتواجه الحكومات تحدياً مزدوجاً يتمثل في زيادة فرص التعليم وجعل النظام التعليمي قادراً على تلبية احتياجات الاقتصاد الوطني في ذات الوقت. وتدرك الحكومات ضخامة هذه المهمة، وبلغت كل من أفغانستان وبنغلاديش وباكستان وسري لانكا في مراحل مختلفة من عملية إصلاح التعليم العالي. ولحسن الحظ، يمكن لهذه البلدان أن تعتمد على عدد من المؤسسات الأكاديمية العالية الجودة في المنطقة.

وتعتمد **إيران** (الفصل 16) اعتماداً كبيراً على قطاعها النفطي الذي يحقق اليوم أربعة أخماس الناتج المحلي الإجمالي. ويلقي هذا الوضع عبئاً كبيراً على سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في البلاد لأنها ليست من الأولويات التي تم تحديدها لتحقيق الازدهار في المستقبل. وبما أن الجزء الأكبر من التمويل المخصص للبحوث

الدور المتنامي للمعرفة في الاقتصاد العالمي

(73%) يأتي من القطاع العام وأن الحكومة تتدخل في الكثير من الأمور وتعمل على تحقيق أولوياتها الخاصة، تميل أنشطة البحث والتطوير إلى التركيز على التكنولوجيا النووية والتكنولوجيا النانومترية وإطلاق الأقمار الصناعية، والبحوث المتعلقة بالخلايا الجذعية. وتُعتبر البحوث المتعلقة بالسياسات العامة قليلة الصلة بالقضايا الوطنية ولا تزال بعيدة عن الواقع الاجتماعي والاقتصادي.

وتُعد خطة التنمية الرابعة (2005–2009) أحدث الوثائق التي تعرض الاستراتيجية الإيرانية في مجال العلوم والتكنولوجيا. وتركز هذه الوثيقة بصورة رئيسية على تحسين النظام الجامعي في الوقت الذي يكثر فيه الطلب على التعليم العالي. وتجدر الإشارة في هذا الصدد إلى أن عدد خريجي الجامعات الإيرانية بلغ 81 000 طالب في عام 2009 مقابل 10 000 طالب في عام 2000.

وتُعد **الهند** (الفصل 17)، شأنها شأن الصين، أسرع نمو اقتصادي في العالم. ونجحت الهند في سلك مسار النمو الاقتصادي السريع لأنها نجت نسبياً من تأثير الكساد الاقتصادي العالمي. وفي السنوات القليلة الأخيرة، ارتفعت استثمارات القطاع الخاص في مجال البحث والتطوير، مع الإشارة إلى أن أغلبية الشركات الجديدة تعمل في قطاعات تعتمد اعتماداً كبيراً على المعارف. فضلاً عن ذلك، يعمد عدد متزايد من الشركات الأجنبية إلى إنشاء مراكز خاصة بالبحث والتطوير على الأراضي الهندية. ويركز معظم هذه المراكز الأجنبية على تكنولوجيات المعلومات والاتصالات. وأصبحت الهند في الواقع الدولة الرائدة في العالم من حيث تصدير خدمات تكنولوجيا المعلومات، وتشهد صادرات منتجات الفضاء أيضاً ارتفاعاً بنسبة 74% سنوياً. وفي الوقت عينه، يقوم عدد من الشركات الهندية البارزة مثل شركة «تاتا» بالاستثمار في الشركات المتخصصة في التكنولوجيا المتقدمة في الخارج سعياً عن التكنولوجيا.

وتعهدت الحكومة في عام 2003 بزيادة الإنفاق الإجمالي على البحوث من 0,8% من الناتج المحلي الإجمالي إلى 2% بحلول عام 2007. ومع أن هذه الحصة لم تتعدَ نسبة 0,88% عام 2008، فإن الهدف الذي حددته الحكومة أعطى إشارة واضحة بأن السياسات العامة باتت تركز على البحث والتطوير. إلى جانب ذلك، فإن الخطة الخمسية الحادية عشرة التي تنتهي في عام 2012 لا تشدد فقط على الابتكار، بل تهدف أيضاً إلى إنفاق مبالغ كبيرة على العلوم والتكنولوجيا والابتكار عن طريق زيادة مخصصات الميزانية بنسبة 220%.

وثمة اتجاه عام في الهند للاعتراف بعنصر الابتكار في وضع السياسات العامة وفي قطاع الأعمال على حد سواء. علاوةً على ذلك، لم يؤدِ اعتماد قانون براءات الاختراع في عام 2005 في الهند لضمان امتثالها للاتفاق الخاص بجوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة إلى تراجع صناعة الأدوية على المستوى المحلي، خلافاً لما كان متوقعاً. وتمر صناعة الأدوية اليوم بمرحلة من الازدهار، مع أن سيطرة الشركات الأجنبية من حيث براءات الاختراع لا تزال تلقي بظلالها على الهند. ويتمثل أحد التحديات الأخرى في التدفق المتواصل للمهارات العالية التي تغادر الهند والتي تترك الشركات المحلية العاجزة عن تقديم مزايا أفضل من المزايا التي تقدّمها الشركات الأجنبية المنافسة لها المتمركزة في الهند. ويتمثل أكبر التحديات على الإطلاق التي ستواجهها الهند في تحسين قدرات الموظفين العاملين في مجال العلوم والتكنولوجيا من حيث العدد والنوعية. ومن ناحية أخرى، يشكل قرار الحكومة المركزية بإنشاء 30 جامعة في شتى أنحاء الهند، بما في ذلك 14 جامعة ذات مواصفات عالمية متخصصة في الابتكار بادرة خير بالنسبة إلى المستقبل.

وأحرزت **الصين** (الفصل 18) تقدماً كبيراً في مجال التنمية الاقتصادية خلال العقد الماضي، إذ حققت معدلات نمو مدهشة دون انقطاع. وفي آب/أغسطس 2010، حلت الصين محل اليابان التي أصبحت بذلك ثاني أكبر اقتصاد وطني في العالم. إلى جانب ذلك، ارتفعت كثافة البحث والتطوير في الصين بستة أمثال. وتُعتبر الولايات المتحدة الدولة الوحيدة في العالم التي تتفوق اليوم على الصين من حيث عدد المقالات العلمية، مع أن تأثير المقالات الصينية المدرجة في فهرس الاقتباسات العلمية لا يزال عند مستوى منخفض جداً بالقياس إلى دول المثلث، بحيث تأتي الصين بعد جمهورية كوريا مباشرة وتتشارك المرتبة نفسها مع الهند فيما يخص الأوراق العلمية.

ووضعت الحكومة عدداً من السياسات الرئيسية في السنوات الأربع الأخيرة بغية الحفاظ على ارتفاع معدل النمو وجعل الصين دولة يدفعها عامل الابتكار بحلول عام 2020، وهو الهدف الطموح المحدد في وثيقة الخطة الوطنية لتنمية العلوم والتكنولوجيا على الأجلين المتوسط والطويل التي اعتُمدت في عام 2005. وتقوم الآليات الرئيسية لهذه الخطة على حفز الشركات على استثمار المزيد من الأموال لأغراض الابتكار وتشجيع الباحثين الصينيين على العودة إلى بلدهم من الخارج. وتعتزم الحكومة أيضاً توظيف 2000 خبير أجنبي في السنوات الخمس إلى العشر القادمة ليعملوا في المختبرات الوطنية والشركات ومعاهد البحوث الكبرى، وكذلك في عدد من الجامعات الصينية. ويتمثل أحد الأهداف الأخرى في زيادة نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي من 1,5 إلى 2,5% بحلول عام 2020.

وفي موازاة ذلك، تسهم الخطة الخمسية الحادية عشرة المنتهية في عام 2010 في تنمية البنى الأساسية الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار بسرعة مذهلةً. إذ من المزمع إنشاء 12 مركزاً عملاقاً جديداً و300 مختبر رئيسي على المستوى الوطني، بين جملة مؤسسات. وتمثل البيئة أحد مجالات التركيز الأخرى. وفي إطار استراتيجية الحد من استهلاك الطاقة وخفض الانبعاثات الملوثة الرئيسية، تعتزم الحكومة ضمان وصول نسبة استهلاك الطاقة المولدة من الوقود غير الأحفوري إلى 15% من الاستهلاك العام للطاقة بحلول عام 2020.

وتتمثل العوائق الرئيسية أمام أنشطة الابتكار اليوم في التفاقم السريع لمخاطر الابتكار التي تواجهها الشركات، والنقص في الدعم المخصص للابتكار المنهجي والاستكشاف، وضعف سوق الطلب على الابتكار.

وتلقت **اليابان** (الفصل 19) ضربة كبرى جراء الكساد العالمي في عام 2008، إذ تراجع معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي دون الصفر بعد أن كان قد بقي عند مستوى يناهز 2% في الفترة الممتدة من عام 2002 إلى عام 2007. ونتيجةً ذلك، أصبحت الشركات البارزة في وضع حرج واضطرت شركات أخرى إلى إشهار إفلاسها، مما أدى إلى ارتفاع معدل البطالة.

وقد اشتهر المصنعون اليابانيون بتميزهم في إدخال تحسينات مستمرة على عمليات الإنتاج وجمع الخبرات المرتبطة بالإنتاج في إطار شركاتهم من أجل تحقيق الهدف الأساسي المتمثل في إنتاج منتجات عالية الجودة بأسعار معقولة. غير أن هذا النموذج الياباني يفقد من فعاليته في العديد من المجالات الصناعية، ذلك لأن الصين وجمهورية كوريا وغيرها من البلدان التي تبلغ فيها تكاليف اليد العاملة مستويات منخفضة بالقياس إلى دول أخرى باتت تُعتبر اليوم من المنافسين البارزين على المستوى العالمي. وفي ظل هذه الظروف، أدرك المصنعون اليابانيون أنه يجب عليهم أن يبتكروا على نحو متواصل بغية الصمود في السوق العالمي.

وأفضى هذا النمط الفكري الجديد إلى اتساع نطاق التعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة بصورة سريعة في السنوات الأخيرة، مما أدى إلى بروز العديد من الجامعات الوليدة. ويبدو في موازاة ذلك أن عدد الباحثين وحجم الإنفاق على البحث والتطوير يشهدان ارتفاعاً في القطاع الخاص. وفي الواقع، لا تزال اليابان تتمتع بالمركز القيادي فيما يخص أنشطة العلوم والتكنولوجيا والابتكار المرتبطة بالصناعات الرئيسية مثل تصنيع السيارات وصناعة القطع الإلكترونية والكاميرات الرقمية وأدوات الآلات. وفي عام 2004، خضعت مجمل الجامعات اليابانية إلى عملية خصخصة جزئية، وتحولت إلى «مؤسسات جامعية وطنية»، بحيث لم يعد الأكاديميون والموظفون من الموظفين الحكوميين.

ويشير هذا الفصل إلى أن الكثير من السياسات الأكاديمية المستوردة من الولايات المتحدة بصورة رئيسية مثل تمويل أنشطة البحث والتطوير القائم على المنافسة ومراكز الامتياز والتحول إلى الاعتماد على مزيد من الوظائف الأكاديمية المؤقتة يمكن أن تكون قد أثرت سلباً على السمات الفريدة للنظام الجامعي القائم، ومع أن هذه السياسات قد ساعدت أفضل الجامعات، فإنها ألحقت الضرر بقدرات البحث والتطوير في الجامعات الأخرى ودمرت شبكات البحث القديمة على المستوى المحلي.

ويركز الفصل 20 على **جمهورية كوريا** التي تُعتبر على الأرجح أكثر بلدان العالم اهتماماً بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وحققت كوريا معدلات نمو عالية على مدى عقد من الزمن قبل تراجع الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 5,6% في عام 2008. لكن بحلول عام 2009، كان الاقتصاد قد عاد إلى مسار الازدهار بفضل خطة الحوافز التي طرحتها الحكومة. وتضمن جزء من هذه الحوافز زيادة التمويل المخصص للبحث والتطوير بغية حفز العلوم والتكنولوجيا والابتكار على المستوى الوطني. ونتيجةً لذلك، ارتفع الإنفاق العام على البحث والتطوير من الناحية الفعلية في فترة العامين 2008–2009.

وتعتبر جمهورية كوريا أن العلوم والتكنولوجيا والابتكار تقع في صميم التقدم الاقتصادي وتشكل عاملاً حاسماً في تحقيق عدد من الأهداف الوطنية. وتتمثل إحدى الأولويات الكبرى في زيادة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى نسبة مرتفعة للغاية تبلغ 5% بحلول عام 2012، وذلك انطلاقاً من نسبة عالية أساساً بلغت 3,4% عام 2008. وتقترن هذه الاستثمارات الكبيرة بسياسات قوية في البلاد. وعلى سبيل المثال، شهد عام 2004 بدء تنفيذ مبادرات لإنشاء «جهاز وطني للابتكار التكنولوجي» وجرى تحديد 30 مهمة لها الأولوية. وفي عام 2008، نفذت الحكومة الجديدة استراتيجية متابعة تُعرف باسم الخطة الأساسية للعلوم والتكنولوجيا (2008–2013) اشتملت على 50 مهمة لها الأولوية. وتشكل هاتان الخطتان اليوم الإطار الأساسي للسياسات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار. فضلاً عن ذلك، أُعلن عام 2008 عن سياسة النمو غير المضر بالبيئة التي تقوم على أساس انخفاض مستوى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بوصفها برنامج عمل رئيسياً في البلاد.

ويغطي الفصل الأخير المخصص **لجنوب شرق آسيا وأوقيانيا** (الفصل 21) منطقة جغرافية شاسعة تمتد من أستراليا ونيوزيلندا إلى سنغافورة وتايلاند وإندونيسيا والبلدان والأراضي الجزرية الاثنتين والعشرين في المحيط الهادي. وتجدر الإشارة إلى أن جزءاً كبيراً من هذه المنطقة تجنب آثار الكساد الاقتصادي العالمي.

وفي كمبوديا وتايلاند وجزر فيجي، لا يحظى مجال العلوم بأولوية عالية، ولم يخلف الكساد العالمي بالتالي سوى آثاراً محدودة في هذا الميدان. أما البلدان التي تهتم بدرجة أكبر بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار مثل سنغافورة وأستراليا ونيوزيلندا، فتصدت للكساد عن طريق تحسين سياساتها الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار وتنسيقها بصورة أكبر مع أولوياتها الوطنية. وتتمثل الأولوية المشتركة بين مجمل بلدان المنطقة تقريباً فيما يتعلق بالبحث والتطوير في مسألة التنمية المستدامة والدور الذي يمكن أن تؤديه العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التصدي لتغير المناخ.

وتحتل سنغافورة المرتبة الأولى بين بلدان المنطقة من حيث وتيرة ارتفاع الاستثمارات في مجال العلوم. ففي الفترة الممتدة من عام 2000 إلى عام 2007، ارتفعت كثافة البحث والتطوير في البلاد من 1,9% إلى 2,5%. ويفيد البنك الدولي بأن فيتنام وسنغافورة هما البلدان الوحيدان اللذان نجحا في تحسين تصنيفهما في «مؤشر المعرفة» بين عامي 1995 و2008. ونتج النمو بصورة كبيرة عن العلماء المقيمين في سنغافورة الذين عاد عدد كبير منهم من الخارج للعمل في المختبرات الوطنية التي تحصل على قدر واف من التمويل. وخلال الفترة الممتدة من عام 2000 إلى عام 2007، شهد عدد الباحثين الذين يعادل عملهم عمل أشخاص متفرغين ارتفاعاً مدهشاً بنسبة 50% ووصل إلى 088 6 باحثاً لكل مليون نسمة. وتقضي إحدى الاستراتيجيات الوطنية الرئيسية بجمع معاهد البحث المتخصصة في تكنولوجيات المعلومات والاتصالات وبحوث البيولوجيا الطبية في مركزين وطنيين للمعارف. وأتت

هذه الاستراتيجية بثمارها، إذ أصبحت سنغافورة مركزاً ناشئاً لتكنولوجيات البيولوجيا الطبية والهندسة.

غير أن سنغافورة ليست البلد الوحيد في المنطقة الذي حوّل تركيزه من سياسات العلوم والتكنولوجيا إلى سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. فضلاً عن ذلك، ثمة تركيز متزايد في المنطقة على أنشطة البحث والتطوير المشتركة بين القطاعات، لا سيما من خلال البرامج التعاونية لتمويل المشروعات. وتشهد المنطقة كذلك تغيراً على مستوى البحوث التعاونية، إذ كان للتقدم السريع الذي أحرزته الصين والهند تأثيراً مباشراً على القدرات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا في جنوب شرق آسيا وأوقيانيا. وعلى سبيل المثال، أدى ارتفاع أسعار السلع الأساسية الذي نتج إلى حد كبير عن ازدياد الطلب في الهند والصين خلال السنوات الأخيرة إلى دفع عجلة أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالتعدين في أستراليا، مما أفضى إلى تعزيز أنشطة البحث والتطوير في الشركات.

وليس من قبيل المصادفة أن الصين والهند هما من بين البلدان الثلاثة التي ينتمي إليها أكبر عدد من الأكاديميين الذين يشاركون في إعداد المقالات التي تصدر في عدد من بلدان المنطقة. فضلاً عن ذلك، يقضي الباحثون المزيد من الوقت في الخارج في إطار التدريب الذين يحصلون عليه وفي إطار المشروعات التعاونية الجارية التي يشاركون فيها. ومن الواضح أن مستوى الالتزام والتعاون الدوليين في المنطقة قد ارتفع مقارنةً بالمرحلة السابقة.

الخلاصة

الأفكار الرئيسية

ما هي الاستنتاجات التي يمكن التوصل إليها من خلال التحليل الوارد أعلاه؟ ***أولاً وقبل كل شيء***، لا تزال أوجه التفاوت في مستويات التنمية بين مختلف المناطق والبلدان ملفتة للأنظار. ففي عام 2007، كان تقدير متوسط دخل الفرد في الولايات المتحدة الأمريكية أعلى بثلاثين ضعفاً من متوسط دخل الفرد في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. وتراكمت الفروق في معدلات النمو الاقتصادي على مدى السنين، مما أدى إلى تفاوت هائل في مستويات الدخل بين البلدان الغنية والبلدان الفقيرة خلال السنوات المائة والخمسين الأخيرة. وفي أواخر القرن التاسع عشر على سبيل المثال، كانت نيجيريا تُعتبر أنها متأخرة عن المملكة المتحدة بما لا يتجاوز عقداً من الزمن فيما يخص التنمية التكنولوجية. ويرجع الفرق الكبير في النمو الاقتصادي إلى تفاوت مستويات الاستثمارات في المعرفة على مدى فترات زمنية طويلة. وحتى اليوم، لا تزال الولايات المتحدة الأمريكية تستثمر من الأموال في مجال البحث والتطوير أكثر مما تستثمره سائر بلدان مجموعة الدول الثماني مجتمعةً. والواقع أن الولايات المتحدة أيضاً بها أربعة أخماس أفضل جامعات العالم.

بيد أن هذه الصورة اهتزت بعض الشيء خلال العقد الماضي. ونتج ذلك أساساً عن انتشار التكنولوجيات الرقمية للمعلومات والاتصالات مما أتاح الانتفاع بالمعارف المكتوبة في شتى أنحاء العالم. ومن الواضح أن بعض البلدان الجديدة في هذا الميدان مثل جمهورية كوريا تلحق بالبلدان الأخرى بخطى ثابتة منذ القرن العشرين، حتى أنها تتفوق عليها بعض الشيء عن طريق تنمية قدراتها الصناعية في بادئ الأمر، قبل الانتقال إلى العلوم والتكنولوجيا. بيد أن بعض البلدان الأخرى مثل الصين أو البرازيل أو الهند استهلت عملية جديدة ثلاثية الاتجاهات لتحقيق التكافؤ من حيث الأداء الصناعي والعلمي والتكنولوجي في آن واحد.

ونتيجةً لذلك، أدت السنوات الخمس الأخيرة التي يركز عليها تقرير اليونسكو عن العلوم إلى منافسة حقيقية للدور التقليدي الرائد للولايات المتحدة. وأدى الكساد الاقتصادي العالمي إلى تفاقم هذا الوضع، مع أنه لا يزال من المبكر جداً إعطاء صورة شاملة عن هذا الواقع من خلال البيانات. وكانت الضربة التي تلقتها البرازيل أو الصين أو الهند جراء الكساد العالمي أقل حدة من الضربة التي تلقتها الولايات المتحدة، مما يتيح لهذه البلدان الثلاثة أن تتقدم بوتيرة أسرع من الوتيرة التي كان من الممكن أن تحققها في ظروف أخرى. وعلاوةً على ذلك، وكما يشير الفصلان المتعلقان بالصين والهند، يبدو أننا على عتبة تغير هيكلي في نمط مساهمة المعرفة في النمو على مستوى الاقتصاد العالمي. ويتجلى ذلك أيضاً في ظهور للشركات المتعددة الجنسيات من البلدان الناشئة على الساحة العالمية والتي تنتقل اليوم إلى مجموعة واسعة من القطاعات، بدءاً بالصناعات المتقدمة مثل صناعة الحديد وتصنيع السيارات والسلع الاستهلاكية وانتهاءً بصناعات التكنولوجيا المتقدمة مثل صناعة الأدوية وتصنيع الطائرات. وأصبحت الشركات التي تأتي من الاقتصادات الناشئة تعتمد على عمليات الاندماج والشراء عبر الحدود لضمان اكتساب المعارف التكنولوجية بين ليلة وضحاها.

ثالثاً، إن الارتفاع في مخزون «المعارف العالمية» المتمثلة في التكنولوجيات الرقمية والاكتشافات الجديدة في علوم الحياة أو التكنولوجيات النانومترية يوفر فرصاً عظيمةً للدول الناشئة لبلوغ مستويات أعلى من حيث الرعاية الاجتماعية والإنتاجية. ومن هذا المنطلق، يمكن اعتبار مفهوم الفجوة التكنولوجية القديم على أنه أمر إيجابي يخدم مصالح الاقتصادات التي تنعم بقدر كافي من الفعالية والقدرات الاستيعابية لاستغلال «ميزة التخلف النسبي» التي تتمتع بها. ويمكن للبلدان المتخلفة عن غيرها أن تنمو بوتيرة أسرع مقارنةً بوتيرة نمو البلدان التي قادت مجال التكنولوجيا في وقت مبكر عن طريق الاستفادة من مجموعة التكنولوجيات غير المستغلة ومن انخفاض مستوى المخاطر التي قد تواجهها. ولقد نجحت هذه البلدان في أن تقفز لتتخطى مشكلة الاستثمارات المكلفة في البنى الأساسية التي استهلكت أموال البلدان المتقدمة في القرن العشرين، وذلك بفضل تنمية الاتصالات اللاسلكية والتعليم اللاسلكي (عبر الأقمار الصناعية، وما إلى ذلك)، والطاقة اللاسلكية (طواحين الهواء واللوحات الشمسية، وما إلى ذلك)

والطب اللاسلكي (التطبيب عن بُعد وأجهزة المسح الطبي المحمولة، وما إلى ذلك).

وثمة مجموعة من العوامل الأخرى التي تؤدي أيضاً إلى بروز مزايا فريدة فيما يخص تنمية المعارف. ويتجلى ذلك بوجه خاص في الازدياد السريع في عدد العمال ذوي المهارات العالية في الصين والهند، بين جملة بلدان، والعدد الهائل للعاملين الزائدين في مجال الزراعة والتجارة الصغيرة، والمكاسب النسبية بفضل تغيير المعدات القديمة بأحدث التكنولوجيات المتاحة، والآثار الجانبية للاستثمارات الخاصة بالتكنولوجيات الجديدة. كما أن الاعتراف بأهمية اكتساب المعارف بات سمة مشتركة يرد ذكرها في مجمل فصول التقرير. ففي بنغلاديش على سبيل المثال، تؤدي الهندسة الخفيفة إلى تصنيع منتجات بديلة للواردات، مما يؤدي إلى خلق فرص عمل جديدة وإلى الحد من الفقر. وتشمل التكنولوجيات المحلية العبّارات ومحطات توليد الطاقة والآلات وقطع الغيار. بيد أن بنغلاديش تعمل أيضاً على تنمية قطاع تصنيع الأدوية الذي يُعد من قطاعات التكنولوجيا المتقدمة ونجحت في تأمين اكتفائها الذاتي من حيث الأدوية بنسبة 97%، حتى أنها باتت تصدر بعض هذه المنتجات إلى أوروبا.

رابعاً، ثمة اعتراف متزايد بأن «الالتقاء» المنهجي لمختلف عناصر المعارف التي تشملها شبكة الابتكار هو العامل الحاسم الرئيسي لوضع استراتيجية نمو ناجحة، وهو ما أظهره الشكل 5. وفي الكثير من البلدان ذات الدخل المتوسط والمرتفع بصورة رئيسية، ثمة انتقال واضح من سياسات العلوم والتكنولوجيا إلى سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ونتيجةً ذلك، تعمد البلدان إلى الابتعاد عن النهج العمودي الذي يبدأ بالبحوث الأساسية وينتهي بالابتكار، مفضلةً الانتقال إلى مفاهيم منهجية أكثر تطوراً في مجال الابتكار. فأصبح التعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة ومراكز الامتياز وتمويل البحوث القائم على المنافسة موضع تركيز متزايد في البلدان التي تسعى إلى تعزيز قدراتها في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار. لكنه يصعب تنفيذ هذه التحولات على أرض الواقع، وهو ما يبينه الفصل الخاص باليابان. وفي الوقت الذي يتراجع فيه تأثير اليابان على أنشطة البحث والتطوير العالمية، يرى مؤلف هذا الفصل أن السياسات «المستوردة» المذكورة أعلاه يمكن أن تكون قد ألحقت ضرراً بالنظام الأكاديمي القائم في اليابان بسبب تشجيعها لأفضل المؤسسات على حساب المؤسسات الأخرى التي تركت بمفردها. وصحيح أن السياسات «المستوردة» تتناقض فعلاً في بعض الأحيان مع السياسات المعدة محلياً. لكن ما يعقد الأمور هو أن حتى البلدان التي طبقت هذا الالتقاء المنهجي في سياساتها الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار لا تزال لا تعطيه كامل حقه في السياسات العامة للتنمية التي تتّبعها.

خامساً، ثمة تركيز متزايد على عنصري الاستدامة والتكنولوجيا غير المضرة بالبيئة في سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ويتجلى هذا الاتجاه في مجمل فصول تقرير اليونسكو عن العلوم تقريباً، حتى في المناطق التي لا تشهد عادةً جهوداً كبيرةً في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، مثل المنطقة العربية وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. ولا ينطبق هذا الأمر فقط على الطاقة النظيفة والبحوث المناخية، بل ينطبق أيضاً على المجالات المتقدمة في ميدان العلوم والتكنولوجيا. وعلى سبيل المثال، تشهد علوم وتكنولوجيا الفضاء نمواً سريعاً في الكثير من البلدان النامية والبلدان الناشئة. ونتيجة للشواغل المتعلقة بتغير المناخ وتدهور البيئة، تحاول البلدان النامية التمعن في رصد التغيرات التي تشهدها أراضيها، ويتم ذلك في غالب الأحيان عبر التعاون بين بلدان الشمال والجنوب وفيما بين بلدان الجنوب، وهي حالة البرازيل والصين فيما يتعلق بتصميم الأقمار الصناعية لمراقبة الأرض، أو من خلال مشروعات مثل مشروع «كوبرنيكوس-أفريقيا» الذي يشارك فيه كل من الاتحاد الأفريقي والاتحاد الأوروبي. وفي الوقت عينه، يجري العمل لتسخير علوم وتكنولوجيا الفضاء بغية توفير البنى الأساسية اللازمة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل استخدامها في التطبيقات اللاسلكية في مجال الصحة والتعليم، وغير ذلك من المجالات. وأصبحت الآن البحوث المتعلقة بتغير المناخ من الأولويات في مجال البحث والتطوير، علماً بأنها كانت شبه غائبة تماماً عن تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2005. وفي تعليق عام وشامل عن السياسات المتبعة، يمكن القول إن المناطق أو البلدان المتخلفة عن غيرها تؤدي دائماً أداءً طيباً لتحسين قدراتها الاستيعابية وإزالة أي «عوائق» أمام تدفق الآثار التكنولوجية الإيجابية من الاقتصادات المتقدمة في مجال التكنولوجيا، سواء كانت من بلدان الشمال أم بلدان الجنوب.

وأخيراً وليس آخراً، تجدر الإشارة إلى أن السياسات الوطنية الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار تواجه بيئة عالمية جديدة مختلفة تماماً عما كانت عليه سابقاً، وهي بيئة يصعب فيها التركيز حصراً على الاعتبارات المحلية في السياسات العامة. فمن جهة، أدى التراجع الحاد في التكاليف الحدية لاستنساخ المعلومات ونشرها إلى تقلص أهمية الحدود الجغرافية شيئاً فشيئاً في مجال البحوث والابتكار. كما أن عملية جمع المعارف ونشرها تتم اليوم بوتيرة أسرع، وأصبحت تشمل عدداً متزايداً من الجهات الجديدة، كما أنها باتت تشكل خطراً على المؤسسات والمراكز القائمة. ومن الجدير بالذكر أن هذه اتجاهات العولمة هذه أثرت على البحوث والابتكار بأشكال مختلفة. ومن جهة أخرى، وعلى عكس التحليل السطحي بعض الشيء لمجريات الأمور، فإن العولمة لا تؤدي إلى عالم «مسطح» تتقلص فيه الفجوات بصورة متواصلة بين مختلف المناطق والبلدان فيما يخص قدرات البحث والابتكار. بل على العكس إذ إنه على الرغم من الأدلة الواضحة التي تشير إلى انتشار توليد المعارف والابتكار في مجموعة أوسع من البلدان في آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية مقارنةً بالمرحلة السابقة، فإن وتيرة النمو الذي تشهده هذه المعارف تختلف اختلافاً كبيراً داخل البلدان ذاتها.

الدور المتنامي للمعرفة في الاقتصاد العالمي

المراجع

Battelle (2009) *Global R&D Funding Forecast*. Cleveland, Ohio, USA. Available at: www.battelle.org/news/pdfs/2009RDFundingfinalreport.pdf

Coe, D. T.; Helpman, E.; Hoffmaister, A.W. (1997) North–South R&D spillovers. *Economic Journal,* 107, 134–149.

David, P. and Foray, D. (2002) An introduction to the economy of the knowledge society. *International Social Science Journal (UNESCO*) 171, 9.

Dosi, G.; Pavitt, K.; Soete, L. (1990) *The Economics of Technical Change and International Trade*. New York University Press. Washington Square, New York.

Dunnewijk, Theo (2008) Global Migration of the Highly Skilled: A Tentative and Quantitative Approach. *UNU-MERIT Working Paper* 2008–070.

European Commission (2009) *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Institute for Prospective Technological Studies, European Commission.

Freeman, C. (1992) *The Economics of Hope*. Frances Pinter, London.

—— (1987) *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Frances Pinter, London.

Freeman, C. and Soete, L. (2009) Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past. *Research Policy* 38 (4), pp. 583–589.

Krugman, Paul (1979) A model of innovation, technology transfer and the world distribution of income. *Journal of Political Economy,* vol. 87, issue 2, pages 253–266.

Soete, L. (2005) On the dynamics of innovation policy: a Dutch perspective, in: P. de Gijsel and H. Schenk (eds) *The Birth of a New Economics Faculty in the Netherlands*. Springer, Dordrecht, pp. 127–149.

—— (1981) A general test of the technological gap trade theory. *Weltwirtschafliches Archiv* 117, 638–650.

Tijssen, R. and Hollanders, H. (2006) Using science and technology indicators to support knowledge-based economies. *United Nations University Policy Brief 11*.

Zanatta, M. and Queiroz, S. (2007) The role of national policies in the attraction and promotion of MNEs' R&D activities in developing countries. *International Review of Applied Economics*, 21(3), 419–435.

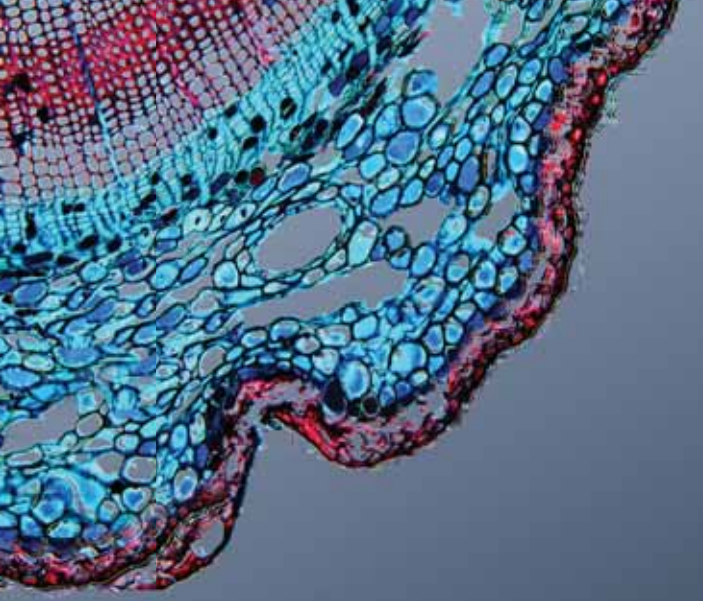
ولد **هوغو هولاندرز** في هولندا عام 1967 وهو خبير اقتصادي وأحد كبار الزملاء الباحثين في مركز UNU–Merit. وهذا المركز الفكري قد نتج عن دمج معهد الأمم المتحدة للتكنولوجيات الجديدة مع مركز جامعة ماستريخت لأعمال البحث والتدريب الاقتصادية والاجتماعية للابتكار والتكنولوجيا عام 2006.

وللدكتور هولاندرز خبرة تزيد على 15 عاماً في الدراسات والإحصاءات الخاصة بالابتكار، وقد شارك في العديد من مشروعات المفوضية الأوروبية، بما في ذلك في إعداد الشكل البياني للاتجاهات الخاصة بسياسات الابتكار للفترة 2000–2007 ومشروع نظام قياس الابتكار للفترة 2008–2010. وتولى الدكتور هولاندرز في إطار هذين المشروعين السجل الأوروبي السنوي للابتكار، وشارك في إعداد أكثر من 30 تقريراً لقياس الابتكار على المستويين الإقليمي والقطاعي وعلى مستوى الخدمات ولقياس الابتكار من حيث الفعالية والإبداع والتصميم. وتركز البحوث التي يجريها حالياً على الابتكار الإقليمي، لا سيما عبر عدة مشروعات تمولها المفوضية الأوروبية.

وولد **لوك سوتي** في بروكسل ببلجيكا في عام 1950. ويشغل حالياً منصب مدير مركز UNU–Merit، كما يعمل أستاذاً في العلاقات الاقتصادية الدولية (في إجازة حالياً) بكلية الأعمال والعلوم الاقتصادية في جامعة ماستريخت. وكان البروفيسور سوتي المدير المؤسس لـ Merit الذي أنشأه في عام 1988. والبروفيسور سوتي عضو في الأكاديمية الملكية الهولندية للعلوم وفي المجلس الاستشاري الهولندي لسياسات العلوم والتكنولوجيا.

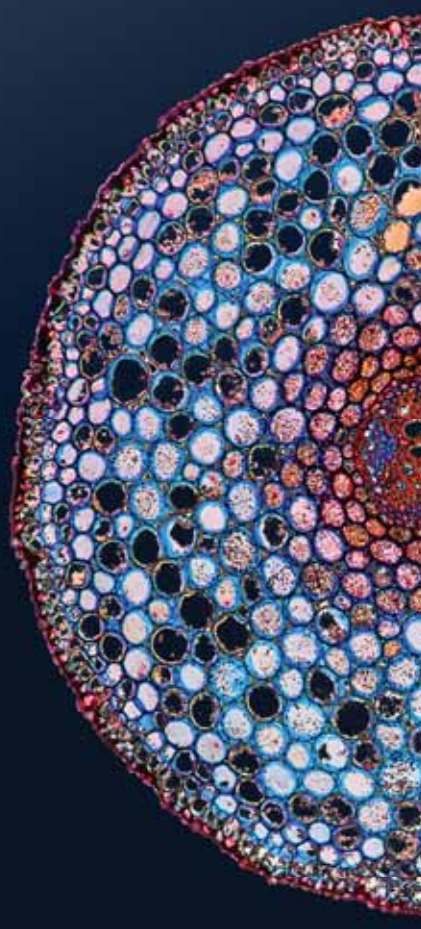
وحاز البروفيسور سوتي على درجة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية من جامعة ساسيكس في المملكة المتحدة. وقبل المجيء إلى ماستريخت عام 1986، عمل البروفيسور سوتي في إدارة العلوم الاقتصادية بجامعة أنتويرب وفي معهد دراسات التنمية ووحدة البحوث المتعلقة بالسياسات العلمية في جامعة ساسيكس. وعمل أيضاً في إدارة العلوم الاقتصادية في جامعة ستانفورد بالولايات المتحدة الأمريكية.

وشملت اهتماماته البحثية تأثير التغير التكنولوجي والابتكار على النمو والتنمية وفرص العمل والتجارة الدولية والاستثمارات.



كل خمس سنوات، يقدّم تقرير اليونسكو عن العلوم آخر المعلومات عن وضع العلوم في شتى أنحاء العالم. وتوفر هذه الطبعة الجديدة لمحة عامة عن التطورات والاتجاهات البارزة التي شهدتها البحوث العلمية والابتكار والتعليم العالي على المستوى العالمي منذ صدور تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2005. وتولى إعداد هذا التقرير، شأنه شأن التقرير السابق، فريق من الخبراء المستقلين تناول كل منهم البلد أو المنطقة التي ينتمي إليها.

وهذا الموجز التنفيذي مستمد من الفصل الأول من تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010. وتمت طباعته كملحق للتقرير المذكور باللغات العربية والصينية والإنجليزية والفرنسية والروسية والإسبانية.



يمكن الاطلاع على تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010 على العنوان التالي:
www.unesco.org/science/psd

لطلب نسخة من منشورات اليونسكو: publishing.promotion@unesco.org

تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010
ISBN 978-92-3-104132-7
متوافر باللغة الإنجليزية، 536 صفحة.
سعر النسخة: 29 يورو

منشورات اليونسكو
منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة