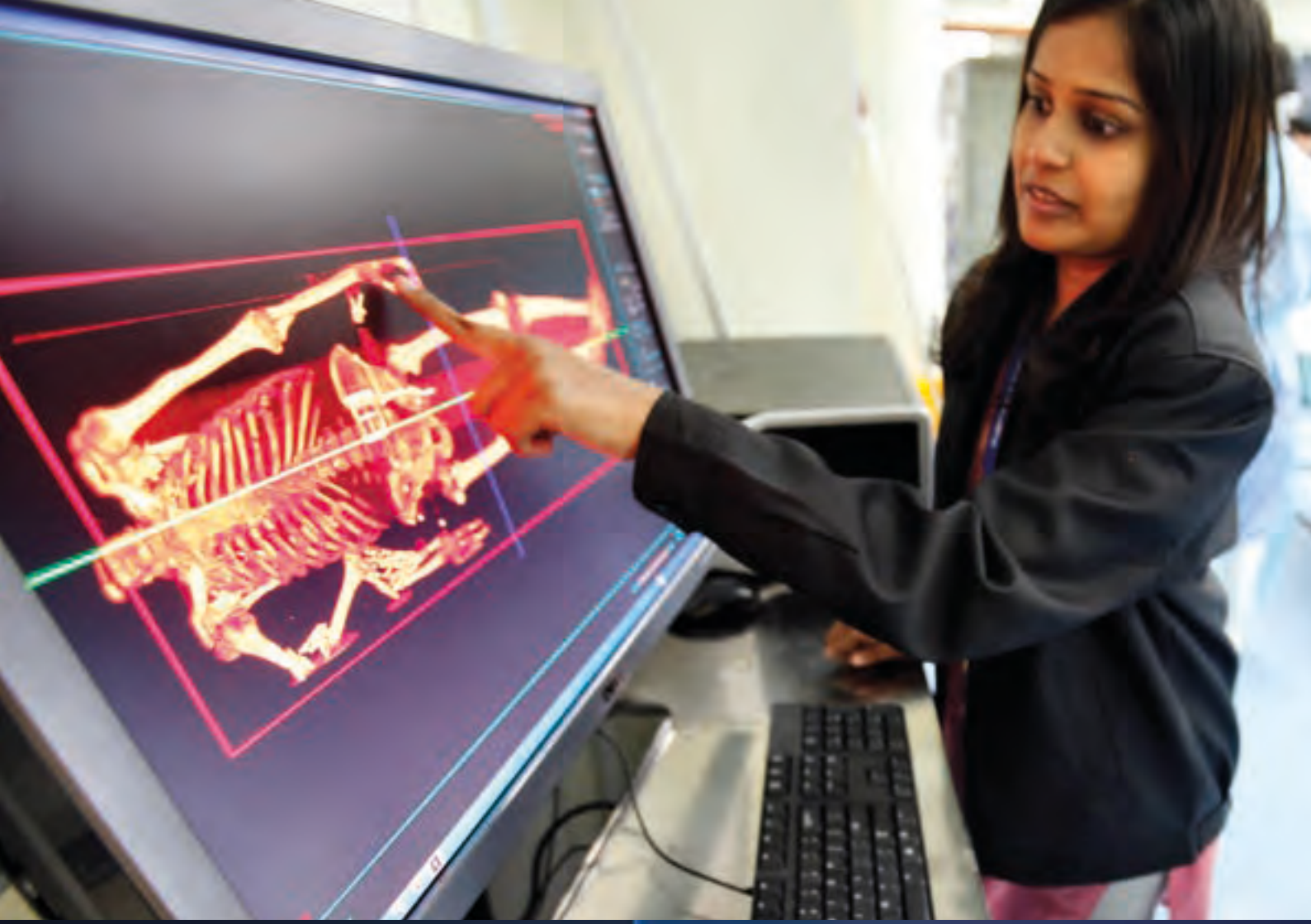


المساءلة والمراقبة الفعالة *[للابتكار]* أمر ضروري لضمان معدل العائد المرغوب من الاستثمار.

راجا راسيه وفي جي آر تشاندرن

يظهر الدكتور كاستوري كاروبنان Kastoori Karupanan التشريح الرقمي داخل مشرحة في مستشفى كوالالمبور. حيث يخلق تطبيق الطب الشرعي هذا صورة ثلاثية الأبعاد تمكن من عرض وتشريح جسم افتراضي في صورة عالية الوضوح.

تصوير: © Bazuki Muhammad/Reuters

26. ماليزيا

راجا راسيه وفي جي آر تشاندرن Rajah Rasiah and V.G.R. Chandran

مقدمة

نمو اقتصادي مستقر ولكن التحديات ما زالت ماثلة

نما الاقتصاد الماليزي بنسبة 4.1 % سنوياً في المتوسط ما بين عامي 2002 و2013. وتوقف هذا النمو لفترة وجيزة فقط عام 2009 في ظل ذروة الأزمة المالية العالمية (الشكل 26.1). ويمكن تبرير العودة السريعة إلى النمو الإيجابي والتي حدثت عام 2010 جزئياً إلى اثنين من برامج التحفيز التي تبنتهما الحكومة في تشرين الثاني/نوفمبر 2008 وآذار/مارس 2009.

تحولت ماليزيا مبكراً نحو العولمة. فمنذ إطلاق عمليات التصنيع الموجهة للتصدير في 1971، تم نقل الشركات المتعددة الجنسيات إلى ماليزيا، ما أدى إلى التوسع السريع في الصادرات المصنعة مما ساعد على تحويل البلاد إلى واحدة من أكبر المصدرين الرائدين في العالم في مجال السلع الكهربائية والإلكترونية. ففي عام 2013 فقط، استأثرت ماليزيا بنسبة 6.6 % من الصادرات العالمية للدوائر المدمجة والمكونات الإلكترونية الأخرى (منظمة التجارة العالمية WTO، 2014).

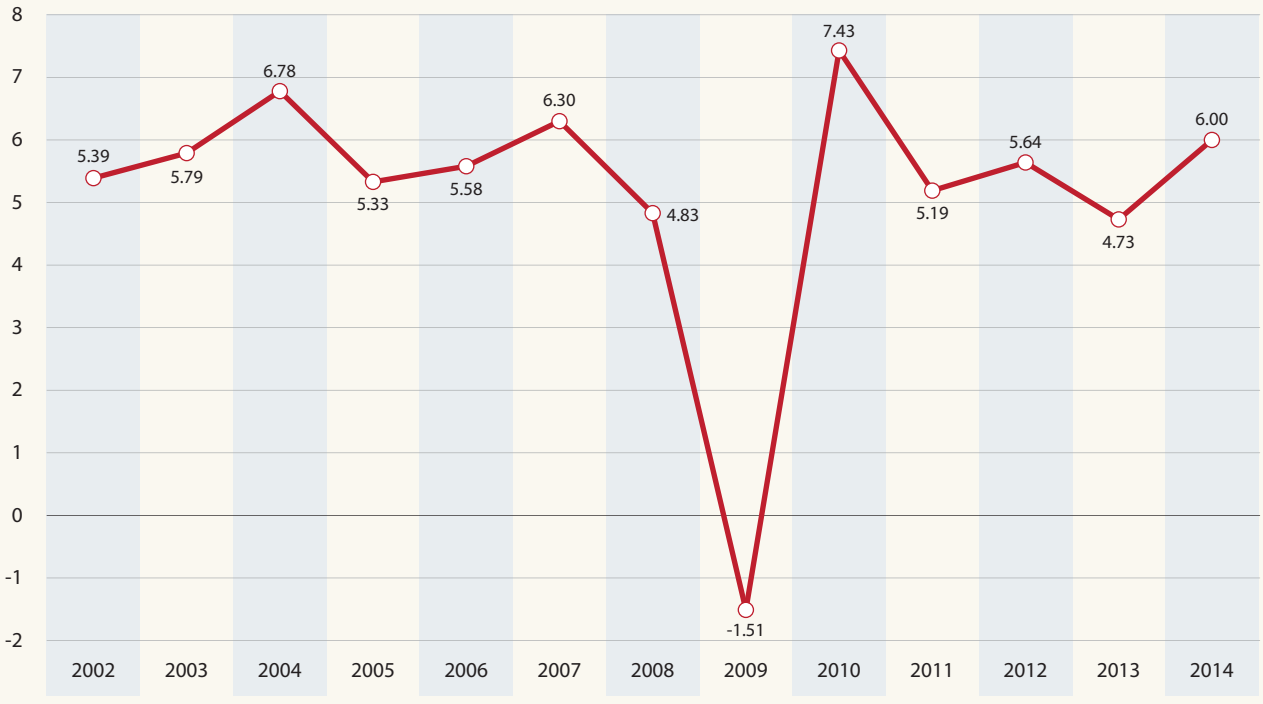
ساق النمو السريع والضيق المترتب عليه لسوق العمل الحكومة الماليزية للتركيز منذ التسعينيات فصاعداً إلى التحول من اقتصاد كثيف العمالة إلى اقتصاد كثيف الابتكار. تم دمج هذا الهدف في رؤيتها الطريق إلى الأمام (1991)، والذي يهدف إلى تحقيق مستوى دخل مرتفع بحلول عام 2020. وبينما أبلت ماليزيا بلاءً حسناً بشكل ملحوظ خلال العامين الماضيين فيما يتعلق بالإصلاح الهيكلي، كانت هناك العديد من المناطق التي لا تزال تتطلب اهتماماً إذا ما رغب هذا البلد في تحقيق هدفه. سوف ندرس تلك المناطق واحدة تلو الأخرى.

لقد ساعد التوسع السريع في الصادرات في مجال الإلكترونيات منذ السبعينيات في تحول ماليزيا لتصبح مركزاً رئيسياً لإنتاج السلع ذات التقنية العالية. واليوم، أصبحت ماليزيا متكاملة للغاية على مستوى التجارة العالمية، حيث ساهمت الصناعات التحويلية بها بأكثر من 60 % من صادراتها. اتجهت نصف هذه الصادرات (49 %) لسوق شرق آسيا[1] في عام 2010، مقارنة بنسبة 29 % فقط في عام 1980. وعلى مدى السنوات الـ15 الماضية أو نحو ذلك، انخفض نصيب الصناعة التحويلية في الناتج المحلي الإجمالي تدريجياً كنتيجة طبيعية للنمو المتزامن في الخدمات اللازمة لمزيد من التطور. تشابكت عمليات التصنيع والخدمات الحديثة بشدة، حيث إن صناعات التكنولوجيا المتطورة (العالية) غالباً ما يكون لها علاقة بعنصر من عناصر الخدمات واسعة النطاق، وبالتالي، فإن تطوير قطاع الخدمات هو ليس في حد ذاته مدعاة للقلق.

إن أكثر ما يكون مدعاة للقلق هو حقيقة أن التحول نحو الخدمات أهمل تطوير الخدمات ذات التقنية العالية، علاوة على ذلك. فعلى الرغم من أن حجم التصنيع لم ينخفض، تم إضافة قيمة أقل للسلع المصنعة من ذي قبل، ونتيجة لذلك، انخفض الفائض التجاري في ماليزيا من 144529 رينغت في عام 2009 إلى 91539 رينغت

1 بشكل أساسي إلى الصين وإندونيسيا وجمهورية كوريا، والفلبين، وسنغافورة، وتايلاند.

الشكل 26.1: **نمو الناتج المحلي الإجمالي في ماليزيا، 2002-2014 (%)**



المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، حزيران/يونيو 2015.

ماليزي MYR في عام 2013. فتراجعت صادرات ماليزيا في مجال التكنولوجيا المتطورة. حدثت حالة ركود في مجال تصنيع التكنولوجيا المتطورة بالأرقام المطلقة في السنوات الأخيرة. وتراجعت حصتها من القيمة المضافة العالمية من 0.8 % في عام 2007 إلى 0.6 % في عام 2013. وخلال الفترة نفسها. تقلصت حصة ماليزيا العالمية في مجال صادرات التكنولوجيا المتطورة (السلع والخدمات) من 4.6 % إلى 3.5 % (منظمة التجارة العالمية 2014 ،WTO). وتراجعت أيضاً مساهمة الصناعات ذات التقنية العالية في الناتج المحلي الإجمالي الوطني.

تحتاج ماليزيا أيضاً للحد من اعتمادها على استخراج النفط والغاز. ففي عام 2014. ساهم قطاع النفط والغاز بما يقارب من 32 % من الإيرادات الحكومية. على الرغم من أن الغاز الطبيعي مثّل حوالي 40 % من استهلاك الطاقة في ماليزيا في عام 2008. فقد كان هناك نقص في الغاز منذ عام 2009. وذلك بسبب مزيج من انخفاض إمدادات الغاز المنزلية وارتفاع الطلب عليه. ومما جعل الوضع أكثر تعقيداً. الانخفاض الحاد في أسعار النفط العالمية في الفترة ما بين تموز/يوليو وكانون الأول/ديسمبر 2014 مما اضطر الحكومة إلى خفض الإنفاق في كانون الثاني/يناير 2015 للحفاظ على عجز الميزانية بنسبة 3 %. ويشير استعراض الميزانية الأخير أن ماليزيا لن تكون قادرة على الاعتماد على مواردها الطبيعية لدفع نفسها للوصول نحو مكانة ذات دخل مرتفع بحلول عام 2020.

عدم المساواة الآخذة في الارتفاع مصدر قلق متزايد في ماليزيا. مع اتساع التفاوت بين نسبة أصحاب الدخل الأعلى 20 % والأسفل 40 %. انتقل برنامج الحكومة لترشيد الدعم. والذي شرع في تنفيذه أول مرة في عام 2010 بتأثير ضئيل. نحو حالة تأهب قصوى في عام 2014 في ظل وجود ثلاثة ارتفاعات متتالية في أسعار الغاز الطبيعي في عام واحد. ومن المتوقع أن يؤدي رفع الدعم عن الطاقة. إلى جانب فرض الضريبة العامة على المبيعات على السلع الاستهلاكية في شهر نيسان/أبريل عام 2015 إلى زيادة تكلفة المعيشة. كما يُتوقع أن أربعة من كل عشرة ماليزيين في شريحة الدخل الدنيا سيتعرضون على نحو متزايد إلى مخاطر اجتماعية وبيئية. زادت حالات الإصابة بحمى الضنك بنسبة 90 % في عام 2013 مقارنة بالعام السابق. على سبيل المثال. تم تسجيل عدد 39222 حالة. وذلك قد يكون مرتبطاً بإزالة الغابات و/أو تغير المناخ. كما أن معدل الجريمة المرتفع كان أيضاً مصدر قلق آخر.

على الرغم من أن ماليزيا لا تزال ملتزمة بخفض انبعاثات الكربون بنسبة 40 % بحلول عام 2020 مقارنة بمستويات عام 2012. بحسب ما تعهد به رئيس الوزراء الماليزي في قمة المناخ في وارسو في عام 2013. إلا إنها تواجه تحديات الاستدامة المتنامية. ففي كانون الثاني/يناير عام 2014. عانت ولاية سيلانجور Selangor. وهي الولاية الأكثر تطوراً من ولايات ماليزيا الاتحادية. نقصاً في المياه. ولم يكن هذا بسبب قلة الأمطار – حيث إن ماليزيا تقع في المناطق المدارية - ولكن بسبب ارتفاع مستويات التلوث وتجفيف خزانات المياه نتيجة الاستخدام المفرط. كما لا يزال تطهير الأراضي وإزالة الغابات من الشواغل الرئيسية مما تسبب في الانهيارات الأرضية وتشريد السكان. تعتبر ماليزيا ثاني أكبر منتج في العالم لزيت النخيل بعد إندونيسيا. حيث ساهم البلدان بحوالي 86 % من مجمل زيت النخيل في عام 2013. وفقاً للصندوق العالمي للحياة البرية 2013 للائحة مشتري زيت النخيل. ومنذ التسعينات. مثلت صادرات زيت النخيل ثالث أكبر فئة من الصادرات الماليزية بعد الوقود الأحفوري (البترول والغاز) والإلكترونيات. وظلت حوالي 58 % من مساحة ماليزيا مشجرة في عام 2010. مع تعهد الحكومة بالحفاظ على ما لا يقل عن نصف جميع الأراضي كغابات أولية. لدى ماليزيا نطاق قليل لتوسيع حجم الأراضي المزروعة بالفعل. بدلاً من ذلك. فإنها ستكون في حاجة إلى التركيز على تحسين الإنتاجية (Morales. 2010).

تجنب فخ الدخل المتوسط

جاءت الحكومة الائتلافية لنجيب رزاق Najib Razak إلى السلطة في عام 2009 قبل أن يتم إعادة انتخابه في عام 2013. وتشير تقديرات الحكومة إلى ضرورة الوصول لنمو سنوي بنسبة 6 % لتحقيق مكانة ذات دخل مرتفع بحلول عام 2020. وهو أعلى قليلاً من المتوسط خلال العقد السابق. وللوصول إلى هذا الهدف يجب التركيز بشكل أكبر على الابتكار.

كان برنامج التحول الاقتصادي ETP واحداً من أول البرامج التي عرضتها الإدارة الحالية في عام 2010. الأمر الذي يساهم في برنامج التحول الوطني (2009). وضع البرنامج الأسس لمدخل الخطة الماليزية العاشرة (2011-2015) عام 2010. ويسعى البرنامج إلى تعزيز القدرة التنافسية الصناعية. وزيادة الاستثمار وتحسين الإدارة. بما في ذلك كفاءة القطاع العام. حيث يقدر أن نسبة 92 % من هذا البرنامج سيتم تمويله من قبل القطاع الخاص. ويركز البرنامج على 12 من مجالات النمو:

- النفط والغاز والطاقة؛
- زيت النخيل والمطاط؛
- الخدمات المالية؛
- السياحة؛
- خدمات الأعمال؛
- الإلكترونيات والأجهزة الكهربائية؛
- البيع بالجملة والتجزئة؛
- التعليم؛
- الرعاية الصحية؛
- الاتصالات والمحتوى والبنية التحتية؛
- الزراعة؛
- كوالالمبور الكبرى/وادي كيلانغ Kelang Valley.

يحدد البرنامج ستة مبادرات للاصلاح الاستراتيجي لدفع القدرة التنافسية وخلق بيئة ملائمة للأعمال التجارية: المنافسة والمعايير وتحرير التجارة؛ واصلاح المالية العامة؛ وتقديم الخدمات العامة؛ وتضييق الفوارق؛ ودور الحكومة في مجال الأعمال التجارية؛ وتنمية رأس المال البشري. ويركز الشق التعليمي من برنامج التحول الاقتصادي على أربعة مجالات رئيسية هي: التمويل الإسلامي والأعمال؛ والعلوم الصحية؛ والهندسة المتقدمة؛ والضيافة والسياحة.

قضايا في حوكمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

تزايد التوقعات في مجال العلوم والتكنولوجيا للتنمية الشاملة

على الرغم من إحراز ماليزيا تقدماً كبيراً منذ السبعينات، إلا أنها لم تحتل بعد الفئة نفسها التي تحتلها الاقتصاديات الآسيوية النشطة مثل جمهورية كوريا، والتي غالباً ما تقارن بها. قضايا الحوكمة وضعف القدرات المؤسسية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار تعتبر على رأس قائمة أوجه القصور الحالية. بالإضافة إلى ذلك، فقد بدأ العجز في الميزانية مؤخراً بالضغط على مستويات الاستثمار العامة، بما في ذلك البحث والتطوير، وعلى وجه الخصوص، كما دفعت الأزمات المتكررة الحكومة لتحويل الإنفاق نحو معالجة المشاكل الاجتماعية والاقتصادية.

ارتفع معدل الابتكار من أجل التنمية الشاملة في جدول أعمال السياسة العامة، ويجري حالياً مناقشته على نطاق واسع في ماليزيا، في سياق انخفاض إنتاجية المزارع، وزيادة المشاكل المتعلقة بالصحة، والكوارث الطبيعية والمشاكل البيئية وحتى التضخم النقدي. في عام 2014، أطلقت الحكومة المنح البحثية المتعددة الاختصاصات بهدف دمج الفوائد المجتمعية بين معايير الأداء في الجامعات البحثية في ماليزيا وتقديم الحوافز لتشجيع العلوم بهدف التخفيف من حدة الفقر وتحقيق التنمية المستدامة.

من الواضح أن التنسيق الفعال المشترك ما بين الوكالات عبر الحدود السياسية سيكون ضرورياً لتطوير حلول مبتكرة للمشاكل المذكورة أعلاه. تُعد وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار MoSTI ووزارة التعليم هما المحركان الرئيسيان لنظام الابتكار الوطني في ماليزيا. ويبدو أن هناك بعض الاتفاق على أن البحوث التطبيقية هي من اختصاص وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار MoSTI، في حين تختص وزارة التعليم بالبحوث الأساسية. ولكن لا توجد آلية تنظم وتنسق البحوث الأساسية والتطبيقية. كما تراقب وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار أيضاً الابتكار من خلال عمليات المسح، وتقديم المنح والتقييمات ولكنها تفتقر إلى الواجهة الصناعية لتنسيق المنح الصناعية على نحو فعال. وهذا النوع من الفشل يبدو واضحاً من خلال عدم وجود معيار الأداء الفعال لبعض برامج المنح الحكومية، بما في ذلك الصندوق التكنولوجي (الشكل 26.2). من المهم أن يعهد بهذا الدور لهيئة أقرب إلى مجال الصناعة، مثل وزارة التجارة الدولية والصناعة MoITI أو جهاز فرعي لها، أو هيئة التنمية الصناعية الماليزية MIDA. كما أن المساءلة والمراقبة الفعالة أمر لا بد منه لضمان أن ينتج الاستثمار معدل عائد مرغوب فيه.

على الرغم من دور الحكومة طويل الأمد في تمويل برامج البحث والتطوير، إلا أنه لا يوجد حالياً أي نهج منتظم لتقييم ورصد برامج البحث والتطوير. معالجة هذه الرقابة يتطلب تقديم إطار قانوني وإشراك أصحاب المصلحة في المراحل الأولية من تصميم معايير المراقبة وتقييم الأداء. ففي الواقع، يمكن لهيئة مراقبة مستقلة أن توفر قدر أكبر من المساءلة والشفافية حول الإنفاق وتحصيل الأموال الخاصة ببرامج البحث والتطوير وتقليل الازدواجية.

كان هناك بعض الإدراك إلى الحاجة للتنسيق في العلوم والتكنولوجيا والابتكار بشكل أفضل، ولا سيما فيما يتعلق بالبحث وتسويق النتائج. فعلى سبيل المثال، قدم مجلس بحوث العلوم الوطنية اقتراحاً في عام 2014 لإنشاء وكالة مركزية

الشكل 26.2: أمثلة من أدوات التمويل الحكومي للابتكار في ماليزيا

ملاحظة: عام إنشاء الصندوق يوضع بين قوسين.
المصدر: مقتبس من"MoSTI" في عام (2013).

مستقلة لتنسيق البحث والتطوير. كان اختصاص الوكالة يتضمن الاستبصار التكنولوجي، من بين مهام أخرى، وكذلك رصد وتقييم وإدارة البحث والتطوير.

ظهرت العديد من القضايا مرة أخرى في السياسة الحالية

يعود تركيز الحكومة على العلوم والتكنولوجيا والابتكار إلى إطلاق سياسة العلوم والتكنولوجيا الأولي في عام 1986. وأعقب ذلك خطة عمل لتطوير التكنولوجيا الصناعية في عام 1991 لتحفيز تطوير الصناعات الاستراتيجية وكثيفة المعرفة، وكذلك من خلال إنشاء منظمات وسيطة مثل مراكز التدريب والجامعات والمختبرات البحثية لدفع هذا التطور. إلا أن سياسة العلوم والتكنولوجيا الثانية (2002 - 2010). تعتبر أول سياسة وطنية رسمية شاملة ولها استراتيجيات وخطط عمل محددة لوضع جدول أعمال العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

أكدت السياسة الثالثة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، الحالية (2013 - 2020)، علي توليد واستخدام المعرفة؛ وتنمية المواهب؛ وتنشيط الابتكار في مجال الصناعة؛ وتحسين إطار الحوكمة فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار لدعم الابتكار. ومع ذلك، فإن العديد من القضايا المستهدفة في السياستين الأولى والثانية قد عادت إلى الظهور في الثالثة، مما يعني أن الأهداف الثابتة في السياسات السابقة لم تتحقق بعد. وتشمل هذه القضايا نشر التكنولوجيا، ومساهمة القطاع الخاص في البحث والتطوير والابتكار والتسويق والرصد والتقييم.

بلا بحث وتطوير في قطاع الأعمال الخاص لن تتحقق أهداف 2020

من دون أدنى شك، تساهم عمليات البحث والتطوير في تنمية البلاد منذ أكثر من عقد من الزمن. في الفترة ما بين عامي 2008 و2012، ارتفعت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي من 0.79 % إلى 1.13 % (الشكل 26.3). ويكمن تميز تلك الإنجازات في أن الناتج المحلي الإجمالي نما بشكل مطرد خلال الفترة نفسها. وعلى الرغم من هذا التقدم، فلا تزال ماليزيا متخلفة وراء سنغافورة أو جمهورية كوريا على هذا المؤشر. كما كانت الفجوة واسعة لا سيما فيما يتعلق بإنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير (BERD). في عام 2012، توقفت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) مقارنة بالناتج المحلي الإجمالي لماليزيا عند مستوى 0.73 %. مقارنة بـ1.2 % في سنغافورة و3.1 % في جمهورية كوريا. تستهدف ماليزيا أن يرتفع معدل الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي ليبلغ 2.0 % بحلول عام 2020؛ وإذا ما وصلت ماليزيا أو لم تصل لهذا المعدل، فإن تحقيق هذا الهدف يعتمد إلى حد كبير على ديناميكية قطاع المشاريع التجارية.

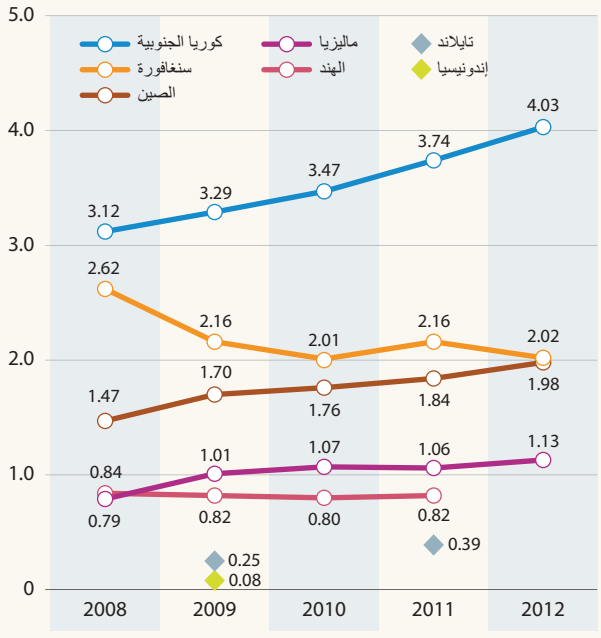
في حين ارتفعت مساهمة القطاع الخاص في البحث والتطوير إلى حد كبير منذ عام 2005، على وجه الخصوص، إلا أن حصتها لا تزال منخفضة جداً بالمقارنة مع الاقتصاديات الآسيوية النشطة. فعلى سبيل المثال، في الفترة ما بين عامي 2006 و2011، تم إيداع 25423 براءة اختراع في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الولايات المتحدة الأمريكية من قبل كوريين، مقارنة مع عدد 273 براءة اختراع من قبل ماليزيين (Rasiah et al.. 2015a. 2015b).

لم تكن الآثار غير المباشرة للبحث والتطوير كبيرة، على الرغم من وجود قوي للشركات متعددة الجنسيات في ماليزيا. ويرجع ذلك إلى عدم وجود كتلة حرجة من البنية التحتية للبحث والتطوير، وخاصة فيما يتعلق برأس المال البشري والمختبرات المتخصصة في أقصى ما انتهى إليه العلم في مجال البحث والتطوير في الجامعات والمؤسسات البحثية المملوكة للدولة (OECD. 2013؛ Rasiah. 2014).

لا يزال انخراط الشركات المتعددة الجنسيات في البحث والتطوير المتقدم محدوداً في ماليزيا. وسوف يلزم اتخاذ تدابير استباقية لتطوير هذا النشاط (Rasiah et al.. 2015a). تقتصر عمليات البحث والتطوير التي أجرتها الشركات الوطنية والشركات الأجنبية إلى حد كبير علي انتشار المنتج وحل المشاكل. فعلى سبيل المثال، في صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لا توجد أي شركة تشارك في مجال البحث والتطوير الذي يستهدف تصغير نقاط الالتقاء في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أو في توسيع أقطار الرقائق الإلكترونية. ويميل النشاط الابتكاري إلى أن يقتصر على نقل ونشر التكنولوجيا من خلال التجارة الصناعية البينية. لا سيما في مناطق التجارة الحرة في البلاد. وهذا التركيز المستمر على عمليات الإنتاج لن يكون قادراً على المساهمة في الابتكار التدريجي (Rasiah. 2010). وفي عام 2012، أنشأت مجموعة من الشركات متعددة الجنسيات منصة لتشجيع البحث والتطوير التعاوني. وعلى الرغم من أن هذه خطوة في الاتجاه الصحيح، إلا أنه من السابق لأوانه تقييم نجاح هذه التجربة. (المرّبع 26.1).

الشكل 26.3: **معدل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير/الناتج المحلي الإجمالي في ماليزيا، 2008-2012**

وضعت الدول الأخرى للمقارنة



المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

الجدول 26.1: **كثافة الصناعات عالية التقنية في ماليزيا، 2000، 2010 و2012**

تم إبراز الدول الأخرى من باب المقارنة فحسب

	الحصة العالمية، 2000 (%)	الحصة العالمية، 2010 (%)	الحصة العالمية، 2012 (%)	حصة الصادرات من الصناعات التحويلية، 2000 (%)	حصة الصادرات من الصناعات التحويلية، 2010 (%)	حصة الصادرات من الصناعات التحويلية، 2012 (%)
ماليزيا	4.05	3.33	3.08	59.57	44.52	43.72
تايلاند	1.49	1.92	1.70	33.36	24.02	20.54
إندونيسيا	0.50	0.32	0.25	16.37	9.78	7.30
الهند	0.18	0.57	0.62	6.26	7.18	6.63
جمهورية كوريا	4.68	6.83	6.10	35.07	29.47	26.17
البرازيل	0.52	0.46	0.44	18.73	11.21	10.49
اليابان	11.10	6.86	6.20	28.69	17.97	17.41
سنغافورة	6.37	7.14	6.44	62.79	49.91	45.29
الصين	3.59	22.82	25.41	18.98	27.51	26.27
الولايات المتحدة الأمريكية	17.01	8.18	7.48	33.79	19.93	17.83
الاتحاد الأوروبي	33.82	32.31	32.00	21.40	15.37	15.47

المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

المربّع 26.1: برنامج متعدد الجنسيات لدفع عملية الابتكار في المنتجات الكهربائية والإلكترونية

من أجل معالجة أوجه القصور الموجودة في النظام البيئي المحلي للابتكار، أنشأت مجموعة من الشركات المتعددة الجنسيات برنامج خاص بهم للبحوث التعاونية في الهندسة والعلوم والتكنولوجيا CREST. وتسعى هذه الشراكة الثلاثية، والتي أنشئت عام 2012 وتتضمن الصناعة والأوساط الأكاديمية والحكومة، تسعى جاهدة لتلبية الاحتياجات البحثية للصناعات الكهربائية والإلكترونية، والتي توظف ما يقارب من 5000 من العلماء ومهندسي البحوث.

بدأ هذا البرنامج بعشرة شركات كهربائية وإلكترونية رائدة: Advanced Micro Devices Agilent Technologies ، Altera ، Avago، Clarion ، Intel ، Motorolla Solutions، National Instruments، OSRAM ، Silterra. أنتجت هذه الشركات ما يقارب من 25 مليار رينغت ماليزي (حوالي 6.9 مليار دولار أمريكي) في الإيرادات السنوية وأنفقت ما يقارب من 1.4 مليار رينغت ماليزي على البحث والتطوير. استخدمت المنح الحكومية على نطاق واسع من قبل هذه الشركات متعددة الجنسيات منذ عام 2005 (Rasiah et al. 2015a).

يعمل كل من هيئة تنفيذ الممر الشمالي وخزانة ناسيونال وجامعة مالايا وجامعة العلوم الماليزية بشكل وثيق مع برنامج البحوث التعاونية في الهندسة والعلوم والتكنولوجيا CREST. وبالإضافة الى البحث والتطوير، والتركيز على تنمية المواهب، كان الهدف النهائي هو مساعدة الصناعة لكي تضيف قيمة أكبر لمنتجاتها.

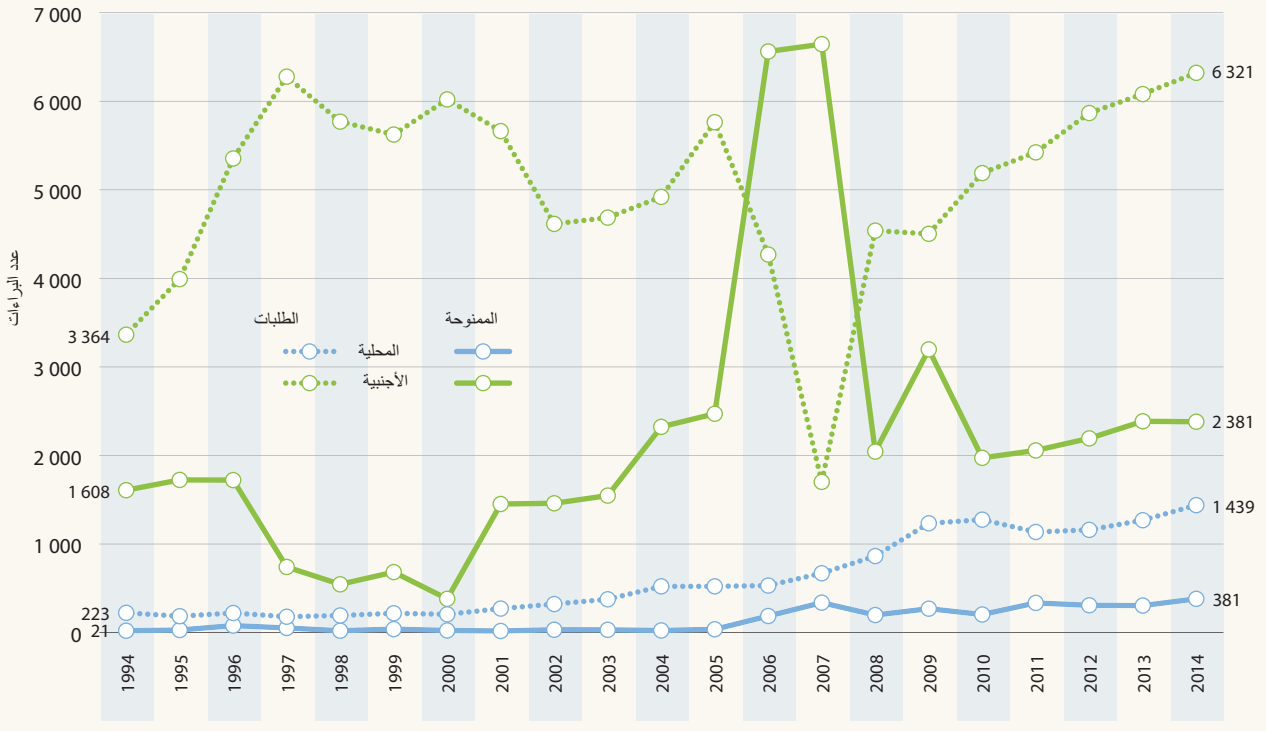
المصدر: www.crest.my.

جعلت الفجوات الحالية في المعرفة والقدرة والتمويل أيضاً من الصعب على الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم إجراء عمليات البحث والتطوير. فمعظم الشركات الصغيرة والمتوسطة التي كانت تعمل من الباطن لشركات متعددة الجنسيات ظلت محصورة في دور مصنعي المعدات الأصلية. ومنعهم هذا من المشاركة في التصميم الأصلي والتصنيع للعلامة التجارية الأصلية. وبالتالي تحتاج الشركات الصغيرة والمتوسطة إلى دعم أكبر للوصول إلى المعرفة والقدرة والتمويل اللازمين. وهناك استراتيجية واحدة رئيسية ألا وهي ربط الشركات الصغيرة والمتوسطة بمنشآت الحضانة في حدائق العلوم والتكنولوجيا في البلاد.

فقدان الأرض في مجال صادرات التكنولوجيا الفائقة

بينما تُعد عملية الاكتشاف وتسجيل براءات الاختراع أمراً حاسماً للقدرة التنافسية الماليزية الموجهة للتصدير ولاستراتيجية النمو، يبدو أنه لا يزال هناك عائداً قليلاً للاستثمار في البحث والتطوير (Chandran and Wong. 2011). وعلى الرغم من تزايد عدد طلبات براءات الاختراع في مكتب براءات الاختراع الماليزي بشكل مطرد على مدى السنوات الماضية (7205 براءة اختراع في عام 2013)، إلا أنها أقل بكثير من منافسيها مثل جمهورية كوريا (204589 براءة اختراع في عام 2013) وفقاً لمنظمة الملكية الفكرية العالمية. علاوة على ذلك، تبدو الطلبات المحلية أقل

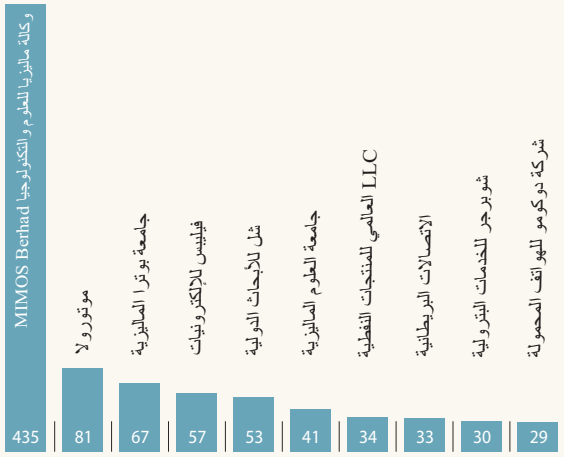
الشكل 26.4: طلبات براءات الاختراع ومنح براءات الاختراع في ماليزيا، 1994-2014



ملاحظة: البيانات الخاصة بعام 2014 هي كانون الثاني/يناير - تشرين الثاني/نوفمبر.

المصدر: مكتب براءات الاختراع الماليزي، آذار/مارس 2014.

الشكل 26.5: **أعلى مسجلي براءات الاختراع في ماليزيا، 2010**



المصدر: تم جمعها من قاعدة بيانات التطبيق الدولي لبراءات الاختراع PCT.

جودة في ماليزيا. فكان معدل منح البراءات المتراكمة 18 % في الفترة ما بين عامي 1989 و2014، مقابل 53 % للمتقدمين الأجانب خلال الفترة نفسها. إضافة إلى ذلك، يبدو أن منظمات البحوث الأكاديمية أو العامة في ماليزيا لديها قدرة محدودة على ترجمة البحوث إلى حقوق ملكية فكرية. وقد ساهم المعهد الماليزي للأنظمة الإلكترونية الدقيقة MIMOS[2]، وهو معهد رائد في البحث والتطوير العام في ماليزيا، والذي تم خصخصته في عام 1992، بنسبة 45 - 50 % من مجال براءات الاختراع في ماليزيا في عام 2010 (الأشكال 26.4 و26.5) ولكن الاقتباسات القليلة التي تولدت من تلك البراءات تشير إلى أن معدل التسويق التجاري منخفض.

ومما يدعو للقلق أن حصة ماليزيا العالمية في كثافة التكنولوجيا الفائقة قد انخفضت خلال السنوات الماضية. كما انخفضت أيضاً مساهمة الصناعات ذات التقنية العالية في صادرات الصناعة التحويلية بشكل كبير منذ عام 2000 (الجدول 26.1).

ثمة حاجة إلى زيادة معدل العائد على البحث والتطوير

وكما ناقش تيروشيلفام وآخرون Thiruchelvam et al (2011)، فأنه لا يزال هناك القليل من العائد في مجال الاستثمار في البحث والتطوير، على الرغم من زيادة التركيز على مرحلة ما قبل التتجير في خطة ماليزيا التاسعة (2006 - 2010). ويمكن أن يعزى هذا المعدل المنخفض إلى حد كبير لعدم وجود تعاون ما بين الجامعات والصناعة، والجمود في المؤسسات البحثية والمشاكل مع سياسات التنسيق. فيبدو أن الجامعات قد حصرت تسويق نتائج أبحاثها في مجالات محددة، مثل الصحة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وفي عام 2010، أنشأت الحكومة وكالة الابتكار الماليزية لتشجيع تتجير البحوث. بذلت مؤسسة تنمية التكنولوجيا الماليزية أيضاً جهود متضافرة لمساعدة الشركات على ترجمة المنح التتجيرية إلى منتجات قابلة للتطبيق. وإجمالاً ورغم ذلك، لم تكن النتائج مشجعة. فقد اقتصر النجاح في التسويق على عدد قليل من المنظمات، ألا وهي مجلس زيت النخيل الماليزي (المربّع 26.2)، ومعهد بحوث المطاط الماليزي، وجامعة بوترا الماليزية وجامعة العلوم الماليزية.

بعد خمس سنوات من تأسيسها، تركت وكالة الابتكار الماليزية تأثيراً محدوداً على مجال التتجير حتى الآن، نظراً للتخطيط غير الواضح لدورها فيما يتعلق بوزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار MoSTI ومواردها المحدودة. ومع ذلك، فهناك بعض الأدلة التي تشير إلى أن هذه الوكالة بدأت تلعب دوراً محفزاً في دفع عملية التتجير وثقافة الابتكار، لا سيما فيما يتعلق بالابتكار خارج مجال صناعة الأجهزة، والتي تكون فيها الشركات[3] التي تقدم خدمات معينة مثل خدمات الطيران، نشطة، على الرغم من ذلك، لا تزال الوكالة بحاجة إلى تعزيز العلاقات مع الهيئات والوزارات الأخرى لضمان التنفيذ الفعال للاستراتيجيات والخطط الحكومية. وكذلك فإن المزيد من التقوية

2 تم ضم هذا المعهد إلى مكتب رئيس الوزراء حتى تمت خصخصته.

3 استنتج الاستطلاع الذي أجراه مركز معلومات العلوم والتكنولوجيا الماليزي في عام 2012 أن الغالبية العظمى من الشركات التي أعلنت ابتكار المنتجات قد استعانت بالبحث والتطوير الخاص- 82 % في الصناعة التحويلية و80 % في مجال الخدمات - في حين أن معظم ما تبقى (17 % و15 % على التوالي) قد تولى عمليات البحث والتطوير بالاشتراك مع شركات أخرى (MASTIC, 2012).

المربّع 26.2: صناعة زيت النخيل الماليزية

ساهمت صناعة زيت النخيل في البحث والتطوير من خلال صندوق رسم ضريبي يديره مجلس زيت النخيل الماليزي (الشكل 26.6). يستمد هذا الكيان تمويله أساساً عن طريق رسوم ضريبية (أو ضرائب) مفروضة على الصناعة لكل طن من زيت النخيل وزيت لب النخيل المنتج. إضافة إلى ذلك، يتلقى مجلس زيت النخيل الماليزي مخصصات من الحكومة لتمويل مشاريع التنمية والمشاريع البحثية التي وافق عليها برنامج المنح البحثية طويلة المدى. وهكذا، ومن خلال صندوق الرسم الضريبي، تساهم صناعة زيت النخيل بصورة قوية في تمويل المنح البحثية التي قدمها مجلس زيت النخيل الماليزي؛ وقد بلغت هذه المنح 2.04 مليار رينغت ماليزي (حوالي 565 مليون دولار أمريكي) خلال الفترة ما بين 2000 - 2010.

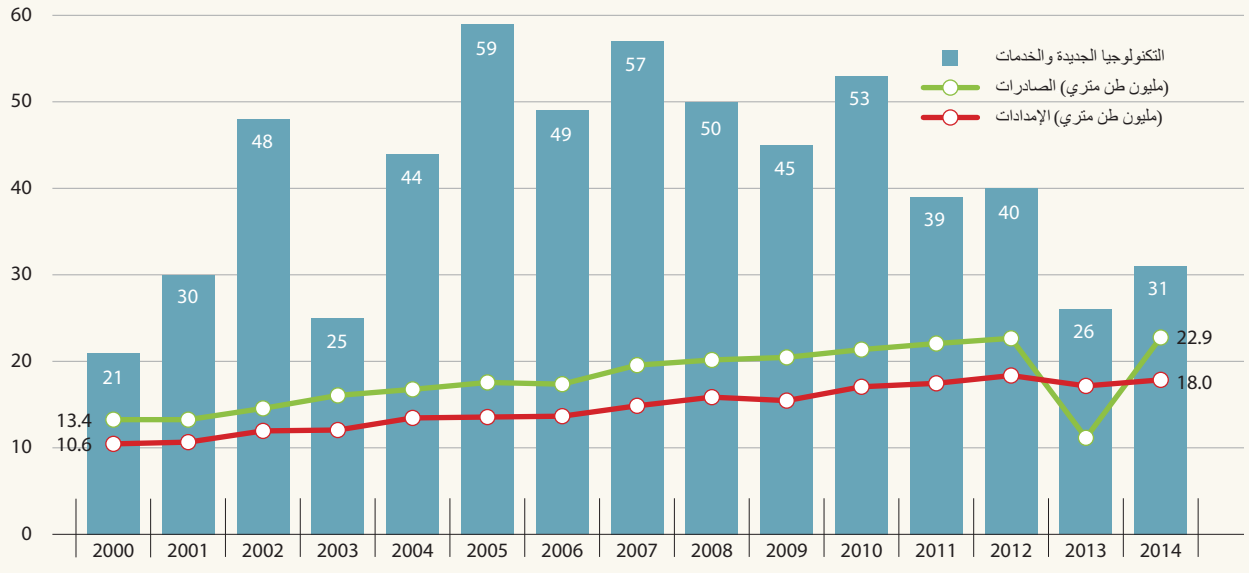
نشر مجلس زيت النخيل الماليزي العديد من المجلات منها مجلة بحوث زيت النخيل، ويشرف المجلس على معهد بحوث الخث الاستوائية Tropical Peat Research Institute، الذي يجري أبحاثاً حول أثر زراعة زيت النخيل على أراضي الخث وحول تحوّل خث المستنقعات إلى الغاز المسبب للاحتباس الحراري بمجرد وصوله إلى الغلاف الجوي.

يدعم مجلس زيت النخيل الماليزي الابتكار في مجالات مثل وقود الديزل الحيوي والاستخدامات البديلة للكتلة الحيوية للنخيل والنفايات العضوية. وقد أدت بحوثه في مجال الكتلة الحيوية لتطوير منتجات الخشب والورق والأسمدة ومصادر الطاقة الحيوية. وأغطية البولي إيثلين لغرض الاستخدام في السيارات وغيرها من المنتجات المصنوعة من الكتلة الحيوية للنخيل.

وفي الفترة ما بين عامي 2013 و2014، سجل مجلس زيت النخيل الماليزي ارتفاعاً في عدد من التقنيات الجديدة المسوقة تجارياً من 16 إلى 20.

نشأ مجلس زيت النخيل الماليزي نتيجة اندماج معهد أبحاث زيت النخيل الماليزي وهيئة تسجيل وترخيص زيت النخيل في عام 2000 بموجب قانون برلماني.

الشكل 26.6: **المؤشرات الرئيسية لصناعة زيت النخيل الماليزي، 2000-2014**



المصدر: مجلس زيت النخيل الماليزي (2015)، قاعدة بيانات الأمم المتحدة الإحصائية لتجارة السلع الأساسية.

المصدر: www.mpob.gov.my.

بين مختلف الوكالات والوزارات المعنية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار سيكون بالطبع مرغوباً فيه. من أجل تسهيل العمل الجماعي الفعال مع الحفاظ على المنافسة داخل النظام.

وتستفيد حدائق العلوم والتكنولوجيا المتعددة في ماليزيا من الحوافز التي تقدمها الحكومة بهدف تشجيع التسويق. ويشمل هذا برنامج منح البحوث الطويل. وبرنامج منح البحوث الأساسية. وصندوق التكنولوجيا وصندوق العلم الإلكتروني (الشكل 26.2). على الرغم من أن البرنامجين الأولين من المنح ركزا إلى حد كبير على البحوث الأساسية. تم تشجيع المتقدمين أيضاً على تتجير النتائج التي توصلوا إليها. ومن ناحية أخرى. ركّز كل من صندوق التكنولوجيا TechnoFund وصندوق العلم الإلكتروني E-science Fund. حصراً على التتجير (التسويق). وهناك حاجة ماسة لتقييم دورهما ونسبة نجاحهما في تعزيز التسويق. وهناك أيضاً حاجة إلى تعزيز القدرات المؤسسية في الحدائق التكنولوجية والتأكد من أن هذه السلع العامة تستهدف تسويق المعرفة على نحو فعال. مع حد أدنى من الفشل في ترجمة هذه المنح إلى منتجات وخدمات تستحق التتجير. والذي يعرف باسم الحد الأدنى من تشتت الريع (Rasiah et al.. 2015a). وتتخصص معظم الشركات متعددة الجنسية التي تأسست في ماليزيا في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتقع في حديقة التكنولوجيا المتطورة كوليم (وتقع في ولاية قِضاه الماليزية) وبينانغ (الجدول 26.2).

في عام 2005. مددت وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار MoSTI المنح البحثية التي كانت تقدمها فقط إلى الشركات المحلية منذ عام 1992 إلى الشركات متعددة الجنسيات (Rasiah et al.. 2015b). ونتيجة لذلك. ارتفع عدد براءات الاختراع المودعة في الولايات المتحدة الأمريكية من قبل الشركات الأجنبية المتخصصة في الدوائر المتكاملة من 39 براءة اختراع خلال الفترة ما بين 2000-2005 إلى 270 براءة اختراع خلال الفترة ما بين 2006-2011. كما هو الحال في سنغافورة. فكان التركيز في هذه المنح البحثية على البحوث الأساسية والتطبيقية على حد سواء (الشكل 26.2). ومع ذلك. في حين أنه في حالة سنغافورة. حددت الروابط الجامعية الصناعية وحدائق العلوم إلى حد كبير نجاح هذه البرامج. لا تزال هذه البرامج في مرحلة التطور في ماليزيا (في طور الإعداد ,Subramoniam and Rasiah).

الإصلاح الجامعي يعزز الإنتاجية

في عام 2006. وضعت الحكومة خطة استراتيجية للتعليم العالي لما بعد 2020 والتي تمخضت عن إنشاء خمس جامعات بحثية على مدى السنوات الثلاث التالية كما رفعت التمويل الحكومي للتعليم العالي. وعلى مدى أكثر من عقد من الزمان. أستأثر الإنفاق العام على التعليم العالي بحوالي ثلث ميزانية التعليم (Thiruchelvam et al, 2011). وتنفق ماليزيا على التعليم العالي أكثر من أي دولة من الدول المجاورة في جنوب شرق آسيا. ولكن حدث تراجع في مستوى الالتزام إلى حد ما في الفترة ما بين عامي 2003 و2007 من 2.6 % إلى 1.4 % من الناتج المحلي الإجمالي. ومنذ ذلك الحين رفعت الحكومة الإنفاق على التعليم العالي لمستوياته السابقة. حيث بلغ 2.2 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2011 (انظر الشكل 27.5).

كان الارتفاع "النيزكي" في الإصدارات العلمية منذ عام 2009 (الشكل 26.7) نتيجة مباشرة لقرار الحكومة تعزيز التميز في خمس جامعات بحثية. ألا وهي: جامعة مالايا. جامعة العلوم الماليزية. جامعة كبانغسان الماليزية. جامعة بوترا الماليزية والجامعة التكنولوجية الماليزية. في عام 2006. قررت الحكومة تقديم منح للبحوث الجامعية. وفي الفترة ما بين عامي 2008 و2009. تلقت هذه الجامعات الخمس زيادة يبلغ قدرها نحو 71 % من التمويل الحكومي (معهد اليونسكو للإحصاء. 2014).

جنباً إلى جنب مع هذا التمويل المستهدف للبحث والتطوير. تم تغيير مؤشرات الأداء الرئيسية لأعضاء هيئة التدريس. مثل جعل سجل النشر معياراً هاماً للترقية. وبالتوازي. قامت وزارة التعليم العالي بتصميم وتنفيذ قياس أداء ونظام تقارير للجامعات في عام 2009. والتي كانت مخولة أيضاً بإجراء عمليات التقييم والرصد الذاتيين.

الجدول 26.2: **شركات أشباه الموصلات في بينانغ وقِضاه التي تستخدم البحث والتطوير و/ أو تصميم الرقاقة، 2014**

	الأصل	عام	الهيكل	النشاط الرئيسي	التطور
Advanced Micro Devices	الولايات المتحدة الأمريكية	1972	تصنيع جهاز متكامل	تجميع واختبار	لديها بحث وتطوير داخلي لدعم عمليات التجميع والاختبار
Altera	الولايات المتحدة الأمريكية	1994	تصنيع جهاز متكامل	مركز تصميم	لديها بحث وتطوير داخلي لدعم التصميم
Avago Technology	سنغافورة	1995	تصنيع جهاز متكامل	تجميع واختبار	لديها بحث وتطوير داخلي لدعم عمليات التجميع والاختبار للمكونات البصريات الإلكترونية التناظرية متعددة الإشارات
Fairchild	الولايات المتحدة الأمريكية	1971	تصنيع جهاز متكامل	تجميع واختبار	بدأت كشركة وطنية لأشباه الموصلات. لديها بحث وتطوير داخلي لدعم عمليات التجميع والاختبار
Globetronics	ماليزيا	1991	رقاقة Fabless	نشر. وفرز. وطلاء وتجميع المصابيح	لديها بحث وتطوير لدعم الإنتاج
Infineon	ألمانيا	2005	تصنيع جهاز متكامل	تصنيع الشرائح	تشارك في تصنيع 8 رقاقات قوى؛ لديها بحث وتطوير داخلي لدعم تصنيع الرقاقات
Intel	الولايات المتحدة الأمريكية	1972	تصنيع جهاز متكامل	تجميع واختبار	لديها بحث وتطوير داخلي لدعم عمليات التجميع والاختبار
Intel	الولايات المتحدة الأمريكية	1991	تصنيع جهاز متكامل	مركز تصميم	تصميم دوائر متكاملة؛ تم استخدام الموقع من قبل تكنولوجيا إنتل من عام 1979 فصاعداً؛ لديها دعم داخلي للبحث والتطوير
Marvell Technology	الولايات المتحدة الأمريكية	2006	رقاقة Fabless	مركز تصميم	لديها دعم داخلي للبحث والتطوير
Osram	ألمانيا	1972	تصنيع جهاز متكامل	تصنيع الشرائح	أنشئت لأول مرة باسم Litronix في عام 1972؛ ثم تحولت إلى Siemens Litronix في عام 1981؛ ثم تغيرت إلى Osram Opto-electronics في عام 1992؛ تطورت من الاقتصار على التجميع والاختبار لتشمل تصنيع الرقائق في عام 2005؛ لديها دعم داخلي للبحث والتطوير
Renesas Semiconductor Design	اليابان	2008	تصنيع جهاز متكامل	مركز تصميم	متخصصة في التصميم؛ لديها دعم داخلي للبحث والتطوير
Renesas Semiconductor Malaysia	اليابان	1972	تصنيع جهاز متكامل	تجميع واختبار	تم ترقيتها لتضم دعم البحث والتطوير منذ عام 1980. وتوسعت في البحث والتطوير منذ 2005
Silterra	ماليزيا	1995	مسبك	تصنيع الشرائح	تم تأسيسها باسم Wafer Technology Malaysia. ثم تم تغيير اسمها ليضحي Silterra في عام 1999؛ لديها بحث وتطوير داخلي لدعم صناعة الرقائق

ملاحظة: يشير الرقائق Fabless إلى تصميم وبيع الأجهزة ورقائق أشباه الموصلات في حين يتم الاستعانة بمصادر خارجية لتصنيع هذه الأجهزة لمسابك أشباه الموصلات.

المصدر: Rasiah et al. (2015a).

أحد الفوائد العرضية لزيادة تمويل البحث والتطوير من قبل وزارة التعليم العالي هو أن حصة البحوث الأساسية ارتفعت من 11 % من نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2006 إلى 34 % في عام 2012. إلا أن الجزء الأكبر من الميزانية لا يزال من نصيب البحوث التطبيقية، وهو ما يمثل 50 % من نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2012. وفي الفترة ما بين عامي 2008 و2011، ركز النصيب الأكبر من الإصدارات العلمية على الهندسة بنسبة (30.3 %)، تليها العلوم البيولوجية بنسبة (15.6 %) والكيمياء بنسبة (13.4 %)، والعلوم الطبية بنسبة (12.0 %) والفيزياء بنسبة (8.7 %).

الجدول 26.3: الالتحاق بالجامعة في ماليزيا 2007 و2010

	إجمالي المسجلين (بالألف) 2007	الخاص (%) 2007	إجمالي المسجلين (بالألف) 2010	الخاص (%) 2010
درجة البكالوريوس/ الليسانس	389	36	495	45
درجة الماجستير	35	13	64	22
درجة الدكتوراه	11	9	22	18

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، (2014).

وفي الوقت نفسه، لا يزال لدى ماليزيا مسافة لتقطعها من أجل تحسين أثر الإنتاج العلمي. فبنسبة اقتباس مقدارها 0.8 لكل بحث في عام 2010، تتأخر ماليزيا عن معدلات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (1.08) ومجموعة الـ20 (1.02). وكذلك عن معدلات الدول المجاورة مثل سنغافورة وجمهورية كوريا أو تايلاند (انظر الشكل 27.8). والرقم قريب من أدنى معدلات اتحاد جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا للاقتباس ولا يكاد يذكر في نسبة الـ 10 % من الأبحاث الأكثر استشهاداً ما بين عامي 2008 و2012 (الشكل 27.8).

وعلى الرغم من إدخال المزيد من مقاييس الأداء الموضوعية في نظام الجامعة لتقييم نتائج تمويل البحوث وأثرها على التنمية الاجتماعية والاقتصادية والتنمية المستدامة، إلا أنه لا يوجد نظام مماثل لمعاهد البحوث العامة. في عام 2013، أطلقت الحكومة نهج قائم على النتائج لتقييم الاستثمار العام في البحث والتطوير ويشمل تمويل المشاريع المتعلقة بالاستدامة والقضايا الأخلاقية. استوعبت المنحة المخصصة للبحث العائدة لجامعة مالايا، من بين آخرين، هذا المعيار، وطبقته عن طريق دمج العلوم الإنسانية والأخلاقية، والعلوم الاجتماعية والسلوكية وعلوم الاستدامة من بين المجالات ذات الأولوية , وبذلك نجحت بالحصول على تمويل أكثر للبحوث.

توجهات في مجال الموارد البشرية

نمو قوي في كثافة عدد الباحثين

تضاعف عدد الباحثين العاملين بدوام كامل في ماليزيا ثلاث مرات في الفترة ما بين عامي 2008 و2012 من 16345 إلى 52052 باحث، مما أدى إلى كثافة في أعداد الباحثين لتصل إلى 1780 باحث لكل مليون نسمة في عام 2012 (الشكل 26.8). وعلى الرغم من أن هذه الكثافة هي أعلى بكثير من المتوسط العالمي، إلا أنه لا يمكن أن تماثل تلك مع جمهورية كوريا أو سنغافورة.

تحرص الحكومة على تطوير قدرات الأبحاث الوطنية من أجل الحد من اعتماد البلاد على البحوث الصناعية التي تقوم بها الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات. ولهذا حددت الخطة الاستراتيجية للتعليم العالي لما بعد 2020 هدفاً لتخريج عدد 100000 حامل لدرجة الدكتوراه بحلول عام 2020، فضلاً عن زيادة نسبة المشاركة في التعليم العالي من النسبة الحالية 40 % إلى نسبة 50 %. وسيتم تدريب عدد 100000 حامل دكتوراه محلياً، وخارجياً ومن خلال برامج المشاركة مع الجامعات الأجنبية (معهد اليونسكو للإحصاء، 2014). وكجزء من هذا الجهد، خصصت الحكومة 500 مليون رينغت ماليزي (حوالي 160 مليون دولار أمريكي) لتمويل طلاب الدراسات العليا، وهو إجراء ساعد على تضاعف عدد المسجلين في برامج الدكتوراه ما بين عامي 2007 و2010 (الجدول 26.3).

جذبت سنغافورة الكثير من العقول المهاجرة

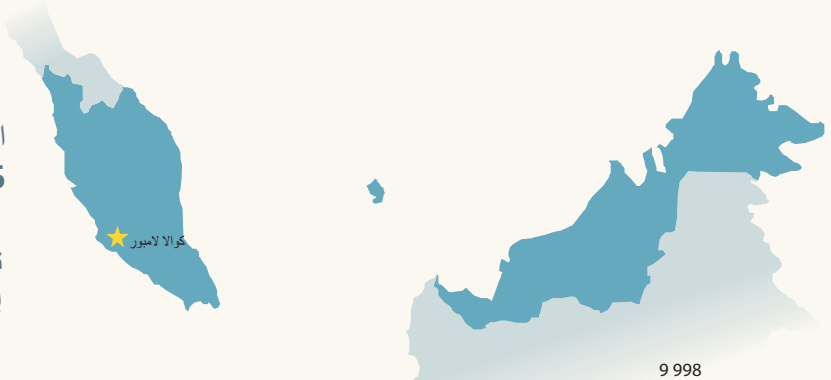
على الرغم من ارتفاع عدد طلبة مرحلة ما بعد التعليم الثانوي منذ عام 2007، فلا تزال هجرة العقول مقلقة. فقد استوعبت سنغافورة وحدها 57 % من الشتات، واختار الباقي الذهاب إلى أستراليا وبروني والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية. وهناك أدلة تثبت تضاعف عدد علماء المهجر المهرة الآن إلى ثلاث مرات أكثر مما كانت عليه قبل عقدين من الزمان، وهو عامل أدى إلى تخفيض الموارد البشرية - ومما لا شك فيه، أنه أدى أيضاً إلى تباطؤ التقدم في العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ومن أجل معالجة هذه المشكلة، أطلقت الحكومة مبادرة المواهب Talent Corp وإعادة برنامج الخبراء المستهدف (وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، 2009). وعلى الرغم من موافقة 2500 من العائدين على نظام الحوافز منذ عام 2011، إلا أنه لا يزال أمام هذا البرنامج الكثير بعد لإحداث تأثير فارق.

نمو قوي في عدد طلاب الجامعات الخاصة والأجنبية

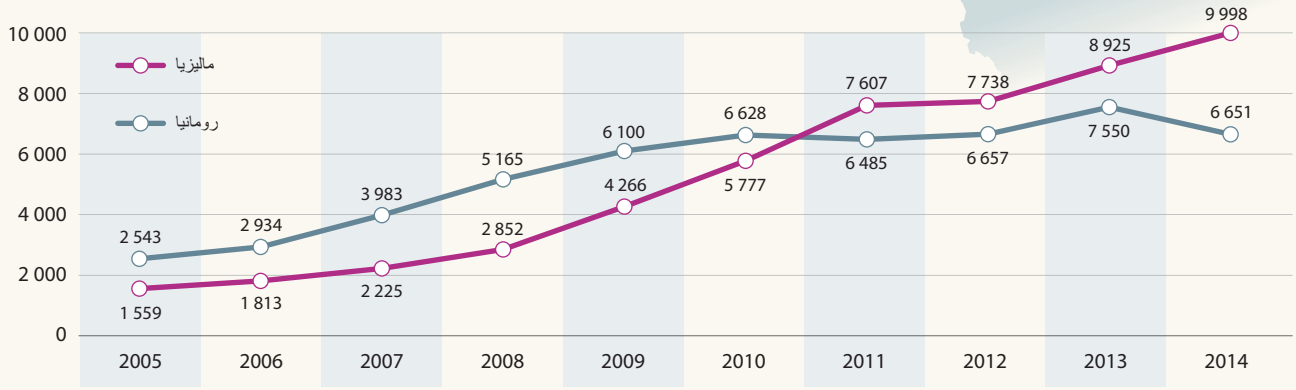
في الوقت نفسه، استوعبت الجامعات الخاصة على نحو متزايد العديد من الطلاب الجامعيين أكثر من نظرائهم في الجامعات العامة. في الفترة ما بين عامي 2007 و2010، ارتفعت حصة الطلاب المسجلين في برنامج البكالوريوس في الجامعات الخاصة من 37 % إلى 45 %. وكان هذا هو نتيجة التركيز المتزايد لجامعات الأبحاث الرائدة الخمسة في التعليم العالي منذ عام 2009، المصاحبة لمتطلبات استيعاب أكثر قدرة على المنافسة. فضلاً عن تفضيل بعض الطلاب للجامعات الخاصة حيث يكون استخدام اللغة الإنجليزية كوسيلة للاتصال أكثر شيوعاً. تجدر الإشارة هنا إلى أن نسبة أعضاء هيئة التدريس الحاصلين على درجة الماجستير أو درجة الدكتوراه في المؤسسات العامة (84 %) تعد أكبر بكثير من تلك التي في القطاع الخاص (52 %) [معهد اليونسكو للإحصاء، 2014].

تعمل الحكومة علي زيادة عدد المدارس الدولية في المرحلتين الابتدائية والثانوية لتلبية احتياجات العائدين وكسب العملات الأجنبية من التلاميذ غير الماليزيين. الهدف المبين في برنامج التحول الاقتصادي (2010) هو إنشاء 87 مدرسة دولية بحلول عام 2020، وعلى الرغم من أن هناك 81 مدرسة من هذا النوع أقيمت بالفعل حتى 2012، إلا أن معظم هذه المؤسسات لديها نسب تسجيل صغيرة؛ فكان هناك 33688 تلميذاً في عام 2012، أي أقل من نصف هدف الحكومة لتسجيل 75000 تلميذاً بحلول عام 2020، ولسد هذه الفجوة، شرعت الحكومة في تنفيذ حملة ترويجية دولية.

الشكل 26.7: توجهات النشر العلمي في ماليزيا، 2014-2005



نمت المنشورات العلمية الماليزية بسرعة منذ عام 2005، إلى حد تجاوز الموجود برومانيا مثيلتها بعدد السكان



%46.4

نسبة الأبحاث الماليزية التي شارك فيها مؤلفون أجانب 2008 - 2014؛ المتوسط في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) 29.4 %؛ المتوسط في مجموعة العشرين 24.6 %

%8.4

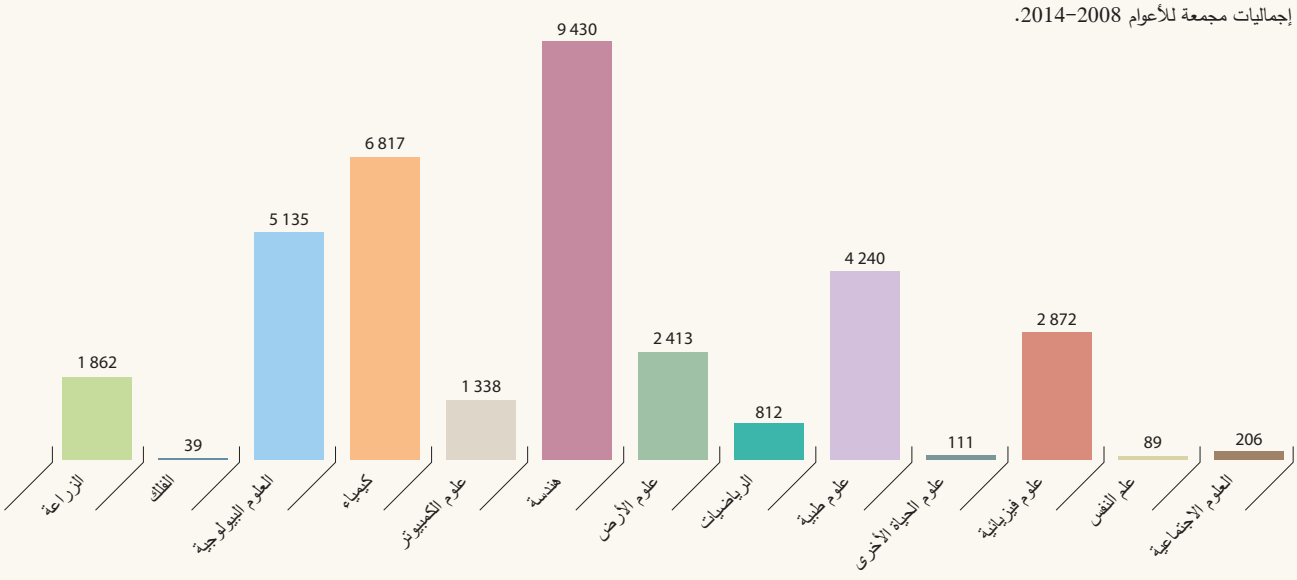
نسبة الأبحاث الماليزية من بين العشرة بالمائة الأكثر اقتباساً، 2008 - 2012؛ المتوسط في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) 11.1 %؛ المتوسط في مجموعة العشرين 10.2 %

0.83

متوسط نسبة الاقتباس بالنسبة للمنشورات الماليزية، 2008 - 2012؛ المتوسط في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) 1.08 %؛ المتوسط في مجموعة العشرين 1.02 %

تركزت ما يقارب من نصف الإصدارات الماليزية حول الهندسة أو الكيمياء

إجماليات مجمعة للأعوام 2008–2014.



ملاحظة: الإجمالي حسب المجال يستبعد الإصدارات غير المصنفة (11799) بين 2008 و2014.

تتوزع الدول العلمية الشريكة الرئيسية لماليزيا في أربع قارات

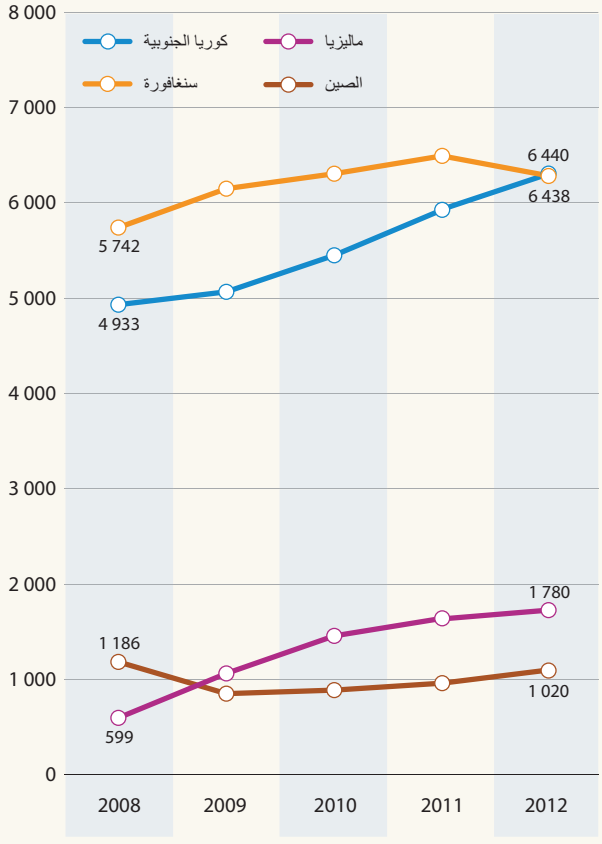
الشركاء الأجانب الرئيسيون خلال الفترة من 2008 إلى 2014 (عدد البحوث)

	المتعاون الأول	المتعاون الثاني	المتعاون الثالث	المتعاون الرابع	المتعاون الخامس
ماليزيا	المملكة المتحدة (3 076)	الهند (2 611)	أستراليا (2 425)	إيران (2 402)	الولايات المتحدة الأمريكية (2 308)

المصدر: تومسون رويترز ويب العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق (مصفوفة) ماتريكس- للعلوم.

الشكل 26.8: **عدد الباحثين بدوام كامل FTE لكل مليون نسمة في ماليزيا، 2012-2008**

تم ذكر الدول الأخرى من باب المقارنة



المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

في عام 2005، اعتمدت ماليزيا هدفاً[4] في أن تصبح سادس أكبر وجهة عالمية للطلاب الجامعيين من مختلف الدول بحلول عام 2020. وفي الفترة ما بين عامي 2007 و2012، تضاعف عدد الطلاب الأجانب تقريباً إلى أكثر من 56000 طالب. وكان الهدف من ذلك هو جذب 200000 طالب بحلول 2020. ومن بين الدول الأعضاء في رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان)، كان الطلبة الإندونيسيين هم الأكثر عدداً، يليهم التايلانديين. بحلول عام 2012، كانت ماليزيا واحدة من أفضل عشر وجهات للطلاب العرب. فقد حرضت الاضطرابات الناجمة عن الربيع العربي على تزايد عدد المصريين والليبيين لتجربة حظهم في ماليزيا. ولكن كان هناك أيضاً ارتفاع حاد في عدد الطلاب العراقيين والسعوديين. كما لوحظ نمو قوي خاصة بين الطلاب النيجيريين والإيرانيين (الشكل 26.9).

مخاوف من انخفاض جودة التعليم

تزايدت النسبة بين الطلبة الجامعيين المسجلين في المجالات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM والملتحقين في تخصصات غير العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات non-STEM، منذ عام 2000 من 25 : 75 إلى 42 : 58 (2013) وربما يصل هدف الحكومة قريباً إلى نسبة 60 : 40. ومع ذلك فهناك أدلة على أن نوعية التعليم قد انخفضت في السنوات الأخيرة، بما في ذلك نوعية التدريس. أظهرت نتائج البرنامج الدولي لتقييم الطلبة PISA في عام 2012 أن الأطفال الماليزيين، الذين تتراوح أعمارهم 15 عاماً، جاء أداءهم أقل من المتوسط في الرياضيات والقراءة والكتابة العلمية. في الواقع، انخفضت درجة ماليزيا بشكل كبير في بعض المجالات، حيث كان هناك طفل واحد فقط، يبلغ 15 عاماً، من أصل 100 ماليزي قادر على حل المشاكل المعقدة، مقارنة بواحد من أصل خمسة في سنغافورة وجمهورية كوريا واليابان. في عام 2012، سجل الماليزيين أيضاً مستوى أقل في اكتساب المعرفة (29.1) والاستفادة من المعرفة (29.3) من أقرانهم في سنغافورة (62.0 و55.4 على التوالي) وجاء متوسط المشاركين في البرنامج الدولي لتقييم الطلبة PISA 45.5 و46.4 على التوالي).

واجهت الإصلاحات التعليمية التي تم تنفيذها منذ عام 1996 مقاومة من قبل المعلمين. فهدف برنامج العمل التعليمي الوطني (2013 - 2025)، الذي اعتمد في عام 2012، إلى توفير المساواة في الحصول على التعليم الجيد، وتطوير الكفاءة في اللغات الإنجليزية والماليزية وتحويل التعليم إلى مهنة اختيار، وعلى وجه الخصوص. يسعى هذا البرنامج للاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل رفع مستوى جودة التعليم في جميع أنحاء ماليزيا، وتحسين قدرات تقديم خدمات وزارة التعليم من خلال إقامة شراكات مع القطاع الخاص، بالإضافة إلى رفع مستوى الشفافية والمساءلة. وكان الهدف الرئيسي يتمثل في تعزيز بيئة التعلم التي تشجع على الإبداع والمخاطرة وحل المشكلات من قبل كل من المعلمين وتلاميذهم (OECD، 2013). حيث أن إجراء إصلاحات التعليم سيستغرق وقتاً لتحقيق النتائج، فإن الرصد المستمر لهذه الإصلاحات سيكون هو المفتاح لنجاحها.

توجهات في التعاون الدولي

مركز ماليزي لتعاون بلدان جنوب-جنوب

عندما تم تبني رؤية رابطة دول جنوب شرق آسيا ASEAN لعام 2020 في عام 1997، كان الهدف المعلن بالنسبة للمنطقة هو أن تكون قادرة على المنافسة من الناحية التكنولوجية بحلول 2020. وعلى الرغم من أن تركيز هذه الرابطة كان دائما يدور حول خلق سوق واحد على غرار النموذج الأوروبي. فقد أقر الزعماء منذ فترة طويلة بأن التكامل الاقتصادي الناجح سيتوقف على مدى نجاح إدارة الدول الأعضاء لاستيعاب العلوم والتكنولوجيا. تأسست لجنة دول جنوب شرق آسيا ASEAN المختصة بالعلوم والتكنولوجيا في عام 1978، أي بعد إحدى عشر سنة من تأسيس رابطة دول جنوب شرق آسيا نفسها من قبل[5] إندونيسيا وماليزيا والفلبين وسنغافورة وتايلاند. منذ عام 1978، تم وضع سلسلة من خطط العمل لتعزيز التعاون بين الدول الأعضاء، وذلك بغية خلق مجال أكثر للمشاركة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتغطي هذه الخطط تسعة مجالات: علوم وتكنولوجيا الأغذية؛ التكنولوجيا الحيوية؛ الأرصاد الجوية والجيوفيزياء؛ العلوم البحرية والتكنولوجيا؛ وأبحاث الطاقة غير التقليدية؛ الإلكترونيات الدقيقة وتكنولوجيا المعلومات؛ علوم المواد والتكنولوجيا؛ تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها؛ والبنية التحتية للعلوم والتكنولوجيا وتنمية الموارد. بمجرد أن تدخل اللجنة الاقتصادية لرابطة دول جنوب شرق آسيا حيز العمل أواخر 2015، فإن إزالة القيود المخطط لها والمفروضة على الحركة عبر الحدود ما بين الناس والخدمات ستحفز التعاون في مجال العلوم والتكنولوجيا كما أنها ستقوم بتعزيز دور شبكة جامعات دول الرابطة (انظر الفصل 27).

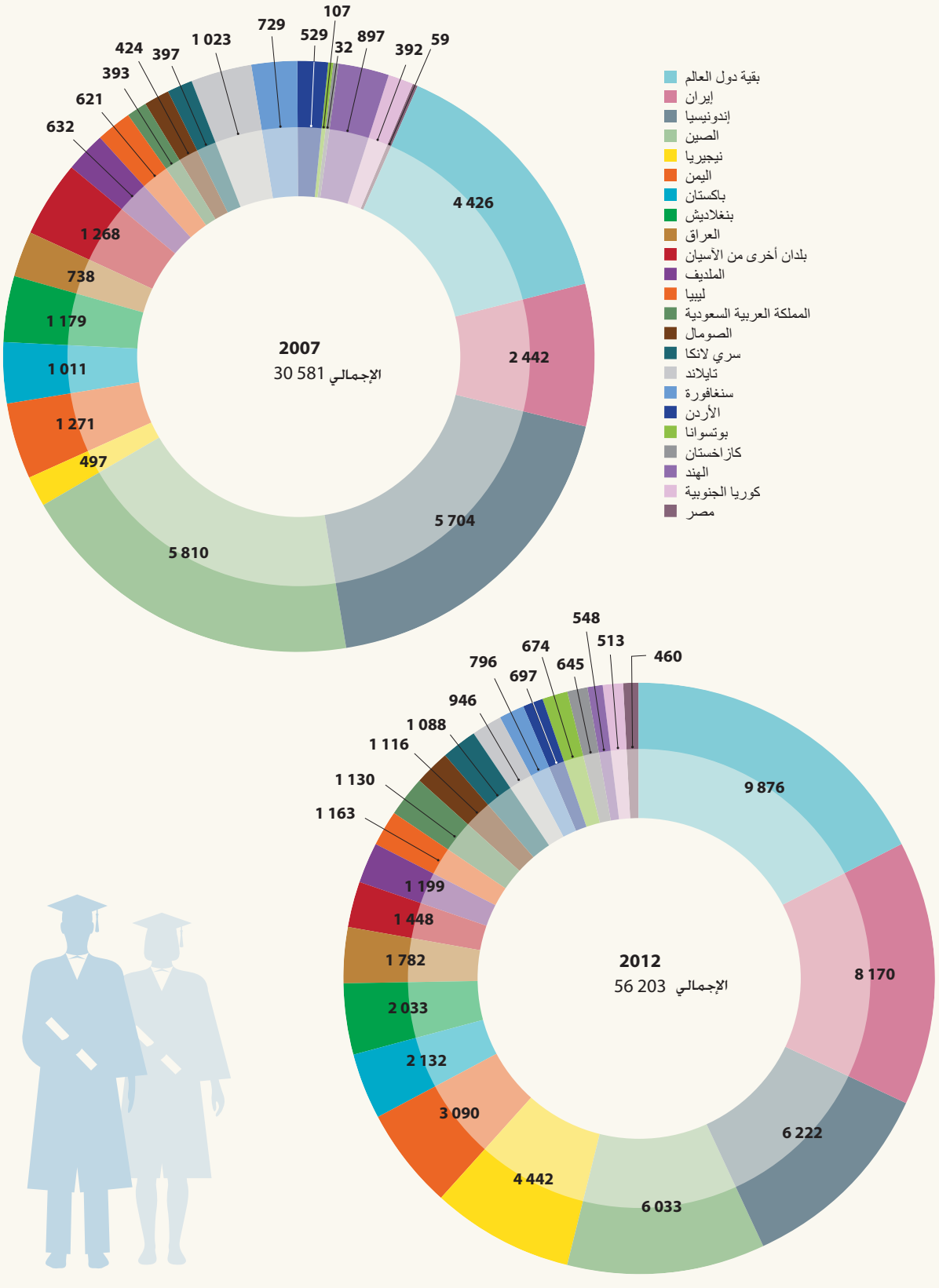
في عام 2008، أنشأت الحكومة الماليزية المركز الدولي للتعاون فيما بين بلدان الجنوب في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، تحت رعاية اليونسكو. يركز المركز على بناء المؤسسات في بلدان الجنوب. ومؤخراً، عقد المركز دورة تدريبية حول صيانة البنية التحتية في الفترة من 10 آذار/مارس وحتى 2 نيسان/أبريل عام 2015، بالتعاون مع هيئة الطرق السريعة الماليزية، ومجلس تنمية صناعة البناء، ومعهد المهندسين ماليزيا، وجمعية البنائين المحترفين ماليزيا.

4 انظر: http://monitor.icef.com/2012/05/malaysia-aims-to-be-sixth-largest-education-exporter-by-2020.

5 انضمت بروني دار السلام عام 1984، وفيتنام عام 1995، وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وميانمار عام 1997، وكمبوديا عام 1999.

الشكل 26.9: **عدد الطلاب الدوليين الباحثين عن شهادة دراسية في ماليزيا 2007 و2012**

حسب بلد الأصل



المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

أما فيما يتعلق بالتعاون الثنائي، قامت مجموعة الحكومة والصناعة الماليزية للتنكنولوجيا المتقدمة MIGHT والحكومة البريطانية بإنشاء صندوق نيوتن-أنجو عمر (Newton-Ungku Omar Fund) عام 2015، والذي تساهم فيه كل حكومة بمبلغ 4 مليون جنيه استرليني سنوياً على مدى السنوات الخمس المقبلة. وفي عام 2014، وقعت أيضاً مجموعة الحكومة والصناعة الماليزية للتنكنولوجيا المتقدمة MIGHT اتفاقاً مع مؤسسة استثمار الطاقة الآسيوية بي تي إي المحدودة Pte Ltd، ومقرها اليابان، لإنشاء شركة لإدارة صندوق يسمى مشاريع بوترا إيكو Putra Eco والتي سوف تستثمر في أصول وشركات الطاقة والطاقة المتجددة ذات الكفاءة. الأهداف المحتملة للتمويل هي تكنولوجيات الشبكة الكهربية الذكية والموفرة للطاقة، فضلاً عن المباني الذكية.

الخاتمة

لكي تصبح نمراً من النمور الآسيوية، تحتاج ماليزيا إلى إجراء أبحاث داخلية المنشأ

فرص ماليزيا لمحاكاة نجاح النمور الآسيوية والوصول إلى هدفها في أن تصبح دولة ذات دخل مرتفع بحلول عام 2020 يتوقف على مدى نجاحها في تحفيز تتجير التكنولوجيا والابتكار، وبوجه عام، تنخرط الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات في العديد من مجالات البحث والتطوير أكثر من الشركات الوطنية، ومع ذلك، فحتى مجالات البحث والتطوير المنفذة من قبل الشركات الأجنبية تكاد أن تكون محصورة في انتشار المنتج وحل المشكلات، بدلاً من تجاوز تخوم التكنولوجيا العالمية.

يجري البحث والتطوير في الغالب في الشركات ذات النطاق الواسع في صناعات الإلكترونيات والسيارات والمواد الكيماوية، حيث أنها تنطوي أساساً على تحسينات في العملية والمنتج. ساهمت الشركات الصغيرة والمتوسطة بمساهمة صغيرة في البحث والتطوير، على الرغم من أن تلك الشركات تشكل نحو 97 % من جميع الشركات الخاصة.

وحتى الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات، والتي تهيمن علي قطاع البحث والتطوير الخاص، تعتمد اعتماداً كبيراً على الشركات الأم والشركات التابعة لها والواقعة خارج ماليزيا لتوفير الموظفين، وذلك بسبب عدم وجود الموارد البشرية المؤهلة والجامعات البحثية في ماليزيا للاتجاه إليها.

يعد ضعف التعاون ما بين الجهات الفاعلة الرئيسية للابتكار، وهي الجامعات والشركات والمؤسسات البحثية، موطن ضعف آخر لنظام الابتكار الوطني. ومن المهم جداً تعزيز القدرات البحثية في الجامعات وعلاقاتها مع الشركات المحلية، وذلك من أجل تعزيز الابتكار وتحسين معدل تتجير الملكية الفكرية. وعلى الرغم من اتساع مجال البحوث التطبيقية في الجامعات الماليزية في السنوات الأخيرة في أعقاب حملة الحكومة لتعزيز التميز البحثي، لم يترجم هذا الاتجاه إلى أعداد كافية من طلبات براءات الاختراع. وبالمثل، فإن انخفاض القدرة الاستيعابية للشركات المحلية قد جعلت من الصعب رفع المستوى التكنولوجي. وسوف تلعب المنظمات الوسيطة دوراً هاماً في سد هذه الفجوة عن طريق تسهيل النقل الفعال للمعرفة.

ومن شأن التدابير التالية أن تساعد على معالجة بعض هذه المشاكل:

- تعزيز دور مؤسسات البحوث العامة من خلال تدريب عدد أكبر من الباحثين والفنيين وضمان أن برنامج المنحة البحثية وصندوق العلم الإلكتروني طويل المدى يستهدف بفاعلية الإنتاج الصناعي المرتبط بالابتكار. وهناك أيضاً حاجة إلى تصحيح إخفاقات السوق التي أعاقت التوسع في التعليم المهني والتقني في البلاد.
- تعزيز التعاون ما بين معاهد البحوث العامة والجامعات والصناعة من خلال الخطط طويلة الأجل، بما في ذلك ممارسات الاستبصار التكنولوجي العميق التي تستهدف قطاعات محددة. وفي هذا السياق، ينبغي أن تكون هناك محاولة لدمج البحوث الأساسية مع التتجير.
- تشجيع معاهد البحوث العامة والجامعات لتكون بمثابة ميسرين في تحسين المشهد المحلي الصناعي للبحث والتطوير، من خلال تزويد الشركات المحلية بالمعرفة النقدية والدراية عن طريق الخدمات الاستشارية وغيرها من الوسائل. إن نجاح مجلس زيت النخيل الماليزي في نقل الدراية والمعرفة يمكن أن يكون نموذجاً يُحتذى به في هذا الصدد.

وبالإضافة إلى ذلك، ومن أجل التغلب على النقص في رأس المال البشري، يجب على الحكومة القيام بما يلي:

- تشجيع الماليزيين على مواصلة التعليم العالي في الجامعات البحثية الرائدة في العالم، وخاصة تلك الجامعات الخارجية التي لديها سمعة في مجال البحث والتطوير المتقدم، مثل أشباه الموصلات في جامعة ستانفورد (الولايات المتحدة الأمريكية) أو الأحياء الجزيئية في جامعة كامبريدج (المملكة المتحدة). وهناك طريقة واحدة للقيام بذلك، ألا وهي تقديم منح دراسية مكفولة للطلاب الذين استطاعوا الالتحاق بالجامعات المرموقة المشهورة بتعريض طلابها للبحث والتطوير المتقدم.
- مساعدة الجامعات الوطنية في تطوير مؤهلات الأكاديميين، بحيث لا يمكن الحصول على منصب إلا على أساس من المشاركة المؤكدة في مجال الأبحاث والمنشورات ذات المستوى العالمي. وهناك حاجة لتحسين الصلات ما بين الجامعات والشركات الصناعية، من أجل جعل عملية البحث العلمي أكثر ملاءمة لاحتياجات الصناعة؛
- تعزيز روابط علمية أقوى ما بين الجامعات الماليزية والخبراء الدوليين المثبت قدراتهم في مجالات البحوث الأساسية وتسهيل عملية حركة العقول عبر الحدود الوطنية.
- تحويل الحدائق العلمية والتكنولوجية إلى منصة الإطلاق الرئيسية للمشاريع الجديدة المبتكرة من خلال تشجيع الجامعات على إنشاء مكاتب لنقل التكنولوجيا وتشجيع الحدائق لتصبح الرابط الذي يربط الجامعات مع الصناعة؛ وهذا سوف يتطلب تقييم الجامعات والشركات المرشحة الساعية لمرافق الحضانة قبل منحهم مساحة في الحدائق العلمية والتكنولوجية. ويتطلب كذلك استعراض منتظم لتقييم مدى التقدم الذي أحرزته الشركات المبتدئة.

الأهداف الرئيسية لماليزيا

- تحقيق مكانة اقتصادية ذات دخل مرتفع بحلول عام 2020؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي إلى 2 % بحلول عام 2020؛
- رفع نسبة المشاركة في التعليم العالي من 40 % إلى 50 % بحلول عام 2020؛
- تقديم 100000 حامل لدرجة الدكتوراه بحلول عام 2020؛
- رفع نسبة طلاب العلوم والتكنولوجيا والرياضيات في المستوى الجامعي إلى 60 % من الإجمالي بحلول عام 2020؛
- تطوير 87 مدرسة ابتدائية وثانوية دولية بحلول عام 2020 بنسبة التحاق 75000 طالباً.
- زيادة عدد الطلاب الدوليين إلى 200000 طالب بحلول عام 2020 لجعل ماليزيا سادس أكبر وجهة لطلاب الجامعات في العالم.
- الحد من انبعاثات الكربون بنسبة 40 % بحلول عام 2020 أكثر من مستويات 2012؛
- الحفاظ على 50 % على الأقل من الأراضي والغابات الأولية، بالمقارنة مع 58 % في عام 2010.

المراجع

Chandran. V.G.R. (2010) R&D commercialization challenges for developing countries Special Issue of Asia–Pacific Tech Monitor. 27(6): 25–30.

Chandran. V.G.R. and C.Y. Wong (2011) Patenting activities by developing countries: the case of Malaysia. World Patent Information. 33 (1):51–57.

MASTIC (2012) National Survey of Innovation 2023. Malaysian Science and Technology Information Centre: Putrajaya.

Morales. A. (2010) Malaysia Has Little Room for Palm Oil Expansion. Minister Says. Bloomberg News Online. 18 November.

MoSTI (2013) Malaysia: Science Technology and Innovation Indicators Report. Ministry of Science. Technology and Innovation: Putrajaya.

MoSTI (2009) Brain Gain Review. Ministry of Science. Technology and Innovation: Putrajaya.

NSRC (2013) PRE Performance Evaluation: Unlocking Vast Potentials. Fast-Tracking the Future. National Science and Research Council: Putrajaya.

OECD (2013) Malaysia: innovation profile. In: Innovation in Southeast Asia. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

Rasiah. R. (2014) How much of Raymond Vernon's product cycle thesis is still relevant today? Evidence from the integrated circuits industry. Paper submitted to fulfil the Rajawali Fellowship at Harvard University (USA).

Rasiah. R. (2010) Are Electronics Firms in Malaysia Catching Up in the Technology Ladder? Journal of Asia Pacific Economy. 15(3): 301–319.

Rasiah. R.; Yap. X.Y. and K. Salih (2015a) Provincializing Economic Development: Technological Upgrading in the Integrated Circuits Industry in Malaysia.

Rasiah R.; Yap. X.S. and S. Yap (2015b) Sticky spots on slippery slopes: the development of the integrated circuits industry in emerging East Asia. Institutions and Economies. 7(1): 52–79.

Subramoniam. H. and R. Rasiah (forthcoming) University– industry collaboration and technological innovation: sequential mediation of knowledge transfer and barriers in Malaysia. Asian Journal of Technology Innovation.

Thiruchelvam. K.; Ng. B.K. and C. Y. Wong (2011) An overview of Malaysia's national innovation system: policies. institutions and performance. In: W. Ellis (ed.) National Innovation System in Selected Asian Countries.
Chulalongkorn University Press: Bangkok.

UIS (2014) Higher Education in Asia: Expanding up. Expanding out. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

WEF (2012) Global Competitiveness Report. World Economic Forum: Geneva.

WTO (2014) International Trade Statistics. World Trade Organization: Geneva.

راجا راسيه (المولود في عام 1957 بماليزيا). أستاذ علم الاقتصاد وإدارة التكنولوجيا في كلية الاقتصاد والإدارة بجامعة مالايا منذ عام 2005. حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة كامبردج (المملكة المتحدة). دكتور راسيه هو عضو في الشبكة العالمية لاقتصاد التعلم والابتكار وأنظمة بناء الكفاءة Globelics. في عام 2014، حصل على جائزة سيلسو فورتادو Celso Furtado التي تمنحها أكاديمية العالم للعلوم (TWAS) وفي العام نفسه، كان زميل راجاوالي في جامعة هارفارد (الولايات المتحدة الأمريكية).

ج. ر. تشاندران (المولود في عام 1971 بماليزيا). هو وكيل كلية الاقتصاد والإدارة بجامعة مالايا وأستاذ مشارك بها. عمل د. تشاندران كمحلل رئيسي للدراسات الاقتصادية والسياسية مع مجموعة الحكومة والصناعة الماليزية للتنكنولوجيا المتقدمة MIGHT والملحقة بمكتب رئيس الوزراء. وهو حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة مالايا، وعمل كمستشار وباحث مشارك لصالح العديد من المؤسسات الدولية.