تمنح العلوم القوة للتجارة

لكن ليست التجارة فقط.

بول دوفور

سائقة شاحنة تعطي توصيلة مجانية للروبوت الناطق. وذلك جزءٌ من تجربة كندية لقياس سلوك العامة نحو الروبوتات.

تصوير: © نوربرت جوتييه www.guthier.com

4. كندا

بول دوفور

مقدّمة

أولويات: خلق فرص العمل وترصيد الحسابات

عند عرض مشهد العلم والتكنولوجيا والابتكار الخاص بكندا في تقرير اليونسكو للعلوم 2010، كانت الحكومة الاتحادية المحافظة في السلطة منذ 2006 [1]. ومنذ ذلك الحين، تخطت كندا الأزمة المالية بشكل جيد إلى حد ما. ويرجع ذلك بشكل جزئي إلى قطاع الخدمات المصرفية المالية السليم، بل أيضاً لأن الاقتصاد الكندي اعتمد بشكل كبير على وديعتها من مصادر الطاقة والموارد الطبيعية الأخرى. والأصول المطلوبة دائماً في البيئة العالمية الناشئة سريعة الخطى.

ولكن عندما حولت موجات الصدمة من الأزمة المالية في الولايات المتحدة الأمريكية الفائض في الميزانية الصحية بكندا في عام 2006 من 13.8 مليار دولار كندي إلى عجز في الميزانية بقيمة 5.8 مليار دولار كندي بعدها بعامين، كان رد فعل الحكومة هو أن تقوم باعتماد حزم محفزة في كانون الثاني/يناير 2009، و شجعت هذه الحزمة الإنفاق الاستهلاكي والاستثمار من خلال الإعفاءات الضريبية وغيرها من التدابير في محاولة لعكس هبوط الاقتصاد.

كانت هذه الحزمة مكلفة (بقيمة 35 مليار دولار كندي)، وتركت الحكومة أكثر انغماساً في الدين. وقد بلغ العجز ذروته بوصوله 55.6 بليون دولار كندي في 2009-2010، وقد أصبح خلق توازن للميزانية بحلول عام 2015 هو حجر الزاوية في خطة العمل الاقتصاديّة (2010) متعددة السنوات، والتي وعدت «بإدارة مالية مسؤولة» لتأكيد «نمو اقتصادي مستمر وخلق فرص عمل على المدى الطويل». وفي عام 2014 توقعت الحكومة أن ينخفض العجز إلى 2.9 مليار دولار كندي في 2014-2015 مع العودة إلى تحقيق فائض في الميزانية للسنة التالية. ولكن في عام 2015، يعد هذا الأمر مشكوك في تحقيقه إلى حد كبير. ومن أجل الوصول إلى مجابهة العجز، باعت الحكومة الأسهم المتبقية لها في خطة الإنقاذ المالي "لجنرال موتورز" لعام 2009، وعلى الرغم من انخفاض أسعار البترول منذ منتصف عام 2014، فليس من الواضح ما تأثير ذلك على الصحة المالية العامة للاقتصاد الكندي.

وقد كان خلق فرص عمل[2] عن طريق توسيع التجارة إحدى الاستراتيجيّات الرئيسية للحكومة. وفي مقدمته لخطة الأسواق العالمية المعتمدة في عام 2013، أشار وزير التجارة الدولية Ed Fast إلى أنّه «في الوقت الحالي، تعادل التجارة أكثر من 60% من الناتج المحلي الإجمالي السنوي لدينا، وأن واحدة من كل خمس وظائف كندية ترتبط ارتباطاً مباشراً بالصادرات». وكان الهدف الرئيسي لاستراتيجيّة التجارة العالمية في كندا (2007) هو «توسيع نطاق أعمالنا ليمتد إلى الأسواق الناشئة الجديدة». وبحلول عام 2014 كانت كندا قد أبرمت اتفاقيات التجارة الحرة مع مجموعة لا تقل عن 37 دولة، بما في ذلك الصفقة الكبرى مع الاتحاد الأوروبي. أما خليفتها، وهي خطة عمل الأسواق العالمية (2013)، فقد صقلت هذه الاستراتيجيّة من خلال القضاء على الحواجز التجارية، وقص الشريط الأحمر لتعزيز التجارة مع الأسواق القائمة والناشئة[3] معتبرة هذا هو الوفاء بالوعد الأكبر لرجال الأعمال الكنديين.

مخاوف بشأن العلم الذي يهم العامّة، والبحث والتطوير في قطاع الأعمال، والتعليم

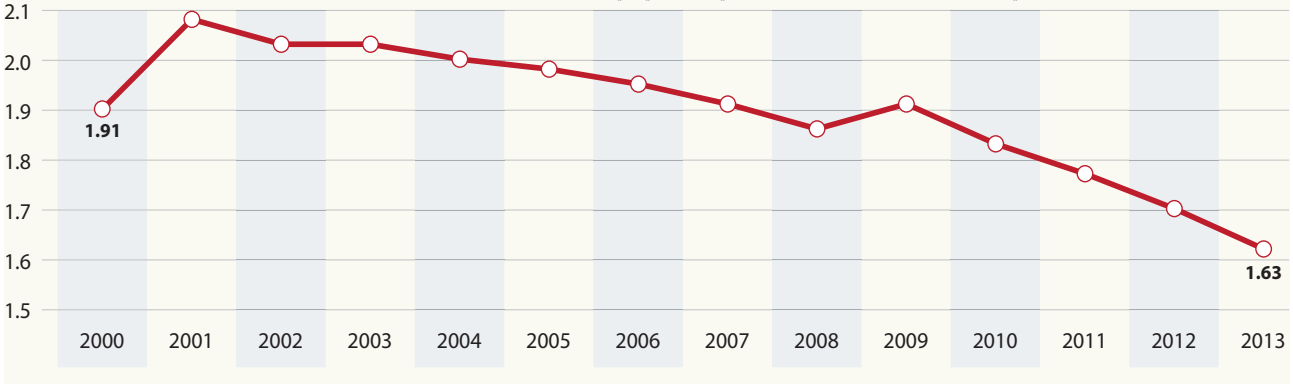
تمثل نهج الحكومة التدريجي في صنع السياسات على مدى العقد الماضي بعدم اتخاذ خطوات جريئة لتحفيز تمويل العلوم والابتكار. كما شهدت البيئة التنظيمية للعلوم والتكنولوجيا بعض التغيير مع التركيز المتزايد على العوائد الاقتصادية من الاستثمار في المعرفة. وبالتوازي، فقد انخفض الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي (الشكل 4.1).

1 جاء الحزب المحافظ إلى السلطة في الإنتخابات الاتحادية في 2006. في البداية جاءت كحكومة أقلية، ثم فازت بأول حكومة أغلبية في انتخابات عام 2011. كان ستيفن هاربر رئيساً للوزراء منذ عام 2006.

2 بقي معدل البطالة ثابتاً منذ عام 2000، بما يتراوح بين 6% و 8% من السكان القادرين على العمل. في أبريل/ نيسان 2015، على سبيل المثال، كان 6.8% من الكنديين عاطلون عن العمل (إحصاءات كندا).

3 تعتبر الأسواق الناشئة الآتية من أولويات الاستثمار الأجنبي المباشر والتكنولوجيا والمواهب و/ أو جزءاً من المنطقة في منصات التداول: البرازيل، الصين (بما في ذلك هونغ كونغ)، شيلي، كولومبيا، إندونيسيا، الهند، إسرائيل، ماليزيا، المكسيك، بيرو، الفلبين، جمهورية كوريا، المملكة العربية السعودية، سنغافورة، جنوب أفريقيا، تايلاند، تركيا، الإمارات العربية المتحدة وفيتنام.

الشكل 4.1: نسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير/الناتج المحلي الإجمالي في كندا 2000-2013 (%)



المصدر: إحصائيات كندا.

لم يتم معالجة بعض التحديات التي تناولها تقرير اليونسكو للعلوم 2010، كما أخذ غيرها في الظهور، وما يزال هناك نقطتان من نقاط الضعف المهمّة موجودتان. الأولى هي ثغرات في الإلتزام الحاد للقطاع الخاص في الابتكار، حيث تواصل كندا الانزلاق في تصنيفات القدرة التنافسية العالمية الشاملة، إلى حد كبير بسبب ضعف الاستثمار في الابتكار، وفقاً لآخر إصدار لتقرير التنافسية العالمية (WEF, 2014). فإن إنفاق القطاع الخاص بكندا على البحث والتطوير يحتل المرتبة 27 فقط على المستوى العالمي، مقارنةً مع المركز التاسع عشر للتعاون بين الجامعة والصناعة فيما يتعلق بالبحث والتطوير، أما بالنسبة للمشتريات الحكومية من التكنولوجيا المتقدمة - وهو المحرك الرئيسي للابتكار التكنولوجي في الاقتصادات الأكثر تنافسية في العالم - فتحتل كندا المركز الثامن والأربعين.

تتعلق نقطة الضعف الثانية بعدم وجود جدول أعمال وطني قوي للمواهب وتعليم العلوم، خاصة فيما يتعلق بالتخطيط لمهارات فعالة والتعليم والتدريب للقرن الحادي والعشرين. ومع وجود عدد من المؤشرات التي تدل على تراجع هيبة التعليم العالي في كندا، فقد أصبح هذا أمراً ملحاً.

برزت نقطة ضعف ثالثة بعد إصدار تقرير اليونسكو للعلوم 2010. فمنذ اعتماد الميزانية التقشفية متعددة السنوات في عام 2010، قامت الحكومة بتقليص وكالات وأقسام العلوم. وتكشف الدراسات التي أجريت حديثاً حول المجتمع العلمي الكنديّ عن مخاوف حادة في تأثير هذا الانخفاض على علم المصلحة العامة والعلوم الأساسية، وأيضاً على وضع كندا الدولي.

سيركّز هذا الفصل بصورة كبيرة على تحليل هذه التحديات الثلاثة، ولاستشراف المشهد، سنبدأ بتحليل ما تخبرنا به البيانات.

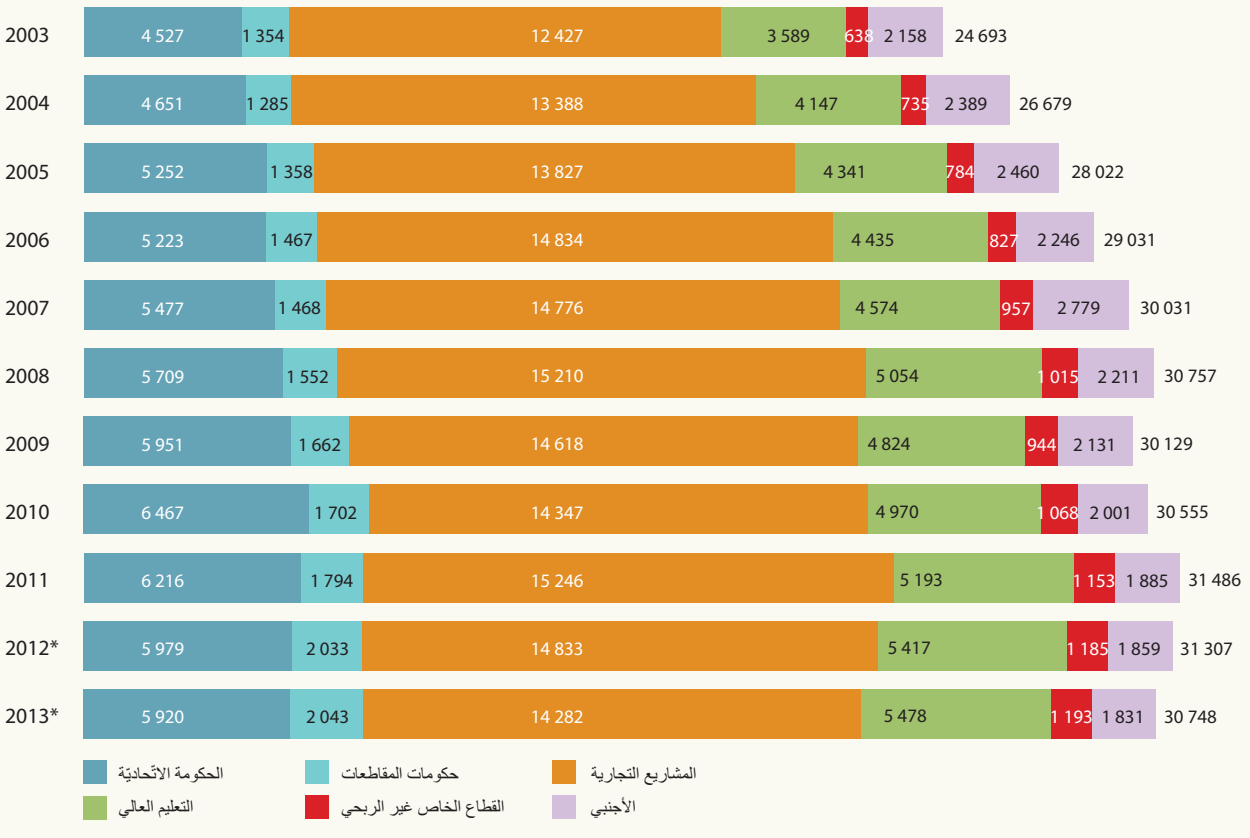
التوجّهات في البحث والتطوير

جهود البحث والتطوير في كندا في أدنى مستوياتها لمدة عقد من الزمان

بنسبة 1.63%، هبطت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بالنسبة إلى الناتج المحلّي الإجمالي في كندا إلى أدنى مستوياتها في عقد، وذلك عام 2013، ويرجع السبب في ذلك إلى أن الإنفاق المحلي على البحث والتطوير سجل ارتفاعاً في عام 2004 (15.2%) إلا أنه فشل في مواكبة الناتج المحلي الإجمالي (+42.9%)، وبين عامي 1997 و2009، انتعش البحث والتطوير بفوائض الميزانية المستمرة، ثم بواسطة صفقة التحفيز الاتّحاديّة في عام 2009، ووصل معدل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير ذروته عام 2001 بنسبة 2.09% (الشكل 4.1).

وما بين عامي 2010 و2013، انعكس الاتجاه، فأصبح معدل البحث والتطوير الداخلي ضحية لعزم الحكومة تحقيق التوازن في الميزانية من خلال تمويل خطة العمل الاقتصادي (2010)، ويتدنى التمويل الحكومي على البحث والتطوير بواسطة ما يزيد قليلاً على 600 مليون دولار كندي، أو أكثر من 10%، ويستمر في الانخفاض، مع الإنفاق المتوقع في عام 2013 بقيمة 5.8 مليار دولار كندي (الشكل 4.2). وعلى الرغم من ذلك، تجري متابعة بعض مشاريع البنية التحتية لمنشآت متخصصة، على سبيل المثال، يجري حالياً إنشاء محطة بحوث القطب الشمالي العالمية في أقصى شمال كندا، وقد تلقت مشاركة كندا في تلسكوب الثلاثين متر معونة بقيمة 243.5 مليون دولار كندي خلال عشر سنوات، كما سيتم إغلاق المتحف الوطني للعلوم والتكنولوجيا في كندا حتى عام 2017 للتجديد.

الشكل 4.2: **الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير طبقاً للقطاع الممول في كندا 2003 - 2013**



المصدر: إحصائيات كندا.

كما تزامنت نهاية تحفيز الإنفاق مع زيادة 10.6% في الناتج المحلي الإجمالي ما بين 2008 و2012؛ وقد كان مزيجٌ من هذين العاملين ما دفع نسبة الإنفاق الإجمالي على قطاع البحث والتطوير للهبوط إلى 1.63% في عام 2013.

ركود مقلق في قطاع البحث والتطوير الصناعي

من خصائص العلم الكندي أن تمول وكالات الحكومة الاتّحاديّة عُشراً (0.1) والجامعات أربع أعشار (0.4) من إجمالي قطاع البحث والتطوير. كما أن معظم جهود قطاع البحث والتطوير في البلاد تعتمد على ديناميكية قطاع المشاريع التجارية، التي تمول وتنفذ النصف الآخر. وهكذا، فإن الركود في قطاع البحث والتطوير الصناعي في السنوات الأخيرة يعتبر بمثابة اتجاه مثير للقلق: في عام 2013 بلغت نسبة البحث والتطوير الممول من قطاع الأعمال 46.4% من إجمالي الإنفاق العام، وذلك مقارنةً بنسبة 51.2% في عام 2006. وخلال الفترة نفسها، انكمشت مصادر التمويل الخارجية أيضاً من 7.7% إلى 6.0% من الإجمالي، وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء.

وقد كانت نسبة 6.9% في انخفاض التمويل الاتحادي الخاص بالبحث والتطوير هي المساهم الرئيسي في عام 2014 الراكد في البحوث والتطوير في كندا، وذلك وفقاً لأحدث البيانات الصادرة عن وكالة الإحصاء الوطنية في كندا. وأصدرت الوكالة تقريراً موجزاً في شهر كانون الثاني/يناير 2015 أوضح انخفاضاً في الإنفاق على أعمال البحث والتطوير بمقدار 30.6 مليار دولار كندي عام 2014، وبانخفاض هامشيّ عن العام السابق، والمقدر بـــ 30.7 مليار دولار كندي (الجدول 4.1).

الجدول 4.1: توجهات الإنفاق الإجمالي على أعمال البحث والتطوير في كندا بواسطة إجمالي أداء القطاع ومصدر التمويل، 2013 و2014 (%).

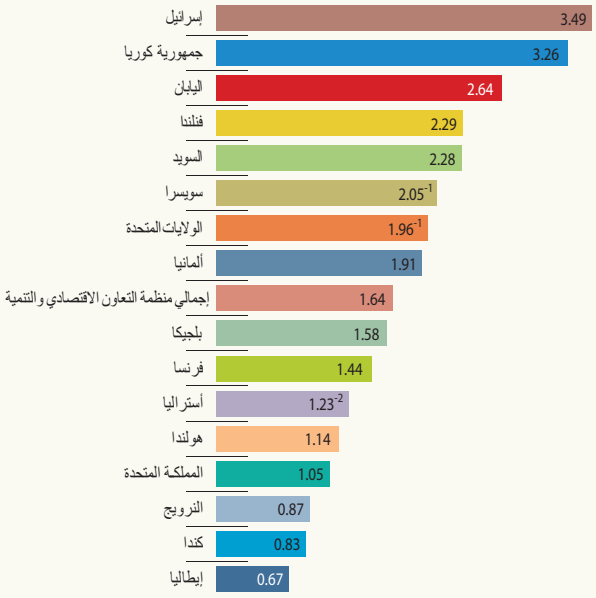
	2013	2014	
خطط إنفاق البحث والتطوير	دولار كندي بالمليون		نسبة التغيير (%)
الإجمالي طبقًا للقطاع المنفذ	**30 748**	**30 572**	**-0.6**
المشاريع التجارية	15 535	15 401	-0.9
التعليم العالي	12 237	12 360	1.0
الحكومة الاتحادية	2 475	2 305	-6.9
حكومة الولاية ومراكز البحوث في الولاية	339	338	-0.3
الخاص غير الربحي	161	169	5.0
الإجمالي طبقًا لقطاع التمويل	**30 748**	**30 572**	**-0.6**
المشاريع التجارية	14 282	14 119	-1.1
التعليم العالي	5 920	5 806	-1.9
الحكومة الاتحادية	5 478	5 533	1.0
حكومة الولاية ومراكز البحوث في الولاية	2 043	2 066	1.1
الأجنبي	1 831	1 842	0.6
الخاص غير الربحي	1 193	1 207	1.2

ملاحظة: هناك مكونات قد لا تضاف إلى الأرقام الإجمالية بسبب التقريب.

المصدر: إحصائيات كندا، كانون الثاني/يناير 2015.

ويتناقض هذا الموقف مع موقف أعضاء آخرين في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، حيث تعافت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي وعادت إلى مستويات ما قبل عام 2008. ومن بين مجموعة الدول الصناعية السبع، سجلت كندا فقط انخفاضات ما بين عامي 2008 و2012. ويروي إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير قصة مماثلة (الشكل 4.3)، حيث بلغت نسبة إنفاق قطاع الأعمال الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي ذروتها في كندا عند 1.3% في عام 2001، قبل أن تتراجع إلى 0.8% بحلول عام 2013. وفي منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ازداد إنفاق قطاع الأعمال على أعمال البحث والتطوير من 1.4% في المتوسط عام 2004 إلى 1.6% في عام 2013. وتضمنت القطاعات التي شهدت تراجعاً في الإنفاق على البحث والتطوير في كندا المستحضرات الدوائية والكيماويات والمعادن الأولية والمعادن المصنعة.

الشكل 4.3: إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير في كندا ودول التعاون الاقتصادي الأخرى كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، 2013 أو أقرب عام (%)



n- = بيانات السنة المحددة قبل السنة المرجعية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/ أغسطس 2015.

إن خفض الإنفاق على أعمال البحث والتطوير الصناعي كان له أثره على عدد العاملين في مجال البحث والتطوير. فنجد أنه ما بين الفترة 2008 و2012 انخفض عددهم من 172744 إلى 132156، وهو ما يمثل انخفاضاً بنسبة 23.5% في الوظائف في مجال البحث والتطوير الصناعي. ووفقاً للتحليل الأحدث لوكالة الإحصاء الوطنية بكندا، انخفض عدد موظفي البحث والتطوير في الصناعة بحوالي 13440 (9.2%) ما بين عامي 2011 و2012، وكان ثاني أكبر انخفاض منذ 2008-2009 عندما فقدت 17560 وظيفة. (الجدول 4.2).

لم تكن الصناعة هي القطاع الوحيد الذي اختبر فقدان الوظائف، وذلك وفقاً لأحدث البيانات الصادرة عن وكالة الإحصاء الوطنية الكندية، حيث كان هناك عددٌ أقل في الموظفين العاملين في قطاع البحث والتطوير من كافة الفئات في الحكومة الاتحادية والحكومات المحلية في عام 2012 (الجدول 4.2).

الجدول 4.2 العاملون بالبحث والتطوير في كندا حسب القطاع، 2008-2012

القطاع	2008	2009	2010	2011	2012
الحكومة الاتحادية	16 270	17 280	17 080	16 960	16 290
الباحثون	7 320	7 670	8 010	7 850	7 870
الفنّيّون	4 700	5 170	4 900	4 760	4 490
الجهاز المعاون	4 250	4 440	4 170	4 350	3 930
حكومات المقاطعات	2 970	2 880	2 800	2 780	2 780
الباحثون	1 550	1 500	1 600	1 600	1 620
الفنّيّون	890	880	770	750	750
الجهاز المعاون	530	500	430	420	420
قطاع الأعمال	172 740	155 180	144 270	145 600	132 160
الباحثون	98 390	93 360	94 530	97 030	88 960
الفنّيّون	52 080	47 190	38 570	39 290	32 950
الجهاز المعاون	22 280	14 630	11 180	9 280	10 240
التعليم العالي	62 480	60 180	67 590	70 010	71 320
الباحثون	49 450	47 350	53 970	56 090	57 510
الفنّيّون	6 790	6 680	7 150	7 310	7 250
الجهاز المعاون	6 240	6 150	6 470	6 610	6 550
الخاص غير الربحي	2 190	1 240	1 300	1 240	1 390
الباحثون	500	340	530	520	590
الفنّيّون	900	470	540	500	510
الجهاز المعاون	790	430	230	220	290
الإجمالي	**256 650**	**236 760**	**233 060**	**236 590**	**223 930**
الباحثون	157 200	150 220	158 660	163 090	156 550
الفنّيّون	65 350	63 380	51 930	52 620	45 950
الجهاز المعاون	34 090	26 150	22 470	20 880	21 430

المصدر: إحصاءات كندا. *CANSIM table* 358-0159; *Research Money*, 22 كانون الأول/ديسمبر 2014.

موضوعات السياسات في قطاع البحث والتطوير الصناعي

الابتكار الضعيف في مجال الأعمال يترجم إلى نمو الإنتاجية الفقيرة

يبقى الضعف الدائم للأداء الابتكاري في كندا من قبل القطاع الخاص تحدياً كبيراً. كما يسبب تقرير تجميعي من مجلس الأكاديميات الكندية استقراءً محبطاً (CCA, 2013a). وتلخص هذه الوثيقة النتائج الرئيسية لسبع تقارير مختلفة. حيث تظهر نتيجتان رئيسيتان: أن البحث الأكاديمي الكندي قوي نسبياً. وينظر إليه بعين الاحترام دولياً. وعلى النقيض من ذلك. فإن الابتكار في قطاع الأعمال الكندي ضعيف وفقاً للمعايير الدولية. وهذا هو السبب الرئيسي لضعف النمو الإنتاجي في كندا.

ويتساءل تقرير مجلس الأكاديميات الكندية (COA, 2013a):

كيف حقق اقتصاد كندا الرخاء النسبي. على الرغم من الابتكار ونمو الإنتاج الضعيف في المقابل؟ والجواب هو أن الشركات الكندية كانت مبتكرة بقدر حاجتها إلى أن تكون كذلك. وحتى أوائل عام 2000. دعمت الشركات قدرتها التنافسية عن طريق عرض العمل الوافر ومعدل الصرف الملائم. الأمر الذي جعل النمو الإنتاجي أقل إلحاحاً. ومنذ ذلك الحين. دعم الازدهار في أسعار السلع الأساسية الإيرادات الكندية بشكل إجمالي.

كما يشير التقرير إلى أن التحدي الأساسي لكندا هو أن تحول الاقتصاد القائم على السلع إلى اقتصاد قادر على توفير عدد أكبر من الأسواق مع مجموعة أكبر من السلع والخدمات. حيث يجب أن تتنافس الشركات في المقام الأول من خلال المنتجات وتسويق الابتكار. علاوة على ذلك. عندما تقوم شركات كندية أكثر بتطوير الاستراتيجيّات التي تركز على الابتكار بدافع الضرورة المحضة. فإنها ستخلق تأثيراً أقوى على «جذب الأعمال» في قدرة كندا القوية في العلوم والتكنولوجيا.

وبالفعل. أعد مجلس الأكاديميات الكندي تقريراً ثانياً حول حالة البحث والتطوير الصناعي في كندا. وخلص إلى أن قطاع البحث والتطوير الصناعي الكندي لا يزال ضعيفاً. وغالباً بسبب مجموعة من الأسباب يساء فهمها. على الرغم من قوة أربعة قطاعات رئيسية (CCA, 2013b):

- تصنيع منتجات الطيران وقطع الغيار؛
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)؛

كندا

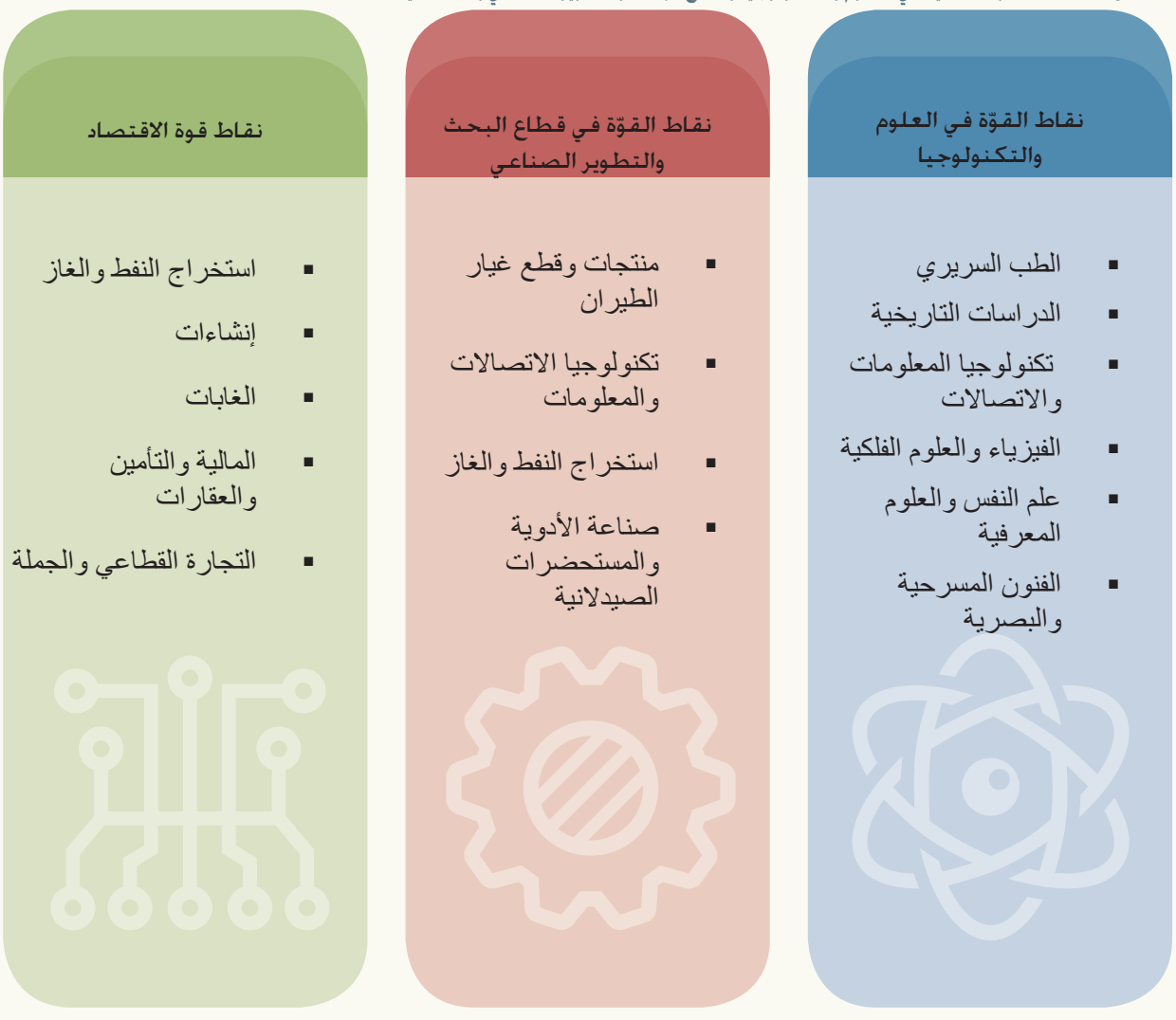
- استخراج النفط والغاز.
- صناعة منتجات الأدوية.

وجد تقرير اللجنة أنه في حين أن نشاط البحث والتطوير واسع النطاق ومنتشر عبر مجموعة واسعة من الصناعات، إلا أن العلاقة بين البحث والتطوير من جهة والعلوم والتكنولوجيا من جهة أخرى غير متكافئة. وعندما تم فحص كندا جغرافياً، تبين للجنة أن القوة الكندية في مجال البحث والتطوير الصناعي تجمعت في أجزاء معينة من البلاد. أونتاريو وكيبيك مهيمنتان في مجال الطيران؛ ومعظم صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مركزة في أونتاريو وكيبيك وكولومبيا البريطانية؛ أما النفط والغاز فهما الأكثر انتشاراً في كولومبيا البريطانية وألبرتا؛ والأدوية غالباً ما تقع في أونتاريو وكيبيك وكولومبيا البريطانية.

يذهب التقرير إلى خطوة أبعد من ذلك. ويدرس المواءمة بين نقاط القوة في قطاع البحث والتطوير الصناعي مع نقاط القوة في العلوم والتكنولوجيا والاقتصاد (الشكل 4.4). ويشير إلى أنه في حين أن هناك بعض الانسجام بين هذه المناطق. بيد أنه هناك عدم موائمة غير مفهومة تماماً (CCA, 2013b):

مع نظام كندا القوي في مرحلة التعليم ما بعد الثانوي ووجود مجتمع بحثي جامعي من الطراز العالمي. فإن أسس الاستثمار القوي في مجال البحث والتطوير الصناعي متحققة. لكن المحاولة لربط هذه القوة العلمية وقطاع البحث الصناعي والتطوير بعلاقة خطية مباشرة هي أمر مبسط أكثر من اللازم. وخاصة أن الصناعات كثيفة البحث والتطوير [مسؤولة عن] جزء أصغر من الاقتصاد الكندي مقارنة بالاقتصادات المتقدمة الأخرى.

الشكل 4.4: نقاط القوة الكندية في العلوم والتكنولوجيا وقطاع البحث والتطوير الصناعي والاقتصاديات



المصدر: مأخوذة من CCA (2013b).

ما هي أفضل طريقة للحث على الاستثمار الخاص في الشركات ذات الإمكانات العالية؟

قامت الحكومة الاتحادية، إلى جانب بعض المقاطعات بتجريب آليات مختلفة من أجل المساعدة في إعادة تشكيل ثقافة العمل في هذا المجال. وقد كان لهذه الآليات نجاحٌ محدودٌ. على سبيل المثال، في كانون الثاني/يناير 2013 أعلنت الحكومة خطة عمل رأس المال الاستثماري وهي استراتيجيّة لنشر 400 مليون دولار كندي في رأس المال الجديد من خلال السبع إلى العشر سنوات القادمة للاستفادة من الاستثمار الذي يقوده القطاع الخاص في شكل صناديق رأس المال الاستثماري.

ومن خلال هذه الخطة، قامت الحكومة بتخصيص 60 مليون دولار كندي في عام 2013 على مدى خمس سنوات، مع مبلغ إضافي بقيمة 40 مليون دولار كندي في عام 2014، لمساعدة الحاضنات البارزة والمنظمات المسرّعة في توسيع دائرة خدماتها إلى رواد الأعمال المميزين. ولاحقاً قدم برنامج المسرّع والحاضنة في كندا (CAIP)[4] دعوة لمقترحات الأبحاث بتاريخ 23 أيلول/سبتمبر 2013 جذبت ما يقارب من 100 متقدم. ويقوم برنامج مساعدة البحوث الصناعية الخاص بمجلس البحوث الوطني بتنفيذ هذا البرنامج، حيث قام بتقييم هذه المقترحات على أساس الأهلية الصارمة ومعايير الاختيار، والتي تتضمن:

- مدى تشجيع هذا المشروع لنمو الشركات في المرحلة المبكرة، والتي تمثل أعلى فرص الاستثمار؛
- إمكانيات المشروع لتطوير شبكات الأعمال الريادية مع الشركات والمنظمات الأخرى المهمّة، من أجل تقديم مجموعة أوسع من الخدمات المتخصصة لرواد الأعمال؛
- قدرة المنظمة على إثبات مطابقة الموارد، سواء المالية أو العينية (أي توجيه الموارد، والدعم الإداري) للأنشطة المقترحة؛
- تقديم دليل ذي مصداقية على أن تكون الأنشطة المقترحة تدريجية بالنسبة للعمليات القائمة.

نظام تمويل «معقد بشكل غير ضروري»

كان عزوف القطاع الخاص عن الاستثمار في الشركات ذات الإمكانيات العالية موضوعاً للنقاش في السنوات الأخيرة. عندما قدم توم جنكينز Tom Jenkins مراجعة لجنته حول الدعم الاتّحادي للبحث والتطوير لوزير الدولة للعلوم والتكنولوجيا في تشرين الأول/أكتوبر 2011، لاحظ أن «نسبة حجم الاقتصاد الكندي، والدعم الحكومي لأعمال البحث والتطوير في كندا هما من ضمن الأكثر سخاءً في العالم، ولكننا نقترب من القاع عند رؤية استثمار قطاع الأعمال في البحث والتطوير... وما وجدناه كان نظام تمويل معقّداً بصورة غير ضرورية، ومربكاً في نظامه.» (Jenkins et al., 2011). وقد كانت إحدى التوصيات الرئيسية للجنة هي إنشاء مجلس للبحوث والابتكار الصناعي لتقديم 60 برنامج ابتكار في الأعمال خاص بالحكومة الاتحادية وموزّع على 17 إدارة في ذلك الوقت. ولم تستجب الحكومة لهذه النصيحة.

كما تلقت خطة عمل رأس المال الاستثماري ردود فعل متباينة، مع بعض التشكك في الحكمة من استخدام أموال دافعي الضرائب لتغذية صناديق رأس المال عندما ذهب هذا الدور بشكل طبيعي إلى القطاع الخاص.

وعلى المدى الطويل، فإن أي محاولة لتطوير المزيد من الأدلة فيما يصلح اقتصاد المعرفة الفريد من نوعه في كندا سوف تتطلب نهجاً أكثر عمقاً وتنسيقاً عن خطة عمل رأس مال الاستثماري. وفي الواقع، قام مؤخراً بعض المفكرين (جامعة أوتاوا، 2013) بوضع تقرير لاستكشاف عشرة معايير للسياسة يمكن أن توفر إطاراً أكثر متانة لسياسة الابتكار في كندا، ويعتمد تقريرهم على الأدلة التي تمتد لمدة 60 عاماً من أجل إنشاء هذه المعايير العشرة، والتي تشمل:

- لا يجب على السياسة أن تحكم حكماً مسبقاً على القيمة العملية لأي فئة من المعرفة؛
- ينبغي أن تمكّن السياسة الإجراءات التي تضم عملية الابتكار (وليس فقط المدخلات والمخرجات)؛
- ينبغي أن تفضل السياسة أنظمة المعرفة المفتوحة على أنظمة المعرفة المسجلة.

دبلوماسية العلم لأغراض تجارية

حتى عام 2014، قام شركاء أجانب بالمشاركة في تأليف نصف الأوراق العلمية في كندا، وذلك مقارنة بنسبة 29.4% متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (الشكل 4.5). وانخفض معدل التعاون بين كندا والشريك الأقرب لها، وهو الولايات المتحدة الأمريكية، حيث كانت 38% من الأوراق الدولية التي تمت المشاركة في تأليفها مع علماء الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2000، ولكنها شاركت بـ 25% فقط في عام 2013، وفقاً لـمؤسسة متريكس العلوم Science–Metrix.

وفي كندا، يتزايد ربط الشراكات البحثية والدبلوماسية العلمية بالتجارة والفرص التجارية، ويكشف هذا الأمر أن شبكة الابتكار في كندا تدار من قبل خدمة المفوض التجاري في وزارة الشؤون الخارجية والتجارة والتنمية، بدلاً من وضعها في الخدمة الخارجية. وقد تم إنشاء هذا القسم الضخم ضمن خطة العمل الاقتصادية في كندا 2013 عن طريق دمج وزارة الشؤون الخارجية والتجارة الدولية والوكالة الكندية للتنمية الدولية، القائمة منذ عام 1968.

كما يوضح مخططان حديثان الاتجاه نحو تسويق الدبلوماسية العلمية: البرنامج الدولي لشراكات العلوم والتكنولوجيا في كندا (ISTPCanada) والشراكة بين كندا وبوريكا Canada–EUREKA.

4 يقوم برنامج المسرع والحاضنة بتقديم الدعم على مدى فترة خمس سنوات في شكل مساهمات غير مستحقة السداد تصل إلى 5 مليون دولار كندي سنوياً لعدد محدود من المسرعات والحاضنات الأفضل في فئتها.

المربّع 4.1: كندا والصين وإسرائيل في تبادل الحاضنات الزراعية

في أيلول/سبتمبر 2013، وافقت كندا وإسرائيل والصين على إقامة حاضنة مشتركة لتطوير وتسويق التقنيات الزراعية المستمدة من البحوث المشتركة.

وقد تم تأسيس الحاضنة في يانغلينغ - منطقة تأسيس الصناعات الزراعية عالية التكنولوجيا - المعروفة باسم «المركز الزراعي في الصين agricultural epicentre of China». كما ستمكن الحاضنة الشركات التجارية في البلدان الثلاثة من المشاركة في أعمال البحث والتطوير، حيث تمهّد بالفرص المتاحة في السوق. كما تقوم بتسريع تسويق التقنيات الزراعية الناشئة. في عام 2012، تجاوزت الصادرات الزراعية الكندية إلى الصين 5 مليار دولار كندي.

عند توقيع الاتفاقية، لاحظ الدكتور هنري روتشيلد Henri Rothschild ، المدير والرئيس التنفيذي لشراكة العلوم والتكنولوجيا الدولية بكندا ومؤسسة البحث والتطوير الصناعي الإسرائيلية-الكندية أن «الابتكارات الناتجة سوف تفتح أسواقاً آسيوية جديدة للمشاركين. وفي نفس الوقت ستتيح تطوير الاستخدام المستدام للأراضي الهامشية وتحسين جودة الأغذية وسلامتها.»

وقد رحب السيد مايكل خوري، قنصل الشؤون الاقتصادية في القنصلية العامة لإسرائيل، بالحاضنة كفرصة لإسرائيل «لنُعزّز عهد تعاوننا مع كندا والصين، ونجلب نقاط القوة متعددة التخصصات لدينا للتأثير على هذا القطاع الحسّاس.»

أعرب السيد وانغ جون تشيوان Wang Jun Quan، نائب المدير العام للجنة الإدارية لمنطقة تأسيس الصناعات الزراعية عالية التكنولوجيا عن فخره باستضافة الحاضنة، وتيسير التعاون مع المبدعين من كندا وإسرائيل. «كما سيعالج هذا المركز الاحتياجات الزراعية بيانغلينغ، وسيؤسس هذه المنطقة كمركز عالمي للابتكار في الصناعات الزراعية» حسبما قال.

المصدر: بيان صحفي لـ "ISTP"، 3 تشرين الأول/أكتوبر 2013.

وتم إطلاق البرنامج الدولي لشراكات العلوم والتكنولوجيا في كندا «ISTPCanada» عام 2007 لكي يربط ما بين المبدعين الكنديين وشركاء البحث والتطوير العالمين والتمويل والأسواق. وأنشأت وزارة الشؤون الخارجيّة والتجارة والتنمية البرنامج لتسهيل شراكات البحث والتطوير الجديدة بين الشركات الكندية أو المؤسسات البحثية (بما في ذلك الجامعات) ونظرائهم من أربعة شركاء تجاريين رئيسيين هم البرازيل والصين والهند وإسرائيل. وشارك ثلاث من عشر مقاطعات في كندا في البرنامج، وهم ألبرتا، وكولومبيا البريطانية وأونتاريو. وما بين الفترة 2007 وآذار/مارس 2012، طوّر برنامج 24 «ISTP Canada» شراكة في مرحلة مبكرة مع الصين، و16 مع الهند، و5 مع البرازيل و5 أنشطة إضافية متعددة مع جميع الدول الثلاث. انظر المربّع 4.1 على سبيل المثال. كما قام البرنامج بتمويل 29 مشروعاً ثنائياً للبحث والتطوير[5]، وهي 17 مع الصين، و8 مع الهند و4 مع البرازيل. وغطّى البرنامج 50% من تكاليف المشاريع الكندية البحثية المشتركة المعتمدة والمقترحة من قبل الشركات والجامعات والكليات والمعاهد البحثية الخاصة. وادّعى البرنامج المقدرة النفعية بما يقارب من أربعة أضعاف على كل دولار يستثمر في مشاريع البحث والتطوير. وهكذا، يُقدّر البرنامج أن 10.9 مليون دولاراً كندياً قد استثمرت في مشاريع البحث والتطوير ما بين الفترة 2007 و2012 منتجة لـ 37.9 مليون دولار كندي. وقد أغلق «ISTP» بكندا في نهاية عام 2015، وذلك بسبب عدم وجود دعم من الإدارة الحكومية المسؤولة[6].

تُعطي الشراكة بين كندا ويوريكا الشركات الكندية فرصة أكبر للوصول إلى الأسواق الأوروبية. ويوريكا هي مبادرة بين الحكومات الأوروبية الهدف منها دعم القدرة التنافسية للشركات الأوروبية من خلال تعزيز الأسواق الموجهة نحو البحث والتطوير عبر التعاون الدولي. وتم التوقيع على اتفاقية الشراكة في 22 حزيران/يونيو عام 2012 في بودابست (المجر). وتم تعيين المجلس الوطني للبحوث كمنسق للمشروع الوطني لكندا لدى يوريكا. في التوقيع، قال جاري جودير، ومن بعده وزير الدولة للعلوم والتكنولوجيا، إن «أولوية حكومتنا القصوى هي الاقتصاد - خلق فرص عمل، والنمو والازدهار على المدى البعيد للعمال والشركات والأسر الكندية. فمِن خلال مشاركتنا في مبادرة يوريكا، سيتم وضع الشركات الكندية في مكانة أفضل للوصول إلى الأسواق الدولية، وتسريع تطوير التكنولوجيا المؤدية إلى التسويق».

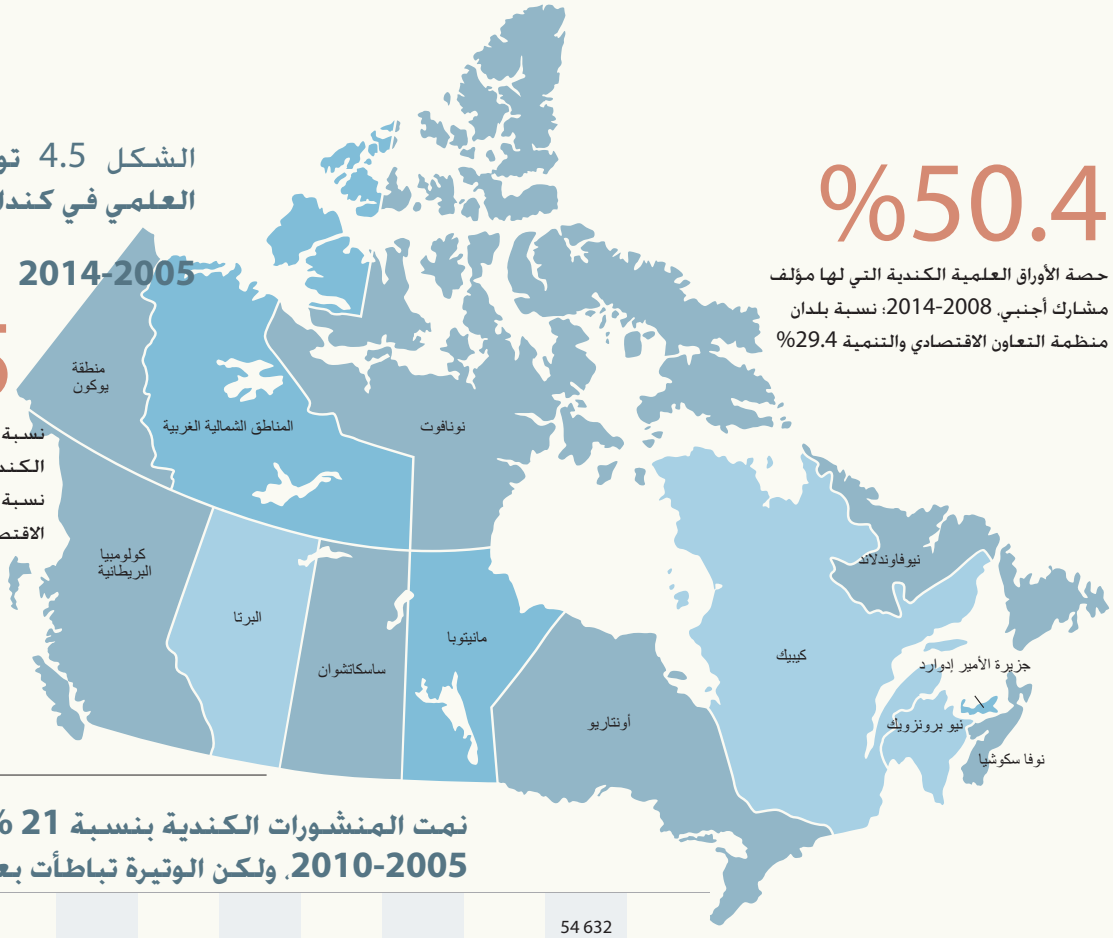
استفادت الشركات الكندية الصغيرة العاملة في الابتكار بسرعة من وضع كندا باعتبارها عضواً منتسباً لشبكة يوريكا. وبحلول أيلول/سبتمبر 2014، تم إطلاق 15 مشروعاً لتطوير تكنولوجيات بدءاً من الآلات الافتراضية إلى تحلية المياه. وقد ساعدت مشاريع البحث والتطوير الصناعية التي يحركها السوق، والتي تقدر قيمتها بأكثر من 20 مليون دولار كندي، الشركات الكندية الشريكة بشكل فردي، وفي مجموعات، مع شركات من أوروبا، وكذلك من إسرائيل وجمهورية كوريا الجنوبيّة.

5 الشركاء الرئيسيون لهذا البرنامج الكندي في الصين هم: وزارة العلوم والتكنولوجيا والجمعية الصينية للتبادل الدولي للموظفين. وفي الهند: تحالف التكنولوجيا والإبتكار الدولي، وزارة العلوم والتكنولوجيا وقسم التكنولوجيا الحيوية؛ وفي البرازيل: مؤسسة أبحاث ساو باولو ومؤسسة أبحاث ميناس جيرايس.

6 في مقابلة تنذر بالخطر نشرت في العدد الصادر 10 شباط/فبراير 2015 من «أموال البحوث» علق الرئيس التنفيذي بيير بيلودو أن مستقبل "ISTP" بكندا غير مؤكد، لنفاد المال والوقت المستخدمين في تجديد ميثاقه، ولعدم وجود أي تمويل إضافي، أغلق "ISTP" في كندا مكتبه في نيسان/أبريل 2015.

الشكل 4.5 توجّهات النشر العلمي في كندا

2014-2005



1.25

نسبة الاقتباس من المنشورات الكندية، 2008-2012: نسبة بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 1.08

%50.4

حصة الأوراق العلمية الكندية التي لها مؤلف مشارك أجنبي، 2008-2014: نسبة بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 29.4%

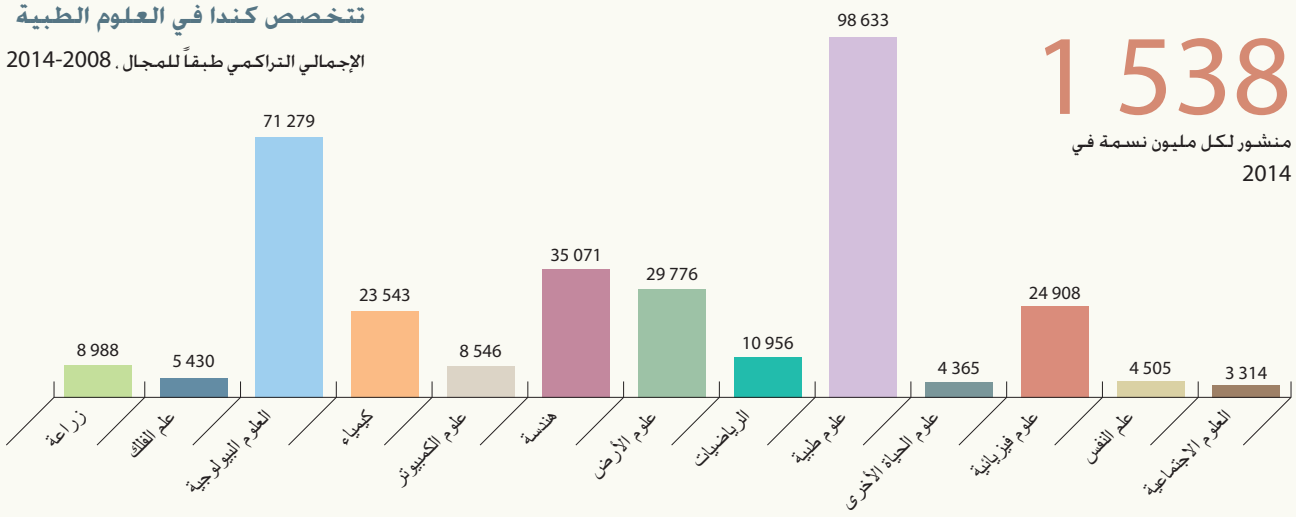
نمت المنشورات الكندية بنسبة 21 % بين 2005-2010، ولكن الوتيرة تباطأت بعد ذلك

%13.1

حصة الأوراق العلمية الكندية بين نسبة 10 % الأكثر اقتباساً، 2008-2012: معدل بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 11.2 %

تتخصص كندا في العلوم الطبية

الإجمالي التراكمي طبقاً للمجال، 2008-2014



1 538

منشور لكل مليون نسمة في 2014

ملاحظة: يستبعد الإجمالي المقالات غير المصنفة.

تنشر كندا أكثر مع شركاء أمريكيين

	المتعاون الأول	المتعاون الثاني	المتعاون الثالث	المتعاون الرابع	المتعاون الخامس
كندا	الولايات المتحدة الأمريكية (85 069)	المملكة المتحدة (25 879)	الصين (19 522)	ألمانيا (19 244)	فرنسا (18 956)

المصدر: طومسون رويترز ويب للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع، ومعالجة البيانات من خلال منريكس العلوم.

قضايا السياسات في علوم المصلحة العامة

تخفيضات الميزانية: تهديد للعلامة التجارية الخاصة بالمعرفة الكندية على المستوى العالمي؟

إن العلامة التجارية للمعرفة الكندية العالمية معرضة للخطر. وأصبحت علوم الحكومة والعلماء الاتحاديين هدفاً للتخفيضات. وقد أدى هذا إلى التعبئة للمرة الأولى على الإطلاق للمصالح المختلفة لتفادي هذا الاتجاه المقلق. كما تعد تخفيضات الميزانية بشكل جزئي نتيجة لميزانية التقشف الحكومية. لكنها تعكس النزعة الإيديولوجية التي تميل إلى تقليص حجم الخدمات العامة. وفي سلسلة غير مسبوقة من الحالات العامة الموثقة. تم اتهام الحكومة الكندية بأنها السبب في تآكل الدعم للعلوم النافعة للصالح العام. بل وبتكميم علمائها (Turner, 2013).

قام المعهد المهني للخدمة العامة في كندا «PIPSC» بفهرسة اهتمامات علماء الحكومة من خلال القيام بدراستين استقصائيتين. واستقطبت الدراسة الأولى أكثر من 4000 استجابة (PIPSC, 2013). حيث وجدت أن ما يقارب من ثلاثة من أصل أربعة علماء من مؤسسات فيدرالية (74 %) شملهم الاستطلاع يعتقدون أن تبادل النتائج العلمية أصبح مقيّداً جداً خلال السنوات الخمس الماضية. ويعتقد نفس العدد تقريباً (71 %) أن التدخل السياسي أثّر بالسلب على قدرة كندا على تطوير السياسات والقوانين والبرامج على أساس علمي. ووفقاً للدراسة. فإن قرابة النصف (48 %) كانوا على علم بالحالات الفعلية التي قامت فيها إداراتهم أو وكالتهم بحجب معلومات. مما أدّى إلى انطباعات غير دقيقة أو غير مكتملة أو مضللة للجمهور والصناعة و/أو المسؤولين الحكوميين الآخرين.

وجادل الاستبيان الثاني[7] (PIPSC, 2014) قائلاً إن تخفيضات الإنفاق المستمرة في علوم الحكومة من شأنها أن تؤثر على قدرة الحكومة على وضع وتنفيذ السياسات القائمة على الأدلة. وجاء في عدد «تلاشي العلوم: اختفاء علوم الفائدة الكندية العامة» أنه ما بين الفترة 2008 و2013 تم خفض ما مجموعه 596 مليون دولار كندي (بأسعار الدولار الثابتة لعام 2007) من ميزانية العلوم والتكنولوجيا في الإدارات والوكالات العلمية الاتحادية. وقد تم التخلص من 141 2 وظيفة بدوام كامل (PIPSC, 2014).

ذكر التقرير أن هذه التخفيضات أدت إلى خسارة برامج كاملة منها اجتماع المائدة المستديرة الوطني الممول للبيئة والاقتصاد. والذي كان طيلة 25 عاماً بمثابة الهيئة الاستشارية الاتحادية الرائدة للتنمية المستدامة. ومفوضية مراجعة معلومات المواد الخطرة. والمؤسسة الكندية للمناخ وعلوم الغلاف الجوي. بالإضافة إلى برنامج ملوثات المحيط والسموم البحرية الممول من وزارة الثروة السمكية والمحيطات (PIPSC, 2014). انظر الشكل 4.6 والجدول 3.4.

وأشار التقرير إلى أن «الأسوأ لم يأت بعد. فما بين الفترة 2013 و2016 سيتم تخفيض إجمالي 2.6 مليار دولار كندي فقط من 10 إدارات ووكالات فيدرالية[8] بما يتضمن 5064 وظيفة بدوام كامل» (PIPSC, 2014). ووفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء تم توظيف 9490 باحثاً بدوام كامل في القطاع الحكومي عام 2010. بالإضافة إلى 57510 تم توظيفهم في القطاع الجامعي.

هذا وقد أعرب التقرير عن قلق من أن التحول الأخير في أولويات الميزانية نحو مزيد من الدعم للمشاريع التجارية سيضرّ بالعلوم الأساسية وعلوم المصلحة العامة. وأشار التقرير إلى تأكيد «انخفاض في التمويل للعلوم والتكنولوجيا الداخلية[9] بقيمة 162 مليون دولار كندي في عامي 2013 و2014 يخصص الكثير منها للصحة والسلامة العامة والبيئة. مقارنة بقيمة 68 مليون دولار كندي زيادة في الدعم للمشاريع التجارية» (PIPSC, 2014). وقد استشهد المؤلفون باستطلاع الرأي العام الذي أجراه إنفايرونكس Environics في تشرين الثاني/نوفمبر عام 2013. حيث رأى 73% من المشاركين أنه يجب أن تكون الأولوية القصوى للنشاط العلمي للحكومة حماية الصحة العامة والسلامة والبيئة (PIPSC, 2014).

وعكس المسح أيضاً مخاوف العلماء الاتّحاديين مِن أن سياسات الإدارة الجديدة في مجال الملكية الفكرية والحصول على ترخيص النشر. وكذلك السياسات المقيدة للسفر إلى المؤتمرات الدولية. سوف تنعكس بالسلب على التعاون العلمي الدولي في كندا (PIPSC, 2014). وفي الواقع. قدم التقرير الصادر مؤخراً الذي قيّم السياسات الإعلامية الخاصة بالأقسام العلمية الاتحادية الملاحظات الآتية (Magnuson-Ford and Gibbs, 2014):

تم تقييم سياسات وسائل الإعلام في الدوائر العلمية الكندية طبقا للانفتاح في التواصل. والحماية ضد التدخل السياسي. بالإضافة إلى الحق في حرية التعبير وحماية المبلغين عن المخالفات. كما أن السياسات الحالية. بصورة كبيرة. لا تدعم الاتصالات المفتوحة بين العلماء الاتحاديين ووسائل الإعلام.

- السياسات الإعلامية الحكومية لا تقوم بحماية الاتصالات المفتوحة والملائمة بين العلماء والصحفيين. كما أنها لا تحمي حقوق العلماء في حرية التعبير.
- السياسات الإعلامية للحكومة لا تحمي ضد التدخل السياسي في التواصل العلمي.
- تلقت أكثر من 85% من الدوائر المقيمة (12 من أصل 14) تقدير C أو أقل.

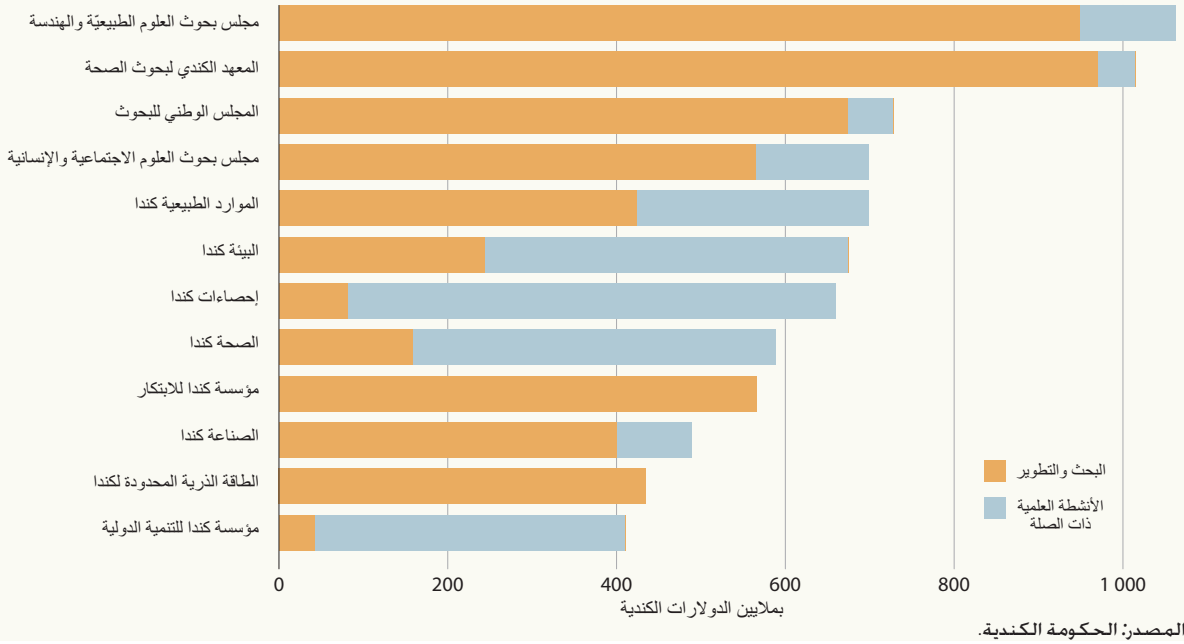
7 تم إرسال دعوات للمشاركة في استبيان العلماء الاتّحاديين على الانترنت إلى 15398 عضواً في "PIPSC" -عالماً وباحثاً ومهندساً- من المرتبطين بالعمل العلمي والعاملين فيما يزيد على 40 قسماً ووكالة فيدرالية. واستجاب فقط 4069 (26%) من بين هؤلاء (PIPSC, 2014).

8 وكالة الزراعة الكندية، ووكالة التفتيش على الأغذية الكندية، ووكالة الفضاء الكندية، والبيئة الكندية، الثروة السمكية والمحيطات الكندية، الصحة الكندية، الصناعة الكندية، مجلس البحوث الوطني، المصادر الطبيعية الكندية، وكالة الصحة العامة الكندية.

9 يشير العلم الداخلي في الفصل الحالي إلى البحث والتطوير الذي يتم ممارسته من خلال الأقسام والوكالات العلمية.

الشكل 4.6: وكالات وإدارات العلوم الفيدرالية الكندية الأساسية

طبقاً لنية الإنفاق لعام 2012



المصدر: الحكومة الكندية.

الجدول 4.3: الإنفاق الفيدرالي الكندي على العلم والتكنولوجيا طبقاً للهدف الاقتصادي-الاجتماعي، 2011-2013

	2010/2011		2011/2012		2012/2013	
	داخلي	خارجي	داخلي	خارجي	داخلي	خارجي
	ملايين الدولارات الكندية					
إجمالي	2 863	4 738	2 520	4 381	2 428	4 483
استكشاف الأرض واستغلالها	90	77	86	92	59	93
النقل	64	56	60	58	51	49
الاتصالات	46	52	41	35	34	35
البنى التحتية الأخرى والتخطيط العام لاستخدام الأراضي	44	76	42	37	35	43
الرقابة والعناية بالبيئة	200	227	208	225	121	251
حماية صحة الإنسان وتحسينها	280	1 432	264	1 415	240	1 512
الإنتاج والتوزيع والاستخدام الرشيد للطاقة	717	269	545	257	561	161
الزراعة	360	179	354	154	409	1603
مصايد الأسماك	7	29	7	21	6	17
الغابات	70	90	69	58	70	54
الإنتاج والتكنولوجيا الصناعية	206	801	182	799	153	937
الهياكل والعلاقات الاجتماعية	156	222	125	243	141	264
استكشاف الفضاء واستغلاله	78	228	74	268	61	195
الأبحاث غير الموجّهة	247	938	240	641	211	636
الأبحاث المدنية الأخرى	21	4	14	2	16	1
الدفاع	276	57	211	76	258	71

ملاحظة: الإنفاق الفيدرالي الكندي على العلم والتكنولوجيا هو مجموع الإنفاق على البحث والتطوير والأنشطة العلمية ذات الصلة. تم استبعاد التكاليف في غير نطاق البرنامج (غير المباشرة) من النفقات الداخلية.

رد الحكومة الفيدرالية على الاستبيان

كرد جزئي على هذا النقد، قامت الحكومة الفيدرالية بإجراء فحص سري للعلوم الحكومية منتصف 2014، وقام به فريق من الخبراء قدّموا تقاريرهم إلى نواب الوزراء المسؤولين عن العلوم والأبحاث. وكان الهدف من المراجعة هو توفير وجهة نظر خارجية مطلعة حول العلوم الحكومية من أجل أن تخرج منها بأفكار ومقاربات لتحسين أداء العلوم بطريقة مختلفة في إدارات العلوم ووكالاتها كي تكون قادرة على مجابهة التحديات الحالية والمستقبلية. وفي نفس الوقت يتم الاعتراف بطبيعة العلوم الداخلية وقيمتها. وقدمت مجموعة الخبراء نصيحتها السرية في أواخر 2014. وليس واضحاً إن اتّخذ أي إجراء منذ ذلك الحين على أساس هذا التقرير أم لا.

في تشرين الأول/أكتوبر من عام 2013 أعلنت الحكومة الاتّحاديّة عن نيتها لإطلاق استراتيجية اتحادية مراجعة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار وذلك بغية إنعاش سالفتها ذات السبع سنوات التي قدمها رئيس الوزراء في شهر أيار/مايو 2007. وفي كانون الثاني/يناير عام 2014 عُرضت ورقة نقاشية قصيرة مصحوبة باستشارات تحت رعاية وزير الدولة لشؤون العلوم والتكنولوجيا جريج ريكفورد Greg Rickford[1]، والذي تم استبداله في شهر آذار/مارس 2014 بوزير شاب آخر متخصص في العلوم هو إيد هولدر Ed Holder، فورث عنه الملف.

في كانون الأول/ديسمبر 2014، أطلق رئيس الوزراء هاربر الاستراتيجية المراجعة والمسماة "استيلاء لحظة كندا": التقدم نحو العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وهو في الأساس تقرير مرحلي حول جهود الحكومة منذ عام 2007، ولا يوجد تمويل مخصّص لأي من الالتزامات الحديثة.

تختلف الاستراتيجية الجديدة عن سالفتها المعلن عنها في 2007 في إضافة الابتكار إليها بصفته ركناً أساسياً (الجدول 4.4). وتعلن «استيلاء لحظة كندا» أن "استراتيجيّة 2014 تضع الابتكار في المقدمة وفي المركز – في تعزيز الابتكار في مشروعات الأعمال، وفي بناء التآزر مع القدرات البحثية الكندية، وفي استخدام قوة العمل الماهرة والمبتكرة. وهذا يؤكد على الحاجة إلى الأعمال من كافة الفئات لتحديد وتنفيذ العلوم والتكنولوجيا والابتكار المطلوبة لتعزيز القدرة التنافسية على المستويين المحلي والدولي. وتوصي الاستراتيجيّة بنوع من التطوعية من قبل قطاع الأعمال في إعادة تشكيل مقاربته للاستثمار في الابتكار. وبهذه الصورة فإنه يترك السوق ليطور نموذجه الخاص.

في الوقت ذاته، توضع مبادرات السياسة العامة التي تستهدف العلوم والتكنولوجيا والابتكار على عدة جبهات أملاً في إحداث تغيير عبر الضغط المعنوي. وسوف نناقش باختصار بعض الموضوعات الرئيسية قيد النقاش في الوقت الراهن.

10 في شهر أيار/مايو 2014 تولى وزير الموارد الطبيعية وأيضاً وزير مبادرة التنمية الاقتصادية الاتحادية لشمال أونتاريو، الحقيبة الوزارية المزدوجة؛ وتم تكليفه بهذه المبادرة في 2011.

الجدول 4.4: الأولويات الاتحادية لكندا للأعوام 2007 و2014

الاستراتيجية الاتّحاديّة للعلوم والتكنولوجيا 2007		الاستراتيجية الاتّحاديّة للعلوم والتكنولوجيا 2014	
مجالات الأولوية	أولويات فرعية	مجالات الأولوية	أولويات فرعية
علوم وتكنولوجيات البيئة	▪ الماء: الصحة، والطاقة، والأمن ▪ طرق أنظف لاستخراج ومعالجة واستخدام الوقود الهيدروكربوني، بما في ذلك الاستهلاك المنخفض لهذه النوعيات من الوقود	البيئة والزراعة	▪ الماء: الصحة، والطاقة، والأمن ▪ التكنولوجيا الحيوية ▪ الأحياء المائية ▪ الأساليب المستدامة للوصول إلى الطاقة والموارد المعدنية من مصادر غير تقليدية ▪ الغذاء والنظم الغذائية ▪ بحوث لتكنولوجيا تغير المناخ ▪ التخفيف من آثار الكوارث
المصادر الطبيعية والطاقة	▪ إنتاج الطاقة في الرمال النفطية ▪ المنطقة القطبية الشمالية: إنتاج الموارد، التكيف مع تغير والمناخ، والرصد؛ ▪ الوقود الحيوي وخلايا الوقود والطاقة النووية	المصادر الطبيعية والطاقة	▪ المنطقة القطبية الشمالية: التطوير المسؤول والرصد ▪ الطاقة الحيوية وخلايا الوقود والطاقة النووية ▪ المنتجات الحيوية ▪ سلامة خط الأنابيب
الصحة والعلوم والتكنولوجيات الحياتية المرتبطة	▪ الطب التجديدي ▪ علم الأعصاب ▪ الصحة في شيخوخة السكان ▪ الهندسة الطبية الحيوية والتقنيات الطبية	الصحة والعلوم الحياتية	▪ علم الأعصاب والصحة النفسية ▪ الطب التجديدي ▪ الصحة في شيخوخة السكان ▪ الهندسة الطبية الحيوية والتقنيات الطبية
تكنولوجيات المعلومات والاتصالات	▪ وسائل الإعلام الجديدة، والرسوم المتحركة والألعاب ▪ الشبكات والخدمات اللاسلكية ▪ شبكات النطاق العريض ▪ معدات الاتصالات	تكنولوجيات المعلومات والاتصالات	▪ وسائل الإعلام الجديدة، والرسوم المتحركة والألعاب ▪ شبكات وخدمات الاتصالات ▪ الأمن السيبراني ▪ إدارة وتحليل البيانات المتقدمة ▪ نظم ربط الآلات ▪ الحوسبة الكمية
		التصنيع المتقدم	▪ التشغيل الآلي (بما في ذلك الروبوتات) ▪ المواد والتكنولوجيات خفيفة الوزن ▪ الصناعات المضافة ▪ مواد الكم ▪ تكنولوجيا النانو ▪ الفضاء ▪ السيارات

المصدر: تجميع المؤلف.

الرغبة في أن تصبح « قوة عالمية عظمى في الطاقة»

في وقت مبكر من ولايته، دفع رئيس وزراء كندا الحالي بأن كندا تهدف لأن تصبح قوى عالمية عظمى في مجال الطاقة[11]. وفي واقع الأمر، فإن انشغال الحكومة بإيجاد أسواق طاقة جديدة للنفط والغاز- خصوصاً النفط الرملي بمقاطعة البرتا (القطران)- هو جهد جدير بالاهتمام، إلا أنه لا يخلو من الخلاف في كندا وخارجها، كما يتّضح بتسمية كندا أحفورة العام من قبل علماء البيئة في العديد من الاجتماعات الدولية المنعقدة حول التغير المناخي[12].

ولم تحقق كافة قطاعات الاقتصاد الكندي النجاح المماثل لنجاح النفط الرملي. فمنذ عام 2002 كان هناك زيادة ملحوظة في القيمة الفعلية لصادرات كندا من الطاقة، والفلزات، والمعادن، وقطاعات الصناعة والزراعة، وكان هناك تراجع كبير في الصادرات من قطاعات الالكترونيات، والنقل، والسلع الاستهلاكية، والغابات. وفي عام 2002، كان ما يقل قليلاً عن 13% من صادرات كندا هو من المنتجات ذات الصلة بالطاقة، وبحلول عام 2012 زادت هذه النسبة بما يتعدى 25%. ومنذ عام 1997 وحتى عام 2012 ارتفعت حصة النفط الوطنية من قيمة إنتاج السلع من 18% إلى 46%. وهي النسبة التقريبية للقيمة الاقتصادية الناتجة من الغاز الطبيعي والغابات والمعادن والتعدين والزراعة وصيد الأسماك مجتمعة. وقد تم إعادة تنظيم وتعديل العديد من شركات التصنيع، خاصة في قطاعي السيارات والسلع الاستهلاكية، وذلك لخدمة قطاع الموارد، مما يسهم في الاقتصاد الذي يشهد عدم اتّزان بشكل متزايد، ويعتمد على السلع الأساسية، فمنذ أكثر مِن عقدٍ من الزمن، تركز البحث والتطوير الذي أجراه القطاع الخاص في مجال الطاقة بشكل مكثف على النفط والغاز.

بعض الانتباه للطاقة النظيفة

وإذا وضعنا جانباً استخدام الطاقة التقليدية، نجد أنه قد تم الانتباه إلى الطاقة النظيفة أو المتجددة (الشكل 4.7). إذ أعلنت الحكومة الاتّحاديّة في عام 2008 استهدافها للطاقة النظيفة، وبحلول عام 2020 سيأتي 90% من مجمل الكهرباء المولدة في كندا من مصادر لا تسبب انبعاث غازات الاحتباس الحراري. وتشمل هذه المصادر الطاقة النووية، والفحم النظيف، وطاقة الرياح، والطاقة الكهرومائية. وبحلول عام 2010 تم بالفعل توليد 75% من الكهرباء من هذه المصادر.

وفي ميزانية عام 2009 أنشأت الحكومة الاتّحاديّة صندوق الطاقة النظيفة بما يزيد عن 600 مليون دولار كندي من أجل تمويل مختلف المشروعات. و تذهب معظم أموال الصندوق (466 مليون دولار كندي) لتمويل المشروعات المتعلقة باحتجاز الكربون وتخزينه، إذ أن لكندا برامج تهدف إلى دعم مختلف أشكال الطاقة المتجددة، بما فيها طاقة الرياح ومولدات الطاقة المائية الصغيرة، والطاقة الشمسية الحرارية والضوئية، وطاقة البحر، والطاقة الحيوية، والطاقة النووية.

وقد تم العمل في برنامج بحوث الطاقة والتنمية (PERD) من قبل منظمة كندا للموارد الطبيعية من أجل تطوير تقنيات الطاقة النظيفة الرئيسية، والتي من شأنها أن تسهم في الحد من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. ويمول برنامج بحوث الطاقة والتنمية أنشطة البحث والتطوير التي تقوم بها ثلاث عشرة إدارة ووكالة اتحادية، تكون لها الحرية في التعاون مع شركاء من الصناعة، ووكالات تمويل، وقطاع الجامعات، والهيئات.

وقد لعبت حكومات المقاطعات أيضاً دوراً مهمّاً في إنتاج الطاقة، إذ استثمر البعض أيضاً في مخططات وبرامج من أجل تحفيز وتنشيط أبحاث الطاقة، فإقليم كيبيك، على سبيل المثال، لديه مجمع متطور للتكنولوجيا النظيفة، والذي يدعمه العديد من البرامج والأجهزة، أما كولومبيا البريطانية فقد طورت استراتيجية للتكنولوجيا الحيوية تم تصميمها لضمان أن يلبي إنتاج الوقود الحيوية 50%، أو ما يزيد عن ذلك، من متطلبات الإقليم من الوقود المتولّد من الطاقة المتجددة وذلك بحلول عام 2020، كما تهدف تلك الاستراتيجية أيضاً إلى تطوير ما لايقل عن 10 مشاريع للطاقة، تقوم بتحويل الكتلة الحيوية المحلية إلى طاقة مع قدوم عام 2020، وتهدف أخيراً إلى تأسيس أحد أكثر مستودعات نفايات الكتلة الحيوية المحلية تركيزاً بكندا وتحويلها إلى فرص للطاقة، وفي ظل غياب القيادة الاتّحاديّة بشأن التغيّر المناخي والطاقة قامت عدة مقاطعات بتطوير مخططاتها الخاصة بتقييم الكربون.

وفي شهر حزيران/يونيو 2014، قام وزير الموارد الطبيعية الكندي بالمشاركة في رئاسة مناقشات مائدة مستديرة وطنية حول الابتكار في مجال الطاقة بكندا، وذلك بجانب رئاسة مؤسسة كندا لتكنولوجيا التنمية المستدامة. كانت تلك المائدة المستديرة هي السادسة والأخيرة في سلسلة تم عقدها في أرجاء البلاد منذ نوفمبر/تشرين الثاني 2013، حيث ركزت كل مائدة على موضوع معين متعلق بتكنولوجيا الطاقة: توليد الطاقة وتوزيعها، الجيل التالي من وسائل النقل، كفاءة الطاقة، فرص البحث والتطوير طويلة الأمد، والنفط والغاز غير التقليدي، بما في ذلك احتجاز الكربون وتخزينه.

وركزت مناقشات تلك الموائد المستديرة بشكل كبير على تحديد العوائق التي تحول دون التعجيل بالابتكار في مجال الطاقة في كندا، وأفضل السبل لمواءمة الجهود وتعزيز التعاون من أجل جعل كندا أكثر قدرة على المنافسة سواء في الداخل أو في الخارج. وقد برزت عدة موضوعات من قلب تلك المناقشات، ومنها:

- بناء قيادة وطنية من أجل تشجيع الابتكار، باستخدام شركاء رئيسيين من داخل الحكومات والمرافق والصناعة والأوساط الأكاديمية.
- تعزيز المواءمة والتنسيق والتعاون من أجل تعظيم تأثير الاستثمار في مجال الابتكار.
- تحقيق الثقة من خلال إجراءات سياسية.
- تعزيز فرص الوصول إلى السوق من أجل تشجيع السوق المحلي ودعم الشركات في تقديم تكنولوجياتها داخل الوطن.
- تحقيق المزيد من المشاركة المعلوماتية من أجل كسر الحواجز.
- معالجة الجهل المتعلق بالطاقة، وزيادة وعي المستهلك من خلال التعليم.

وتخطط الحكومة الكندية إلى استخدام المناقشات المنبثقة عن تلك الموائد المستديرة كدليل لتحديد الوسائل اللازمة للتنسيق مع مجموعات كل من القطاعين الخاص والعام، والتي تولي اهتماماً لتشجيع الابتكار في مجال الطاقة في كندا.

11 التصريحات التي أدلى بها رئيس وزراء كندا في سان بيترسبورغ أثناء قمة مجموعة الثمانية عام 2006.

12 أصبحت كندا في عام 2011 أول موقع ينسحب من بروتوكول كيوتو لاتّفاقيّة الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغير المناخي، وهي اتفاقية ذات أهداف ملزمة اعتمدت في 1997. وقد توقف العمل ببروتوكول كيوتو في عام 2012.

كندا

وتعد مؤسسة كندا لتكنولوجيا التنمية المستدامة أحد الشركاء الرئيسيين في النقاش الدائر حول موضوع الطاقة. وتقوم تلك المؤسسة غير الهادفة للربح. والتي أنشئت عام 2001. بتمويل ودعم تنمية وتقديم التكنولوجيات النظيفة. واعتباراً من شهر كانون الأول/ديسمبر 2013 تلقت 57 شركة من الشركات المستحقة للتمويل من مؤسسة كندا لتكنولوجيا التنمية المستدامة مبلغ 2.5 مليار دولار كندي في متابعة لعملية التمويل. وتقوم المؤسسة بتشغيل ثلاث صناديق:

- صندوق تكنولوجيا التنمية المستدامة. وقد استخدم 684 مليون دولاراً كندياً تم تخصيصها من قبل الحكومة الاتحادية لدعم 269 مشروعاً موجهاً إلى موضوعات التغير المناخي. وجودة الهواء. والمياه النظيفة. والتربة النظيفة.
- صندوق الوقود الحيوي «نكستجن». ويقوم بدعم إنشاء مرافق فريدة من نوعها على نطاق واسع من أجل إنتاج الجيل التالي من أنواع الوقود المتجدد.
- صندوق التنمية المستدامة للغاز الطبيعي والذي يسعى إلى دعم التقنيات في القطاع السكني: وحدات تدفئة وطاقة على نطاق صغير تكون ميسورة التكلفة. وسخانات مياه فائقة الكفاءة. وتقنيات من شأنها أن تحسن كفاءة التدفئة و/أو التبريد المنزلي.

ومن المجموعات التي تعمل أيضاً في مجال الطاقة المتجددة المجلس الوطني للبحوث. وهو أكبر مؤسسة بحوث عامة في كندا. وفي إعادة لتحديد اختصاصه ليصبح منظمة البحوث والتكنولوجيا خلال العام الماضي. قام المجلس بإطلاق سلسلة مما يطلق عليها البرامج الرائدة. والتي من شأنها أن تقوم بالتركيز على البحوث من أجل الأسواق الصناعية. ويهدف برنامج تحويل الكربون الطحلبي الصادر عن المجلس الوطني للبحوث إلى توفير حلول للصناعة الكندية لتحويل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى كتلة حيوية طحلبية. ويمكن بعد ذلك معالجتها لتصبح وقوداً حيوياً وغيره من المنتجات القابلة للتسويق.

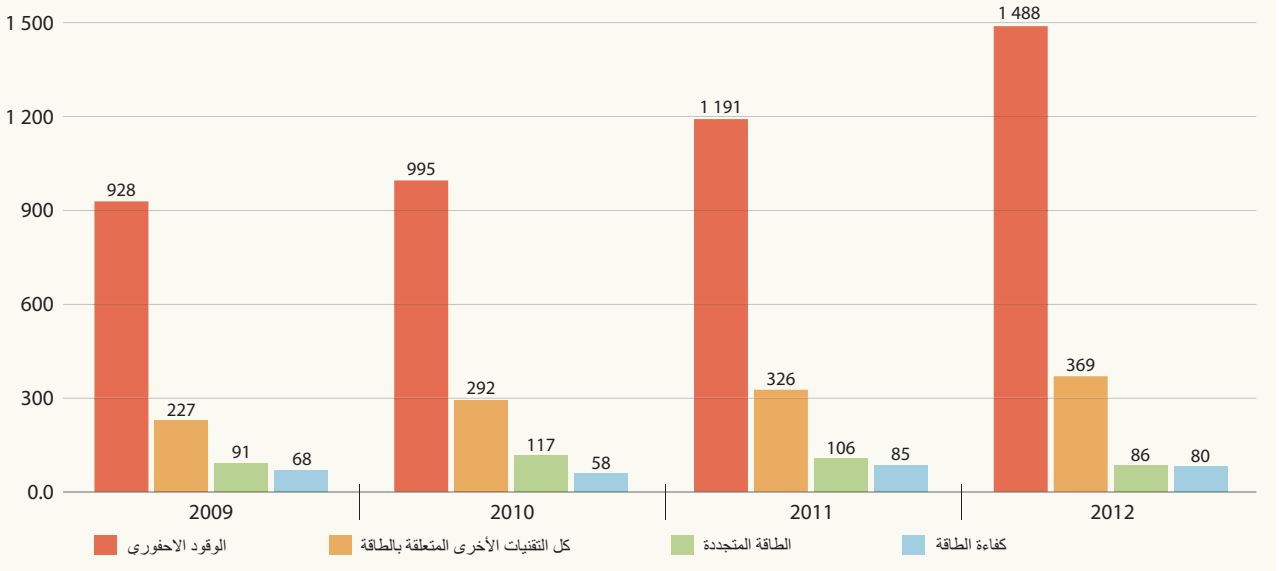
وفي عام 2013 ألغت حكومة هارير مصدرها الوحيد للاستشارة الخارجية المستقلة حول قضايا التنمية المستدامة (بما فيها قضية الطاقة). وهو المائدة المستديرة الوطنية حول البيئة والاقتصاد. فقد كان اختصاص هذه الوكالة هو زيادة الوعي بين الكنديين وحكومتهم بالتحديات التي تواجههم وتتعلق بالتنمية المستدامة. وقد أصدرت على مدى خمسة وعشرين عاماً عشرات التقارير حول القضايا ذات الأولوية.

كما أصدرت مجموعات أخرى العديد من التقارير حول الطاقة النظيفة. ومن بين تلك المجموعات مجلس الأكاديميات الكندية. الذي يستجيب للطلبات الاتحادية لإجراء التقييمات العلمية المطلوبة من أجل مدخلات السياسة العامة (بين عملاء آخرين). وقد تناول تقرير عام 2013 كيف يمكن استخدام التقنيات الجديدة والقائمة بالفعل في تقليص الأثر البيئي لتطوير النفط الرملي (القطران) على الهواء. والماء. والتربة. وفي عام 2014 نشر مجلس الأكاديميات الكندية أيضاً تقريراً أعدته لجنة من الخبراء حول حالة المعرفة المتعلقة بالأثر البيئي المحتمل والناجم عن التنقيب واستخراج وتنمية موارد الغاز الصخري في كندا (مجلس الأكاديميّات الكندية. (CCA, 2014a))[13].

13 في عام 2006 طلب من مجلس الأكاديميّات الكندية تناول التحدي الخاص بالاستخراج الآمن للغاز من هادرات الغاز. وأشار تقريره إلى التقديرات التي تشير إلى أن الكمية الإجماليّة للغاز الطبيعي المرتبط بصور الهيدرات قد تتخطى كافة مصادر الغاز التقليدية – الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي مجتمعة. كما قام أيضاً بتحديد التحديات المرتبطة باستخراج الغاز من الهادرات، بما في ذلك التأثير المحتمل على السياسة البيئية والآثار غير المعروفة على المجتمعات (مجلس الأكاديميّات الكندي، 2006).

الشكل 4.7: الإنفاق الكندي على صناعات البحث والتطوير المتعلقة بالطاقة، 2009-2012

طبقاً للمجال التكنولوجي، بالمليون دولار كندي طبقاً لقيمته الحالية



المصدر: إحصاءات كندا، آب/أغسطس 2014.

الفصل 4

وأخيراً، أصدرت الأكاديمية الكندية للهندسة تقريراً تحليلياً جديراً بالذكر حول التقدم المحرز فيما يتعلق بخيارات الطاقة المتجددة لكندا. وقد خلص «بومان والبيون» Bowman and Albion (2010) إلى أن شبكة كندية قد أنشئت في مجال الطاقة الحيوية، ولكنها لم تجد أي دليل على وجود خطة لتنظيم وتمويل وتنفيذ مشاريع إرشادية لتطبيقات الطاقة الحيوية الواعدة. وفيما يتعلق بفرص الطاقة الكندية الأخرى، لاحظت الأكاديمية ما يلي:

- أصبحت التطورات الخاصة بالتدفئة الشمسية والطاقة جاهزة للتطبيق على نطاق واسع، مما يمكن من توفير الأساس اللازم لتجديد قطاع الصناعات الكندي.
- توسعت طاقة الرياح بكندا إلى ما يقارب من 4000 ميجا واط، إلا أن التقدم نحو التكامل الشبكي والتنبؤ بالأحمال، وتخزين الطاقة الكهربائية الفعالة من حيث التكلفة، وتطوير القدرة التصميمية والتصنيعية الكندية ما يزال محدوداً.
- كانت المشروعات معدة لترقية القطران الرملي إلى منتجات أعلى قيمة، إلا أن هذا يتطلب تمويلاً ضخماً للانتقال من المرحلة التجريبية إلى مرحلة التنفيذ في الموقع.
- كان الهيدروجين من مجالات البحث النشطة التي أعدت العديد من المشروعات ذات الصلة بمحطات كولومبيا البريطانية للهيدروجين والبرنامج المشترك بين الجامعات حول إنتاج الهيدروجين من خلال التقسيم الحراري–الكيميائي للماء.

المربّع 4.2: الجينوم هو الأولوية المتزايدة لكندا

تعد شركة جينوم كندا الشريك الرئيسي في أبحاث علم الجينوم، فالشركة التي تأسست عام 2002 باعتبارها شركة غير ربحيّة تعمل بمثابة شبكة تعاونية تنسيقية مع ستة من مراكز الجينوم الإقليمية (جينوم كولومبيا البريطانية، جينوم البرتا، جينوم براري، معهد اونتاريو للجينوم، جينوم كيبيك، جينوم اطلانتيك)، وتجمع القيادة الوطنية مع القدرة على الاستجابة للاحتياجات والأولويات الإقليمية والمحلية، وقد سمح هذا بترجمة الخبرات الإقليمية إلى تطبيقات بالنسبة لأولئك الذين يمكنهم استخدامها بشكل أكثر فاعلية.

على سبيل المثال، توجد مشروعات الماشية والطاقة وتحسين المحاصيل في ألبرتا، وساسكاتشوان ومانيتوبا، أما مشروعات تربية الأحياء المائية ومصايد الاسماك البرية ففي المناطق الساحلية والغابات في غرب كندا وكيبيك، والمشروعات المتعلقة بأبحاث الصحة البشرية في أطلانتيك كندا واونتاريو وكيبيك وكولومبيا البريطانية، وبدعم مالي من الحكومة الكندية على مدى 15 عام (بإجمالي 1.2 مليار دولار كندي) وتمويل مشارك من المقاطعات، قامت منظمات تمويل وطنية ودولية، ومؤسسات خيرية، وغيرها من المؤسسات الكندية، بالإضافة إلى شركة جينوم كندا ومراكز الجينوم الإقليمية، باستثمار ما يربو على 2 مليار دولار كندي في أبحاث الجينوم، عبر كافة المقاطعات وفي مختلف قطاعات العلوم الحياتية.

كما استثمرت شركة جينوم كندا 15.5 مليون دولاراً كندياً في شبكة ابتكارات الجينوم الجديدة، وتتألف هذه الشبكة من عشر مجموعات، تتلقى كل واحدة منها تمويل التشغيل الأساسي من شركة جينوم كندا، وتسمح الشبكة لمراكز الابتكار في جميع أنحاء كندا بالتعاون وتسخير قوتها الجماعية من أجل تطوير أبحاث الجينوم، وتمد كل مجموعة من مجموعات تلك الشبكة الكنديين والباحثين الدوليين بسبل الوصول للتكنولوجيات الدالة واللازمة لإجراء أبحاث في مجالات الجينوم، وعمليات الأيض، وعلم البروتينات الوراثية والمجالات الأخرى ذات الصلة.

وتوجد داخل الحكومة الاتّحاديّة المقدرة على إجراء أبحاث الجينوم، وقد تلقت أبحاث الجينوم التي تجرى من خلال الحكومة في عام 2014 تأييداً مع تجديد مبادرة أبحاث الجينوم والتنمية، كما تلقت تمويلاً قدره 100 مليون دولاراً كندياً على مدى خمس سنوات.

وبهذا الجزء الأخير من التمويل جعلت مبادرة أبحاث الجينوم والتنمية من الوكالة الكندية للتفتيش على الأغذية شريكاً كاملاً، وخصصت لها المزيد من الموارد للمشروعات التي تجرى بين الوزارات والأقسام المختلفة، وقد بدأت المناقشات مع شركة جينوم كندا عام 2011 من أجل إيجاد آلية للتعاون على المستوى الرسمي.

وتجد الإدارات والوكالات المشاركة أيضاً أن التمويل المقدم من مبادرة أبحاث الجينوم والتنمية يجذب موارداً من مصادر أخرى، وفي تقريرها السنوي للعام المالي 2012-2013 أوردت المبادرة أن استثماراتها لهذا العام بمبلغ 19.9 مليون دولار كندي ارتفعت لأكثر من 31.9 مليون بإجمالي سنوي 5.8 مليون دولار كندي، وقد حقق مجلس البحوث الوطنية أعلى ارتفاع، مستخدماً المبلغ المخصص له وهو 4.8 مليون دولار كندي في جذب 10.1 ملايين دولار كندي إضافية.

المصدر: جمعت من قبل المؤلف.

...ولكن تبقى الطاقة النظيفة القريب الفقير

وفقاً لمكتب الإحصاء الكندي، ارتفع البحث والتطوير المتعلق بالطاقة بنسبة 18.4%، فقد زاد من عام 2011 إلى 2 مليار دولار كندي عام 2012، وغالباً ما يرجع ذلك للزيادة في نفقات البحث والتطوير في تقنيات الوقود الأحفوري، وفيما بعد زاد الإنفاق على البحث والتطوير في التقنيات المتعلقة بالرمال النفطية (القطران) والنفط الخام الثقيل بنسبة 53.6% ليصل إلى 886 مليون دولار كندي، أما الإنفاق الخاص بتقنيات النفط الخام والغاز الطبيعي فقد بقي تقريباً كما هو عند مبلغ 554 مليون دولار كندي.

وعلى النقيض من ذلك، فإن الإنفاق على البحث والتطوير في مجال التكنولوجيات الموفرة للطاقة انخفض بنسبة 5.9% ليصل إلى 80 مليون دولار كندي، كما انخفض أيضاً الإنفاق على تكنولوجيات الطاقة المتجددة بنسبة 18.9% ليصل إلى 86 مليون دولار كندي فيما بين عامي 2011 و2012 (الشكل 4.7).

وباختصار، في حين أن الطاقة الخضراء والتكنولوجيا النظيفة يتلقيان بعض الاهتمام من القطاع الخاص والدوائر السياسية، إلا أنه لا يضاهي حجم الدعم والتأييد وراء المصادر التقليدية، بما يتضمن الرمال القطرانية، وعلاوة على ذلك، ومع الانخفاض العالمي في أسعار النفط منذ منتصف عام 2014، والاستراتيجية العامة لاستثمار رأس المال (السياسية وما إلى ذلك) في هذا القطاع بعينه، وضعت الآن صحة الاقتصاد الكندي في خطر محيق.

وعلى الرغم من أن قضايا الطاقة تستهلك حاليا جزءاً كبيراً من تركيز السياسات والحوافز لدعم البحث والتطوير، فإن مجالات أخرى حظيت أيضاً ببعض الاهتمام في السنوات الأخيرة، فأبحاث الجينوم، على سبيل المثال، ارتفعت لتحتل قمة قائمة الأولويات في الدعم (المربّع 4.2)، ولا يعد ذلك أمراً مستغرباً، حيث أن كندا غزيرة في مجال أبحاث الطب السريري، والبحوث الطبية الحيوية على وجه الخصوص (الشكل 4.5).

قضايا السياسات في مجال التعليم العالي

معضلة الموهبة والمهارات

يجري حالياً نقاش وطني حول أنواع المهارات والتدريب والموهبة التي تحتاجها كندا للقرن الحادي والعشرين، وهو ليس نقاشاً جديداً، ولكنه أصبح ملحاً مع تراكم علامات الإنذار، وخاصة المتعلقة بالتعليم العالي، ولأمر واحد، نجد أن كندا تتراجع في تصنيفات التعليم العالي، فوفقاً لتقرير التنافسية العالمية والصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي الذي انعقد في عام 2014 تأتي كندا في المرتبة الثانية العالمية من حيث الالتحاق بمدارس التعليم الأساسي، وحتى الآن تقف عند المركز الثالث والعشرين فيما يتعلق بالالتحاق بالتعليم الثانوي، والمركز الخامس والأربعين للالتحاق بالتعليم بعد المرحلة الثانوية.

وقد علق تقرير صادر عن مجلس العلوم والتكنولوجيا والابتكار التابع للحكومة على الحاجة إلى تناول موضوع قاعدة المواهب. فحصة كندا من الموارد البشرية في مجال العلوم والتكنولوجيا والمرتبطة بحجم القوة العاملة في مجال الصناعة هو 11.5% فقط – وهي بذلك ضمن أقل الدول بمنظمة التعاون الاقتصادي. ويتقلب مستوى استثمار التعليم العالي في البحث والتطوير بكندا كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، متراجعاً إلى 0.65% في عام 2013. وبهذا تراجع ترتيب كندا ضمن 41 من الاقتصادات من المركز الرابع في عام 2008، والمركز الثالث في عام 2006 إلى المركز التاسع.

وفي الوقت ذاته أشارت التقارير الصادرة عن كل من مجلس الأكاديميات الكندية ومجلس العلوم والتكنولوجيا والابتكار إلى التحولات في موقع كندا فيما يتعلق بالتميز في مجال البحوث (مركز المعلومات العلمية والتقنية عام 2012، مجلس الأكاديميات الكندية عام 2012). وقد أشارا إلى الحاجة إلى التحسين في مجالين استراتيجيين: إنتاج طلبة الدكتوراة لكل 100000 من السكان، وإنفاق التعليم العالي على البحث والتطوير باعتباره حصة من الناتج المحلّي الإجمالي (الشكلين 4.8 و 4.9).

وينبع هذا التحدي المتعلق بالسياسة العامة إلى حد كبير من حقيقة أن كندا ليس لديها سلطة مركزية مسؤولة عن التعليم أو وزارة للتعليم. وفي واقع الأمر، تقع مسؤولية التعليم والتدريب على حكومات المقاطعات، باستثناء مساعي دورية كانت تقوم بها الحكومة المركزية للتقييم وتوفير الامتيازات وغيرها من أشكال الضغط المعنوي.

وفي حين يظل التعليم في الغالب مسألة مقتصرة على المقاطعات، تبقى المسؤولية عن عملية البحث والتطوير غير محددة دستورياً، وكنتيجة لذلك تتداخل مستويات مختلفة من الحكومة مع مختلف الأدوات السياسية، مؤدية بذلك إلى نتائج متفاوتة.

ويؤدي ذلك إلى وجود شبكة معقدة من الجهات الفاعلة والمتلقية، وغالباً مع قيادة غير منسقة، ناهيك عن بعض الالتباس.

ومن المؤكد أن التركيز على خلق فرص العمل قد زاد إلى حد ما مع إجراء تقييمات حالياً لدراسة الأصول التعليمية في البلاد. فعلى سبيل المثال، طُلب من مجلس الأكاديميات الكندية إجراء تقييم لمدى كفاءة استعداد كندا لتلبية المتطلبات المستقبلية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وقد درس التقييم الذي أجراه المجلس دور المهارات المرتبطة بتلك المجالات في تعزيز الإنتاجية، والابتكار ومدى النمو في البيئة الديموغرافية والاقتصاديّة، والتكنولوجية، والتي تتسم بسرعة التغيير، فضلاً عن مدى السوق العالمي لمهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وطبيعته. كما ذكر التقييم كيف أن تلك المهارات كانت في الغالب هي الأكثر أهمية بالنسبة لكندا، وكيف كانت كندا في وضع يمكنها من تلبية الاحتياجات المستقبلية فيما يتعلق بتلك المهارات من خلال التعليم والهجرة الدولية.

وهناك أيضاً بعض الحوافز الجديدة لتشجيع الدارسين الأجانب على القدوم إلى كندا، وأيضاً زيادة مشاركة الطلاب الكنديين دولياً، إلا أن هذا يميل لأن يتم بشكل تدريجي في النهج. بالإضافة إلى ذلك جرت بعض التعديلات على سياسة كندا بشأن الهجرة بشكل جزئي لجذب مواهب ومهارات جديدة.

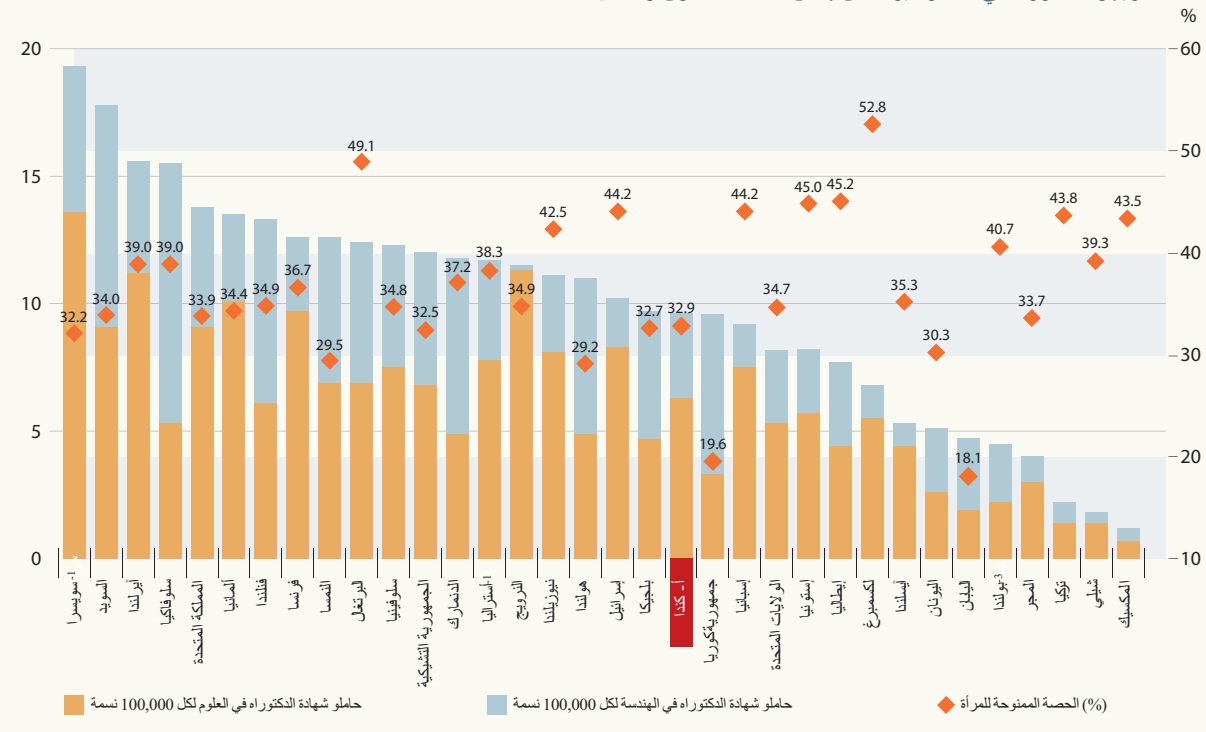
مستقبل التعليم سيكون دولياً

في عام 2011 كلفت الحكومة الاتّحاديّة لجنة من الخبراء بدراسة مسألة التعليم الدولي، وكان على رأس الفريق الاستشاري المعني باستراتيجية التعليم الدولي في كندا «أميت تشاكما» Amit Chakma، رئيس ونائب مستشار جامعة ويسترن أونتاريو. وقد طلب من اللجنة تقديم توصيات بشأن كيفية زيادة الفرص الاقتصادية لكندا في مجال التعليم الدولي، بما في ذلك الوصول إلى تواصل أكبر مع الأسواق الناشئة الرئيسية، والتركيز على جذب ألمع الطلاب الدوليين، وتشجيع الكنديين على الدراسة بالخارج، والتوسع في تقديم الخدمات التعليمية الكندية في الخارج، وبناء شراكات أكبر بين المؤسسات الكندية والأجنبية.

تم تكليف التقرير في سياق استراتيجية التجارة العالمية Global Commerce Strategy الخاصة بالحكومة الاتّحاديّة (2007-2013)، وذلك كمقدمة لخطة عمل الأسواق العالمية Global Markets Action Plan الخاصة بها. ومن بين التوصيات النهائية للجنة الخبراء التي صدرت في آب/اغسطس 2012 كان ما يلي:

- مضاعفة عدد الطلاب الدوليين الذين يختارون كندا للدراسة من 239131 إلى 450000، وذلك بحلول 2022 دون إحلال أيّ من الطلاب المحليين.
- خلق 50000 فرصة سنوياً للطلاب الكنديين لغرض الدراسة وتبادل الثقافات بالخارج.
- تقديم 8000 منحة دراسية للطلبة الدوليين بتمويل مشترك من الحكومة الاتحادية وحكومات المقاطعات بكندا.
- تحسين إجراءات الحصول على التأشيرة التعليمية لتوفير ولوج ملائم وفي وقت مناسب للمرشحين من ذوي الكفاءة العالية.
- استهداف جهود ترويجية نحو الأسواق ذات الأولوية، والتي تشمل الصين والهند والبرازيل والشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مع الحفاظ على الأسواق التقليدية مثل الولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا والمملكة المتحدة، وتطوير العلامة المميزة للتعليم في كندا لاستخدامها من قبل كافة الشركاء في الأسواق ذات الأولوية.
- تحسين الصلات وسبل التعاون بين المؤسسات التعليمية والمعاهد البحثية الكندية والدولية.
- ترسيخ نهج الوحدة الكندية في قطاع التعليم الدولي مع كافة أصحاب المصلحة الرئيسيين، وموائمة الأنشطة لتطوير الأهداف المشتركة على نحو أفضل.

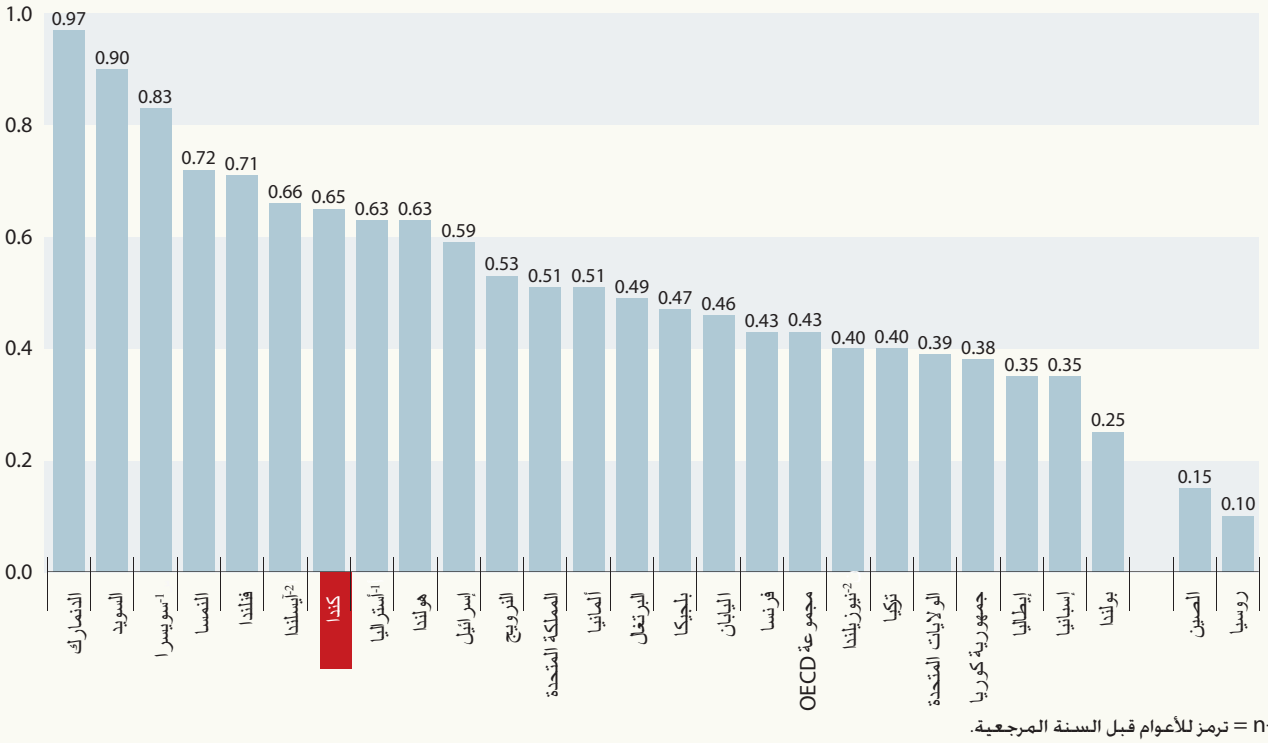
الشكل 4.8: خريجو الدكتوراه في كندا وغيرها من بلدان منظمة التعاون والتنمية، 2012



-n = ترمز للأعوام قبل السنة المرجعية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء نيسان/أبريل 2015.

الشكل 4.9: الإنفاق على البحث والتطوير في التعليم العالي بكندا وغيرها من بلدان منظمة التعاون والتنمية كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، 2013



-n = ترمز للأعوام قبل السنة المرجعية.

المصدر: مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الأساسيّة لمنظمة التعاون والتنمية (2015).

المربّع 4.3: الجمهور الكندي لديه موقف إيجابي تجاه العلوم

دراسة استقصائية حول الثقافة العلمية في كندا

في آب/اغسطس 2014، أصدر مجلس الأكاديميات الكندية تقييماً للثقافة العلمية بكندا استناداً إلى دراسة استقصائية شملت 2004 مواطناً كندياً.

قامت لجنة الخبراء بإجراء تقييم لأوجه التفاوت بين الجنسين فيما يتعلق بالعلوم ومشاركة المجتمعات الأصلية وتأثير ثقافة ثنائية اللغة في العلوم واسعة الانتشار، وذلك ضمن قضايا أخرى.

وكشفت الدراسة أن الكنديين لديهم موقف إيجابي تجاه العلوم والتكنولوجيا مع وجود القليل من التحفظات حول العلوم، وذلك مقارنة بمواطني البلدان الأخرى. كما أظهر الكنديون أيضاً مستويات أعلى من المتوسط فيما يتعلق بالدعم والتأييد للتمويل العام للبحوث، مقارنة بالبلدان الأخرى.

وكشف التقرير أيضاً عن ثقافة شعبية واسعة متعلقة بالعلوم في كندا، مع وجود ما يربو على 700 برنامج أو منظمة: متاحف، أسابيع العلوم والمهرجانات، معرض العلوم وغيرها.

وفيما يلي النتائج الرئيسية للدراسة:

- 93% من الكنديين الذين شملتهم الدراسة كان لديهم شغف تجاه الاكتشافات العلمية والتطورات التكنولوجية، سواء أكان ذلك الشغف بشكل معتدل أو شديد، وطبقاً لهذا المعيار تحتل كندا المرتبة الأولى من بين 33 دولة تتوافر عنها بيانات.
- أبدى المشاركون الأصغر سناً من الذكور ذوي التعليم العالي و/أو من أصحاب الدخل المرتفع شغفاً أكبر بالعلوم، وهذا يتفق مع النتائج التي توصلت إليها بلدان أخرى.
- أظهر 42% من المشاركين بالدراسة معرفة كافية لإدراك المفاهيم الرئيسية وفهم التغطية الإعلامية العامة للقضايا العلمية، إلا أن أقل من النصف كان لديهم معرفة كافية لفهم النقاشات العامة الحالية حول قضايا متعلقة بالعلوم والتكنولوجيا.
- تحتل كندا المرتبة الأولى ضمن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في بلوغ التعليم ما بعد الثانوي (شهادات الدبلوم والدرجات العلمية)، غير أن 20% فقط من الشهادات الجامعية هي في مجالي العلوم والهندسة.
- أن أكثر من نصف (51%) هؤلاء الحاصلين على درجات علمية في العلوم أو التكنولوجيا أو الهندسة أو الرياضيات هم من المهاجرين.

قياس المواقف العامة تجاه الإنسان الآلي

في عام 2014، قرر فريق من الأكاديميين في مجالات الاتصالات والوسائط المتعددة والميكاترونيات قياس ما إذا كان الإنسان الآلي يمكنه أن يثق بالبشر. فقام العلماء من جامعات ريرسون Ryerson، وماكماستر McMaster وتورنتو Toronto ببناء روبوت (إنسان آلي) صديق باستخدام ذكاء اصطناعي وتكنولوجيات لتمييز الكلام وممارسته، وأسموه الإنسان الآلي المسافر (Hitchbot) (the hitchhiking robot). ثم قاموا بمده بجهاز لتحديد المواقع، وتركوه على جانب الطريق في نهار صيفي، وذلك بعد الإعلان عن التجربة. فهل سيقوم سائقو السيارات الكنديون بالتقاط هذا الإنسان الآلي، ونقله إلى وجهته على بعد 6000 كم؟ وكانت التجربة ناجحة، حيث قام السائقون بعرض صورهم مع الإنسان الآلي على الفيس بوك وغيره من وسائل التواصل الاجتماعي (انظر الصورة صفحة 104).

المصدر: مجلس الأكاديميات الكندي (b2014): من البيان الصحفي الصادر حول الإنسان الآلي المسافر.

وفي عام 2014 استجابت الحكومة للعديد من التوصيات التي وردت بالتقرير من خلال إطلاق استراتيجية التعليم الدولي الشاملة، على سبيل المثال، خصصت الحكومة مبلغاً وقدره 5 ملايين دولاراً كندياً سنوياً لغرض التعامل مع التوصية الأولى والخاصة بمضاعفة عدد الطلبة. كما سلطت الضوء على الحاجة إلى تركيز الموارد والجهود على الأسواق ذات الأولوية والتي ترتبط بخطة عمل كندا نحو الأسواق العالمية، وهي تحديداً البرازيل والصين والهند والمكسيك وشمال أفريقيا والشرق الأوسط وفيتنام.

وفي حزيران /يونيو عام 2014 عالجت جماعتان من الجماعات المؤيدة، وهما مجلس الرؤساء التنفيذيين والمجلس الدولي الكندي، في تقريرهما المشترك أن أحد الأسباب في أن كندا – بعدد يبلغ 120000 طالب دولي – تأتي خلف دول أخرى مثل المملكة المتحدة (427000) وأستراليا (250000 تقريباً) هو غياب علامة مميزة موحدة للترويج لها (Simon،2014).

كما أشار التقرير إلى أن كندا كانت هي الدولة المتقدمة الوحيدة بدون وزارة تعليم وطنية، وباستخدام تصنيفات اليونسكو الصادرة عام 2011 للطلاب الدوليين لكل دولة، أكد التقرير على احتلال كندا للمرتبة الثامنة، فمقدرتها على جذب طلاب الصين، وهي أكبر مورد للطلاب الأجانب، محزنة، فقد لوحظ أنها تبلغ فقط 3.8%. واقترح التقرير أن تقوم كندا بإنشاء منظمة جديدة لتصنيف وتمييز التعليم الدولي باعتباره محورياً لكل من السياسة الداخلية والخارجية، وتعرف بـ « تعليم كندا» Education Canada.

ثمانٍ من أصل عشر جامعات تسعى نحو شراكات عالية الكفاءة

تنتهج الجامعات في أرجاء كندا نهجاً أكثر استراتيجية نحو التدويل، ووفقاً لدراسة حديثة، تلتزم الجامعات الكندية بالتدويل التزاماً شديداً، إذ تعرّفه 95% بالكامل منها على أنه جزء من تخطيطها الاستراتيجي، كما ترى 82% منها أنه ضمن أهم أولوياتها الخمسة، ويقول 89% من أفراد العينة أن وتيرة التدويل بجامعاتهم تسارعت (سواء بشكل كبير أو إلى حد ما) خلال الثلاث سنوات الماضية (اتّحاد الجامعات والكليات في كندا، 2014).

وقد أصبح أيضاً التزام الجامعات بالتدويل أمراً أكثر تعقيداً، فعلى سبيل المثال، صار السعي نحو شراكات ذات كفاءة عالية الآن أولوية لـ 79% من المؤسسات. كما يتطور التقييم: 59% من الجامعات الكندية ترصد تنفيذ استراتيجياتها للتدويل ضمن إجراءات التقييم وضمان الجودة، ويتم تقييم ما يزيد على ثلاثة أخماس النجاح في دعمها للطلاب الدوليين.

وتعد أكثر الأولويات شيوعاً في عملية التدويل هي توظيف الطلاب الجامعيين، وهي أعلى أولوية لدى 45% من الجامعات، وتعد لدى 70% منها ضمن أعلى خمس أولويات. أما ثاني أعلى الأولويات الأخرى فهي التوجه نحو إقامة شراكات استراتيجية مع الجامعات في الخارج، وتوسيع التعاون الدولي في مجال البحث الأكاديمي.

وفيما يتعلق بالتعليم الكندي في الخارج، فإن ما يزيد عن 80% من الجامعات التي استجابت للدراسة تقدم درجات علمية أو برنامجاً يمنح شهادة بالخارج مع شركاء دوليين، ويقدم 97% منهم فرصاً للطلبة الكنديين للقيام بعمل دورات تدريبية أكاديمية بالخارج، ومع ذلك، يظل حراك الطلبة للسفر للخارج منخفضاً: حيث أن 3.1% فقط من الطلبة الجامعيين المتفرغين (حوالي 25000 طالب) لديهم تجربة دولية في عامي 2012- 2013، و 2.6% فقط حققوا نجاحاً يستحق الذكر في تجربتهم بالخارج (محققين صعوداً طفيفاً من 2.2% عام 2006)، وتعد التكلفة والمناهج الدراسية غير المرنة وسياسات تحويل الرصيد (لمصروفات الدراسة) من العوائق الرئيسية التي تحول دون تحقيق مشاركة طلابية أكبر.

وليس من المستغرب أن الصين، وبأغلبية ساحقة، تنال التركيز الأعلى في الجهد المبذول من كافة الجامعات الكندية تقريباً لتدويل مؤسساتها. فقد صارت الصين هي ثالث أكبر شريك لكندا فيما يتعلق بالتأليف العلمي المشترك (الشكل 4.5).

أما بالنسبة للطلبة الكنديين أنفسهم فتظل وجهاتهم المفضلة في السفر عبر البحار هي البلدان التقليدية الناطقة بالإنجليزية وغرب أوروبا، رغم أن التركيز الجغرافي لجامعاتهم ينصب على القوى النامية.

تعزيز ثقافة الابتكار

برامج جديدة وعمليات تحديث وتنشيط للآخرين

اشتملت الميزانية الاتّحاديّة لعام 2014 على برنامج تمويلي جديد ضخم يسمى صندوق كندا للتميز البحثي الأول. وفي إعلان الاستراتيجية الفيدرالية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2014 أطلق رئيس الوزراء المسابقة الخاصة بهذا البرنامج الجديد.

وبمبلغ وقدره 50 مليون دولار كندي للعام الأول (2015 – 2016) تم تصميم الصندوق لحث قيادة مؤسسات تعليم ما بعد الثانوي الكندية للتفوق على الصعيد العالمي في مجالات البحث التي من شأنها أن تخلق امتيازات اقتصاديّة لكندا على المدى البعيد. ويضم الصندوق برامج مثل مقاعد كندا للتميز البحثي، ومقاعد كندا للبحوث. وحال تنفيذه، من المرجح أنه سيُساهم بشكل كبير في عمليات البحث في جميع الأنظمة العلمية. وسوف يكون التمويل من الصندوق متاحاً لكافة مؤسسات تعليم ما بعد الثانوي على أساس تنافسي مع التحكيم والتقييم للأقران.

وستتم إدارة الصندوق من قبل مجلس كندا للعلوم الاجتماعيّة والبحوث الإنسانية بالتعاون مع مجلس كندا للعلوم الطبيعية والبحوث الهندسية والمعاهد الكندية لبحوث الصحة. وتتعاون مجالس التمويل الثلاثة معاً في العديد من القضايا مثل سهولة التواصل المفتوح. ويمر كل منها حالياً بمرحلة تحويل للتركيز على مهمته الأساسية.

وقد خضعت المعاهد الكندية لبحوث الصحة لعملية إعادة تجهيز وتحديث لنموذج العمل الخاص بها. وفي تلك الأثناء أطلق مجلس العلوم الطبيعية والبحوث الهندسية مؤتمراً استشاريّاً حول خطته الاستراتيجيّة لعام 2020، والتي ستُركّز بشكل أكبر على تحدّيات على تطوير الثقافة العلمية، والتواصل على المستوى العالمي والبحوث (الأساسية) المتعلقة بالاكتشافات.

ومن جانبه، يقوم مجلس العلوم الاجتماعيّة والبحوث الإنسانية بدراسة الدور الحيوي للعلوم الاجتماعيّة والإنسانية في إنتاج المعرفة، وإسهامها في القضايا الاجتماعيّة المستقبلية، بما في ذلك تحديات مثل:

- ما هي الطرق الجديدة في التعلم التي سيحتاج الكنديون أن يتّبعوها في الجامعة، على وجه الخصوص، من أجل النجاح في تطوير المجتمع وسوق العمل؟
- ما هي تأثيرات عمليات البحث عن الطاقة والموارد الطبيعية على مجتمعنا ومكانتنا على الساحة العالمية؟
- كيف تكون تجارب وطموحات السكان الأصليين في كندا أساسية لبناء مستقبل مشترك ناجح؟
- ما هي الآثار المحتملة على كندا بسبب وجود أفضل عناصر السكان على المستوى العالمي؟
- كيف يمكن للتكنولوجيات الناشئة أن تكون ذات فائدة للكنديين؟
- ما هي المعرفة التي تحتاج إليها كندا للنجاح في المشهد العالمي المتطور والمترابط؟

وأخيراً وليس آخراً، تجدر الإشارة إلى برنامج تعليمي وتدريبي آخر فريد من نوعه يتلقى الدعم من الحكومة بشكل مستمر. فقد أعلنت الحكومة الاتّحاديّة في ميزانيتها لعامي 2013 و 2014 عن استثمار مجمع بمبلغ وقدره 21 مليون دولار كندي موجه لمجال البحوث الصناعية والتدريب من أجل الزمالة لطلبة ما بعد الدكتوراه من خلال برنامج سابق لشبكات مراكز التميز[14] والمعروفة باسم «ميتاكس Mitacs»، ويقوم البرنامج بالتنسيق بين المشروعات البحثية المشتركة بين الصناعة والجامعة، بالإضافة إلى تنمية رأس المال البشري. ومنذ عام 1999 يقوم البرنامج بتنشيط البحث والتطوير الأكاديمي الصناعي، وذلك خلال دعمه لتطوير قادة الابتكار في المستقبل، وبشكل خاص، يقوم البرنامج بالآتي:

- يساعد الشركات في تحديد احتياجاتها من الابتكار ومواءمتها مع الخبرات الأكاديمية.
- يعزز البحوث الحديثة المرتبطة بالنتائج التجارية.
- بناء شبكات بحوث دولية، من شأنها خلق قادة في مجال الابتكار في كندا وخارجها.
- يوفر التدريب على المهارات الحرفية والعمل الحر للطلبة الخريجين، مما يمنحهم الأدوات التي تلبي الاحتياجات الناشئة في مجال الابتكار.

شبكات مراكز التميز التي يقودها قطاع الأعمال

يقوم برنامج شبكات مراكز التميز (NCE) التي يقودها قطاع الأعمال أيضاً بتعزيز ثقافة الابتكار، تحت قيادة تحالف غير هادف للربح من شركاء الصناعة. تركز كل شبكة من شبكات البحوث واسعة النطاق على تحديات خاصة يتم تحديدها من قبل قطاع صناعي معين. ويضع نموذج الشراكة الخاص بالبرنامج الشركاء من القطاعين الخاص والأكاديمي على قدم المساواة. فهو يسمح للشبكات بتمويل الشركاء من القطاع الخاص مباشرة، مما يمكنهم من إجراء البحوث داخل منشآتهم.

أنشئ البرنامج في عام 2007، وأصبح برنامجاً دائماً في الميزانية الاتّحاديّة لعام 2012، بتمويل سنوي يبلغ 12 مليون دولاراً كندياً. ويقدم التمويل على أساس تنافسي. ويعني استيفاء المتطلبات أن يتم سداد ما لا يقل عن نصف تكاليف بحوث كل شبكة من قبل الشركاء. وعلى سبيل المثال، في عام 2014 منحت الشبكة الخاصة بعملية تسريع التصنيع الدقيق Refined Manufacturing Acceleration Process، والتي تم تشكيلها مؤخراً، مبلغ وقدره 7.7 مليون دولار كندي عل مدار خمس سنوات من خلال هذا البرنامج. وذلك من أجل تطوير التكنولوجيات ذات الفائدة لقطاع الإلكترونيات. وتضم الشراكة البحثية أكاديميين، ومنظمات بحثية، ومجموعة واسعة من الشركات.

وهناك بعض الجدل حول عدم وجوب انحياز هذا المزيج الحالي من شبكات مراكز التميز للأولويات الأخيرة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار الخاصة بالحكومة الاتّحاديّة، والموضحة في استراتيجيتها لعام 2014، وكما يوضح الجدول 4.5، هذا التواؤم غير موزع بالتساوي على المجالات الخمس ذات الأولوية (Watters, 2014).

14 منذ إنشائها في عام 1989، قدمت شبكات مراكز التميز برامج تمويل وطنية نيابة عن مجلس بحوث العلوم الطبيعية والهندسة والمعاهد الكندية لأبحاث الصحة والعلوم الاجتماعية ومجلس بحوث العلوم الإنسانية الكندي، وذلك بالشراكة مع وزارة الصناعة الكندية وصحة كندا. وتدعم هذه البرامج التعاون واسع النطاق متعدد الأنظمة بين الجامعات والصناعة والحكومة والمنظمات غير الهادفة للربح. وقد توسع البرنامج على مر السنين ليشمل: 16 من شبكات مراكز التميز، 23 من مراكز التميز لتسويق البحوث، و5 من شبكات مراكز التميز التي يقودها قطاع الأعمال.

الجدول 4.5: **شبكات مراكز التميز في كندا وفقًا للقطاع، 2014**

	عدد	الحصة من المجموع (%)	حصة من إجمالي التمويل (%)	الإجمالي (بملايين الدولارات الكندية)
تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	6	14	8	81.7
الموارد الطبيعية	6	14	8	83.3
التصنيع/الهندسة	2	5	9	88.9
متعددة القطاعات	4	9	8	76.9
البيئة	5	11	24	235.1
الصحة والعلوم الحياتية	25	48	42	420.8
المجموع	**44**	**100**	**100**	**986.6**

المصدر: Watters, 2014.

الخاتمة

العلم يمنح القوة للتجارة (ولكن ليست التجارة فقط)

ويستمر المشهد الكندي المتعلق بالبحوث في التطور في جميع أنحاء البلاد مع بعض الضعف في التواصل العالمي. فالشراكات البحثية والديبلوماسية العلمية ترتبط على نحو متزايد بالفرص التجارية والتسويقية. ومنذ إقصاء الوكالة الكندية للتنمية الدولية، أصبح غطاء التنمية الدولي مترسخاً في إدارة واحدة كبيرة.

وقد صار نظام البحوث أكثر تعقيداً مع وجود البرامج المتنوعة التي غالباً ما تم إنشاؤها من طرف واحد على المستوى الاتحادي، محفّزاً لاستجابات متماثلة على مستوى المقاطعات. وكانت هناك زيادة ملحوظة في توجيه السياسات بهدف تحديد أولويات البحث لتتناسب مع البرنامج السياسي للحكومة الموجودة في السلطة. وتستمر العديد من المجالات في جذب الانتباه السياسي رفيع المستوى، بما في ذلك التعليم في منطقة الشمال والبنية التحتية البحثية، جنباً إلى جنب مع الصحة العالمية خصوصاً صحة الأمومة والأطفال حديثي الولادة – من خلال برنامج التحديات الكبرى لكندا بملايينه العديدة من الدولارات، والذي يحفز الشراكات والدعم باستخدام نهج متكامل للابتكار.

إن أحد الاعتبارات الرئيسية هو تأثير ميزانيات التقشف في كندا، والذي يحد من قدرة السياسة العامة على تعويض النقص في تمويل البحوث بشكل عام، في ظل ارتفاع معدلات الالتحاق، وتراجع معدلات النجاح بالنسبة للمنح البحثية. ويعد هذا الاتّجاه واضحاً في مجال البحوث الأساسية على وجه الخصوص- والذي يعرف أيضاً ببحوث الاستكشاف – حيث غالباً ما تكون العوائد طويلة الأمد. وبالتالي تمتد لما بعد فترة ولاية الحكومة، وكنتيجة لذلك أصبح هناك ميل لتركيز الدعم على المزيد من البحوث التطبيقية، أو تلك التي يمكن أن يكون لها نتيجة تجارية. ولعل أفضل تعبير على ذلك هو ما قاله رئيس الوزراء «هاربر» «إن العلم يمنح القوة للتجارة». وهذا حقيقي. فالعلم يمنح القوة للتجارة – وليست التجارة وحدها. فالدافع الحالي لتوجيه ما يعرف بالعلم للمصلحة العامة (على سبيل المثال التنظيمي والبيئي) نحو نتائج قطاع الأعمال والتجارة يعكس التركيز على الأهداف قصيرة المدى، والعودة السريعة للاستثمار في البحوث التي يمكن رؤية مردودها في وقت قريب. ويشير هذا الاتّجاه إلى أن التمويل الاتّحادي للبحوث الأساسية والعلم الصالح للجمهور قد يستمر في التراجع في كندا، رغم أن عالم الأعمال ذاته يعتمد على توليد معارف جديدة من أجل تعزيز الأفكار التجارية المستقبلية.

ومع الانتخابات الاتحادية التي تلوح في الأفق أواخر 2015، تسعى الأحزاب السياسية لجذب الانتباه حول القضايا التي تهم الجمهور الكندي. وسوف يحظى العلم والتكنولوجيا والابتكار ببعض الاهتمام من كافة الأحزاب السياسية في السباق نحو الانتخابات. أما المعارضة الرسمية المتمثلة في الحزب الديمقراطي الجديد، على سبيل المثال، فقد خطط لاستحداث «مسؤول علوم برلماني» بتفويض يختص بإمداد صانعي السياسة بالمعلومات السليمة، ومشورة الخبراء حول كافة المسائل العلمية ذات الصلة. كما قدم الحزب الليبرالي مشروع قانون لإعادة وضع إحصائيات التعداد المطولة لكندا، والتي تم إقصاؤها من قبل حكومة المحافظين. ومع ذلك، فقد أظهر التاريخ أن مثل تلك المساعي تصبح هامشية في أفضل الأحوال، حيث أن العلم والتكنولوجيا نادراً ما يكونا في مركز عملية صنع القرار أو وضع الميزانيات. وبدلاً من ذلك فإنهما يتلقّيان بشكل أساسي اهتماماً جزئيّاً مستمراً من كافة الحكومات.

سوف تحتفل كندا بالذكرى 150 لنشأتها في عام 2017. وإذا ما كانت الدولة جادة حيال إعادة تنشيط ثقافتها المعرفية، وترسيخ مكانتها كدولة رائدة على مستوى العالم من خلال العلم والتكنولوجيا والابتكار، فسوف تكون هناك حاجة إلى بذل المزيد من الجهد الوطني الذي يتسم بالتركيز والتنسيق مع وجود قيادة ظاهرة من كافة أصحاب المصالح. فالفرصة متاحة للاغتنام اليوم. ولكن على كندا أن تشرك كافة أصحاب المصالح بصورة علنية وشفافة.

الأهداف الرئيسية لكندا

- مضاعفة عدد الطلبة الدوليين الذين يختارون كندا للدراسة إلى 450000 بحلول عام 2022 دون أي استبعاد للطلبة بالداخل.
- رفع حصة الكهرباء المولدة في كندا من الغازات غير المسببة لانبعاثات الاحتباس الحراري إلى 90%. وتشمل الطاقة النووية والفحم النظيف وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية.
- خصم 2.6 مليار دولار كندي من 10 إدارات ووكالات اتّحاديّة قائمة على العلوم فيما بين الأعوام 2013 و 2016.

المراجع

AUCC (2014) *Canada's Universities in the World*. Internationalization Survey. Association of Universities and Colleges of Canada.

Bowman, C. W. and K. J. Albion (2010) *Canada's Energy Progress,* 2007–2009. Canadian Academy of Engineering: Ottawa.

CCA (2014a) *Environmental Impacts of Shale Gas Extraction in Canada*. Council of Canadian Academies.

CCA (2014b) *Science Culture: Where Canada Stands*. Expert Panel on the State of Canada's Science Culture. Council of Canadian Academies.

CCA (2013a) *Paradox Lost: Explaining Canada's Research Strengths and Innovation Weaknesses.* Council of Canadian Academies.

CCA (2013b) *The State of Industrial R&D in Canada.* Council of Canadian Academies.

CCA (2006) *Energy from Gas Hydrates: Assessing the Opportunities and Challenges for Canada*. Council of Canadian Academies.

Chakma, Amit ; Bisson, André; Côté, Jacynthe, Dodds, Colin; Smith, Lorna and Don Wright (2011) *International Education, a Key Driver of Canada's Future Prosperity*, Report of expert panel.

Government of Canada (2014) *Seizing the Moment: Moving Forward in Science, Technology and Innovation*. Revised federal strategy for S&T. Government of Canada: Ottawa.

Government of Canada (2009) *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage*. Progress report following up the report of same name, published in 2007. Government of Canada: Ottawa.

Government of Quebec (2013) *National Science, Research and Innovation Strategy.* Quebec (Canada).

Jenkins, T.; Dahlby, B.; Gupta, A.; Leroux, M.; Naylor, Robinson, D. and R. (2011) *Innovation Canada: a Call to Action.* Review of Federal Support to Research and Development. Report of Review Panel. See: www.rd-review.ca

Magnuson-Ford, K. and K. Gibbs (2014) *Can Scientists Speak? Grading Communication Policies for Federal Government Scientists.* Evidence for Democracy and Simon Fraser University. See: https://evidencefordemocracy.ca

O'Hara, K. and P. Dufour (2014) How accurate is the Harper government's misinformation? Scientific evidence and scientists in federal policy making. In: G. Bruce Doern and Christopher Stoney (eds) *How Ottawa Spends,* 2014–2015. McGill-Queens University Press, 2014 , pp 178–191.

PIPSC (2014) *Vanishing Science: the Disappearance of Canadian Public Interest Science.* Survey of federal government scientists by the Professional Institute for the Public Service of Canada. See:www.pipsc.ca/portal/page/portal/website/issues/science/vanishingscience

PIPSC (2013) *The Big Chill - Silencing Public Interest Science.* Survey of federal government scientists by the Professional Institute for the Public Service of Canada.

Simon, B. (2014) *Canada's International Education Strategy: Time for a Fresh Curriculum*. Study commissioned by Council of Chief Executives and Canadian International Council.

STIC (2012) *State of the Nation* 2012*: Canada's S&T System: Aspiring to Global Leadership.* Science, Technology and Innovation Council: Ottawa.

Turner, C. (2013) *The War on Science: Muzzled Scientist and Willful Blindness in Stephen Harper's Canada.* Greystone Books: Vancouver.

University of Ottawa (2013) *Canada's Future as an Innovation Society: a Decalogue of Policy Criteria*. Institute for Science, Society and Policy.

Watters, D. (2014) The NCEs program – a remarkable innovation. *Research Money*, 22 December.

بول دوفور (ولد بكندا عام 1954) هو زميل وأستاذ مساعد في معهد العلوم والمجتمع والسياسة في جامعة أوتاوا - كندا. تلقى تعليمه في تاريخ العلوم، وسياسات العلوم في جامعات ماكجيل، وكونكورديا ومونتريال في كندا.

شغل منصب المدير التنفيذي المؤقت لمكتب مستشار الحكومة الوطني للعلوم، وهو المحرر المساعد السابق لسلسة أدلة كارترميل لمجلة علوم العالم World Science (كندا، اليابان، ألمانيا، جنوب أوروبا والمملكة المتحدة) والمحرر الخاص بأمريكا الشمالية لمجلة نظرة على سياسة العلوم Outlook on Science Policy.