**بضع تعديلات والمستقبل يبدو مشرقاً بالنسبة لبلدان رابطة التجارة الحرة الأوروبية.**

**هانز بيتر هرتيج Hans Peter Hertig**

برتران بيكار – الطبيب النفسي وقائد المنطاد السويسري، والذي بدأ مشروع سولار إمبالس Solar Impulse– يلوح بيده بعد أن وصلت الطائرة التي تعمل بالطاقة الشمسية والمسماة بسولار إمبالس الثانية Solar Impulse 2 في وقت مبكر الأربعاء 22 نيسان/أبريل 2015 إلى مطار نانجينغ الدولي بمقاطعة جيانغسو الصينية، وهي أول طائرة تعمل بشكل كامل بالطاقة الشمسية. أقلعت الطائرة من ماندالاي وهي ثاني أكبر مدينة في ميانمار في وقت مبكر الاثنين وبعد رحلة استغرقت 20 ساعة، هبطت الطائرة في مطار تشونغتشينغ جيانغبى الدولي بجنوب الصين، وبقيت في تشونغتشينغ وذلك بعد رحلتها المميزة حول العالم والتي استغرقت 20 يوماً بالطاقة الشمسية فقط.

صورة: © ChinaFotoPress/Getty Images

# 11. رابطة التجارة الحرة الأوروبية

آيسلندا، ليختنشتاين، النرويج، سويسرا

هانز بيتر هرتيج Hans Peter Hertig

## مقدمة

### تعاف سريع نسبياً

الدول الأربع التي تشكل رابطة التجارة الحرة الأوروبية هي من بين الأكثر ثراء في العالم. ليختنشتاين لديها قطاع مصرفي قوي وشركات ناجحة في صناعة الآلات وأعمال البناء. سويسرا تعمل بشكل جيد في قطاع الخدمات- وخاصة في مجال الخدمات المصرفية والتأمين والسياحة- ولكن تتخصص أيضاً في مجالات التكنولوجيا المتطورة مثل التكنولوجيات الدقيقة والتكنولوجيا الحيوية والمستحضرات الدوائية. بَنَت النرويج ثروتها من خلال استغلال النفط في بحر الشمال منذ السبعينيات، وتهيمن صناعة صيد الأسماك على اقتصاد آيسلندا. وتمثل 40 % من الصادرات، ومن أجل الحد من اعتمادها على هذه المصادر التقليدية للدخل، طورت الدولتان الاسكندنافيتان القدرات في القطاعات القائمة على المعرفة بشكل واسع، مثل تصميم البرمجيات، والتكنولوجيا الحيوية، والتقنيات ذات الصلة بالبيئة.

هذه القاعدة الصلبة وما نتج عنها من ارتفاع دخل الفرد لم يمنع الدول الأربع في رابطة التجارة الحرة الأوروبية من أن تتعرض لصدمة جراء الأزمة المالية العالمية في 2008 - 2009؛ إلا أنها عانت بدرجات متفاوتة، مثل معظم البلدان في نصف الكرة الغربي (الشكل 11.1). اهتزت آيسلندا بشكل خاص، مع انهيار ثلاثة من أكبر بنوكها في أواخر عام 2008، وصلت معدلات التضخم والبطالة في البلاد إلى أكثر من الضعف تقريباً من 13 % في (2008) و7.6 % (2010) على التوالي. في حين أن الدين الحكومي المركزي تضاعف ثلاث مرات تقريباً من 41 % (2007) إلى 113 % (2012) من الناتج المحلّي الإجمالي في ظل معاناة البلاد المرافقة للأزمة. هذه المؤشرات نفسها تزحزحت في ليختنشتاين والنرويج وسويسرا، والتي استمرت في تسجيل معدلات بطالة بمتوسط 2 - 4 % فقط. ومنذ ذلك الحين وضعت آيسلندا الأزمة وراءها، إلا أن التعافي كان أبطأ بالنسبة لجيرانها.

على الرغم من ذلك، فإن النمو في جميع البلدان الأربعة قد تجمد مؤخراً (الشكل 11.1) وهناك بعض علامات استفهام بشأن التوقعات على المدى القصير. قد يكون للفرنك السويسري القوي والمبالغ في تقييمه تأثيراً سلبياً على القطاعات الرئيسية للاقتصاد السويسري[1]، مثل صناعة التصدير والسياحة، مشيراً إلى أن توقعات نمو الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2015 قد تحتاج إلى تخفيض. وربما يكون الأمر مماثلاً بالنسبة للنرويج نتيجة لانخفاض أسعار النفط منذ عام 2014.

ليس من المستغرب أن أوروبا[2] هي الشريك التجاري الرئيسي للـ إفتا(EFTA's). في 2014، امتصت 84 % من الصادرات السلعية للنرويج و79 % من آيسلندا، ولكن 57 % فقط من صادرات سويسرا، وذلك وفقا لقاعدة بيانات الأمم المتحدة لإحصاءات تجارة السلع الأساسية[3] COMTRADE. أما عندما يتعلق الأمر بالواردات من السلع الأوروبية، فإن سويسرا تحتل الصدارة بنسبة 73 % في عام 2014 متقدمة على النرويج (67 %) وآيسلندا (64 %). بدأت رابطة التجارة الحرة[4] الأوروبية في تنويع شركائها التجاريين في التسعينيات، ومنذ ذلك الحين وقعت اتفاقيات تجارة حرة مع دول من كل القارات، وبشكل مشابه على الصعيد العالمي فهناك التزام لدول رابطة التجارة الحرة الأوروبية في مجال العلوم والتكنولوجيا، ولكن مع تركيز واضح على أوروبا وأنشطة المفوضية الأوروبية.

### جزء من أوروبا لكنه مختلف

(EFTA's) هي منظمة حكومية دولية مكرسة لتعزيز التجارة الحرة والتكامل الاقتصادي في أوروبا، مقرها في جنيف (سويسرا) ولكن لها مكتب آخر في بروكسل (بلجيكا) متصل بالمفوضية الأوروبية. بعد اثني عشر عاماً على تأسيس رابطة التجارة الحرة الأوروبية (EFTA's) في عام 1960، وصل عدد الدول الأعضاء إلى تسعة: النمسا، الدانمرك، فنلندا، آيسلندا، النرويج، البرتغال، السويد، سويسرا والمملكة المتحدة. كل هذه الدول انضمت إلى الاتحاد الأوروبي بحلول عام 1995، باستثناء ثلاثة: آيسلندا والنرويج وسويسرا. وانضمام ليختنشتاين منذ عام 1991 أوصل أعضاء رابطة التجارة الحرة الأوروبية الحاليين إلى أربعة.

جاءت نقطة التحول في تطور رابطة التجارة الحرة الأوروبية بتوقيع اتفاق مع الاتحاد الأوروبي بشأن إنشاء السوق الأوروبية الموحدة، وتم التوقيع على اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية(EEA) من خلال آيسلندا وليختنشتاين والنرويج، ودخلت حيز التنفيذ عام 1994، وهي توفر الإطار القانوني لتنفيذ الأركان الأربعة للسوق الموحدة: حرية تنقل الأشخاص والبضائع والخدمات ورأس المال، وأنشأ الاتفاق قواعد مشتركة للمنافسة، ومساعدات الدول، وتحفيز التعاون في مجالات السياسات الرئيسية، بما في ذلك البحث والتطوير، ومن خلال هذه الاتفاقية، فإن ثلاث من دول (EFTA's) الأربع تشارك في أنشطة البحث والتطوير الرئيسية للاتحاد الأوروبي كدول معنية على قدم المساواة مع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

من ناحية أخرى، فإن سويسرا لم تتمكن من التوقيع على اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية، على الرغم من أنها شاركت بنشاط في صياغتها، وذلك بسبب تصويت سلبي في الاستفتاء السويسري الذي تم اجراؤه في تشرين الثاني/ نوفمبر 1992، ومع ذلك فهناك اتفاق ثنائي مع الاتحاد الأوروبي يسمح لسويسرا بالاستفادة من أدوات الاتحاد الأوروبي الرئيسية، بما في ذلك البرامج الإطارية ذات السبع سنوات في البحث والابتكار، وبرامج التكنولوجيات المستقبلية والناشئة، ومنح المجلس الأوروبي للبحوث وبرنامج ايراسموس Erasmus لتبادل الطلاب، ولكن العلاقات السياسية لسويسرا مع الاتحاد الأوروبي هي أكثر غموضاً من تلك التي تتمتع بها بقية دول (EFTA's) الثلاثة، علاوة على ذلك، كما سنرى، فإن علاقات سويسرا مع الاتحاد الأوروبي قد تعرضت مؤخراً لخطر استفتاء آخر.

1 في يناير/كانون الثاني 2015، ارتفع الفرنك السويسري بنسبة 30 % تقريباً مقابل اليورو، لحق ذلك إزالة البنك الوطني السويسري الغطاء الذي فرضه في عام 2011 لمنع مثل هذا السيناريو ثانية، ومنذ ذلك الحين، تم تخفيف الأثر بنسبة 15-20 %.

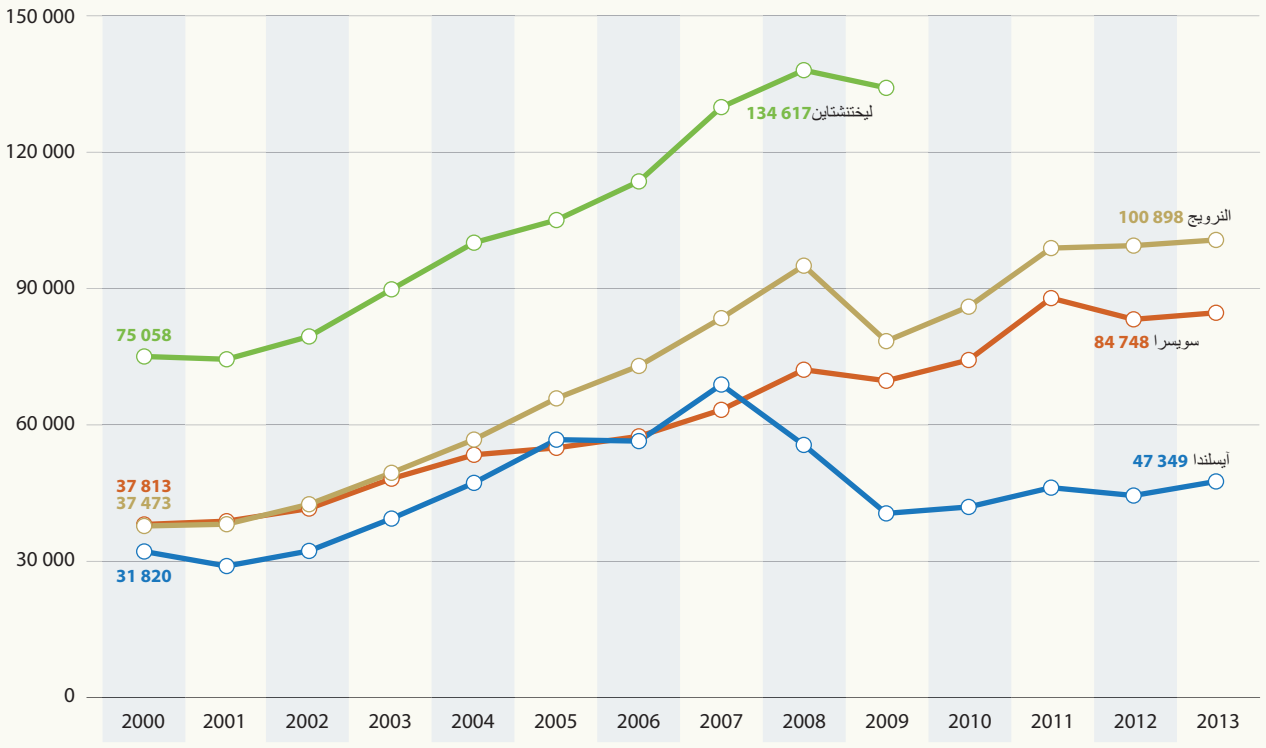
2 هنا، تشمل أوروبا الاتحاد الأوروبي وجنوب شرق أوروبا وأوروبا الشرقية ولكن لا تشمل الاتحاد الروسي.

3 تجارة ليختنشتاين يتم تغطيتها في الإحصاءات السويسرية

4 انظر: www.efta.int/free-trade/fta-map.

الشكل 11.1: توجّهات الناتج المحلّي الإجمالي للفرد في دول رابطة التجارة الحرة الأوروبية (EFTA's)

بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار (PPP $) بالأسعار الحالية




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

دول (EFTA's) الأربع ليس لديها الوضع القانوني والسياسي الموّحد مقابل الاتحاد الأوروبي. ومجموعة دول (EFTA's) نفسها يمكن أن تكون أي شيء آخر سوى أنها متجانسة. إنها تتكون من:

- بلدين من البلدان البعيدة جغرافياً لهما سواحل طويلة على البحر (آيسلندا والنرويج) والموارد الطبيعية الوفيرة. مقابل دولتين داخليتين (ليختنشتاين وسويسرا) في قلب أوروبا التي تعتمد كلياً على إنتاج السلع والخدمات ذات الجودة العالية.
- بلدين صغيرين (النرويج وسويسرا) ويبلغ عدد سكانهما 5.1 ملايين و8.2 مليون على التوالي. مقابل بلد صغير جداً (آيسلندا، 333,000 نسمة). و(دويلة ليختنشتاين، 37,000 نسمة)؛
- بلد واحد تضرر بشدة من جراء الأزمة المالية في 2008 (آيسلندا). وثلاث بلدان أخرى استطاعت تخطيها بشكل غير مؤلم نسبياً؛
- بلدين من البلدان المشاركة في الأنشطة الإقليمية متعددة الجنسيات في شمال أوروبا - آيسلندا والنرويج شريكين نشيطين في مخطط التعاون الشمالي - وبلدين آخرين، ليختنشتاين وسويسرا، لهما لغة مشتركة. ويحتفظان بتعاون وثيق الجوار في العديد من المجالات. وقد شكلا اتحاداً جمركياً ونقدياً موحداً منذ عام 1924.

يمكن أن تكون القائمة أطول بكثير. ولكن هذه الأمثلة تكفي لتشكيل هذه النقطة: التفاوت الشديد لدول رابطة التجارة الحرة الأوروبية جعل دراستها حالة مثيرة للاهتمام بالنسبة لتقرير اليونسكو للعلوم، الذي يُظهر هذه الدول لأول مرة. ولا يوجد أنشطة للبحث والتطوير ضمن رابطة التجارة الحرة الأوروبية. ففي هذا المجال، قامت اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية بتقسيم مجموعة البلدان الأربعة إلى مجموعة من ثلاثة زائد واحد. ومع ذلك فإن كل الأربعة يشاركون في معظم أنشطة المفوضية الأوروبية. فضلاً عن غيرها من المبادرات الأوروبية الأخرى مثل التعاون الأوروبي في العلوم والتكنولوجيا (COST) واليوريكا. وهي خطة تعاونية توفر للشركات والجامعات ومعاهد البحوث الحوافز للبحوث المحركة للسوق عبر الحدود. كما تشارك في عملية بولونيا. والتي تمثل الجهد الجماعي للدول الأوروبية الهادف إلى تجانس وتنسيق التعليم العالي. كما أن النرويج وسويسرا عضوان في المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN). والتي يتم استضافتها من قبل هذه الأخيرة على الحدود الفرنسية السويسرية. وتستقطب الآلاف من الفيزيائيين من جميع أنحاء العالم.

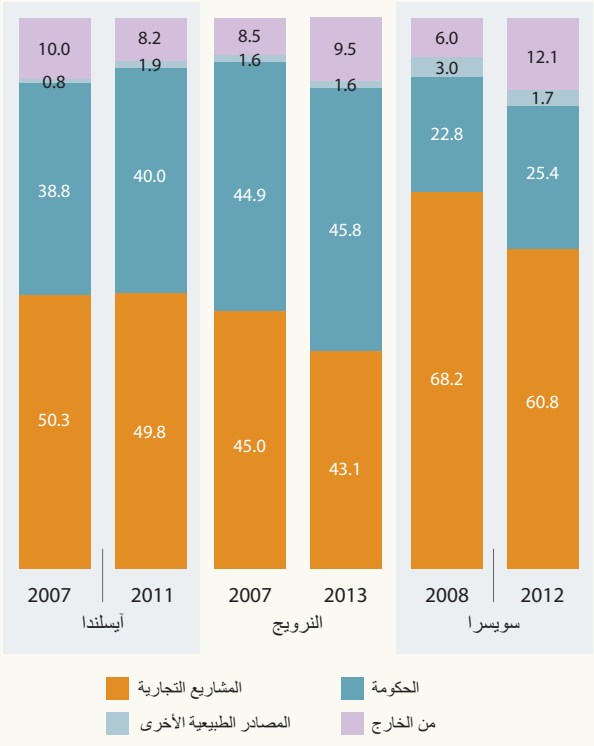
في الصفحات التالية، سنقوم بتحليل الطرق التي تعمل بها هذه الدول: منفردة وكمجموعة في السياق الأوروبي. كما سنقوم أيضاً بتحليل الأسباب التي تجعل من سويسرا، على وجه الخصوص، ذات الإنجازات العالية فيما يتعلق بالابتكار: تتصدر كل من لوحة تسجيل المبتكرين للاتحاد الأوروبي. ومؤشر الابتكار العالمي لعام 2014، وكذا تنتمي إلى الدول الثلاث الأولى للابتكار بين أعضاء بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD).

يقدم الجدول 11.1 مؤشرات رئيسية لآيسلندا والنرويج وسويسرا؛ لكنها لا تغطي ليختنشتاين، التي هي ببساطة صغيرة جداً ليكون لديها إحصاءات ذات معنى ضمن هذا الجدول المقارن. بعض البيانات أعطيت عن الدولة في الجزء الخاص باللمحات عن دولة ليختنشتاين (انظر ص 297). وتنتمي سويسرا إلى أعلى ثلاث دول في أوروبا. وفقاً لجميع مؤشرات مدخلات العلوم، ومخرجات العلوم، والابتكار والقدرة التنافسية في المنطقة. أما بالنسبة لآيسلندا والنرويج فهما يقبعان في إحدى مراتب الدرجة الأولى أو في الوسط. وبالنسبة للنرويج فقد زادت فيها

بشكل كبير نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD). إلا أن نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي لا زالت أقل بكثير من المتوسط في (EFTA's)، ودول الاتحاد الأوروبي الـ28 (الجدول 11.1؛ انظر أيضاً الشكل 11.2). ونقطة ضعف أخرى تتمثل في عدم جاذبية النرويج للطلاب الأجانب: 4 % فقط من المقيدين في برامج البحوث المتقدمة في الجامعات النرويجية من الطلاب الدوليين. مقابل 17 % في آيسلندا، و51 % في سويسرا. وذلك وفقاً لما ورد في التعليم في لمحة Education at a Glance الصادر عن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) عام 2014. ولا يمكن أن تكون النرويج راضية عن تصنيفها في لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين بالاتحاد الأوروبي للعام 2014: حيث تأتي في المرتبة 17 من بين 35. ووضعها في المجموعة الأكثر تواضعاً للمبتكرين المتواضعين[5] والتي تقع دون متوسط الاتحاد الأوروبي (انظر معجم المصطلحات، ص 702).

5 في رأي الإحصاءات النرويجية، فإن الحكم الوارد في تقرير المفوضية الأوروبية حاد للغاية، لأنه يقلل من إمكانية الابتكار في النرويج (انظر مجلس البحوث في النرويج، 2013، ص 25).

الشكل 11.2: **نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي حسب مصدر التمويل، 2007 و2013 أو أعوام أقرب (%)**




**المصدر:** بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (2015) المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا.

جميع هذه البلدان الثلاث، مع بعض التحفظات بالنسبة للنرويج. لديها جيل مستقبلي من العلماء كثيري التنقل (الجدول 11.1) وهم ناشرون أقوياء - زادت آيسلندا إنتاجها بنسبة 102 % بين عامي 2005 و2014 - بحصة كبيرة من التأليف الدولي المشترك (الجدول 11.1؛ والشكل 11.3). والدولة التي لديها أعلى زيادة في نسبة النشر وفقاً لمعامل التأثير: آيسلندا تحتل المرتبة الرابعة بالنسبة لحِصَص المنشورات العلمية من بين الأكثر اقتباساً (الجدول 11.1). ويُمكن العثور على الغيوم المتلبّدة في الأفق الآيسلندي في أي مكان آخر: فهي لم تعمل بغية تحسين أداء الابتكار بين عامي 2008 و2013. وعلى الرغم من أنها لا تزال في فئة أتباع الابتكار وأعلى من المتوسط في الاتحاد الأوروبي. إلا أنه قد تم تجاوز آيسلندا بما لا يقل عن ست دول من الاتحاد الأوروبي، فضلاً عن أنها فقدت 11 مركزاً في مؤشر التنافسية للمنتدى الاقتصادي العالمي. وسنناقش التدابير الممكنة التي يمكن أن تنتهجها آيسلندا من أجل العودة إلى المسار الصحيح لاحقاً في هذا الفصل.

قبل كتابة لمحات عن الدول الأربع كل على حدة، سنلقي نظرة سريعة على الأنشطة المشتركة لآيسلندا والنرويج وليختنشتاين والمتعلقة بالبحث والتطوير، وذلك في إطار اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية.

## البحث المشترك في إطار المنطقة الاقتصادية الأوروبية

يتيح اتفاق المنطقة الاقتصادية الأوروبية لآيسلندا وليختنشتاين والنرويج وضع الشريك الكامل في البرامج البحثية في الاتحاد الأوروبي. وتحصل كل من آيسلندا والنرويج على الاستفادة الكاملة من هذه الفرصة. وكانا من بين الدول الأكثر نجاحاً لكل نسمة، وذلك فيما يتعلق بالحصول على المنح البحثية التنافسية من برنامج الإطار السابع (FP7) خلال الفترة 2007-2013. فمن جانبها، حققت آيسلندا أفضل نسبة نجاح من بين دول منطقة البحوث الأوروبية في التعاون من خلال برنامج الإطار السابع، والذي وُضع لترسيخ التعاون في مجال البحث والتطوير بين الجامعات والصناعة ومراكز البحوث والهيئات العامة في جميع أنحاء الاتحاد الأوروبي وبقية العالم. وأظهرت آيسلندا قوة خاصة في البيئة، والعلوم الاجتماعية، والعلوم الإنسانية والصحية؛ وكانت النرويج واحدة من الرواد في مجال البحوث البيئية، وكذلك في مجال الطاقة والفضاء (DASTI, 2014).

إن المشاركة في أنشطة الاتحاد الأوروبي ليست مجانية بالطبع. فبجانب دفع مبلغ مقطوع لكل برنامج إطاري، تساهم دول المنطقة الاقتصادية الأوروبية الثلاث لتقليص الفوارق الاجتماعية والاقتصادية في أوروبا من خلال تعزيز التماسك الاجتماعي. وذلك من خلال برنامج خاص يدار بشكل مستقل من قبل الأمانة العامة للمنطقة الاقتصادية الأوروبية: برنامج منح المنطقة الاقتصادية الأوروبية/النرويج. على الرغم من أن هذا ليس برنامجاً للبحث والتطوير، إلا أن التعليم والعلوم والتكنولوجيا تلعب دوراً حاسماً في المجالات التي يغطيها البرنامج. بدءاً من حماية البيئة والطاقة المتجددة وتنمية الصناعات الخضراء إلى التنمية البشرية، وتوفير ظروف عمل أفضل، وحماية التراث الثقافي. وبين عامي 2008 و2014، استثمرت دول المنطقة الاقتصادية الأوروبية الثلاثة المانحة 1.8 مليار يورو في 150 برنامج تم تحديدها بالتعاون مع 16 من البلدان المستفيدة في وسط وجنوب أوروبا. على سبيل المثال، فيما يتعلق بتغير المناخ، وهو واحد من المواضيع ذات الأولوية للبرنامج، مكّن مشروع مشترك البرتغال من اتباع التجربة الأيسلندية للاستفادة من إمكانات الطاقة الحرارية الأرضية في جزر الآزور. كما تعاونت البرتغال مع المعهد النرويجي للبحوث البحرية للحفاظ على سلامة بحارها. ومن خلال مشروع آخر، ساعدت هيئة الابتكار النرويجية وإدارة المصادر المائية والطاقة في النرويج بلغاريا لتحسين كفاءة الطاقة، والابتكار في الصناعات الخضراء.

الجدول 11.1: مقارنات دولية لدول (EFTA's) في العلوم في 2014 أو أقرب عام

| | | آيسلندا | النرويج | سويسرا |
|---|---|---|---|---|
| الموارد البشرية | الموارد البشرية في العلوم والتكنولوجيا* كنسبة من السكان الناشطين، 2013 (%) | 53 | 57 | 57 |
| | التصنيف في إطار منطقة البحوث الأوروبية** (ERA) (41 دولة) | 7 | 2 | 2 |
| | الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، 2011 (%) | $1.6^{-1}$ | $2.0^{-1}$ | 1.4 |
| الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) | الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي لعام 2007 | $2.9^{-1}$ | 1.6 | $2.7^{+1}$ |
| | الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي لعام 2013 | 1.9 | 1.7 | $3.0^{-1}$ |
| | في إطار تصنيف الاتحاد الأوروبي (28 دولة) | 8 | 16 | 3 |
| | الإنفاق العام على البحث والتطوير في التعليم العالي كجزء من الناتج المحلّي الإجمالي (2012) | $0.66^{-1}$ | $0.53^{+1}$ | 0.83 |
| تنقلات الباحثين | نسبة حاملي الدكتوراه الذين قضوا مدة أكثر من 3 أشهر بالخارج خلال العشر سنوات الأخيرة (%) | 49 | 43 | 53 |
| | في إطار تصنيف الاتحاد الأوروبي (28 دولة) | 3 | 10 | 1 |
| | الطلبة الدوليون كنسبة مئوية للمسجلين في برامج البحوث المتقدمة (2012) | 17 | 4 | 51 |
| | في إطار تصنيف بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (33 دولة) | 15 | 25 | 2 |
| كثافة النشر | النشر الدولي المشترك لكل مليون نسمة (2014) | 2 594 | 1 978 | 3 102 |
| معامل تأثير النشر | نسبة النشر العلمي في نسبة 10 % الأعلى اقتباسا، 2008 - 2012 | 18 | 13 | 18 |
| تميز البحث | عدد الجامعات في أعلى 200 جامعة، طبقا لتصنيف شنغهاي العالمي للجامعات، والذي يعرف بـ التصنيف الأكاديمي لجامعات العالم، 2014 | 0 | 1 | 7 |
| | عدد الجامعات في أعلى 200 جامعة، طبقاً لتصنيف الجامعات العالمي - QS2014 | 0 | 2 | 7 |
| | عدد منح مجلس البحوث الأوروبي لكل مليون نسمة 2007 - 2013 | 3 | 8 | 42 |
| | في إطار تصنيف منطقة البحوث الأوروبية (ERA) | 18 | 12 | 1 |
| أنشطة براءات الاختراع | عدد فصائل براءات الاختراع الثلاثية لكل مليون نسمة (2011) | 11 | 23 | 138 |
| | في إطار تصنيف بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (33 دولة) | 15 | 12 | 2 |
| التصنيف في المؤشرات الدولية | | | | |
| أنشطة براءات الاختراع | الترتيب في لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين بالاتحاد الأوروبي، 2008 (35 دولة) | 6 | 16 | 1 |
| | الترتيب في لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين بالاتحاد الأوروبي، 2014 (35 دولة) | 12 | 17 | 1 |
| التنافسية | الترتيب في مؤشر التنافسية العالمية للمنتدي الاقتصادي العالمي، 2008 (WEF) (144 دولة) | 20 | 15 | 2 |
| | الترتيب في مؤشر التنافسية العالمية للمنتدي الاقتصادي العالمي، 2013 (WEF) (144دولة) | 30 | 11 | 1 |
| | الترتيب في لوحة تسجيل التنافسية العالمية، المعهد الدولي للتنمية الإدارية، 2008 (IDM) (57 دولة) | not ranked | 11 | 4 |
| | الترتيب في لوحة تسجيل التنافسية العالمية، المعهد الدولي للتنمية الإدارية، 2013 (IDM) (60 دولة) | 25 | 10 | 2 |

-n/+n = البيانات لـn هي سنوات قبل أو بعد السنة المرجعية؛

* الأفراد الذين حصلوا على مؤهل عالي في أحد مجالات العلوم والتكنولوجيا و /أو يعملون في مهنة تتطلب مثل هذا المؤهل؛

** تضم (ERA) الـ 28 الأعضاء في الاتحاد الأوروبي ودول رابطة التجارة الحرة الأوروبية الأربعة وإسرائيل والمرشحين للانضمام للاتحاد الأوروبي في سنة الدراسة؛

ملاحظة: البيانات المقارنة غير متوفرة بالنسبة لليختنشتاين؛ تغطي براءات الاختراع الخاصة بها في الإحصاءات السويسرية.

المصدر: بوروستات، 2013؛ المفوضية الأوروبية (2014a) تقرير الباحثين؛ المنتدى الاقتصادي العالمي(2014) تقرير التنافسية العالمية 2014-2015؛ المفوضية الأوروبية (2014b) التقرير المرحلي لـ(ERA)؛ المفوضية الأوروبية (2014c) لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين؛ بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (2015) مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الرئيسية؛ بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (2014) التعليم في لمحة؛ المعهد الدولي للتنمية الإدارية (IDM) (2014) الكتاب السنوي للتنافسية العالمية؛ الاتحاد الأوروبي (2013) ملامح الإنتاج العلمي لكل دولة وللإقليم؛ صندوق النقد الدولي (2014) آفاق الاقتصاد العالمي؛ معهد اليونسكو للإحصاء مايو/أيار 2015؛ إحصائيات آيسلندا.

سيستمرّ برنامج منح المنطقة الاقتصادية الأوروبية/ النرويج في السنوات المقبلة، ولكن مع تغييرات بسيطة في هيكل البرنامج، من خلال زيادة متوقعة في مستويات الإنفاق، ودمج نوعين من المنح في مخطط واحد للتمويل، وكما كان في الماضي ستشارك آيسلندا والنرويج كأعضاء كاملي المشاركة في برنامج الإطار الجديد الذي يغطي الفترة 2014-2020 (أفق 2020) (انظر الفصل 9). من ناحية أخرى قررت ليختنشتاين الامتناع عن إقامة رابطة مع أفق 2020، في ضوء قلّة عدد العلماء من هذا البلد، وما يترتب على ذلك من انخفاض مستوى المشاركة في البرنامجين السابقين.

## لمحات عن الدول

### آيسلندا

#### نظام جامعي مفتت

تضررت آيسلندا بشدة من جراء الأزمة المالية العالمية في عام 2008، وبعد أن فشلت بنوكها الثلاثة الرئيسية، تراجع اقتصادها ليدخل في ركود عميق للسنتين التاليتين (- 5.1 % في عام 2009)،الأمر الذي أعاق الجهود المستمرة لتنويع الاقتصاد ليتجاوز الصناعات التقليدية مثل صيد الأسماك، وإنتاج الألومنيوم، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الكهرومائية إلى الصناعات والخدمات عالية المعرفة.

وعلى الرغم من أن معظم الأرقام في الجدول 11.1 تبدو جيدة، فكان من الممكن أن تبدو أفضل من ذلك قبل بضع سنوات مضت. وقد استثمرت البلاد 2.9 % من الناتج المحلّي الإجمالي في البحث والتطوير في عام 2006، مما جعلها واحدة من أكبر المنفقين لكل نسمة في أوروبا، وتم تخطيها فقط من قبل فنلندا والسويد. وبحلول عام 2011، انخفضت هذه النسبة لتصل إلى 2.5 %، ثم بحلول عام 2013، تقلصت إلى 1.9 %، لتصل إلى أدنى مستوى لها منذ أواخر التسعينيات، وذلك وفقاً لإحصائيات آيسلندا.

لدى آيسلندا سجل نشر ممتاز، كماً ونوعاً (الجدول 11.1 والشكل 11.3). لديها جامعة معروفة دولياً، وهي جامعة آيسلندا، والتي تحتل المرتبة بين 275 و300 في ملحق التايمز للتعليم العالي. ويعزى السبب في النشر القوي في البلاد بلا شك إلى حد كبير إلى جيل الشباب من العلماء كثيري التنقل، فمعظمهم قضى على الأقل جزءاً من حياته المهنية في الخارج، وتم منح نصف هؤلاء الدكتوراه من الولايات المتحدة الأمريكية. علاوة على ذلك، فإن 77 % من المقالات لها مؤلف أجنبي مشارك، وحتى لو كان صحيحاً أن هذه النسبة العالية هي الحال في البلدان الصغيرة، فإنها تضع آيسلندا في مجموعة من ضمن الأنظمة العلمية الأكثر دولية على مستوى العالم.

مثل النرويج، آيسلندا أيضاً لديها قاعدة علمية صلبة، بيد أنها لا تترجم إلى قدرة عالية في الابتكار والمنافسة (انظر ص 297). لماذا يحدث هذا؟ يمكن للنرويج إلقاء اللوم بالنسبة لهذا التناقض على هيكلها الاقتصادي، الذي يشجع على نقاط قوة محددة في المجالات التي تتطلب كثافة بحثيّة منخفضة، وإعادة هيكلة الاقتصاد لصالح صناعات التكنولوجيا الفائقة تستغرق وقتاً. وإذا كان هناك دخل مرتفع ثابت يقع في حضن الحكومة من الصناعات ذات التكنولوجيا المنخفضة في هذه الأثناء، فإن هناك حافزاً بسيطاً لاتخاذ الإجراءات الضرورية السليمة في هذا الإطار.

وخلافا للنرويج، كانت آيسلندا في طريقها إلى اقتصاد أكثر تنوعاً وأكثر اعتماداً على المعرفة في السنوات التي سبقت أزمة 2008، وعندما ضربت الأزمة، كانت لها تداعيات واسعة النطاق، انخفض الإنفاق على البحوث في الجامعات ومعاهد البحوث العامة من 1.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2009 إلى 1.1 % في عام 2011، وتوقفت الجهود المبذولة لاستكمال التدريب في الخارج بالنسبة للعلماء الأيسلنديين، وتعزيز دورهم الفعال في الشبكات الدولية من خلال تطوير قاعدة محلية متينة مع جامعة بحثية آيسلندية قوية في مساراتها، مما وضع آيسلندا في مأزق مزدوج: فهو غذى مشكلة هجرة العقول في حين خفض فرص البلاد بجذب الشركات متعددة الجنسيات في المجالات مكثفة البحوث.

تصدر المفوضية الأوروبية سلسلة من التقارير حول أنظمة وسياسات البحث العلمي والابتكار على المستوى الأوروبي والقومي والإقليمي (Erawatch) لدول الاتحاد الأوروبي والمنطقة الاقتصادية الأوروبية، هذا وقد حدد تقرير (Erawatch) (2013) الخاص بآيسلندا عدداً من التحديات الهيكلية والمالية الرئيسية التي تواجه من قبل نظام العلوم والتكنولوجيا والابتكار في آيسلندا، وعلاوة على أوجه القصور المذكورة أعلاه، أشار التقرير إلى نقاط ضعف في الإدارة والتخطيط، وانخفاض مستوى التمويل على أساس تنافسي مع وجود عدد غير كافٍ من المنح التي كانت أيضاً قليلة للغاية، فضلاً عن عدم كفاية مراقبة الجودة ونظام مفتت، مع عدد كبير جداً من اللاعبين (الجامعات والمختبرات العامة) في بلد بحجم آيسلندا، فالبلد فيها سبع جامعات، ثلاثة منها خاصة، كانت جامعة آيسلندا تضم قرابة 14000 طالباً في عام 2010، مقارنة بأقل من 1500 في معظم المؤسسات الأخرى.

على الأقل يتم تناول بعض نقاط الضعف هذه في ورقة السياسة الأولى التي نشرتها الحكومة المنتخبة في عام 2013، تتبنى سياسة العلوم والتكنولوجيا وخطة العمل 2014 - 2016 الخاصة بها:

- تقديم إسهام أكبر في التعليم العالي من أجل الوصول إلى مستوى بلدان الشمال الأوروبي الأخرى؛
- استعادة هدف قبل عام 2008 المتمثل في رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي إلى 3 % بحلول عام 2016؛
- تدابير لزيادة مشاركة آيسلندا في برامج البحوث الدولية؛
- تحديد تمويل المشاريع طويلة الأجل والبنية التحتية البحثية التي يعلنون عنها؛
- تعزيز التمويل على أساس تنافسي على حساب المساهمات الثابتة.
- استخدام أفضل للنظام الضريبي لتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في البحث والتطوير والابتكار؛ وأخيراً،
- نظام أفضل لتقييم نوعية البحوث والابتكار المحلي.

للأسف، هذه التوصيات بالكاد تتطرق إلى مشكلة التفتيت الموضحة في تقرير (Erawatch) عن البلاد في عام 2013، آيسلندا لديها جامعة واحدة لكل 50000 نسمة! وبطبيعة الحال، إعطاء الأولوية لبعض المؤسسات على حساب البعض الآخر بمثابة مناورة صعبة؛ الأمر من الناحية السياسية يمس العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ولديها أيضاً أبعاد إقليمية واجتماعية وثقافية، على الرغم من هذا، فإن توجيه الموارد المتاحة إلى جامعة واحدة قوية أمر يترك بصمته على المجتمع العلمي الدولي، وجذب الطلاب وأعضاء هيئة التدريس من الخارج أمر لابد منه، هذه المؤسسة سيكون بمقدورها بعد ذلك أخذ زمام المبادرة في المجالات البحثية الواعدة في آيسلندا - الصحة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)، والبيئة والطاقة - وربما تطور الآخرين، ويكون الشباب الآيسلندي الرائعون الذين يعيشون في الخارج أكثر استعداداً للعودة إلى ديارهم بأفكارهم الجديدة، وربما سيستغرق هذا الجيل الشاب وقتاً للاستجابة لرسالة مجموعة الخبراء المستقلين التي استعرضت مؤخراً نظام العلوم والتكنولوجيا والابتكار في آيسلندا بتكليف من المفوضية الأوروبية، وإذا كانت آيسلندا ترغب في وضع نهاية لنظامها المؤسسي المتفتت، على حد قولهم، لتحسين التنسيق بين اللاعبين الرئيسيين، وتعزيز التعاون وتطوير نظام تقييم وجودة فعال، فإن الطريق إلى الأمام يمكن تلخيصه في كلمتين: التعاون سوياً.

## الشكل 11.3: توجّهات النشر العلمي في دول 2005 - 2014، (EFTA's)

### تباطأ النمو في آيسلندا منذ 2010، وبقي مستقراً في النرويج وسويسرا

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آيسلندا | 427 | 458 | 490 | 575 | 623 | 753 | 716 | 810 | 866 | 864 |
| ليختنشتاين | 33 | 36 | 37 | 46 | 41 | 50 | 41 | 55 | 48 | 52 |
| النرويج | 6 090 | 6 700 | 7 057 | 7 543 | 8 110 | 8 499 | 9 327 | 9 451 | 9 947 | 10 070 |
| سويسرا | 16 397 | 17 809 | 18 341 | 19 131 | 20 336 | 21 361 | 22 894 | 23 205 | 25 051 | 25 308 |

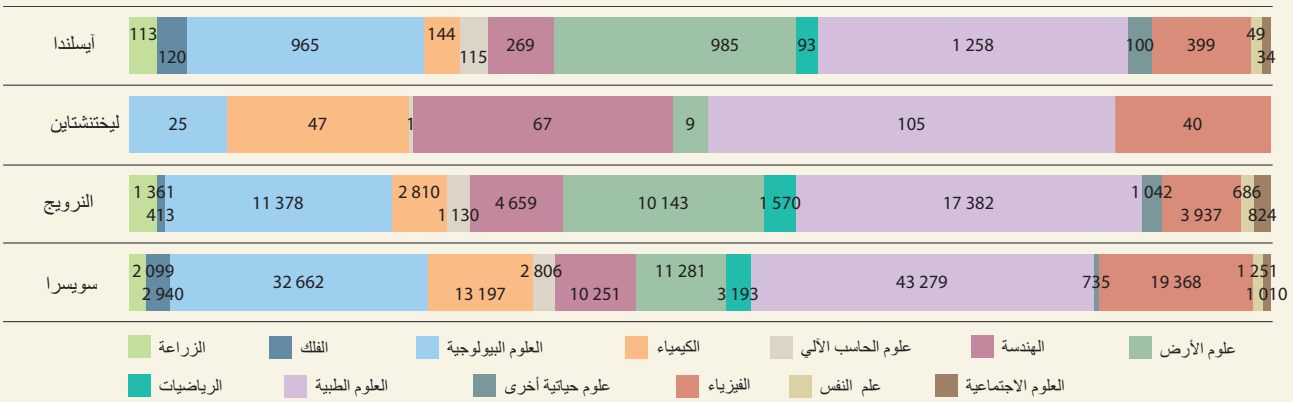
**3 102**
**النشر في سويسرا لكل مليون مواطن في 2014**

**1 978**
**النشر النرويجي لكل مليون مواطن في 2014**

**2 594**
**النشر لكل مليون مواطن في آيسلندا في 2014**

### دول متخصصة في العلوم الطبية، سويسرا تغرد وحيدة في الفيزياء

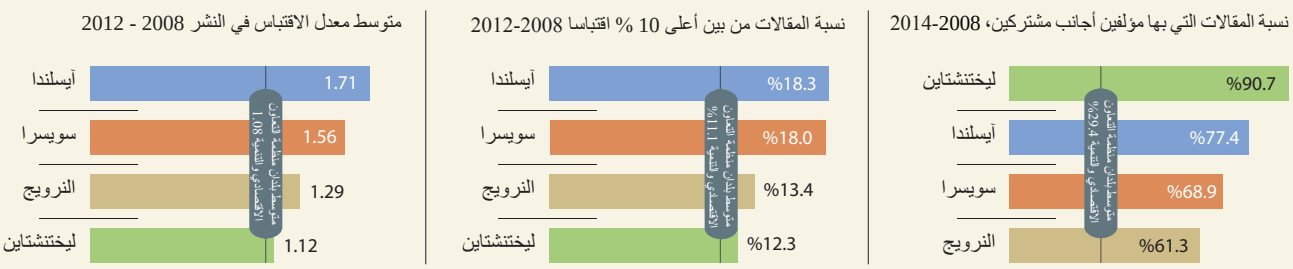
**إجماليات مجمعة حسب المجال**




ملاحظة: الإجماليات حسب المجال لا تحتوي على نشر غير مصنف. والتي تعتبر كثيرة جداً بالنسبة لسويسرا (13214)، النرويج (5612) وآيسلندا (563).

انظر الملاحظة المنهجية في صفحة 759.

### كل الدول تخطت متوسط بلدان منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي بكثير بالنسبة للمؤشرات الرئيسية




### الشركاء الرئيسيين في أوروبا أو الولايات المتحدة الأمريكية

الشركاء الأجانب الرئيسيين بين 2008 و 2014 (أعداد المقالات)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| آيسلندا | الولايات المتحدة (1 514) | المملكة المتحدة (1 095) | السويد (1 078) | الدانمرك (750) | ألمانيا (703) |
| ليختنشتاين | النمسا (121) | ألمانيا (107) | سويسرا (100) | الولايات المتحدة (68) | فرنسا (19) |
| النرويج | الولايات المتحدة (10 774) | المملكة المتحدة (8 854) | السويد (7 540) | ألمانيا (7 034) | فرنسا (5 418) |
| سويسرا | ألمانيا (34 164) | الولايات المتحدة (33 638) | المملكة المتحدة (20 732) | فرنسا (19 832) | إيطاليا (15 618) |

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

## ليختنشتاين

### الابتكار يقود اقتصاد ليختنشتاين

ليختنشتاين حالة خاصة في كثير من النواحي. فهي واحدة من الإمارات القليلة المتبقية في أوروبا. ديمقراطية دستورية الحكم فيها يجمع بين البرلمان والملكية الوراثية. ثلث السكان أجانب. وبشكل أساسي من السويسريين والألمان والنمساويين. حجمها الصغير جداً - 37000 نسمة في عام 2013 - يستبعدها من معظم الإحصاءات والتصنيفات المقارنة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا. الإنفاق العام فيها على البحث والتطوير أقل من ميزانية جامعة صغيرة، ومخرجات النشر فيها تمثل بضع مئات من الوثائق يمكن الاستشهاد بها سنوياً. ربطتها اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية بشكل وثيق بآيسلندا والنرويج. بيد أن موقعها الجغرافي على الحدود الشرقية لسويسرا، واللغة الوطنية فيها (الألمانية)، وتاريخاً طويلاً من التعاون الوثيق في العديد من المجالات السياسة مع سويسرا، كلّها عوامل تجعل مشاريع مشتركة مع سويسرا حلاً أكثر وضوحاً وواقعية، والعلوم والتكنولوجيا ليست استثناء. فترتبط ليختنشتاين مع مؤسسة العلوم الوطنية السويسرية بشكل تام، مما يعطي الحق لباحثيها في المشاركة في أنشطة المؤسسة. وعلاوة على ذلك، تتمتع ليختنشتاين بنفس الامتياز مع صندوق العلوم النمساوي. النظير النمساوي لمؤسسة العلوم الوطنية السويسرية.

وفقاً للسلطة الوطنية للتعليم، تتباهى ليختنشتاين بنسبة رائعة قدرها 8 % فيما يتعلق بالإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي. ولكن هذا له دلالة محدودة في المقارنات الدولية مع عدد قليل للغاية من الجهات والشخصيات الاسمية. ومع ذلك، تعكس هذه النسبة مستوى عالٍ في البحث والتطوير تقوم به بعض شركات ليختنشتاين القادرة على المنافسة دولياً في مجالات الآلات والبناء والتكنولوجيا الطبية، مثل هيلتي Hilti، أورليكون-بلزرس Oerrlikon-Balzers أو إيفوكلار فيفادينت Ivoclar Vivadent؛ وقد طوّرت هذه الأخيرة منتجات لأطباء الأسنان. ووظفت 130 شخصاً في ليختنشتاين. وحوالي 3200 شخص في 24 بلداً حول العالم.

التمويل العام للبحث والتطوير في ليختنشتاين - يقترب من 0.2% من الناتج المحلّي الإجمالي - يذهب أساساً إلى الجامعة العامة الوحيدة في البلاد، وهي جامعة ليختنشتاين. تأسست في شكلها الحالي في عام 2005، وتم اعتمادها رسمياً في عام 2011. وتركز الجامعة على مجالات ذات أهمية خاصة للاقتصاد الوطني: الماليات والإدارة وريادة الأعمال، وبدرجة أهمية أقل، الهندسة المعمارية والتخطيط. حصلت المدرسة على بداية جيدة؛ وتستقطب عدداً متزايداً من الطلاب غير الجيران الناطقين بالألمانية. وليس أدل على ذلك من نسبة أعضاء هيئة التدريس/ والطلاب الجاذبة للغاية. وعلى الرغم من ذلك، هناك نسبة كبيرة من الشباب في البلاد يدرسون في الخارج، وخاصة في سويسرا والنمسا وألمانيا (مكتب الإحصاء، 2014).

وسواء واصلت ليختنشتاين لتزدهر وتكتسب السمعة والمكانة الدولية التي تتطلع إليها، فهو أمر لا زال بانتظار النتائج المرئية. على أية حال ستحدد التنمية في ليختنشتاين مستقبل قطاع البحث والتطوير العام. فإذا ارتقت جامعة ليختنشتاين إلى مستوى التوقعات من حيث النمو والجودة، فقد يحفّز هذا البرلمان لإعادة النظر في قرارها الأخير بالانسحاب من برنامج الاتحاد الأوروبي أفق 2020. إن الابتكار هو العنصر الرئيسي وراء الاقتصاد القوي في ليختنشتاين. وتدابير البحث والتطوير الداعمة من قبل القطاع العام قد تكون جيدة لتكملة الاستثمار الخاص في البحث والتطوير، وذلك بغية الحفاظ على المزايا في البلاد على المدى الطويل.

## النرويج

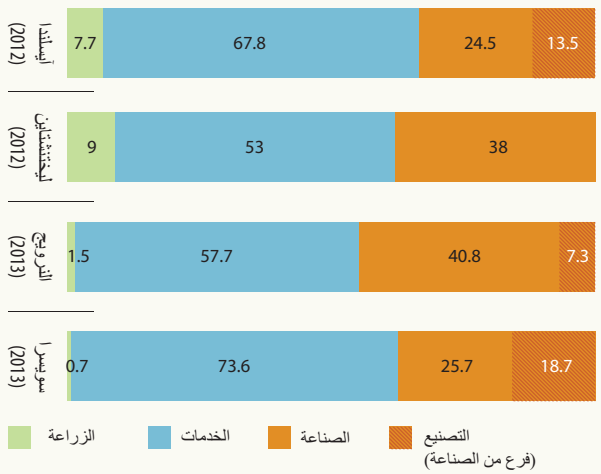
### المعرفة لا تترجم في الابتكار

النرويج لديها واحد من أعلى مستويات الدخل في العالم (64406 لكل نسمة بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار PPP $) بالأسعار الحالية في عام 2013. وعلى الرغم من ذلك، فإن القاعدة العلمية القوية في البلاد تساهم بنسبة أقل في الثروة الوطنية من الأصول الاقتصادية التقليدية: استخراج النفط الخام من بحر الشمال (41 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013)؛ إنتاجية عالية في التصنيع؛ وقطاع خدمات فعّال (الشكل 11.4).

كما هو مبين في الجدول 11.1 فإن الروابط الأولى في سلسلة القيمة المضافة واعدة. نسبة السكان البالغين الحاصلين على مؤهلات جامعية و/أو يعملون في قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار هي واحدة من أعلى المعدلات في أوروبا. كانت النرويج لديها نقطة ضعف تقليدية تتمثل في قلة عدد طلبة الدكتوراه والخريجين. لكن الحكومة تمكنت من إزالة هذه العقبة؛ فمنذ عام 2000، تضاعف عدد طلاب الدكتوراه ليناسب تلك النسبة الموجودة في دول الشمال الأوروبي الأخرى. جنباً إلى جنب مع إنفاق عام على البحث والتطوير أعلى من متوسط بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) ومجموعة كبيرة من الباحثين في قطاع المشاريع التجارية، هذا يجعل هناك مدخلات ثابتة في نظام العلوم والتكنولوجيا (الشكل 11.5).

في هذه النقطة تحديدا تظهر الغيوم: فالمخرجات ليست على مستوى ما توحي به المدخلات. النرويج تحتل المرتبة الثالثة في أوروبا بالنسبة لعدد المنشورات العلمية للفرد. لكن حصة النرويج في تأليف المقالات في المجلات العلمية الأعلى في التصنيفات ليست سوى مجرد فوق المتوسط في منطقة البحوث الأوروبية ERA (الجدول 11.1). وبالمثل، فإن أداء النرويج في الدعوات السبعة الأولى من قبل المجلس الأوروبي للأبحاث ERC بالنسبة للمقترحات البحثية جيّد لكن، ليس ممتازاً.

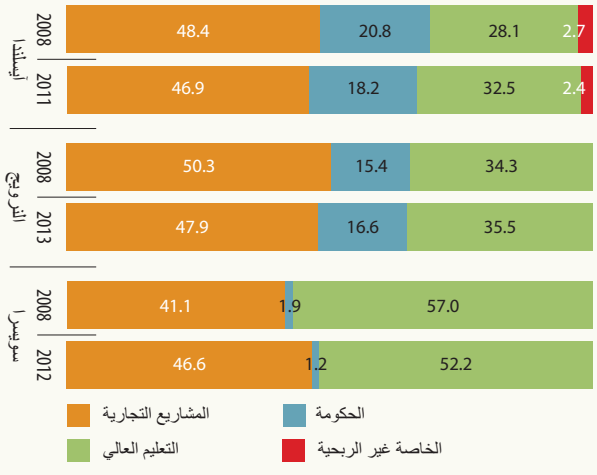
الشكل 11.4: **الناتج المحلّي الإجمالي في دول (EFTA's) حسب القطاع الاقتصادي، 2013 أو أقرب عام (%)**




ملاحظة: بالنسبة لليختنشتاين، فإن التصنيع يُضمّن في صناعة أخرى؛ الزراعة تشمل الأسر المعيشية وتقابل بشكل أساسي لأنشطة الإيجارات للشركات العقارية.

المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015؛ بالنسبة لليختنشتاين: مكتب الإحصاءات (2014).

الشكل 11.5: الباحثون بدوام كامل (FTE) في دول (EFTA's) حسب مجال التوظيف، بين 2008 و2013 أو أقرب أعوام (%)




ملاحظة: فئة باحثين آخرين تشمل العاملين بالقطاع الخاص غير الهادف للربح. ولم يتم تصنيفهم في أي مكان آخر. وموجودة فقط في آيسلندا، بالنسبة لسويسرا فإن الباحثين الفدراليين والحكوميين يتم تصنيفهم تحت "الحكومة".

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

ونفس الشيء ينطبق على المكانة الدولية للجامعات:

المؤسسة الرائدة في النرويج، هي جامعة أوسلو، تحتل المرتبة رقم 63 طبقاً لتصنيف شنغهاي العالمي للجامعات الذي يعرف بالتصنيف الأكاديمي لجامعات العالم، وهذا بمثابة علامة على البحث ذي المستوى العالمي، ومع ذلك، إذا نظرنا إلى ترتيبات تأخذ بعين الاعتبار معايير أخرى غير جودة البحوث، تبرز مشكلة واضحة. هناك جامعتان نرويجيتان تقعان ضمن أعلى 200 جامعة في العالم بحسب تصنيف الجامعات العالمي QS: جامعة أوسلو (101) وجامعة بيرغن (155) [الجدول 11.1]. كلاهما يعملان بشكل جيد عندما يتعلق الأمر بالاقتباس، لكن الحال يضحي مخيباً للآمال بالنسبة للحسابات الدولية. وهذا يعكس النمط النرويجي، والأمر الآخر المخيب للآمال النسبة الصغيرة للطلاب الدوليين المسجلين في البرامج البحثية المتقدمة (الجدول 11.1)؛[6] سويسرا وآيسلندا وغيرها من الدول الأوروبية الصغيرة مثل النمسا وبلجيكا أو الدانمرك تؤدي بشكل أفضل من ذلك بكثير فيما يتعلق بهذا المؤشر. من الواضح أن الجامعات النرويجية تواجه حلقة مفرغة: العامل الرئيسي لجذب طلاب دوليين رفيعي المستوى وأعضاء هيئة التدريس يكمن في سمعة الجامعة. وصانع السمعة رقم واحد في التعليم العالي العالمي هو التصنيفات، ومعياراً أساسياً لشغل مواقع جيدة في جداول الدوري هو وجود نسبة كافية من الطلاب الدوليين وأعضاء هيئة التدريس. وسواء أعجبنا الأمر أم لا، فإن التصنيف هو الدلالة على مسارات تداول الموهبة الدولية[7].

كيف يمكن للنرويج أن تكسر هذا الطوق، وتصنع من نفسها علامة تجارية أفضل كوجهة جاذبة للدراسة والبحث؟ بالطبع تواجه النرويج عائقين من المعوقات الشديدة لتدويل نظام علومها هما: الموقع واللغة. وللتغلّب على هذين العائقين، فإنه يمكن إزالة الحواجز القانونية واللوجستية للتنقل عبر الحدود، وإجراء تطوير للحرم الجامعي، وإصلاح البرامج الدراسية بحيث تلائم احتياجات العملاء الأجانب، والتوسع في برامج الدكتوراه وما بعد الدكتوراه في الخارج، بما في ذلك اتخاذ تدابير خاصة لإعادة إدماج الطلاب بعد ذلك - ولكن هذا قد لا يكون كافياً. تدبير آخر هو على الأرجح الضروري لإحداث فرق واضح: إنشاء برامج إضافية بحثية رائدة تبرز على الساحة الدولية مثل تلك المتعلقة بعلوم القطب الشمالي (المربّع 11.1).

برنامج رائد من هذا القبيل استحوذ على اهتمام المجتمع العلمي مؤخراً، وذلك في إطار الدائرة المباشرة لعلماء الأعصاب، وذلك بعد حصول مدير معهد كافلي (KAVLI) لنظم علم الأعصاب على جائزة نوبل في الفسيولوجيا أو الطب في عام 2014 لاكتشاف أن المخ البشري لديه نظام لتحديد المواقع، يشارك إدوارد موزر Edvard Moser الجائزة مع زميله النرويجي، مايو بريت موزر May-Britt Moser، مدير مركز الحوسبة العصبية في ترونديهايم، وجون أوكيف John O'Keefe من جامعة لندن. وتستضيف الجامعة النرويجية للعلوم والتكنولوجيا في ترونديهايم معهد كافلي (KAVLI) لنظم علم الأعصاب، وهو جزء من مخطط مراكز التميز النرويجية، وقد تأسّست المراكز الثلاثة عشر الأولى من مراكز التميز في عام 2003، وهناك 21 مركزاً إضافياً تأسّس في مرحلتين منفصلتين في عام 2007[8] و2013 (13). تتلقى هذه المراكز تمويلاً عاماً ثابتاً على مدى عشر سنوات لتصل قيمتها إلى مليون يورو لكل مركز سنوياً. وهذا المبلغ منخفض إلى حد ما: فالمراكز المماثلة في سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية تتلقى ضعفين إلى ثلاثة أضعاف أكثر. وإن تخصيص مبلغ أعلى إلى مؤسّستين من المؤسسات يدل على أن النرويج عازمة على الترتيب دولياً، الأمر الذي يستدعي مزيداً من التفكير. فالاستثمار أكثر في مثل هذه المراكز يؤدي أيضاً إلى دعم أكثر توازناً لأنواع مختلفة من الأبحاث. البحوث الأساسية ليست أولوية قصوى بالنسبة للنرويج. فعدد قليل من البلدان الأوروبية الأخرى لديها محفظة أكثر توجها نحو العلوم التطبيقية والتطوير التجريبي (الشكل 11.6).

ومن شأن تدابير مثل ما سبق أن تساعد النرويج على إصلاح بعض النقاط الضعيفة في نظام العلوم العامة الجيد عموماً. ومع ذلك، وكما ذكر أعلاه، فإن الضعف الرئيسي في النرويج هو أداؤها في المراحل اللاحقة من سلسلة القيمة المضافة. فلا يتم تحويل المعرفة العلمية بكفاءة إلى منتجات مبتكرة. ومؤشر العلوم والتكنولوجيا والابتكار الأكثر سلبية بالنسبة للنرويج في التقرير القطري الصادر في 2014 عن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) يتعلق بعدد براءات الاختراع المودعة من قبل الجامعات والمختبرات العامة؛ فهو الرقم الأدنى للفرد داخل بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD). ولا يكفي توجيه اللوم للوسط الأكاديمي على هذا المأزق. فالمشكلة أكثر عمقاً؛ إن براءات الاختراع هي نتيجة علاقة فاعلة بين منتجي المعرفة الأساسية والشركات الخاصة التي تستخدمها، وتحولها وتطبقها. وإذا لم يكن الجانب التجاري متطوراً، فإن العلوم الممولة من القطاع العام تتعثر هي الأخرى. وهذا ما يحدث في النرويج، على الرغم من وجود اقتصاد إنتاجي مزدهر. فليس لدى النرويج سوى نسبة صغيرة من شركات التكنولوجيا المتطورة

6 أرقام بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) الخاصة بالنرويج ربما تتجه لتقليل النسبة بسبب خصوصيات الإحصاءات النرويجية و/أو بسبب النسبة الكبيرة للطلاب الأجانب الذين لم يحصلوا على الإقامة أو أنهم من مواطني الاتحاد الأوروبي.

7 للنقاش حول العلاقة بين الجامعات والترتيبات، والتعليم العالي في الإطار الإقليمي والعلمي، انظر اليونسكو (2013) وهيرتج (في الصحافة).

8 تطرح كندا على نفسها نفس السؤال، انظر الفصل 4.

## المربّع 11.1: أبحاث القطب الشمالي في سفالبارد Svalbard

سفالبارد (سبيتسبيرجين) هي أرخبيل نرويجي يقع في منتصف المسافة بين النرويج القارية والقطب الشمالي. بيئتها الطبيعية والمرافق البحثية الفريدة على خط عرض عالٍ تجعلها مكاناً مثالياً لأبحاث القطب الشمالي والبيئية.

تؤيد الحكومة النرويجية بشكل نشط سفالبارد وتشجّعها كمنصة مركزية للتعاون البحثي الدولي. وقد أنشأت المؤسسات من جميع أنحاء العالم محطات بحوث خاصة بها هناك. ومعظمها في نيأليسوند Ny-Ålesund. لقد تأسّس أول معهدين قطبيين من قبل بولندا في عام 1957، والنرويج في عام 1968. ثم وضعت النرويج أربع محطات بحثية أخرى: في عام 1988 (مشتركة مع السويد وفي عام 1992، و1997، و2005). أما أحدث إضافة فكانت مركز علم البيئة القطبية في 2014، وهو جزء من جامعة جنوب بوهيميا في الالجمهورية التشيكية. وافتتحت مراكز بحثية أخرى من قبل الصين (2003)، وفرنسا (1999)، وألمانيا (1990 و2001) والهند (2008)، وإيطاليا (1997)، واليابان (1991)، وجمهورية كوريا (2002)، وهولندا (1995) والمملكة المتحدة (1992).

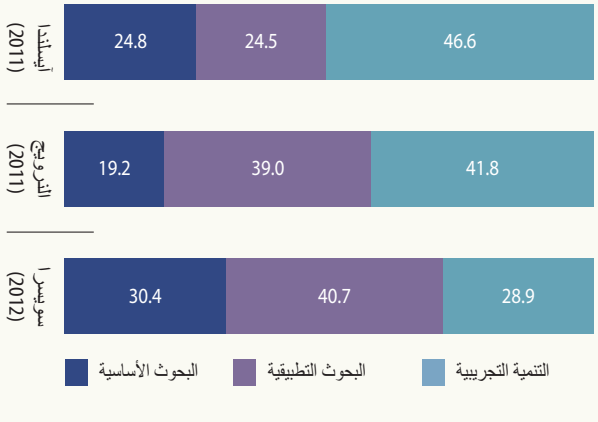
إن لونغياربين Longyearbyen أقصى مدينة واقعة شمالاً في العالم، وتستضيف هيئات بحثية وبنى تحتية مثل:

- المركز الأوروبي للبحوث اليونوسفيرية European Incoherent Scatter Scientific Association أو EISCAT (تأسّس في 1975) ويقود أبحاثاً حول الغلاف الجوي (الأتموسفير) المنخفض والمتوسط والعالي، وكذا الغلاف الأيوني (اليونوسفير) مستخدماً في ذلك تقنية الرادار اللا مترابط.
- مرصد كيبل هنريكسن الشفقي (تأسّس في 1978)؛
- مركز الجامعة في سفالبارد (تأسّس في 1993)، وهو عبارة عن مبادرة لمجموعة مشتركة من الجامعات النرويجية. يضطلع بأبحاث القطب الشمالي والبيئة. كدراسة تأثير تغيير المناخ على الكتل الجليدية؛ كما يقدم دورات عالية الجودة على المستوى قبل وبعد الجامعي في علم الأحياء في القطب الشمالي، والجيولوجيا في القطب الشمالي، والجيوفيزياء في القطب الشمالي، والتكنولوجيا في القطب الشمالي.

تم ربط سفالبارد ببقية العالم الرقمي منذ عام 2004، وذلك عبر كابل من الألياف البصرية. وتلتزم النرويج بتطوير سفالبارد بصفتها مركزاً للإشعاع العلمي، وبتحسين وصول مجتمع البحوث الدولي للبنية التحتية والبيانات العلمية الخاصة بها.

المصدر: وزارة التعليم والبحوث ووزارة الخارجية في النرويج.

الشكل 11.6: الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في دول (EFTA's) حسب نوع البحث، 2012 أو أقرب عام (%)




ملاحظة: لا يصل الاجمالي بالنسبة لأيسلندا إلى 100 % حيث أن هناك نسبة 4 % من البحث غير مصنفة. بالنسبة للنرويج فإن البيانات تقوم على التكاليف الحالية فحسب. وليس مجموع النفقات. ومن ثم تستبعد النفقات الحالية والرأسمالية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

التي تعمل في البحث والتطوير الداخلي، وتئن تحت وطأتها الجسور لتمويل البحوث من قبل القطاع العام.

وعلاوة على ذلك، فإنه ليس لديها سوى عدد قليل من الشركات متعددة الجنسيات النابعة من الداخل، والقابعة في قمة مراكز البحوث حول العالم، وعدد قليل من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) الأخرى لديها الإنفاق الخاص على البحث والتطوير أقل بالنسبة للفرد عن النرويج، وذلك على الرغم من الحوافز الضريبية السخية للبحث والتطوير منذ عام 2002، وأفاد أقل من نصف الشركات النرويجية أنها ضالعة في نشاط ابتكاري في العامين الماضيين، مقارنة بحوالي 80 % في ألمانيا؛ كما تسجل الشركات النرويجية نسبة قليلة من مبيعاتها من المنتجات المبتكرة، إن هناك بعض الموانع الخارجية معيقة لنظام الابتكار الوطني، ومن بين أكثرها أهمية تلك المتعلقة بمعدلات الضرائب العالية وتنظيمات العمل المقيدة، وفقاً لتقرير المنتدى الاقتصادي العالمي للتنافسية العالمية 2014.

### ليس من السهل تكثيف البحث والتطوير في فترة نمو منخفض

إن جعل النرويج واحدة من البلدان الأكثر ابتكاراً في أوروبا (حكومة النرويج، 2014) كان أحد الأهداف التي أعلنتها الحكومة النرويجية القادمة في عام 2013، والواردة في استراتيجيتها للتعاون المستقبلي مع الاتحاد الأوروبي. ومن ثم خصصت ميزانية 2014 المزيد من الأموال للأدوات التي تدعم أعمال البحث والتطوير. وعلى الرغم من أن المبلغ ومعدل النمو قد يكون ضعيفاً جداً لإحداث فرق حقيقي، إلا أنها من المؤكد خطوة في الاتجاه الصحيح. فالنرويج تحتاج إلى بذل المزيد من الجهد لتسلك طريقها إلى جنة الابتكار. فهي بحاجة إلى تعزيز العلوم الأساسية والجهات الفاعلة الرئيسية المسؤولة عنها والجامعات البحثية، وذلك عبر التدابير المقترحة أعلاه.

كما تحتاج أيضاً إلى تقوية البرامج القائمة، وخلق برامج جديدة قوية لإقامة تحالفات بين الشركات والمجموعات البحثية في الأوساط الأكاديمية.

كل هذا له تكلفته بالطبع. على نحو غير معهود للنرويج، فإن إيجاد أموال عامة كافية قد يشكل التحدي الأهم من ذلك كله في السنوات القادمة. ومع انخفاض سعر خام برنت إلى مجرد نصف قيمته في الفترة من تموز/يوليو 2014 وكانون الثاني/يناير 2015، يبدو أن فترة طويلة من نمو الناتج المحلّي الإجمالي السنوي العالية دون انقطاع قد تصبح شيئاً من آثار الماضي. ونتيجة لذلك، فإن الأهداف التفاؤلية طويلة المدى مثل تلك التي حددتها الحكومة السابقة في كتاب أبيض، وتتمثل في مضاعفة نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى الناتج المحلّي الإجمالي لتصل إلى 3 % بحلول عام 2015، لم تعد تبدو واقعية للغاية. فمثل العديد من البلدان الأوروبية الأخرى، لن يكون للنرويج أي خيار سوى تنويع القطاعات الاقتصادية الأكثر ابتكارية، وذلك عبر تكثيف البحث والتطوير. وفي الأوقات الراهنة التي تشهد نمواً اقتصادياً منخفضاً، ستكون المهمة أي شيء آخر غير أن تكون سهلة (Charrel, 2015).

## سويسرا

### هل يمكن لسويسرا أن تحتفظ بمكانها تحت الشمس

للعام السادس على التوالي، تقود سويسرا قائمة من 144 دولة شملها المسح الوارد في تقرير التنافسية العالمية لعام 2014، فهي تؤدي أداءً جيّداً خاصة في مجال التعليم العالي، والتدريب والابتكار، وهي أيضاً نقطة ساخنة لا مثيل لها للابتكار، وذلك وفقاً للوحة تسجيل اتحاد المبتكرين بالاتحاد الأوروبي الخاصة بالمفوضية الأوروبية، متقدمة على جميع دول الاتحاد الأوروبي، وعلى أقرانها أعضاء (EFTA's) واللاعبين الرئيسيين في العالم مثل اليابان وكوريا الجنوبية والولايات المتحدة الأمريكية. فما هو السر وراء هذا الأداء المذهل، وما هي فرص سويسرا في قدرتها على الحفاظ على مكانها تحت الشمس؟

أحد الأسباب هو أن سويسرا لديها قاعدة علمية قوية بشكل ملحوظ. فسبع من جامعاتها الـ12 من ضمن أعلى 200 جامعة في تصنيف شنغهاي، الجدول الذي يركز أساساً على مخرجات البحوث. وسويسرا من بين الدول الثلاث الأولى في معظم التصنيفات العالمية فيما يتعلق بمعامل التأثير لمنشوراتها العلمية، وهي إلى حد بعيد البلد الأكثر نجاحاً بالنسبة للفرد في الدعوات لتقديم مقترحات المشاريع والصادرة عن المجلس الأوروبي للبحوث (ERC)، وهو مخطط تمويل المنح الذي أصبح الأداة الأكثر احتراماً لدعم العلوم الأساسية في أوروبا (انظر الجدول 9.1).

من الواضح، في بلد صغير، ترتبط مستويات الأداء العالمية والدولية بشكل وثيق. فأكثر من نصف حملة الدكتوراه في الـ 12 جامعة سويسرية، وقرابة نصف العاملين في مجال البحث والتطوير في القطاع الخاص غير سويسريين. وثلثا أعضاء هيئة التدريس – في المعهدين الفيدراليين للتكنولوجيا (ETH)، والمعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا ETHZ في مدينة زيورخ الناطقة بالألمانية، والبوليتكنك الفيدرالي بلوزان EPFL في الجزء السويسري الناطق بالفرنسية – من غير السويسريين.

ويكمل الأداء الممتاز لجامعاتها الممولة من الأموال العامة، ولمعهدين من المعاهد الفيدرالية المرتبطة بالتكنولوجيا قطاع خاص كثيف البحوث، يقوده رواد عالميون نشطون في الهندسة (ABB)، وصناعة الأغذية (نستله)، والزراعة والتكنولوجيا الحيوية (سينجينتا) (Syngenta)، والأدوية (نوفارتس، روش) (Novartis, Roche)، وتمثل صناعة الأدوية ثلث الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير، وتشترك هذه الشركات بصفةٍ مميزة مع الوسط الأكاديمي السويسري: هي القدرة على جذب كبار الباحثين من جميع أنحاء العالم للمشاركة في الجهود البحثية السويسرية في الداخل وفي مختبراتهم حول العالم.

إنّ القوّة العلمية شيء، وتحويلها إلى منتجات مبتكرة وتنافسية هو شيء آخر، وذلك لأن النرويج تدرك الكثير. وتمثّل الخصائص الآتية للنظام السويسري العوامل الرئيسية لنجاحه:

- أولاً وقبل كل شيء، الجمع بين الجامعات ذات المستوى العالمي العاملة في مجالات التكنولوجيا الفائقة جنباً إلى جنب مع الشركات متعدّدة الجنسيات والشركات المتطورة كثيفة البحوث، التي هي نفسها تعمل في نهاية سلسلة القيمة ضمن منطقة جغرافية صغيرة.
- ثانياً، الجامعات والشركات السويسرية لها نقاط قوة بحثية أساسية لتطوير منتجات تنافسية في الأسواق العالمية. فأكثر من 50 % من المنشورات هي في مجال العلوم البيولوجية والطبية، ومجالات القمة الأخرى هي في الهندسة والفيزياء والكيمياء (الشكل 11.3).
- ثالثاً، أكثر من نصف القوى العاملة مؤهلة للمطالبة بفرص عمل في مجال العلوم والهندسة (الجدول 11.1)؛ وتقود سويسرا كل البلدان الأوروبية الأخرى فيما يتعلق بهذا المؤشر. وحدث هذا بشكل أقل بسبب وجود نسبة عالية من الحاصلين على مؤهلات جامعية - فسويسرا لا تبرز بشكل خاص في هذا المجال – وبسبب وجود قوة العمل التي حصلت على المؤهلات المطلوبة من خلال وسائل أخرى: فمن جهة، هناك مناهج دراسية مهنية ممتازة مقدمة من خلال التدريبات والجامعات المتخصصة في البحوث التطبيقية والتدريب المهني (Fachhhochschulen/Hautes écoles spécialisées)؛ ومن جهة أخرى، توظيف كبار المتخصصين من الخارج.
- رابعاً، هناك تقسيم واضح للعمل بين القطاعين العام والخاص. فيتم تمويل ثلثي البحث والتطوير في سويسرا تقريباً من قبل الصناعة (الشكل 11.2). وهذا لا يضمن فقط نقل التكنولوجيا بكفاءة - أقصر الطرق من الاكتشافات العلمية إلى منتجات تنافسية عبر قنوات محلية - ولكن أيضاً يسمح للقطاع العام بالتركيز على البحوث الأساسية غير الموجهة.
- خامساً، لم يكن هناك انقطاع في المستويات العالية من الاستثمار في البحث والتطوير، والذي تم إدارته في نظام سياسي مستقر مع أولويات سياسة مستقرة. فمثل معظم البلدان في نصف الكرة الغربي، تأثرت سويسرا بالأزمة المالية 2008 . ولكن لم يكمن التحدي فقط في سرعة عودة ناتجها المحلي الإجمالي إلى المسار الصحيح، كذلك كان التأثير على الإنفاق على البحث والتطوير أقل ما يمكن، حتى في القطاع الخاص، انكمش الاستثمار في البحث والتطوير بشكل هامشي فقط، من 1.9 % إلى 1.8 % من الناتج المحلّي الإجمالي، وكانت الجامعات مدللة بشكل خاص، حيث ارتفعت ميزانياتها في غضون أربع سنوات فقط بنسبة الثلث.
- وأخيراً وليس آخراً، سويسرا لديها مساحة من المزايا المحلية للأعمال، بصفة عامة، وشركات التكنولوجيا الفائقة، بصفة خاصة: بنية تحتية ممتازة مخصصة للبحوث والاتصال الجيد (87 % من السكان يدخلون على الإنترنت[9] في 2013)، وضرائب منخفضة، وسوق عمل منتظم، وعدد قليل من الحواجز لتأسيس الشركات، ورواتب عالية وحياة معيشية راقية. وهناك عامل آخر أنها تقع في قلب أوروبا، على عكس آيسلندا والنرويج.

9 النسبة لا تزال أعلى في ليختنشتاين (94%)، والنرويج (95%)، وآيسلندا (97%).

### سويسرا يمكن أن تصبح الذئب الوحيد في أوروبا

قامت سويسرا بعمل وصفة للنجاح في العلوم والتكنولوجيا والابتكار قائمة على تطوير شبكة دولية قوية. ومن المثير للسخرية أن تداعيات استفتاء عام 2014 قد يعرض هذا الإنجاز الجدير بالفخر للخطر.

إن تبني مبادرة شعبية للحد من الهجرة إلى سويسرا في شباط/فبراير 2014 ينتهك أحد المبادئ التوجيهية للاتحاد الأوروبي، وهو حرية تنقل الأشخاص (المربّع 11.2). وبعد فترة وجيزة من التصويت، أبلغت الحكومة السويسرية الاتحاد الأوروبي وكرواتيا أنها غير قادرة على التوقيع على البروتوكول لاتفاقية مع المفوضية الأوروبية والذي من شأنه أن يمدد تلقائياً هذه الاتفاقية للدولة الجديدة العضو في الاتحاد الأوروبي. فمنح المواطنين الكروات وصول غير مقيد إلى سوق العمل السويسري كان يتعارض مع تصويت السويسريين بنعم على مبادرة وقف الهجرة الجماعية (المربّع 11.2).

وقد حدث رد فعل من قبل الاتحاد الأوروبي دون تأخير. فاستبعدت المفوضية الأوروبية سويسرا من البرامج البحثية التي من المحتمل أن تبلغ قيمتها مئات الملايين من اليورو لجامعاتها. وعلقت المفاوضات الخاصة بمشاركة سويسرا كعضو كامل العضوية في برنامج البحث والابتكار الأكبر والأفضل تمويلاً في العالم، وهو برنامج أفق 2020 المقدرة قيمته بـ77 مليار يورو. كما علقت المفوضية الأوروبية مشاركة سويسرا في برنامج تبادل الطلاب ايراسموس. وذكرت وكالة أنباء (ATS)، أن حوالي 2600 طالب سويسري استفادوا من ايراسموس في عام 2011، كما استضافت سويسرا في نفس العام نحو 2900 طالباً أجنبياً ضمن نفس البرنامج الذي يموله الاتحاد الأوروبي.

وبفضل النشاط الدبلوماسي المكثف وراء الكواليس والمناقشات الثنائية المثمرة، كان الوضع يبدو أقل مأساوياً بحلول منتصف عام 2015. وفي النهاية، ستكون سويسرا قادرة على المشاركة في العلوم الممتازة، الركيزة الأساسية لأفق 2020. هذا يعني أنه يحقّ لجامعاتها الاستفادة من المنح المقدمة من المجلس الأوروبي للبحوث (ERC)، ومن برنامج المستقبل والتكنولوجيات الناشئة، من بين أدوات أخرى. إن هذا نبأ سار لمؤسسة بولي تكنيك الفيدرالية بلوزان EPFL، التي تقود أحد المشروعين الرئيسيين[10] لبرنامج المستقبل والتكنولوجيات الناشئة، وهو مشروع العقل البشري، الذي يسعى إلى تعميق فهمنا حول كيفية عمل العقل.

وبهذا، يمكننا القول إن الوضع مريح حتى الآن. ولكن لا يزال السيف مسلّطاً على عنق الحكومة السويسرية، فالاتّفاق الحالي محدود بالوقت، وسوف ينتهي في كانون الأول/ ديسمبر 2016. إذا لم تأتِ سويسرا بسياسة هجرة تتفق مع مبدأ حرية تنقل الأشخاص بحلول ذلك الوقت، ستفقد وضعها كعضو كامل المشاركة في أفق 2020، وستبقى على وضع الطرف الثالث في ايراسموس+. وينبغي أن يحدث ذلك، حتى لو لم يؤثر على الالتزام السويسري في أوروبا (مثل CERN) ضمن مشاريع الاتحاد الأوروبي. فسويسرا ستظل الذئب الوحيد المتفرد فيما يتعلق بمشهد العلوم والتكنولوجيا في أوروبا.

### النمو الاقتصادي المخيب للآمال يمكن أن يؤثر على أهداف البحث والتطوير

البقاء كجزء من منطقة البحوث الأوروبية أمر حاسم، لكنه ليس التحدي الوحيد الذي تواجهه سويسرا. هذا إذا كانت ترغب في البقاء في الصدارة. فالبلاد بحاجة أيضاً للحفاظ على المستويات الريادية الحالية بالنسبة للإنفاق على البحث والتطوير. وفي الخطة المالية للأعوام 2013-2016، سيتمتّع التعليم والبحث والابتكار بمعدلات نمو سنوية مرتفعة بشكل استثنائي في حدود 4 %. ومع ذلك، كان هذا قبل ارتفاع قيمة الفرنك السويسري الكبير مقابل اليورو في كانون الثاني/يناير 2015، مما يقوض الصادرات والسياحة. وقد أصبحت الأهداف التي بدت وكأنها قطعة من الكعك في أوائل 2015 مقامرة: كما هو الحال في النرويج، وإن كان ذلك لأسباب مختلفة. فإن النمو الاقتصادي في مشكلة. منذ أن أصبح النمو شرطاً أساسيّاً لزيادة الإنفاق العام، وقد يعاني البحث والتطوير شأنه شأن العديد من مجالات السياسة الأخرى.

10 المشروع الرئيسي الثاني هو تطوير المواد الجديدة للمستقبل، مثل الجرافين.

## المربّع 11.2: التصويت السويسري على الهجرة يرتد على العلم

إن تقييم المواقف العامة الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا من استطلاعات الرأي غير الرسمية هو شيء، واتّخاذ قرارات بشأن موضوعات علمية من خلال استفتاءات ملزمة من الناحية القانونية هو شيء آخر تماماً.

الاستفتاءات الشعبية هي جزء من الروتين السياسي في الديمقراطية المباشرة في سويسرا. فالتّصويت السويسري يتم على كل شيء حرفياً، من ساعات العمل الجديدة إلى متاجر البيع بالتجزئة، وأسقف مكافأة كبار المدراء، وعلى المعاهدات متعددة الجنسيات، كما يتم التّصويت بين الحين والآخر، على العلوم والتكنولوجيا.

إذا قمنا بإلغاء العديد من الأصوات التي تكون فيها النزعات إلى تقنيات محددة ليست بالضرورة هي المحور الرئيسي للتصويت بنعم أو لا مثل تلك التي تدور حول القضايا المتعلقة بالطاقة النووية، كانت هناك أربع استفتاءات على المستوى الفيدرالي في السنوات العشرين الماضية على أحكام قانونية من شأنها أن تقيد البحوث بشدة؛ كل واحد من هذه الاستفتاءات كان يطلب من المواطنين التصويت على قضية معقدة للغاية، كالتساؤل بشأن تشريح الأحياء، والخلايا الجذعية، والتعديل الوراثي للمنتجات الزراعية والتقنيات الإنجابية. هل هناك طريقة للتصويت؟ نعم.

من الواضح جداً، في كل من هذه الاستفتاءات الأربعة، أن الغالبية العظمى صوّتت ضد التدابير التي من الممكن أن تقيد أو تُعيق البحث العلمي.

وبالنظر إلى الموقف الإيجابي للسويسريين نحو العلم والتكنولوجيا، لماذا إذن، في عام 1992، تم التصويت ضد الاتفاق بشأن المنطقة الاقتصادية الأوروبية، الأمر الذي كان سيمنحهم الدخول بشكل تلقائي إلى منطقة البحوث الأوروبية؟ والأكثر خطورة من هذا هو، لماذا تم التصويت لصالح مبادرة في شباط/فبراير 2014 للحد من عدد المهاجرين إلى سويسرا، الأمر الذي من شأنه أن يهدد بشدة التعاون مع الاتحاد الأوروبي في مجال العلوم والتكنولوجيا؟ واحد من كل أربعة من السكان السويسريين ولد في الخارج، وحوالي 80000 مهاجر ينتقل إلى سويسرا كل عام، ومعظمهم من الاتحاد الأوروبي.

هناك سببان رئيسيان لهذا الرفض. الأول هو واضح: في كلتا الحالتين، كان العلم والتكنولوجيا مجرد جزء واحد من حزمة، وكما هو مبين في استطلاعات الرأي بعد التصويت، فإن حقيقة أن التصويت ضد أحد المبادئ الأربعة للاتحاد الأوروبي - على حرية تنقل الأشخاص - من شأنها أيضاً إضعاف العلم السويسري، قد تكون إما غير مفهومة من قبل الناخبين أو تم الحكم بأنها أقل أهمية من الاعتبارات الأخرى.

بالطبع هذا يؤدي إلى السبب الثاني مباشرة، النخبة السياسية السويسرية، التي كانت تحبذ اتفاق المنطقة الاقتصادية الأوروبية، وكانوا معارضين لضوابط صارمة للهجرة، فقدوا فرصة لوضع العلم والتكنولوجيا على أجندة الحملة. فهل كان من شأن هذا تغيير النتيجة؟ نعم، من المحتمل ذلك، لأن نتيجة الاستفتاء كانت متقاربة بشكل كبير للغاية، واعتمدت مبادرة ضد الهجرة الجماعية في شباط/فبراير عام 2014 بأصوات قدرها 1463854 صوتاً مقابل 1444552، وإذا فكر رؤساء الجامعات السويسرية والجهات الفاعلة الأخرى المهمّة في المشهد العلمي السويسري في صياغة بضع مقالات تنويرية في الصحف الرئيسية قبل أسابيع من الاستفتاء، بغية تسليط الضوء على التكلفة المحتملة للتصويت بنعم من حيث فقدان الوصول إلى البحوث في الاتحاد الأوروبي وبرنامج التبادل الطلابي (ايراسموس)، ربما كان من شأنه أن يقلب النتيجة رأساً على عقب.

المصدر: جمعت من قبل المؤلف.

### الاعتماد المُبالَغ فيه على عدد قليل من الشركات متعددة الجنسيات

إن عنق الزجاجة الآخر هو تعيين العاملين بالبحث والتطوير المؤهلين تأهيلاً عالياً. ففي غضون ثلاث سنوات فقط، انخفض تصنيف سويسرا من المركز 14 إلى المركز 24 في تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي للتنافسية العالمية 2014، وذلك فيما يتعلق بقدرتها على إيجاد وتوظيف المواهب التي تحتاجها للحفاظ على مزاياها المتعلقة بالابتكار. هناك أيضاً مخاطر أكثر هيكلية، مثل اعتماد الاقتصاد الواضح على أداء عدد قليل من الشركات متعدّدة الجنسيات كثيفة البحث والتطوير. ماذا لو تعثّرت؟ تشير آخر التقارير الصادرة عن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) والاتحاد الأوروبي، أن نسبة الشركات السويسرية التي تستثمر في الابتكار قد تراجعت، وأن الشركات السويسرية الصغيرة والمتوسطة تستغل إمكانات الابتكار لديها بشكل أقل فعالية مما كانت عليه في الماضي.

في ضوء ذلك، قد تضطر الحكومة السويسرية أن تكون أكثر تدخلاً (المربّع 11.3). وقد اتّخذت بالفعل خطوة في هذا الاتجاه. ففي عام 2013، نقلت الحكومة المسؤولية عن البحث والتطوير من وزارة الداخلية إلى وزارة الشؤون الاقتصادية. وبطبيعة الحال، فإن عملية النقل هذه لا تخلو من المخاطر، كون البيئة السياسية الجديدة تقر بالدور الرئيسي للبحوث الأساسية في سلسلة القيمة المضافة، وتدعم العلم بالقدر نفسه مثل الوزارة السابقة. فضلاً عن التقارب الأكثر للبحوث التطبيقية الممولة من القطاع العام الذي قد يكون مفيداً. وهناك عدد من المبادرات التي تتسق مع الخط الذي يذهب في هذا الاتجاه، واحدة منها تكمن في إنشاء حديقتين إقليميتين للابتكار حول المعهدين الفيدراليين للتكنولوجيا: المعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا ETHZ في مدينة زوريخ، والبوليتكنك الفيدرالي بلوزان EPFL في منطقة بحيرة جنيف، وهي المنطقة المعروفة باسم الوادي الصحي[11] لغرب سويسرا. أما المبادرة الثانية في هذا الإطار فهي تمويل مجموعة من مراكز التميز في التكنولوجيا باعتبارها تكنولوجيا مكملة لمراكز التميز البحثية الوطنية الناجحة للغاية، والتي تديرها مؤسسة العلوم الوطنية السويسرية منذ عام 2001. المبادرة الثالثة تتوقع إنشاء شبكة من مراكز أبحاث الطاقة تقودها لجنة التكنولوجيا والابتكار التي سيُعاد تنظيمها وتمويلها بشكل أفضل لمساعدتهم على تنفيذ هذا وغيره من المهام المعتمدة على التكنولوجيا. أيضاً، وفي طور الإعداد، هناك حزمة من التدابير الرامية إلى تحسين فرص وظيفية للجيل القادم من العلماء، والتي تشمل ظروف عمل أفضل لطلاب الدكتوراه، وتمييزاً إيجابيّاً لزيادة نسبة النساء في المناصب الأكاديمية العليا، وفي المنظور المتوسط المدى، إدخال نظام السلوك الوظيفي على مستوى الأمة (حكومة سويسرا، 2014).

11 بسبب وجود العديد من الشركات التقنية العاملة في مجال التكنولوجيا الحيوية والطبية، وكذا الأبحاث السريرية الممتازة التي تجري من قبل العديد من المستشفيات، فضلاً عن علوم الحياة ذات المستوى العالمي في أفضل الجامعات.

## المربّع 11.3: سويس نيكس Swissnex الصيغة السويسرية لدبلوماسية العلوم

من بين العوامل التي تفسر نجاح سويسرا في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، هناك عنصر واحد ظهر على السطح بشكل منتظم: التواجد السويسري على المستوى العالمي. تعمل الدولة على جذب أفضل العناصر من الخارج، وتكون حاضرة حيثما يجب أن يكون ذلك ضرورياً، ومؤسسات التعليم العالي السويسرية متصلة ببعضها البعض بشكل جيد للغاية (الجدول 11.1)؛ وينطبق الشيء نفسه على الشركات السويسرية في مجالات البحوث المكثفة. إنها تعمل على الصعيد العالمي، وأنشأت شركات ومختبرات أبحاث قريبة من مراكز العلوم الأخرى ذات المستوى العالمي، مثل منطقة بوسطن أو أجزاء من ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية، حوالي 39% من اكتشافها الحاصلة على براءات اختراع هي مشاريع مشتركة مع مجموعات بحثية من الخارج، وهذه هي أعلى نسبة في العالم.

علاوة على ذلك، عندما يتعلق الأمر بمساعدة سويسرا في إغراء المناطق الأجنبية، حتى حكومة سويسرا التي هي من أنصار عدم التدخل في الشؤون الأخرى تحب الاختلاط: ربما تمتلك سويسرا دبلوماسية العلوم الأكثر زخماً وريادة للأعمال في العالم. فبالإضافة إلى الشبكة الكلاسيكية من الملحقين العلميين التي تحافظ عليها معظم الدول الصناعية في السفارات الرئيسية في جميع أنحاء العالم، فقد بدأت في إنشاء مراكز متخصصة في النقاط الساخنة الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا، المسماة سويس نيكس Swissnex. سويس نيكس هي مشاريع مشتركة بين وزارتين، وعلى الرغم من أنها ملحقة رسمياً بالقنصليات والسفارات السويسرية، وبالتالي فهي جزء لا يتجزأ من المجمع الدبلوماسي، فإنها استراتيجياً، ومن حيث المضمون تندرج تحت وزارة الدولة للتعليم والبحث والابتكار.

فتح سويس نيكس الأول طريقاً وسطاً بين جامعة هارفارد ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2000، ومنذ ذلك الحين تأسست خمسة أخرى في سان فرانسيسكو (الولايات المتحدة الأمريكية)، وسنغافورة، وشنغهاي (الصين)، وبنغالور (الهند) وريو دي جانيرو (البرازيل).

سويس نيكس هو بناء فريد: مشروع صغير يقع في أرض البعثة الدبلوماسية التي يتم تمويلها بشكل مشترك من قبل الحكومة السويسرية ورعاة من القطاع الخاص، وتتقاسم مهامّاً مشتركة في جميع المواقع: لتنويع صورة سويسرا من كونها أرض من الشوكولا والساعات ومشهد جبال الألب الجميلة إلى أمة رائدة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

الهدف الموازي هو تسهيل التعاون بين القطاعين العام والخاص العاملين في البحث والتطوير في الداخل وفي البلد المضيف عبر تكييف المحفظة المؤسسية مع السياق المحلي. ومن الواضح أن إقامة الجسور بين سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية يدعو إلى اتباع نهج مختلف عن ذلك المتبع في الصين. ففي حين أن الولايات المتحدة الأمريكية لديها نظام العلوم مفتوح وموطن لمجموعة من فروع الشركات السويسرية ذات التكنولوجيا الفائقة، فإن مشهد العلم السويسري لا يزال معروفاً بشكل قليل في الصين، ولدى البلاد أكثر من وسيلة سياسية لاتخاذ تدابير في هذا الشأن. إن نهج سويس نيكس يؤدي الغرض المنشود، وهو واحد من الأسس العديدة التي تساعد سويسرا في البقاء على القمة.

المصدر: تم التجميع من قبل المؤلف بما في ذلك من شليغل Schlegel (2014).

كل هذه التدابير مجتمعة قد تمكن سويسرا من الدفاع عن مكانتها في المقدمة. ولكن الأهم من ذلك، لا أحد منها يقترح سبلاً من شأنها أن تمكن سويسرا من أن تلعب دوراً نشطاً في أوروبا. وهناك بعض الأمل في أن هذه النظرة يمكن تداركها في المستقبل القريب، على الأقل. فهناك استفتاء آخر تم اقتراحه للحد من الهجرة، بل وإلى أبعد من ذلك. لكنّه هُزم بقوة في تشرين الثاني/نوفمبر 2014 – وفي هذه المرة، جعل العلم السويسري صوته مسموعاً مسبقاً قبل التصويت.[12]

## خاتمة

### بضع تعديلات والمستقبل يبدو مشرقاً

ليس هناك شك في هذا الأمر: أن الدول الأربعة الصغيرة والمتناهية الصغر التي تشكل (EFTA's) تتمتع بوضع اقتصادي جيد. حيث إن الناتج المحلّي الإجمالي للفرد الواحد أعلى بكثير من المتوسط في الاتحاد الأوروبي. فضلاً عن انخفاض معدلات البطالة اللافت للنظر. حتى إذا كانت سلاسل القيمة المضافة ليست سوى علاقة خطية، فإن النوعيّة الممتازة للتعليم العالي والبحث والتطوير هي بالتأكيد عوامل رئيسية في نجاحها.

تتصدر سويسرا التصنيف العالمي، أو هي ضمن المراكز الثلاث الأولى فيما يتعلق بأداء البحث والتطوير، والابتكار والتنافسية. ويكمن التحدي الرئيسي في السنوات القادمة في أن تدافع عن تفوقها. والحفاظ على ارتفاع معدلات الاستثمار في البحوث الأساسية من أجل الحفاظ على نوعية استثنائية من جامعاتها. وضخ أموال عامة جديدة مخصصة للمبادرات الوطنية والإقليمية الموجهة أكثر إلى المجالات البحثية التطبيقية والتكنولوجية. وستحتاج سويسرا أيضاً لحل مشاكلها السياسية مع الاتحاد الأوروبي قبل نهاية عام 2016 من أجل ضمان المشاركة الكاملة في برنامج أفق 2020، وهو برنامج البحث والتطوير متعدد الجنسيات الأكثر شمولية والأفضل تمويلاً في العالم بأسره.

وبالنسبة للنرويج، يتمثّل التحدي في تقليل اعتمادها الاقتصادي القوي على الصناعات البترولية، والتي بالضرورة ليست كثيفة البحث والتطوير، وذلك من خلال تنويع الاقتصاد بمساعدة شركات التكنولوجيا الفائقة المبتكرة، وربطها بقطاع البحث والتطوير العام، ولا يقوم الاستثمار العام ولا الخاص في البحث والتطوير بدورهما المنوط بهما في بلد بمثل هذا المستوى العالي من الدخل؛ فكلاهما يحتاج إلى دفعة.

أما بالنسبة لآيسلندا فإن التحدي الأول يكمن في تضميد الجروح المفتوحة المتبقية من الأزمة المالية لعام 2008، واستعادة ما فقدته. فقبل أقل من عقد من الزمان، كانت لاعبةً قويّةً بشكل مدهش في مجال البحوث، هذا بالنظر إلى حجمها وموقعها الجغرافي النائي، مع معدلات تصنيف عالمية بالنسبة للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي، والمنشورات العلمية للفرد، ومعامل تأثير النشر.

وأخيراً وليس آخراً، فإن ليختنشتاين الصغيرة الحجم لا تواجه تحديات واضحة في مجال البحث والتطوير، فضلاً عن ضمان قاعدة مالية صلبة للتعليم العالي الرائد لديها. وجامعة ليختنشتاين أنشئت في شكلها الحالي قبل عقد من الزمن. وستحتاج الحكومة أيضاً إلى الحفاظ على الإطار السياسي الذي يسمح للصناعات المزدهرة في البلاد بمواصلة الاستثمار في البحث والتطوير على المستويات التقليدية القوية.

والمستقبل يبدو مشرقاً، لأنه إذا كان هناك ميزة واحدة مشتركة تميز الدول الأربع لرابطة التجارة الحرة الأوروبية (EFTA's) وتوضح قوّتها داخل أوروبا وخارجها، فهي الاستقرار السياسي فيها.

### الأهداف الرئيسية لدول (EFTA's)

- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من إجمالي الناتج المحلي في آيسلندا إلى 3 % بحلول عام 2016؛
- تهدف آيسلندا إلى تقديم حوافز ضريبية لتشجيع الاستثمار في المشاريع المبتكرة؛
- تهدف النرويج إلى استثمار 250 مليون دولار أمريكي بين الأعوام 2013 و2023 في تمويل الأبحاث التي أجريت من قبل الـ13 مركز تميز لديها؛
- تهدف سويسرا إلى اقامة حديقتي ابتكار في محيط المعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا في زوريخ ETHZ والبوليتكنك الفدرالي بلوزان EPFL، برعاية الأقاليم المضيفة والقطاع الخاص، ومؤسسات التعليم العالي؛
- لدى سويسرا مهلة حتى نهاية عام 2016 لحل المشكلة السياسية الحالية القائمة مع الاتحاد الأوروبي بشأن حرية تنقل الأشخاص، وذلك إذا كانت ترغب في الحفاظ على مكانتها كشريك معني بأفق 2020.

12 انظر على سبيل المثال افتتاحية بقلم باتريك أيبشير رئيس مؤسسة بولي تكنيك الفيدرالية بلوزان EPFL، في صحيفة الحرم الجامعي EPFL المسماة فلاش Flash، وذلك في الأيام التي سبقت الاستفتاء.

## المراجع والمصادر


Charrel. M. (2015) La Norvège prépare l'après-pétrole. Le Monde. 2 March.

DASTI (2014) Research and Innovation Indicators 2014. Research and Innovation: Analysis and Evaluation 5/2014. Danish Agency for Science. Technology and Innovation: Copenhagen.

EC (2014a) ERAC Peer Review of the Icelandic Research and Innovation System: Final Report. Independent Expert Group Report. European Commission: Brussels.

EC (2014b) ERAWATCH Country Reports 2013: Iceland. European Commission: Brussels.

EFTA (2014) This is EFTA 2014. European Free Trade Association: Geneva and Brussels.

EFTA (2012) The European Economic Area and the single market 20 years on. EFTA Bulletin. September.

Government of Iceland (2014) Science and Technology Policy and Action Plan 2014–2016.

Government of Liechtenstein (2010) Konzept zur Förderung der Wissenschaft und Forschung *[Concept for Furthering Knowledge and Research*. BuA Nr.101/2010].

Government of Norway (2014) Norway in Europe. The Norwegian Government's Strategy for Cooperation with the EU 2014–2017.

Government of Switzerland (2014) Mesures pour encourager la relève scientifique en Suisse.

Government of Switzerland (2012) Message du 22 février 2012 relative à l'encouragement de la formation. de la recherche et de l'innovation pendant les années 2013 à 2016. [Message of 22 February 2012 on encouraging training. research and innovation from 2013 to 2015].

Hertig. H.P. (2008) La Chine devient une puissance mondiale en matière scientifique. Horizons. March 2008. pp. 28–30.

Hertig. H. P. (forthcoming) Universities. Rankings and the Dynamics of Global Higher Education. Palgrave Macmillan: Basingstoke. UK.

MoER (2014) Research in Norway. Ministry of Education and Research: Oslo.

OECD (2014) Science. Technology and Industry Outlook 2014. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

OECD (2013) Science. Technology and Industry Scoreboard 2013. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

Office of Statistics (2014) Liechtenstein in Figures 2015. Principality of Liechtenstein: Vaduz.

Research Council of Norway (2013) Report on Science and Technology Indicators for Norway.

Schlegel. F. (2014) Swiss science diplomacy: harnessing the inventiveness and excellence of the private and public sectors. Science & Diplomacy. March 2014.

Statistics Office (2014) F+E der Schweiz 2012. Finanzen und Personal. Government of Switzerland: Bern.

UNESCO (2013) Rankings and Accountability in Higher Education: Uses and Misuses

**هانز بيتر هرتيج Hans Peter Hertig** (ولد في عام 1945 بسويسرا) أستاذ متفرغ بمؤسسة بولي تكنيك الفيدرالية بلوزان EPFL في سويسرا. حصل على درجة الدكتوراه في العلوم السياسية من جامعة برن عام 1978. شغل مناصب في الجامعات في سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية، وهو المدير السابق لمؤسسة العلوم الوطنية السويسرية في فترة ما بين 1993–2005. كما أنشأ مركز العلوم السويسري (Swissnex) في شنغهاي بـ(الصين). هانز بيتر هرتيج هو خبير في برمجة متعددة التخصصات والتبادل الثقافي وسياسة العلوم.