نظرة عامة عالمية

تظهر العديد من الصعوبات الشائعة في العديد من الدول، كتلك التي تسعى الى إيجاد التوازن بين الالتزام المحلي والدولي في مجال البحوث، أو بين العلوم الأساسية والتطبيقية، أو خلق المعرفة الجديدة والمعرفة القابلة للتسويق، أو العلم من أجل الصالح العام مقابل العلم لأغراض تجارية

Luc Soete, Susan Schneegans, Deniz Eröcal, Baskaran Angathevar and **Rajah Rasiah**

Photo: © Shutterstock.com

1. العالم يبحث عن استراتيجية نمو فعالة

لوك سويتي، سوزان شنيجانز، دنيز إروجال، باسكاران إنجازيفار، رجا راسية

مقدمة

منذ عقدين من الزمان تقوم سلسلة تقارير اليونسكو عن العلوم برسم خرائط العلوم والتكنولوجيا والابتكار (STI) في جميع أنحاء العالم بشكل منتظم. ونظراً لأن العلوم والتكنولوجيا والابتكار لا تتطور في فراغ، فإن هذه الطبعة الأخيرة تلخص التطور منذ عام 2010 على خلفية التوجهات الاجتماعية والاقتصادية والجيوسياسية والبيئية، والتي ساعدت على تشكيل السياسة والحوكمة المعاصرة الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

وقد ساهم أكثر من 50 خبيراً في هذا التقرير، حيث قام كل منهم بتغطية الإقليم أو البلد الذي ينتمي إليه. ومن الجدير بالذكر أن التقرير الخمسي يتميز بالقدرة على التركيز على التوجهات طويلة الأمد، بدلاً من التعمق في التقلبات السنوية قصيرة الأمد، والتي نادراً ما تضيف قيمة ملموسة للسياسات العلمية أو لمؤشرات العلم والتكنولوجيا.

أهم المؤثرات على سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار والحوكمة

الأحداث الجيوسياسية أعادت تشكيل العلوم في العديد من الأقاليم

شهدت الأعوام الخمس الماضية تغييرات جيوسياسية هائلة كان لها تداعيات ملموسة على العلم والتكنولوجيا. وعلى سبيل المثال لا الحصر: الربيع العربي عام 2011؛ الاتّفاق النووي مع إيران عام 2015؛ إنشاء السوق المشتركة لرابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان) عام 2015.

لأول مرة، ليس لكثير من هذه التطورات علاقة بالعلم والتكنولوجيا؛ ولكن تداعياتها غير المباشرة غالباً ما كانت مؤثرة. ففي مصر على سبيل المثال، حدث تغير جذري في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار منذ بداية أحداث الربيع العربي، والحكومة الجديدة تعتبر السعي لتحقيق اقتصاد المعرفة أفضل السبل للحصول على مُحرّك نمو فعال. وقد نص دستور 2014 على قيام الدولة بتخصيص 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (R&D) على أن "تكفل الدولة للمواطنين حرية البحث العلمي، وتشجع مؤسساتها العلمية كوسيلة نحو تحقيق السيادة الوطنية، وبناء اقتصاد المعرفة الذي يدعم الباحثين والمخترعين" (الفصل 17).

جلب الربيع العربي في تونس المزيد من الحرية الأكاديمية، كما سهل العلاقات الدولية. ومن ناحية أخرى، تواجه ليبيا حركة تمرد قتالية، مما يقلل الأمل في الإحياء السريع للعلوم والتكنولوجيا. وسوريا في خضم حرب أهلية. وقد قدمت الحدود السياسية السهل اختراقها، والناتجة عن الاضطرابات السياسية في الربيع العربي الفرصة لجماعات إرهابية انتهازية للازدهار. حيث لا تشكل هذه الميليشيات شديدة العنف تهديدا للاستقرار السياسي فقط، ولكنها أيضاً تقوّض التطلعات الوطنية نحو اقتصاد المعرفة، لأنها بطبيعتها معادية للمعرفة بشكل عام، وضد تعليم الفتيات والنساء على وجه الخصوص. وتتمدد مخالب هذا الظلامية الآن جنوباً حتى نيجيريا وكينيا (الفصلان 18 و19).

وفي الوقت نفسه، فإن البلدان التي عانت من الصراع المسلح تقوم حالياً بتحديث البنية التحتية (السكك الحديدية، والموانئ، إلخ) وتعزيز التنمية الصناعية، والاستدامة البيئية والتعليم، وذلك لتسهيل المصالحة الوطنية وإنعاش الاقتصاد، كما هو الحال في كوت ديفوار وسري لانكا (الفصلان 18 و21).

من الممكن أن يكون الاتفاق النووي المبرم عام 2015 نقطة تحول للعلوم في إيران ولكن، كما يشير الفصل 15، فإن العقوبات الدولية حثت النظام على تسريع عملية الانتقال إلى اقتصاد المعرفة، وذلك للتعويض عن فقدان عائدات النفط والعزلة الدولية عن طريق تطوير المنتجات والعمليات المحلية. وهكذا، فإن تدفق العائدات نتيجة رفع العقوبات يجب أن يعطي الحكومة فرصة لتعزيز الاستثمار في مجال البحث والتطوير، والذي كانت نسبته 0.31 % من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2010.

وفي الوقت نفسه، تعتزم رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان) تحويل هذه المنطقة الشاسعة إلى سوق مشتركة وقاعدة للإنتاج مع إنشاء المجموعة الاقتصادية للآسيان بحلول نهاية 2015. ومن المتوقع أن يساعد الرفع المخطط للقيود المفروضة على تنقل الأفراد والخدمات بين حدود دول المجموعة على التعاون في مجالي العلوم والتكنولوجيا، وبالتالي تعزيز محور المعرفة الناشئ في دول آسيا والمحيط الهادئ. كما ينبغي أن يكون تنقل الموظفين المهرة هبة للمنطقة، بالإضافة إلى تعزيز دور شبكة جامعة آسيان التي تضم بالفعل 27 عضواً. وكجزء من عملية التفاوض لمجموعة آسيان الاقتصادية، فلكل دولة عضو أن تفصح عن مجالها المفضل للبحوث. فعلى سبيل المثال، تأمل حكومة لاوس في إعطاء الأولوية للزراعة والطاقة المتجددة (الفصل 27).

في دول أفريقيا الواقعة جنوب الصحراء الكبرى، تلعب المجموعات الاقتصادية الإقليمية دوراً متزايداً في التكامل العلمي في المنطقة، حيث تمهد القارة الأساس لمجموعتها الاقتصادية بحلول عام 2028. ولإتمام الخطط العشرية[1] في القارة فقد تبنت كلٌّ من المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا ومجموعة تنمية الجنوب الأفريقي (SADC) استراتيجيات إقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار خلال السنوات الأخيرة. وكلّفت مجموعة شرق أفريقيا (EAC) المجلس المشترك بين الجامعات لمنطقة شرق أفريقيا بمهمة تطوير منطقة التعليم العالي المشتركة. ويجب أن يحفز التطوير المستمر لشبكات مراكز التميز في جميع أنحاء القارة المزيد من التنقل العلمي وتبادل المعلومات، طالما كان من الممكن إزالة العقبات التي تحول دون حرية التنقل بين العلماء. ومن الجدير بالذكر أن القرار الذي اتخذته كينيا ورواندا وأوغندا عام 2014 باعتماد تأشيرة سياحية واحدة بينها هو خطوة في الاتجاه الصحيح.

سيكون من المثير للاهتمام أن نرى إلى أي مدى سيقوم الاتحاد الجديد لدول أمريكا الجنوبية (UNASUR) بتعزيز التكامل العلمي الإقليمي في السنوات القادمة. وعلى غرار نموذج الاتحاد الأوروبي، خطط اتحاد دول أمريكا الجنوبية لإنشاء برلمان وعملة موحدين لأعضائه الـ 12، بالإضافة إلى تعزيز حرية الحركة بين المواطنين في شبه القارة من خلال توحيد الدرجات الجامعية وغيرها من الاجراءات (الفصل 7).

1 وهي خطة العمل الأفريقية الموحدة للعلوم والتكنولوجيا (2005 - 2014) وخليفتها استراتيجية العلوم والتكنولوجيا والابتكار لأفريقيا (2024 - STISA).

الأزمات البيئية ترفع سقف التطلعات من العلوم

أثرت الأزمات البيئية، سواء كانت طبيعية أو من صنع الإنسان، على سياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار والحوكمة في السنوات الخمس الماضية. فقد تجاوزت موجات الصدمات الناتجة عن كارثة فوكوشيما النووية في آذار/مارس 2011 ما هو أبعد من شواطئ اليابان. ودفعت الكارثة ألمانيا إلى الالتزام بالتخلص التدريجي من الطاقة النووية بحلول عام 2020، وعززت النقاش في البلدان الأخرى حول مخاطر الطاقة النووية. وفي اليابان نفسها، كان للكارثة الثلاثية[2] تأثيرٌ هائلٌ على المجتمع الياباني. فعلى نطاق واسع كان يتم النظر للحكومة على أنها غير قادرة على حشد المعارف العلمية للتعامل مع الكارثة. وللمرة الأولى في اليابان، أدرك الناس أهمية الحفاظ على الحوار بين العلماء وصانعي السياسات. وتشير الإحصاءات الرسمية إلى أن مأساة 2011 هزت ثقة الجمهور ليس فقط في مجال التكنولوجيا النووية، ولكن في العلم والتكنولوجيا على نطاق أوسع (الفصل 24).

وعلى الرغم من كونها لا تشغل عناوين الصحف، فإن القلق المتزايد من الجفاف المتكرر والفيضانات وغيرها من الظواهر الطبيعية دفعت الحكومات إلى تبني استراتيجيات للتأقلم خلال الخمس سنوات الماضية. قامت كمبوديا، على سبيل المثال، بتبني استراتيجية تغير المناخ (2014 – 2023) بمساعدة شركاء التنمية الأوروبية لحماية قطاعها الزراعي. وفي عام 2013، ضرب الفلبين أحدُ أقوى الأعاصير المدارية التي ربما ضربت الأرض على الإطلاق. واستثمرت البلاد بشكل مكثف في أدوات للتخفيف من مخاطر الكوارث، مثل نماذج ثلاثية الأبعاد لمحاكاة الكوارث، بالإضافة إلى بناء القدرات المحلية لتطبيق وتقليد وإنتاج العديد من هذه التقنيات (الفصل 27). وقد عانى أكبر اقتصاد في الولايات المتحدة، ولاية كاليفورنيا، من الجفاف لسنوات، وفي نيسان/أبريل 2015 أعلن حاكم الولاية عن هدف خفض انبعاثات الكربون بنسبة 40 % بحلول عام 2030 مقارنة بمستويات عام 1990 (الفصل 5).

في السنوات الأخيرة، شهد كل من أنغولا وملاوي وناميبيا هبوط معدل سقوط الأمطار عن المعدل الطبيعي، مما أثّر على الأمن الغذائي. وفي عام 2013، وافق وزراء من مجموعة تنمية الجنوب الأفريقي على إنشاء البرنامج الإقليمي لتغير المناخ. وبالإضافة إلى ذلك، ومنذ عام 2010، تقوم السوق المشتركة لدول شرق وجنوب أفريقيا (الكوميسا)، ومجموعة غرب أفريقيا ومجموعة تنمية الجنوب الأفريقي بتنفيذ مبادرة مشتركة لمدة خمس سنوات معروفة باسم "البرنامج الثلاثي حول التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره" (الفصل 20).

وفي أفريقيا، ما زالت الزراعة تعاني من سوء إدارة الأراضي وانخفاض الاستثمارات. فعلى الرغم من التزام القارة في إعلان مابوتو (2003) بتخصيص ما لا يقل عن 10 % من الناتج المحلّي الإجمالي للزراعة، لم يصل إلى هذا الهدف سوى عدد قليل من البلدان (انظر الجدول 19.2). ونتيجة لذلك تعاني عمليات البحث والتطوير الخاصة بالزراعة. وقد كانت هناك بعض التحركات لتعزيز البحث والتطوير. على سبيل المثال، قامت بوتسوانا عام 2008 بإنشاء مركز ابتكار لتعزيز تسويق الزراعة وتنويعها. وتخطط زمبابوي لإنشاء جامعتين جديدتين للعلوم والتكنولوجيا الزراعية (الفصل 20).

أصبحت الطاقة هاجساً أساسياً

خلال السنوات الأخيرة، قام الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية والصين واليابان وجمهورية كوريا وغيرهم بتشديد جميع التشريعات الوطنية للحد من انبعاثات الكربون الخاصة بها، كما قاموا بتطوير مصادر بديلة للطاقة مع تحسين كفاءة استخدامها. فقد أصبحت الطاقة أحد الشواغل الرئيسية للحكومات في كل مكان، بما في ذلك الاقتصادات المعتمدة على البترول مثل الجزائر والمملكة العربية السعودية اللتان تستثمران الآن في مجال الطاقة الشمسية لتنويع مصادر الطاقة لديهما.

وقد كان هذا التوجّه واضحاً حتى قبل أن تبدأ أسعار النفط الخام برنت دوامة الهبوط في منتصف 2014. على سبيل المثال، تم اعتماد برنامج الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر في آذار/مارس 2011، وتمت الموافقة على أكثر من 60 مشروع لطاقة الرياح والطاقة الشمسية منذ ذلك الوقت. كما تنص الخطة الاستراتيجية للغابون 2025 (2012) على أن وضع البلاد على مسار التنمية المستدامة "هو في صميم سياسة السلطة التنفيذية الجديدة". وتبين الخطة ضرورة تنويع اقتصاد يهيمن عليه النفط (84 % من الصادرات عام 2012)، كما تتوقع خطة وطنية للمناخ بالإضافة إلى إصلاح هدف رفع حصة الطاقة الكهرومائية في مصفوفة الكهرباء في غابون من 40 % في 2010 إلى 80 % بحلول عام 2020 (الفصل 19).

وهناك عدد من البلدان تطور مدناً ذكية مستقبلية فائقة الاتصالات (مثل الصين) أو مدناً "خضراء" تستخدم أحدث التقنيات لتحسين الكفاءة في استخدام المياه والطاقة والبناء والنقل...إلخ. ومن أمثلة هذه البلدان غابون والمغرب والإمارات العربية المتحدة (الفصل 17).

إذا كانت الاستدامة هي الشغل الشاغل لمعظم الحكومات، فإن بعضها يسبح ضد التيار. فعلى سبيل المثال، قامت الحكومة الأسترالية بتجميد ضريبة الكربون في البلاد، وأعلنت عن خطط لإلغاء المؤسسات التي انشأتها الحكومة السابقة[3] لتحفيز التطور التكنولوجي في قطاع الطاقة المتجددة (الفصل 27).

السعي لاستراتيجية نمو فعالة

وبشكلٍ عام، كانت السنوات 2009 – 2014 فترة انتقالية صعبة، بدأت بالأزمة المالية العالمية عام 2008. وقد تميزت هذه المرحلة الانتقالية بأزمة الديون الحادة في البلدان الأكثر ثراء، وعدم اليقين بشأن قوة الانتعاش التي تلت ذلك، بالإضافة إلى البحث عن استراتيجية نمو فعالة. ويواجه العديد من البلدان مرتفعة الدخل تحديات مماثلة؛ مثل مجتمع آخذ في الشيخوخة (الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي واليابان، إلخ) وانخفاض النمو المزمن (الجدول 1.1)؛ وكل ما سبق مع منافسة دولية صعبة. حتى تلك البلدان التي تبلي بلاءً حسناً، مثل إسرائيل وجمهورية كوريا تواجه تحديات كيفية الحفاظ على قدرتها في عالم سريع التطور.

في الولايات المتحدة الأمريكية، أعطت إدارة أوباما الأولوية للاستثمار في بحوث تغير المناخ والطاقة، ولكن اعترض الكونغرس المتشكك في هذه الأولويات، والحريص على خفض العجز في الميزانية الاتحادية، على الكثير من استراتيجية الإدارة للنمو. وبقيت معظم ميزانيات البحوث الاتحادية مسطحة أو منخفضة بعد تعديل نسب تضخم الدولار على مدى السنوات الخمس الماضية (الفصل 5).

2 ولّد زلزال تحت سطح الأرض تسونامي مما أدى إلى تدمير محطة فوكوشيما النووية، وقطع التيار الكهربائي لنظام التبريد، مما تسبب في زيادة حرارة القضبان النووية بصورة شديدة مسبباً التفجيرات المتعددة التي أطلقت الجسيمات المشعة في الهواء والماء.

3 وهي الوكالة الأسترالية للطاقة المتجددة ومؤسسة تمويل الطاقة النظيفة.

العالم يبحث عن استراتيجية نمو فعالة

في عام 2010، اعتمد الاتحاد الأوروبي استراتيجيته الخاصة للنمو، أوروبا 2020، وذلك لمساعدة المنطقة على الخروج من الأزمة من خلال تبني النمو الذكي والمستدام والشامل. ولاحظت الاستراتيجية أن "الأزمة قد محت سنوات من التقدم الاقتصادي والاجتماعي، وكشفت نقاط الضعف الهيكلية في الاقتصاد الأوروبي". وتشمل هذه النقاط الإنفاق المنخفض على البحث والتطوير، حواجز السوق والاستخدام غير الكافي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. تلقى برنامج أفق 2020، وهو برنامج الاتحاد الأوروبي السابع الحالي للبحث والابتكار، أكبر ميزانية في تاريخه من أجل دفع هذه الأجندة بين عامي 2014 و2020. واستراتيجية 2020 التي اعتمدتها دول جنوب شرق أوروبا تعكس سميّتها في الاتحاد الأوروبي، ولكن هدفها الأساسي هو إعداد البلدان للانضمام إلى الاتحاد الأوروبي مستقبلاً.

تعد اليابان أحد أكبر المنفقين في العالم على البحث والتطوير (الشكل 1.1) ولكن اهتزت ثقتها بنفسها في السنوات الأخيرة، ليس فقط بسبب الكارثة الثلاثية عام 2011، ولكن أيضاً بسبب الفشل في التخلص من الانكماش الذي خنق الاقتصاد خلال العشرين عاماً الماضية. وتعود استراتيجية النمو الحالية لليابان، Abenomics، إلى عام 2013، ولم توف حتى الآن بوعدها بالنمو بشكل أسرع. إن لتوازن النمو المنخفض تأثيرات واضحة على ثقة المستثمرين تتمثل في إحجام الشركات اليابانية عن زيادة الإنفاق على البحث والتطوير أو زيادة رواتب الموظفين، بالإضافة إلى رفضهم اتخاذ المخاطرة لإطلاق دورة جديدة للنمو.

تسعى جمهورية كوريا إلى استراتيجيتها الخاصة للنمو. وعلى الرغم من خروجها من الأزمة المالية العالمية سالمة بشكل ملحوظ، فقد تجاوزت في "نموذج اللحاق بالركب". حيث تضغط المنافسة العالمية مع الصين واليابان على البلاد، فالصادرات تنخفض والطلب العالمي يتطور نحو النمو الأخضر. ومثل اليابان، تواجه كوريا ذلك مع الشيخوخة السكانية وانخفاض معدلات المواليد، مما يتحدى توقعاتها للتنمية الاقتصادية على المدى الطويل. إن إدارة بارك جيون هاي تنتهج هدف سلفها من "خفض مستوى الكربون والسعي إلى النمو الأخضر" وأيضاً تعزز "الاقتصاد الإبداعي"، وذلك في محاولة لتنشيط قطاع الصناعة من خلال ظهور صناعات جديدة خلاقة. حتى الآن، اعتمدت كوريا على التكتلات الكبرى مثل هيونداي (المركبات) وسامسونج (الإلكترونيات) لدفع النمو وعائدات التصدير. وفي الوقت الحالي، تسعى كوريا لتصبح أكثر ابتكاراً وإبداعاً، وهي العملية التي سيترتّب عليها تغيير بنية الاقتصاد نفسها – وأسس تعليم العلوم.

استطاعت الصين – من بين مجموعة دول بريكس (BRICS) (البرازيل وروسيا والهند والصين وجنوب أفريقيا)، تفادي تداعيات الأزمة المالية والاقتصادية العالمية عام 2008، إلا أن اقتصادها كان يظهر بعضاً من علامات الإجهاد[4] في منتصف 2015. حتى وقتنا الحالي اعتمدت الصين على الإنفاق العام لدفع عجلة النمو، ولكن مع تذبذب ثقة المستثمرين خلال آب/أغسطس 2015 كانت هناك شكوك حول رغبة الصين في التحول من النمو المعتمد على التصدير إلى نمو مدفوع أكثر بالاستهلاك. وهناك أيضاً بعض القلق بين القيادة السياسية أن الاستثمارات الضخمة المنفقة في مجال البحث والتطوير على مدى العقد الماضي لم يقابلها إنتاج علمي مناسب. وتسعى الصين أيضاً للبحث عن استراتيجية نمو فعالة.

ومن خلال المحافظة على الطلب القوي على السلع لتغذية نموها السريع، صارعت الصين الاقتصادات المعتمدة على تصدير الموارد منذ عام 2008 ضد تراجع الطلب من أمريكا الشمالية والاتحاد الأوروبي. وعلى الرغم من ذلك، وفي نهاية المطاف، فإن الانتعاش الدوري للبضائع وصل لنهايته كاشفاً عن نقاط الضعف الهيكلية في البرازيل والاتحاد الروسي على وجه الخصوص. ودخلت البرازيل مرحلة الركود للمرة الأولى منذ ست سنوات عام 2015. وعلى الرغم من أن البلاد قد وسّعت فرص الحصول على التعليم العالي في السنوات الأخيرة، ورفعت من الإنفاق الاجتماعي، فما تزال إنتاجية العمل منخفضة. مما يشير إلى أن البرازيل فشلت حتى الآن في تشجيع الابتكار من أجل التنمية الاقتصادية، نفس المشكلة التي يعاني منها الاتحاد الروسي.

ويبحث الاتحاد الروسي عن استراتيجيته للنمو. ففي أيار/مايو 2014، نادى الرئيس بوتين بالتوسع في برامج إحلال الواردات الروسية للحد من اعتماد البلاد على الواردات التكنولوجية. وقد تم إطلاق عدد من خطط العمل في قطاعات صناعية متنوعة لإنتاج أحدث التقنيات المتطورة. ومع ذلك، قد تتعرقل خطط الحكومة لتحفيز الابتكار في مجال الأعمال بسبب الركود الحالي الذي حدث في أعقاب التراجع في أسعار النفط الخام برنت، وفرض العقوبات الدولية وتدهور مناخ الأعمال.

وفي الوقت نفسه في الهند، احتفظ النمو بمستوى جيد نحو 5 % في السنوات القليلة الماضية، ولكن هناك مخاوف أن النمو الاقتصادي لا يخلق وظائف كافية. واليوم، يسيطر قطاع الخدمات (57 % من الناتج المحلّي الإجمالي) على الاقتصاد الهندي. وقامت حكومة مودي المنتخبة عام 2014 بالترويج لنموذج اقتصادي جديد قائم على التصنيع الموجه للتصدير لتعزيز خلق فرص العمل. وبالفعل أصبحت الهند مركزاً للابتكار منخفض التكلفة، وذلك بفضل وجود سوق محلية كبيرة للمنتجات والخدمات الموجهة لصالح الفقراء مثل الأجهزة الطبية منخفضة التكلفة والسيارات الرخيصة.

مع نهاية مرحلة طفرة السلع، أصبحت أمريكا اللاتينية في حالة بحث عن استراتيجية جديدة للنمو. وعلى مدى العقد الماضي، خفّضت المنطقة مستوياتها العالية الاستثن من عدم المساواة الاقتصادية. ولكن كما انخفض الطلب العالمي على المواد الخام، بدأت معدلات النمو الخاصة بأمريكا اللاتينية في الركود أو حتى الانكماش في بعض الحالات. لا تفتقر دول أمريكا اللاتينية إلى مبادرات سياسية أو إلى مؤسسات هيكلية متطورة لتعزيز العلوم والبحوث (الفصل 7). أخذت هذه البلدان خطوات جبارة من حيث الحصول على التعليم العالي، وتبادل الزيارات العلمية والإنتاج. ومع ذلك، يبدو أن قلة استخدمت طفرة السلع الأساسية لاحتضان القدرة التنافسية القائمة على التكنولوجيا. وبالنظر إلى المستقبل، فإن المنطقة قد تكون في وضع جيد لتطوير نوع التفوق العلمي الذي يمكن أن يدعم النمو الأخضر، وذلك من خلال الجمع بين المزايا الطبيعية في التنوع البيولوجي ونقاط قوتها فيما يتعلق بمنظومات المعارف الأصلية (التقليدية).

تعكس وثائق التخطيط طويل الأجل حتى عام 2020 أو2030 لعدد من البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط سعيها لتبني استراتيجية نمو قادرة على رفعها إلى شريحة الدخل العالي. وتميل هذه الوثائق «الرؤية» لأن يكون لها محور ثلاثي، الأول: إدارة حكم أفضل من أجل تحسين بيئة الأعمال وجذب الاستثمارات الأجنبية لتطوير قطاع خاص حيوي. والثاني: نمو أكثر شمولاً للحد من مستويات الفقر وعدم المساواة. والثالث: الاستدامة البيئية لحماية الموارد الطبيعية التي تعتمد معظم اقتصادات هذه البلدان عليها للحصول على النقد الأجنبي.

4 نما الاقتصاد الصيني بنسبة 7.4 % عام 2014، ومن المتوقع أن ينمو بنسبة 6.8 % عام 2015 ولكن هناك شكوكاً متنامية حول قدرته على تحقيق هذا الهدف.

التّوجّهات العالمية في الإنفاق على البحث والتطوير

كيف أثرت الأزمة على الاستثمارات في البحث والتطوير؟

كُتِب تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 مباشرة في أعقاب الأزمة المالية العالمية. وغطى التقرير فترة من النمو الاقتصادي العالمي لا مثيل لها تاريخياً بين عامي 2002 و2007. وكان أيضاً استشرافياً ينظر إلى المستقبل. وكان أحد الأسئلة التي تناولها: إلى أي مدى قد تكون الأزمة العالمية مؤثرة بشكل سيّئ على توليد المعرفة العالمية. إن استنتاج أن الاستثمار العالمي في البحث والتطوير لم يكن ليتأثر بالأزمة العالمية بالقوة المزعومة يبدو- بعد فوات الأوان- شديد الوضوح.

في عام 2013 وصل مقدار الإنفاق المحلي الإجمالي العالمي على البحث والتطوير إلى 1478 مليار (معادلة للقوة الشرائية للدولار الأمريكي) مقارنة بمبلغ 1132 مليار (معادلة للقوة الشرائية للدولار الأمريكي) في عام 2007. وقد كان هذا أقل من 47 %، وهي الزيادة التي سجلت خلال الفترة السابقة (2002 - 2007)، ولكنها زيادة كبيرة مع ذلك. وعلاوة على ذلك، حدث هذا الارتفاع خلال وقت الأزمة. وقد أدى الارتفاع الأسرع للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير عن الناتج المحلّي الإجمالي العالمي إلى الارتفاع من 1.57 % (2007) إلى 1.70 % (2013) من الناتج المحلّي الإجمالي (الجدولان 1.1 و1.2).

وكما جاء بتقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، آسيا بوجه عام والصين على وجه الخصوص كانتا أول من تعافى من الأزمة، ورفعتا استثمارات البحث والتطوير العالمية إلى مستويات أعلى نسبياً[5]. وفي الاقتصادات الناشئة الأخرى مثل البرازيل والهند، استغرق الارتفاع في قوة البحث والتطوير وقتاً أطول للحركة.

وبالمثل، لم يكن التوقع أن كلاً من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي ستكونان قادرتان على الحفاظ على كثافة البحث والتطوير في نفس مستويات ما قبل الأزمة صحيحاً فحسب، بل كان تنبؤاً متحفظاً جداً. فشهدت البلدان (الاتحاد الأوروبي واليابان والولايات المتحدة الأمريكية) ارتفاع مستويات الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير على مدى السنوات الخمس الماضية إلى مستويات أعلى بكثير من تلك عام 2007، على عكس كندا.

ميزانيات البحوث العامة، صورة متقاربة، ومع هذا متضاربة

شهدت السنوات الخمس الماضية اتجاهاً متقارباً: انفصالاً في البحث والتطوير من قبل القطاع العام في العديد من البلدان ذات الدخل المرتفع (مثل أستراليا، وكندا، والولايات المتحدة الأمريكية، وغيرها) واستثماراً متزايداً في مجال البحث والتطوير من جانب البلدان ذات الأقل دخلاً. ففي أفريقيا، على سبيل المثال، نجد أن إثيوبيا لجأت إلى بعض من أسرع معدلات النمو في القارة لرفع إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير لديها من 0.24 % (عام 2009) إلى 0.61 % (عام 2013) وذلك من الناتج المحلّي الإجمالي. ورفعت ملاوي هي الأخرى معدلاتها إلى 1.06 %، كما رفعتها أوغندا من 0.33 % (عام 2008) إلى 0.48 % (عام 2010). فهناك إدراك مُتنامٍ داخل أفريقيا وخارجها بأن تطوير بنية تحتية حديثة (مستشفيات، وطرق، وسكك حديدية، وغيرها) وتحقيق تنوع اقتصادي والنهوض بالصناعة يستلزم استثماراً أضخم في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بما في ذلك تكوين كتلة حرجة من العمالة الماهرة.

5 تضاعفت قوة البحث والتطوير في الصين أكثر من مرة بين عامي 2007 و2013 حتى وصلت إلى 2.08. وهذا هو أعلى من المتوسط في الاتحاد الأوروبي، ويعني أن الصين تسير على الطريق الصحيح لتحقيق الهدف الذي تشترك فيه مع الاتحاد الأوروبي، وهو الوصول إلى نسبة 3 % من إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير/الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2020.

الجدول 1.1: التّوجّهات العالمية في السكان والناتج المحلّي الإجمالي

	السكان بالملايين		حصة سكان العالم (%)		الناتج المحلّي الإجمالي بمعادل القوة الشرائية بالمليار دولار الأمريكي الثابت عام 2005				الحصة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي (%)			
	2007	2013	2007	2013	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
العالم	**6 673.1**	**7 162.1**	**100.0**	**100.0**	**72 198.1**	**74 176.0**	**81 166.9**	**86 674.3**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**
الاقتصادات ذات الدخل المرتفع	1 264.1	1 309.2	18.9	18.3	41 684.3	40 622.2	42 868.1	44 234.6	57.7	54.8	52.8	51.0
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع	2 322.0	2 442.1	34.8	34.1	19 929.7	21 904.3	25 098.5	27 792.6	27.6	29.5	30.9	32.1
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض	2 340.7	2 560.4	35.1	35.7	9 564.7	10 524.5	11 926.1	13 206.4	13.2	14.2	14.7	15.2
الاقتصادات ذات الدخل المنخفض	746.3	850.3	11.2	11.9	1 019.4	1 125.0	1 274.2	1 440.7	1.4	1.5	1.6	1.7
القارة الأمريكية	**913.0**	**971.9**	**13.7**	**13.6**	**21 381.6**	**21 110.0**	**22 416.8**	**23 501.5**	**29.6**	**28.5**	**27.6**	**27.1**
أمريكا الشمالية	336.8	355.3	5.0	5.0	14 901.4	14 464.1	15 088.7	15 770.5	20.6	19.5	18.6	18.2
أمريكا اللاتينية	535.4	574.1	8.0	8.0	6 011.0	6 170.4	6 838.5	7 224.7	8.3	8.3	8.4	8.3
منطقة البحر الكاريبي	40.8	42.5	0.6	0.6	469.2	475.5	489.6	506.4	0.6	0.6	0.6	0.6
أوروبا	**806.5**	**818.6**	**12.1**	**11.4**	**18 747.3**	**18 075.1**	**19 024.5**	**19 177.9**	**26.0**	**24.4**	**23.4**	**22.1**
الاتحاد الأوروبي	500.8	509.5	7.5	7.1	14 700.7	14 156.7	14 703.8	14 659.5	20.4	19.1	18.1	16.9
جنوب شرق أوروبا	19.6	19.2	0.3	0.3	145.7	151.0	155.9	158.8	0.2	0.2	0.2	0.2
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	12.6	13.5	0.2	0.2	558.8	555.0	574.3	593.2	0.8	0.7	0.7	0.7
بقية أوروبا	273.6	276.4	4.1	3.9	3 342.0	3 212.3	3 590.5	3 766.4	4.6	4.3	4.4	4.3
أفريقيا	**957.3**	**1 110.6**	**14.3**	**15.5**	**3 555.7**	**3 861.4**	**4 109.8**	**4 458.4**	**4.9**	**5.2**	**5.1**	**5.1**
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	764.7	897.3	11.5	12.5	2 020.0	2 194.3	2 441.8	2 678.5	2.8	3.0	3.0	3.1
الدول العربية في أفريقيا	192.6	213.3	2.9	3.0	1 535.8	1 667.1	1 668.0	1 779.9	2.1	2.2	2.1	2.1
آسيا	**3 961.5**	**4 222.6**	**59.4**	**59.0**	**27 672.8**	**30 248.0**	**34 695.7**	**38 558.5**	**38.3**	**40.8**	**42.7**	**44.5**
آسيا الوسطى	61.8	67.2	0.9	0.9	408.9	446.5	521.2	595.4	0.6	0.6	0.6	0.7
الدول العربية في آسيا	122.0	145.2	1.8	2.0	2 450.0	2 664.0	3 005.2	3 308.3	3.4	3.6	3.7	3.8
غرب آسيا	94.9	101.9	1.4	1.4	1 274.2	1 347.0	1 467.0	1 464.1	1.8	1.8	1.8	1.7
جنوب آسيا	1 543.1	1 671.6	23.1	23.3	5 016.1	5 599.2	6 476.8	7 251.4	6.9	7.5	8.0	8.4
جنوب شرق آسيا	2 139.7	2 236.8	32.1	31.2	18 523.6	20 191.3	23 225.4	25 939.3	25.7	27.2	28.6	29.9
أوقيانوسيا	**34.8**	**38.3**	**0.5**	**0.5**	**840.7**	**881.5**	**920.2**	**978.0**	**1.2**	**1.2**	**1.1**	**1.1**
تجمعات أخرى												
أقل البلدان نمواً	783.4	898.2	11.7	12.5	1 327.2	1 474.1	1 617.9	1 783.6	1.8	2.0	2.0	2.1
الدول العربية كافة	314.6	358.5	4.7	5.0	3 985.7	4 331.1	4 673.2	5 088.2	5.5	5.8	5.8	5.9
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	1 216.3	1 265.2	18.2	17.7	38 521.2	37 306.1	39 155.4	40 245.7	53.4	50.3	48.2	46.4
مجموعة العشرين G20	4 389.5	4 615.5	65.8	64.4	57 908.7	59 135.1	64 714.6	68 896.8	80.2	79.7	79.7	79.5
بلدان مختارة												
الأرجنتين	39.3	41.4	0.6	0.6	631.8	651.7	772.1	802.2	0.9	0.9	1.0	0.9
البرازيل	190.0	200.4	2.8	2.8	2 165.3	2 269.8	2 507.5	2 596.5	3.0	3.1	3.1	3.0
كندا	33.0	35.2	0.5	0.5	1 216.8	1 197.7	1 269.4	1 317.2	1.7	1.6	1.6	1.5
الصين	1 334.3	1 385.6	20.0	19.3	8 313.0	9 953.6	12 015.9	13 927.7	11.5	13.4	14.8	16.1
مصر	74.2	82.1	1.1	1.1	626.0	702.1	751.3	784.2	0.9	0.9	0.9	0.9
فرنسا	62.2	64.3	0.9	0.9	2 011.1	1 955.7	2 035.6	2 048.3	2.8	2.6	2.5	2.4
ألمانيا	83.6	82.7	1.3	1.2	2 838.9	2 707.0	2 918.9	2 933.0	3.9	3.6	3.6	3.4
الهند	1 159.1	1 252.1	17.4	17.5	3 927.4	4 426.2	5 204.3	5 846.1	5.4	6.0	6.4	6.7
إيران	71.8	77.4	1.1	1.1	940.5	983.3	1 072.4	1 040.5	1.3	1.3	1.3	1.2
إسرائيل	6.9	7.7	0.1	0.1	191.7	202.2	222.7	236.9	0.3	0.3	0.3	0.3
اليابان	127.2	127.1	1.9	1.8	4 042.1	3 779.0	3 936.8	4 070.5	5.6	5.1	4.9	4.7
ماليزيا	26.8	29.7	0.4	0.4	463.0	478.0	540.2	597.7	0.6	0.6	0.7	0.7
المكسيك	113.5	122.3	1.7	1.7	1 434.8	1 386.5	1 516.3	1 593.6	2.0	1.9	1.9	1.8
جمهورية كوريا	47.6	49.3	0.7	0.7	1 293.2	1 339.2	1 478.8	1 557.6	1.8	1.8	1.8	1.8
الاتحاد الروسي	143.7	142.8	2.2	2.0	1 991.7	1 932.3	2 105.4	2 206.5	2.8	2.6	2.6	2.5
جنوب أفريقيا	49.6	52.8	0.7	0.7	522.1	530.5	564.2	589.4	0.7	0.7	0.7	0.7
تركيا	69.5	74.9	1.0	1.0	874.1	837.4	994.3	1 057.3	1.2	1.1	1.2	1.2
المملكة المتحدة	61.0	63.1	0.9	0.9	2 203.7	2 101.7	2 177.1	2 229.4	3.1	2.8	2.7	2.6
الولايات المتحدة الأمريكية	303.8	320.1	4.6	4.5	13 681.1	13 263.0	13 816.1	14 450.3	18.9	17.9	17.0	16.7

المصدر: مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، نيسان/أبريل 2015؛ تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء؛ إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية، قسم السكان (2013) التوقعات العالمية للسكان: تنقيح 2010.

الجدول 1.2: **مساهمة الإنفاق العالمي على البحث والتطوير، 2007، 2009، 2011 و2013**

	الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير بمعادل القوة الشرائية بالمليار دولار الأمريكي				(%) حصة العالم في الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير			
	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
العالم	**1 132.3**	**1 225.5**	**1 340.2**	**1 477.7**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**
الاقتصادات ذات الدخل المرتفع	902.4	926.7	972.8	1 024.0	79.7	75.6	72.6	69.3
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع	181.8	243.9	303.9	381.8	16.1	19.9	22.7	25.8
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض	46.2	52.5	60.2	68.0	4.1	4.3	4.5	4.6
الاقتصادات ذات الدخل المنخفض	1.9	2.5	3.2	3.9	0.2	0.2	0.2	0.3
القارة الأمريكية	**419.8**	**438.3**	**451.6**	**478.8**	**37.1**	**35.8**	**33.7**	**32.4**
أمريكا الشمالية	382.7	396.5	404.8	427.0	33.8	32.4	30.2	28.9
أمريكا اللاتينية	35.5	39.8	45.6	50.1	3.1	3.3	3.4	3.4
منطقة البحر الكاريبي	1.6	2.0	1.3	1.7	0.1	0.2	0.1	0.1
أوروبا	**297.1**	**311.6**	**327.5**	**335.7**	**26.2**	**25.4**	**24.4**	**22.7**
الاتحاد الأوروبي	251.3	262.8	278.0	282.0	22.2	21.4	20.7	19.1
جنوب شرق أوروبا	0.5	0.8	0.7	0.8	0.0	0.1	0.1	0.1
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	12.6	13.1	13.7	14.5	1.1	1.1	1.0	1.0
بقية أوروبا	32.7	34.8	35.0	38.5	2.9	2.8	2.6	2.6
أفريقيا	**12.9**	**15.5**	**17.1**	**19.9**	**1.1**	**1.3**	**1.3**	**1.3**
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	8.4	9.2	10.0	11.1	0.7	0.7	0.7	0.8
الدول العربية في أفريقيا	4.5	6.4	7.1	8.8	0.4	0.5	0.5	0.6
آسيا	**384.9**	**440.7**	**524.8**	**622.9**	**34.0**	**36.0**	**39.2**	**42.2**
آسيا الوسطى	0.8	1.1	1.0	1.4	0.1	0.1	0.1	0.1
الدول العربية في آسيا	4.3	5.0	5.6	6.7	0.4	0.4	0.4	0.5
غرب آسيا	15.5	16.1	17.5	18.1	1.4	1.3	1.3	1.2
جنوب آسيا	35.4	39.6	45.7	50.9	3.1	3.2	3.4	3.4
جنوب شرق آسيا	328.8	378.8	455.1	545.8	29.0	30.9	34.0	36.9
أوقيانوسيا	**17.6**	**19.4**	**19.1**	**20.3**	**1.6**	**1.6**	**1.4**	**1.4**
تجمعات أخرى								
أقل البلدان نمواً	2.7	3.1	3.7	4.4	0.2	0.3	0.3	0.3
الدول العربية كافة	8.8	11.4	12.7	15.4	0.8	0.9	0.9	1.0
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	860.8	882.2	926.1	975.6	76.0	72.0	69.1	66.0
مجموعة العشرين G20	1 042.6	1 127.0	1 231.1	1 358.5	92.1	92.0	91.9	91.9
بلدان مختارة								
الأرجنتين	2.5	3.1	4.0	4.6^{-1}	0.2	0.3	0.3	0.3^{-1}
البرازيل	23.9	26.1	30.2	31.3^{-1}	2.1	2.1	2.3	2.2^{-1}
كندا	23.3	23.0	22.7	21.5	2.1	1.9	1.7	1.5
الصين	116.0	169.4^{b}	220.6	290.1	10.2	13.8^{b}	16.5	19.6
مصر	1.6	3.0^{b}	4.0	5.3	0.1	0.2^{b}	0.3	0.4
فرنسا	40.6	43.2	44.6^{b}	45.7	3.6	3.5	3.3^{b}	3.1
ألمانيا	69.5	73.8	81.7	83.7	6.1	6.0	6.1	5.7
الهند	31.1	36.2	42.8	–	2.7	3.0	3.2	–
إيران	7.1^{+1}	3.1^{b}	3.2^{-1}	–	0.6^{+1}	0.3^{b}	0.3^{-1}	–
إسرائيل	8.6	8.4	9.1	10.0	0.8	0.7	0.7	0.7
اليابان	139.9	126.9^{b}	133.2	141.4	12.4	10.4^{b}	9.9	9.6
ماليزيا	2.7^{-1}	4.8^{b}	5.7	6.4^{-1}	0.3^{+1}	0.4^{b}	0.4	0.5^{-1}
المكسيك	5.3	6.0	6.4	7.9	0.5	0.5	0.5	0.5
جمهورية كوريا	38.8	44.1	55.4	64.7	3.4	3.6	4.1	4.4
الاتحاد الروسي	22.2	24.2	23.0	24.8	2.0	2.0	1.7	1.7
جنوب أفريقيا	4.6	4.4	4.1	4.2^{-1}	0.4	0.4	0.3	0.3^{-1}
تركيا	6.3	7.1	8.5	10.0	0.6	0.6	0.6	0.7
المملكة المتحدة	37.2	36.7	36.8	36.2	3.3	3.0	2.7	2.5
الولايات المتحدة الأمريكية	359.4	373.5	382.1	396.7^{-1}	31.7	30.5	28.5	28.1^{-1}

الأرقام +/- = البيانات لعدد السنوات قبل أوبعد السنة المرجعية

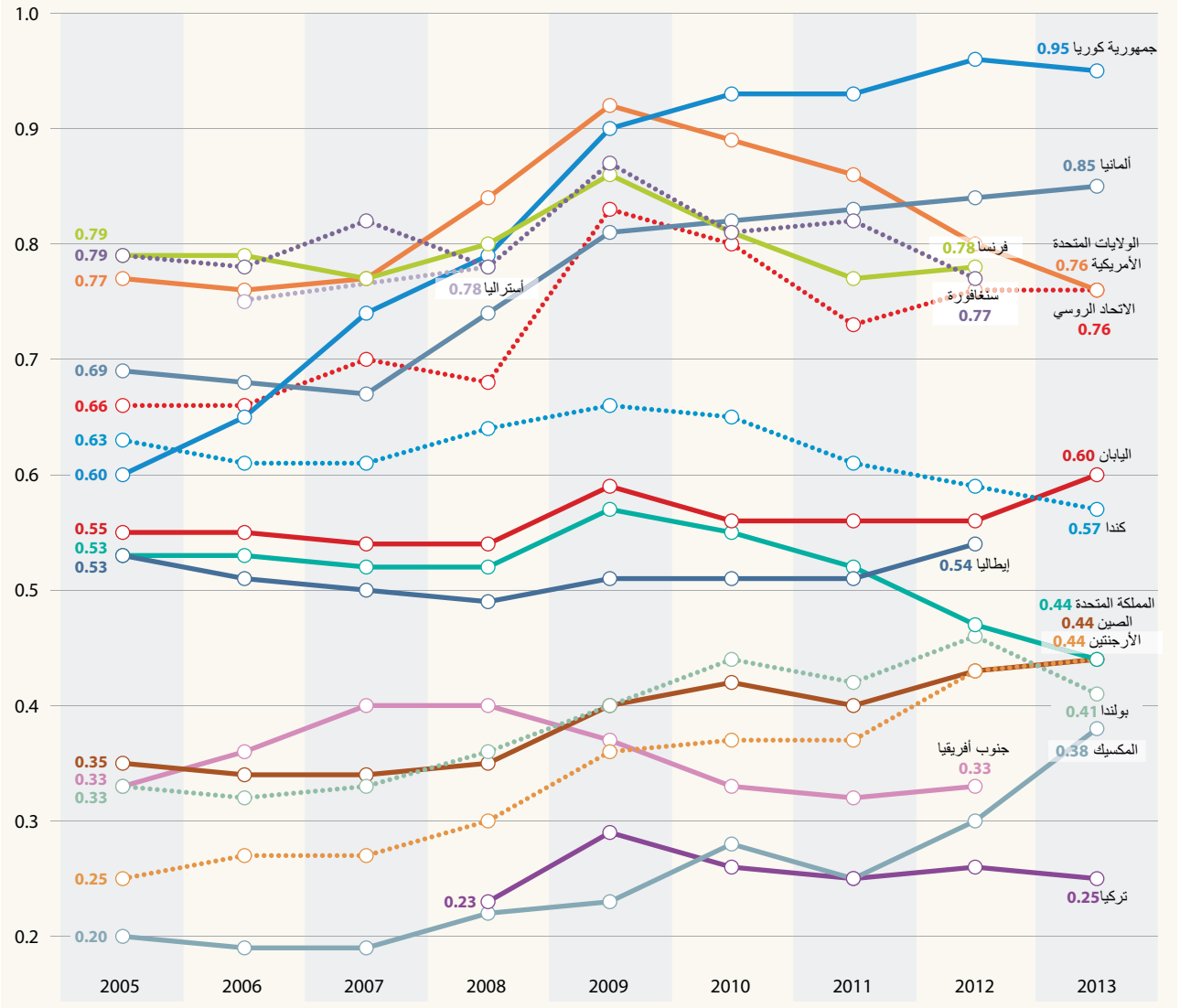
b: كسر في السلسلة مع العام السابق المذكورة بياناته

ملاحظة: الأرقام الخاصة بالإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) مقاسة بمعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي (بالأسعار الثابتة - 2005). العديد من البيانات الأساسية للبلدان النامية، على وجه الخصوص، تم تقديرها من قبل معهد اليونسكو للإحصاء. وفضلاً عن ذلك، في عدد كبير من البلدان النامية، لا تغطي البيانات جميع قطاعات الاقتصاد.

الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي (%)				الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير لكل نسمة (بمعادل القوة الشرائية للدولار الأمريكي)				الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير لكل باحث (بمعادل القوة الشرائية بآلاف الدولارات الأمريكية)			
2013	2011	2009	2007	2013	2011	2009	2007	2013	2011	2009	2007
1.70	**1.65**	**1.65**	**1.57**	**206.3**	**191.5**	**179.3**	**169.7**	**190.4**	**182.3**	**177.6**	**176.9**
2.31	2.27	2.28	2.16	782.1	750.4	723.2	713.8	205.1	201.7	199.1	203.0
1.37	1.21	1.11	0.91	156.4	126.6	103.3	78.3	176.1	155.7	142.7	126.1
0.51	0.50	0.50	0.48	26.6	24.2	21.8	19.7	137.7	126.0	115.9	105.0
0.27	0.25	0.22	0.19	4.5	3.9	3.1	2.6	37.6	32.9	28.7	26.2
2.04	**2.01**	**2.08**	**1.96**	**492.7**	**474.2**	**469.9**	**459.8**	**278.1**	**266.3**	**264.6**	**276.8**
2.71	2.68	2.74	2.57	1 201.8	1 158.3	1 154.9	1 136.2	297.9	285.9	283.0	297.9
0.69	0.67	0.65	0.59	87.2	81.2	72.7	66.3	178.9	168.2	162.1	159.5
0.34	0.26	0.41	0.33	40.8	30.5	47.6	38.5	203.1	138.4	202.0	172.9
1.75	**1.72**	**1.72**	**1.58**	**410.1**	**401.6**	**384.0**	**368.3**	**139.4**	**142.6**	**141.3**	**139.8**
1.92	1.89	1.86	1.71	553.5	548.2	521.3	501.9	163.4	171.2	169.1	172.4
0.51	0.47	0.56	0.31	42.4	38.2	43.5	23.0	54.9	52.0	65.9	40.0
2.44	2.39	2.36	2.25	1 072.0	1 038.8	1 014.4	995.1	215.2	218.4	231.0	242.0
1.02	0.98	1.08	0.98	139.2	127.0	126.6	119.5	64.1	58.8	59.8	54.1
0.45	**0.42**	**0.40**	**0.36**	**17.9**	**16.2**	**15.5**	**13.5**	**106.1**	**98.6**	**101.8**	**86.2**
0.41	0.41	0.42	0.42	12.4	11.7	11.4	11.0	135.6	129.4	132.2	143.5
0.49	0.43	0.38	0.29	41.2	34.5	32.0	23.4	83.3	73.8	76.5	49.3
1.62	**1.51**	**1.46**	**1.39**	**147.5**	**126.9**	**108.8**	**97.2**	**187.7**	**171.3**	**159.0**	**154.1**
0.23	0.20	0.24	0.20	20.7	15.7	16.9	13.4	41.5	39.2	42.7	38.2
0.20	0.18	0.19	0.18	45.9	40.2	38.5	35.5	151.3	136.4	141.3	137.2
1.24	1.19	1.20	1.22	178.1	176.1	166.2	163.3	132.6	141.0	135.4	133.4
0.70	0.70	0.71	0.71	30.5	28.0	25.0	23.0	210.0	195.9	177.3	171.8
2.10	1.96	1.88	1.78	244.0	206.5	174.4	153.7	190.8	172.4	160.0	154.9
2.07	**2.07**	**2.20**	**2.09**	**528.7**	**512.0**	**537.5**	**505.7**	**164.3**	**158.7**	**166.1**	**159.3**
0.24	0.23	0.21	0.20	4.8	4.3	3.8	3.4	74.1	66.4	61.4	59.0
0.30	0.27	0.26	0.22	43.1	36.8	34.6	28.1	103.3	92.4	95.9	71.9
2.42	2.37	2.36	2.23	771.2	740.8	715.1	707.7	217.7	215.7	213.7	220.8
1.97	1.90	1.91	1.80	294.3	271.1	252.3	237.5	201.5	192.5	186.5	186.0
0.58[-1]	0.52	0.48	0.40	110.7[-1]	98.1	78.6	64.5	88.2[-1]	79.4	72.0	65.6
1.15[-1]	1.20	1.15	1.11	157.5[-1]	153.3	135.0	126.0	–	210.5[-1]	202.4	205.8
1.63	1.79	1.92	1.92	612.0	658.5	682.3	707.5	141.9[-1]	139.2	153.3	154.2
2.08	1.84	1.70[b]	1.40	209.3	161.2	125.4[b]	87.0	195.4	167.4	147.0[b]	–[*]
0.68	0.53	0.43[b]	0.26	64.8	50.3	39.6[b]	21.5	111.6	96.1	86.5[b]	32.4
2.23	2.19[b]	2.21	2.02	710.8	701.4	687.0	653.0	172.3	178.9[b]	184.3	183.1
2.85	2.80	2.73	2.45	1 011.7	985.0	887.7	832.0	232.3	241.1	232.7	239.1
–	0.82	0.82	0.79	–	35.0	30.5	26.8	–	201.8[-1]	–	171.4[-2]
–	0.31[-1]	0.31[b]	0.75[+1]	–	43.0	41.8[b]	97.5[+1]	–	58.4[-1]	58.9[b]	130.5[+1]
4.21	4.10	4.15	4.48	1 290.5	1 211.4	1 154.1	1 238.9	152.9[-1]	165.6	–	–
3.47	3.38	3.36[b]	3.46	1 112.2	1 046.1	996.2[b]	1 099.5	214.1	202.8	193.5[b]	204.5
1.13[-1]	1.06	1.01[b]	0.61[-1]	219.9[-1]	199.9	173.7[b]	101.1[1]	123.5[-1]	121.7	163.1[b]	274.6[-1]
0.50	0.42	0.43	0.37	65.0	54.0	51.3	46.6	–	139.7	138.9	139.3
4.15	3.74	3.29	3.00	1 312.7	1 136.0	915.7	815.6	200.9	191.6	180.7	174.8
1.12	1.09	1.25	1.12	173.5	160.1	168.4	154.7	56.3	51.3	54.7	47.4
0.73[-1]	0.73	0.84	0.88	80.5[-1]	79.7	87.1	92.9	197.3[-1]	205.9	224.0	238.6
0.95	0.86	0.85	0.72	133.5	117.0	99.8	90.9	112.3	118.5	123.1	127.1
1.63	1.69	1.75	1.69	573.8	590.3	594.4	610.1	139.7	146.6	143.2	147.2
2.81[-1]	2.77	2.82	2.63	1 249.3[-1]	1 213.3	1 206.7	1 183.0	313.6[-1]	304.9	298.5	317.0

المصدر: تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015؛ بالنسبة إلى الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير/ نسبة الناتج المحلّي الإجمالي في البرازيل لعام 2012: وزارة البرازيل للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

الشكل 1.1: النسبة المئوية لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير GERD من قبل الحكومة وذلك كحصة من الناتج المحلّي الإجمالي GDP خلال الفترة من 2005 إلى 2013



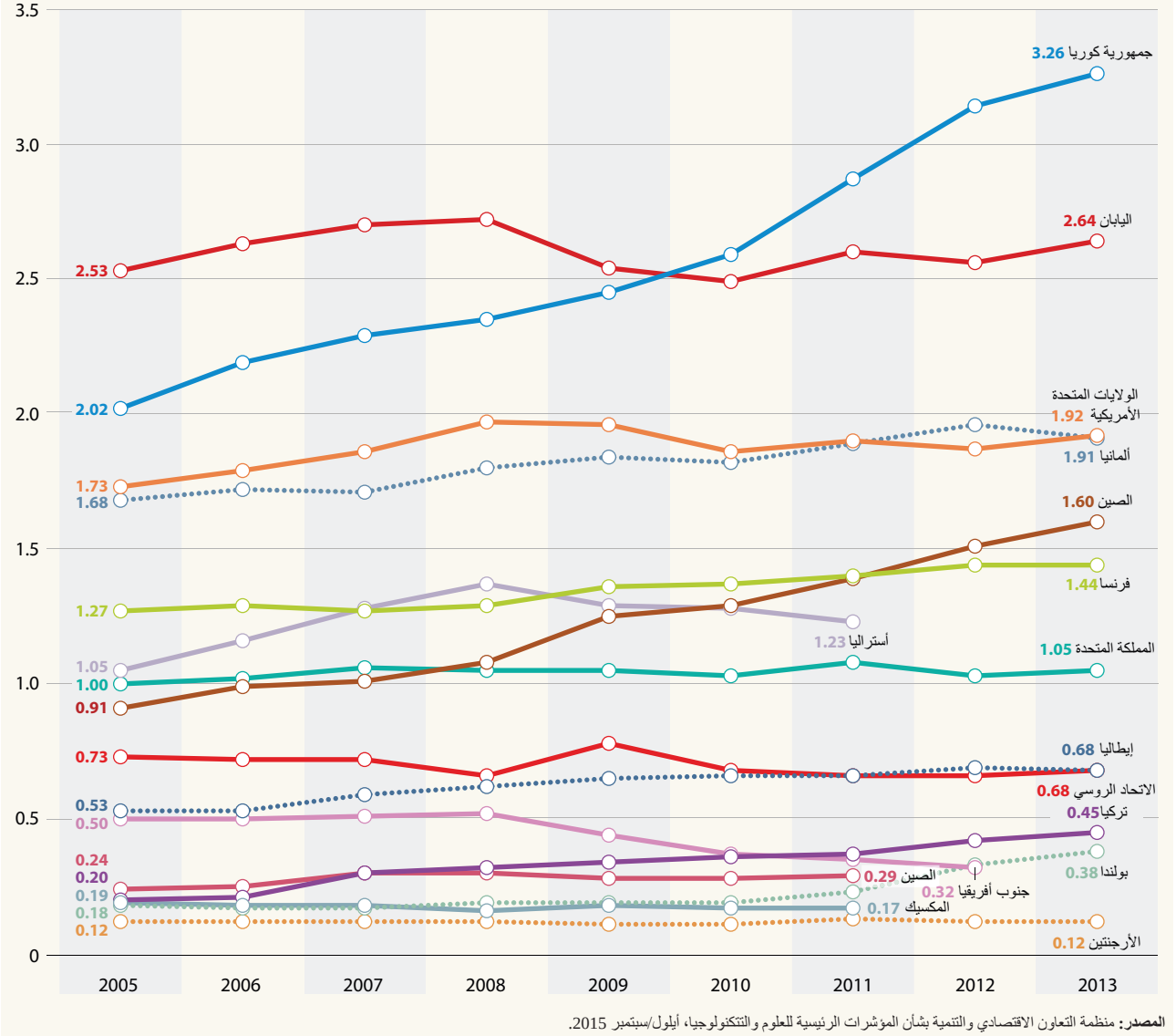
المصدر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بشأن المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا، أيلول/سبتمبر 2015.

ومن ثم، فإن الإنفاق على البحث والتطوير أخذ في الارتفاع في العديد من دول شرق أفريقيا مع وجود مراكز الابتكار (في الكاميرون، وكينيا، ورواندا، وأوغندا، وغيرهم)، مدفوعاً في ذلك باستثمار متزايد من قبل القطاعين العام والخاص (الفصل 19). وتتعدد الأسباب وراء اهتمام أفريقيا المتنامي بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، إلا أنه من المؤكد أن الأزمة المالية العالمية التي حدثت في الفترة من 2008 – 2009 لعبت دوراً. فقد رفعت أسعار السلع، وجعلت الاهتمام ينصب حول سياسات تجديد وإثراء الخامات بأفريقيا.

كما أحدثت الأزمة العالمية أيضاً تراجعاً في مجال هجرة العقول، فمع انخفاض معدلات النمو وارتفاع معدلات البطالة، كانت التصورات والرؤى لدى أوروبا وأمريكا الشمالية تثني عن الهجرة، وتشجع البعض على العودة لبلادهم، واليوم يلعب هؤلاء العائدون دوراً محورياً في صياغة سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، وفي تحقيق التنمية الاقتصادية والابتكار. حتى أولئك الذين ظلوا بالخارج يساهمون، فتحويلاتهم الآن تتجاوز تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى أفريقيا (الفصل 19).

ويبدو الاهتمام المتزايد بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار واضحا بشكل جليّ في وثائق التخطيط المتعلقة بالرؤية الخاصة بالأعوام 2020 أو2030، والتي تبنتها البلدان الأفريقية في السنوات الأخيرة. ففي كينيا، على سبيل المثال، نجد أن القانون الخاص بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، والذي صدر في عام 2013، ساهم في تحقيق رؤية كينيا لعام 2030، والتي تتنبأ بأنه بحلول عام 2030 ستتحول الدولة إلى اقتصاد ما فوق المتوسط تدعمه قوة عاملة ماهرة. ولعل هذا القانون يعد العامل المؤثر المغير للوضع الراهن بكينيا، والتي لم تنشئ الصندوق الوطني للبحوث فحسب، وإنما الأهم أنها وضعت أحكاماً تكفل حصول هذا الصندوق على 2 % من الناتج المحلّي الإجمالي لكينيا مع كل سنة مالية، ومن شأن هذا الالتزام المالي الجوهري أن يساعد كينيا على رفع معدلاتها من الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير/الناتج المحلّي الإجمالي إلى ما يتعدى 79 %، وهو ما كان عليه في عام 2010.

الشكل 1.2: النسبة المئوية لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير GERD المقدم من قبل شركات الأعمال كحصة من الناتج المحلّي الإجمالي GDP خلال الفترة من 2005 إلى 2013



المصدر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بشأن المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا، أيلول/سبتمبر 2015.

وتمثل دول البريكس (البرازيل وروسيا والهند والصين وجنوب أفريقيا) صورة مغايرة، ففي الصين ارتفع التمويل العام وتمويل قطاع الأعمال للبحث والتطوير بالترادف، أما في الهند، فإن أعمال البحث والتطوير التي نفذها قطاع الأعمال قد تقدمت أسرع من التزام الحكومة بالبحث والتطوير. وفي البرازيل ظل الالتزام العام تجاه البحث والتطوير مستقراً منذ عام 2008، في حين أن قطاع مؤسسات الأعمال قد زاد قليلاً من جهوده الخاصة. فرغم أن كافة الشركات التي شملها المسح الذي تم في عام 2013 سجلت تراجعاً في مجال أنشطة الابتكار منذ عام 2008، إلا أن هذا الاتجاه على الأرجح سوف يؤثر في الإنفاق إذا ما استمر تباطؤ الاقتصاد البرازيلي. وقد شهدت جنوب أفريقيا تراجعاً حاداً لدى القطاع الخاص المعني بالبحث والتطوير منذ الأزمة المالية العالمية، وذلك رغم ارتفاع الإنفاق العام عليهما، وهذا ما يفسر جزئياً سبب تراجع معدلات الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير / الناتج المحلّي الإجمالي من ارتفاع بنسبة 0.89 % في عام 2008 إلى 0.73 % في عام 2013.

وقد تضررت البلدان ذات الدخل المرتفع بشكل خاص من جراء الأزمة المالية العالمية التي ضربت العالم عامي 2008 و2009. فبينما عاد الاقتصاد الأمريكي للاستقرار، تكبدت اليابان ودول الاتحاد الأوروبي العناء للوصول إلى التعافي، وفي أوروبا شكل تباطؤ النمو الاقتصادي والضغوط الناشئة من الاندماج المالي داخل بلدان منطقة اليورو ضغطاً على الاستثمار العام في مجال المعرفة (الفصل 9)، وذلك رغم الارتفاع في آفاق ميزانية عام 2020. ومن بين دول الاتحاد الأوروبي كانت ألمانيا وحدها في وضع يسمح لها بزيادة التزامها نحو الإنفاق العام على البحث والتطوير خلال السنوات الخمس الماضية، إلا أن فرنسا والمملكة المتحدة قد رأت ذلك تراجعاً. أما في كندا فقد أدت الضغوط المتعلقة بالميزانية، والتي بالتالي تم فرضها على ميزانية البحوث الوطنية إلى حدوث تراجعات كبيرة في كثافة البحث والتطوير الممول من قبل الحكومة (شكل 1.1). ومع هذا الاستثناء الملحوظ لكندا، نجد أن هذا الاتجاه غير محسوس في إجمالي الإنفاق المتعلق بالبحث والتطوير، إذ أن القطاع الخاص قد حافظ على مستوى الإنفاق الخاص به طوال الأزمة (الشكلان 1.1 و1.2 والجدول 1.2)

بحثاً عن التوازن الأمثل بين العلوم الأساسية والتطبيقية

تقر الغالبية العظمى من البلدان اليوم بأهمية العلوم والتكنولوجيا والابتكار لتحقيق النمو المستدام لمدى أطول. ومن ثم تسعى البلدان ذات الدخل المنخفض وذات الدخل الأقل من المتوسط إلى الاستفادة منها لرفع مستويات الدخل لديها، أما البلدان الاكثر ثراء فتأمل أن يساعدوها على الاحتفاظ بمكانتها في سوق عالمية تتسم بالتنافسية المتزايدة. ويكمن الخطر في أنه أثناء التسابق من أجل تحسين القدرات التنافسية الوطنية قد تفقد البلدان رؤية الحكمة القديمة التي تقول أنه بدون العلوم الأساسية لن تكون هناك علوم للتطبيق. فالبحوث الأساسية تولد المعرفة الجديدة التي من شأنها النهوض بالتطبيقات أو بالنواحي الاقتصادية أو غيرها، وكما قال الكاتب في الفصل الخاص بكندا (الفصل 4) "تمنح العلوم القوة للتجارة، لكن ليست التجارة فقط". والسؤال الآن هو ما هو التوازن الأمثل بين البحوث الأساسية والتطبيقية؟

لقد أصبحت القيادة الصينية غير راضية عن العائد من استثماراتها الواسعة في البحث والتطوير. إلا أنها في الوقت ذاته آثرت تخصيص من 4 – 6 % فقط من الإنفاق في مجال البحوث للبحوث الأساسية على مدى العقد الماضي. وفي الهند تستغل الجامعات 4 % فقط من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. ورغم أن الهند أنشأت عدداً كبيراً من الجامعات في السنوات الاخيرة، إلا أن الصناعة تعاني من توظيف خريجي كليات العلوم والهندسة. إن البحوث الأساسية لا تولّد معرفة جديدة فقط، ولكنها تساهم أيضاً في تشكيل نوعية وكفاءة التعليم الجامعي.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية تخصصت الحكومة الفيدرالية في دعم البحوث الأساسية، تاركةً الصناعة تأخذ زمام المبادرة في البحوث التطبيقية وتحقيق التنمية التكنولوجية. وهناك احتمال أن التوجه الحالي للتقشف مع وجود تغير في الأولويات قد يؤثر على قدرة الولايات المتحدة على توليد معارف جديدة على المدى البعيد.

تزامناً مع ذلك نجد أن الجارة الشمالية للولايات المتحدة تخفض من التمويل الفيدرالي للعلم المهني، ولكنها تستثمر في مجال رأس المال المخاطر، وذلك بغية تطوير الابتكار في مجال الأعمال، وجذب شركاء جدد في التجارة. وقد أعلنت الحكومة الكندية في شهر كانون الثاني/يناير عام 2013 عن خطة العمل الخاصة بها في مجال رأس المال المخاطر، وهي استراتيجية تهدف إلى نشر 400 مليون دولار كندى في شكل رأس مال جديد على مدار من 7 إلى 10 سنوات قادمة، وذلك لزيادة الاستثمارات التي يقودها القطاع الخاص في شكل صناديق لرأس المال المخاطر. غير أن البعض انتقد الحكمة من وراء استغلال أموال دافعي الضرائب في تغذية صناديق رأس المال المخاطر، في حين أن هذا الدور يقع بطبيعة الحال على عاتق القطاع الخاص.

وقد خصص الاتحاد الروسي، وذلك بشكل تقليدي، حصة كبيرة من إجمالي إنفاقه المحلي على البحث والتطوير للبحوث الأساسية (مثله في ذلك مثل جنوب أفريقيا التي بلغت النسبة المخصصة لذلك لديه 24 % عام 2010)، ومنذ أن تبنت الحكومة استراتيجية نمو يقودها الابتكار في عام 2012، تم تخصيص حصة أكبر من مخصصاتها للبحث والتطوير من أجل تلبية احتياجات الصناعة. وحيث أن التمويل محدود، فقد جاء هذا التعديل على حساب البحوث الأساسية، والتي هبطت من 26 % إلى 17 % من الإجمالي، وذلك ما بين أعوام 2008 – 2013.

أما الاتحاد الأوروبي فكان له حسابات مغايرة، فرغم أزمة الديون المتكررة حافظت المفوضية الأوروبية على تعهداتها تجاه البحوث الأساسية. إذ تم منح المجلس الأوروبي للبحوث (أُنشئ في عام 2007)، وهو أول هيئة خاصة بدول أوروبا لتمويل البحوث التي تتم داخل حدودها في مجال العلوم الأساسية، مبلغ 13.1 مليار يورو للفترة من عام 2014 وحتى 2020، وهو ما يعادل 17 % من إجمالي الميزانية المخصصة لـ أفق 2020.

ورفعت جمهورية كوريا من تعهدها تجاه البحوث الأساسية من 13 % إلى 18 % من إجمالي إنفاقها المحلي على البحث والتطوير ما بين عام 2001 وعام 2011، واتبعت ماليزيا نفس المسار (من 11 % عام 2006 إلى 17 % في عام 2011)، أى أن هاتين الدولتين خصصتا حصة مماثلة لتلك التي خصصتها الولايات المتحدة الأمريكية: 16.5 % في عام 2012. وتستثمر الحكومة في كوريا في مجال البحوث الأساسية بكثافة، وذلك لتصحيح الانطباع القائل بأن الدولة تحولت من دولة زراعية فقيرة إلى عملاق صناعي من خلال التقليد وحده، دون تطوير قدرة هائلة في مجال العلوم الأساسية. كما تخطط الحكومة أيضاً للعمل على تقوية الروابط فيما بين العلوم الأساسية وعالم الأعمال: ففي عام 2011 تم افتتاح المعهد الوطني للعلوم الأساسية في موقع الحزام المستقبلي لعلوم إدارة الأعمال الدولية في دايجون.

تقلص الفجوة في الإنفاق على البحث والتطوير

جغرافياً، ما زال توزيع الاستثمار في مجال المعرفة غير متساو (الجدول 1.2). فما تزال الولايات المتحدة الأمريكية تهيمن باستثمارات تبلغ 28 % من إجمالي الاستثمارات العالمية في مجال البحث والتطوير، وانتقلت الصين لتحتل المركز الثاني بنسبة 20 %، متقدمة بذلك على كل من الاتحاد الأوروبي (بنسبة 19 %) واليابان (بنسبة 10 %)، أما بقية دول العالم والتي تمثل 67 % من إجمالي سكان العالم تساهم فقط بنسبة 23 % من إجمالي الاستثمار العالمي في مجال البحث والتطوير.

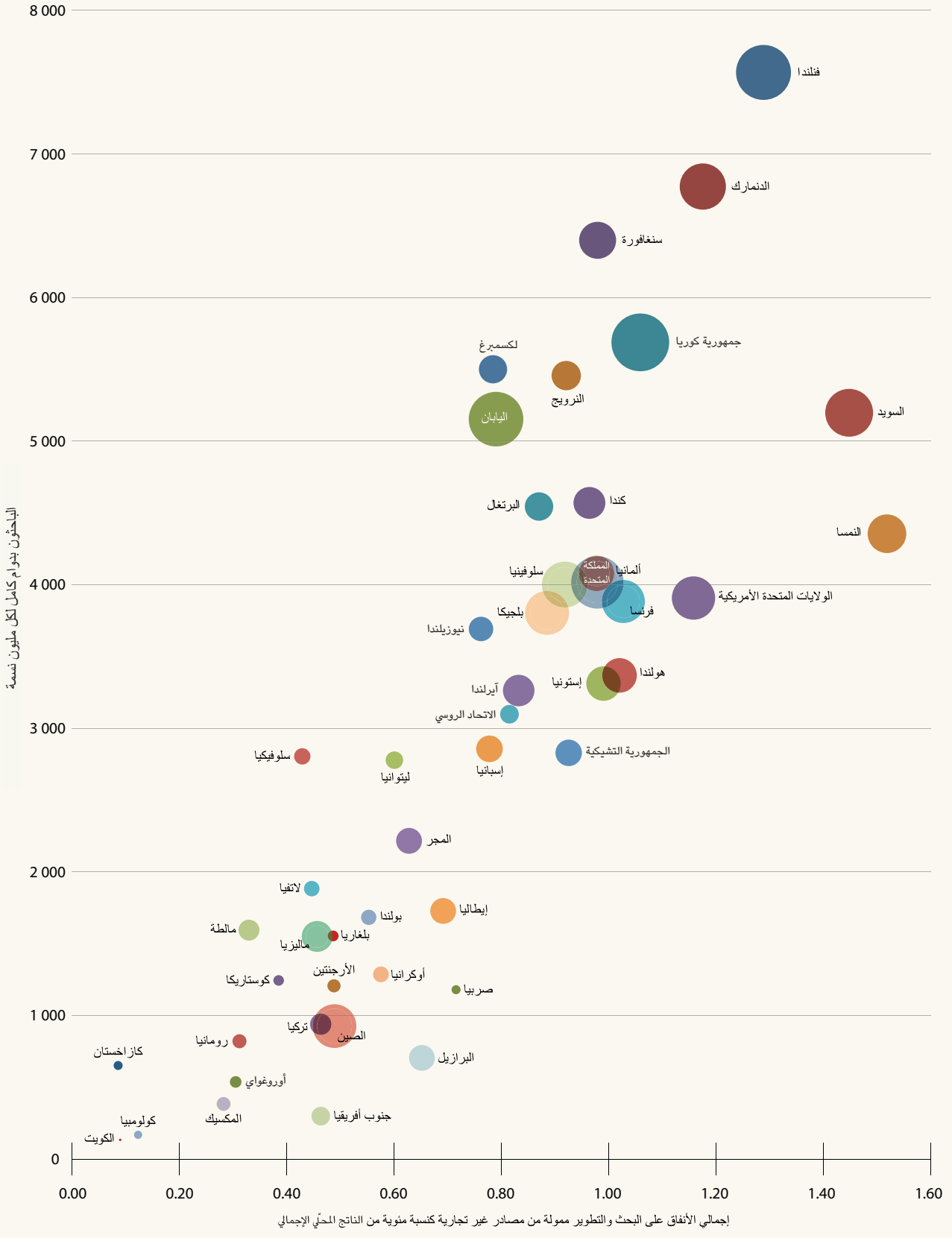
يشمل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير كلاً من الاستثمارات العامة والخاصة. وتميل حصة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير التي تقدمها المشاريع التجارية إلى الارتفاع في الاقتصادات التي تتسم بتركيز أكبر على التنافسية القائمة على التكنولوجيا في مجال التصنيع، وينعكس ذلك في معدلاتها المرتفعة الخاصة بالمشاريع التجارية التي تخدم البحث والتطوير/ الناتج المحلّي الإجمالي (الفصل 2). ومن أكبر الاقتصادات التي تتوافر بشأنها بيانات دقيقة نجد أن المشاريع التجارية التي تخدم البحث والتطوير/ الناتج المحلّي الإجمالي قد ارتفع بشكل ملحوظ في عدد قليل فقط من البلدان مثل كوريا والصين، وبشكل أقل في ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية وتركيا وبولندا (الشكل 1.2). وعلى أفضل تقدير فقد ظلت مستقرة في كلٍ من اليابان والمملكة المتحدة، وتراجعت في كندا وجنوب أفريقيا.

ومع حقيقة أن واحداً من كل خمسة أفراد هو صيني، فإن التقدم السريع للغاية في المشاريع التجارية التي تخدم البحث والتطوير بالصين كان له تأثير غير مباشر بمعدّلات هائلة: فبين عامي 2001 و2011 كانت الحصة العالمية للصين والهند مجتمعة من المشاريع التجارية التي تخدم البحث والتطوير قد تضاعفت أربع مرات من 5 % إلى 20 %، وجاء ذلك على حساب أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية إلى حد كبير (انظر الشكل 1.2).

ويوضح الشكل 1.3 استمرار تركز مصادر البحث والتطوير في عدد قليل من البلدان المتقدمة للغاية أو الاقتصادات الديناميكية. ويقع العديد من هذه الاقتصادات المتقدمة في وسط الشكل (كندا والمملكة المتحدة) عاكسة بذلك كثافاتها المتماثلة من الباحثين والرواد (مثل ألمانيا أو الولايات المتحدة الأمريكية)، ولكن مع مستويات أقل من الكثافة في مجال البحث والتطوير، أما في البرازيل والصين والهند وتركيا فإن كثافات البحث والتطوير أو رأس المال البشري قد تكون ما زالت منخفضة، إلا أن إسهاماتها فيما يتعلق بالرصيد العالمي من المعرفة آخذة في الارتفاع بسرعة كبيرة، ويرجع الفضل في ذلك إلى الحجم الهائل من الاستثمارات المالية في البحث والتطوير.

الشكل 1.3: **التأثير المدعم بشكل متبادل للاستثمار الحكومي القوي في البحث والتطوير والباحثين خلال الفترة من 2010 إلى 2011**

يشير حجم الكريات إلى النسبة المئوية لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير الممول من قبل الأعمال التجارية كحصة من الناتج المحلّي الإجمالي



المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

الجدول 1.3: **حصة العالم من الباحثين، 2007، 2009، 2011 و2013**

	الباحثون (بالآلاف)				حصة الباحثين العالميين (%)			
	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
العالم	**6 400.9**	**6 901.9**	**7 350.4**	**7 758.9**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**
الاقتصادات ذات الدخل المرتفع	4 445.9	4 653.9	4 823.1	4 993.6	69.5	67.4	65.6	64.4
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع	1 441.8	1 709.4	1 952.3	2 168.8	22.5	24.8	26.6	28.0
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض	439.6	453.2	478.0	493.8	6.9	6.6	6.5	6.4
الاقتصادات ذات الدخل المنخفض	73.6	85.4	96.9	102.6	1.2	1.2	1.3	1.3
القارة الأمريكية	**1 516.6**	**1 656.7**	**1 696.1**	**1 721.9**	**23.7**	**24.0**	**23.1**	**22.2**
أمريكا الشمالية	1 284.9	1 401.2	1 416.1	1 433.3	20.1	20.3	19.3	18.5
أمريكا اللاتينية	222.6	245.7	270.8	280.0	3.5	3.6	3.7	3.6
منطقة البحر الكاريبي	9.1	9.7	9.2	8.5	0.1	0.1	0.1	0.1
أوروبا	**2 125.6**	**2 205.0**	**2 296.8**	**2 408.1**	**33.2**	**31.9**	**31.2**	**31.0**
الاتحاد الأوروبي	1 458.1	1 554.0	1 623.9	1 726.3	22.8	22.5	22.1	22.2
جنوب شرق أوروبا	11.3	12.8	14.2	14.9	0.2	0.2	0.2	0.2
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	51.9	56.8	62.9	67.2	0.8	0.8	0.9	0.9
بقية أوروبا	604.3	581.4	595.8	599.9	9.4	8.4	8.1	7.7
أفريقيا	**150.1**	**152.7**	**173.4**	**187.5**	**2.3**	**2.2**	**2.4**	**2.4**
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	58.8	69.4	77.1	82.0	0.9	1.0	1.0	1.1
الدول العربية في أفريقيا	91.3	83.3	96.3	105.5	1.4	1.2	1.3	1.4
آسيا	**2 498.1**	**2 770.8**	**3 063.9**	**3 318.0**	**39.0**	**40.1**	**41.7**	**42.8**
آسيا الوسطى	21.7	25.1	26.1	33.6	0.3	0.4	0.4	0.4
الدول العربية في آسيا	31.6	35.6	40.7	44.0	0.5	0.5	0.6	0.6
غرب آسيا	116.2	119.2	124.3	136.9	1.8	1.7	1.7	1.8
جنوب آسيا	206.2	223.6	233.0	242.4	3.2	3.2	3.2	3.1
جنوب شرق آسيا	2 122.4	2 367.4	2 639.8	2 861.1	33.2	34.3	35.9	36.9
أوقيانوسيا	**110.5**	**116.7**	**120.1**	**123.3**	**1.7**	**1.7**	**1.6**	**1.6**
تجمعات أخرى								
أقل البلدان نمواً	45.2	51.0	55.8	58.8	0.7	0.7	0.8	0.8
الدول العربية كافة	122.9	118.9	137.0	149.5	1.9	1.7	1.9	1.9
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	3 899.2	4 128.9	4 292.5	4 481.6	60.9	59.8	58.4	57.8
مجموعة العشرين G20	5 605.1	6 044.0	6 395.0	6 742.1	87.6	87.6	87.0	86.9
بلدان مختارة								
الأرجنتين	38.7	43.7	50.3	51.6 [-1]	0.6	0.6	0.7	0.7 [-1]
البرازيل	116.3	129.1	138.7 [-1]	–	1.8	1.9	2.0 [-1]	–
كندا	151.3	150.2	163.1	156.6 [-1]	2.4	2.2	2.2	2.1 [-1]
الصين	–[*]	1 152.3 [b]	1 318.1	1 484.0	– [*]	16.7 [b]	17.9	19.1
مصر	49.4	35.2	41.6	47.7	0.8	0.5	0.6	0.6
فرنسا	221.9	234.4	249.2 [b]	265.2	3.5	3.4	3.4 [b]	3.4
ألمانيا	290.9	317.3	338.7	360.3	4.5	4.6	4.6	4.6
الهند	154.8[-2]	–	192.8 [-1]	–	2.6 [-2]	–	2.7 [-1]	–
إيران	54.3[+1]	52.3 [b]	54.8 [-1]	–	0.8 [+1]	0.8 [b]	0.8 [-1]	–
إسرائيل	–	–	55.2	63.7 [-1]	–	–	0.8	0.8 [-1]
اليابان	684.3	655.5 [b]	656.7	660.5	10.7	9.5 [b]	8.9	8.5
ماليزيا	9.7[-1]	29.6 [b]	47.2	52.1 [-1]	0.2 [-1]	0.4 [b]	0.6	0.7 [-1]
المكسيك	37.9	43.0	46.1	–	0.6	0.6	0.6	–
جمهورية كوريا	221.9	244.1	288.9	321.8	3.5	3.5	3.9	4.1
الاتحاد الروسي	469.1	442.3	447.6	440.6	7.3	6.4	6.1	5.7
جنوب أفريقيا	19.3	19.8	20.1	21.4 [-1]	0.3	0.3	0.3	0.3 [-1]
تركيا	49.7	57.8	72.1	89.1	0.8	0.8	1.0	1.1
المملكة المتحدة	252.7	256.1	251.4	259.3	3.9	3.7	3.4	3.3
الولايات المتحدة الأمريكية	1 133.6	1 251.0	1 252.9	1 265.1 [-1]	17.7	18.1	17.0	16.7 [-1]

الأرقام +/- = البيانات لعدد السنوات قبل أو بعد السنة المرجعية.

b: كسر في السلسلة مع العام السابق المذكورة بياناته.

التّوجّهات العالمية المتعلقة برأس المال البشري

زيادة واسعة الانتشار للباحثين وتغير طفيف في التوازن العالمي

هناك حوالي 7.8 مليون عالم ومهندس على مستوى العالم للعمل في مجال البحوث (الجدول 1.3)، ومنذ بداية الألفية تخطى عدد الباحثين ضعف هذا الرقم، وتنعكس هذه الزيادة الملحوظة في التدفق الهائل في الإصدارات العلمية.

وما زال الاتحاد الأوروبي رائداً على مستوى العالم من حيث عدد الباحثين، وذلك بنسبة تبلغ 22.2 %، ومنذ عام 2011 تفوقت الصين (19.1 %) على الولايات المتحدة الأمريكية (16.7 %)، كما توقع تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، وذلك رغم التعديل المتجه للهبوط في الأرقام الخاصة بالصين منذ الإعلان عن هذا التقرير. كما تقلصت الحصة العالمية لليابان من 10.7 % (عام 2007) إلى 8.5 % (عام 2013)، وكذلك حصة الاتحاد الروسي من 7.3 % إلى 5.7 %.

وهكذا تشكل الدول الخمس الكبرى نسبة تبلغ 72 % من إجمالي عدد الباحثين على مستوى العالم، وذلك رغم وجود تعديل في حصصها. وتجدر الإشارة هنا إلى أن البلدان ذات الدخل المرتفع تركت بعض المساحة لصالح البلدان ذات الدخل الأعلى من المتوسط، ومنها الصين: والتي تشير الأرقام إلى أنه برغم أنها استأثرت بنسبة 22.5 % من الباحثين عام 2007، فقد كانت النسبة لديها 28 % في عام 2013 (الجدول 1.3).

وكما يوضح الشكل 1.3، حين تكون البلدان على استعداد لزيادة الاستثمار فيما يخص العاملين في مجال البحوث ذات التمويل العام، فإن نزعة المشاريع التجارية والأعمال نحو الاستثمار في البحث والتطوير تتزايد (يتضح ذلك من حجم الفقاعات). وبطبيعة الحال نجد أن للبحوث ذات التمويل العام ولتلك التي يتم تمويلها بشكل خاص أهدافاً مختلفة، إلا أن إسهاماتهما معاً في تحقيق النمو القومي والرفاهية يعتمد على مدى نجاحهما في أن يكمل أحدهما الآخر. ويحدث هذا للبلدان من مختلف مستويات الدخل، غير أنه من الواضح أن العلاقة تصير أقوى وعلى مستوى معين فيما يتعلق بكثافة الباحثين وكثافة البحوث ذات التمويل العام. ويمكننا أن نجد عدداً قليلاً من البلدان ذات الكثافة العالية نسبياً في البحث والتطوير الممولة من قبل المشاريع التجارية في المربع السفلي من الجانب الأيسر في الشكل الموضح، ولا نجد أي منها في المربع العلوي من الجانب الأيمن إذ أن الموجود هنا هو البلدان ذات الكثافة المنخفضة من البحث والتطوير الممولة أيضاً من المشاريع التجارية.

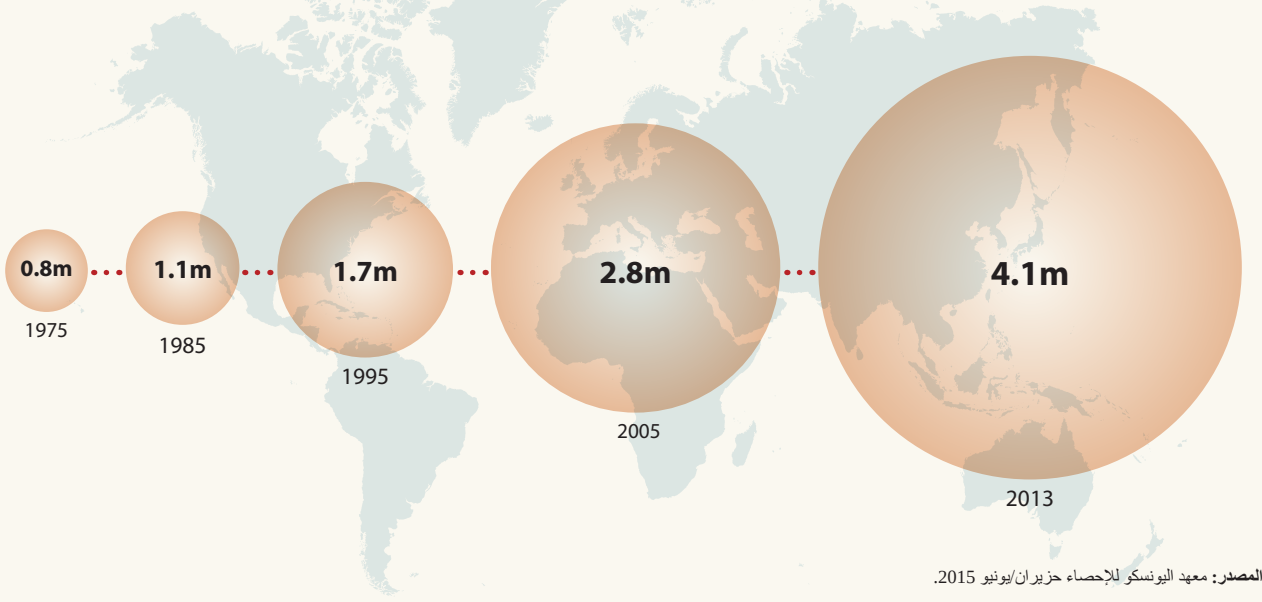
وما يزال الباحثون من البلدان ذات الدخل المنخفض يلاحقون فرص العمل في الخارج، إلا أن الوجهة التي يختارونها آخذة في الاتساع. وقد يرجع هذا جزئياً إلى أزمة عام 2008 التي شوّهت صورة أوروبا وأمريكا الشمالية إلى حد ما، وذلك باعتبارها كانت أرض المال والذهب (إلدورادو). حتى تلك البلدان التي تعاني من هجرة العقول تجتذب الآن الباحثين. فعلى سبيل المثال، خسر السودان ما يتعدى 3000 من صغار الباحثين وكبار العلماء في الهجرة ما بين عامي 2002 و2014، وفقاً لما ذكره المركز القومي للبحوث. انسحب الباحثون إلى البلدان المجاورة مثل إريتريا وإثيوبيا حيث قدمت لهم دخولاً أعلى قد تتعدى ضعف الذي تقدمه الجامعات بالسودان لأعضاء هيئة التدريس. وفي المقابل أصبحت السودان نفسها ملجأ للطلبة من العالم العربي، لا سيما منذ اضطرابات الربيع العربي، وتجذب السودان أيضاً عدداً متزايداً من الطلاب من أفريقيا (الفصل 19).

الباحثون لكل مليون نسمة			
2007	2009	2011	2013
959.2	**1 009.8**	**1 050.4**	**1 083.3**
3 517.0	3 632.3	3 720.4	3 814.1
620.9	723.9	813.0	888.1
187.8	187.8	192.2	192.9
98.7	109.6	119.1	120.7
1 661.2	**1 776.1**	**1 780.8**	**1 771.6**
3 814.6	4 081.5	4 052.0	4 034.1
415.8	448.3	482.7	487.7
223.0	235.4	220.2	200.8
2 635.4	**2 717.4**	**2 816.4**	**2 941.9**
2 911.8	3 081.9	3 202.0	3 388.3
575.4	659.9	734.8	772.0
4 112.4	4 390.4	4 757.0	4 980.8
2 208.8	2 115.3	2 160.2	2 170.4
156.8	**151.8**	**164.1**	**168.8**
77.0	86.0	90.6	91.4
474.0	418.1	467.2	494.5
630.6	**684.4**	**740.8**	**785.8**
351.6	395.0	399.7	500.0
259.2	272.5	294.4	303.1
1 224.1	1 226.9	1 249.1	1 343.2
133.7	141.0	143.1	145.0
991.9	1 090.1	1 197.6	1 279.1
3 173.8	**3 235.7**	**3 226.8**	**3 218.9**
57.7	62.2	65.0	65.5
390.7	360.5	397.8	417.0
3 205.9	3 346.7	3 433.7	3 542.3
1 276.9	1 353.2	1 408.0	1 460.7
983.5	1 092.3	1 236.0	1 255.8 [-1]
612.0	667.2	710.3 [-1]	–
4 587.7	4 450.6	4 729.0	4 493.7 [-1]
– [*]	852.8 [b]	963.2	1 071.1
665.0	457.9	523.6	580.7
3 566.1	3 726.7	3 920.1 [b]	4 124.6
3 480.0	3 814.6	4 085.9	4 355.4
137.4 [-2]	–	159.9 [-1]	–
746.9 [+1]	710.6 [b]	736.1 [-1]	–
–	–	7 316.6	8 337.1 [-1]
5 377.7	5 147.4 [b]	5 157.5	5 194.8
368.2 [-1]	1 065.4 [b]	1 642.7	1 780.2 [-1]
334.1	369.1	386.4	–
4 665.0	5 067.5	5 928.3	6 533.2
3 265.4	3 077.9	3 120.4	3 084.6
389.5	388.9	387.2	408.2 [-1]
714.7	810.7	987.0	1 188.7
4 143.8	4 151.1	4 026.4	4 107.7
3 731.4	4 042.1	3 978.7	3 984.4 [-1]

ملاحظة: الباحثون بمعدل العاملين بدوام كامل.

المصدر: مقدرة من قبل معهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015.

الشكل 1.4: الانتشار العالمي للنمو طويل المدى لطلاب التعليم العالي على المستوى الدولي خلال الفترة من 1975 إلى 2013



المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء حزيران/يونيو 2015.

وخلال السنوات القادمة ربما ستشتد المنافسة بين العمال المهرة في العالم (الفصل 2)، يرجع هذا الاتجاه جزئياً إلى مستويات الاستثمار في العلم والتكنولوجيا حول العالم والاتجاهات الديموجرافية مثل انخفاض معدلات المواليد والتقدم في السن في بعض البلدان (اليابان، الاتحاد الأوروبي، إلخ) وبالفعل قامت البلدان بصياغة سياسات أوسع لاجتذاب المهاجرين ذوي المهارة العالية والطلاب الأجانب والاحتفاظ بهم لتأسيس بيئة مبتكرة أو الحفاظ عليها، كما هو الحال في ماليزيا (الفصل 26).

يتزايد عدد الطلاب الأجانب بشكل سريع (الشكل 1.4)، ويسلط الفصل 2 الضوء على الحركة المتزايدة في مستوى طلاب الدكتوراه، والتي بدورها تقود حركة العلماء. ولعل هذا يكون أحد أهم التّوجّهات في الآونة الأخيرة. وقد أجرى مؤخراً معهد الإحصاء التابع لليونسكو دراسة كشفت أن الطلاب من البلدان العربية ووسط آسيا وجنوب الصحراء الكبرى الأفريقية وغرب أوروبا يعتبرون أكثر الطلاب الذين يدرسون في الخارج بالمقارنة بأقرانهم من المناطق الأخرى. منطقة آسيا الوسطى تفوقت على أفريقيا بالنصيب الأكبر من طلبة الدكتوراه الذين يدرسون بالخارج (انظر الشكل 2.10).

هناك خطط وطنية وإقليمية تشجع طلاب الدكتوراه على الدراسة بالخارج، على سبيل المثال نجد أن الحكومة الفيتنامية تدعم تدريب طلبة الدكتوراه من مواطنيها في الخارج، وذلك من أجل إضافة 20000 (عشرين ألف) من حاملي شهادة الدكتوراه لعضوية هيئة التدريس في الجامعات الفيتنامية بحلول عام 2020، ونجد أن المملكة العربية السعودية تتخذ نهجاً مماثلاً. وفي الوقت نفسه، تخطط ماليزيا كي تصبح سادس أكبر مقصد عالمي لطلاب الجامعة الأجانب بحلول 2020، وبين عامي 2007 و2012 تضاعف عدد الطلاب الأجانب في ماليزيا إلى أكثر من 56000 تقريباً (الفصل 26). وفي عام 2009 استضافت جنوب أفريقيا حوالي 61000 طالباً أجنبيّاً، جاء ثلثاهم من (SADC) دول مجموعة تنمية الجنوب الأفريقي (الفصل 20). فكوبا هي المقصد المحبب لطلاب أمريكا اللاتينية (الفصل 7).

النصف الآخر من رأس المال البشري ما يزال أقلية

بينما تكافح البلدان مع الحاجة إلى تشكيل تجمع من العلماء والباحثين يتناسب مع طموحاتهم من أجل التطوير، نجد أن اتجاهاتهم نحو قضايا المساواة بين الجنسين تتغير. بعض البلدان العربية لديها عدد نساء يدرسن العلوم الطبيعية والصحة والزراعة في الجامعة أكبر من الرجال (الفصل 17). وتخطط المملكة العربية السعودية لإنشاء 500 مدرسة تدريب مهني لتقليل اعتمادها على العمالة الأجنبية، والتي سيخصص نصفها للفتيات في سن المراهقة (الفصل 17). وهناك نحو 37 % من الباحثين في العالم العربي من النساء، ويعد أكثر من العمالة في الاتحاد الأوروبي التي تبلغ (33 %).

وفي العموم تشكل النساء أقلية في عالم البحث، كما أنهن يملن للحصول على تمويل محدود أكثر من الرجال، ونسبة تمثيلهن في الجامعات المرموقة أقل، وبين كبار أعضاء هيئة التدريس، تلك النسبة تضعهن في وضع غير متميز في مجال النشر المؤثر (الفصل 3). أما المناطق الأعلى إسهاماً من الباحثات هي: جنوب شرق أوروبا (49 %)، ومنطقة الكاريبي وآسيا الوسطى وأمريكا اللاتينية (44 %). وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى 30 %، وجنوب آسيا 17 %. وجنوب شرق آسيا يمثل صورة متناقضة حيث تمثل النساء نسبة 52 % من الباحثات في الفلبين وتايلاند على سبيل المثال. أما اليابان فالنسبة تبلغ 14 % فقط، وجمهورية كوريا 18 % (الفصل 3).

وعلى الصعيد العالمي، حققت المرأة تساو (ما بين 45 – 55 %) في مرحلة البكالوريوس والماجستير حيث يمثلن نسبة 53 % من الخريجين، وعلى مستوى الدكتوراه تتراجع النسبة إلى 43 %. وتتسع الفجوة على مستوى الباحثين حيث تُشكّل المرأة الآن 28.4 % فقط من الباحثين، قبل أن تصبح هوة واسعة من الدرجة الأولى لصنع القرار (الفصل 3).

وضع عددٌ من البلدان سياسات لتعزيز وتشجيع المساواة بين الجنسين، هناك ثلاثة أمثلة هي ألمانيا التي قدمت حصة تبلغ نسبتها 30 % للنساء للعمل في مجالس وإدارات الشركات من خلال الاتفاقية الائتلافية لعام 2013، واليابان التي وضعت الآن معايير الاختيار لمعظم المنح الجامعية آخذة في الاعتبار تعزيز نسبة مشاركة النساء في عضوية هيئات التدريس والباحثين، وجمهورية الكونغو التي أنشأت وزارة للنهوض بالمرأة ولمشاركة المرأة ودخولها في التنمية الوطنية في عام 2012.

توجّهات جيل المعرفة

لا يزال الاتحاد الأوروبي يقود العالم نحو النشر

لا يزال الاتحاد الأوروبي يقود العالم نحو النشر بنسبة (34 %)، تليه الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة (25 %) (الجدول 1.4). وبالرغم من هذه الأرقام المثيرة للإعجاب إلا أن المساهمة في النشر على مستوى العالم لكلٍ من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية تراجعت في السنوات الخمس الماضية. بينما نجد أن الصين واصلت صعودها الهائل حيث تضاعف النشر الصيني وخلال الخمس سنوات الماضية إلى 20 % تقريباً من الإجمالي العالمي. وخلال العشر سنوات الماضية استحوذت الصين على 5 % من النشر العالمي. ويعكس هذا النمو السريع بلوغ النضج لقوة البحث الصيني، من حيث استثمار عدد الباحثين أو الأبحاث المنشورة.

ومن حيث التخصصات النسبية في البلدان ذات التخصصات العلمية يوضح الشكل 1.5 الاختلافات الكبيرة في التخصصات بين البلدان. ويبدو أن البلدان المهيمنة تقليدياً من الناحية العلمية قوية نسبياً في علم الفلك وضعيفة نسبياً في العلوم الزراعية، وهذا هو الحال خاصة في المملكة المتحدة، فهي قوية في العلوم الاجتماعية. ما تزال قوة فرنسا العلمية تكمن في الرياضيات. الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة تركزان أكثر على علوم الحياة والطب، واليابان تضع تركيزها على الكيمياء.

بين دول الـــ BRICS (البلدان صاحبة أسرع نمو اقتصادي في العالم: وهي البرازيل والاتحاد الروسي والصين وجنوب أفريقيا) توجد اختلافات بارزة ومدهشة. يظهر الاتحاد الروسي تخصصاً قوياً في الفيزياء والفلك والجيولوجيا والرياضيات والكيمياء. بالمقارنة نجد أن المردود العلمي الصيني يظهر نموذجاً متوازناً إلى حد ما، باستثناء علم النفس وعلم الاجتماع وعلوم الحياة حيث يعد إنتاجه العلمي أقل من المتوسط. وتكمن القوة النسبية للبرازيل في الزراعة وعلوم الحياة. أما ماليزيا، ومن دون استغراب، فإنها متخصصة في الهندسة وعلوم الكمبيوتر.

وعلى مدى السنوات الخمسة السابقة ظهرت عدة توجّهات جديدة من حيث أولويات البحث الوطنية. وتعكس بعض البيانات بشأن النشر العلمي هذه الأولويات، ولكن في كثير من الأحيان نجد أن التصنيف بين التخصصات ليس مفصلاً بشكل كاف، فعلى سبيل المثال، أصبحت الطاقة هي الشغل الشاغل، ولكن البحوث ذات الصلة تنتشر عبر تخصصات شتى.

الابتكار يظهر في البلدان من كافة مستويات الدخل

كما يبرز الفصل الثاني أن السلوك الابتكاري يحدث في البلدان من كافة مستويات الدخل، والاختلافات الجوهرية في معدلات وأنواع الابتكار، والتي تم ملاحظتها بين البلدان المتقدمة، والتي أيضاً تتمتع بمستويات متقاربة في الدخل، فإن تلك الاختلافات لها أهمية في صناعة السياسات. ووفقا لمسح الابتكار الذي أجراه معهد الإحصاء التابع لليونسكو (الفصل 2)، نجد أن الاتجاهات السلوكية الابتكارية للشركات تميل إلى التكتل في النقاط البحثية الساخنة، كما هو الحال في المناطق الساحلية في الصين أو في ساو باولو في البرازيل. وتشير الدراسة إلى أن تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر المرتبطة بالبحث والتطوير ، مع مرور الوقت ، تنشر الابتكار بشكل أكثر توازناً في جميع أنحاء العالم.

بينما تركز الكثير من السياسات رفيعة المستوى على دعم وتشجيع الاستثمار في مجالات البحث والتطوير، تؤكد دراسة الابتكار على الأهمية المستقبلية للشركات للحصول على معرفة خارجية، أو للبحث عن الابتكارات غير التكنولوجية (الفصل 2). وتؤكد الدراسة ضعف التعاون بين الشركات من جانب وبين الجامعات والمعامل الحكومية من جانب آخر. وهذه التوجّهات المثيرة للقلق تم تسليط الضوء عليها في العديد من فصول هذا التقرير، بما فيها تلك المتعلقة بالبرازيل (الفصل 8) وحوض البحر الأسود (الفصل 12) والاتحاد الروسي (الفصل 13) والبلدان العربية (الفصل 17) والهند (الفصل 22).

مصطلح براءات الاختراع الثلاثية يعني أن الابتكار تم تسجيله كبراءة من نفس المبتكر بالاشتراك مع مكاتب براءات الاختراع في الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي واليابان؛ وتعطي براءات الاختراع الثلاثية مؤشراً لاستعداد الدولة للسعي وراء التكنولوجيا القائمة على المنافسة على مستوى العالم. وفي هذا الشأن تعتبر الهيمنة الشاملة للاقتصادات ذات الدخل المرتفع لافتة للنظر (الجدول 1.5 والشكل 1.6). فجمهورية كوريا والصين هما الدولتان الوحيدتان اللتان قامتا بتوجيه ضربة جادة للهيمنة على هذه الثلاثية لهذا المؤشر. بالرغم من زيادة المساهمة العالمية للدول غير التابعة لدول مجموعة العشرين إلى ثلاثة أضعاف، وذلك في خلال عشر سنوات حتى عام 2012، إلا أن هذه الزيادة تظل زهيدة بنسبة 1.2 %. بالمثل فإن الجدول 1.5 يوضح الكثافة الكبيرة لتطبيق براءات الاختراع في شمال أمريكا وآسيا وأوروبا: أما باقي دول العالم بالكاد مسؤولة عن 2 % من الرصيد العالمي.

تناقش الأمم المتحدة حالياً كيفية تفعيل بنك التكنولوجيا المقترح للبلدان النامية الأخيرة. والغرض من بنك التكنولوجيا[6] هو تعزيز قدرة هذه البلدان للوصول إلى تكنولوجيات متطورة في مكان آخر، وزيادة قدراتهم على تسجيل براءات الاختراع. وفي شهر أيلول/ سبتمبر 2015، اعتمدت الأمم المتحدة آلية تسهيل التكنولوجيا لأغراض التكنولوجيات السليمة بيئياً في قمة التنمية المستدامة التي جرت في مدينة نيويورك/ الولايات المتحدة الأمريكية. وإن هذه الآلية سوف تسهم في تنفيذ الأهداف الإنمائية المستدامة (جدول أعمال 2030) والتي اعتمدت في نفس الشهر.

إلقاء نظرة في البلدان والمناطق

إن تقرير اليونسكو للعلوم يغطي هذه المرة بلاداً أكثر من أي وقت مضى. وهذا يعكس القبول المتزايد في جميع أنحاء العالم للـعلم والتكنولوجيا والابتكار كمحرك للتنمية. الجزء التالي يلخص أكثر التوجّهات الملحوظة والتطورات الناشئة من الفصل 4 وحتى 27.

تمكنت **كندا (الفصل 4)** من تفادي أسوأ الصدمات الناتجة عن الأزمات المالية في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2008، ويرجع الفضل في ذلك إلى قوة الصناعة المصرفية، وقوة قطاعي الطاقة والموارد الطبيعية، ولكن هذا الوضع يتغير حالياً مع تراجع أسعار النفط العالمية منذ عام 2014.

وهناك نقطتا ضعف أبرزهما تقرير اليونسكو للعلوم، وما زالتا واضحتين وهما: فتور الالتزام تجاه الابتكار من جانب القطاع الخاص، وعدم وجود برنامج عمل وطني قوي للمواهب والتدريب في مجالات العلوم والهندسة. ولا يزال البحث الأكاديمي قوي نسبياً، بمعدلات نشر أبحاث تفوق متوسط دول الـ OECD (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية)، ولكن كندا تهبط في التصنيف العالمي للتعليم العالي. كما ظهرت نقطة ضعف أخرى: برنامج عمل يركز حصرياً تقريباً على استخدام العلم لتقوية التجارة، وفي كثير من الأحيان على حساب علوم "الصالح العام"، ويتزامن مع ذلك تخفيض عدد الهيئات والإدارت العلمية الحكومية.

وقد حددت مراجعة حكومية جرت حديثاً انفصالاً مُحتملاً بين نقاط القوة الكندية في مجال العلوم والتكنولوجيا من جهة، والقدرة التنافسية الاقتصادية والصناعية في مجال البحث والتطوير من جهة أخرى، وعلى الرغم من أن البحث والتطوير الصناعي لا يزال ضعيفاً، إلا أن هناك أربع صناعات أظهرت قوة ملحوظة: ألا وهي منتجات الفضاء، وتصنيع قطع الغيار، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، واستخلاص النفط والغاز، وصناعة المستحضرات الدوائية.

ما بين عامي 2010 و2013، تراجعت نسبة المساهمة في الإنفاق على البحث والتطوير أمام نسبة الناتج المحلّي الإجمالي بكندا إلى أدنى مستوياتها خلال عقد (عشر سنوات) إلى (1,63 %). وانخفضت بشكلٍ متوازٍ حصة التمويل في البحث والتطوير من 51.2 % إلى 46.4 % في عام 2006. وشهدت الصناعات الدوائية والكيماوية والمعادن الأولية والمصنعة تآكلاً في الإنفاق على البحث والتطوير العلمي. ونتيجة لذلك فإن عدد الموظفين العاملين في مجال البحث العلمي والتطوير الصناعي تقلص بنسبة 23.5 % بين عاميّ 2008 و2012.

6 انظر: http://unohrlls.org/technologybank.

الجدول 1.4: **حصة العالم من المنشورات العلمية 2008 و2014**

	إجمالي المطبوعات		التغير (%)	الحصة العالمية من المطبوعات (%)		المطبوعات لكل مليون نسمة		المطبوعات مع مؤلفين دوليين (%)	
	2008	2014	2014 - 2008	2008	2014	2008	2014	2008	2014
العالم	**1 029 471**	**1 270 425**	**23.4**	**100.0**	**100.0**	**153**	**176**	**20.9**	**24.9**
الاقتصادات ذات الدخل المرتفع	812 863	908 960	11.8	79.0	71.5	653	707	26.0	33.8
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع	212 814	413 779	94.4	20.7	32.6	91	168	28.0	28.4
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض	58 843	86 139	46.4	5.7	6.8	25	33	29.2	37.6
الاقتصادات ذات الدخل المنخفض	4 574	7 660	67.5	0.4	0.6	6	9	80.1	85.8
القارة الأمريكية	**369 414**	**417 372**	**13.0**	**35.9**	**32.9**	**403**	**428**	**29.7**	**38.2**
أمريكا الشمالية	325 942	362 806	11.3	31.7	28.6	959	1 013	30.5	39.6
أمريكا اللاتينية	50 182	65 239	30.0	4.9	5.1	93	112	34.5	41.1
منطقة البحر الكاريبي	1 289	1 375	6.7	0.1	0.1	36	36	64.6	82.4
أوروبا	**438 450**	**498 817**	**13.8**	**42.6**	**39.3**	**542**	**609**	**34.8**	**42.1**
الاتحاد الأوروبي	379 154	432 195	14.0	36.8	34.0	754	847	37.7	45.5
جنوب شرق أوروبا	3 314	5 505	66.1	0.3	0.4	170	287	37.7	43.3
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	26 958	35 559	31.9	2.6	2.8	2 110	2 611	62.5	70.1
بقية أوروبا	51 485	57 208	11.1	5.0	4.5	188	207	27.2	30.3
أفريقيا	**20 786**	**33 282**	**60.1**	**2.0**	**2.6**	**21**	**29**	**52.3**	**64.6**
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	11 933	18 014	51.0	1.2	1.4	15	20	57.4	68.7
الدول العربية في أفريقيا	8 956	15 579	74.0	0.9	1.2	46	72	46.0	60.5
آسيا	**292 230**	**501 798**	**71.7**	**28.4**	**39.5**	**73**	**118**	**23.7**	**26.1**
آسيا الوسطى	744	1 249	67.9	0.1	0.1	12	18	64.0	71.3
الدول العربية في آسيا	5 842	17 461	198.9	0.6	1.4	46	118	50.3	76.8
غرب آسيا	22 981	37 946	65.1	2.2	3.0	239	368	33.0	33.3
جنوب آسيا	41 646	62 468	50.0	4.0	4.9	27	37	21.2	27.8
جنوب شرق آسيا	224 875	395 897	76.1	21.8	31.2	105	178	23.7	25.2
أوقيانوسيا	**35 882**	**52 782**	**47.1**	**3.5**	**4.2**	**1 036**	**1 389**	**46.8**	**55.7**
تجمعات أخرى									
أقل البلدان نمواً	4 191	7 447	77.7	0.4	0.6	5	8	79.7	86.8
الدول العربية كافة	14 288	29 944	109.6	1.4	2.4	44	82	45.8	65.9
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	801 151	899 810	12.3	77.8	70.8	654	707	25.8	33.3
مجموعة العشرين G20	949 949	1 189 605	25.2	92.3	93.6	215	256	22.4	26.2
بلدان مختارة									
الأرجنتين	6 406	7 885	23.1	0.6	0.6	161	189	44.9	49.3
البرازيل	28 244	37 228	31.8	2.7	2.9	147	184	25.6	33.5
كندا	46 829	54 631	16.7	4.5	4.3	1 403	1 538	46.6	54.5
الصين	102 368	256 834	150.9	9.9	20.2	76	184	23.4	23.6
مصر	4 147	8 428	103.2	0.4	0.7	55	101	38.0	60.1
فرنسا	59 304	65 086	9.7	5.8	5.1	948	1 007	49.3	59.1
ألمانيا	79 402	91 631	15.4	7.7	7.2	952	1 109	48.6	56.1
الهند	37 228	53 733	44.3	3.6	4.2	32	42	18.5	23.3
إيران	11 244	25 588	127.6	1.1	2.0	155	326	20.5	23.5
إسرائيل	10 576	11 196	5.9	1.0	0.9	1 488	1 431	44.6	53.1
اليابان	76 244	73 128	-4.1	7.4	5.8	599	576	24.5	29.8
ماليزيا	2 852	9 998	250.6	0.3	0.8	104	331	42.3	51.6
المكسيك	8 559	11 147	30.2	0.8	0.9	74	90	44.7	45.9
جمهورية كوريا	33 431	50 258	50.3	3.2	4.0	698	1 015	26.6	28.8
الاتحاد الروسي	27 418	29 099	6.1	2.7	2.3	191	204	32.5	35.7
جنوب أفريقيا	5 611	9 309	65.9	0.5	0.7	112	175	51.9	60.5
تركيا	18 493	23 596	27.6	1.8	1.9	263	311	16.3	21.6
المملكة المتحدة	77 116	87 948	14.0	7.5	6.9	1 257	1 385	50.4	62.0
الولايات المتحدة الأمريكية	289 769	321 846	11.1	28.1	25.3	945	998	30.5	39.6

ملاحظة: مجموع الأرقام لمختلف المناطق يتجاوز العدد الكلي حيث أن الأوراق العلمية ذات العديد من المؤلفين من مختلف المناطق تسهم بشكل كامل لكلٍ من هذه المناطق.

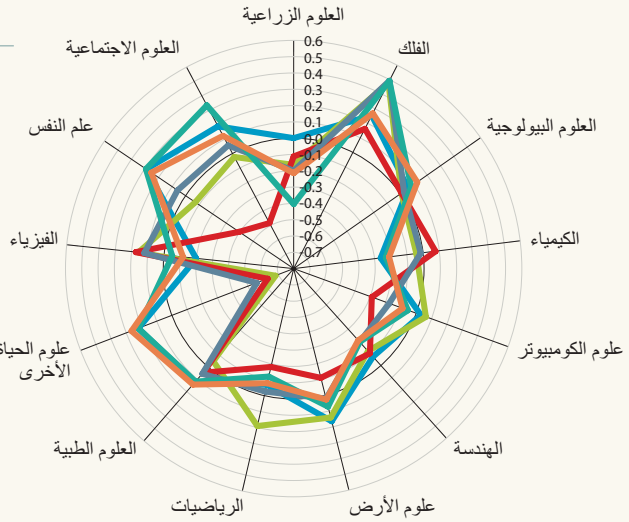
المصدر: البيانات من شبكة طومسون رويترز للعلوم فهرس الاقتباس العلمي الموسع جمّعها لليونسكو متريكس العلوم، أيار/مايو 2015.

الشكل 1.5: **توجّهات النشر العلمي على مستوى العالم خلال الفترة من 2008 إلى 2014**

%109.6
نمو في الإصدارات/المنشورات مع مؤلفين من البلدان العربية بين عاميّ 2008 – 2014

%60.1
نمو في الإصدارات/المنشورات مع مؤلفين من أفريقيا بين عاميّ 2008 – 2014

%13.8
نمو في الإصدارات /المنشورات مع مؤلفين من أوروبا بين عاميّ 2008 – 2014

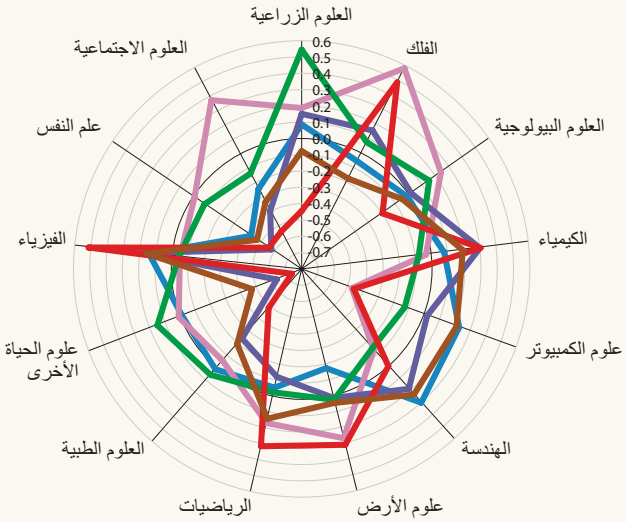


التخصص العلمي في الاقتصادات المتقدمة

فرنسا على قمة دول مجموعة الـ 7 بتخصصها في الرياضيات

دول مجموعة الـ 7 تتباعد بصورة أكبر في تخصصها في علم النفس والعلوم الاجتماعية

الولايات المتحدة الأمريكية — ألمانيا — كندا
المملكة المتحدة — فرنسا — اليابان



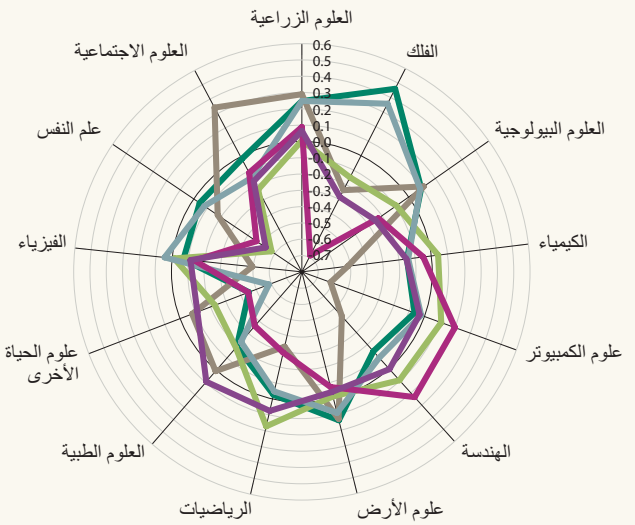
التخصص العلمي في الاقتصادات الناشئة الكبيرة

يتصدر الاتحاد الروسي الاقتصادات الناشئة الكبيرة في علوم الأرض، والفيزياء والرياضيات ولكنه يتذيلهم في علوم الحياة

تهيمن جمهورية كوريا والصين والهند مجاليّ الهندسة والكيمياء

تتخصص البرازيل في العلوم الزراعية، وتتخصص جنوب أفريقيا في الفلك

الصين — البرازيل — الاتحاد الروسي
الهند — جمهورية كوريا — جنوب أفريقيا



التخصص العلمي في الاقتصادات الناشئة الأخرى، الوطنية والإقليميّة

لكلٍ من دول جنوب الصحراء الكبرى بأفريقيا وأمريكا اللاتينية كثافة متماثلة في مجاليّ العلوم الزراعية وعلوم الأرض

تركز البلدان العربية أكثر على الرياضيات وتضع أقل تركيز على علم النفس

تركيا — ماليزيا — المكسيك
البلدان العربية — أمريكا اللاتينية (ما عدا البرازيل) — أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (ما عدا جنوب أفريقيا)

المصدر: UNU-MERIT، طبقًا لشبكة العلوم (طومسون رويترز)؛
تمت معالجة البايانات من قبل متريكس العلوم Science-Metrix

الجدول 1.5: براءات الاختراع المقدمة إلى USPTO 2008 و2013

طبقاً لبلد أو إقليم المخترع

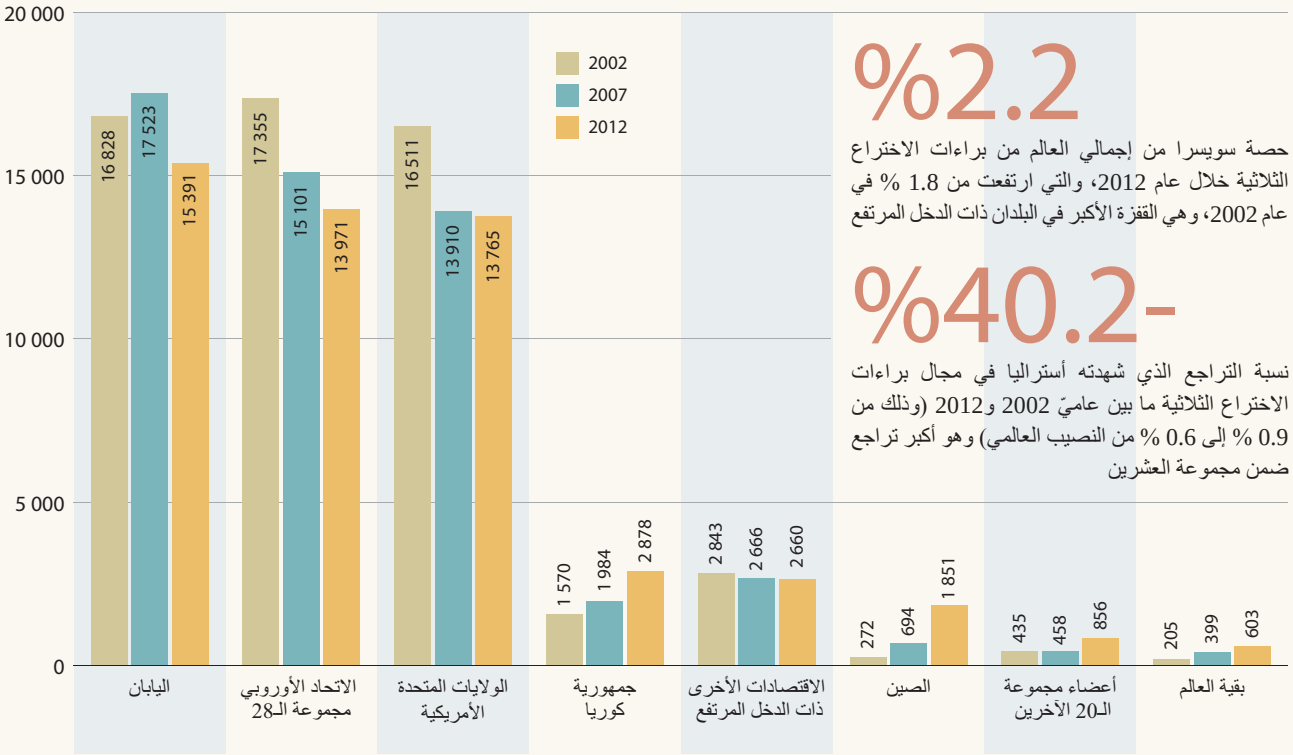
	براءات اختراع USPTO مكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية			
	الإجمالي		حصة العالم (%)	
	2008	2013	2008	2013
العالم	**157 768**	**277 832**	**100.0**	**100.0**
الاقتصادات ذات الدخل المرتفع	149 290	258 411	94.6	93.0
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع	2 640	9 529	1.7	3.4
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض	973	3 586	0.6	1.3
الاقتصادات ذات الدخل المنخفض	15	59	0.0	0.0
القارة الأمريكية	83 339	145 741	52.8	52.5
أمريكا الشمالية	83 097	145 114	52.7	52.2
أمريكا اللاتينية	342	829	0.2	0.3
منطقة البحر الكاريبي	21	61	0.0	0.0
أوروبا	**25 780**	**48 737**	**16.3**	**17.5**
الاتحاد الأوروبي	24 121	45 401	15.3	16.3
جنوب شرق أوروبا	4	21	0.0	0.0
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	1 831	3 772	1.2	1.4
بقية أوروبا	362	773	0.2	0.3
أفريقيا	**137**	**303**	**0.1**	**0.1**
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	119	233	0.1	0.1
الدول العربية في أفريقيا	18	70	0.0	0.0
آسيا	**46 773**	**83 904**	**29.6**	**30.2**
آسيا الوسطى	3	8	0.0	0.0
الدول العربية في آسيا	81	426	0.1	0.2
غرب آسيا	1 350	3 464	0.9	1.2
جنوب آسيا	855	3 350	0.5	1.2
جنوب شرق آسيا	44 515	76 796	28.2	27.6
أوقيانوسيا	**1 565**	**2 245**	**1.0**	**0.8**
تجمعات أخرى				
أقل البلدان نمواً	7	23	0.0	0.0
الدول العربية كافة	99	492	0.1	0.2
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	148 658	257 066	94.2	92.5
مجموعة العشرين G20	148 608	260 904	94.2	93.9
بلدان مختارة				
الأرجنتين	45	114	0.0	0.0
البرازيل	142	341	0.1	0.1
كندا	3 936	7 761	2.5	2.8
الصين	1 757	7 568	1.1	2.7
مصر	10	52	0.0	0.0
فرنسا	3 683	7 287	2.3	2.6
ألمانيا	9 901	17 586	6.3	6.3
الهند	848	3 317	0.5	1.2
إيران	3	43	0.0	0.0
إسرائيل	1 337	3 405	0.8	1.2
اليابان	34 198	52 835	21.7	19.0
ماليزيا	200	288	0.1	0.1
المكسيك	90	217	0.1	0.1
جمهورية كوريا	7 677	14 839	4.9	5.3
الاتحاد الروسي	281	591	0.2	0.2
جنوب أفريقيا	102	190	0.1	0.1
تركيا	35	113	0.0	0.0
المملكة المتحدة	3 828	7 476	2.4	2.7
الولايات المتحدة الأمريكية	79 968	139 139	50.7	50.1

ملاحظة: مجموع الأرقام والنسب المئوية لمختلف المناطق يتجاوز الإجمالي حيث أن براءات الاختراع ذات المخترعين المتعددين من مختلف المناطق تسهم بشكل كامل لكلٍ من هذه المناطق/الأقاليم.

المصدر: بيانات من مكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية (USPTO) PATSTAT ، قاعدة بيانات جمعتها متريكس العلوم لليونسكو، حزيران/يونيو 2015.

الشكل 1.6: التّوجّهات المتعلقة ببراءات الاختراع الثلاثية على مستوى العالم خلال السنوات 2002، 2007، و2012

عدد براءات الاختراع الثلاثية، 2002، 2007، و2012



%2.2

حصة سويسرا من إجمالي العالم من براءات الاختراع الثلاثية خلال عام 2012، والتي ارتفعت من 1.8 % في عام 2002، وهي القفزة الأكبر في البلدان ذات الدخل المرتفع

%40.2-

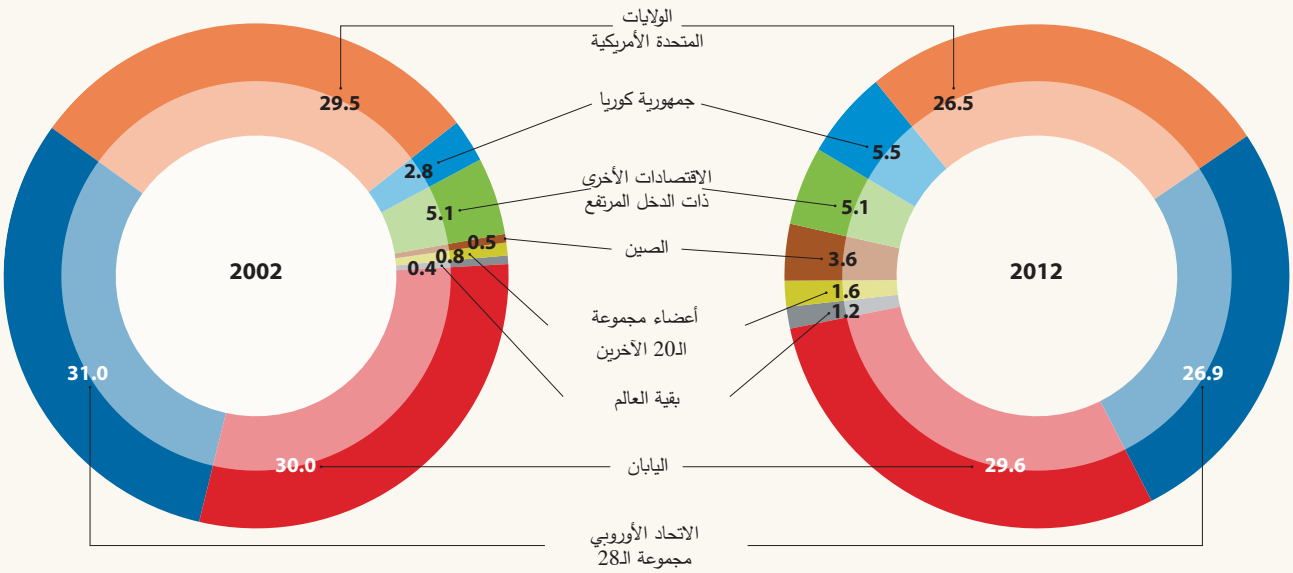
نسبة التراجع الذي شهدته أستراليا في مجال براءات الاختراع الثلاثية ما بين عاميّ 2002 و2012 (وذلك من 0.9 % إلى 0.6 % من النصيب العالمي) وهو أكبر تراجع ضمن مجموعة العشرين

من ضمن المجموعة الثلاثية، أظهر كل من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة أكبر انكماش في حصتهم العالمية من براءات الاختراع الثلاثية ما بين 2002 و2012

تضاعفت حصة جمهورية كوريا من براءات الاختراع الثلاثية تقريباً إلى 5.5 % ما بين عاميّ 2002 و2012

نمت حصة الصين من براءات الاختراع الثلاثية من 0.5 % إلى 3.6 %، كما ضاعفت بقية دول مجموعة العشرين حصتها العالمية إلى 1.6 %، في المتوسط

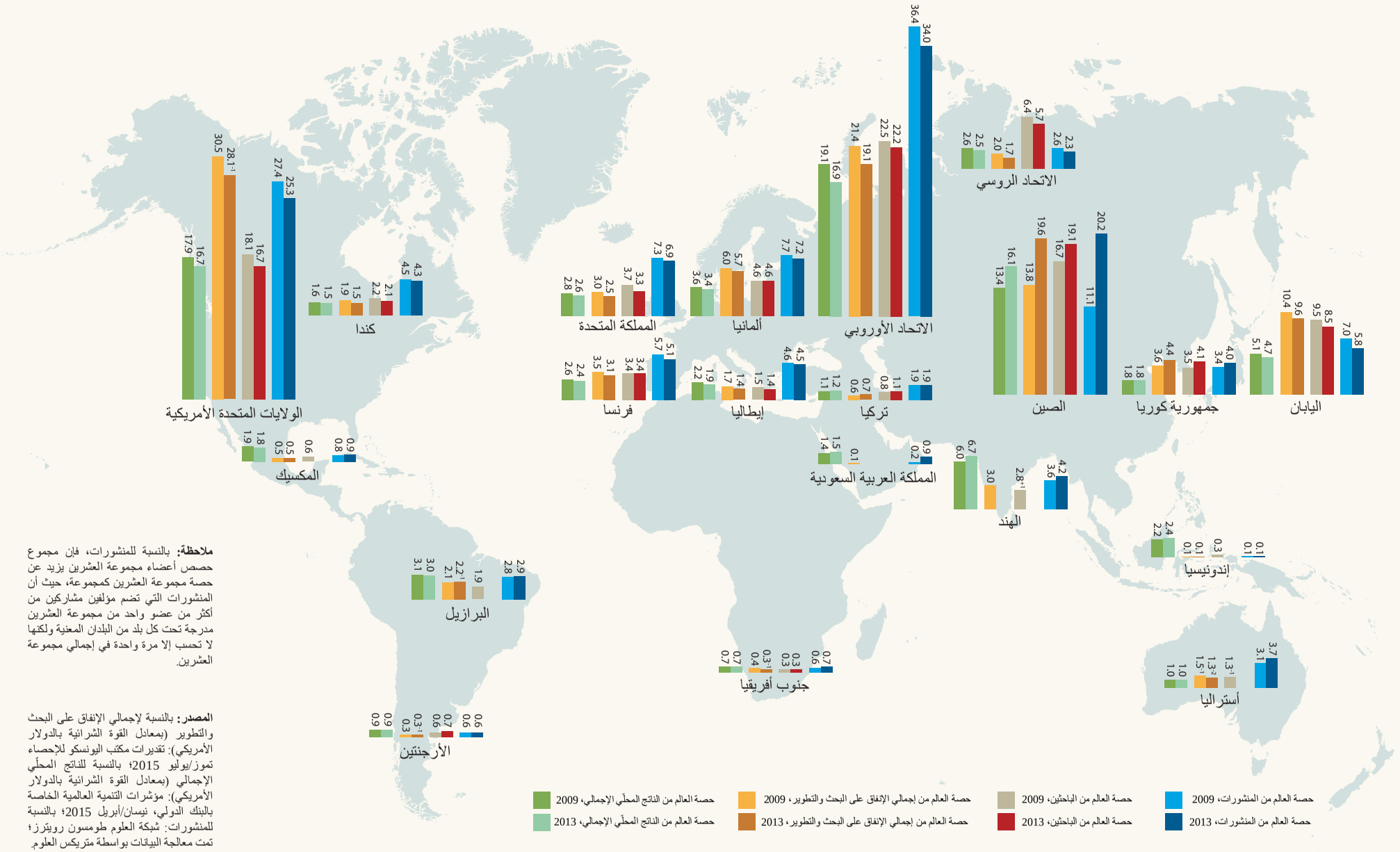
النسبة المئوية للحصص العالمية الخاصة ببراءات الاختراع الثلاثية ما بين 2002 و2012



ملاحظة: براءات الاختراع الثلاثية الموضحة مأخوذة من قاعدة بيانات مكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية، 2002، 2007، و2012؛ تعد براءات الاختراع الثلاثية سلسلة من براءات الاختراع المودعة لدى المكتب الأوروبي للبراءات ومكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية ومكتب اليابان للبراءات لنفس الاختراع من قبل نفس مقدم الطلب أونفس المخترع.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء بناءً على قاعدة البيانات الخاصة بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والموجودة على شبكة الانترنت. آب/أغسطس 2015.

الشكل 1.7: الحصة العالمية من الناتج المحلّي الإجمالي، إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير، الباحثون والمنشورات لمجموعة العشرين G20، عام 2009 و2013 (%)



ملاحظة: بالنسبة للمنشورات، فإن مجموع حصص أعضاء مجموعة العشرين يزيد عن حصة مجموعة العشرين كمجموعة، حيث أن المنشورات التي تضم مؤلفين مشاركين من أكثر من عضو واحد من مجموعة العشرين مدرجة تحت كل بلد من البلدان المعنية ولكنها لا تحسب إلا مرة واحدة في إجمالي مجموعة العشرين.

المصدر: بالنسبة لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير (بمعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي): تقديرات مكتب اليونسكو للإحصاء تموز/يوليو 2015؛ بالنسبة للناتج المحلّي الإجمالي (بمعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي): مؤشرات التنمية العالمية الخاصة بالبنك الدولي، نيسان/أبريل 2015؛ بالنسبة للمنشورات: شبكة العلوم طومسون رويترز؛ تمت معالجة البيانات بواسطة متريكس العلوم.

ومنذ عام 2010 حدثت تطورات ملحوظة اشتملت على التركيز على البحث والمعرفة، وتعزيز الدعم للجامعات، والتطبيقات المتنامية لعلم الجينوم من خلال مشروع جينوم كندا، وخطة العمل لرأس المال المخاطر(2013)، والشراكة الكندية مع برنامج يوريكا بالاتحاد الأوروبي، واستراتيجية التعليم الدولي لجذب المزيد من الطلاب الأجانب إلى سواحل كندا، ومضاعفة فرص الشراكات العالمية.

في **الولايات المتحدة الأمريكية (الفصل 5)**، كان الناتج المحلّي الإجمالي في ازدياد ملحوظ منذ عام 2010. ومع ذلك، فإن التعافي من فترة الركود 2008 وحتى 2009 ما زال هشاً. وعلى الرغم من الانخفاض في مستوى البطالة فالأجور تعاني من الركود. وهناك ما يدل على أن حزمة الحوافز الاقتصادية لعام 2009 والمعروفة رسمياً باسم قانون التعافي وإعادة الاستثمار الأمريكي قد خففت من فقدان الوظائف الفوري للعاملين في العلم والتكنولوجيا حيث تم توجيه حصة كبيرة من حزمة الحوافز إلى البحث والتطوير.

منذ عام 2010 انخفضت الاستثمارات الفيدرالية في أعقاب فترة الركود. وعلى الرغم من ذلك حافظت الصناعة بشكل كبير على التزامها تجاه البحث والتطوير، وخاصة في تنمية القطاعات ذات الفرص العالية. ونتيجة لذلك فإن الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير تراجع قليلاً، وتحول ميزان الإنفاق إلى المصادر الصناعية منذ 2010. والآن زادت المساهمة في الإنفاق على البحث والتطوير، ويبدو استثمار قطاع الأعمال في مجال الابتكار في تسارع.

شهدت معظم الإحدى عشر (11 وكالة) التي تمول الجزء الأكبر من البحث والتطوير كساداً في ميزانيّة البحث والتطوير خلال الخمس سنوات الأخيرة. وشهدت وزارة الدفاع تراجعاً حاداً، الأمر الذي يعكس خمود جهود الحرب في أفغانستان والعراق، والحاجة الأقل للتكنولوجيا الحربية. ويرجع ضعف ميزانية البحث والتطوير إلى الدمج بين الميزانيات الحكومية المنخفضة والمخصصة لأبحاث معينة، والميزانية التي تم خفضها بإيعاز من الكونغرس في عام 2013، والتي خفضت إلى واحد ترليون (مائة مليار) دولار أمريكي ضمن التخفيضات التلقائية في الميزانية الحكومية لخفض العجز.

إن حالة الكساد التي أصابت أنشطة البحث والتطوير الفيدرالية لها أكبر الأثر على البحوث الأساسية وعلوم المصلحة العامة في مجالات علوم الحياة والطاقة والمناخ، والتي تصادف أن تكون المجالات ذات الأولوية في القسم التنفيذي في الحكومة. ومن أجل مواجهة التحديات الكبرى التي أعلنها الرئيس أوباما عام 2013 في المجالات ذات الأولوية رغم الجمود السياسي، تشجع السلطة التنفيذية إقامة شراكات حكومية ثلاثية الأطراف وغير هادفة للربح في مجال الصناعة. ومن بين المعالم الرئيسية التي بنيت على هذا النموذج التعاوني مبادرة BRAIN، وشراكة التصنيع المتقدمة، وقانون العمل الأمريكي بشأن التعهد بالمناخ الذي حصل على 140 مليار دولار أمريكي التزاماً من الشركاء الصناعيين عام 2015.

وفي حين ازدهر البحث والتطوير المرتبط بالأعمال (القطاع الخاص)، أدّت القيود التي فرضت على الميزانية إلى تراجع كبير في ميزانية البحوث بالجامعات. واستجابت الجامعات بالبحث عن مصادر جديدة للتمويل من قطاع الصناعة، والاعتماد بشكل كبير على عقود مؤقتة أو عمال مساعدين. ويؤثر هذا الوضع على الروح المعنوية للعلماء وشباب الباحثين، وأوعز للبعض بتغيير مسارهم الوظيفي أو الهجرة. وبالتوازي مع ذلك، فإن معدل عودة الطلاب المهاجرين الأجانب المقيمين في الولايات المتحدة الأمريكية آخذ في الازدياد كلما تحسنت مستويات التنمية في بلادهم الأصلية.

بلدان السوق المشتركة بالكاريبي (CARICOM) (الفصل 6) تضررت بلدان السوق المشتركة بمنطقة الكاريبي جراء التباطؤ الاقتصادي الذي حدث عام 2008 بالبلدان المتقدمة، والتي تعتمد عليها كثيراً في التجارة. فبعد وفائها بالتزامات الديون، لم يتبق للدولة سوى القليل للإنفاق على التنمية الاجتماعية الاقتصادية. فالعديد من البلدان تعتمد كثيراً على مكاسبها التي تتبخر سريعاً من السياحة والتحويلات.

تتعرض المنطقة دائماً للكوارث الطبيعية. فالبنية التحتية للطاقة المعتمدة على الوقود الأحفوري عالي التكلفة بالإضافة إلى التعرض الحاد لتغير المناخ، يجعلان من الطاقة المتجددة بؤرة واضحة للبحوث المستقبلية. وتعد خطة مركز الجمعية الكاريبية لتغير المناخ (2011 – 2021) للتخفيف من تغير المناخ والتنمية المستدامة خطوة رئيسية في هذا الاتجاه.

الصحة هي إحدى الأولويات، لذا فالمنطقة تضم العديد من مراكز التميز في هذا المجال. وإحدى هذه المراكز جامعة سان جورج حيث تنتج 94 % من الأوراق البحثية المنشورة والمحكّمة لجزر غرينادا. وبفضل النمو الهائل في إنتاج جامعة سان جورج في السنوات الأخيرة، تفوقت جزر غرينادا الآن على جامايكا وجزر ترينيداد وتوباغو في حجم الأبحاث المفهرسة دولياً.

إحدى التحديات الكبيرة للمنطقة هي تنمية ثقافة البحث العلمي. فحتى جزر ترينيداد وتوباغو الثرية تنفق فقط 0.05 % من نسبة الناتج المحلّي الإجمالي البحث والتطوير (2012). ففي معظم البلدان يعوق نقص المعلومات صناعة سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار القائمة على البراهين. فالتمويل المتوفر لمراكز التميز البحثية في الأوساط الأكاديمية والتجارية يدين للأفراد الفعالين أكثر من أي إطار سياسي معين.

الخطة الاستراتيجية للمجموعة الكاريبية (2015 – 2019) هي الأولى في المنطقة. فهذه الوثيقة التخطيطية تؤيد رعاية الابتكار والإبداع وريادة الأعمال ومحو الأمية الرقمية والشمولية. وتسعى بلدان السوق المشتركة بمنطقة الكاريبي إلى الكسب كثيراً من برنامج إقليمي للعلم والتكنولوجيا والابتكار عن طريق تقليل الازدواجية وتعزيز أوجه التآزر في مجال البحث العلمي. هناك بالفعل بعض الأسس للبناء عليها، بما في ذلك الجامعة الإقليميّة لجزر الهند الغربية ومؤسسة الكاريبي للعلوم.

تباطأت التنمية الاجتماعية الاقتصادية في **أمريكا اللاتينية (الفصل 7)** بعد عقد من الازدهار، خاصة لمُصدّري السلع في المنطقة، لكن يبقى الإنتاج ذو التكنولوجيا العالية والتصدير هامشياً بالنسبة لبلدان أمريكا اللاتينية.

ورغم ذلك، هناك سياسة عامة متنامية تهدف للتركيز على البحث والابتكار. والآن، يوجد لدى العديد من البلدان أدوات متطورة لسياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار. كما تقود المنطقة الجهود لفهم وتعزيز دور نظم المعرفة الأصلية من أجل التنمية.

ومع ذلك، وباستثناء البرازيل (الفصل8)، لا توجد دولة في أمريكا اللاتينية لديها كثافة البحث والتطوير يمكن أن تقارن باقتصادات السوق الناشئة الديناميكية. ولتقليل هذه الفجوة تحتاج البلدان للبدء في زيادة عدد الباحثين. وهكذا، فمن المشجع أن الاستثمار في التعليم العالي آخذ في الارتفاع، وكذلك الإنتاج العلمي والتعاون العلمي الدولي.

يكشف الأداء المتواضع لأمريكا اللاتينية في تسجيل براءات الاختراع انعدام الحماسة للتنافس القائم على التكنولوجيا. وهناك توجّهٌ نحو تسجيل المزيد من براءات الاختراع في القطاعات المتعلقة بالموارد الطبيعية مثل التعدين والزراعة، ولكن، وبشكل كبير، من خلال المعاهد البحثية الحكومية.

ومن أجل تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار للتنمية على نحو أكثر فاعلية، اتخذت بعض بلدان أمريكا اللاتينية تدابير لدعم القطاعات الاستراتيجية مثل الزراعة والطاقة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مع التركيز على التكنولوجيا الحيوية وتكنولوجيا النانو، على سبيل المثال دول: الأرجنتين والبرازيل وشيلي والمكسيك وأوروغواي.

وتستهدف دول أخرى بالمنطقة العلم وتمويل البحوث لزيادة الابتكار الذاتي مثل بنما وباراغواي وبيرو. أو تستهدف الترويج لاستراتيجيات ذات قاعدة عريضة لتعزيز القدرة التنافسية كما في جمهورية الدومنيكان والسلفادور وغواتيمالا.

تعتبر تقنيات تعزيز التنمية المستدامة من الأولويات في أمريكا اللاتينية، وخاصة في مجال الطاقة المتجددة، لكن المنطقة في حاجة لعمل الكثير لسدّ الفجوة مع الأسواق الحيوية الناشئة في التصنيع المرتكز على التكنولوجيا. والخطوة الأولى هي غرس مزيد من الاستقرار في صنع سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، ومنع انتشار الاستراتيجيات والمبادرات.

واجهت **البرازيل (الفصل 8)** كساداً اقتصادياً منذ 2011 أثر على قدرتها على المضي قدما في النمو الشامل اجتماعياً. ولقد ازداد الكساد بسبب أسواق السلع الدولية الضعيفة إلى جانب الآثار الضارة للسياسات الاقتصادية التي تم وضعها لاستهلاك الوقود. ففي أوائل 2015 دخلت البرازيل منطقة الركود للمرة الأولى منذ 6 سنوات.

انخفضت إنتاجية العمل، بالرغم من سلسلة السياسات المتخذة لإحيائها. وبما أن مستويات الإنتاجية تعتبر مؤشراً لمعدل الاستيعاب وتوليد الابتكار، فهذا التوجّه يوضح أن البرازيل لم تنجح في تسخير الابتكار في النمو الاقتصادي. وتعتبر التجربة البرازيلية قريبة من تجربة الاتحاد الروسي وجنوب أفريقيا، حيث تقلصت إنتاجية العمل منذ 1980 على عكس الصين والهند.

تزايدت كثافة البحث والتطوير في البرازيل في كلا القطاعين الحكومي وشركات الأعمال، لكن نسبة الإنفاق على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي لا تصل إلى هدف الحكومة، وهو 1.50 % بحلول 2010 (1.15 % في 2012)، ولا توجد فرصة لقطاع الأعمال للمساهمة بنسبة الـ0.90 % المطلوبة في الناتج المحلّي الإجمالي بحلول 2014 (0.52 % في 2012). وقد سجلت الشركات العامة والخاصة بالفعل هبوطاً في نشاط الابتكار منذ 2008. ومن بين الأهداف التي حددتها خطة البرازيل الكبرى لمدة أربع سنوات: التقدم الملموس وزيادة الوصول إلى انترنت ثابت على نطاق واسع. وقد انحسرت حصة البرازيل من صادرات العالم بالفعل (انظر أيضاً الجدول 1.6).

ولقد أثمرت جهود الحكومة للتغلب على الجمود في نظام البحث العلمي العام عن طريق إنشاء نوعية من الهيئات البحثية المستقلة (منظمات اجتماعية) لتمهيد الطريق للمعاهد البحثية لاستخدام أساليب الإدارة الحديثة، وتطوير علاقات أوثق مع الصناعة، فأثمرت هذه الجهود عن بعض قصص النجاح في مجالات مثل الرياضيات التطبيقية أو التنمية المستدامة. بيد أن التميز العلمي لا يزال يتركز في المؤسسات التي تقع بشكلٍ أساسي في الجنوب.

تضخم حجم النشر في البرازيل في السنوات الأخيرة، ولكن تسجيل براءات الاختراع من قبل البرازيليين في الأسواق العالمية الرئيسية لا يزال منخفضاً. إن نقل التكنولوجيا من المؤسسات البحثية الحكومية للقطاع الخاص يظل مكوناً رئيسياً للابتكار في مجالات تتراوح بين الطب وصناعة الخزف والزراعة والتنقيب عن البترول في أعماق البحار. وتم إنشاء مختبرين وطنيين منذ عام 2008 لتعزيز التطوير في مجال تكنولوجيا النانو. فالجامعات الآن لديها القدرة على تطوير مواد نانوية لإنتاج الأدوية، ولكن بما أن شركات الأدوية المحلية ليس لديها القدرة الذاتية للبحث والتطوير، يتعيّن على الجامعات أن تتعاون مع شركات الأدوية لطرح منتجات جديدة في الأسواق.

الجدول 1.6: **النسبة المئوية من المواطنين مستخدمي الإنترنت، 2008 و2013**

	2008	2013
العالم	**23.13**	**37.97**
الاقتصادات ذات الدخل المرتفع	64.22	78.20
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع	23.27	44.80
الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض	7.84	21.20
الاقتصادات ذات الدخل المنخفض	2.39	7.13
القارة الأمريكية	**44.15**	**60.45**
أمريكا الشمالية	74.26	84.36
أمريكا اللاتينية	27.09	47.59
منطقة البحر الكاريبي	16.14	30.65
أوروبا	**50.82**	**67.95**
الاتحاد الأوروبي	64.19	75.50
جنوب شرق أوروبا	34.55	57.42
الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة	83.71	90.08
بقية أوروبا	25.90	53.67
أفريقيا	**8.18**	**20.78**
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	5.88	16.71
الدول العربية في أفريقيا	17.33	37.65
آسيا	**15.99**	**31.18**
آسيا الوسطى	9.53	35.04
الدول العربية في آسيا	19.38	38.59
غرب آسيا	14.37	37.84
جنوب آسيا	4.42	13.74
جنوب شرق آسيا	24.63	43.58
أوقيانوسيا	**54.50**	**64.38**
تجمعات أخرى		
أقل البلدان نمواً	2.51	7.00
الدول العربية كافة	18.14	38.03
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	63.91	75.39
مجموعة العشرين G20	28.82	44.75
بلدان مختارة		
الأرجنتين	28.11	59.90
البرازيل	33.83	51.60
كندا	76.70	85.80
الصين	22.60	45.80
مصر	18.01	49.56
فرنسا	70.68	81.92
ألمانيا	78.00	83.96
الهند	4.38	15.10
إيران	10.24	31.40
إسرائيل	59.39	70.80
اليابان	75.40	86.25
ماليزيا	55.80	66.97
المكسيك	21.71	43.46
جمهورية كوريا	81.00	84.77
الاتحاد الروسي	26.83	61.40
جنوب أفريقيا	8.43	48.90
تركيا	34.37	46.25
المملكة المتحدة	78.39	89.84
الولايات المتحدة الأمريكية	74.00	84.20

المصدر: للبيانات عن مستخدمي الإنترنت الاتحاد الدولي للاتصالات/ : قاعدة بيانات مؤشرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حزيران/يونيو 2015، وتقديرات معهد اليونسكو للإحصاء؛ بالنسبة للسكان، إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية، شعبة السكان (2013) التوقعات السكانية العالمية: تنقيح 2012.

منذ عام 2008 وقع **الاتحاد الأوروبي (الفصل 9)** فريسة لأزمة ديون ممتدة، وارتفعت معدلات البطالة خاصة بين الشباب. وفي الوقت الذي يسعى فيه الاتحاد الأوروبي جاهداً لدعم سيطرته اقتصادياً، فإن المشروع الأكثر تطوراً في العالم من أجل الاتحاد الاقتصادي والسياسي بين دول ذات سيادة يبحث عن استراتيجية نمو تعمل.

برنامج أوروبا 2020، هو استراتيجية لمدة 10 سنوات أقرتها أوروبا عام 2010 للنمو السريع والمستدام والشامل، ويسعى هذا البرنامج جاهداً كي يمكّن الاتحاد الأوروبي من إعادة تحقيق أهداف استراتيجية لشبونة السابقة التي لم تتحقق عن طريق رفع الاستثمار في البحث والتطوير الذي وصل إلى (1.92 % من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2013)، وعن طريق استكمال السوق الداخلية (خاصة في الخدمات) وتشجيع استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وأُطلقت برامج أخرى منذ عام 2010، تتضمن اتحاد الابتكار. في تموز/يوليو 2015، أضافت لجنة (جنكر) صندوق التمويل الأوروبي للاستثمار الاستراتيجي لينضم لترسانة سياسة النمو بالاتحاد الأوروبي، بميزانية حكومية صغيرة تبلغ (21 مليار يورو) سترتفع بمقدار 14 مرة في الاستثمارات الخاصة لتصل إلى (294 مليار يورو).

لا تزال أوروبا عماد التميز والتعاون الدولي في مجال العلوم الأساسية. وتأسّس أول صندوق تمويل للبحوث لكافة أوروبا عام 2008: مجلس البحوث الأوروبي (ERC). خلال عامي 2008 و2013 أُدرجت المقالات التي ألفها ثلث الحاصلين على منح مجلس البحوث الأوروبي في نسبة الـ 1 % من قائمة الأعلى استشهادا على مستوى العالم. ومن المتوقع أن يعزز برنامج أفق 2020 للبحث والابتكار الذي مُنح أكبر ميزانية حتى الآن من برامج الاتحاد الأوروبي (80 مليار يورو) الإنتاج العلمي للاتحاد الأوروبي لأبعد من ذلك.

وعلى الرغم من أن كثافة أنشطة البحث والتطوير في البلدان العشر التي انضمت للاتّحاد الأوروبي عام 2004 لا تزال أقل من البلدان الأقدم في الاتحاد، إلا أن الفجوة تضيق. وهذا مما لا يمكن أن يقال على بلغاريا وكرواتيا وسلوفينا التي ساهمت في إنفاق الاتحاد الأوروبي الإجمالي على البحث والتطوير خلال عام 2013 بشكل أقل من عام 2007.

تشجع العديد من البلدان الأعضاء الصناعات كثيفة التكنولوجيا، أو تسعى لإعطاء الشركات الصغيرة والمتوسطة فرصاً أكثر للحصول على التمويل، مثل فرنسا وألمانيا. ومن الحقائق التي تدعو للاهتمام حقيقة انخفاض الأداء الابتكاري لـ13 دولة من أصل 28. ويعود ذلك إلى انخفاض الشركات التي تدعو للابتكار، بالإضافة إلى الشراكة العلمية المنخفضة بين القطاعين العام والخاص، وقلة توافر رأس المال المخاطر.

إن اقتصادات دول **جنوب شرق أوروبا (الفصل 10)** في مراحل مختلفة لتكامل الاتحاد الأوروبي الذي لا يزال هدفاً مشتركاً حتى الآن: حتى وإن كانت البلدان تمر بمراحل مختلفة: فعلى الرغم من أن سلوفينيا أصبحت جزءاً من منطقة اليورو منذ 2007، فإن اتفاقية الاستقرار والمشاركة بين البوسنة والهرسك والاتحاد الأوروبي دخلت حيز التنفيذ فقط في حزيران/يونيو 2015. وفي تموز/يوليو 2014 أعلنت جميع البلدان غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي في المنطقة قرارها بالانضمام إلى برنامج أفق 2020.

غالباً ما تعتبر سلوفينيا رائدة في المنطقة حيث أن نسبة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي في ارتفاع من 1.63 % إلى 2.59 % خلال عامي 2008 و2013، حتى وإن كان ذلك ضمن الناتج المحلّي الإجمالي المتقلص. كما تعد سلوفينيا الدولة الوحيدة في دول جنوب شرق أوروبا التي تقوم بها المشروعات التجارية بتمويل أغلبية أنشطة البحث والتطوير. وعلى الرغم من ركود أنشطة البحث والتطوير في معظم البلدان الأخرى، إلا أن كثافتها قد زادت في البوسنة والهرسك وجمهورية مقدونيا اليوغسلافية السابقة وصربيا منذ عام 2012، والذي كان قريبا من 1 % في صربيا (0.91) والتي كانت أفضل في الإحصائيات حول الابتكار. ومع ذلك حتى البلدان الصناعية مثل كرواتيا وصربيا تُعاني من ضعف روابط الجامعات والصناعة. فالنمو القوي في عدد حاملي الدكتوراه ساعد على نمو كثافة الباحثين في معظم البلدان.

ففي عام 2013 تبنت الحكومات استراتيجية جنوب شرق أوروبا 2020 التي تعكس سميّتها في الاتحاد الأوروبي، حيث تتعهد الحكومات بزيادة أنشطة البحث والتطوير وتعزيز حجم القوى العاملة ذات المهارات العالية. ويكمل الاستراتيجية السابقة استراتيجية غرب البلقان للبحوث والتنمية الإقليمية من أجل الابتكار (2013) والتي من شأنها تعزيز نقل التكنولوجيا من منظمات البحوث بالقطاع العام إلى القطاع الخاص، وزيادة سبل التعاون مع الصناعة؛ كما تدعو الاستراتيجية إلى التخصص الذكي في المجالات ذات الفرص المرتفعة مثل الابتكار الأخضر والطاقة. كما تشمل على مكون دعا إليه معهد اليونسكو للإحصاء، وهو رفع إحصاءات المنطقة إلى معايير الاتحاد الأوروبي بحلول عام 2018.

تشمل **رابطة التجارة الأوروبية الحرة (الفصل 11)** أربع دول غنية تتكامل بقوة مع الاتحاد الأوروبي، ولكنها تختلف عنه. فاتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية التي تم توقيعها قبل عقدين من الزمن تعطي كل من آيسلندا وليختنشتاين والنرويج الشراكة الكاملة المشتركة في برامج بحث الاتحاد الأوروبي. وعلى الرغم من قوة شراكة سويسرا التقليدية، فإنها تقتصر في الآونة الأخيرة على ترتيبات مؤقتة تحد من مشاركتها في البرامج الرئيسية، مثل العلوم الممتازة، انتظاراً لحل النزاع مع الاتحاد الأوروبي بشان الآثار المترتبة على استفتاء شباط/فبراير 2014 من أجل حرية حركة الباحثين بالاتحاد الأوروبي في سويسرا.

تحل سويسرا في الثلاث مراكز الأولى في مجال الابتكار في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. حيث تمتلك قطاعاً خاصاً شديد الاهتمام بالبحوث، على الرغم من انخفاض نسبة مشاركة الشركات السويسرية في الاستثمار في الابتكار مؤخراً. فسويسرا تدين نجاحها جزئياً إلى قدرتها على جذب المواهب الدولية إلى القطاع الخاص والجامعي.

في النرويج وبمعدل 1.7 في (2013)، لا يزال معدل نسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير إلى نسبة الناتج المحلّي الإجمالي للنرويج أقل من معدل الاتحاد الأوروبي، ومستوى آيسلندا (1.9 خلال عام 2013) وسويسرا (3.0 في 2012). فحصة النرويج من السكان البالغين ذوي المؤهلات الجامعية و / أو المشاركين في قطاع العلم والتكنولوجيا والابتكار هو أحد أعلى المعدلات في أوروبا. وعلى العكس من سويسرا، تناضل النرويج من أجل جذب المواهب الدولية، ونقل المعرفة العلمية إلى منتجات مبتكرة، ولديها أيضاً نسبة صغيرة من شركات التكنولوجيا الفائقة التي تقوم بعمليات البحث والتطوير. ويعكس هذا الاتجاه ضعف الحوافز للمنافسة في دولة غنية بالنفط.

وقد تضررت آيسلندا بشدة جراء أزمة الكساد الاقتصادي العالمي عام 2008، وانخفضت لديها أنشطة البحث والتطوير من 2.6 % إلى 1.9 % خلال عامي 2007 و2013. وعلى الرغم من مشكلة هجرة العقول المفكرة، إلا أن آيسلندا لديها سجل ممتاز للنشر العلمي نظراً لجيل شباب العلماء كثير التنقل. فقد قضى معظمهم جزءاً من حياتهم العلمية خارج البلاد، حيث تم الحصول على نصف رسائل الدكتوراه من الولايات المتحدة الأمريكية.

وعلى الرغم من صغر حجم دولة ليختنشتاين، إلا أن بعض شركاتها التنافسية على الصعيد الدولي في مجال الماكينات والبناء والتكنولوجيا الطبية تجري مستويات عالية من البحث والتطوير.

أما دول حوض **البحر الأسود (الفصل 12)** ذات الاقتصاد المتوسط، والتي نادراً ما ينظر إليها كإقليم، تواجه تحديات مماثلة في البحث والتكنولوجيا والابتكار. وعلى الرغم من ان لديها مسارات مختلفة، فمعظم دول البحر الأسود تلتقي من حيث التحصيل العلمي، وبالنسبة للدول الأكبر (تركيا، أوكرانيا) تلتقي من حيث مستوى التصنيع. وتشعر السبع دول بجذب الاتحاد الأوروبي في مجال التعاون العلمي الدولي.

تعترف دول البحر الأسود السبع في الوثائق الاستراتيجية بأهمية الابتكار المبني على أسس علمية من أجل النمو المنتج طويل المدى، والتي من ضمنها أذربيجان حيث كافح البحث والتطوير من أجل مواكبة النمو المعتمد على النفط خلال العقد الأول من الألفية الثانية. وفي دول مرحلة ما بعد الاتحاد السوفييتي: بيلاروس وأوكرانيا، وهما تاريخياً أكثر اعتماداً على الصناعة، لم يعد معدل الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير عالياً كما كان خلال الثمانينيات، ولكنه ظل مساوياً لمعدل (0.7 – 0.8 %) من الناتج المحلّي الإجمالي) مع اقتصادات متوسطة الدخل أقل طموحاً.

ومن جهة أخرى فقد تسبب عدم الاستقرار خلال المرحلة الانتقالية من الحقبة السوفيتية وإهمال التمويل في البلدان الأقل سكاناً مثل (أرمينيا وجورجيا وجمهورية مولدوفا) في قطع الروابط بين الصناعة الحديثة والعلم، بالإضافة إلى البنية التحتية العلمية التي عفا عليها الزمن. وعلى الرغم من ذلك، تتمتع هذه البلدان بأصول قابلة للاستغلال مثل أرمينيا التي يمكن أن تتباهى بالتفوق العلمي في تكنولوجيات المعلومات والاتصالات.

وتعاني البلدان الست (ما بعد السوفيتيّة) من ثغرات خطيرة فيما يتعلق بتوافر أو بمقارنة البيانات حول أنشطة البحث والتطوير والعاملين، ويرجع ذلك، جزئياً، إلى أن هذا العامل من انتقالها إلى الاقتصادات المتقدمة لا يزال غير مكتمل.

قادمة من نقطة بداية أقل، تتجاوز تركيا دول البحر الأسود الأخرى في العديد من المعايير الكمية لمدخلات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ويعزى النجاح الظاهر على مدى العقد الماضي في التحول الاجتماعي والاقتصادي إلى إنتاج التكنولوجيا المتوسطة. وتستطيع تركيا أن تظل تتعلم من البلدان الأخرى على البحر الأسود الأهمية الشديدة للتركيز المبكر على التحصيل العلمي من أجل بناء تفوق تكنولوجي. وفي المقابل يستطيع جيران تركيا أن يتعلّموا منها أن القوى العاملة المتعلمة تعليماً عالياً والبحث والتطوير وحدهما لا يقودان إلى الابتكار، بل هناك حاجة أيضاً إلى بيئة اقتصادية ملائمة للأعمال التجارية والأسواق التنافسية.

وقد تباطأ النمو الاقتصادي في **الاتحاد الروسي (الفصل 13)** منذ بداية أزمة الكساد العالمي عام 2008 ، وعندما كانت البلاد في حالة ركود منذ الربع الثالث لعام 2014 في أعقاب الانخفاض الحاد في أسعار النفط العالمية، وفرض عقوبات من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية كرد فعلٍ للأحداث في أوكرانيا.

أخفقت الإصلاحات التي تم تنفيذها منذ عام 2012 كجزء من استراتيجية للنمو معتمدة على الابتكار في التغلب على الهيكلية الضعيفة التي تعيق النمو في الاتحاد الروسي، والتي تتضمن تنافسية محدودة وعقبات ثابتة ضد المشروعات. وتشمل هذه الإصلاحات محاولة جذب الباحثين إلى "الصحارى البحثية" عن طريق رفع الأجور وتقديم الحوافز للشركات المملوكة للدولة للتشجيع على الابتكار. فاعتمادات الحكومة للبحث والتطوير خلال عام 2013 تعكس توجّهاً أكبر إلى احتياجات الصناعة من قبل خمس سنوات مضت، وذلك على حساب البحوث الأساسية الذي تراجع من 26 % إلى 17 %.

وعلى الرغم من جهود الحكومة ، تراجعت المساهمة المالية للصناعة في إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في روسيا من 33 % إلى 28 % ما بين 2000 وحتى 2013، رغم أن الصناعة تقوم بتقديم 60 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. وبصفة عامة، تتوجّه نسبة صغيرة من الاستثمار الصناعي إلى الحصول على تكنولوجيات حديثة، ولا تزال المشاريع الناشئة القائمة على التكنولوجيا غير شائعة. فالاستثمار المتواضع حتى الآن في مجال التكنولوجيات المستدامة يمكن أن يفسر إلى حد كبير بفتور الاهتمام من قطاع الأعمال في النمو الأخضر. واحد فقط من كل أربعة (26 %) من مشروعات الابتكار تنتج ابتكارات في المجال البيئي. وتأمل الحكومة بالكثير من مركز سكولكوفو (Skolkovo) للابتكار، وهو مجمع أعمال فائق التكنولوجيا يجري بناؤه بالقرب من موسكو بهدف جذب الشركات المبتكرة، وتغذية المشروعات الناشئة لخمس مجالات ذات أولوية: كفاءة الطاقة، وتوفير الطاقة والتكنولوجيات النووية، وتكنولوجيا الفضاء، والطب الحيوي، وتكنولوجيا الكمبيوتر والبرامجيات. وقد تم اعتماد قانون عام 2010 يمنح المقيمين مزايا ضريبية سخية لمدة عشر سنوات، وينصّ على إنشاء صندوق سكولكوفو لدعم تطوير إحدى الجامعات. ويعد معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (الولايات المتحدة الأمريكية) أحد أكبر شركاء المركز.

ويوضح انخفاض براءات الاختراع الخاصة بقطاع الأعمال ضعف أوجه التعاون بين جهود حكومة عازمة نسبياً على تشجيع البحوث المتعلقة بالاقتصاد وبين قطاع أعمال غير مركز على الابتكار. على سبيل المثال، منذ أن أعطت الحكومة تكنولوجيا النانو الأولوية كمنطقة نمو خلال عام 2007، نما الإنتاج والصادرات، ولكن كانت كثافة براءات الاختراع من البحوث ذات الصلة منخفضة جداً.

وقد أظهر الإنتاج العلمي نمواً متواضعاً. ولكنه يحدث تأثيراً منخفضاً نسبياً. فقد كانت مبادرة الحكومة الأخيرة لإعادة تنظيم البحوث الجامعية عن طريق إنشاء الوكالة الفيدرالية لمنظمات البحوث لتولي دور تمويل وإدارة معاهد البحوث، والذي كانت تقوم به الأكاديمية الروسية للعلوم، مثيرة للجدل. وقامت الحكومة الروسية في عام 2013 بإنشاء مؤسسة العلوم الروسية لتوسيع مدى آليات تمويل تنافسية للأبحاث.

وبمعدل تدريجي تتنقل دول **آسيا الوسطى (الفصل 14)** من نظام الدولة المسيطرة إلى نظام اقتصاد السوق. فعلى الرغم من النمو اللافت للصادرات والواردات خلال طفرة السلع في العقد الماضي، تبقى هذه البلدان عرضة للصدمات الاقتصادية نظراً لاعتمادها على صادرات المواد الخام، ودائرة محدودة من الشركاء التجاريين والقدرات التصنيعية الضئيلة.

وقامت كل البلدان ما عدا أوزبكستان بخفض عدد مؤسساتها البحثية ما بين عام 2009 و2013 إلى النصف. فهذه المراكز التي أُنشئت خلال الحقبة السوفيتية عفا عليها الزمن، وخاصة مع تطور التكنولوجيات الجديدة وتغير الأولويات الوطنية. وكجزء من حملة تحديث البنية التحتية يقوم كل من كازاخستان وتركمانستان ببناء مجمعات للتكنولوجيا مع تجميع المؤسسات القائمة لإنشاء مراكز بحوث متكاملة. وباستثناء قيرغيزستان، مدعومة بالنمو الاقتصادي القوي في دول المنطقة، تشجع استراتيجيات التنمية الوطنية الصناعات الجديدة ذات التقنية العالية، وتجمع الموارد، وتوجه الاقتصاد نحو أسواق التصدير.

لتشجيع الكفاءة في مجال الاستراتيجيات الاقتصادية، أُنشئت ثلاث جامعات بآسيا الوسطى خلال الأعوام الاخيرة: جامعة نزاربابيف في كازاخستان، وجامعة إينها بأوزبكستان متخصصة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وجامعة النفط والغاز في تركمانستان. هذه البلدان ليست فقط عازمة على زيادة الكفاءة للقطاعات الاستخراجية التقليدية، ولكن ترغب أيضاً في زيادة الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها من التقنيات الحديثة لتطوير قطاع الأعمال والتعليم والبحوث. ويعيق هذا الطموح الاستثمار المنخفض المزمن في مجالات البحث والتطوير. فخلال العقد الماضي كانت نسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي في المنطقة يتراوح بين 0.2 – 0.3 %. إلا أن أوزبكستان كسرت هذا التوجّه خلال عام 2013، وارتفع معدل البحث والتطوير إلى 0.41 %. وبالنسبة لكازاخستان فهي الدولة الوحيدة التي تساهم شركات الأعمال والقطاع الخاص غير الهادف للربح بشكل كبير في مجالات البحث والتطوير، غير أن معدل كثافة البحث والتطوير منخفض بشكل عام: فقط 0.17 % خلال عام 2013، ومع ذلك ارتفع إنفاقها على الخدمات العلمية والتكنولوجية بقوة، مما يشير إلى الطلب المتزايد على منتجات البحث والتطوير. كما يوضح هذا التوجّه تفضيل الشركات شراء الحلول التكنولوجية المتأصلة في الآلات والمعدات المستوردة. وتبنت الحكومة سياسة تحديث الشركات عن طريق نقل التكنولوجيا وتطوير الأعمال، على أن يكون التركيز على تطوير تمويل المشروعات بما في ذلك المشروعات المشتركة.

خلال الفترة من 2005 إلى 2014 زادت حصة كازاخستان من نشر الأوراق العلمية بالمنطقة من 35 % إلى 56 %. وعلى الرغم من أن ثلثي الأوراق العلمية المقدمة بالمنطقة مشارك بها مؤلف أجنبي، إلا أن أبرز الشركاء يأتون من خارج آسيا الوسطى.

في **إيران (الفصل 15)**، أبطأت العقوبات الدولية النمو الصناعي والاقتصادي، وحدت من الاستثمار الأجنبي وصادرات النفط والغاز، وتسببت في انخفاض قيمة العملة الوطنية والتضخم الشديد. ومن الواضح أن العقوبات قد سرّعت الانتقال من الاقتصاد القائم على الموارد إلى اقتصاد المعرفة، وذلك عن طريق تحدي صناع السياسات للنظر لأبعد من الصناعات الاستخراجية، والنظر إلى الموارد البشرية لخلق الثروة التي تتضمن مجموعة كبيرة من الشباب خريجي الجامعات. فبين عامي 2006 و2011 وصل عدد الشركات العاملة في أنشطة البحث والتطوير إلى أكثر من الضعف. وعلى الرغم من ذلك، جاء ثلث الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير من قطاع الأعمال خلال عام 2008، والذي يقدر بـ (0.08 % من الناتج المحلّي الإجمالي.) ولا تزال هذه المساهمة أصغر من اللازم لتعزيز الابتكار بشكل فعال. وفي 2010، ارتفاع الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير لم يتعدَّ 0.31 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وقد يساعد تخفيف العقوبات عقب إبرام الاتفاق النووي في تموز/يوليو 2015 الحكومة على الوصول إلى هدفها لرفع الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير إلى 3 % من الناتج المحلّي الإجمالي.

وحيث شددت العقوبات الاقتصادية الخناق، سعت الحكومة لتعزيز الابتكار الذاتي. تأسّس صندوق الابتكار والازدهار عام 2010 لدعم الاستثمار في البحث والتطوير للمؤسسات القائمة على المعرفة ولتسويق نتائج الأبحاث، بالإضافة إلى مساعدة الشركات الصغيرة والمتوسطة على اكتساب التكنولوجيا. وفيما بين 2012 وأواخر 2014، اعتزمت إيران تخصيص 4600 مليار ريال إيراني (حوالي 171.4 مليون دولار أمريكي) إلى 100 من الشركات القائمة على المعرفة.

وعلى الرغم من العقوبات التي أدت إلى التحول في الشركاء التجاريين لإيران من الغرب إلى الشرق، إلا أن التعاون العلمي ظل موجها إلى الغرب بصورة كبيرة. فبين عامي 2008 و2014 أصبحت الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والمملكة المتحدة وألمانيا وماليزيا أبرز الشركاء الأجانب للتأليف العلمي المشترك. (انظر الفصل 26).

على مدى العقد الماضي، أُنشئ العديد من مراكز الأبحاث و143 شركة في مجال تكنولوجيا النانو. وبحلول عام 2014، حلت إيران في المرتبة السابعة على مستوى العالم في حجم الأوراق العلمية المتعلقة بتكنولوجيا النانو، حتى وإن كان لا يزال يتم منح عدد قليل من براءات الاختراع للمخترعين.

تمتلك **إسرائيل (الفصل 16)** أكبر قطاع أعمال معتمد على البحث على مستوى العالم، بالإضافة إلى كونها من أكثر دول العالم كثافة للاستثمارات الاقتصادية لرأس المال. وحققت البلاد إنجازات التفوق النوعي في عدد من التكنولوجيات في الإلكترونيات وإلكترونيات الطيران والأنظمة ذات الصلة، مدفوعة من البداية بفوائد صناعة الدفاع. فتطوير مثل هذه الأنظمة منح التفوق النوعي للصناعات الإسرائيلية فائقة التكنولوجيا في قطاعات البرامجيات، والاتصالات والإنترنت. وفي عام 2012 استحوذ قطاع التكنولوجيا الفائقة على 46 % من صادرات إسرائيل.

وقد أدى هذا النجاح، الممزوج بشعور حاد من الضعف في بلد معزولة بصورة كبيرة عن جيرانها المباشرين، إلى البحث والتأمل. على سبيل المثال، هناك مناقشة حول كيفية تعزيز إسرائيل لتفوقها التكنولوجي في المجالات غير الدفاعية التي تعد محركات النمو في المستقبل. وتتضمن هذه المجالات التكنولوجيا الحيوية والصناعات الدوائية وتكنولوجيا النانو وعلوم المواد. ونظرا لتأصّل التفوق في هذه المجالات في معامل البحوث الأساسية في الجامعات، فإن نظام البحوث اللامركزي لجامعة إسرائيل بحاجةٍ إلى إدارة عملية الانتقال الضرورية إلى مجالات النمو الجديدة؛ ولكن هل هي مجهزة للقيام بذلك؟ وفي ظل غياب سياسة وطنية للجامعات، فإنه من غير الواضح كيف سيتمكنون من توفير المعرفة والمهارات والموارد البشرية اللازمة لهذه الصناعات الجديدة القائمة على العلم.

وهناك شيخوخة واضحة للعلماء والمهندسين في بعض المجالات، بما في ذلك العلوم الفيزيائية والهندسة العملية. وسيكون النقص في أعضاء هيئة التدريس المحترفين عائقاً كبيراً لنظام الابتكار الوطني، حيث أن الطلب المتزايد على المهندسين والفنيين المحترفين بدأ في تجاوز المعروض. وتتوقع الخطة السادسة للتعليم العالي (2011 – 2015) أن يتم توظيف 1600 عضواً من كبار هيئة التدريس، وسيشغل حوالي نصفهم مناصب جديدة (زيادة صافية قدرها أكثر من 15%). كما تتوقع الخطة استثماراً يصل إلى 300 مليون شيكل (أي حوالي 76 مليون دولار أمريكي) على مدى ست أعوام من التطوير وتجديد البنية التحتية والتسهيلات البحثية. ويرى البعض أن الخطة لا تولي اهتماماً كافياً لتمويل الجامعات التي كانت تعتمد في الماضي بشكل كبير على التبرعات الخيرية اليهودية من الخارج.

لا يزال الهيكل الاقتصادي الثنائي مشكلة كبرى وملحة في إسرائيل، مع صغر قطاع التكنولوجيا الفائقة الذي يُعدّ بمثابة قاطرة للاقتصاد، ويتعايش مع قطاعي الصناعة والخدمات التقليدية الأكبر في الحجم ولكن الأقل في الكفاءة مع مستويات إنتاجية منخفضة. فالهيكل الاقتصادي الثنائي أدى إلى أن القوى العاملة التي تتقاضى أجراً جيداً تعيش في "قلب" البلد، والقوى العاملة التي تتقاضى أجراً زهيداً تعيش على الهامش. فيحتاج صانعو القرار في إسرائيل إلى التفكير في كيفية معالجة هذه المسائل المنهجية في ظل غياب هيئة يندرج تحتها سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، وذلك دون التضحية بمرونة النظم التعليمية والبحثية اللامركزية التي خدمت البلاد بشكل جيد جداً حتى الآن.

تكرس معظم **البلدان العربية (الفصل 17)** أكثر من 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي للتعليم العالي مع ارتفاع معدلات الالتحاق بالتعليم العالي الإجمالية لكلا الجنسين في العديد منها. وبشكل عام، وعلى الرغم من ذلك، فشلت هذه البلدان في خلق فرص اقتصادية على نطاق كاف لاستيعاب العدد المتزايد من الشباب.

وباستثناء البلدان المصدرة للنفط وفيرة رأس المال، لم تشهد الاقتصادات العربية التوسع السريع المستدام. فمعدّلات المشاركة الاقتصادية المنخفضة (خاصة من النساء) ومعدلات البطالة المرتفعة (خاصة بين الشباب) تفاقمت في أكثر البلدان منذ 2008. وتسببت الاضطرابات السياسية خلال السنوات الأخيرة ، وصعود الجماعات الإرهابية الانتهازية إلى قيام العديد من الحكومات بتحويل الموارد الإضافية إلى الإنفاق العسكري.

يعد الانتقال الديمقراطي في تونس أحد قصص نجاح الربيع العربي. فقد جلب الحرية الأكاديمية التي من شأنها أن تكون أكبر نعمة للبحث التونسي كما ينبغي أن تجعل من الأسهل للجامعات تطوير العلاقات مع الصناعة. ويوجد في تونس بالفعل عدة مناطق تكنولوجية.

لا تزال كثافة البحث والتطوير منخفضة في البلدان العربية خاصة في الاقتصادات النفطية حيث أن الناتج المحلّي الإجمالي المرتفع يجعل ذلك صعباً. فنسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي في المغرب وتونس (حوالي 0.7 %) هي قريبة من المتوسط بالنسبة للاقتصادات متوسطة الدخل العليا. وعلاوة على ذلك، ارتفع هذا المعدل منذ بداية الربيع العربي في أكبر بلد عربي من حيث عدد السكان، مصر: من 0.43 % (2009) إلى 0.68 % من الناتج المحلّي الإجمالي (2013)؛ وقد اختارت الحكومة أن تشارك مصر في المسير نحو التحول إلى اقتصاد المعرفة، وذلك بغرض تنويع مصادر الدخل.

فالحكومات التي تعتمد على الصادرات النفطية (دول الخليج والجزائر) وعلى الواردات النفطية (المغرب وتونس) تقوم بتعزيز تطوير اقتصادات المعرفة. وهناك مجموعة واسعة من المبادرات الحديثة لتسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وغالباً في مجال الطاقة. ومن أمثلة ذلك إحياء مشروع مدينة زويل للعلوم والتكنولوجيا، وإنشاء مؤسسة الإمارات للعلوم والتقنية المتقدمة لتشغيل الأقمار الصناعية لرصد كوكب الأرض. وافتتحت المملكة المغربية أكبر مزرعة رياح في أفريقيا عام 2014، وتعمل على تطوير ما قد يتحول إلى أكبر مزرعة للطاقة الشمسية بأفريقيا. وفي عام 2015 أعلنت المملكة العربية السعودية برنامجها لتطوير الطاقة الشمسية.

شهدت كل من قطر والمملكة العربية السعودية نمواً استثنائياً في حجم النشر العلمي على مدار العقد الماضي. فهناك جامعتان بالمملكة العربية السعودية تعدان الآن ضمن أفضل 500 جامعة على مستوى العالم. وتخطط المملكة الآن للحد من الاعتماد على العمالة الأجنبية من خلال تطوير التعليم الفني والمهني، بما في ذلك الفتيات.

شهد **غرب أفريقيا (الفصل 18)** نمواً اقتصادياً قوياً خلال السنوات الأخيرة رغم أزمة وباء الإيبولا وغيرها من الأزمات. ومع ذلك يغطي هذا النمو ضعفاً هيكلياً: فأعضاء المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) لاتزال تعتمد على الإيرادات من السلع، وفشلت حتى الآن في تنويع اقتصادها. فالعقبة الرئيسية هي نقص العمالة الماهرة بما في ذلك التقنيين. فثلاث دول فقط من دول غرب أفريقيا خصّصت 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي للتعليم العالي (غانا ومالي والسنغال) بالإضافة للأمية التي لا تزال عائقاً رئيسياً. وذلك لتوسيع نطاق التدريب المهني.

فقد دعت خطة العمل الموحدة لأفريقيا للعلوم والتكنولوجيا (2005 – 2014) إلى إنشاء شبكة إقليميّة لمراكز التميز وانتقال للعلماء على نطاق أوسع عبر القارة. وفي عام 2012 حدد اتحاد غرب أفريقيا للاقتصاد والنقد 14 مركز تميز لتمويلها لعامين قادمين. وأطلق البنك الدولي مشروعاً مماثلاً خلال عام 2014، لكن في شكل قروض.

فرؤية 2020 (2011) لدول المجموعة الاقتصادية لغرب أفريقيا تقدّم خارطة طريق لتحسين إدارة الحكم وتسريع التكامل الاقتصادي والنقدي وتعزيز الشراكات بين القطاع الحكومي والقطاع الخاص. فسياسة المجموعة نحو العلم والتكنولوجيا (2011) هي جزء لا يتجزّأ من رؤية 2020 التي تتبنى طموحات خطة العمل القارية في مجالات العلم والتكنولوجيا والابتكار.

وحتى الآن، لقطاع البحوث تأثير ضعيف في غرب أفريقيا، نظراً لعدم وجود استراتيجيات وطنية للبحث والابتكار، وانخفاض الاستثمار في البحث والتطوير، والمشاركة الضعيفة للقطاع الخاص، والتعاون البيني الضئيل بين باحثي دول غرب أفريقيا. ولا تزال الحكومة إلى حد بعيد أكبر مساهم في الإنفاق على البحث والتطوير. فناتج دول غرب أفريقيا لا يزال منخفضاً حيث تنشر غامبيا والرأس الأخضر 50 مقالة علمية أو أكثر لكل مليون نسمة.

شهدت **أفريقيا الوسطى والشرقية (الفصل 19)** اهتماماً ملحوظاً بالعلم والتكنولوجيا والابتكار منذ عام 2009. فأكثر هذه البلدان تبنى وثائق خططها طويلة الأجل "رؤيتها" على تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار من أجل التنمية. فوثائق الخطط هذه تعكس الرؤيه المشتركة للمستقبل التي تتشاركها مع أفريقيا الجنوبية وغرب أفريقيا: كدولة مزدهرة متوسطة الدخل (أو أعلى) تتميز بإدارة حاكمة جيدة مع نمو وتنمية مستدامة.

فالحكومات تبحث عن مستثمرين أكثر من مانحين، وتضع الخطط من أجل دعم الشركات المحلية: فالتمويل الذي تقدمه رواندا لتعزيز الاقتصاد الأخضر يوفر دعماً تنافسيّاً لنجاح المتقدمين من القطاع العام والخاص، وفي كينيا تم دعم وادي الصناعة والتكنولوجيا من خلال مشروع مع جامعة حكومية. وأول حاضنة تكنولوجية في كينيا نجحت نجاحاً مذهلاً في مساعدة الشركات الناشئة والأسواق القابضة في مجال تكنولوجيا المعلومات على وجه الخصوص. والكثير من الحكومات تستثمر الآن في هذا القطاع الحيوي، بما في ذلك الكامرون ورواندا وأوغندا.

إن الإنفاق على البحث والتطوير في ازدياد في معظم البلدان ذات مراكز الابتكار. فكينيا الآن من أعلى البلدان كثافة في البحث والتطوير في أفريقيا (0.79 % من الناتج المحلّي الإجمالي لعام 2010)، وتليها إثيوبيا (0.61 % في عام 3013)، فغابون (0.58 % في عام 2009) ثم أوغندا (0.48 % في عام 2010). وتميل الحكومة لأن تكون المصدر الرئيسي للإنفاق على البحث والتطوير، لكن قطاع الأعمال يساهم بنسبة 29 % في غابون في عام 2009، و14 % في أوغندا في عام 2010. وما لا يقل عن 40 % من تمويل البحث والتطوير في كينيا وأوغندا وتنزانيا يعتبر من المصادر الأجنبية.

شاركت دول شرق ووسط أفريقيا في خطة العمل الموحدة للعلم والتكنولوجيا في أفريقيا (CPA, 2014 – 2015) واحتضنت خليفتها استراتيجية العلم والتكنولوجيا والابتكار في أفريقيا (STISA – 2024). وعانى تنفيذ خطة العمل الموحدة من الفشل في إنشاء صندوق دعم العلم والتكنولوجيا الأفريقي لضمان دوام التمويل، ولكن أُنشئ العديد من شبكات مراكز التميز في مجال العلوم الحيوية على الرغم من ذلك، متضمنة مركز بحوث لشرق أفريقيا في كينيا، وشبكتان تكميليتان، وشبكة تميز الابتكار الحيوي والسلامة الإحيائية الإفريقية. كما أُنشئت خمس معاهد إفريقية لعلوم الرياضيات في الكامرون وغانا والسنغال وجنوب أفريقيا وتنزانيا. ومنذ عام 2011، يقوم المرصد الأفريقي للعلم والتكنولوجيا والابتكار (ثمرة أخرى من ثمرات خطة العمل الموحدة) بالمساعدة في تحديث البيانات الأفريقية.

يمثل العلم والتكنولوجيا والابتكار لمجموعة شرق أفريقيا والسوق المشتركة لجنوب وشرق أفريقيا عاملاً رئيسياً للتكامل الاقتصادي. على سبيل المثال بروتوكول السوق المشتركة لمجوعة شرق أفريقيا (2010) وضع شرطاً لبحث السوق والتنمية التكنولوجية والتهيئة التكنولوجية للمجتمع من أجل دعم الإنتاج المستدام للبضائع والخدمات، وتعزيز القدرة التنافسية الدولية. وقد عهدت مجموعة شرق أفريقيا لمجلس جامعة شرق أفريقيا مهمة تطوير منطقة التعليم العالي المشتركة بحلول عام 2015.

تتميز **جنوب أفريقيا (الفصل 20)** بالرغبة المشتركة في تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار من أجل التنمية المستدامة. ففي أماكن أخرى في شبه القارة، يعتمد اقتصاد المجموعة الإنمائية للجنوب الأفريقي على الموارد الطبيعيه بشدة. ويُعتبر التراجع في تمويل دول المجموعة للحكومة لدعم البحث والتطوير في مجال الزراعة مدعاة للقلق.

هناك تفاوت كبير بين كثافة البحث والتطوير بمعدّلٍ منخفض يبلغ 0.01 % في ليسوتو إلى معدل مرتفع يبلغ 1.06 % في ملاوي التي تحاول جذب الاستثمار الأجنبي المباشر لتطوير قطاعها الخاص. فجنوب أفريقيا جذبت نحو 45 % من الاستثمار الأجنبي المباشر المتدفق إلى المجموعة عام 2013 لترسيخ مكانتها كمستثمر رائد في المنطقة: فبين عامي 2008 و2013 تضاعفت تدفقاتها من الاستثمار الأجنبي المباشر إلى الخارج حتى وصلت إلى 506 مليار دولار أمريكي، عن طريق الاستثمار في مجال الاتصالات والتعدين والبيع بالتجزئة لمعظم دول الجوار.

تقلصت نسبة المساهمة في الإنفاق على البحث والتطوير إلى نسبة الناتج المحلّي الإجمالي في جنوب أفريقيا بين عامي 2008 و2012 من 0.89 % إلى 0.73 % تقريباً، نظراً لتقلص معدل تمويل القطاع الخاص الذي لا يمكن موازنته بالارتفاع المصاحب في معدل الإنفاق العام على البحث والتطوير. فجنوب أفريقيا تنتج حوالي ربع الناتج المحلّي الإجمالي في أفريقيا، ولديها منظومة ابتكار صلبة للغاية: حيث ساهمت بنسبة تصل إلى 96 % من براءات الاختراع الخاصة بالمجموعة الإنمائية للجنوب الأفريقي بين عامي 2008 و2013.

تظل سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار مرتبطة بأجهزة الدولة في معظم دول المجموعة الإنمائيّة للجنوب الأفريقي، بمشاركةٍ محدودة من القطاع الخاص. فالوثائق الخاصة بسياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار نادراً ما تكون مصحوبة بخطط متكاملة أو ميزانيات محددة. ونقص الموارد البشرية والمادية يعوق التقدم نحو أهداف سياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار. هناك معوقات أخرى لتطور نظم الابتكار الوطنية، وتتضمن: قطاع تصنيع غير متطور، قليلاً من حوافز الاستثمار للقطاع الخاص في مجال البحث والتطوير، نقصاً حادّاً في المهارات العلمية والتكنولوجية على جميع المستويات، الهجرة المستمرة للعقول المفكرة، فقراً في تعليم العلوم في المدارس بسبب الحاجة إلى مدرسين مؤهلين ومناهج مناسبة، عدم وجود حماية قانونية لحقوق الملكية الفكرية، وعدم التعاون في العلم والتكنولوجيا.

تظل التجارة البينية الأفريقية منخفضة بشدة، وتصل إلى 12 % من إجمالي التجارة الأفريقية تقريباً. فالتكامل الإقليمي مرتفع على قائمة الاتحاد الأفريقي، والشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا، والمجتمعات الاقتصادية الإقليمية مثل المجموعة الإنمائية للجنوب الأفريقي والكوميسا ومجموعة شرق آسيا، التي أطلقت رسمياً منطقة تجارة حرة في حزيران/يونيو 2015. فمعدل تطوير البرامج الإقليمية للعلم والتكنولوجيا والابتكار مرتفعة أيضاً على قائمة أولوياتها. وأكبر عقبات التكامل الإقليمي التي تواجه الجميع هي على الأرجح مقاومة الحكومات الفردية للتخلي عن أي سيادة وطنية.

في جنوب آسيا في (الفصل 21) يعتبر عدم الاستقرار السياسي عائقاً أمام التنمية، ولكن حل أزمات هذه المنطقة بما في ذلك عودة السلام إلى سري لانكا والتحول الديمقراطي في أفغانستان يبعث أملاً في المستقبل. فسري لانكا تستثمر بقوة في تطوير البنية التحتية، وأفغانستان في التعليم على جميع المستويات.

نمت كل الاقتصادات خلال العقد السابق، فقد ارتفع نصيب الفرد من الناتج المحلّي الإجمالي في سري لانكا بسرعة (باستثناء الهند انظر الفصل 22). ومع ذلك تظل جنوب آسيا إحدى أدنى المناطق في العالم من حيث التكامل الاقتصادي، فالتجارة البينية لا تتعدى 5 % من الإجمالي.

فعلى الرغم من أن بلدان جنوب آسيا أطلقت حملة قوية لتعميم التعليم الابتدائي خلال عام 2015، إلا أن هذا الجهد قد التهمه الاستثمار في التعليم العالي (فقط 0.2 – 0.8 % من الناتج المحلّي الإجمالي). فقد وضعت معظم البلدان سياسات وبرامج لتعزيز استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدارس وقطاعات البحث العلمي والاقتصاد، ولكن هذه الجهود واجهت عوائق من إمدادات الكهرباء غير المستقرة في المناطق الريفية على وجه الخصوص، وعدم توافر بنية تحتية للإنترنت واسع النطاق. فتكنولوجيا الهاتف المحمول تستخدم على نطاق واسع في المنطقة، ولكن لا تزال غير مستغلة لتبادل المعلومات والمعرفة، وكذلك لتطوير الخدمات التجارية والمالية.

تراجعت مجهودات باكستان في البحث والتطوير من 0.63 % إلى 0.29 % من الناتج المحلّي الإجمالي بين عامي 2007 و2013، بينما ظلت سري لانكا على انخفاض معدل الناتج المحلّي الإجمالي الذي بلغ 0.16 %، فباكستان تعتزم رفع استثماراتها في البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2018، وسري لانكا إلى 1.5 % بحلول عام 2016. والتحدي سيكون وضع آليات فعالة لتحقيق هذه الأهداف. وأفغانستان تفوقت في تحقيق هدفها بمضاعفة الالتحاق بالجامعة خلال عامي 2011 و2014.

ومن البلاد التي يجب الانتباه لها نيبال التي قامت بتحسين عدة مؤشرات خلال سنوات قليلة: ارتفعت جهودها في البحث والتطوير عام 2008 من 0.05 % إلى 0.30 % من الناتج المحلّي الإجمالي، ولديها الآن عدد من الفنيين لكل مليون من السكان أكثر من باكستان أو سري لانكا، وهي تتحرك لملاحقة سري لانكا في كثافة عدد الباحثين. واحتياجات إعادة إعمار نيبال بعد الزلزال المأسوي في عام 2015 ربما تجبر الحكومة على إعادة النظر في بعض من أولويات الاستثمار.

ولتحقيق طموحاتها في اقتصادات المعرفة، تحتاج كثير من بلدان جنوب آسيا إلى زيادة الاهتمام بالتعليم الثانوي، والاعتماد على التمويل المناسب، وتحديد أولويات الآليات. فالحوافز الضريبية للابتكار وبيئة اقتصادية أكثر ملائمة للأعمال التجارية يمكن أن تساعد في جعل الشراكات بين القطاع العام والخاص دافعاً للتنمية الاقتصادية.

في الهند (الفصل 22)، ينخفض النمو الاقتصادي لحوالي 5 % سنوياً منذ أزمة عام 2008، فهناك قلق من أن ذلك المعدل في النمو لا يوفر وظائف كافية. مما أدى برئيس الوزراء مودي إلى المطالبة بنموذج اقتصادي جديد يقوم على التصنيع الموجه للتصدير، مقارنة بالنموذج الحالي تجاه الخدمات بمعدل 57 % من الناتج المحلّي الإجمالي.

وعلى الرغم من تباطؤ النمو الاقتصادي، إلا أن كل مؤشرات نتاج البحث والتطوير حققت تقدماً سريعاً في السنوات الأخيرة، سواء في حصة صادرات التكنولوجيا الفائقة بين الصادرات الهندية أو في عدد الأبحاث العلمية المنشورة. فقطاع شركات الأعمال أصبح حيوياً بشكل متزايد: حيث بلغ معدل الأداء قرابة 36 % من البحث والتطوير في عام 2011، مقارنة بنسبة 29 % عام 2005. فالمؤشر الوحيد الذي تعرض للركود هو مقياس جهد البحث والتطوير في الهند: بلغ 0.82 % من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2011. وكانت الحكومة قد خطّطت لرفع المساهمة في الإنفاق على البحث والتطوير إلى 2 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2007 ، لكنّها اضطرّت لتأخير الموعد المستهدف إلى 2018.

يتركز الابتكار في تسعة قطاعات صناعية، مع أكثر من نصف الإنفاق على أعمال البحث والتطوير متعلّق بثلاث صناعات: الأدوية والسيارات وبرمجيات الكمبيوتر. فالشركات الابتكارية مقيدة بست فقط من تسع وعشرين ولاية بالهند. وعلى الرغم من أن الهند بها أحد أكثر الأنظمة الضريبية السخية للبحث والتطوير في العالم، إلا أن هذا النظام فشل في نشر ثقافة الابتكار من خلال الشركات والصناعات.

وتشهد الهند نمواً قوياً في تسجيل براءات الاختراع، وبلغ المعدل ست من أصل عشر في مجال تكنولوجيا المعلومات، وواحداً من أصل عشر في مجال الصناعات الدوائية خلال عام 2012. ومعظم البراءات في مجال الصناعات الدوائية سجلت من قبل شركات محلية، بينما تميل الشركات الأجنبية إلى تسجيل معظم البراءات في مجال تكنولوجيا المعلومات. والسبب في ذلك أن الشركات الهندية حقّقت – على نحوٍ تقليدي – نجاحاً أقل في تصنيع المنتجات التي تتطلب مهارات هندسية أكثر من الصناعات القائمة على العلم.

ومعظم براءات الاختراع الممنوحة للهنود تخص اختراعات عالية التقنية. فمن أجل الحفاظ على هذه القدرات تقوم الحكومة بالاستثمار في مجالات جديدة مثل تصميم الطائرات، وتكنولوجيا النانو، ومصادر الطاقة الخضراء. وتستخدم الحكومة الهندية قدرات الدولة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل تضييق الفجوة بين المناطق الحضرية والريفية، وإنشاء مراكز للتميز في مجال العلوم الزراعية لعكس الانخفاض المقلق في غلة بعض المحاصيل الغذائية الأساسية. فالهند تتطور أيضاً لتصبح محوراً للابتكار الرخيص، مع وجود سوق محلي نام لاختراعات الفقراء، مثل أجهزة طبية منخفضة التكلفة أو أحدث سيارة صغيرة (تاتا)، والنانو تويست.

وقد أصبح توظيف العلماء والمهندسين مزعجاً ومثيراً للقلق لصانعي السياسات لأعوام، وكذلك لأصحاب العمل المحتملين. واتخذت الحكومة عدة تدابير لتحسين نوعية التعليم العالي والبحث الأكاديمي. والآن تتزايد كثافة الباحثين في القطاع الخاص، وهو ما يؤكده النمو الهائل في أعداد طلاب الهندسة. ومع ذلك ما زالت الحكومة بحاجةٍ إلى أن تستثمر بصورة أكبر في البحوث بالجامعات، حيث تقوم الجامعات بتنفيذ نحو 4 % فقط من أنشطة البحث والتطوير حالياً، ومع تكثيف الاستثمار تتمكن الجامعات من أداء دورها كمولدات للمعارف الجديدة، وتوفر التعليم عالي الجودة.

وفي **الصين (الفصل 23)** حقّق العلماء والمهندسون بعض الإنجازات الهائلة منذ 2011. وتتنوع هذه الإنجازات في مجالات متعددة من اكتشافات جذرية في فيزياء المادة الكثيفة، ووضع مسبار على سطح القمر في عام 2013، وعمل أول طائرة ركاب صينية كبيرة. والصين على الطريق لأن تصبح أكبر بلد في نشر البحوث العلمية بحلول عام 2016. في ذات الوقت، سبع من كل عشر (أو 69 %) من براءات الاختراع التي سجلها مكتب براءات الاختراع الصيني في عام 2013 أُعطيت لمخترعين محليين.

وعلى الرغم من ذلك، هناك درجة من عدم الرضا في القيادة السياسية على عوائد الاستثمار الحكومي حتى الآن في البحث والتطوير. وبرغم ضخ حجم هائل من التمويل يصل إلى 2.09 % من الناتج المحلّي الإجمالي في 2014، وباحثين مُدرّبين بشكل أفضل من ذي قبل، والمعدات المتقدمة، إلا أن العلماء الصينيين لم يقدموا بعد نقلات نوعية حادة. فعدد قليل من نتائج البحوث قد تم تحويله إلى منتجات مبتكرة ومنافسة، وتواجه الصين عجزاً قدره 10 مليار دولار في عام 2009 في ميزان مدفوعات الملكية الفكرية. والعديد من المشاريع الصينية ما زالت تعتمد على مصادر أجنبية لتكنولوجياتها الأساسية. ويتم إنفاق 4.7 % فقط من قيمة مخصصات الإنفاق المحلي على البحث والتطوير على البحوث الأساسية، بينما 84.6 % من قيمة تلك المخصصات تُصرف على التنمية التجريبية (ما فوق نسبة 73.7 % في 2004).

وقد أجبرت تلك المشاكل الصين على تأجيل طموحاتها بشأن التحرك في مسار التنمية المبنية على الابتكار، بينما تعمل القيادة على الدفع بأجندة إصلاحات شاملة لمواجهة نقاط الضعف التي تم ملاحظتها. وعلى سبيل المثال، فإن الأكاديمية الصينية للعلوم وقعت تحت ضغوط لزيادة جودة البحث الأكاديمي والتعاون بصورة أكبر مع الأطراف الابتكارية الأخرى. ولتقوية عملية نقل التكنولوجيا تم تشكيل مجموعة خبراء تحت قيادة نائب رئيس مجلس الوزراء السيد/ ما كاي، وذلك لتحديد الشركات الصناعية القادرة على عمل شراكات استراتيجيّة مع شركات أجنبية متعددة الجنسيات. وقد نتج عن ذلك استحواذ شركة إنتل على 20 % من أسهم "المجموعة المتحدة تسينجوا"، وهي شركة تملكها الدولة، وذلك في أيلول/سبتمبر 2014.

ويؤكد "الواقع الجديد" للنمو الاقتصادي الأبطأ على الحاجة الملحّة للصين لتحويل نموذج التنمية الاقتصاديّة الخاص بها من الاعتماد المكثف على مواردها من العمالة والاستثمار والطاقة إلى نظام يعتمد بشكلٍ متزايد على التكنولوجيا والابتكار. وهناك عدد من السياسات تتحرّك في هذا الاتّجاه، مثل الخطة الخمسية الثانية عشر (2011 – 2015) وخاصة المطالبة بتطوير تكنولوجيات المدن الذكية.

وقد تمكنت الصين بالفعل من تحقيق العديد من الأهداف الكمية التي وضعتها في خطتها متوسطة وطويلة الأمد لتنمية العلوم والتكنولوجيا (2006– 2020)، كما أنها على الطريق لتحقق نسبة إنفاق 3 % من الناتج المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير وذلك بحلول 2020. وهذه الخطة تخضع حالياً لعملية تقييم منتصف المدة، والنتائج قد تحدد إلى أي مدى ستستمر الدولة في إبقاء عناصر سياستها التنموية المفتوحة التي تتخذ مساراً من القاعدة إلى القمة، والتي قد خدمت الصين بصورة جيدة جداً خلال العقود الثلاث الماضية. وأحد المخاطر من وضع استراتيجيّة أكثر تسييساً وأكثر تدخلاً أنها قد ترهب رأس المال الأجنبي، وتقلل من استفادة الصين من العقول الخارجية والتي تسارعت في الفترة الأخيرة: حيث أنه من بين الطلاب الذين سافروا للدراسة في الخارج منذ عام 1990، نصفهم (حوالي 1.4 مليون طالب) عادوا إلى الصين منذ 2010.

أما **اليابان (الفصل 24)** فإنها تسعى إلى تطبيق سياسات مالية واقتصادية شديدة النشاط لإخراج نفسها من الركود الاقتصادي الذي أصابها منذ التسعينات. وقد أصبحت هذه الحزمة من السياسات الإصلاحية تعرف باسم "ابينوميكس" في إشارة إلى رئيس الوزراء. ومع ذلك ، فإن "السهم" الثالث لهذه الحزمة في مجال السياسات الداعمة للنمو لم يؤتِ بعد ثماره.

وتظل اليابان، على الرغم من ذلك، إحدى أكثر الاقتصادات كثافة في البحث والتطوير في العالم (3.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي في 2013). ولعل من أبرز التوجّهات في الإنفاق الصناعي على البحث والتطوير في السنوات الأخيرة التقليص الحاد في الإنفاق على تكنولوجيا الإعلام والاتّصال. أما غالبية الصناعات الأخرى فقد حافظت بدرجة أو أخرى على نفس مستويات الإنفاق على البحث والتطوير فيما بين 2008–2013. ويتمثل التحدي أمام الصناعة اليابانية في مزج نقاط قوتها التقليدية برؤية مستقبلية.

وتواجه اليابان عدداً من التحديات، فارتفاع متوسطات أعمار السكان مع انخفاض اهتمام الشباب في مستقبل أكاديمي، وانخفاض عدد البحوث العلمية، كل ذلك يعكس الحاجة إلى إصلاحات ممتدة لنظام الابتكار القومي.

وبالنسبة للقطاع الأكاديمي، فإن إصلاح الجامعات يمثل تحدياً منذ سنوات. فقد انخفض التمويل العادي للجامعات الوطنية، وذلك بصورة منتظمة لأكثر من عقد من الزمان بمعدل حوالي 1 % سنوياً. وبالتوازي مع ذلك، فإن كم المنح التنافسية وتمويلات المشاريع قد زاد. وبشكل خاص، فقد حدثت زيادة كبيرة حديثا في المنح متعددة الأغراض ذات الحجم الكبير، والتي لا تستهدف الباحثين الأفراد ولكن الجامعات نفسها. وهذه المنح لا تمول البحث الجامعي بشكل خالص (ولا التعليم)، وهي تعطي الفرصة للجامعات لتنفيذ إصلاحات في النظام: مثل مراجعة المناهج أو ترقية الباحثات من النساء، وعولمة التعليم والبحث. وقد صاحب الانخفاض في التمويل زيادة في الطلب على الأنشطة الأكاديمية مع انخفاض الوقت المتاح للبحث. وهو ما أدى إلى انخفاض عدد الأبحاث، وهو توجّه قد تنفرد به اليابان من بين البلدان.

لقد كان لكارثة فوكوشيما (والتي وقعت في آذار/مارس 2011) أبلغ الأثر على العلم والبحث العلمي. فلم تزعزع هذه الكارثة ثقة عموم الناس في التكنولوجيا النووية وحسب، ولكن زعزعت ثقتهم في العلم والتكنولوجيا بصورة عامة. وقد حاولت الحكومة من جانبها استعادة ثقة الشعب. فتم تنظيم مناقشات وحوارات، ولأول مرة يتم الاعتراف بأهمية الاستفادة من النصائح العلمية عند/في اتّخاذ القرارات. ومنذ كارثة فوكوشيما قررت الحكومة تنشيط عمليات تطوير الطاقة المتجدّدة واستخدامها.

وجاءت الخطة الأساسية الرابعة للعلوم والتكنولوجيا، والتي صدرت في 2011 بعد أشهر قليلة من كارثة فوكوشيما، مغايرة تماماً للخطط السابقة لها. فلم تحدد تلك الخطة المجالات ذات الأولوية للبحوث والتطوير، بل وضعت ثلاثة مجالات رئيسية لمواجهتها: التعافي من آثار كارثة فوكوشيما وإعادة الإعمار، الابتكار الأخضر (يصون البيئة)، والابتكارات الحياتية (المرتبطة بتسهيل معيشة / حياة الناس).

أما **جمهورية كوريا (الفصل 25)** فتعد هي الأمة الوحيدة التي نجحت في تحويل نفسها من متلقٍّ رئيسي للمساعدات الأجنبية إلى إحدى البلدان المانحة الرئيسية، ونجحت في تحقيق ذلك في غضون جيلين فقط. واليوم تبحث جمهورية كوريا عن نموذج تنموي جديد. فالحكومة تعي تماماً أن النمو المذهل الذي تحقق في الماضي لم يعد مستداماً. والمنافسة مع الصين واليابان شديدة، فالصادرات في انخفاض، كما أن الطلب العالمي على النمو الأخضر قد غير الموازين. وبالإضافة إلى ذلك، فإن سرعة ارتفاع معدلات الشيخوخة السكانية مع انخفاض معدلات المواليد تهدد الآفاق الاقتصادية للجمهورية الكورية على المدى البعيد.

وتنتهج حكومة بارك سياسة سابقتها في تقليل الانبعاثات الكربونية والنمو الأخضر، وقد أضافت إلى هذا المزيج الاقتصاد الابتكاري. وخُصّصت الأموال اللازمة لدعم ظهور / تنمية اقتصاد ابتكاري خلال خمس سنوات حتى 2018.

وقد أصبحت الحكومة مقتنعة بأن تنمية القدرات القومية للإبداع والابتكار تتطلّب تغذية الابتكار والإبداع بين الشباب. فقامت الوزارات باتخاذ اجراءات مشتركة لتقليل مستوى التركيز على الخلفية الأكاديمية، وتشجيع ثقافة جديدة يظهر من خلالها الناس احترامهم وتشجيعهم للأشخاص المبدعين. وأحد أمثلة هذه الاجراءات هي مشروع "دافنشي"، والذي يتم تجريبه في عدد من المدارس الابتدائية والإعدادية المختارة، ويهدف إلى تطوير/تنمية نوع جديد من الفصول الدراسية التي تشجع الطلاب على وضع ما في مخيلاتهم موضع التجريب، وتعيد إحياء وتشجيع البحوث العملية والتعليم المبني على الخبرة.

إن عملية تغيير المجتمع لجعله أكثر تركيزاً على ريادة الأعمال والابتكار ستستلزم تغيير الهيكل الاقتصادي والذي اعتمد حتى الآن على التكتلات الكبيرة لدفع عملية النمو وعائدات التصدير. ولا تزال هذه التكتلات تمثل ثلاثة أرباع استثمارات القطاع الخاص في البحوث والتنمية في عام 2012. وسيتمثل التحدي أمام الدولة في أن تنتج شركات ناشئة/الحاضنات اللازمة للمشروعات الريادية في مجالات التقنية المتقدمة ودعم ثقافة الابتكار في عمل المشروعات الصغيرة والمتناهية في الصغر. وسيكون هناك تحدٍّ آخر يتمثل في تحويل المناطق إلى نقاط تمركز للصناعات الابتكارية، وذلك من خلال توفير البنية التحتية المالية والإدارية السليمة لتحسين استقلالية تلك المناطق. ويمثل المركز الإبداعي للاقتصاد الابتكاري الجديد في دايجيون حاضنة أعمال.

وبالتوازي مع ذلك تقوم الحكومة بإنشاء "الحزام الدولي للأنشطة الاستثمارية العلمية" في دايجيون، والهدف من ذلك هو تصحيح الانطباع بأن الجمهورية الكورية قد نجحت في التحول من بلد زراعي فقير إلى عملاق صناعي من خلال التقليد فقط دون تطوير قدراتها الذاتية في العلوم الأساسية، وافتُتح المعهد القومي للعلوم الأساسية في 2011، وجاري العمل على تشييد مسارع أيونات كثيفة لدعم البحوث الأساسية وتوفير الروابط مع عالم الأعمال.

أما **ماليزيا (الفصل 26)** فقد استعادت التوازن من الأزمة المالية العالمية، وسجلت متوسط ناتج محلّي إجمالي سنوي مقداره 5.8 % خلال الأعوام من 2010 – 2014. وقد اقترن ذلك مع نمو صادراتها عالية التقنية، مما ساعد في دعم جهود الحكومة لتمويل الابتكار، ومن أمثلة ذلك توفير منح للبحوث والتطوير للجامعات والشركات، وقد ساهم ذلك في رفع نسبة الإنفاق المحلي على البحث والتطوير مقارنة بالناتج المحلّي الإجمالي من 1.06 % عام 2011 إلى نسبة 1.13 % عام 2012، وقد انعكست الزيادة في تمويل أنشطة البحث والتطوير في صورة زيادة في براءات الاختراع والأبحاث العلمية المنشورة، وأعداد الطلاب الأجانب.

وكانت ماليزيا في عام 2005 قد اتخذت هدفاً أن تكون سادس أكبر وجهة عالمية يقصدها طلاب الجامعات الدوليون للدراسة وذلك بحلول عام 2020، وخلال الفترة من 2007 إلى 2012 زاد عدد الطلاب الدوليين الدارسين في ماليزيا بمقدار الضعف تقريباً حيث وصل إلى أكثر من 56000 طالب وطالبة، ومن المستهدف أن يصل العدد إلى 200000 بحلول عام 2020. وتجتذب ماليزيا الكثير من الطلاب من المنطقة المحيطة بها، ولكنها أيضاً أصبحت من بين العشر دول المفضلة كوجهة للدراسة للطلاب العرب وذلك في 2012.

وقد ساهم عدد من الكيانات في زيادة مشاركة قطاع الأعمال في عمليات البحوث والتنمية لقطاعات استراتيجية. وأحد أبرز الأمثلة هو المجلس الماليزي لزيت النخيل. وفي عام 2012 قامت مجموعة من الشركات متعددة الجنسيات بعمل كيان خاص بهم لإجراء "البحوث التعاونية في الهندسة والعلوم والتكنولوجيا" والمعروف اختصاراً باسم CREST، وهذه الشراكة ثلاثية الأطراف بين قطاعات الصناعة والتعليم والقطاع الحكومي تبذل جهوداً حثيثة للوفاء بحاجة الصناعات الكهربية والإلكترونية من الأبحاث في ماليزيا حيث تستخدم / توظف ما يقرب من خمسة آلاف (5000) من علماء البحوث والمهندسين.

وعلى الرغم من النجاح الكبير للحكومة في تقوية البحث والتطوير، هناك عدد من المسائل التي قللت من قدرة ماليزيا على دعم التقنيات المتقدمة. أولاً: يحتاج التعاون بين الجهات الرئيسية المؤثرة في تشجيع الابتكار إلى مزيد من التقوية. ثانياً: هناك حاجة ملحة لتطوير تعليم العلوم والرياضيات حيث أن نتائج الطلاب الماليزيين في سن 15 أقل من نظرائهم في التقييمات التي ينظمها برنامج منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية كل ثلاث سنوات لتقييم الطلاب الدوليين. ثالثاً: نسبة الباحثين لعدد السكان، والتي وعلى الرغم من ارتفاعها بصورة منتظمة، تظل أقل بصورة واضحة عن المطلوب لاقتصاد آسيوي ديناميكي مثل الاقتصاد الماليزي: حيث كانت النسبة 1780 باحث لكل مليون نسمة في 2012. وما تزال ماليزيا مستوردة للتكنولوجيا / التقنية، حيث أن حصيلتها من الخدمات والتراخيص التقنية لا تزال سالبة.

دول جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا (الفصل 27) نجحت في تخطي الأزمة المالية العالمية لعام 2008، حيث استطاعت العديد من البلدان تجنب حالة الركود، ومن المتوقع أن يؤدي تشكيل التكتل الاقتصادي لاتحاد شعوب جنوب شرق آسيا والمتوقع إشهاره أواخر عام 2015 إلى دعم النمو الاقتصادي في المنطقة، وأن يحفز التنقل عبر الحدود للباحثين، وأن يكون هناك مزيد من التخصص. وفي ذات الوقت أدّت الإصلاحات الديمقراطية في ميانمار إلى تخفيف العقوبات عليها بما يعطي أملاً في نموها، خاصة في ضوء دعم الحكومة للصناعات التصديرية.

وقد أتمت منظمة التعاون الاقتصادي بين دول آسيا والمحيط الهادئ دراسة في عام 2014 عن المهارات التي يوجد بها نقص / عجز في المنطقة، وذلك بهدف عمل نظام للمتابعة لمواجهة الاحتياجات التدريبية. ومن جانبها تؤكّد منظمة الآسيان (اتحاد شعوب جنوب شرق آسيا) في خطتها التنفيذية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لسنوات 2016 – 2020 على الدمج الاجتماعي والتنمية المستدامة بما في ذلك موضوعات التكنولوجيا الخضراء، والطاقة، والموارد المائية والابتكارات الحياتية (التي تسهل الحياة)، وعلى الجانب الآخر فإن أولويات الحكومة الأسترالية بدأت في التحول بعيداً عن استراتيجيات الطاقة المتجددة وتقليل الانبعاثات الكربونية.

وهناك تزايد في التعاون المشترك بين دول المنطقة والذي يظهر في التوجّه إلى عمل بحوث علمية دولية مشتركة، وبالنسبة للدول الأقل تقدماً تُمثّل البحوث المشتركة حوالي 90 إلى 100 % من المخرجات، وسيكون التحدي بالنسبة لهم في توجيه التعاون العلمي الدولي في الاتجاهات التي تحددها سياسات العلوم والتكنولوجيا القومية.

وهناك نسبة مرتفعة نسبياً من البحث والتطوير يقوم بها قطاع الأعمال في أربع دول وهي سنغافورة وأستراليا والفلبين وماليزيا (الفصل 27). وبالنسبة للدولتين الأخيرتين فإن الفضل في ذلك يعود في الأرجح للتواجد القوي للشركات متعددة الجنسيات فيهما، ولكن بالنسبة للابتكار فإن الأداء منخفض بصورة عامة في المنطقة التي تصدر حوالي 6.5 % من البحوث العالمية (في 2013)، ولكن حصتها من براءات الاختراع تمثل حوالي 1.4 % (2012)، بالإضافة إلى ذلك فإن 95% من هذه البراءات قد حصلت عليها 4 دول فقط؛ وهي أستراليا وسنغافورة وماليزيا ونيوزيلندا. والتحدي أمام اقتصادات دول مثل فيتنام وكمبوديا سيكون في الاستفادة من المعرفة والمهارة الموجودة بالشركات الأجنبية الكبيرة التي تستضيفها، ونقل تلك المعارف والمهارات للوصول الي نفس تلك الاحترافية لدى الشركات المحلية والموردين.

وقد زادت العديد من دول المنطقة من جهود البحث والتطوير بما في ذلك قطاع الأعمال منذ عام 2008، وفي بعض الحالات يتركّز إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير بصورة كبيرة في قطاع الموارد الطبيعية، مثل التعدين في أستراليا. والتحدي بالنسبة للعديد من البلدان سيتمثل في تعميق وتنويع مشاركة قطاع الأعمال في نطاق أوسع من القطاعات الصناعية، وخاصة مع بدء سلسلة من الانخفاض في أسعار المواد الخام، مما يجعل هناك حاجة ملحة لتطوير سياسات نمو مبنية على الابتكار.

الخاتمة

تطور الالتزام العام بتطوير العلوم والبحث العلمي

يغطي هذا التقرير الأخير (تقرير اليونسكو للعلوم) عدداً من البلدان والمناطق أكثر من أي تقرير سابق؛ مما يعكس تزايد القبول عالمياً، وبخاصة في غير دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، للعلوم التكنولوجيا والابتكار كقاطرة للتنمية. في الوقت ذاته، تظل البيانات الإحصائية للمؤشرات الرئيسية غير مكتملة، وخاصة في غير دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. ومع ذلك، هناك وعي متزايد للحاجة لبيانات يعتمد عليها لمتابعة الأنظمة الوطنية للبحث العلمي والابتكار، واستخدامها في تطوير السياسات ذات الصلة. وقد أتاح ذلك المجال لظهور المبادرة الأفريقية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والتي أفرزت محطة رصد مقرها غينيا الاستوائية. وقد بدأ عدد من الاقتصادات العربية في إنشاء مراصد للعلوم والتكنولوجيا، ومن بين تلك البلدان مصر والأردن ولبنان وفلسطين وتونس.

وهناك ملاحظة صادمة أخرى يكشفها تقرير اليونسكو للعلوم، وهي انخفاض الالتزام العام بالبحث والتطوير في العديد من البلدان المتقدمة ومنها (كندا، وبريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية....الخ). وذلك بعكس الإيمان المتنامي بأهمية الاستثمار العام في البحث والتطوير لخلق المعرفة وتطبيق واستخدام التكنولوجيا / التقنية في البلدان ذات الاقتصادات المنخفضة والناشئة.

وقد أصبح الابتكار العلمي والتكنولوجي مدمجاً منذ بعض الوقت في العديد من الاقتصادات الناشئة بما في ذلك البرازيل والصين وجمهورية كوريا. وما نراه اليوم هو قيام العديد من البلدان متوسطة ومنخفضة الدخل بالالتزام بهذه الفلسفة، مع قيام العديد منها بتضمين العلوم والتكنولوجيا والابتكار في "رؤيتها Vision" أو وثائقها التخطيطية الأخرى. وبالطبع، فإن هذه البلدان استفادت من معدلات نمو أكثر ارتفاعاً عن معدلات نمو دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية خلال الأعوام الماضية، وبالتالي لا يمكن الحكم الآن على ما إذا كانت هذه البلدان ستستطيع متابعة هذا الالتزام العام في السنوات التي يقل فيها معدل النمو أو يتحول إلى نمو سلبي. وستكون البرازيل والاتحاد الروسي حالتي اختبار حيث دخلت الدولتان حالة من الركود بعد انتهاء فترة من الازدهار في المواد الخام.

وعلى كل حال، كما يوضح الفصل الثاني، تتقارب الفجوة بين البلدان المتقدمة من جانب والبلدان ذات الدخل المتوسط والناشئة من جانب آخر، ويظهر ذلك ليس فقط في الالتزام العام بالاستثمار في البحث والتطوير. وبالرغم من أن معظم أنشطة البحث والتطوير (وتسجيل براءات الاختراع) تُجرى في البلدان مرتفعة الدخل، يحدث الابتكار في مختلف البلدان على تفاوت مستويات دخلها. وهناك العديد من الابتكارات التي تحدث دون أنشطة بحث وتطوير على الإطلاق، ففي غالبية البلدان التي شملها مسح معهد الإحصاء التابع لليونسكو في 2013، فإن الابتكار غير المرتبط بالبحث والتطوير شمل أكثر من 50 % من الشركات. ويجب أن يأخذ صناع السياسات هذه الظاهرة في الحسبان، وبالتالي لا يركزون فقط على تصميم حوافز للشركات للانخراط / لتنفيذ أنشطة البحث والتطوير. فهم يحتاجون أيضاً إلى تسهيل الابتكار غير المرتبط بالبحوث، وخاصة فيما يتعلق بنقل التكنولوجيا، حيث أن الحصول على الآلات والمعدات والبرمجيات هي عادة أهم الأنشطة المرتبطة بالابتكار.

انتشار الابتكار على الرغم من الحاجة لتطوير السياسات

إن صياغة سياسة قومية ناجحة للعلوم والابتكار تبقى مهمة في غاية الصعوبة. ولتحقيق كامل الاستفادة من التطور الاقتصادي الذي يقوده البحث العلمي والابتكار يجب التحرك في الاتجاه السليم في عدد من مجالات السياسات في نفس الوقت، بما في ذلك السياسات المؤثرة في التعليم والعلوم الأساسية والتنمية التكنولوجية وما يستلزمه ذلك من إدماج التقنيات المستدامة "الخضراء" والبحث والتطوير للأعمال والإطار الاقتصادي.

وهناك العديد من الإشكاليات التي أصبحت شائعة لدى العديد من البلدان مثل مسالة إحداث التوازن بين البحوث المحلية وتلك الدولية أو بين العلوم الأساسية والتطبيقية، أو بين توليد معرفة جديدة أو معرفة قابلة للتسويق أو السعي وراء علم جيد وعام في مقابل السعي وراء علم يخدم التجارة.

والتوجهات المعاصرة نحو مزيدٍ من التوجيه لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لخدمة التطور الصناعي والتجاري لها عواقبها الدولية. وقد تنبأ تقرير اليونسكو للعلوم في 2010 بأن الدبلوماسية الدولية ستأخذ شكل الدبلوماسية العلمية. وتحققت هذه النبوءة، كما يتضح من دراسات الحالة من نيوزيلندا (المربّع رقم 27.1) وسويسرا (المربّع رقم 11.3)، إلا أنه في بعض الحالات تأخذ الأمور منحى غير متوقع. حيث تميل بعض الحكومات إلى الربط بين الشراكات البحثية والدبلوماسية العلمية من جانب مع التجارة والفرص التجارية. وهو ما يظهر جلياً في حالة كندا حيث تُدار شبكة الابتكار ويُشرَف عليها من خلال مفوضية الخدمات التجارية بوزارة الشؤون الخارجية والتجارة والتنمية، وهي الوزارة التي تكوّنت في عام 2013 من خلال دمج وكالة التعاون الدولي الكندية مع وزارة الشؤون الخارجية والتجارة الدولية. وقد حذت أستراليا نفس النهج عندما دمجت وكالتي التنمية الدولية الأسترالية في وزارة الشؤون الخارجية والتجارة مع زيادة توجيه النظر للمنح المقدمة للدول النامية من منظور تجاري.

وفيما يبدو، ساعد الازدهار الاقتصادي في الفترة من 2002 إلى 2007 في "تعويم كل القوارب" فوق موجة من الرخاء، وهو ما ساعد على أن يكون تركيز السياسات والموارد على الابتكار في العديد من البلدان الناشئة والنامية. وقد شهدت تلك الفترة انتشاراً كبيراً في السياسات الداعمة للابتكارات العلمية والتكنولوجية ووثائق التخطيط بعيد المدى، ووضع أهدافاً طموحة حول العالم. ومنذ الأزمة العالمية في 2008 و2009 أدّى تباطؤ النمو الاقتصادي واتجاه البلدان لضغط الموازنات العامة إلى تعقيد عملية وضع وتنفيذ سياسات ناجحة للبحث العلمي والابتكار. والضغوط التي تمت على البحوث العلمية ذات الاهتمام العام في أستراليا وكندا والولايات المتحدة الأمريكيّة توضح عواقب خفض الموازنات العامة للبحث والتطوير. وفي الجانب الآخر في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل، يكمن التحدي في ضمان وجود موارد لتمويل السياسات، وأن يتم متابعة وتقييم تطبيق تلك السياسات، وأن الجهات المعنية بتطبيقها تنسق الجهود فيما بينها ، وتُحاسب.

وبعض البلدان إما تتمتع منذ أمد بأنظمة تعليم عالٍ قوية نسبياً تتيح لها قاعدة واسعة من العلماء والمهندسين، أو أنها قطعت مؤخراً خطوات واسعة في هذا الاتجاه. وعلى الرغم من ذلك، فلا يوجد لديها تركيز كبير على البحث والتطوير والابتكار في قطاع الأعمال لأسباب قد تتفاوت ما بين التخصص القطاعي لاقتصاداتها، وبين حالة من الضعف أو التدهور في بيئة الأعمال. وتتنوع البلدان التي تعاني من هذه الظاهرة وتشمل كندا والبرازيل والهند وإيران والاتحاد الروسي وجنوب أفريقيا وأوكرانيا.

وقد حققت بلدان أخرى خطوات عظيمة على طريق الإصلاح الاقتصادي وتحديث الصناعة والتنافسية الدولية، ولكن ما زالت بحاجةٍ إلى أن تستكمل جهودها لدفع عمليات البحث والتطوير التي يقوم بها القطاع العام ببذل مزيد من الجهد في مجالات التعليم العالي والبحوث في العلوم الأساسية، وذلك حتى تتمكّن من الوصول بجهود البحث والتطوير الموجه لدعم الأعمال إلى ما هو أبعد من مرحلة التجريب لمرحلة الابتكار الحقيقي. كما أن هناك العديد من البلدان التي تجد نفسها في مواجهة ذلك التحدي بما في ذلك الصين وماليزيا وتركيا. أما التحدي بالنسبة لدول أخرى فسيتمثل في توجيه التنافسية الصناعية المبنية على الاستثمارات الأجنبية المباشرة كما في حالة ماليزيا. وبالنسبة لدول أخرى سيكون التحدي في تقوية التعاون الصحي بين المكونات المختلفة لنظام البحث العام. ولعل الإصلاحات الجارية في أكاديميات العلوم في الصين والاتحاد الروسي وتركيا يوضح ما قد يحدث من اضطرابٍ حينما تكون استقلاليّة أكاديميات البحوث موضع تساؤل.

العلوم والتعليم المفتوحان داخل حدود مغلقة؟

وهناك توجّه جدير بالانتباه وهو الارتفاع الحاد في أعداد الباحثين الذين وصل عددهم إلى 7.8 مليون باحث على مستوى العالم. فهذا يشكل ارتفاعاً بنسبة 21 % منذ عام 2007 (الجدول 1.3). وقد تضاعف عدد الباحثين على مستوى العالم منذ بداية الألفيّة، وهذا ما ضاعف أيضاً (إلى حد الانفجار) من البحوث العلمية المنشورة. ومع محدودية عدد المجلات العلمية ذات التأثير العالي، زادت حدة المنافسة بين العلماء والباحثين للنشر في هذه النشرات، كما زادت حدة المنافسة بين العلماء للانضمام إلى المؤسسات والجامعات ذات الشهرة العالمية. وفي الوقت نفسه، تتنافس هذه المؤسسات فيما بينها لجذب أصحاب أفضل المواهب بين الباحثين.

وقد جلبت شبكة الإنترنت معها "العلم المفتوح" وهو ما مهد الطريق إلى التعاون الدولي في البحوث "على الإنترنت"، إلى جانب إتاحة وسهولة الوصول إلى الإصدارات والبيانات المرتبطة به. في الوقت نفسه، صاحب ذلك حركة عالمية في اتّجاه التعليم المفتوح مع زيادة أعداد وتطور البرامج التعليمية التي تقدمها الجامعات إلى الطلاب بصورة مباشرة على الإنترنت (online) مثل برنامج (MOOCS) الذي يوفره اتحاد الجامعة العالمية. وباختصار، تتم عولمة أنظمة البحوث الأكاديمية والتعليم العالي بصورة سريعة، مع ما لذلك من آثار كبيرة على الأساليب التقليدية في تنظيمها وتمويلها. ونفس الأمر يحدث مع القطاع الخاص، والذي لديه الإمكانية أن يلعب دوراً أكبر بكثير من الجامعات في نشر "توازن الموارد" في العلوم والتكنولوجيا حول العالم (الفصل 2). وأصبح لزاماً بصورة متزايدة أن تتشكل الفرق البحثية والابتكارية من خليط دولي من الباحثين. وكما يقال، فإن وادي السيليكون تأسّس على الـ IC وليس ذلك إشارة إلى الدوائر المتكاملة integrated circuits ولكن إشارة إلى إسهامات كل من الهنود والصينيين Indians and Chinese في نجاح هذا المركز الإبداعي.

ومن نقاط الضعف أو مما يعكر الصفو، أن تدفق المعرفة عبر الحدود، سواء في صورة انتقال باحثين أو تعاون علمي في صورة بحوث نظرية، أو تعاون في تطبيقات ابتكارية وتمويل البحوث. كل ذلك يعتمد على عوامل قد لا ترتبط بالبحث العلمي. فروح التجارة هذه الأيام أصبحت تميز جزءاً كبيراً من صناعة سياسات البحوث العلمية والتقنية والابتكارات على المستوى القومي. حيث تحرص كل الحكومات على زيادة صادراتها من المنتجات عالية التقنية، ولكن القليل منها على استعدادٍ لدراسة رفع الحواجز غير المرتبطة بالتعريفات أو الرسوم (مثل: المشتريات الحكومية) والتي قد تعيق أو تحد من وارداتها. فالكل يرغب في أن يجتذب مراكز البحث والتطوير الأجنبية وأن يجتذب أصحاب المهارات والتخصصات المتميزة من باحثين ومهندسين وأطباء وخلافه، ولكن القليل لديه الاستعداد لمناقشة الأطر اللازمة لتسهيل التحرك عبر الحدود في كلا الاتجاهين، وقرار الاتحاد الأوروبي بتطبيق نظام لتأشيرات الدخول العلمية بدءاً من عام 2016 لتسهيل تحرك المتخصصين عبر الحدود، وذلك في إطار مبادرة "الاتحاد الابتكاري"، هو مثال لمحاولة إزالة بعض تلك المعوقات.

وقد أثرت سياسة بدائل الاستيراد بصورة كبيرة على سياسات التنمية في العقود الأخيرة. فاليوم، هناك جدل مُتنامٍ حول مزايا السياسات الهادفة لحماية الصناعات المحلية/القومية. وكاتبا الفصل الخاص بالبرازيل (الفصل 8) – على سبيل المثال – يجادلان وجهة النظر المضادة من كون سياسات إحلال الواردات قد أضعفت أو أزالت دافعية المشروعات المحلية للابتكار حيث أنها لم تعد مضطرّة للتنافس مع المنتجات الدولية.

للحوكمة أثر جيد على العلوم

إن الحوكمة الجيدة (أو الإدارة الرشيدة) تصاحب كل خطوة تقدم للأمام في كل مرحلة من مراحل النمو المدفوع بالابتكار. فغياب الفساد في النظام الجامعي يعد متطلباً أساسياً لضمان أن خريجي تلك المؤسسات هم فعلاً مؤهلون للتخرج. وعلى الطرف الآخر من دائرة الابتكار، فإن وجود بيئة عمل عالية الفساد تكون عاملاً مثبطاً قوياً أمام ظهور منافسة مدفوعة بالابتكار. وعلى سبيل المثال، سيكون لدى الشركات حافز ضعيف للاستثمار في البحوث والتنمية إذا لم يطمئنوا إلى إمكانية الاعتماد على النظام القضائي للدفاع عن ملكيتهم الفكرية. كما ترتفع في البيئات الفقيرة في معايير الحوكمة احتمالات وقوع حالات الاحتيال العلمي.

ويوضح تقرير اليونسكو للعلوم العديد من الأمثلة لدول تولدت لديها القناعة بضرورة تحسين الإدارة الرشيدة (الحوكمة) لتقوية البحث العلمي والابتكار. وبصراحة يحتذى بها، فإن لجنة التنسيق للبحث العلمي والتنمية التكنولوجية بأوزبكستان حددت "دعم تطبيق القانون" كأحد ثماني أولويات للدولة لدعم البحث العلمي والتنمية حتى عام 2020 (كما في الفصل 14).

كما أن استراتيجيّة 2020 لجنوب شرق أوروبا حددت "خدمات عامة فعالة والعدالة ومكافحة الفساد" كأحد خمسة أعمدة تقوم عليها استراتيجية النماء الجديدة للمنطقة. وفي مولدوفا المجاورة، فإن 13 % من برنامج الحكومة للبحوث والتنمية في 2012 كان مخصصاً لـ "تقوية دولة القانون والاستفادة من الإرث الثقافي في الاندماج الأوروبي". كما أن الفصل الذي يتناول البلدان العربية يؤكد بصورة كبيرة على الحاجة إلى تحسين تطبيق مبادئ الإدارة الرشيدة والشفافية، وتطبيق دولة القانون ومكافحة الفساد للاستفادة بدرجة أعظم من الاستثمارات في العلوم والتكنولوجيا، وذلك تزامناً مع "تحسين عوائد الابتكار والريادة وتنمية مناخ صحي للأعمال الربحية". وأخيراً، وليس آخراً، الفصول التي تتناول أمريكا اللاتينية ودول جنوب أفريقيا، توضّح الارتباط الوثيق بين فعالية الحكومة والإنتاجية العلمية.

تأثر البحث العلمي بظاهرة "لعنة الثراء من الموارد الطبيعية"

على الرغم من أنه يمكن للدولة أن تجمع ثروة معتبرة من خلال استخلاص الموارد الطبيعية، إلا أنه نادراً ما يكون النمو الاقتصادي المستدام مدفوعاً بالاعتماد على الموارد الطبيعية وحدها. وهناك العديد من البلدان التي على ما يبدو فشلت في استغلال الفرص التي يتيحها النمو المدفوع بالموارد لتقوية أسس اقتصاداتها. ويمكن أن نستنتج من ذلك أن النمو المرتفع المرتكز على استخلاص الثروات الطبيعية يمثل حافزاً سلبياً لقطاع الأعمال للتركيز على الابتكار والتنمية المستدامة، وذلك في البلدان الغنية في مواردها الطبيعية.

لقد أكدت نهاية أحدث طفرة سلعية، مقترنة بانهيار أسعار النفط العالمية منذ عام 2014، ضعف أنظمة الابتكار الوطنية في مجموعة واسعة من البلدان الغنية بالموارد الطبيعية، والتي تكافح حالياً لتبقى قادرة على المنافسة. ومن أمثلة تلك البلدان: كندا (الفصل 4)، وأستراليا (الفصل 27)، والبرازيل (الفصل 8)، والبلدان العربية المصدرة للنفط (الفصل 17)، وأذربيجان (الفصل 12)، وآسيا الوسطى (الفصل 14)، والاتحاد الروسي (الفصل 13). وهناك عدد آخر من البلدان التي كانت تعتمد في توسعها الاقتصادي بشكل تقليدي ومكثف على تصدير المواد الخام، ولكنها تتّخذ خطواتٍ وتبذل جهوداً حازمة لإعطاء أولوية للتنمية المبنية على المعرفة، وذلك كما يتضح في الفصول التي تتناول إيران (الفصل 15) وماليزيا (الفصل 26).

وفي الظروف العادية، يمكن للدول الغنية بمواردها الطبيعية أن تتحمل رفاهية استيراد التقنيات التي تحتاجها طالما استمرّ إنتاج المناجم/الآبار (كما في حال دول الخليج والبرازيل...إلخ). وفي بعض الحالات الاستثنائية عندما تواجه البلاد الغنية بالموارد حظراً على تصدير التكنولوجيا إليها فإنّها تلجأ إلى استراتيجيّات إحلال الواردات. وعلى سبيل المثال، فإنه ومنذ منتصف عام 2014 وسّع الاتحاد الروسي (الفصل 13) من تطبيقه لبرامج إحلال الواردات، وذلك كاستجابة للحظر التجاري المفروض عليه، والذي يؤثر على وارداته من التقنيات الأساسية. والنموذج الإيراني (الفصل 15) يوضح كيف يمكن أن يؤدي حظر تجاري طويل الأمد إلى تحفيز الدولة على الاستثمار في التنمية التكنولوجية المحلية.

ومن الجدير بالذكر أن العديد من الاقتصادات المعتمدة على بيع البترول عبّرت عن اهتمامها بتطوير الطاقة المتجددة، وذلك قبل حدوث الانخفاض العالمي في أسعار البترول الذي بدأ في منتصف 2014، ومن هذه البلدان الجزائر وغابون والإمارات المتحدة والمملكة العربية السعودية. وقد لاحظ تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 وجود تحول محوري في اتجاه النماء الأخضر. ومن الثابت من خلال التقرير الذي بين أيدينا أن هذا التوجه قد تسارع وأصبح أكثر إغراءً لأعداد متزايدة من البلدان، وذلك على الرغم من أن حجم الإنفاق العام على هذا التوجه قد لا يتماشى دائماً مع حجم التطلعات والطموحات.

وغالباً ما يكون التركيز على تطوير استراتيجيات مواجهة للعمل على حماية الزراعة، وتقليل مخاطر الكوارث و/أو تنويع مصادر الطاقة على المستوى القومي، وذلك للعمل على ضمان تأمين الاحتياجات من الغذاء والماء والطاقة على المدى البعيد. كما أصبحت البلدان أكثر وعياً بأهمية الثروات الطبيعية (رأس المال الطبيعي) وهو ما يتضح في توصيات "إعلان غابورون حول الاستدامة" الصادر في 2012 للدول الأفريقية لدمج وتضمين قيمة الثروات الطبيعية في الحسبان الوطني والتخطيط المؤسسي. وفي اقتصادات البلدان مرتفعة الدخل مثل دول الاتحاد الأوروبي وجمهورية كوريا واليابان وغيرها، فإنه من الملاحظ أن الالتزام الصارم بالتنمية المستدامة يكون عادة متلازماً مع رغبة تلك البلدان في المحافظة على قدراتها التنافسية في الأسواق العالمية، والتي تتجه بصورة متزايدة إلى التكنولوجيا الخضراء، حيث زادت الاستثمارات العالمية في تقنيات الطاقة المتجددة بنسبة حوالي 16 % في عام 2014 مدفوعة بانخفاض مقداره حوالي 80 % في تكلفة تصنيع أنظمة الطاقة الشمسية. ومن المتوقع زيادة التوجه نحو النماء الأخضر في إطار سعي البلدان إلى تطبيق "أهداف التنمية المستدامة" الجديدة.

التطلع للمستقبل: أجندة 2030

تبنت الأمم المتحدة أجندة 2030 للتنمية المستدامة وذلك في 25 أيلول/سبتمبر 2015. وهذه المرحلة الطموحة هي نقلة من الأهداف الإنمائية للألفية (2000 – 2015) إلى مجموعة جديدة من أهداف التنمية المستدامة المتكاملة (2015 – 2030). وتتميز الأجندة الجديدة بكونها عالمية، وبالتالي تنطبق على البلدان النامية والمتقدمة على حد سواء. وتضم الأجندة ما لا يقلّ عن 17 هدفاً و169 غاية. وسيعتمد قياس التقدم في تحقيق هذه الأهداف خلال الخمسة عشر سنة القادمة على أدلة، ولذلك سيتمّ وضع سلسلة من المؤشرات بحلول آذار/مارس 2016 لمساعدة البلدان في رصد ومتابعة مدى تقدّمها في تحقيق الأهداف. وتوازن الأهداف العامة ما بين الركائز الثلاث الأساسية للتنمية المستدامة: الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، مع تبنيها أيضاً للمحاور الأخرى المرتبطة برسالة الأمم المتحدة مثل حقوق الإنسان والسلام والأمن. أما البحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار فإنها متداخلة في أجندة 2030 حيث أنها لازمة لتحقيق العديد من تلك الأهداف العامة.

ومع أن حكومات البلدان هي من تبنت أهداف التنمية المستدامة، فمِن الثابت أنه لن يتم تحقيق هذه الأهداف إلا إذا تبنت تحقيقها كل مجموعات الأطراف المعنية. والمجتمع العلمي مشارك بالفعل في ذلك. وكما رأينا من تقرير اليونسكو للعلوم فإن البحث العلمي قد حول تركيزه إلى إيجاد حلول للمشاكل، وذلك للوصول إلى حل للتحديات الملحة للتنمية. وهذا التحول في أولويات البحث تتأكد من حجم تمويلات البحوث المخصصة حالياً للبحث العلمي التطبيقي. وبالتوازي مع ذلك، تستثمر كل من الحكومات والقطاع الخاص بشكل متزايد في تطوير "التكنولوجيا الخضراء" و"المدن الخضراء". وفي تقرير "اليونسكو للعلوم" القادم، سنقوم بفحص مدى عمق تأصل هذا التحول الجذري في مجتمعاتنا واقتصاداتنا سواء على اليابسة أو في البحر. وفي نفس الوقت، يجب ألا ننسى أن "العلوم الأساسية والعلوم التطبيقية هما وجهان لعملة واحدة" كما أوضح المجلس الاستشاري العلمي للأمين العام للأمم المتحدة. فهما "مرتبطان ويعتمد كل منهما على الآخر، وبالتالي يتكاملان في توفير حلول ابتكارية للتحديات التي تواجه الإنسانية على طريق تحقيق التنمية المستدامة". فتوفير استثماراتٍ كافية سواء للعلوم الأساسية والبحوث التطبيقية والتطوير سيكون ضرورة حتمية لتحقيق أهداف أجندة 2030.

لوك سويتي/ Luc Soete (مواليد 1950: بلجيكا): رئيس جامعة ماستريخت بهولندا. والمدير السابق لجامعة الأمم المتحدة في ماستريخت.

سوزان شنيجانز/Susan Schneegans (مواليد 1963: نيوزيلندا) رئيسة تحرير سلسلة تقارير اليونسكو للعلوم.

دنيز إروجال/ Deniz Eröcal (مواليد 1962: تركيا) استشاري مستقل وباحث مقره باريس (فرنسا) متخصص في العمل على السياسات والاقتصادات في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتنمية المستدامة.

باسكاران انجاثيفا/ Baskaran Angatheva (مواليد 1959: الهند) هوأستاذ مساعد (زائر) بالجامعة الماليزية كلية الاقتصاد والإدارة.

رجا راسيه/ Rajah Rasiah (مواليد 1957: ماليزيا) أستاذ الاقتصاد وإدارة التكنولوجيا بكلية الاقتصاد والإدارة بالجامعة الماليزية منذ عام 2005.