اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في البلدان العربية

الأمم المتحدة

Distr.
GENERAL

E/ESCWA/SDPD/2005/2
25 May 2005
ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في البلدان العربية

الأمم المتحدة
نيويورك، ٢٠٠٥

05-0327

المحتويات

الصفحة

مقدمة ١

الفصل

أولا- إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار: السياق النظري ٣

ألف- العولمة والقدرة التنافسية وإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار ٣
باء- الاقتصاد القائم على المعرفة وإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار ٦
جيم- إطار تحليل المزايا النسبية للشبكات ٧
دال- ملاحظات ختامية ١٢

ثانيا- استعراض ترتيبات شبكات البحث والتطوير والابتكار ١٤

ألف- شبكات الابتكار مقابل شبكات البحث والتطوير ١٥
باء- مجتمعات الممارسات ١٦
جيم- الشبكات الرأسية مقابل الشبكات الأفقية ١٧
دال- الشبكات النظامية مقابل الشبكات المفتوحة ١٨
هاء- مدة الشبكات واستقرارها ١٨
واو- هيكل الشبكة وتنظيمها ١٩
زاي- هدف الشبكات ٢٠
حاء- دورة حياة الشبكات ٢١

ثالثا- تجارب إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في بلدان ومناطق مختارة ٢٢

ألف- حالة فنلندا ٢٢
باء- حالة جمهورية كوريا ٢٥
جيم- حالة الاتحاد الأوروبي ٢٨
دال- الدروس المستفادة من إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار ٣٢

رابعا- مبادرات مختارة لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في البلدان العربية: الوضع الراهن والآفاق المستقبلية ٣٧

ألف- نشاط البحث والتطوير في المنطقة العربية ٣٧
باء- شبكات البحث والتطوير الموجودة في البلدان العربية ٣٨

الصفحة

جيم- مبادرات مقترحة لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في البلدان العربية ٤٤
دال- الآفاق المستقبلية لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار ٥٠

خامسا- إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار وإدارتها ٦٠

ألف- الخطوات اللازمة لإقامة شبكات إقليمية للبحث والتطوير ٦٠
باء- الخطوات اللازمة لإنشاء شبكات الابتكار بين الشركات ٦٦

سادسا- ملاحظات ختامية ٧٠

قائمة الجداول

١- تصنيف الروابط في شبكات الابتكار ١٥
٢- مواطن القوة والضعف في مختلف أنواع الشبكات ٢٠
٣- خصائص شبكات البحث من الشروع فيها إلى اكتمال نموها ٢١
٤- عوامل النجاح والخطر المؤثرة على شبكات البحث والتطوير ٣٦

قائمة الأطر

١- بعض أبرز منافع ترتيبات إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار ٤
٢- المنظور القائم على الكفاءات مقابل منظور القيمة المستندة إلى الموارد ٥
٣- خصائص الاقتصاد القائم على المعرفة ٦
٤- تجربة نوكيا في البحث والتطوير ٢٣
٥- التغيرات الرئيسية في نظام الابتكار في فنلندا ٢٤
٦- مركز البحث المعني بمعدات أشباه الموصلات (SERC) ٢٧
٧- شبكة العلماء والتكنولوجيين والمبتكرين السوريين في الخارج "توستيا" ٤١
٨- الابتكار البيولوجي للمجتمع المفتوح "بايوس" (BIOS) ٥٣
٩- مشروع المنظمة العالمية للملكية الفكرية المعني بشبكات البحث والملكية الفكرية ٥٧
١٠- البنود الرئيسية المدرجة نموذجيا في اتفاقات البحث التعاوني ٥٨
١١- تناول حقوق الملكية الفكرية في إطار البرنامج الإطاري السادس ٥٨
١٢- القوى الفاعلة في التكنولوجيا والابتكار ٦٤
١٣- البنود المدرجة نموذجيا في اتفاق إقامة الشبكة ٦٨

المحتويات (تابع)

الصفحة

قائمة الأشكال

١- تمثيل بياني للشبكات المقفلة والهرمية والانفرادية ٢٠
٢- التوزيع القطاعي لمشاريع البحث والتطوير الممولة من الاتحاد الأوروبي بموجب البرنامج الإطاري الخامس التي تشتمل على شركاء من منطقة الإسكوا ٣٢
٣- استعراض لبرنامج التعاون في البحث العلمي بين لبنان والجمهورية العربية السورية للفترة ٢٠٠١-٢٠٠٤ ..... ٤٣

قائمة المرفقات

١- البنية التحتية المادية لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار ٧٣
٢- دراسة حالات إفرادية لشبكات مختارة ٧٩
٣- نموذج عام عن اتفاق للبحث المشترك ٨٢
٤- كتاب نوايا نموذجي ٨٥

مقدمة

يمثل الابتكار عاملا رئيسيا في تنمية الاقتصادات الناجحة. وغالبا ما تكون البلدان والمناطق الأقل حظا هي تلك التي تفتقر إلى القدرة على الابتكار، وبالتالي إلى القدرة على تحسين مكانتها في السوق العالمية التي تحكمها اليوم القدرة على المنافسة. وتساعد القدرة على الابتكار البلدان والمجموعات الإقليمية على أن تحتل مكانة جيدة في القطاعات الصناعية وقطاعات الخدمات الأساسية.

ويمكن لشبكات البحث والتطوير والابتكار المصممة لتعزيز المدخلات الابتكارية أن تؤمن الكفاءات في مجالات الخبرة التي لا يسع فرادى البلدان والمؤسسات بلوغها. وتؤدي هذه الشبكات أيضا دورا جوهريا في تأمين كتلة حاسمة من الموارد البشرية والمالية على السواء، لا سيما في ظل ازدياد أهمية النهج المتعددة الاختصاصات والطلب على مستويات أعلى من الموارد لتحقيق نتائج ملموسة. وبالفعل، ينعكس ارتفاع درجة التطور التقني الذي تشهده عملية البحث والتطوير في كلفة المعدات والمواد الاستهلاكية، مما يجعل أنشطة البحث والتطوير عملا باهظ الكلفة، من الأفضل تقاسم تكاليفه بين أكبر عدد ممكن من الشركاء المعنيين.

وعلاوة على ذلك، تشكل سهولة الوصول إلى المعلومات والقدرة على التعاون الفعلي مع المنظمات والخبراء الفرديين ذوي الصلة شرطين أساسيين لنجاح مساعي البحث والتطوير والابتكار فضلا عن تنمية الموارد البشرية. ولا يمكن لمعاهد البحث والجامعات والمنظمات الأخرى المنخرطة في الأنشطة الابتكارية والتعليمية أن تواصل أنشطتها وأن تساهم في التنمية الاجتماعية والاقتصادية ما لم تتوفر لها القدرة على تبادل المعلومات مع نظرائها في الوقت الملائم.

وتستهدف هذه الدراسة تشجيع إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في البلدان العربية. ولهذه الغاية، يناقش الفصل الأول الخلفية النظرية للموضوع، بما في ذلك النظريات المؤسسية الحديثة التي تؤيد فكرة أن للشبكات ميزة نسبية على الترتيبات المؤسسية الأخرى. ثم يلي ذلك، في الفصل الثاني، استعراض عام لأهم أنواع شبكات البحث والتطوير والابتكار وخصائصها.

ويناقش الفصل الثالث نخبة من تجارب إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في أوروبا وشرقي آسيا، ويوجز الدروس المستفادة من قصص نجاح الشبكات. ويوجه الفصل الرابع الانتباه إلى الحالة في البلدان العربية، وهو يعرض بإيجاز خصائص نشاط البحث والتطوير، ويصف عددا مختارا من مبادرات إقامة الشبكات في المنطقة، مركزا على خصائصها وأنماط عملها. وعلى ضوء هذا الاستعراض العام، يحاول الفصل تحديد مجالات البحث التي يرى أنها توفر إمكانات كبيرة للنمو في المنطقة؛ واقتراح مبادئ توجيهية عامة للقيام بمشاريع إقليمية قابلة للاستمرار في مجال إقامة شبكات البحث والتطوير. كذلك، يناقش الفصل الرابع الآفاق المستقبلية لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار البالغة الأهمية للبلدان العربية، وهي شبكات البحث والتطوير القائمين على المصدر المفتوح للجميع وحماية حقوق الملكية الفكرية.

ويسلط الفصل الخامس الضوء على القضايا المؤسسية والفنية والقانونية التي يجدر أخذها بعين الاعتبار لكفالة نجاح شبكات البحث والتطوير والابتكار. والغاية من ذلك هي تقديم الإرشاد من خلال عدد من الخطوات الأساسية والعملية اللازم اتخاذها لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار، بهدف الاضطلاع بأنشطة مشتركة في البحث والتطوير في مجالات بحث مختارة. وتستكمل هذه المعلومات في المرفقات بهذه الدراسة بمعلومات عن الاحتياجات المادية من بنى تحتية لشبكات البحث والتطوير والابتكار، وبنماذج عن الوثائق الرئيسية التي ينبغي إعدادها خلال عملية إقامة الشبكات.

ويعرض الفصل الأخير من الدراسة عددا من الملاحظات الختامية التي تبرز، من منظور السياسات العامة، الجوانب الهامة لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار، فضلا عن انعكاساتها على البلدان العربية.

أولا- إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار: السياق النظري

يشهد العالم تغيرات أساسية وسريعة. وتشكل عولمة الشركات والأسواق إحدى القوى الرئيسية وراء عدد من التحولات الجذرية التي يعززها التطور التكنولوجي إلى حد لا يستهان به. ويشكل نشوء الاقتصاد القائم على المعرفة، الذي تمثل المعرفة فيه المورد الاستراتيجي الأساسي لتحقيق النمو، معالم حقبة جديدة في التطور والنمو[١].

وتفرض التغيرات في ميادين وقطاعات عديدة تحديات مهمة على المنطقة العربية. ونظرا إلى أن المعرفة والابتكار هما من دعائم الميزة التنافسية في الاقتصاد العالمي، تسعى معظم الدول إلى اكتساب القدرة على الابتكار بوصفها الاستجابة المثلى للتحديات الراهنة والمستقبلية[٢].

وعلى الرغم من التحسن الجوهري في قدرة النظم الوطنية للبحث والتطوير والابتكار في البلدان العربية على مباشرة أنشطة البحث والتطوير والابتكار ذات الصلة فإنها تعاني من أوجه قصور مهمة. ويرتبط بعض العوائق البارزة بتشتت وتشرذم جهود البحث والتطوير والابتكار. ويشكل شح الموارد عائقا مهما آخر. ويمكن تذليل هاتين العقبتين بإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار على النحو الملائم. وبإمكان إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار، كوسيلة لخلق المعرفة المشتركة ونشرها، أن يساعد البلدان والمؤسسات مساعدة هامة لتخطي الثغرات المعرفية، وندرة الموارد.

ومن المسلم به في الوقت الراهن، أن شبكات البحث والتطوير والابتكار تمثل أدوات متعاظمة الأهمية في تعزيز بناء القدرات في العلم والتكنولوجيا والابتكار، وأنها توفر بالتالي منافع عديدة على الأصعدة الإقليمية والوطنية والمؤسسية وعلى صعيد الشركات (انظر الإطار ١). وفي نطاق واسع من القطاعات والميادين، بما فيها الزراعة والصحة، ثبتت فعالية جهود البحث والتطوير المنسقة جيدا التي تبذلها الجهات المعنية بالعلم والتكنولوجيا والابتكار العاملة في إطار شبكات مكرسة للبحث والتطوير والابتكار. وقد اعترفت منظمات دولية وإقليمية عديدة، منها الأمم المتحدة، بهذا الأمر، فاعتمدت نهجا لإقامة الشبكات في عملها[٣].

ألف- العولمة والقدرة التنافسية وإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار

تتمثل إحدى الانعكاسات المهمة للعولمة في احتدام المنافسة على صعيد الأسعار والتكاليف، نتيجة لتقوض الاحتكارات أو احتكارات القلة الوطنية الطابع. وقد أفضت العولمة أيضا إلى أسس جديدة للمنافسة، ومنها تعزيز التركيز على الجودة، ودخول السوق في الوقت الملائم، وفعالية شبكات التوزيع. وبغية العمل بنجاح في السوق العالمية الراهنة، يجب أن يكون بوسع الشركة أو البلد إنتاج منتجات عالية الجودة بكلفة منخفضة، وبيعها بأسعار مقبولة، وامتلاك القدرة على تسليمها في الوقت الملائم إلى أي مكان تكون فيه هذه المنتجات مطلوبة. والأهم من ذلك هو أنه حتى ولو كانت تلبية معايير المنافسة المذكورة

---

(١) The World Bank, "Knowledge economies in the Middle East and North Africa: toward new development strategies" (the International Bank for Reconstruction and Development/the World Bank, 2003).

(٢) يستخدم مصطلح "ابتكار" في هذه الوثيقة للدلالة على التطبيق الواقعي للمعرفة في شكل تكنولوجيات جديدة ومحسنة في مجال المنتجات والعمليات. وفي ذلك السياق، يعتبر الابتكار القوة المحركة للتطور والنمو في الماضي والحاضر والمستقبل.

(٣) انظر مثلا: "A Common Vision for the Future of Science and Technology for Development", United Nations Commission on Science and Technology for Development (UNCSTD), 1996.

آنفا كافية لبلوغ منافع قصيرة الأمد، فقد أصبحت القدرة التنافسية، على الأمد الطويل، تعتمد أكثر فأكثر على قدرة الشركة على الابتكار باستمرار في منتجات وعمليات جديدة. وعليه، تشكل القدرة على الابتكار ميزة مهمة. وعلاوة على أن هذه القدرة ترتبط بكفاءة الإنتاج وخفض التكاليف فإنها يتوقع أن تزداد أهمية بما أن الطلب يصبح أكثر ارتباطا برغبات الأفراد وبما أن دورة حياة المنتجات تواصل انكماشها[٤].

وكيما تحقق الشركات الدولية قدرة تنافسية أكبر في الاقتصاد العالمي، فقد لجأت إلى إقامة شبكات لمجموعة متنوعة من الوظائف، تشمل البحث العلمي والتطوير التكنولوجي والابتكار في المنتجات والعمليات. وكانت هذه الشركات في طليعة مستكشفي سلسلة من التكنولوجيات، بما فيها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لدعم أنشطتها عبر الوطنية في العديد من المجالات.

الإطار ١- بعض أبرز منافع ترتيبات إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار

لقد ثبت أن مخططات إقامة شبكات البحث والتطوير تسفر عن عديد من المنافع، منها المنافع التالية التي تلائم البلدان النامية بشكل خاص:

(أ) دعم وتعزيز قدرات الأفراد والمؤسسات من خلال تعليم الأقران، وإنشاء كتلة حاسمة من الباحثين وذوي الخبرة في مجالات محددة. وبدوره، يتيح هذا الأمر للبلدان النامية الاستجابة للتحديات المهمة التي تواجهها خلال مسيرتها التنموية؛

(ب) تعزيز النهج المتعددة الاختصاصات والمشتركة بين القطاعات، من خلال التعاون والتنسيق، مما يسفر عن تطوير "مجتمع للبحوث". وفي الواقع، أصبح تكامل البحث والتطوير شرطا أساسيا للابتكار؛

(ج) تحسين كمية البحث ونوعيته من حيث شموليته وملاءمته للمستخدمين النهائيين وإفادته لهم؛

(د) تلافي ازدواجية جهود البحث والتطوير، والسماح باستعمال أفضل للموارد المالية والبشرية والموارد من البنى التحتية، المحدودة بشكل خاص في البلدان النامية. وعليه، تسفر الاستثمارات في العلم والتكنولوجيا عن عائدات أكبر؛

(•) تقاسم تكاليف البحث والتطوير ومخاطرهما، لا سيما في مجالات التقانة العالية. ويمكن لإقامة الشبكات أن تخفض من المهلة الزمنية المطلوبة لبلوغ نتائج ملموسة على صعيد البحث والتطوير؛

(و) نشر نتائج البحث وتوسيع نطاق استخدامها. ويمكن للشبكات أن تساعد في نقل نتائج البحوث الناجحة إلى مجالات أخرى وفي تحسين هذه البحوث لتحقيق نتائج أفضل.

وفي ظل التزام مختلف أصحاب المصلحة، يمكن للشبكة أن تؤدي بالفعل إلى اعتماد جدول أعمال للبحث وامتلاكه محليا، ويكون جدول الأعمال هذا ذا صلة بأولويات واحتياجات البلد أو المنطقة. كذلك، عندما يكون مجتمع السياسات العامة منخرطا في شبكة ما، يصبح البحث مستجيبا للسياسات الوطنية. ويمكن لنتائج البحث أن تؤثر بدورها على السياسات العامة وصنع القرار، وأن تحسن عملية تطور السياسات.

المصدر: مقتبس بتصرف من A. Adamo, "A review of IDRC documentation on the intended results of IDRC's support of networks (1995-2004)" (International Development Research Centre (IDRC), November 2004).

وبدراسة انعكاسات العولمة على سياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار على وجه التحديد، يمكن الاستفادة من منظور القيمة المستندة إلى الموارد والمنظور القائم على الكفاءات. ويفيدان أيضا في صياغة استراتيجيات

(٤) T. Hamalainen and G. Schienstock, "Innovation networks and network policies" (Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2000)، متوفر على العنوان الإلكتروني: www.oecd.org/dataoecd/35/8/2100869.pdf.

إقامة شبكات البحث وتطوير التجمعات[٥]. ويمكن استخدام هذه النهج أيضا لتحليل دور الاستثمار الأجنبي المباشر، ولا سيما الذي تقوم به الشركات عبر الوطنية، في إقامة شبكات تؤدي إلى نقل التكنولوجيا ونشرها (انظر الإطار ٢).

ويظل عدد من الاستنتاجات المستخلصة من نهج القيمة المستندة إلى الموارد والمنظور القائم على الكفاءات صالحا، سواء تعلق الأمر باستراتيجية عامة أو بسياسة وطنية معنية بالتكنولوجيا. لذا، وفي إطار المنظورين، فعلى حين أن صانعي القرار على الصعيدين المؤسسي أو الوطني لا يستطيعون دائما توقع نتائج نهج تنافسي معين، فإنه يمكنهم بالتأكيد التأثير على الاتجاهات السائدة وتيسير التواصل المباشر بين مستخدمي الدراية العملية ومنتجيها، وتعزيز الوسائل المفضلة في التعلم المؤسسي والوطني.

وبالإضافة إلى ذلك، يتقاسم منظور القيمة المستندة إلى الموارد والمنظور القائم على الكفاءات بعدا إقليميا مهما، كما أنهما يقران بأهمية الالتزام ببلوغ المزايا التنافسية والحفاظ عليها. وفي ذلك السياق، يقترح أنه يمكن إدارة المعاملات التي تنطوي على أصول متنافرة ومتكاملة، مثل الكفاءات التكنولوجية المتنوعة الضرورية لتطوير منتج معين أو عملية معينة وتسويقهما على نحو أفضل من خلال الشبكات والتحالفات بين الشركات، وليس على أساس الترشيد والتكامل الرأسي في داخل شركة أو مؤسسة معينة[٦].

الإطار ٢- المنظور القائم على الكفاءات مقابل منظور القيمة المستندة إلى الموارد

من منظور التطور، تعتبر الكفاءات الأساسية آليات تضمن تنسيق المهارات الإنتاجية في مختلف الحالات وتحفز على التكامل بين مختلف مجموعات التكنولوجيا. ومن هذا المنظور، تشكل الكفاءات صلب القدرة التنافسية، التي تتطور ببطء أكثر من المنتجات التي تحدد على أساسها القدرة التنافسية الفعلية في النهاية. وبالفعل، قد تتجلى الكفاءات في عدد متنوع من المنتجات. كما أن الكفاءات هي نتيجة لعمليات التعلم الجماعي في داخل المنظمة ومحيطها المباشر. ويمكن تعزيز الكفاءات بالتطبيق والاستعمال المشترك.

وبالمقابل، يقع تنوع العناصر المكونة للموارد فضلا عن طبيعتها الاستثنائية وجمودها في صلب القيمة المستندة إلى الموارد. ويشكل وجود الحواجز السابقة واللاحقة أمام المنافسة أساسا لتحليلات القيمة المستندة إلى الموارد. وتعزى الحواجز الأولى بشكل رئيسي إلى التكاليف الموجبة للمعلومات والمعاملات، بينما تتجلى الحواجز الأخرى في القيود التي تعاني منها قدرة المتنافسين على تقليد مجموعات الموارد الموجودة أو تبديلها أو استبدالها بالكامل.

وعادة، يرفض مؤيدو منظور التطور بصفة عامة مفهوم الاستراتيجيات الكبرى التي درجت على التركيز على النهج الشاملة والتقاء الأهداف. بل عوضا عن ذلك، يوجهون انتباههم إلى قضايا العمليات والمعاملات غير المقيدة والمرونة والانفتاح والاستقلالية المحلية. وهم يشددون أيضا على أهمية نشر المعرفة داخل المنظمة.

المصدر: مقتبس بتصرف من C. Lawson (1999), as cited in R. Green and J. Juniper, "Globalization and innovation: the implications of the Irish miracle", *Global Business Regulation: Some Research Perspectives*, K. Thorne and G. Turner eds. (Prentice Hall, Australia, 2001).

وشيئا فشيئا، يحاول واضعو السياسات في البلدان المتقدمة والبلدان التي تمر في مرحلة انتقالية نحو اقتصاد السوق تجنب السياسات التعميمية الشاملة، بما فيها الإعفاء من الضرائب وتقديم المعونات على

(٥) تعتمد هذه الدراسة مفهوم "التجمعات" الحديث للدلالة على الصناعات والكيانات ذات الصلة، وهي تشمل مزودي المدخلات والبنية التحتية المتخصصة، والمؤسسات الحكومية والجامعات والوكالات الواضعة للمعايير وخليات التفكير ومقدمي التدريب المهني والرابطات التجارية. وليس التركيز الجغرافي شرطا أساسيا عند استخدام هذا التعريف المفاهيمي.

(٦) G.B. Richardson (1972) and N.J. Foss (1999), as cited in R. Green and J. Juniper, "Globalization and innovation: the implications of the Irish miracle", *Global Business Regulation: Some Research Perspectives*, K. Thorne and G. Turner eds. (Prentice Hall, Australia, 2001).

نطاق عريض. وهم يميلون، عوضا عن ذلك، إلى السياسات القائمة على إقامة الشبكات وتطوير التجمعات. ويكمن الهدف الرئيسي من ذلك النهج في ربط قطاع العلم والتكنولوجيا ربطا أوثق مع مكوناته في الصناعة والخدمات. وقد يتمثل الهدف الأهم في تحقيق تقارب بين الأطراف المشاركة في تطوير تكنولوجيا معينة واستخدامها وشرائها ونشرها.

وتظهر دراسات حالات إفرادية عن عدد من البلدان، بما فيها آيرلندا خلال التسعينيات من القرن الماضي، بأن التدخلات من هذا القبيل على مستوى السياسات العامة تتحلى بمزايا عديدة. ومن أبرز مزاياها أن الشركات التي تكون متحركة من دونها تصبح بعدها عالقة في الاقتصاد المحلي، كما أنها تصبح أقل رغبة في الانتقال إلى مواقع قد تبدو أكثر جاذبية على الأمد القصير.

باء- الاقتصاد القائم على المعرفة وإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار

يفترض أن تؤدي الشبكات وترتيبات إقامة الشبكات دورا رئيسيا في الاقتصاد القائم على المعرفة (انظر الإطار ٣). وبالفعل، غالبا ما يعرف الاقتصاد القائم على المعرفة كاقتصاد الشبكات، وذلك على مستويات هرمية متعددة. ويرتبط دور الشبكات في الاقتصاد القائم على المعرفة ارتباطا وثيقا بحقيقة أن الابتكار سيكون سمة دائمة لهذا الاقتصاد، وأنه سيتغلغل بالتالي في المؤسسات وعلاقاتها، داخل وعبر الحدود الوطنية. كما أن سرعة وتيرة التغيير في الاقتصاد العالمي التنافسي الممعن في العولمة والتحرر تشكل حجة قوية لصالح تعزيز الإقامة الفعلية للشبكات، مع التركيز على ابتكارات مختارة ونشرها.

الإطار ٣- خصائص الاقتصاد القائم على المعرفة

يمكن تعريف الاقتصاد القائم على المعرفة وفقا للخصائص التالية:

(أ) الابتكار السريع هو سمة دائمة وأساسية يتمتع بها الاقتصاد القائم على المعرفة، وهي تجعله مختلفا عن الأشكال السابقة من التنظيم؛

(ب) الاقتصاد القائم على المعرفة هو أساسا اقتصاد قائم على الشبكات. وهو يعمل على مستويات هرمية مختلفة ويحوي أشكالا عديدة من التعاون والتفاعل بين القطاعين العام والخاص؛

(ج) يؤدي رأس المال البشري دورا حاسما في الاقتصاد القائم على المعرفة. وتفوق القدرة على التعلم مستوى المعرفة الجامدة المكتسبة. وبالتالي، تصبح حيازة الشهادات العليا مؤهلات لا غنى عنها لقوة العمل المنخرطة في الاقتصاد القائم على المعرفة. كما أن القدرة على التعلم والتدريب المستمرين أساسيان؛

(د) تنتشر الأنشطة المرتبطة بالمعلومات في كل قطاعات الاقتصاد القائم على المعرفة، ويجري ترميز المعرفة الضمنية ونشرها على الدوام.

وتترتب على كل ما سبق نتائج حتمية على سبل مزاولة الأعمال التجارية، بما أن المعرفة تصبح عاملا أساسيا في الإنتاج، ولربما أكثر أهمية من الأصول المالية والمادية، مما يستلزم اعتماد الشركات لاستراتيجيات وتقنيات جديدة للإدارة.

المصادر: The World Bank, "Knowledge economies in the Middle East and North Africa: toward new development strategies" (the International Bank for Reconstruction and Development/the World Bank, 2003); and T. Stewart, *The wealth of knowledge: intellectual capital and the twenty-first century organization* (Utopia Limited, 2001).

وبالفعل، تتطلب كل أشكال التنظيم الجديدة، بما فيها شبكات البحث والتطوير والابتكار، سبلا جديدة للتعاون بين عدد متنوع من الشركاء في القطاعين العام والخاص. ويضطلع رأس المال البشري بدور حاسم بما أنه أحد العناصر الأساسية للأشكال التنظيمية الجديدة، وهو يتأثر بشكل مباشر وغير مباشر بالتعليم والتدريب

والأشكال الأخرى لتبادل المعلومات والمعرفة الملازم للنشاط المشترك. وعموما، تفوق أهمية القدرة على التعلم وتراكم رأس المال البشري اللذين توفرهما شبكة معينة أهمية مستوى المعرفة المطلوب لبدء عمل الشبكة.

وتظهر بوضوح بعض أهم السبل التي يمكن للأشكال المؤسسية الجديدة، ولا سيما شبكات البحث والتطوير والابتكار، أن تساهم من خلالها في تراكم رأس المال البشري والمعرفة فيما يلي: (أ) إتاحة التعلم المستمر وكذلك التدريب في أثناء العمل على نطاق أوسع؛ (ب) المساعدة على ترميز المعرفة الضمنية ونشرها؛ (ج) تسهيل انتشار التنمية المتصلة بالمعرفة في كل قطاعات الاقتصادات الوطنية.

وتحفز الأشكال المؤسسية الجديدة، بما فيها شبكات البحث والتطوير والابتكار، التنمية الاجتماعية والاقتصادية القائمة على المعرفة، ولهذا، فهي تشكل تحديات للنظريات والممارسات الاقتصادية التقليدية. ويمكن أن يعزى هذا الأمر بشكل رئيسي إلى أن النمو في الاقتصاد القائم على المعرفة يستند أساسا إلى مستويات عديدة من التعلم. فبواسطة التعلم يمكن بلوغ التطوير الداخلي للموارد وتحقيق قيمة مضافة. ونظرا إلى ارتفاع مستويات المنافسة في الاقتصاد العالمي، تكون أهمية مخزون المعرفة أقل بكثير من أهمية القدرة على تجديد هذه المعرفة باستمرار بالبحث العلمي والتطوير التكنولوجي. كذلك، يفضي تجديد المعرفة إلى مؤثرات خارجية ويزيد النواتج. ولكن، ولئن كانت المعرفة موردا غير محدود وقابلا للتجديد، فمن الطبيعي أن يصعب تقييمها بما أن مكونها الضمني قد يكون بأهمية مظاهرها الشكلية والملموسة.

وليست المعرفة حكرا على أحد، كما أن استخدامها من طرف فرد معين أو مؤسسة معينة لا يستثنى إمكانيات استخدامها من طرف الآخرين أو يقلل منها. وتشكل هذه الوقائع حججا مهمة لصالح شبكات البحث بوصفها عناصر حيوية في الاقتصادات القائمة على المعرفة.

وتتعلق إحدى السمات الأساسية لنظم الابتكار بالتعاون بين الشركات في الصناعة، وبما يعرف أحيانا، بشكل عام، بمؤسسات المعرفة. وقد شهدت العقود القليلة الماضية تطورا ملحوظا في فهم نظم الابتكار وعملياته وأهدافه المحددة وإنجازاته الملموسة. وعليه، هناك اتفاق عام على أن الابتكار التكنولوجي هو نتيجة لتفاعل مستفيض بين البحث والتصميم والإنتاج والتسويق، ويحدث هذا التفاعل على أساس شبكة من العلاقات. كذلك، يشارك في التعلم القائم على التفاعل عدد متنوع من القوى الفاعلة، على كل مستويات الاقتصاد، ويؤدي أدوارا إيجابية بصفة عامة. ويبدو أن المصادر المتعددة للمعلومات والأنماط التعددية للتعاون هي القاعدة وليست الاستثناء[٧].

جيم- إطار تحليل المزايا النسبية للشبكات

بشكل عام، تكون المزايا النسبية لمختلف الترتيبات التنظيمية شديدة الحساسية تجاه مؤثرات شتى، بما في ذلك المؤثرات التكنولوجية والسياسية والثقافية. وتختلف هذه المؤثرات بدورها وفقا لنوع الصناعة والمكان والزمان. ولا شك في أن هذه المؤثرات تؤثر على الأنشطة ذات القيمة المضافة في مجال الإنتاج والخدمات. فمثلا، يفترض أن "ثقافة الثقة العالية" في اليابان فضلت ترتيبات إقامة الشبكات. وقد تفضل بلدان وثقافات أخرى التنظيمات الهرمية[٨].

---

(٧) J. Christensen, A. Schibany and A. Vinding, "Collaboration between manufacturing firms and knowledge institutions on product development: evidence from harmonized surveys in Australia, Denmark, Austria, Norway and Spain" (OECD, September 2000).

(٨) M. Aoki, "Toward an economic model of the Japanese firm", *Journal of Economic Literature*, vol. XXVIII (March 1990), pp. 1-27.

وعند محاولة تحليل المزايا النسبية للشبكات، من الضروري التنبه إلى آليات دفق المعرفة وكفاءات التعلم اللازمة لإدارة دفق المعلومات في منظمات التعليم. وفي ذلك السياق، حددت كفاءات التعلم الأربع التالية: (أ) استيعاب المعرفة من الخارج؛ (ب) نشر المعرفة؛ (ج) إنتاج المعرفة؛ (د) استغلال المعرفة في المنتجات والخدمات. وقد حددت الشبكات كأدوات لتعزيز اثنتين على الأقل من كفاءات التعلم تلك، وهما استيعاب المعرفة ونشرها[٩].

ويركز فرع جديد نسبيا في علم الاقتصاد، أطلق عليه مصطلح "علم الاقتصاد المؤسسي الجديد"، على المزايا النسبية للأسواق والهياكل الهرمية والشبكات. وفي هذا السياق، تستخدم نظرية تكاليف المعاملات لتأييد أن الأنشطة الاقتصادية تنظم وفقا لخصائص تكاليف معاملاتها[١٠]. ويشار إلى أن الأنشطة الاقتصادية التي تتميز بانخفاض تكاليف معاملاتها يمكن تنظيمها بصورة فعالة وفقا للأسواق، بينما تكون الهياكل الهرمية أفضل في تناول الأنشطة ذات تكاليف المعاملات المرتفعة، وأن الشبكات تتمتع بمزية تنظيمية نسبية في تناول الأنشطة ذات تكاليف المعاملات المتوسطة[١١]. بيد أن نظرية تكاليف المعاملات قد تعرضت للانتقادات التالية مؤخرا:

(أ) التعاريف المبهمة للمفردات "معاملة" و"تكاليف المعاملات"؛

(ب) تفاوت الانتباه المكرس للمعاملات مقارنة بقضايا الإنتاج والتنسيق؛

(ج) يتسبب التركيز على المعاملة الفردية كالوحدة الأساسية للتحليل بإهمال حقيقة أن التكاليف والمنافع الناجمة عن معاملة معينة قد تؤثر على أجزاء أخرى من نظام إنتاجي مترابط؛

(د) ضعف الاهتمام المعطي لديناميات الابتكار التكنولوجي والتنظيمي؛

(●) تجاهل أوجه عدم التيقن في الاقتصاد وانعكاساتها التنظيمية.

وباختصار، يرتبط انتقاد نظرية تكاليف المعاملات بالمفهوم القائل بأنه على الرغم من أهمية تكاليف المعاملات، فإن الاختيارات التنظيمية تتم حسب مجموعة من اعتبارات الأرباح والخسائر التي تنطوي عليها الحلول البديلة، وليس وفقا لاعتبارات تتعلق بالتكاليف فحسب. لذا، وحتى عندما تكون تكاليف المعاملات عنصرا مهما، يظل بإمكان القرارات التنظيمية أن تأخذ عوامل أخرى بعين الاعتبار، ومنها أوجه التوافق في أنشطة الإنتاج وموارده، وتكاليف التنسيق والآثار المترتبة على الأوجه الابتكارية للبدائل التنظيمية.

ولا تشرح نظرية تكاليف المعاملات بحد ذاتها، كما يجب، التفضيل الحالي لترتيبات إقامة الشبكات. ويعزي تفضيل إقامة الشبكات إلى إطارها الغني الذي ينطوي على خصائص متعددة أساسية تتحلى بها النظم

---

(٩) S. Have et al., *Key management models: the management tools and practices that will improve your business*, (Financial Times Prentice Hall, Pearson Education Limited, 2003).

(١٠) R. Coase, *The nature of the firm* (Economica 4, November 1937), pp. 386-404; O. Williamson, *Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications* (New York: Free Press, 1975); and O. Williamson, *The economic institutions of capitalism* (New York: Free Press, 1985).

(١١) O. Williamson, "Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives", *Administrative Science Quarterly*, No. 36 (June 1991), pp. 269-296.

ذات القيمة المضافة، ولا تتجسد إلا إحداها في تكاليف المعاملات. وتشير وثيقة حديثة حول مسألة شبكات الابتكار إلى ثلاثة "محددات تنظيمية" إضافية لكلفة المعاملات، وهي: (أ) أوجه التشابه بين الموارد؛ (ب) وتكاليف التنسيق؛ (ج) ونشاط الابتكار[١٢]. ويمكن لتلك المحددات الإضافية، المتناولة بالاستعراض أدناه، أن تعزز النواتج المتباينة من زاوية الترتيبات التنظيمية، وأن تؤثر على المزايا النسبية للشبكات في الأنشطة ذات القيمة المضافة.

١- أوجه التشابه بين الموارد

تملك كل المؤسسات المعنية بتحقيق ناتج ابتكاري معين واستخدامه، بصرف النظر عن أحجامها وتوجهاتها، أوجه قوة وضعف تنظيمية خاصة بها، مما يسفر عن إيجابيات وسلبيات محددة. ومؤخرا، أجري بحث لتحليل كيف يمكن لموارد الشركات وقدراتها أن تحدد معالم البنية التنظيمية للنظم ذات القيمة المضافة، وخلص هذا البحث إلى أن الشركات لا تستهدف أنشطة معينة ولا تقيم ترتيبات تنظيمية معينة إلا عندما تتناسب بصورة واضحة مع الموارد المحددة لتلك الشركات.

وفي الاقتصادات المؤسسية، حظيت النظرية القائمة على الموارد بالشعبية لدى الباحثين في استراتيجيات الأعمال التجارية خلال الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي[١٣]. وتبرز هذه النظرية ضرورة استخدام موارد وقدرات مؤسسة ما في تنفيذ الأنشطة التي ترتبط ارتباطا وثيقا فيما بينها. وتتطرق النظرية القائمة على الموارد إلى المؤسسات، ولا سيما الشركات، من زاوية مجموعات مواردها الفريدة التي من شأنها تشكيل ميزتها النسبية. وهي تشمل ما يلي: (أ) مزاياها الناجمة عن موقعها الجغرافي؛ (ب) ما تتمتع به من تكنولوجيا ودراية عملية مملوكة، ضمنية وصريحة؛ (ج) السمعة الطيبة بين الأقران والزبائن والموردين؛ (د) وثقافة تنظيمية وروتين إداري رفيعا المستوى.

ونظرا إلى تزايد التخصص، تحبذ الاستعانة بمؤسسات أخرى أو التعاقد معها من الباطن للاضطلاع بالأنشطة الخارجية والتكميلية، وهي مؤسسات تملك أسسا وافية من الخبرة والموارد. وإن أمكن تطبيق هذا الأمر على الأنشطة التجارية المضطلع بها في مجال الابتكار في المنتجات والعمليات على السواء، ترى النظرية الحديثة القائمة على المعرفة والمتعلقة بتنظيم الشركات أن الابتكار عنصر محدد أساسي في التحليل التنظيمي (انظر القسم الفرعي ٣ أدناه).

٢- تكاليف التنسيق

يشكل مستوى الترابط بين الأنشطة ذات القيمة المضافة عنصرا محددا رئيسيا لآليات التنسيق والتكاليف المرتبطة بها. أي، بعبارة أخرى، عندما يجري تبادل المعلومات المهمة وتوجد صلات بين مختلف الأنشطة ذات القيمة المضافة في شركة معينة، تبرز ضرورة وضع آليات قوية للتنسيق. وفي الصناعة الدينامية، يكون الترابط المتبادل بين الأنشطة شائعا إلى حد بعيد، كما تكثر حلقات تبادل التغذية المرتدة في داخل الأفرقة وما بينها.

---

(١٢) T. Hamalainen and G. Schienstock, "Innovation networks and network policies" (OECD, 2000)، متوفر على العنوان الإلكتروني: www.oecd.org/dataoecd/35/8/2100869.pdf.

(١٣) المرجع نفسه.

وعند تطبيق هذا المفهوم على الأنشطة المترابطة ذات القيمة المضافة والتي تضطلع بها شركات مختلفة، يتضح بأن الشركات تحتاج إلى أن تتعاون فيما بينها، من خلال إقامة الشبكات لتحقيق تنسيق نوعي بينها يشمل التوصل إلى فهم وقيم ورؤى مشتركة.

بيد أن كلفة ذلك التنسيق القائم على التواصل المعزز بين الشركات قد تكون عائقا بفعل اختلاف الثقافات وتصادم الإيديولوجيات والقيم. وقد تزيد كلفة التنسيق المرتفعة عن المزايا المحققة على صعيد الموارد النابعة من جراء إقامة الروابط مع الشركات المعنية. وقد يؤدي هذا إلى إعاقة إقامة الشبكات وتفضيل اتساع نطاق الهياكل الهرمية في الشركات، مما يضمن ثقافة متجانسة. ويتمثل أحد العناصر الهامة لمواجهة هذا الأثر وخفض تكاليف التنسيق في توافر ثقة عالية بين الشركات، كما هو الحال في اليابان. وبالفعل، ذكر أن هذا العنصر عامل رئيسي لنجاح أنماط التعاون فيما بين الشركات اليابانية.

٣- نشاط الابتكار

إن لمنح الابتكار مكانة رئيسية في التحليل التنظيمي وتحليل إقامة الشبكات أهمية خاصة في عالم اليوم المتسم بالمنافسة. وباختصار، يمكن أن يلعب الابتكار دورا كبيرا أو صغيرا في الترتيبات التنظيمية والمتعلقة بإقامة الشبكات، رهنا بخصائص الصناعة أو القطاع قيد الدرس. وبالتالي، يتوقع أن يؤدي الابتكار دورا أكثر أهمية في تنظيم أنشطة الإنتاج والخدمات القائمة على المعرفة وفي إقامة الشبكات المتعلقة بها. ومن جهة أخرى، يتوقع أن تكتسب اعتبارات الموارد وتكاليف المعاملات أهمية أكبر في الأنشطة المكتملة النمو والأقل دينامية في الإنتاج والخدمات.

ومن بين سائر الاعتبارات، تكمن المسائل أعلاه في صلب النظرية القائمة على المعرفة والمتعلقة بالتنظيم المؤسسي. وتعالج هذه النظرية انعكاسات المعرفة الضمنية والمرمزة على القدرة التنافسية والتواصل ونظم المعلومات والترتيبات التنظيمية. وبشكل رئيسي، تشير النظرية القائمة على المعرفة إلى أن أفضل طريقة لبلوغ الميزة النسبية المستدامة هي التفاعل النشط بين القواعد الضمنية والمرمزة للمعرفة في منظمة معينة بغية تكوين معرفة جديدة[١٤]. وتبرز أهمية أساليب التواصل المباشرة والودية أيضا في الأوضاع البالغة التعقيد والغامضة والدينامية[١٥].

وباختصار، تشدد النظرية القائمة على المعرفة على أربعة عناصر تنظيمية تؤثر على قدرة الشركات على الابتكار، وهي: تنوع المعرفة، والكثافة المطلوبة للتواصل، ورأس المال الاجتماعي، وتوافر الأصول التكميلية.

ويمكن خلق المعرفة الجديدة عندما توحد مختلف أنواع المعرفة الموجودة بعضها مع بعض، أو عندما تجمع العناصر الملازمة للمعرفة المتداولة بطريقة جديدة. وغالبا ما يحقق ذلك التجميع "مخترعون أبطال"، وهم يعملون أحيانا كثيرة منعزلين، ويستمدون الإلهام من خلفية متنوعة أو تتيسر أعمالهم بفضل تلك الخلفية. وعندما يقترن هذا بالتدريب، فإنه يوفر قدرة على دمج مختلف أنواع المعرفة أو خلق أفكار جديدة من المعرفة

---

(١٤) I. Nonaka and H. Takeuchi (1995), as cited in T. Hamalainen and G. Schienstock, op. cit.

(١٥) R. Daft and R. Lengel (1986) , as cited in T. Hamalainen and G. Schienstock, op. cit.

القديمة المجمعة[١٦]. أما أن تصبح الأسس الفردية للمعرفة متخصصة للغاية، فيعني ذلك بأنه في العديد من الحالات، يلزم لتجميع مختلف مجموعات المعرفة المتخصصة التي تؤدي إلى ابتكارات مهمة وجود مجموعة من الخبراء وليس مجرد "مخترع بطل" واحد[١٧]. وبطبيعة الأمر، فحتى وإن أمكن تقاسم قاعدة المعرفة الناتجة تقاسما جزئيا نوعا ما، فلا يمكن تقاسمها بالكامل على الإطلاق.

وعمليا، قد لا يكون من السهل تقاسم مجموعات مختلفة من المعرفة التي يملكها أفراد، وبالتالي، قد لا يمكن تجميعها لإنتاج مزايا جماعية ملموسة. ويستلزم التقاسم الفعال للمعرفة وجمعها بعضها مع بعض في مرحلة لاحقة بأن تتوفر لغة مشتركة وأطر متشابكة للمعرفة والإدراك منذ البداية. ويكمن شرط أساسي آخر في اعتراف الخبراء المنخرطين في تقاسم المعرفة بمجالات معرفة كل منهم. وبشكل عام، تعني هذه الخصائص أنه ينبغي للخبراء المنخرطين في تقاسم المعرفة امتلاك المعرفة الضمنية، التي عادة ما يكون من الصعب إيصالها. ولكن متى أنشئت قاعدة معينة للمعرفة المشتركة، فإنه ينبغي تمكين فرادى الخبراء من تقاسم أوجه المعرفة التي لا تكون بالضرورة مشتركة بينهم، وتوحيدها، وفي الوقت نفسه، صياغة أفكار جديدة ما كانت لتتحقق بخلاف ذلك. ومن المعروف عموما بأن التحلي بقدرات التواصل الفعلي ضروري لتحويل مجموعات المعرفة المتفرقة إلى قاعدة مشتركة للمعلومات. ويصبح ذلك التواصل اللازم أكثر صعوبة عندما تصبح مجموعات المعرفة الأساسية أكثر تنافرا. ويصبح التواصل وخلق المعرفة الجديدة مستحيلين عندما تكون قواعد المعرفة الأولية مختلفة بالكامل. وخلافا لذلك، يسهل التواصل وخلق المعرفة الجديدة عندما تتشابه مجموعات المعرفة الأصلية بشدة. بيد أن التعلم والاختراع يحظيان بقدر ضئيل من الزخم بفعل تشابههما الشديد.

والنتيجة الطبيعية للرأي السابق هي أن العلاقة بين تنوع المعرفة وإمكانيات الاختراع والتعلم يمثلها على أفضل نحو ممكن المنحنى الذي يتخذ شكل حرف U بالإنكليزية مقلوبا[١٨]. ويمكن دمج مجموعات مختلفة من المعرفة، وقد يسفر ذلك عن أرض خصبة للابتكار والتعلم وفقا لشروط التنوع المتوسط للمعرفة. كما يمكن افتراض أن الابتكارات الناجمة تميل إلى أن تكون أكثر حدة حيثما كانت مجموعات المعرفة الأصلية أكثر تنوعا.

أما العنصر الثالث المحدد للابتكار، فهو رأس المال الاجتماعي، الذي يمكن تعريفه كشبكة من العلاقات الفعلية والمحتملة المتاحة لفرد أو وحدة اجتماعية. لذا فإن، رأس المال الاجتماعي هو مجموع الشبكة الفعلية المتوفرة لفرد أو وحدة، تضاف إليها الصلات الأخرى التي يمكن حشدها بواسطة تلك الشبكة[١٩].

ويتجلى تأثير رأس المال الاجتماعي في الأبعاد الهيكلية وتلك الإدراكية والتي ترتبط بالعلاقات[٢٠]. وينطوي البعد الهيكلي على نطاق وتشكيل الصلات الشبكية الموجودة أو القديمة التي تملكها وحدة اجتماعية معينة. وتؤثر تلك الصلات تأثيرا قويا على تنوع المعرفة المتوفرة.

---

(١٦) يرتدي التنوع الثقافي أهمية بالغة في الإنجازات العلمية الرئيسية. ويمكن تيسير حدوث ذلك التنوع بإنشاء نظام تربـوي يقوم على التعرف على عدد متنوع من أنمـاط السـلوك والمنظـورات. R. Hollingsworth (2000), as cited in T. Hamalainen and G. Schienstock, op. cit.

(١٧) R. Grant (1996) , as cited in T. Hamalainen and G. Schienstock, op. cit.

(١٨) J. Nahapiet and S. Ghoshal (1998), and R. Hollingsworth (2000), as cited in T. Hamalainen and G. Schienstock, op. cit.

(١٩) المرجع نفسه.

(٢٠) المرجع نفسه.

ويشتمل البعد الإدراكي الثاني على اللغة المشتركة والأطر اللازمة لخلق المعرفة وتطبيقها، وهو ينظم فعالية وكثافة التواصل بين مجموعات المعرفة. ويعنى البعد الثالث لرأس المال الاجتماعي، وهو المتعلق بالعلاقات، بالمعايير السلوكية والاجتماعية، ويتجلى في مستوى الثقة السائد بين أعضاء الشبكة، مما يؤثر على الوصول إلى المعرفة التكميلية ويحفز على تبادل المعرفة وتمديد الوصلات الشبكية. وفي هذا السياق، يؤدي رأس المال الاجتماعي دورا أساسيا في تحديد معالم ناتج الابتكار، وذلك بالتأثير على تنوع المصادر المتوفرة للمعرفة وعلى مدى إمكانية تعزيز القدرات لإقامة الشبكات.

ولكي تصبح الاختراعات ابتكارات فعلية، يجدر دمجها مع مجموعة متنوعة من الأصول التكميلية، مما يفضي إلى تقديمها بنجاح إلى السوق. ويتطلب ذلك اعتماد ممارسات منهجية يمكن بواسطتها إيجاد الحلقات المفقودة في السلسلة التي تفصل بين الاختراع والابتكار، فضلا عن الاضطلاع بالأنشطة التي تؤدي إلى إضفاء القيمة على الاختراع الجديد. ويمكن أن تشمل هذه الأنشطة أي جزء كان من نظام القيمة المضافة، بما فيها تحديد مصادر التزود، والتكنولوجيا والإنتاج والتسويق، بينما يركز الابتكار النظمي على المكونات التكميلية الأخرى للنظام.

وفي معرض التشديد على دور التنظيم الهرمي في العملية المذكورة، أشار بعض المحللين إلى أنه لا يمكن خلق الاختراعات الجديدة بواسطة آليات السوق فحسب، التي عادة ما لا تكون قادرة على دعم التدفقات المطلوبة من التواصل الواسع النطاق[٢١]. وأشار آخرون إلى أن المعرفة الجديدة عادة ما تخلق في "مجتمعات ممارسات" تتفاعل بصورة وثيقة، وتتحلى بأطر وقوانين مهنية وقواعد معرفة مشتركة.

دال- ملاحظات ختامية

تساعد إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار، بوصفها شكلا مؤسسيا جديدا، الشركات والبلدان على تحقيق قدرة تنافسية أكبر ومن ثم تخفيف وطأة التحديات الناجمة عن العولمة والتحول نحو الاقتصادات القائمة على المعرفة. وبشكل رئيسي، تتعزز القدرة التنافسية بفعل سرعة المعرفة وتجددها، إضافة إلى التحلي بقدرة أكبر على الابتكار.

وقد نوقش عدد من النظريات الاقتصادية في محاولة لفهم الميزة النسبية للشبكات مقارنة بالترتيبات المؤسسية الأخرى. وتتمثل الخلاصة الرئيسية لهذا النقاش في أن الإطار الغني والمتشابك كالذي تعتمده النظريات الاقتصادية القائمة على القابلية للتطور، هو وحده القادر على بيان الميزة النسبية للشبكات. وعليه، فإنه ناهيك عن ضرورة أن يضم الإطار الأنسب تحليلا للموارد وتكاليف المعاملات والتنسيق، ينبغي أن يشمل ذلك الإطار المكونات المهمة للابتكار، وهي آليات خلق المعرفة ورأس المال الاجتماعي.

---

(٢١) المرجع نفسه.

ثانيا- استعراض ترتيبات شبكات البحث والتطوير والابتكار

أصبح مفهوم "إقامة الشبكات" شائعا خلال العقد الماضي إلى درجة أن وضع تعريف محدد له لم يحظ بإجماع يذكر. ويظهر هذا أيضا واقع أنه يمكن للشبكات أن تتخذ أشكالا متعددة. وتستخدم عبارة "شبكة البحث والتطوير" بمعناها العام للإشارة إلى عدد متنوع من الأنشطة المشتركة التي تنطوي على القيام بأنشطة البحث والتطوير، بما فيها نشر المعلومات وتقاسم المعرفة وتدريب قوة العمل. ولأغراض هذه الدراسة، تعرف شبكات البحث والتطوير بأنها ترتيبات مشتركة تعتمدها قوى فاعلة متنوعة، بما في ذلك الباحثون الأفراد ومراكز البحث ومجموعات البحث الأكاديمي والشركات. وتسعى كل هذه القوى الفاعلة إلى تحقيق أهداف ومهمات مشتركة بصفة عامة، وتستخدم أحيانا موارد مشتركة وتعمل على جدول أعمال للبحث متفق عليه عموما ويضم أهدافا محددة جيدا.

ومع أن شبكات البحث والتطوير قد أصبحت أكثر وضوحا منذ السبعينيات والثمانينيات من القرن الماضي[٢٢]، فهي موجودة بشكل أو بآخر منذ ما قبل هذين العقدين، غالبا على أساس ترتيبات غير نظامية. وبالفعل، يمكن القول إن العديد من النتائج القيمة المنجزة خلال القرنين التاسع عشر والعشرين، ولا سيما في مجال علوم الفيزياء الذرية والنظرية، كانت نتيجة لإقامة شبكات غير نظامية بشكل رئيسي أو نظامية ما بين المختبرات والخبراء في البلدان المتقدمة.

ويمكن التطرق إلى الشبكات من زوايا متعددة، وفقا لمصالح البحث والنواتج المرجوة منه. وغالبا ما ينظر في تكوين الشبكات ومجال عملها وطرائق تنسيقها وتشكيلها وتوزيعها الجغرافي في سياق تصنيف الشبكات. كما يمكن استخدام مدى الإجراءات النظامية التي تتخذها المؤسسات والترابط بين تلك المؤسسات كقواعد لتصنيف الشبكات. ويبين هذا الفصل بعض أبرز المسائل المتعلقة بأنواع الشبكات وخصائصها، مع التشديد على النقاط المرتبطة بمسائل التصميم والتشغيل. وفي ذلك السياق، تنطبق المناقشات أدناه على الشبكات عموما، سواء كانت تشتمل على مؤسسات أكاديمية أو مراكز بحوث أو إدارات حكومية أو منظمات غير حكومية أو مشاريع خاصة.

وبالإضافة إلى ذلك، أدى التقدم المحرز في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى إدخال الدينامية والحيوية في إقامة الشبكات، وتحريره من الاتكال على القرب المادي، وخفض الوقت اللازم لتبادل المعلومات بشكل جذري. ونتيجة لذلك، يمكن اليوم للشبكات التقليدية أن تتلقى الدعم من شبكات افتراضية، استنادا إلى أشكال جديدة من التفاعل، بما فيها، من بين أشكال أخرى، تبادل الوثائق بالشكل الإلكتروني، والتحاور بالفيديو وبواسطة الإنترنت وغرف التحاور الإلكترونية المخصصة. وفي حين تيسر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التفاعل بين أعضاء الشبكات إلى حد بعيد، فهي أيضا قد أوجدت قضايا تتطلب اهتماما شديدا في ما يتعلق بأمن المعلومات والتوثيق. بيد أن الحلول اللازمة للتصدي لتلك القضايا توضع بسرعة، بل وأصبح بعضها متوفرا تجاريا ومتاحا للتنفيذ. ويقدم المرفق الأول دراسة لحالات إفرادية حول احتياجات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات اللازمة لدعم أنشطة إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار.

ألف- شبكات الابتكار مقابل شبكات البحث والتطوير

(٢٢) انظر "Making North-South research networks work: a contribution to A Common Vision for the Future of Science and Technology for Development" (European Centre for Development Policy Management, 6 May 1999), which was presented to the fourth session of the Commission on Science and Technology for Development (Geneva, 17 May 1999).

يشمل الابتكار في المنتجات والعمليات أنشطة ذات نطاق أعرض بكثير من نطاق مساعي البحث والتطوير المقابلة لها. ولذا، تكون إقامة الشبكات الرامية إلى إيجاد منتجات وعمليات ابتكارية أوسع نطاقا وأطول أمدا من تلك التي تنطوي على أنشطة بحث وتطوير بحتة.

ويكمن الفرق المهم بين إقامة شبكات الابتكار وإقامة شبكات البحث والتطوير في تشكيل الأفرقة والمؤسسات الشريكة. وعلى حين أنه يمكن التعامل مع إقامة شبكات البحث والتطوير بشكل سليم على أساس المؤسسات الشريكة، بما فيها مختبرات البحث الجامعي ومراكز البحث التابعة للقطاع العام[٢٣]، فإنه ينبغي إشراك نطاق أوسع من المؤسسات في إقامة شبكات الابتكار. ومن الأرجح أن تتطلب أية شبكة ابتكار، سواء استهدفت منتجا جديدا أو عملية جديدة، إبرام الشراكات بين المؤسسات الفنية والشركات ومزودين وموردين مختارين للخدمات الفنية، وفيما بينهم، فضلا عن المؤسسات التي تعالج قضايا الاختبار ووضع المعايير والتصديق. إضافة إلى ذلك، يمكن أن تتخذ الروابط بين القوى الفاعلة في شبكات الابتكار أشكالا عدة، رهنا بمرحلة المنافسة ونوع التعاون وعدد الشركاء (انظر الجدول ١).

الجدول ١- تصنيف الروابط في شبكات الابتكار

المرحلة	نوع التعاون		عدد الشركاء
مرحلة ما قبل المنافسة	التعاون في البحث والتطوير	بحث جامعي تعاوني، تموله شركات ذات صلة بالجامعات (بتمويل عام أو بدونه)	العديد من الشركاء
		مشاريع مشتركة في البحث والتطوير بين الحكومة والصناعة، تشترك فيها الجامعات ومعاهد البحث العامة	
		شركات للبحث والتطوير، استنادا إلى مشروع مشترك خاص	عدة شركاء
مرحلة المنافسة	التعاون التكنولوجي	رأس المال المشترك المخاطر به في الشركات الصغيرة المعنية بالتقانة العالية (تقدمه شركة واحدة أو عدة شركات تتنافس بخلاف ذلك)	عدد قليل أو قليل جدا من الشركاء
		اتفاقات مشتركة غير قائمة على رأس المال في مجال البحث والتطوير بين شركتين في مجالات مختارة	
		اتفاقات فنية بين الشركات في ما يتعلق بالتكنولوجيا المنجزة، ومنها ما يلي: اتفاقات لتقاسم التكنولوجيا واتفاقات الاستعانة بمصادر ثانية؛ والمنح المتبادل والمعقد للتراخيص والتبادل العام للتراخيص في أسواق منفصلة للمنتجات	
	التعاون في التصنيع و/أو التسويق	شركات المشاريع الصناعية المشتركة والاتحادات الشاملة للبحث والتطوير والتصنيع والتسويق	عدد قليل أو قليل جدا من الشركاء
		اتفاقات بين الزبائن والمزودين، أهمها الشراكات	
		اتفاقات لمنح التراخيص من طرف واحد و/أو للتسويق (وتشمل الاتفاقات حول مبيعات مصنعي المعدات الأصلية)	

المصدر: مقتبس بتصرف من *D.* Chudnovsky and A. López, "Enterprise dynamics: key research issues within an innovation systems approach" (Centro de Investigationes para la Transformación (CENIT), Argentina, June 1997).

باء- مجتمعات الممارسات

(٢٣) في هذا السياق، تقدم شركات القطاع العام أحيانا مساهماتها الخاصة من بحث وتطوير.

حظيت مجتمعات الممارسات باهتمام كبير خلال العقد المنصرم. ويمكن تعريفها كمجموعة من الأشخاص الذين يضطلعون بأنشطة معينة بممارسات مشتركة، بغية تطوير فرص التعلم في الموقع وتنمية القدرات القائمة على المعرفة، من خلال الجهود الجماعية المشتركة. لذا يمكن اعتبارها ترتيبات غير نظامية لإقامة الشبكات، صممت لتعزيز تقاسم المعرفة ونشر الممارسات الابتكارية في أطر مؤسسية أو اختصاصية معينة.

وينبع مفهوم مجتمع الممارسات من العلاقات بين المعرفة والنشاط، من جهة، والنشاط والمجموعات التنظيمية، من جهة ثانية. وعليه، "لا تنتج المعرفة عن أفراد عديمي التفاعل، بل عن مجموعات اجتماعية متفاعلة منخرطة في أنشطة معينة. ويقيم هذا المفهوم جماعيا، وليس بأحكام فردية منعزلة"[٢٤].

ومن منظور اجتماعي فني، ينطوي تنفيذ الابتكارات التكنولوجية بشكل رئيسي على مزج المعرفة الجديدة والأعمال الحرفية المرتبطة بها مع الهياكل التنظيمية والممارسات التشغيلية والمعرفة الأساسية والأعمال الحرفية القائمة.

وكما يرد في بعض المؤلفات، تحدد مجتمعات الممارسات الموجودة في هيكل تنظيمي أو اختصاصي معين معالم هيكل قاعدة المعرفة في المؤسسة أو الاختصاص المعني، وتساعد على الحفاظ على مخزونات من المعرفة التنظيمية والاختصاصية. وهي تتمتع بإمكانية أداء دور مهم في تنفيذ الابتكارات التكنولوجية.

والنشاط جزء لا يتجزأ من التعاريف الحالية لمجتمعات الممارسات، التي تبرز أوجه المعرفة والتعاون في التفاعلات بين الأفراد العاملين في إطار معين أو الذين يعالجون قضايا ذات صلة أو متشابهة. وفيما يلي الخصائص الرئيسية لمجتمعات الممارسات: (أ) المشاركة في مجموعة من العاملين الذي يملكون مخزونا من المعرفة ويرغبون في تقاسمه؛ (ب) وتوافر قيم وأنماط سلوك مشتركة في ما يتعلق بالموضوع الرئيسي، وتقاسم المعرفة المرتبطة به؛ (ج) وامتلاك هوية مجموعة مشتركة.

والرابط بين مجتمعات الممارسات والابتكارات ذو أهمية خاصة، لا سيما وأن هذه المجتمعات تميل إلى التأثير على العمليات التي تدخل في الابتكار ونشره في منظمة معينة ومن قبلها. ويقع تكامل المعرفة وتكييفها في مركز اهتمام تلك العمليات. وفي قلب الممارسات الابتكارية يكمن تكييف مدخلات المعرفة الجديدة وفقا لاحتياجات الزبائن وإدراجها في إطار الهياكل والممارسات والمعرفة القائمة. وعليه، تتمثل إحدى الخصائص الأساسية التي تتمتع بها المنظمات الابتكارية في فعاليتها في العناية بمجتمعات الممارسات الموجودة فيها وتعزيزها واستعمالها.

أما العلاقة بين عمليات الابتكار التي تدور في منظمة معينة ومجتمعات الممارسات التابعة لها، فهي بعيدة كل البعد عن أن تسير في اتجاه واحد. فهي بالفعل علاقة ذات اتجاهين. وفي ظل الظروف العادية، لن يساهم مجتمع الممارسات في عمليات الابتكار في المنظمة فحسب، بل ستتحدد معالمه بأي مدخل ابتكاري يشتمل عليه محيطه. ويمكن لمجتمعات الممارسات تحمل عبء التغيير، إضافة إلى الانقطاع المرتبط به، الناجم عن أية ابتكارات تكنولوجية يمكن لتلك المجتمعات التوصل إليها.

---

(٢٤) B. Barnes, *Interests and the growth of knowledge* (London: Routledge and Kegan Paul, 1977), p. 2, as cited in D. Hislop, "The complex relations between communities of practice and the implementation of technological innovations", *International Journal of Innovation Management*, vol. 7, No. 2 (Imperial College Press, June 2003) pp. 163-188.

وتعزز بمعالجة المسائل المرتبطة بالابتكار في منظمة ما بواسطة الإطار الذي يوفره مفهوم مجتمع الممارسات، فهم ديناميات الابتكار. وبالفعل، يوفر مفهوم مجتمع الممارسات بعدا إضافيا يمكن من خلاله تحديد خصائص عمليات ديناميات التجديد في منظمة معينة وتعزيزها.

وقد أسفر البحث الذي أجري على مدى العقد الماضي عن عدد من الاستنتاجات العامة المتعلقة بتشكيل مجتمعات الممارسات والطرائق التي تنتهجها في المنظمات المعروف أنها نجحت في استغلال هذا الشكل التنظيمي[٢٥]. ومن أبرز خصائصها المشتركة تشرذم قواعد المعرفة المتوفرة لتلك المجتمعات الناجحة. وهذا يؤيد المفهوم القائل بأنه بغية تنفيذ ابتكار معين بنجاح، يجدر أن ينظر فيه، من زوايا عديدة، خبراء ينتمون إلى عدد متنوع من الاختصاصات ذات الصلة. وثمة درس مستفاد آخر من بحث أجري مؤخرا أن المنظمات التي ثبت نجاحها في خلق ودعم مجتمعات الممارسات، كانت تملك عددا كبيرا من مجتمعات الممارسات القابلة للاستمرار والمميزة.

ومن الواضح أن هذا يشكل تحديا خاصا بالنسبة إلى معظم الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم، كتلك الموجودة في البلدان النامية في المنطقة العربية. ولا غنى عن حلول ابتكارية لتخطي تلك الصعوبات. ويمكن لإقامة مجتمعات الممارسات في القطاعات أو القطاعات الفرعية أن يقدم ذلك الحل. وعليه، قد يكون من المفيد للغاية تشكيل مجتمعات الممارسات التي تتعامل مع الابتكارات الشاملة لعدة قطاعات في صناعة الأغذية الزراعية، لصالح نقابات منتجي الأغذية الزراعية. ويمكن أن تشمل المشاكل التي بوسع مجتمع ممارسات معالجتها نطاقا واسعا من القضايا، بما فيها، على سبيل المثال، تلك المتعلقة بالتوضيب أو الامتثال لنظم محددة للتشريع البيئي أو الصحة أو جودة الصادرات.

جيم- الشبكات الرأسية مقابل الشبكات الأفقية

بشكل عام، توجد فئتان رئيسيتان من الشبكات، وهما الرأسية والأفقية. ويستند هذا التصنيف إلى الدور الذي تؤديه الشبكة المعنية في سلسلة القيمة المضافة أو تعاقبها. وعلى ضوء أهداف هذه الدراسة، يمكن اعتبار أن تحقيق القيمة المضافة يتخطى المنفعة المالية أو الثروة المادية بشكل عام ليشمل تراكم المعرفة وخلق المعرفة الجديدة.

وتصل الشبكات الرأسية المؤسسات بعضها ببعض على طول سلسلة معينة من القيمة المضافة أو تراكم/خلق المعرفة[٢٦]. أما الشبكات الأفقية، فتربط بين الأفراد والمنظمات المشاركة في مجالات عملية محددة مثل البحث والإنتاج والخدمات واللوجستيات والتسويق. ويمكن إقامة الشبكات من النوعين الأفقي والرأسي بين مؤسسات القطاعين العام والخاص.

دال- الشبكات النظامية مقابل الشبكات المفتوحة

تشمل المؤشرات الأخرى التي يمكن استخدامها لتحديد خصائص الشبكات مستوى الطابع النظامي والانفتاح. ومن الواضح أن الطابع النظامي، أو غير النظامي، المعتمد في إطار معين قد يتباين بشكل هائل. فهو يختلف بين الحالات التي تكون فيها العلاقات الشخصية بالغة الأهمية وبين الشبكات الأكثر تشددا التي يمكن

---

(٢٥) D. Hislop, op. cit.

(٢٦) تقليديا، تكون هذه المؤسسات شركات منخرطة في أنشطة الإنتاج أو الخدمات.

أن تشمل بروتوكولات أكثر تعقيدا. وفي ما يتعلق بشبكات البحث والتطوير بشكل خاص، يمكن أن تتطور ترتيبات إقامة الشبكات بموازاة تقدم المشروع من الطابع غير النظامي عند بدايته، إلى طابع نظامي أكثر. وبالتالي، تأخذ هذه الترتيبات بعين الاعتبار فضل مختلف الشركاء في الشبكات في الاضطلاع بأجزاء من العمل، وتسمح بالملكية المشتركة لأي حقوق ملكية فكرية قد تنجم عن ذلك العمل.

وترتبط قضية الطابع النظامي ارتباطا وثيقا بحدود الشبكة. فيمكن أن توجد شبكات مفتوحة ذات عضوية واسعة النطاق، من جهة، وشبكات أخرى محدودة إلى مقيدة العضوية، من جهة أخرى. وبالتالي، يمكن أن تكون للشبكات حدود واضحة أو مبهمة. وفي هذه الحالة الأخيرة، تتيح الحركة على طول حدود الشبكة التحاق أعضاء جدد، بينما يغادر أعضاء قدماء أو يحتلون مركزا أدنى بفعل أسباب برنامجية أو مؤسسية أو أسباب أخرى. وتشير المؤلفات إلى درجات متفاوتة من انفتاح الشبكات. وقد يبلغ هذا التفاوت درجة يصبح من الصعب عندها البت في ما إذا كان فرد معين أو منظمة معينة تنتمي إلى شبكة معينة أم لا. غير أنه من الأشيع أن تحوي الشبكات عددا قليلا من القيود التي تحد من دخول المؤسسات المعنية بموضوعها الأساسي. ولكن، يمكن لاحقا وضع شروط بصدد ملكية نتائج التعاون والمساهمات التي تقدمها الأطراف المتعاونة لتحقيق هدف معين.

كذلك، من المنطقي اعتبار أن درجة الانفتاح التي تعتمدها شبكة معينة تتفاوت وفقا لأنواع المنظمات المشاركة والأنشطة قيد الدرس. كما أنه من الممكن أن تتفاوت درجات الانفتاح في شبكة معينة وفقا للمرحلة التي بلغها النشاط. وفي ذلك السياق، قد تتحول الشبكات من انفتاح كامل عند بداية نشاط معين إلى مرحلة أكثر تقييدا عندما يتقدم المشروع المحدد إلى مرحلة تنشأ فيها قضايا الملكية الفكرية وحقوق الاختراع.

هاء- مدة الشبكات واستقرارها

عند اتخاذ مدة إقامة الشبكات كمؤشر يمكن أن تركز شبكات معينة على مشروع واحد أو مجموعة من المشاريع. وفي تلك الحالات، من المؤكد أن تكون مدة الشبكة محدودة وفقا لمدة المشروع المعني أو المشاريع المعنية. لذا يلتزم أعضاء الشبكة بتحقيق هدف محدد قصير الأجل. وعوضا عن ذلك، يمكن للشبكة التي تعمل على إنشاء علاقة طويلة الأمد أن تستهدف الأنشطة المشتركة في مجال معين، بما في ذلك تنفيذ المشاريع في عدد متنوع من المجالات المرتبطة بعضها بالبعض. ومن الممكن أن يشكل هذا النوع من الشبكات قاعدة لتحالفات استراتيجية يمكن للأعضاء أن يلتزموا حيالها على الأجل الطويل. وفي هذا النوع من الترتيبات، يمكن تشكيل أفرقة تستهدف تحقيق نواتج أكثر تحديدا، كما هو الحال في النوع السابق من الشبكات.

ويشكل الاستقرار مؤشرا آخر ينظر فيه لتحديد خصائص الشبكات. وبشكل عام، يمكن أن يتفاوت استقرار الشبكات على نحو جوهري، وهو يرتبط ارتباطا وثيقا باستمرار توافر الموارد واستمرار الترتيبات المؤسسية الفردية. ورغم أنه قد لا يكون من الحكمة تثبيت الاستقرار منذ البداية، فمن المستحسن، بل المرجو، تعزيز بعض تدابير الترابط والثقة بين الأعضاء، بهدف تحقيق استقرار أكبر للشبكة.

واو- هيكل الشبكة وتنظيمها

يشكل تنظيم الشبكة اعتبارا مهما آخر تجدر معالجته منذ البداية. ويمكن أن تختلف الشبكات من حيث الطبيعة المركزية والموزعة لعملياتها. وباختصار، فإن الشبكات هي تجمع لقوى فاعلة مستقلة تتقاسم مصلحة واسعة النطاق وأهدافا محددة جيدا بصفة عامة. وفي حين تضم الشبكات عموما أعضاء يملكون حقوقا وواجبات

متساوية، يمكن أحيانا استثناء عدد من أشكال التبعية واللاتماثل من هيكل الشبكة. فمن الأرجح أن تنشأ في الواقع حالة يضطلع فيها شريك في الشبكة أو مجموعة من الشركاء بدور رائد. وبالفعل، يحتمل أن يحتل شريك رئيسي أو شركاء رئيسيون مركزا رائدا في شبكة معينة، وأن يتحكموا نوعا ما بأنشطة الشبكة وربما بشركائها.

وأشار استعراض أجري مؤخرا إلى ثلاثة أنواع رئيسية من الشبكات النشطة التي تستهدف عملياتها أهدافا مشتركة، وهي تعتمد بشدة على نمط العلاقات بين أعضاء الشبكة[٢٧]. وهي كالتالي:

(أ) الشبكات المقفلة، وتتميز بهيكل ثابت ويتمتع كل عضو فيها بالمستوى ذاته ويمكنه إقامة العلاقات مع كل الأعضاء الآخرين. وينظم عمل الشبكة الإقناع وبناء توافق الآراء والشرعية والثقة وفقا لمنهج البدء من القاعدة، ولا يتحكم فيها أي فرد كان بالآخر. ويشيع هذا النوع في شبكات نشر المعلومات، وفي الشبكات الأكاديمية المحلية للباحثين؛

(ب) الشبكات الهرمية، وهي تتمحور حول نواة تنظيمية تتمتع بسلطة تنظيم أنشطة الأعضاء الآخرين. وهي تشبه هيكل المنظمات الفردية التي تمارس فيها السيطرة بواسطة السلطة والتوجيه والتنظيم المباشر. وتلائم هذه الشبكات إلى أفضل درجة ممكنة تنسيق العمل الجماعي على الأمد الطويل من أجل تحقيق أهداف محددة مسبقا. وعادة ما يكون تقسيم العمل فيها واضحا؛

(ج) الشبكات الانفرادية، وهي منظمات وحيدة تطور مجموعة من الهيئات التابعة لها من أجل العمل على مهام محددة من خلال عقود واتفاقات.

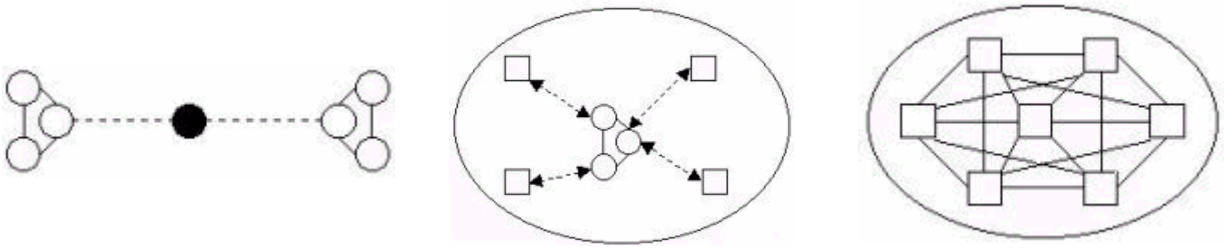
ويقدم الشكل ١ تمثيلا بيانيا لأنواع الشبكات الثلاثة تلك. وفي حالات عديدة، تكون الشبكات القائمة أشكالا هجينة بين هذه الأنواع وتتميز بمجموعة متنوعة من المواصفات. ويمثل الجدول ٢ أهم مواطن القوة والضعف التي يتميز بها كل نوع.

ويلاحظ اتجاه نحو الشبكات ذات الهيكل المقفل، بوصفها آلية فعالة لتعزيز نقل المعرفة ولا سيما المعرفة الضمنية. والجدير بالذكر أن هيكل الشبكة يتأثر بشدة بأنماط الروابط الموجودة بين المنظمات الأعضاء.

---

(٢٧) أجـرى الاسـتعراض N. Goodwin et al., "Managing across diverse networks: lessons from other sectors" (Service Development and Organization Programme, January 2004).

الشكل ١- تمثيل بياني للشبكات المقفلة والهرمية والانفرادية



(أ) شبكة مقفلة (ب) شبكة هرمية (ج) شبكة انفرادية

المصدر: N. Goodwin et al., "Managing across diverse networks: lessons from other sectors" (Service Development and Organization Programme, January 2004).

الجدول ٢- مواطن القوة والضعف في مختلف أنواع الشبكات

نوع الشبكة	مواطن القوة	مواطن الضعف
- الشبكات المقفلة	- المساواة بين الأعضاء تعزز الالتزام والثقة والنزاهة - تقدم الحوافز لتقاسم المعلومات والأفكار	- إمكانية الفشل في حالة التصادم بين المبادئ أو نقص الحوافز - ضعف الطابع المؤسسي
- الشبكات الهرمية	- القدرة على تنسيق مهمة محددة مسبقا والتحكم بها - استعمال أفضل للموارد المشتركة على الأمد الطويل	- البيروقراطية - إحباط الأعضاء - يمكن أن يكون الابتكار محدودا
- الشبكات الانفرادية	- تقدم الحوافز للابتكار - المرونة - عضوية مرنة	- ارتفاع مستويات تكاليف المعاملات - إمكانية حدوث المنافسة والمنازعات بين الشركات التابعة

المصدر: N. Goodwin et al., "Managing across diverse networks: lessons from other sectors" (Service Development and Organization Programme, January 2004).

زاي- هدف الشبكات

يمكن تحديد أنواع شبكات البحث الثلاث التالية استنادا إلى أهداف محددة[٢٨]:

(أ) شبكات لتبادل المعلومات، مثل شبكة البحث والإرشاد الزراعيين (AGREN) وشبكة الحراجة للتنمية الريفية (RDFN)[٢٩]؛

(ب) شبكات لتنسيق البحوث، يقوم فيها الأعضاء بأبحاثهم باستقلالية، وهم يرتكزون على جدول أعمال مشترك للبحث. وبعد ذلك، يجري تبادل نتائج البحوث بين الأعضاء من أجل إجراء تحليل مقارن لها. وتشمل

(٢٨) انظر "Making North-South research networks work: a contribution to A Common Vision for the Future of Science and Technology for Development" (European Centre for Development Policy Management, 6 May 1999), which was presented to the fourth session of the Commission on Science and Technology for Development (Geneva, 17 May 1999).

(٢٩) بينما يشكل تبادل المعلومات إحدى الخصائص العامة للشبكات، فإن ما يشار إليه هنا هو الشبكات التي لا تضطلع إلا بهذا النوع من النشاط. وتتوفر الأمثلة المعروضة على: www.odi.org.uk/agren/ و www.odifpeg.org.uk/.

الأمثلة عن هذا النوع شبكة كسافا للتكنولوجيا الإحيائية (CBN) وشبكات مؤتمر قادة البحث الزراعي في غربي ووسط أفريقيا (CORAF)[٣٠]؛

(ج) شبكات استشارية معنية بسياسات البحث، تشكل سياسات الدعم والبحث أهدافها الرئيسية. وتشمل الأمثلة الشبكة الأوروبية للبحث في الحراجة المدارية (ETFRN) والمجموعة الاستشارية المعنية بالبحث الزراعي الدولي (CGIAR)[٣١]، التي تضم ١٥ معهدا للبحث في مجموعة توصية تطلق عليها تسمية Future Harvest[٣٢]. كما يمكن تصنيف "الشبكة المكونة من شبكات" ضمن هذا النوع من الشبكات، التي تشتمل نموذجيا على شبكة إقليمية يتكون أعضاؤها من شبكات وطنية. ومثال على نوع تلك الشبكة المكونة من شبكات، الجمعية المعنية بتعزيز البحث الزراعي في شرقي ووسط أفريقيا (ASARECA)[٣٣].

ومن المألوف أن تتبدل شبكة معينة مع تغير محور اهتمامها. وعلى سبيل المثال، قد تبدأ شبكة معينة كشبكة لتبادل المعلومات، ثم تتحول إلى شبكة معنية بالتنسيق أو شبكة استشارية معنية بالسياسات العامة.

حاء- دورة حياة الشبكات

تتبدل الشبكات عما تكون عليه عند إنشائها، ثم تمر في مرحلة نضوج إلى أن تحقق أهدافها أو تصبح بخلاف ذلك عديمة الحركة. وتتغير أيضا قاعدة عضويتها وهيكل إدارتها وأنشطتها وتنسيق عملها، وهي تتحول من كيان غير نظامي إلى هيكل مستقل راسخ[٣٤]. وتعتمد هذه العملية إلى حد بعيد على توفر الأموال وتأثير الوكالات المانحة. وتبين دورة الحياة النموذجية للشبكات في الجدول ٣.

الجدول ٣- خصائص شبكات البحث من الشروع فيها إلى اكتمال نموها

الخصائص	عند الشروع فيها	عند اكتمال نموها
العضوية	صغيرة	عريضة النطاق
الإدارة	غير نظامية	مجلس إدارة نظامي، يضم مثلا لجنة للإدارة ولجنة استشارية علمية لتحديد جدول الأعمال المعني بالسياسات والإشراف على تنفيذه
الأنشطة والمنتجات	عند الحد الأدنى أو محدودة	نطاق من الأنشطة والمنتجات العادية، ومنها ما يلي: قواعد البيانات والمنشورات ومشاريع التدريب والبحث المشترك
التنسيق	طوعي أو من طرف موظفي المؤسسات الرئيسية في الشبكة	موظفون فنيون وإداريون دائمون

المصدر: مقتبس بتصرف من: "Making North-South research networks work: a contribution to A Common Vision for the Future of Science and Technology for Development" (European Centre for Development Policy Management, 6 May 1999), which was presented to the fourth session of the Commission on Science and Technology for Development (Geneva, 17 May 1999).

(٣٠) تتوفر الأمثلة المقدمة على: www.ciat.cgiar.org/biotechnology/cbn/؛ وwww.coraf.org/reseau.php.

(٣١) تتوفر الأمثلة المقدمة على: www.etfrn.org وwww.cgiar.org/.

(٣٢) تتوفر معلومات عن مجموعة الدعم على العنوان الإلكتروني: www.futureharvest.org.

(٣٣) تتوفر معلومات إضافية عن الجمعية المعنية بتعزيز البحث الزراعي في شرقي ووسط أفريقيا (ASARECA) على العنوان الإلكتروني: www.asareca.org.

(٣٤) انظر "Making North-South research networks work: a contribution to A Common Vision for the Future of Science and Technology for Development" (European Centre for Development Policy Management, 6 May 1999), which was presented to the fourth session of the Commission on Science and Technology for Development (Geneva, 17 May 1999).

ثالثا- تجارب إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في بلدان ومناطق مختارة

يشهد العالم تجارب عديدة في إقامة الشبكات. ويركز هذا الفصل على أنجح الجهود الرامية إلى إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في بلدان ومناطق مختارة في أرجاء العالم. وحيثما توفرت المعلومات ذات الصلة، تقدم لمحة موجزة عن النظام الوطني للعلم والتكنولوجيا والابتكار، يليه استعراض عام لبعض تجارب إقامة الشبكات القائمة.

وتجدر الإشارة إلى أن درجة وضوح جوانب "الابتكار" تكون متباينة نوعا ما في ترتيبات إقامة الشبكات التي تنفذها البلدان قيد الاستعراض. وتتفاوت درجة وضوحها وفقا لنطاق مشاركة الشركات ورابطات الشركات في ترتيبات إقامة الشبكات، ولمستوى تجاوب البرامج التي تعتمدها الشبكات مع أولويات الشركات.

ويرد موجز للدروس المهمة التي يمكن استخلاصها من هذه التجارب في نهاية الفصل. وترد دراسات حالات إفرادية إضافية في المرفق الثاني.

ألف- حالة فنلندا[٣٥]

فنلندا هي أحد البلدان القليلة التي تمكنت من تحويل اقتصادها التقليدي القائم على الموارد إلى اقتصاد قائم على الابتكار. وهي بلد يحتل مرتبة عالية من حيث القدرة التنافسية على الصعيد العالمي، ويتمتع بإمكانيات مهمة لنمو صادرات التقانة العالية فيه في المستقبل. ويقوم الاقتصاد المعلوماتي الفنلندي على دور فنلندا القوي كبلد منتج لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي عام ٢٠٠٠ بالتحديد، وظف قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات نسبة متواضعة من قوة العمل الإجمالية، وقدرها ٣ إلى ٤ في المائة، وما زال مع ذلك يشكل ثلث إجمالي الصادرات وزهاء ٤٥ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي[٣٦].

وغالبا ما تذكر تجربة شركة نوكيا (Nokia) في النقاشات المتعلقة بقصة نجاح فنلندا. ففي أقل من عقد من الزمن، تمكنت نوكيا من الانتقال من وضعها الأصلي كشركة وطنية لمعدات الهواتف الجوالة إلى مرتبة منتج ضخم ومتعدد الجنسيات للهواتف الجوالة، مكتسبة في هذه العملية حصة من السوق العالمية بنسبة ٣٥ في المائة في عام ٢٠٠٢. وغالبا ما يعترف بفضل النظام الوطني للابتكار في فنلندا لأدائه دورا رئيسيا في نجاح نوكيا، ويعزى فضل كبير في ذلك إلى نهج إقامة الشبكات والتجمعات التي عززتها الوكالة الوطنية للتكنولوجيا في فنلندا. ويقدم الإطار ٤ ملخصا لأنشطة البحث والتطوير التي تؤديها نوكيا.

الإطار ٤- تجربة نوكيا في البحث والتطوير

---

(٣٥) يستند هذا الفرع إلى E.Y. Park, "Cluster approach for promoting innovation: Comparison of Finland and Korea" (Handong Global University, October 2003).

(٣٦) M. Castells and P. Himanen, *The Information Society and the Welfare State: The Finnish Model* (Oxford University Press, 2002).

تستثمر نوكيا كثيرا في البحث والتطوير. فقد بلغ إنفاقها على البحث والتطوير ٣,٧٦ مليار يورو في سنة ٢٠٠٣، أي ما يمثل ١٢,٨ في المائة من صافي المبيعات. ويعمل زهاء ٣٩ في المائة من الموظفين في مختلف فروع مركز نوكيا العام للبحوث (Nokia Research Center)، الواقعة في ١١ بلدا.

وتكمن إحدى أهم استراتيجيات نوكيا في رصد التطورات التكنولوجية والتأثير عليها من خلال الاتصالات العالمية، بما فيها المشاركة النشطة في وضع المعايير ومشاريع البحث والتطوير في مرحلة ما قبل المنافسة، بالتعاون مع الجامعات ومعاهد البحث وشركات أخرى في أوروبا وآسيا ومنطقة المحيط الهادئ وأمريكا الشمالية. وتقوم نوكيا أيضا باستمرار بإقامة الشبكات الخارجية مع أوساط الأعمال التجارية والزبائن ومستخدمي المنتجات وسلسلة من أصحاب المصلحة الآخرين.

ويقوم مركز أبحاث نوكيا بالأبحاث الأساسية والطويلة الأجل المتعلقة بالصناعات وتطوير المنتجات على الأمد القصير لخدمة أوساط الأعمال التجارية التابعة لنوكيا. ويؤمن تمويل المركز ببيع البحوث التي أبرمت عقود بشأنها مباشرة إلى المجموعات التجارية التابعة لنوكيا.

المصدر: Nokia Research Center، متوفر على العنوان الإلكتروني: www.nokia.com/nokia/0,,50249,00.html.

وقد أعطيت سياسة العلم والتكنولوجيا في فنلندا اتجاها جديدا في الثمانينيات من القرن الماضي، وذلك بالتشديد على المستوى الاستراتيجي على تطوير التكنولوجيا والابتكار (انظر الإطار ٥). وفي ذلك السياق، اعتمد المفهوم الجديد للنظام الوطني للابتكار في المناقشات الرسمية بشأن السياسات العامة وفي الوثائق ذات الصلة[٣٧].

كذلك، أنشأت فنلندا الوكالة الوطنية للتكنولوجيا (Tekes)، لتوفير أداة أساسية لتقديم الدعم الرسمي للعلم والتكنولوجيا والابتكار. وبواسطة هذه الوكالة، تمكنت الحكومة من استخدام تمويل البحث والتطوير في نهجها الرامي إلى إقامة اقتصاد قائم على الابتكار. وتمثل عنصر مهم آخر من عناصر هذه الاستراتيجية الوطنية في النهوض بمستودعات العلم الإقليمية كمراكز للتجمعات الإقليمية القائمة على التكنولوجيا. ودعمت هذه الاستراتيجية بشكل رئيسي بزيادة الموارد، الأمر الذي تجلى في ارتفاع تمويل البحث والتطوير من ١,٢ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في عام ١٩٨٢ إلى ٢,٢ في المائة بحلول عام ١٩٩٠.

وشجعت القوى الفاعلة الأساسية في النظام الوطني للابتكار، وهي الجامعات وشركات القطاع الخاص والمؤسسات العامة للبحث، على التعاون الوثيق بتخصيص المزيد من التمويل لمشاريع البحث المشتركة. كما استهدفت المشاريع المتعددة الاختصاصات وتلك التي تنطوي على عناصر معنية بالتعاون الدولي، لتقدم لها أيضا Tekes دعما تمويليا خاصا.

وترد في الأقسام الفرعية التالية نظرة أوثق إلى دور الوكالة في دعم إقامة شبكات البحث والتطوير، ويقدم مثال عن شبكة للبحث والتطوير موجودة في فنلندا، وهي الشبكة الشمالية للبحث البيئي (NorNet).

الإطار ٥- التغيرات الرئيسية في نظام الابتكار في فنلندا

تشمل التغيرات التي طرأت على طرائق التمويل ما يلي:

---

(٣٧) بالرغم من تبدل محور الاهتمام، ما زالت فنلندا تخصص دعما كبيرا للبحوث في العلوم الأساسية.

(أ) التحول من وضع الميزانية على أساس التخصيص للبنود المتسلسلة إلى وضع الميزانية على أساس المبالغ المقطوعة، خاصة لتمويل البحث الجامعي؛

(ب) تقديم التمويل بالاستعانة أكثر فأكثر بوكالات التمويل المتخصصة وتعزيز التنسيق بين تلك الوكالات؛

(ج) التشديد على التمويل القائم على المنافسة والبرامج المحددة ذات الأهداف الواضحة؛

(د) وضع مشاريع الميزانية على مدى عدد من السنوات.

وترمي صياغة أنشطة البحث وتطويرها إلى ما يلي:

(أ) وضع برامج للبحث والتكنولوجيا وإنشاء التجمعات؛
(ب) تعزيز تدويل البحث؛
(ج) تعزيز إقامة الشبكات والتعاون.

وترمي التغيرات المؤسسية إلى ما يلي:

(أ) إقامة مدارس الدراسات العليا والنهوض "بالمهن الفنية في مجال البحث"؛
(ب) إقامة مراكز تفوق؛
(ج) إقامة منظمات للاتصال والدعم، تضم مثلا مكاتب اتصال داخل الاتحاد الأوروبي؛
(د) تشجيع تطوير هياكل الجامعات وتحديد خصائصها.

وترمي الاتفاقات المعنية بالسياسات الوطنية والاتفاقات التنظيمية إلى ما يلي:

(أ) صياغة نظام وطني للابتكار واعتماده؛
(ب) التحول من التنظيم التفصيلي إلى الإدارة القائمة على الأداء؛
(ج) اعتماد تقييم لأنشطة البحث والتكنولوجيا يكون موجها نحو النتائج؛
(د) التشديد على التوافق مع نظم حقوق الملكية الفكرية؛
(•) تطبيق نظم للمساءلة.

المصدر: E. Park, "Cluster approach for promoting innovation: Comparison of Finland and Korea" (Handong Global University, October 2003).

١- الوكالة الوطنية للتكنولوجيا (Tekes)

هذه الوكالة هي المنظمة العامة الرئيسية لتمويل البحث والتطوير في فنلندا. وتدعم الوكالة المشاريع الابتكارية العالية المخاطر في الشركات الصناعية ومنظمات البحث. كما أنها تربط الباحثين الفنلنديين بالشركات الصناعية في فنلندا، من جهة، بالباحثين الأجانب، من جهة أخرى، فتخدم بالتالي كأداة فعالة للتعاون وإقامة الشبكات بين الشركات وقطاع البحث.

وتمول الوكالة المشاريع من خلال برامج البحث في قطاعات محددة من التكنولوجيا أو الصناعة. وتقوم بإعداد البرامج بالاشتراك مع الشركات ومنظمات البحث بواسطة مجموعات العمل والندوات. وهذه الممارسة ذات أهمية كبرى نظرا إلى أن تكاليف المشاريع غالبا ما تتقاسمها الوكالة والشركات المشاركة بالتساوي. وتشارك الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم على قدم المساواة في العملية.

ووصلت ميزانية برامج البحث في عام ٢٠٠٣ إلى ١٨٠ مليون يورو، وفي سنة ٢٠٠٤، كان ما مجموعه ٢٣ برنامجا وطنيا واسع النطاق للتكنولوجيا قيد التطبيق.

وتتولى إدارة كل برنامج تكنولوجي مجموعة توجيهية، ومنسق، وشخص مسؤول في الوكالة الوطنية للتكنولوجيا. كما أن مدة البرامج تتراوح بين ثلاث وخمس سنوات، ويضطلع مقيمون أجانب بتقييم البرامج.

٢- الشبكة الشمالية للبحث البيئي (NorNet)

تضم هذه الشبكة باحثين يعملون معا في مجال البيئة في شمالي فنلندا. وترمي الشبكة إلى دعم خدمات البحث والخبراء وخدمات المختبرات في المنطقة الشمالية وتحقيق تكاملها وتحديد خصائصها، فضلا عن التعليم.

والآن، يضم أعضاء الشبكة التي أنشئت في عام ١٩٩٩ جامعة أولو، والإدارة البيئية الفنلندية، والمعهد الفنلندي للبيئة، ومركز شمالي أوستروبوثنيا للبيئة الإقليمية، ومركز كاينو للبيئة الإقليمية، ومركز لابلاند للبيئة الإقليمية، والمعهد الفنلندي للبحث المعني بالصيد البري ومصائد الأسماك، والمعهد الفنلندي للبحث الحرجي، وفنلندا للبحث في الأغذية الزراعية، والمسح الجيولوجي لفنلندا. ويتعاون الشركاء في الشبكة مع بعضهم البعض في مشاريعهم البحثية، كما يتعاونون مع مستعملي نتائج البحث والشركات التجارية والمنظمات الإقليمية للتنمية.

وأنشطة الوكالة متعددة الاختصاصات بطبيعتها، وهي تستغل قوة أعضائها في ميادين استخدام الأراضي وإدارة أحواض الأنهار، والاستخدام المستدام للموارد الطبيعية، والإنتاج غير المضر بالبيئة، والرصد البيئي، وعلم بيئة المجال الصناعي، والكيمياء الخضراء، والمعلوماتية الجغرافية، والتغير العالمي، والتنمية الريفية وعلم الاجتماع البيئي. كما يسعى إلى الاستفادة من الكفاءات في علم الاقتصاد، والعلوم الاجتماعية والصحية، والتاريخ الثقافي، عندما تعتبر ضرورية.

باء- حالة جمهورية كوريا[٣٨]

خلال الجزء الأخير من القرن العشرين، نجحت جمهورية كوريا في تحويل اقتصادها الزراعي التقليدي إلى اقتصاد قائم على الصناعة. بيد أن البلد يعاني في الوقت الراهن من ضعف التعاون بين القوى الفاعلة الرئيسية في النظام الوطني للابتكار، وهي الجامعات وشركات القطاع الخاص ومراكز البحث والتطوير والإدارات الحكومية المعنية. ولا تعتبر تجمعات الابتكار متطورة جدا في جمهورية كوريا. وبالرغم من سعة حجم قطاع التعليم العالي فيها والمساهمات الكبيرة نسبيا المقدمة من الناتج الوطني الإجمالي لتمويل البحث والتطوير، لا يحتل ناتج الابتكار الوطني مرتبة عالية بما يكفي من ناحية الجودة. وبالتالي، كثيرا ما تطرح علامات استفهام حول قدرتها التنافسية دوليا وإمكانيات نموها في المستقبل.

وقد سجل نظام التعليم العالي نموا سريعا خلال العقود الأربعة الماضية من القرن العشرين. وأفيد بأن أكثر من ٧٠ في المائة من المتخرجين من الثانويات يلتحقون بالتعليم العالي في كليات البلد وجامعاته. ولكن، لا يبدو أن التوسع الرقمي للتعليم العالي قد ترافق مع تطور ملموس من حيث النوعية. وتعيش بلدان عربية عديدة وضعا مشابها.

---

(٣٨) يستند هذا القسم إلى E. Park, "Cluster approach for promoting innovation: Comparison of Finland and Korea" (Handong Global University, October 2003).

وقد أشير إلى العوامل التالية في ما يتعلق ببعض أوجه القصور الرئيسية التي يعاني منها التعليم العالي والبحث في جمهورية كوريا:

(أ) ظل التمويل العام غير كاف لفترة طويلة من الزمن. وعلى وجه التحديد، أشارت التقديرات إلى أن الإنفاق العام على التعليم العالي في جمهورية كوريا مقداره ٠,٦ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي، مقارنة بنسبة ١,٢ في المائة في المتوسط في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، وأدنى بكثير من نسبة ٢,١ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في فنلندا؛

(ب) نقص الدعم الحكومي للتعليم والبحث في الجامعات الخاصة في البلد، التي تشكل ثلثي العدد الإجمالي من المؤسسات الوطنية للتعليم العالي تقريبا؛

(ج) عدم كفاية مخططات الحوافز الرامية إلى تشجيع الأساتذة وموظفي البحوث في النظام الجامعي الوطني وإرشادهم؛

(د) عدم كفاءة إدارة التمويل العام للبحث والتطوير المقدم للجامعات، بما أن وزارات عدة تقوم بالتمويل، ولكن من دون الآليات الملائمة للتنسيق والرصد والتغذية المرتدة منها.

ونتيجة لأوجه القصور هذه، يميل ناتج مؤسسات التعليم العالي والبحوث إلى أن يكون أدنى مما هو متوقع؛ وللبحث الذي تجريه المؤسسات الوطنية تأثير ضئيل على تطوير التجمعات الإقليمية الابتكارية. إلا أنه من شأن التغيرات القريبة العهد التي طرأت على النظام الجامعي في البلد أن تسفر عن تطورات إيجابية. وبإمكان ناتج الابتكار أن يستفيد من الدعم الجديد المقدم من أجل التعاون بين الجامعات والقطاع الخاص، ولا سيما في النواحي المرتبطة باستثمار رأس المال المخاطر به في الشركات الابتكارية ومخططات البدء بالأعمال. وطرأ كذلك تحسن على تصميم وتنفيذ مخططات أكثر موضوعية لتقييم المشاريع ورصدها والتغذية المرتدة منها. كذلك، من شأن الاعتماد التدريجي لنظم المنافسة والتحفيز في تعيين وترفيع الأساتذة وأعضاء هيئة التدريس أن يحسن كفاءة التعليم العالي.

وترد في الأقسام الفرعية التالية نظرة أوثق إلى دور المراكز الإقليمية للأبحاث، التي تشكل مبادرة هامة اتخذتها الوكالة الوطنية للتكنولوجيا التابعة لحكومة جمهورية كوريا في مجال إقامة الشبكات، دعما لإقامة شبكات البحث والتطوير، ويقدم مثال عن شبكة موجودة للبحث والتطوير، وهي الشبكة العالمية للعلماء والمهندسين الكوريين.

١- برنامج المركز الإقليمي للبحث[٣٩]

في عام ١٩٩٥، أطلقت حكومة جمهورية كوريا برنامج المركز الإقليمي للبحث، بهدف إقامة شبكة إقليمية بين الباحثين في المجالات ذات الأولوية، وبناء قدرتهم التكنولوجية. ثم أعطى البرنامج دفعا جديدا واستخدم كأداة للسياسات العامة لإقامة شبكات البحث بين تجمعات الإنتاج وتجمعات البحث

(٣٩) يستند هذا القسم الفرعي إلى K. Lee, "Promoting innovative clusters through the RRC (Regional Research Center) Policy Program in Korea" (Science and Technology Policy Institute, 2002).

والتطوير. واعتبرت هذه الشبكات كمحفز على الإنتاج وعلى تحويل تجمعات البحث والتطوير إلى تجمعات ابتكار.

وتعمل المراكز الإقليمية للبحث، التي عموما ما تقع في الجامعات التي يحتمل وجود تجمع بها، كأدوات لإقامة الشبكات المركزية وتحفز على الابتكار، باختيار المعرفة وتوزيعها بين الشركات المستخدمة، والشركات الموردة والجامعات الإقليمية والمعاهد العامة للبحث.

كذلك، أنشئت المراكز الإقليمية للبحث باستخدام نهج البدء من القاعدة، الذي تقوم جامعة معينة بموجبه بإقامة العلاقات مع الشركات المحلية ومعاهد البحث الحكومية والعامة ثم تتقدم بمقترح بحث إلى وزارة العلم والتكنولوجيا. ومتى قبل المقترح، تقدم الوزارة زهاء ثلث الميزانية اللازمة للقيام بالبحث على مدى السنوات الخمس الأولى، بينما يقسم الثلثان المتبقيان بين الشركات الخاصة والجامعات والحكومة المحلية(٤٠).

وفي عام ١٩٩٩، أنشئ ما مجموعه ٣٧ مركزا إقليميا للبحث في ١٥ إقليما وفي ميادين متنوعة من أنشطة البحث والتطوير مثل التكنولوجيا البيئية والإلكترونيات والتكنولوجيا الإحيائية. كذلك، في عام ١٩٩٩، شارك أكثر من ١٠٠ جامعة في البرنامج، بما في ذلك جامعات عديدة تفتقر إلى الموارد اللازمة للقيام بأنشطة البحث لوحدها. وعند تقييم البرنامج، وجد أنه قد ساعد في إقامة مجتمعات محلية للعلم والتكنولوجيا، وفي تكامل تجمعات الإنتاج وتجمعات البحث والتطوير، وتحسين الأداء الابتكاري. ويقدم الإطار ٦ استعراضا عاما لأحد أول المراكز الإقليمية للبحث وأكثرها نجاحا، وهو مركز البحث المعني بمعدات أشباه الموصلات the Semiconductor Equipment Research Center (SERC).

الإطار ٦- مركز البحث المعني بمعدات أشباه الموصلات (SERC)

حتى أوائل التسعينيات من القرن الماضي، كانت صناعة معدات أشباه الموصلات في جمهورية كوريا تعتمد إلى حد بعيد على الموردين الأجانب، وكان زهاء ٨٥ في المائة من العناصر المكونة لها يستورد من بلدان مثل اليابان والولايات المتحدة الأمريكية. وحالت هذه التبعية دون تنافس المصنعين المحليين دوليا بفعل ارتفاع التكاليف. وفشلت الأنشطة المحلية للتطوير، حتى تلك التي أجريت في جامعات وطنية رائدة، في بناء القدرات المحلية في تصميم معدات أشباه الموصلات المتطورة وتصنيعها.

وعلى إثر إطلاق برنامج المركز الإقليمي للبحث في عام ١٩٩٥، أصبحت جامعة هوسيو مركزا إقليميا للبحث في معدات أشباه الموصلات، وأنشأت مركز البحث المعني بمعدات أشباه الموصلات (SERC) في سنة ١٩٩٦. وفي سنوات عمل المركز الأربع الأولى، وفي ظل ميزانية متواضعة، سجل هذا المركز ثلاث براءات اختراع، ونقل ٢٢ تكنولوجيا لشركات خاصة، وأجرى ٣٤ دورة تدريبية وقدم ١٠٠ استشارة تقريبا لشركات صغيرة ومتوسطة الحجم.

الإطار ٦ (تابع)

وقبل أن تصبح جامعة هوسيو مركزا إقليميا للبحث، لم تكن تملك قاعدة قوية للمعرفة في مجال معدات أشباه الموصلات. إلا أن مجال البحث هذا قد اختير نظرا إلى الطلب الكبير على ذلك النوع من البحث من قبل الشركات المصنعة لأشباه الموصلات في المنطقة المحيطة بالجامعة. وبالفعل، اعتمد نجاح المركز بشدة على دعم عدة شركات خاصة، منها سامسونغ إلكترونيكس، التي أبدت اهتماما بالغا بالبرنامج.

كذلك، شارك ما مجموعه خمس جامعات محلية أخرى ومعهدان عامان للبحث في بحوث المركز، التي قسمت بين بحث أساسي وبحث يستهدف حل المشاكل التكنولوجية لشركات محددة. وخلال سنوات العمل الثلاث الأولى، باشر المركز

(٤٠) يتكبد كل من الشركات الخاصة والجامعات ما يقارب ربع النفقات، وتقدم الحكومة المحلية النسبة المتبقية وقدرها ١٦ في المائة.

٣٥ مشروعا وخدم ١٩ شركة خاصة. وبالتحديد، أجريت بحوث تكنولوجية في المجالات التالية: البرمجيات، والتحكم، ومعدات الاختبار، ومحاكاة البلازما وتصميم المكونات.

وبموجب هذه الأنشطة، أصبح المركز محورا لشبكات البحث في مجال أشباه الموصلات في منطقة شنيونان - أسان، مما أدى إلى تشكيل تجمع ابتكار في المنطقة. ومن خلال المركز، يجري تقاسم المعرفة التي كانت مجزأة في الماضي، بين الشركات الشريكة. وقد ارتفع أيضا مستوى الثقة بالجامعات ومعاهد البحث، مما أفضى إلى المزيد من التعاون والتفاعل.

المصدر: K. Lee, "Promoting innovative clusters through the RRC (Regional Research Center) Policy Program in Korea" (Science and Technology Policy Institute, 2002).

٢- الشبكة العالمية للعلماء والمهندسين الكوريين (KOSEN)

هذه الشبكة هي موقع إلكتروني يرمي إلى تعزيز تبادل المعلومات ما بين العلماء والمهندسين الكوريين في كافة أرجاء العالم لتطوير النظام الوطني للعلم والتكنولوجيا[٤١]. وتعرض الشبكة، التي يديرها المعهد الكوري لمعلومات العلم والتكنولوجيا (KISTI) وتمولها وزارة العلم والتكنولوجيا، في موقعها على الإنترنت معلومات ومواد مفيدة، بما فيها استعراضات الخبراء، وتقارير مؤتمراتها ومواضيع تكنولوجية، وتشمل الخدمات الإضافية الموفرة مساعدة الأعضاء على النهوض بمشاريعهم البحثية.

وبغية تشجيع الكوريين المغتربين على الالتحاق بالشبكة والمشاركة بصورة إيجابية في أنشطتها، تكافئ الشبكة أعضاءها بمنحهم نقاط ميلية تتراكم بعدد مواد المعلومات التي يعرضونها على الموقع[٤٢].

جيم- حالة الاتحاد الأوروبي

يزعم الاتحاد الأوروبي أنه ينتج زهاء ثلث المعرفة العلمية للعالم[٤٣]. بيد أن النمو الاقتصادي والقدرة التنافسية في أوروبا ما زالا دون مستوى بلدان مثل اليابان والولايات المتحدة الأمريكية، ويعزى ذلك جزئيا إلى أوجه الضعف التالية في نظام الابتكار في الاتحاد الأوروبي: (أ) نقص الاستثمار في البحث الابتكاري؛ (ب) تجزؤ أنشطة البحث بطبيعتها، بفعل ضعف التعاون؛ (ج) الصعوبات في تحويل الإنجازات والابتكارات في مجال البحث إلى تكنولوجيات تجارية، بسبب الأنظمة والمعايير الصارمة المتعلقة بالمنتجات[٤٤].

---

(٤١) يتوفر موقع الشبكة العالمية للعلماء والمهندسين الكوريين على العنوان الإلكتروني التالي: www.kosen21.org/english/.

(٤٢) قد تشمل هذه المواد مناسبات ووظائف ومشاريع وتقارير ذات صلة. كذلك، تمنح نقاط ميلية مكافأة للأعضاء الذين يوصون أشخاصا آخرين بالالتحاق بالشبكة.

(٤٣) انظر "Overviews of the European Union activities: research and innovation"، وهو متاح على العنوان الإلكتروني: www.eu.int/pol/rd/overview_en.htm.

(٤٤) مثلا، تتقدم الشركات في الاتحاد الأوروبي بما يقارب ١٧٠ طلبا للحصول على براءات اختراع لكل مليون نسمة كل سنة، مقابل ٤٠٠ براءة اختراع في حالة الشركات الأمريكية. كذلك، تبلغ كلفة تسجيل براءة الاختراع في الاتحاد الأوروبي ٥ أضعافها في الولايات المتحدة الأمريكية.

وفي مؤتمر القمة الأوروبي في آذار/مارس ٢٠٠٠، الذي عقد في لشبونة، دعا الزعماء الأوروبيون إلى أن يصبح الاتحاد الأوروبي أكبر الاقتصادات التنافسية في العالم بحلول سنة ٢٠١٠. وترمي الغايات التي حددت في المؤتمر وخطط العمل اللاحقة لها إلى ما يلي:

(أ) زيادة الإنفاق على البحث والتطوير بأكثر من ٥٠ في المائة قبل عام ٢٠١٠ لبلوغ نسبة ٣ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي، ورفع حصة تمويل القطاع الخاص في البحث والتطوير من نصف إجمالي الإنفاق إلى ثلثيه؛

(ب) إقامة المنقطة الأوروبية للبحث لتجميع أنشطة البحث التي يقوم بها الأفراد ومنظمات البحث وتحويلها إلى برامج تدمج عبر الحدود وعبر الاختصاصات. وقد خصصت ميزانية قدرها ٢٠ مليار يورو للفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٦ بموجب البرنامج الإطاري السادس، بغية إقامة مراكز تفوق في أرجاء الاتحاد الأوروبي، لتعمل في المجالات السبعة التالية ذات الأولوية (١) علم الجينات والتكنولوجيا الإحيائية في مجال الصحة؛ (٢) تكنولوجيات مجتمع المعلومات؛ (٣) التكنولوجيات المتناهية الدقة والمواد الذكية والعمليات الإنتاجية الجديدة؛ (٤) الحركة الجوية والفضاء؛ (٥) سلامة الأغذية والمخاطر الصحية؛ (٦) التنمية المستدامة؛ (٧) العلوم الاقتصادية والاجتماعية.

(ج) تحسين إطار الابتكار، بما في ذلك الأوجه التنظيمية التي تستهدف نشر التكنولوجيا الموجودة في الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم، أملا في سد الفجوة بين عمل البحث والتطبيقات التجارية الفرعية. وترمي الخطة أيضا إلى تعزيز الابتكار التنظيمي مثل النماذج التجارية الجديدة وتقنيات إدارة الابتكار بغية زيادة القدرة التنافسية وتعزيز الاستغلال الكامل للابتكار التكنولوجي.

وتماشيا مع الأهداف المذكورة آنفا ولتكون مشاريع البرنامج الإطاري السادس مؤهلة للتمويل، ينبغي أن تتكامل هذه المشاريع وأن تشرك فيها كتلة حاسمة من الشركاء، وذلك بواسطة إقامة الشبكات عبر الحدود بين مراكز التفوق في الجامعات وهيئات البحث والشركات التجارية. كذلك، ينبغي أن تستهدف هذه المشاريع منتجات أو عمليات أو تطبيقات خدماتية مهمة.

١- التعاون الأوروبي في ميدان البحث العلمي والفني (COST)

يشكل التعاون الأوروبي في ميدان البحث العلمي والفني (COST) إطارا حكوميا دوليا أنشئ في عام ١٩٧١ ليغطي البحث الأساسي وفي مرحلة ما قبل المنافسة، فضلا عن الأنشطة ذات الفائدة العامة والعابرة للحدود، ومنها البحث البيئي. وعلى مر السنين، تطورت هذه المبادرة الطويلة الأمد لتصبح آلية قيمة لتنسيق أنشطة البحث الوطنية في أوروبا.

وإضافة إلى الأعضاء الأربعة والثلاثين الأوروبيين في هذا "الإطار البحثي الأوروبي" (COST)، يشترك ١٢ بلدا غير أوروبي[٤٥] وعدد من فرادي المنظمات غير الحكومية في مشاريع التعاون في البحث العلمي والفني، مما يتيح معالجة مجالات البحث ذات البعد العالمي. وفي عام ٢٠٠٤، بلغ عدد مجموعات المشاريع الجديدة والجارية، التي يشار إليها باسم "الإجراءات" زهاء ٢٠٠ مجموعة، شارك فيها أكثر من ٠٠٠

(٤٥) لا ينتمي أي من هذه البلدان غير الأوروبية إلى منطقة الإسكوا. وثمة بلد عربي واحد، هو الجزائر، عضو في (COST).

٣٠٠ عالم. وعادة ما تكون مدة "الإجراء" أربع سنوات، ويبلغ متوسط المبلغ المتوفر لإجراء معين ٠٠٠ ٨٠ يورو.

ومن بين الخصائص والإيجابيات الرئيسية التي يتصف بها "الإطار البحثي الأوروبي" (COST) المرونة في تحديد المشاريع والبدء بها والانضمام إليها. وتحدد المشاريع باستخدام المجتمع الأوروبي للعلم والتكنولوجيا لنهج البدء من القاعدة، كما يجري اختيار الأعضاء المشاركين اختيارا دقيقا.

وفي نهاية عام ٢٠٠٢، بذلت الجهود لإرساء روابط أمتن بين "الإطار البحثي الأوروبي" (COST) والمبادرات الأوروبية الأخرى للتعاون، بما فيها البرامج الإطارية، بهدف خلق أوجه توافق بينها والاستفادة من أوجه التكامل بينها. وبشكل خاص، اتخذت الإجراءات على ثلاثة أصعدة، وهي: (أ) تبادل المعلومات والممارسات الفضلى بين الشركاء؛ (ب) الشراكة على مستوى المشاريع؛ (ج) الشراكة على مستوى البرامج والسياسات[٤٦].

٢- البرامج الإطارية المعنية بالبحث والتطوير التكنولوجي

يعترف الاتحاد الأوروبي بالدور الذي يمكن للبحث والتطوير التكنولوجي الاضطلاع به للتعاطي مع احتدام المنافسة الصناعية في السياق العالمي وكفالة تحسين نوعية حياة مواطنيه. وتكمن أولويات بحث الاتحاد الأوروبي في برامج السنوات الخمس الإطارية. فقد تصدى البرنامج الإطاري الخامس مثلا، الذي غطى الفترة ١٩٩٨-٢٠٠٢ وخصصت له ميزانية وقدرها ١٣,٧ مليار يورو، بصفة خاصة التحديات الاجتماعية والاقتصادية الرئيسية التي تواجهها أوروبا، وهي: (أ) تحقيق نوعية حياة أفضل؛ (ب) إدارة الموارد الحية؛ (ج) بناء مجتمع المعلومات؛ (د) تعزيز النمو التنافسي والمستدام؛ (●) حماية البيئة.

وعند اختيار مجالات البحث التي تحظى بالاهتمام، تستشار الجهات الفاعلة الرئيسية في البحث بانتظام. كذلك، ولتعزيز إمكانيات التعاون في مشاريع البحث والتطوير إلى أقصى حد ممكن، أنشئت قاعدة بيانات على الإنترنت بالاتصال المباشر لعرض معالم الشركات ومؤسسات البحث والجامعات من أرجاء أوروبا والعالم. وتشتمل قاعدة البيانات هذه على أداة اتصال مباشر إلكترونية مجانية، صممتها دائرة معلومات البحث والتطوير المجتمعيين (CORDIS) لمساعدة المنظمات على إيجاد شركاء ملائمين للمشاركة في البرنامج الإطاري الخامس أو أية أطر دولية أخرى للتعاون[٤٧].

ومتى أنجز مشروع معين، يلزم الشركاء، بموجب العقود، بتقديم معلومات عن نتائج المشروع والخطط الآيلة إلى الاستفادة من تلك النتائج. وتضم هذه المعلومات التي تطلق عليها تسمية الخطة التكنولوجية للتنفيذ إلى قاعدة بيانات إلكترونية مجانية بالاتصال المباشر، تسمى سوق التكنولوجيا. كما أن هذا المنتدى الإلكتروني يقدم عروضا عن الفرص التكنولوجية والتجارية الناجمة عن مشاريع البحث والتطوير التي يمولها الاتحاد الأوروبي والكيانات الأخرى كما يوفر المنتدى خدمات تقديم الأخبار والمعلومات ذات الصلة.

---

(٤٦) انظر ورقة النقاش المقدمة من المفوضية الأوروبية، المعنونة: "Towards a new partnership between COST and the Commission" (European Commission, September 2004).

(٤٧) تتوفر قاعدة البيانات على العنوان الإلكتروني: www.cordis.lu/fp5/partner.htm.

ويمكن للمنظمات العامة والخاصة أن تعرض نتائج البحث، التي تقيمها دائرة "CORDIS" بعد ذلك وتنشرها على شكل جذاب وفقا للإمكانيات التي تتيحها التكنولوجيا. وتصنف هذه العروض التكنولوجية وفقا لمستوى تطور القدرة على تسويقها، على النحو التالي: (أ) أعمال تجارية يكون استغلال العرض المتعلق بها وشيكا، وقد طورت نموذجا لها وأصبحت جاهزة للتسويق؛ (ب) العلم، حيث يتم العرض عند مرحلة البحث والتطوير، وتكون طبيعته علمية للغاية ويمكن تسويقه في سوق انتقائي جدا؛ (ج) المجتمع، حيث يرتبط العرض بشكل رئيسي بالقضايا التي تؤثر على المجتمع عموما. كما تصنف العروض وفقا للمجالات التكنولوجية، بما فيها البيولوجيا/الطب، والطاقة، والبيئة، وقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا الصناعية.

ويرد أدناه تقييم موجز لمشاركة البلدان الأعضاء في الإسكوا في مشاريع البرنامج الإطاري الخامس.

مشاريع البرنامج الإطاري الخامس التي يضطلع بها شركاء من البلدان الأعضاء في الإسكوا

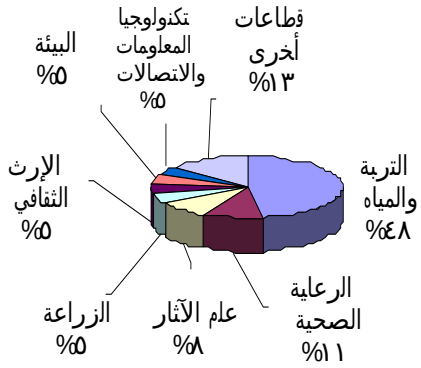
في إطار البرنامج الإطاري الخامس، اشتركت البلدان الأعضاء في الإسكوا في ما مجموعه ٥٤ مشروعا،عني ٢٣ مشروعا منها بالمياه وإدارة الأراضي، و٦ بعلم الآثار. وارتبط عدد متواضع من المشاريع، أي ٣ مشاريع، بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات[٤٨]. وشملت هذه المشاريع شركاء، ولا سيما جامعات وطنية ومعاهد كبيرة تعنى بالبحث والتطوير، من الأردن وفلسطين ولبنان ومصر. ويظهر الشكل البياني الثاني النسبة المئوية للتوزيع القطاعي في ثلاثة من البلدان المشاركة الأعضاء في الإسكوا[٤٩].

الشكل ٢- التوزيع القطاعي لمشاريع البحث والتطوير الممولة من الاتحاد الأوروبي بموجب البرنامج الإطاري الخامس التي تشتمل على شركاء من منطقة الإسكوا

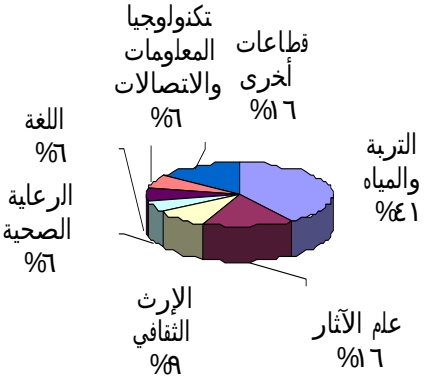
(٤٨) جمعت قائمة كاملة بهذه المشاريع ومدتها ويمكن الحصول عليها بالاتصال بالإسكوا.

(٤٩) لبنان شريك في مشروعين فقط من مشاريع البرنامج الإطاري الخامس: أحدهما في مجال البيئة، والآخر في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

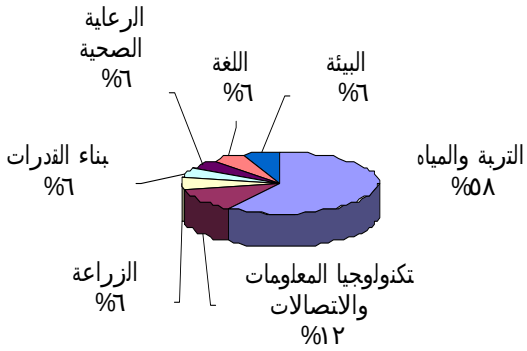
(أ) مصر



(ب) الأردن



(ج) فلسطين



المصدر: Community Research and Development Information Service (CORDIS), "Fifth Framework Programme" متوفر على العنوان الإلكتروني: www.cordis.lu/fp5/.

ملاحظة: تستند هذه الرسوم البيانية إلى مشاريع متوفرة في قاعدة بيانات مشاريع البحث والتكنولوجيا والتطوير في دائرة "CORDIS" في كانون الثاني/يناير ٢٠٠٥.

دال- الدروس المستفادة من إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار

يشير هذا الفرع إلى الدروس المستفادة من التجارب العملية في إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار المتنوعة والأحجام والآليات. وهو يناقش مسألتين رئيسيتين، هما استدامة الشبكات وإدارة الشبكات وتنسيقها. كما يحدد العوامل المؤثرة على تلك القضايا والمسببة لنجاح الشبكات أو فشلها.

١- استدامة الشبكات[٥٠]

كثيرا ما تكون الاستدامة أحد أهداف شبكة معينة، سواء أعلن ذلك الهدف نظاميا أو على نحو غير نظامي[٥١]. وحتى في الحالات التي لا تكون فيها الاستدامة هدفا، ينبغي أن تظل الشبكات نشطة حتى

(٥٠) يستند هذا القسم الفرعي إلى: T. Wind, "Document review on network sustainability for IDRC 's Evaluation Unit and the Network Working Group (International Development Research Centre (IDRC), November 2004).

تنجز أهدافها. وبعبارة أخرى، ينبغي أن تصل الشبكات إلى نقطة اكتمال، عوضا عن أن تنحل. لذا، فتحقيق درجة معينة من الاستدامة ضروري على الدوام. وينظر إلى الاستدامة في إطار شبكة معينة من خلال الأبعاد الأربعة التالية: (أ) مدة الحياة؛ (ب) الاكتفاء المالي؛ (ج) استدامة العلاقات، بما فيها العضوية والعلاقات بين الأعضاء؛ (د) الاستدامة الهيكلية، بما فيها هيكل المنهجيات والمنتجات والإدارة.

ونظرا إلى تجارب مختلف الشبكات الموجودة، يمكن تحديد العوامل التالية المؤثرة على استدامة الشبكات بأبعادها الأربعة:

(أ) مدة الحياة، وتعتمد على أهداف الشبكة، ويمكن أن تتراوح بين عدد قليل من السنوات وعدة عقود. وفي بعض الحالات، تعين حدود زمنية لعمل شبكة ما، بينما تترك مدة الحياة غير محددة في حالة شبكات أخرى، رهنا بكيفية تطور الشبكة المتوقعة. وعادة، تتطلب الشبكات خمس إلى سبع سنوات قبل أن تبدأ بتحقيق نتائج ملموسة. كذلك، عادة ما تدوم الشبكات التي تبنى تدريجيا لفترة زمنية أطول، حسب اتساع مداها وتغير أهدافها. وعند السعي إلى استدامة الشبكات، لا تشكل شبكة البحث والتطوير غاية بحد ذاتها، بل وسيلة لتحقيق تلك الغاية. ويتوقع أن تنحل شبكة ما عندما تكف عن خدمة الهدف المرجو منها[٥٢]؛

(ب) العلاقات الداخلية، وتشمل المسائل التالية: (١) الملكية المشتركة والثقة المتبادلة؛ (٢) التفاعل بين الأعضاء، حيث يحبذ تكافؤ العلاقات في شبكات تقاسم المعرفة، بما فيها مجتمعات الممارسات بينما يمكن إيضاح مستويات المشاركة في الشبكات ذات الطابع النظامي؛ (٣) سياسة العضوية، حيث يمكن للشبكات أن تختار اعتماد العضوية المفتوحة أو المغلقة، وتلك الأخيرة هي عضوية يمكن بدورها أن تشمل المؤسسات وليس الأفراد[٥٣]؛

(ج) العلاقات الخارجية، بما فيها العلاقات مع أصحاب المصلحة؛

(د) استمرار ملاءمة الشبكة للأعضاء وأصحاب المصلحة. ولكي تظل شبكة ما ملائمة، تحتاج إلى تقييم عملها باستمرار، وأن تبدل محور تركيزها وتعدل بنيتها وعملياتها وفقا لنتائج ذلك التقييم. كما أن المرونة أساسية لكفالة ملاءمة الشبكة؛

(●) توفر الالتزام المالي على الأمد الطويل من طرف المانحين. ولتعزيز هذه الإمكانية، ينبغي أن تنوع الشبكات مصادر تمويلها، التي يمكن أن تشمل ما يلي: (١) الوكالات المانحة[٥٤]؛ (٢) منظمات القطاع الخاص التي قد ترغب في المساهمة، وإن جزئيا، في تمويل أنشطة محددة تضطلع بها الشبكات أو مشاريع بحوث معينة؛ (٣) رسوم العضوية وبيع خدمات المشورة والخدمات الاستشارية[٥٥]؛ (٤) تسويق نتائج

---

(٥١) في هذا الإطار، لا يقصد بالاستدامة استدامة الشبكات، بل استدامة عملها كآلية.

(٥٢) Ecotec Research and Consulting, "A practical guide to cluster development: a report to the Department of Trade and Industry and the English RDAs by Ecotec Research and Consulting"، متوفر على الخط على الإلكتروني: www.dti.gov.uk/clusters/ecotec-report/download.html.

(٥٣) في كل الحالات، ليس بالضرورة أن تشتمل العلاقات المستدامة التي تبنى خلال مدة حياة شبكة ما على عضوية ثابتة في الشبكة. فقد تكون التغيرات في عضوية الشبكة ضرورية عندما يكتمل نمو الشبكة ويتطور محور تركيزها.

(٥٤) في حين تشكل الوكالات المانحة مصدرا رئيسيا لتمويل الشبكات، يعني التراجع المستمر لميزانياتها أنه لا يمكن كفالة التمويل من هذا المصدر على المدى الطويل. ومنسقو الشبكات مجبرون على البحث عن مصادر بديلة للتمويل.

(٥٥) كي تتمكن أنشطة الشبكات وخدماتها من در تلك العائدات، يجب أن يكون محركها هو الطلب عليها.

البحث. وعادة ما تشمل التكاليف التي تتكبدها شبكة معينة تكاليف عامة مثل خطوط الهاتف، والسفر، وتكاليف الموظفين الذين يضمون على الأقل سكرتير تنسيق، إضافة إلى النفقات الناجمة عن نواتج مثل المنشورات والاجتماعات؛

(و) مقر الشبكة ومركزها المستقل. من الضروري إيواء شبكة معينة في مؤسسة مضيفة، فذلك يحسن العلاقات مع الأعضاء ويبقي الشبكة ذات صلة بسياقها. والشبكات التي لها مقر وتديرها رسميا مؤسسة مستقلة وراسخة ذات مصالح طويلة المدى في البحث تتمتع بفرص أفضل لتحقيق الاستدامة. ويمكن لمنح الشبكة مركزا مستقلا أن يساعدها على در عائداتها الخاصة وإدارتها؛

(ز) ينبغي للشبكات أن تكون ذات هيكل مرن يمكنه أن يتكيف بسهولة مع التغير الداخلي والخارجي. وقد يلزم تغيير محور تركيز الشبكات وأنشطتها وهيكل إدارتها التنظيمية لكفالة تحقيق الاستدامة.

٢- إدارة الشبكات وتنسيقها[٥٦]

ترتبط أنماط إدارة الشبكات وتنسيقها بقضايا مثل معايير العضوية، وأدوار الأعضاء، والهيكل التنظيمي، وقنوات التواصل، فضلا عن آليات صنع القرار وبناء التوافق العام والتعاون. وتبرز الفقرات التالية أساليب الإدارة والتنسيق التي تلائم على نحو أفضل مختلف شبكات البحث، كما تسلط الضوء على التحديات المرتبطة بكل من هذه الأساليب.

ويشير مسح للمؤلفات المتعلقة بشبكات البحث إلى أنه لا يوجد أسلوب "جيد" واحد للإدارة الرشيدة. ذلك أن أسلوب الإدارة يعتمد على الأهداف المحددة وقاعدة العضوية والسياق. وينبغي عدم التقليل من أهمية أسلوب الإدارة في نجاح شبكة ما. ويعزى هذا إلى أن أسلوب الإدارة يحدد ملكية الشبكة، ومن ثم تعزيز أو إضعاف ملاءمة جدول أعمالها ونواتجها للأعضاء وأصحاب المصلحة عموما. فمثلا، في شبكة دولية للبحث تضم أعضاء من البلدان المتقدمة والنامية في آن، بإمكان مجلس الإدارة، إن كان مؤلفا بشكل رئيسي من ممثلين من البلدان المتقدمة، أن يضعف ملاءمة جدول أعمال البحث بالنسبة إلى البلدان النامية. وقد يؤدي هذا إلى تناقص الاهتمام والمساهمات التي يقدمها الشركاء من تلك البلدان النامية، الذين يشعرون أنهم غير ممثلين بشكل كاف.

ويمكن لاعتماد أسلوب نظامي للإدارة النظامية أن يمنع مجموعات صغيرة من السيطرة على جدول أعمال البحث وتغييره بطرق تلائم احتياجاتها الفردية. كذلك، تفيد الإجراءات النظامية في تسوية حالات النزاع المرتبطة بقضايا مهمة في مجال السياسات. كما أن الشفافية في صنع القرار أساسية لنجاح شبكة ما، بما أنها تكفل عمل الأعضاء في داخل الشبكة وليس لها.

ويتمثل عنصر مهم آخر لنجاح الشبكة في أسلوب التنسيق. وغالبا ما يضطلع سكرتير التنسيق بدور الوسيط بين الأعضاء ويكفل حسن العلاقات مع الوكالات المانحة. وينبغي على ذلك السكرتير أن يظهر حكمة ودبلوماسية في إيجاد توافق بين مصالح الأعضاء والمانحين التي أحيانا ما تتصادم.

---

(٥٦) يستند هذا القسم الفرعي إلى الورقة المعنونة "Making North-South research networks work: a contribution to A Common Vision for the Future of Science and Technology for Development" (European Centre for Development Policy Management, 6 May 1999), which was presented to the fourth session of the Commission on Science and Technology for Development (Geneva, 17 May 1999).

علاوة على ذلك، يجدر بسكرتير التنسيق الناجح أن يسعى على تشجيع الأعضاء على المساهمة في الشبكة. ونظرا إلى أن مساهمات الأعضاء في الشبكة تكون طوعية بطبيعتها، يجب الحفاظ على مناخ من الحماس ببذل جهود علاقات عامة، على سبيل المثال؛ والاعتراف بالجهود الفردية والجماعية؛ والتأكد من أن كل الأعضاء أو أغلبيتهم يستفيدون من أنشطة الشبكة. ويؤدي خلق وضع يفوز فيه فرادى أعضاء الشبكة إلى زيادة الالتزام تجاه المساهمة بالوقت والموارد، كما يحول دون انسحاب الأعضاء المتضررين على نحو مفاجئ من شبكة معينة.

كما أن جودة ناتج الشبكة ذات أهمية أساسية أيضا في تعزيز التزام الأعضاء، لا سيما وأن الجودة تعكس صورة كل أعضاء الشبكة. لذا، ينبغي أن تعمد إدارة الشبكة إلى التركيز على جودة أنشطة الشبكة وتعزيزها.

٣- تحديد مجال للاهتمام المشترك[٥٧]

يعتمد نجاح شبكة معينة إلى حد بعيد على المساهمة الطوعية التي يقدمها الأعضاء المهتمون بالأهداف التي تخدمها الشبكة. لذا، ينبغي للشبكة أن تركز على مشاكل أو أهداف محددة جيدا ومشتركة بين المؤسسات والأفراد في مواقع مختلفة، وذلك لتشجيع تبادل المعلومات أيضا. إلا أن هذا لا يعني بالضرورة أن تكون الأهداف المحددة متحجرة. بل ينبغي إعطاء أعضاء الشبكة الرئيسيين هامشا للمناورة لصقل تلك الأهداف، والتأكد في الوقت نفسه من أن الأهداف لا تتضارب ومصالح الوكالة المانحة وغاياتها.

٤- تحديد معايير الإنجاز[٥٨]

من شأن تحديد معايير الإنجاز عند بدء عملية إطلاق الشبكة ضمان أن تكون كل الجهات المعنية على علم مسبق بالمؤشرات التي ستستخدم لتقييم مشروع الشبكة خلال تقييم منتصف المدة. ويحول هذا دون الانحراف غير الضروري عن الأهداف المحددة. وقد يكون من المفيد لهذا الغرض تحديد صلاحيات التقييم المقرر.

٥- وضع استراتيجيات واضحة[٥٩]

كما هو الحال في أي مشروع، يساهم تحديد كل من الاستراتيجيات وخطط العمل والميزانيات الرامية إلى تحقيق الأهداف المحددة في كفالة تسيير الجهود على النحو الملائم، وتوفير السبل اللازمة لتقييم التنفيذ وتحديد حالات الانحراف. وفي حالة شبكات البحث والتطوير، تكفل الاستراتيجيات الواضحة استفادة الأعضاء بشكل عام، وليس قلة مختارة منهم، من أنشطة الشبكة. ولكن، يجدر التنبه لئلا تؤدي تلك الاستراتيجيات والخطط المحددة إلى إلغاء ثقافة الطابع غير النظامي، وهي من الخصائص الأساسية للشبكات وعامل رئيسي في نجاحها.

---

(٥٧) المرجع نفسه.

(٥٨) المرجع نفسه.

(٥٩) المرجع نفسه.

٦- ملاحظات ختامية

تحتاج الشبكات ونظم العلاقات اللازمة لسيرها إلى فترة طويلة نسبيا لتترسخ ويكتمل نموها. ولكن، ما إن تترسخ الشبكات على أساس تصاميم وافية وما إن تزود بالطرائق الملائمة للتنسيق، فإنه غالبا ما يمكنها أن تعزز الترابط وترفع مستويات الثقة المتبادلة والمعاملة بالمثل.

ولا يمكن أبدا أن يغيب النزاع وعدم توازن القوى غيابا تاما عن ترتيبات إقامة الشبكات. لذا، فإنه من الضروري تحديد الأهداف وإيضاحها، وتحديد طرائق التنسيق وترتيباته، مما يكفل أن يقطف جميع الأطراف ثمار التعاون.

كذلك، وعوضا عن التركيز فقط على الموارد والجوانب المؤسسية للشبكات، ينبغي إبقاء التركيز على العلاقات في إطار تعزيز التفاعل الفعلي بين أعضاء الشبكات. ويمكن للروابط الشخصية أن تؤدي دورا أساسيا في تعزيز القواعد غير الاقتصادية لتبادل المعلومات وتقاسم المعرفة. كما أن العقود المصممة لتحقيق التزام المؤسسات بالتعاون هي لا غنى عنها أيضا. بيد أن الاعتماد على الروابط الشخصية أو العقود فحسب قد يؤدي إلى نتائج غير متوقعة للغاية، مما يؤكد ضرورة التشديد على الالتزام الفعلي بالأهداف المشتركة التي تتجلى في منافع مشتركة وملموسة. ويقدم الجدول ٤ قائمة بعوامل النجاح والمخاطر المهمة فيما يتعلق بشبكات البحث والتطوير.

الجدول ٤- عوامل النجاح والخطر المؤثرة على شبكات البحث والتطوير

عوامل النجاح	عوامل الخطر
ملكية الأعضاء وتجاوبهم وتعاونهم	فقدان القدرة على التحكم
تزايد القدرة على التعلم من خلال التنويع	زيادة المتطلبات من حيث الوقت والطاقة لتحقيق نتائج ملموسة
التوصل إلى اتفاق مشترك	التوسيع المفرط لنطاق العمل
القدرة على إدارة التغير	التركيز المفرط على بعض قطاعات البحث اكثر من غيرها التي تعتبر هامشية
الارتياح المهني للأعضاء	النزعة المحافظة

المصدر: مقتبس بتصرف من A. Bernard, "IDRC networks: an ethnographic perspective" (IDRC, 1998). متوفر على العنوان الإلكتروني: web.idrc.ca/en/ev-26858-201-1-DO_TOPIC.html.

رابعا- مبادرات مختارة لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في البلدان العربية: الوضع الراهن والآفاق المستقبلية

يبدأ هذا الفصل بعرض موجز لخصائص نشاط البحث والتطوير في المنطقة العربية، ويليه استعراض عام لمبادرات مختارة في إقامة الشبكات في البلدان العربية، مع التركيز على خصائصها وسبل عملها. وعلى ضوء هذا الاستعراض العام، يحدد الفرع الأخير مجالات البحث التي يعتبر أنها توفر إمكانات مهمة للنمو في المنطقة العربية ويقترح مبادئ توجيهية عامة للقيام بمشاريع إقليمية قابلة للاستمرار في مجال إقامة شبكات البحث والتطوير.

ألف- نشاط البحث والتطوير في المنطقة العربية

يعتبر البحث والتطوير، خاصة كما تنفذه مؤسسات البحث والتطوير المركزية، المصدر الرئيسي للابتكار التكنولوجي في المنطقة العربية. وتتمتع أنشطة البحث والتطوير في البلدان العربية بالشعبية والفعالية في الاختصاصات الأكثر تقليدية. وبالفعل، لابد من ملاحظة أن ثمة انتشارا لمنظمات البحث التي تتخصص في الزراعة والمسائل المرتبطة بها، ومنها الحراجة والبحث في المياه والري. ولا تقل أهمية عن ذلك منظمات البحث التي تتخصص في الصحة والاختصاصات المرتبطة بها، فضلا عن التعليم والإدارة وعلم الاقتصاد. إلا أن منظمات البحث في مجال الهندسة، بما فيها هندسة الكمبيوتر، والإلكترونيات الدقيقة وتكنولوجيا الطاقة، تحظى بحصة أقل من نشاط البحث والتطوير[٦٠]. كذلك، فإن قدرات البحث والتطوير متواضعة في مجالات مثل النفط والغاز وتحلية المياه في بلدان مجلس التعاون الخليجي، رغم أن هذه القطاعات تشكل شريحة كبرى من الناتج القومي الإجمالي في تلك البلدان.

وتحل مصر في مقدمة البلدان العربية من حيث العدد الإجمالي لمنظمات البحث فيها، تليها المملكة العربية السعودية والكويت. وفي إطار الهيئات التابعة لمنظمات البحث والتطوير في المنطقة العربية، فإن أغلبية المعاهد ممولة من الحكومات، ثم المعاهد الجامعية، وتليها بمساحة بعيدة المعاهد الخاصة المعنية بالبحث والتطوير.

ويشير تحليل للنفقات في البحث والتطوير في البلدان العربية إلى أن مستويات الموارد المخصصة للبحث والتطوير متدنية، خاصة في البلدان غير الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي[٦١]. وما لا تشير إليه الإحصاءات المتوفرة هو أن شريحة مهمة من النفقات على البحث والتطوير تخصص لرواتب الباحثين وموظفي الدعم وأجورهم[٦٢].

ونشاط البحث والتطوير في المنطقة مجزأ جدا. وتتضح الحاجة إلى تنسيق أنشطة العلم والتكنولوجيا وترشيدها بغية التقليل من الازدواجية والحفاظ على موارد البحث والتطوير. ويرد ذكر هذه القضايا في معظم الوثائق المتعلقة بالسياسات العامة والبيانات المتصلة بها. وفي بعض البلدان، أنشئت لجان

---

(٦٠) الإسكوا، "سياسات العلم والتكنولوجيا للقرن الحادي والعشرين" (الأمم المتحدة، ١٩٩٩) E/ESCWA/TECH/ 1999/4.

(٦١) وفقا للبيانات المتوفرة، وهي ليست متجانسة في أرجاء البلدان العربية.

(٦٢) الإسكوا، المرجع السابق.

تنسيق لهذا الغرض، كما تبذل جهود للقيام بأنشطة مشتركة للبحث والتطوير على الصعيدين الوطني والإقليمي. ولكن، تظل هذه الجهود غير كافية.

ومن الواضح أن تحالفات تبرم في مجال التكنولوجيا مع حائزي التكنولوجيا من خارج المنطقة في بعض البلدان الأعضاء، إلا أنها ما زالت حكرا على الشركات الكبرى. كذلك، يبدو أنه لا يترتب على تلك التحالفات إلا نتائج عرضية ضئيلة في النظم الوطنية للابتكار، وقد لا تسفر عن أي نتيجة كانت. وقد عقد بعض المعنيين بالصناعة في مجلس التعاون الخليجي تحالفات في مجال التكنولوجيا، خاصة في صناعة المواد البتروكيميائية ومؤخرا في صناعة الأدوية. ومن المهم بمكان أن هذه التحالفات لا تقتضي دائما توفير تكنولوجيات التصنيع المعدلة أو المجددة عندما تصبح متاحة للحائز الأصلي للتكنولوجيا.

باء- شبكات البحث والتطوير الموجودة في البلدان العربية

١- برنامج نقل المعرفة عن طريق الرعايا المغتربين "توكتن" (TOKTEN)[٦٣]

أطلق برنامج الأمم المتحدة الإنمائي برنامج نقل المعرفة عن طريق الرعايا المغتربين (TOKTEN) في عام ١٩٧٧، بهدف نقل دراية الأخصائيين المغتربين إلى بلدان منشئهم، وفي محاولة لعكس اتجاه هجرة الأدمغة من المنطقة العربية. ومنذ عام ١٩٩٤، أصبح هذا البرنامج تحت مظلة متطوعي الأمم المتحدة، وهو ينفذ حاليا في أكثر من ٢٥ بلدا ناميا.

ويتناول هذا البرنامج، العريض القاعدة بصورة أساسية، عددا متنوعا من قضايا نقل المعرفة وبناء القدرات التي غالبا ما تتخطى أنشطة البحث والتطوير البحتة. ويتم انتقاء المستشارين المشاركين في البرنامج على أساس خلفية أكاديمية قوية وسجل مهني حافل[٦٤]. كذلك، ينبغي أن يكون المستشارون المختارون للمشاركة ملتزمين بالعودة إلى بلدان منشئهم، ولو لفترة قصيرة، للاضطلاع بأنشطة تؤدي إلى نقل المعرفة[٦٥]. وعادة ما تتراوح تلك المدة بين ثلاثة أسابيع وثلاثة أشهر تقريبا، رهنا باحتياجات المؤسسة المستفيدة وتوفر الأخصائيين.

وتستفيد المؤسسات المضيفة من الخبرة التي يساهم بها مستشارو البرنامج بكلفة منخفضة نسبيا، وعادة ما تكون مرحلة التنفيذ قصيرة. ويمكن أن تشمل هذه المؤسسات المضيفة الوزارات والمؤسسات العامة والمنظمات غير الحكومية والجامعات ومراكز البحوث ومؤسسات القطاع الخاص.

وتغطي استشارات البرنامج نطاقا واسعا من الميادين الفنية المتخصصة، رهنا باحتياجات البلدان النامية المشاركة وتوافر المستشارين. ويشتمل نطاقها على معظم، إن لم يكن جميع، القطاعات، ويضم كل تخصصات التطوير بشرط أن يكون مغترب فني معين متوفرا للقيام بالمهمة الاستشارية. وتشمل القطاعات والمجالات الأساسية ما يلي: الزراعة وتنسيق المساعدة وإدارتها؛ والفنون؛ والطيران؛ وحقوق الطفل؛

---

(٦٣) يستند هذا القسم الفرعي إلى عرض معنون: نقل المعرفة عن طريق الرعايا المغتربين: عشر سنوات من استجلاب الأدمغة، قدم خلال الجلسة الثانية للجنة الإسكوا الاستشارية للتنمية العلمية والتكنولوجية والابتكار التكنولوجي (دمشق، ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤).

(٦٤) في هذا الإطار الأخير، تلزم ثماني سنوات من الخبرة العملية كحد أدنى في المجال ذي الصلة.

(٦٥) بينما لا يتوقع جني عائدات دائمة، يمكن القيام بالبعثات المتكررة الرامية إلى تعزيز استدامة المشاريع.

والتربية المدنية؛ والحفاظ على التراث؛ والانتخابات الديمقراطية؛ والتنمية والتخطيط الاستراتيجي؛ والتعليم؛ والبيئة؛ وصناعة الأفلام؛ والإدارة المالية؛ ونظم المعلومات الجغرافية؛ والعولمة؛ والإدارة الرشيدة؛ والصحة؛ وحقوق الإنسان؛ وقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ ونظم معلومات الإدارة؛ والإدارة العامة؛ والاستشعار عن بعد؛ والرياضة.

ومن بعض المزايا التي يتفوق بها هذا البرنامج على المساعدة الفنية التقليدية ما يلي:

(أ) التقارب الثقافي والخلفية اللغوية لخبراء البرنامج الاستشاريين، مما يوفر الظروف المثلى لعملهم ويعزز المقبولية والتعاون بين الموظفين المحليين، ومن ثم نقل الدراية على نحو متسق؛

(ب) تدني التكاليف، نظرا إلى أن الخبراء الاستشاريين تحفزهم الرغبة في خدمة بلدان منشئهم أكثر من الأجر المالي؛

(ج) تقصير المهلة الزمنية اللازمة لتعيين خبراء البرامج الاستشاريين وتوظيفهم، نظرا إلى تدني الحاجة إلى فترة للتعلم والتكيف والتأقلم مع الظروف المحلية، أو لنيل المصداقية[٦٦].

برنامج "توكتن" (TOKTEN) الفلسطيني[٦٧]

لقد أدت ظروف المعيشة القاسية في فلسطين إلى هجرة كثيفة للأدمغة، فأكثر من أربعة ملايين ونصف المليون يقيمون في الخارج، تشير التقديرات إلى أن ٧٠ في المائة منهم من ذوي المهارات المتخصصة ومؤهلات التعليم العالي. واستجابة لهذه التحديات، أطلق برنامج الأمم المتحدة الإنمائي برنامج مساعدة الشعب الفلسطيني وبدأ العمليات الميدانية في عام ١٩٨٠. ثم في عام ١٩٩٤، شرع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي/برنامج مساعدة الشعب الفلسطيني في برنامج "توكتن" الفلسطيني، وهو يهدف إلى ما يلي:

(أ) الاستفادة من معرفة المغتربين المكتسبة ومهاراتهم، فضلا عن معرفتهم بالثقافة واللغة المحليتين، لخدمة التنمية البشرية في فلسطين؛

(ب) تعزيز الإلفة الوطنية عبر الحدود، مما يسفر في بعض الحالات عن عودة الرعايا المغتربين إلى وطنهم الأم؛

(ج) المساهمة في تنمية القطاعين العام والخاص في فلسطين؛

(د) إقامة شبكات المعرفة لربط الخبراء الاستشاريين الفلسطينيين في كافة أرجاء العالم بعضهم ببعض؛

(●) نقل المعرفة المتقدمة والمهارات بطرق فعالة الكلفة بواسطة خطة عملية وفعلية يحركها الطلب على هذه المعرفة.

---

(٦٦) عادة ما تقتصر المهلة الزمنية على بضعة أسابيع فحسب.

(٦٧) يستند هذا القسم الفرعي إلى عرض معنون: نقل المعرفة عن طريق الرعايا المغتربين: عشر سنوات من استجلاب الأدمغة، قدم خلال الجلسة الثانية للجنة الإسكوا الاستشارية للتنمية العلمية والتكنولوجية والابتكار التكنولوجي (دمشق، ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤).

وقد أنيطت بوزارة الشؤون الخارجية مسؤولية العمل بوصفها النظير الوطني لبرنامج "توكتن" الفلسطيني، وأنشئت لجنة عاملة من ممثلين من تلك الوزارة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومتطوعي الأمم المتحدة وكيانات الأمم المتحدة الأخرى والوزارات الأخرى ذات الصلة ومؤسسات رائدة في المجتمع المدني وممثلين عن القطاع الخاص. كذلك، أدرج برنامج "توكتن" الفلسطيني في خطة التنمية الوطنية للفترتين ١٩٩٧-٢٠٠٠ و٢٠٠٢-٢٠٠٣.

وفي السنوات العشر الأولى منذ إطلاق برنامج "توكتن" الفلسطيني، أي حتى عام ٢٠٠٤، أثر البرنامج إيجابيا على نسيج المجتمع الفلسطيني. وبالتحديد، خدم خلال ذلك العقد ما مجموعه ٤٩٠ خبيرا استشاريا تابعا لبرنامج "توكتن" في وظائف استشارية ومرتبطة بالتخطيط في عدد متنوع من المؤسسات الفلسطينية الأساسية، ومنها مكتب رئيس الوزراء و١٣ وزارة خدمات و٣٤ منظمة غير حكومية رائدة ومؤسسة من المجتمع المدني، و٩ شركات من القطاع الخاص، و٥ جامعات و٦ مراكز للبحث[٦٨].

وتشمل بعض الإنجازات التي تحققت بمساعدة خبراء "توكتن" الاستشاريين تحسين علاج مرض الكلى، وإنشاء وحدات لطب القلب ووضع أطر عمل وخطط اقتصادية كلية، ووضع نظم معلومات جغرافية وتحديث المناهج الجامعية وتعزيز إقامة الشبكات الأكاديمية ورفع مستوى القدرات في مجال الأفلام والتلفزيون، وإصلاح الانتخابات الديمقراطية ووضع استراتيجية خمسية لوزارة شؤون المرأة. كذلك، يلقي خبراء "توكتن" الاستشاريين المحاضرات ويجرون البحوث في جامعات كبيرة، وخلال عملهم في قضايا ومجالات مثل الشباب والرياضة والاتصالات ووسائط الإعلام، يعملون على تعزيز الشفافية والمساءلة والنزاهة.

وجرى الاعتراف ببرنامج TOKTEN الفلسطيني كنموذج لنجاح تنفيذ برنامج "توكتن" العام في المؤتمر الدولي السادس ببرنامج "توكتن" (بكين، ٨ أيار/مايو ٢٠٠٠)؛ وتم اعتماد طرائقه من قبل مكاتب برنامج الأمم المتحدة الإنمائي القطرية الأخرى، بما في ذلك مكاتبه في أفغانستان، والجمهورية العربية السورية وفيتنام ولبنان ومؤخرا العراق.

٢- شبكة العلماء والتكنولوجيين والمبتكرين السوريين في الخارج "نوستيا" (NOSSTIA)[٦٩]

هذه الشبكة هي منظمة غير حكومية تضم علماء ومبتكرين سوريين مغتربين رفيعي المستوى في كل ميادين التكنولوجيا. وقد أنشئت في عام ٢٠٠١، وانتخب مجلس أمنائها ورئيسها في العام ذاته، كما صيغ ميثاقها وقوانينها الفرعية. وعلى وجه التحديد، يجب أن يكون أعضاؤها من أصل سوري، ويقيمون في الخارج بشكل دائم، وقد نالوا شهادات الدكتوراه أو الماجستير واكتسبوا خمس سنوات من الخبرة ذات الصلة كحد أدنى. وثمة خيار آخر هو أن يكونوا مبتكرين اكتسبوا كفاءاتهم بمبادرة شخصية أو مخترعين صناعيين. ويجري تمويل الشبكة من رسوم العضوية والهبات والجهات الراعية للأنشطة.

وتضطلع ثلاثة كيانات تنظيمية رئيسية بمسؤولية تحديد دور الشبكة وتنفيذ أنشطتها وتقييم أدائها، وهي: اللجنة العامة ومجلس الأمناء والمكتب التنفيذي.

---

(٦٨) من بين ذلك المجموع، اختار ٥٦ خبيرا استشاريا في مرحلة الانتقال بشكل دائم إلى فلسطين.

(٦٩) يستند هذا القسم الفرعي إلى عرض معنون "شبكة العلماء والتكنولوجيين والمبتكرين السوريين في الخارج"، قدم خلال الجلسة الثانية للجنة الإسكوا الاستشارية للتنمية العلمية والتكنولوجية والابتكار التكنولوجي (دمشق، ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤).

وقد اشتملت السنتان الأوليان التاليتان لإنشاء الشبكة على الكثير من الأنشطة التحضيرية لإقامة صلات مع كل الوزارات، وتحديد الاحتياجات والأولويات الوطنية ووضع استراتيجية للتنفيذ. ونتيجة لذلك، حققت نتائج متواضعة من حيث الدراسات والمشاريع.

وخلال الجمعية العامة الأولى للشبكة، التي عقدت في دمشق في حزيران/يونيو ٢٠٠٣، اتخذ قرار بالتركيز على مجالات مختارة، ومنها المياه وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتعليم، بحفز التعاون الأكاديمي بين الجمهورية العربية السورية والمؤسسات الأجنبية في بلدان متقدمة. كذلك، وضعت مخططات للقيام بالأنشطة التالية: (أ) تنفيذ مشروعين رائدين في تكرير المياه وتحليتها وفي التكنولوجيا الحديثة للري؛ (ب) تنظيم حلقة عمل عن البرمجيات ذات المصدر المفتوح للجميع، بالتعاون مع وزارة الإعلام، وقد عقدت في دمشق في آذار/مارس ٢٠٠٣ وأسفرت عن إقامة مركز لتصنيع البرمجيات ذات المصدر المفتوح للجميع وصناعتها؛ (ج) المشاركة مع معهد مهندسي الكهربائيات والإلكترونيات في تنظيم المؤتمر الدولي الأول لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات: من النظرية إلى التطبيق (دمشق، ١٩-٢٣ نيسان/أبريل ٢٠٠٤)، وقد وفر محفلا مفيدا لمناقشة القضايا المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومعالجة البيانات، ومعالجة الصور والأعمال الإلكترونية والتعلم الإلكتروني وإدارة المعرفة واستخراج البيانات[٧٠].

وعلى المدى القصير، يكمن أحد أهم الأهداف الأساسية للشبكة في إقامة علاقات دائمة بين المؤسسات السورية والأوروبية، وبالتالي العمل على إيجاد مناهج ومشاريع وبرامج بحث مشتركة، وتبادل الطلاب والأساتذة. ويقدم الإطار ٧ قائمة بالأفرقة العاملة المنشأة في شبكة "نوستيا" (NOSSTIA).

الإطار ٧- شبكة العلماء والتكنولوجيين والمبتكرين السوريين في الخارج "نوستيا"

أنشئت الأفرقة العاملة التالية في إطار شبكة "نوستيا":

(أ) التعاون الأكاديمي الدولي؛
(ب) الاتصال الصناعي؛
(ج) تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛
(د) الأعمال المصرفية والمالية؛
(●) الموارد المائية؛
(و) الطاقة.

المصدر: مقتبس بتصرف من عرض قدم خلال الجلسة الثانية للجنة الإسكوا الاستشارية للتنمية العلمية والتكنولوجية والابتكار التكنولوجي (دمشق، ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤)، وعنوانه "شبكة العلماء والتكنولوجيين والمبتكرين السوريين في الخارج "نوستيا" (NOSSTIA).

وقد تعلمت الشبكة، من تجربتها، أنه لا يمكنها لوحدها نقل معرفة المغتربين إلى الجمهورية العربية السورية. فتعاون الوزارات والمؤسسات المعنية والقطاع الخاص أساسي. وينبغي أن تكون آليات التعاون مرنة ومكيفة كما يجب في مختلف المشاريع.

(٧٠) حضر المؤتمر ما مجموعه ٤٥٠ باحثا من ٤٥ بلدا، وقدمت فيه ٣٥٠ ورقة.

٣- برنامج التعاون في البحث العلمي بين لبنان والجمهورية العربية السورية[٧١]

أطلق هذا البرنامج في عام ٢٠٠١ بهدف تعزيز التعاون العلمي بين الباحثين اللبنانيين ونظرائهم السوريين. كما أنه يرمي إلى دعم مشاريع البحث العلمي التي تنفذ على نحو مشترك بين الباحثين والأفرقة المتخصصة في كلا البلدين، مع التركيز خاصة على ما يلي: العلوم الأساسية، والعلوم التطبيقية، والتكنولوجيا، والعلوم الطبية والصحة العامة، والعلوم البيئية وتاريخ العلوم عند العرب.

وتضم الجهات المستفيدة الجامعات ومؤسسات التعليم العالي في الجمهورية العربية السورية، وهي تشمل خمس جامعات عامة؛ ومراكز البحث التابعة للمجلس الوطني للبحوث العلمية في لبنان، والجامعة اللبنانية.

وتدير البرنامج لجنة مشتركة من المجلس الوطني للبحوث العلمية والجامعة اللبنانية وشخصيات بارزة من الجامعات السورية والمجلس الأعلى للعلوم في الجمهورية العربية السورية. وتضطلع اللجنة بمسؤولية استعراض المشاريع المشتركة ووضع مخصصات الميزانية والرصد المالي والعلمي الدوري للمشاريع الجارية، وضمان أن تمتثل العقود التي يوقعها الباحثون أو مؤسساتهم لقواعد البلدين وأنظمتهما.

ويقسم التمويل الذي يحسب على أساس رصيد سنوي بين الشركاء اللبنانيين والسوريين، على النحو التالي: تمول مكونات البرنامج المنفذة في لبنان بواسطة مساهمات متساوية من الجامعة اللبنانية والمجلس الوطني للبحوث العلمية. أما مكونات البرنامج المنفذة في الجمهورية العربية السورية، فيمولها المجلس الأعلى للعلوم. ويتقاسم الباحثون من البلدين مرافق البنية التحتية، بما فيها المختبرات والمعدات، ويستفيدون من موظفي الدعم المتوفرين في المؤسسات المتعاونة.

وكيما تتأهل مشاريع البحث للبرنامج، ينبغي أن يشارك فيها باحثون ومؤسسات من البلدين. وتوافق لجنة خاصة معنية بالتدقيق في مقترحات المشاريع على الإحالات التي يقدمها فقط الفنيون الحائزون على شهادات الدكتوراه. كما أنه من الضروري أن توافق المؤسسات المشاركة على الاستخدام المشترك لمعداتها، حسبما تقضيه الأنشطة المتعلقة بمشاريع البحث[٧٢]. وتشمل المصاريف التي يغطيها البرنامج ما يلي: (أ) النفقات الثابتة أو التشغيلية؛ (ب) تكاليف النقل بين البلدين، (ج) مكافآت مقابل الزيارات الميدانية؛ (د) النفقات الناجمة عن تبادل المعلومات، والمنشورات والبرمجيات العلمية؛ (●) الإنفاق على المنتجات الاستهلاكية؛ (و) الإنفاق على المعدات التكميلية.

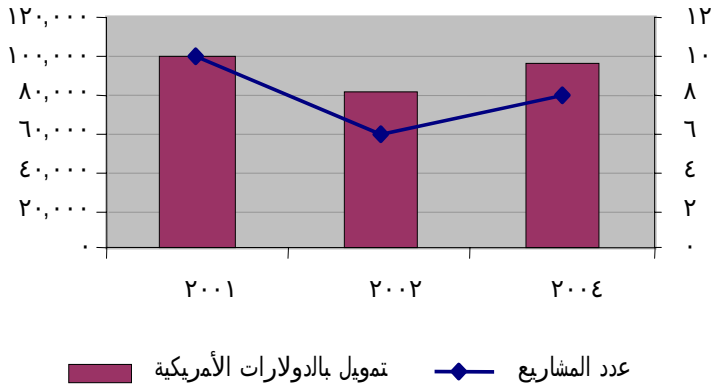
وبشكل عام، تكون مدة المشروع الذي يعتمده البرنامج سنتين، من الممكن تمديدهما مرة واحدة لسنتين إضافيتين. وتنظم ندوة علمية مشتركة عند نهاية الفترة، ويجري تعميم نتائج المشروع وتقييمها. ويوافق الباحثون على نشر النتائج التي توصلوا إليها في جرائد علمية إقليمية أو دولية متخصصة يراجعها الأقران، مع إشارة محددة إلى البرنامج. وتخضع أية اختراعات أو اكتشافات ناجمة عن هذه المشاريع للأنظمة السائدة في الجمهورية العربية السورية ولبنان. ويقدم الشكل الثالث نظرة موجزة عن البرنامج والتمويل المناسب له خلال الفترة ٢٠٠١-٢٠٠٤.

---

(٧١) يستند هذا القسم الفرعي إلى عرض معنون: "برنامج التعاون في البحث العلمي بين لبنان وسوريا"، قدم خلال الجلسة الثانية للجنة الإسكوا الاستشارية للتنمية العلمية والتكنولوجية والابتكار التكنولوجي (دمشق، ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤).

(٧٢) لا يمول البرنامج حيازة المعدات الثقيلة والدقيقة. وعليه، ينبغي أن تقوم بتوفير هذه المعدات المؤسسات التي يجري فيها مشروع البحث الممول.

الشكل ٣- استعراض لبرنامج التعاون في البحث العلمي بين لبنان والجمهورية العربية السورية للفترة ٢٠٠١-٢٠٠٤



المصدر: مقتبس عن عرض معنون: "برنامج التعاون في البحث العلمي بين لبنان وسوريا"، قدم خلال الجلسة الثانية للجنة الإسكوا الاستشارية للتنمية العلمية والتكنولوجية والابتكار التكنولوجي (دمشق، ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٤).

٤- برنامج إنجازات البحوث الصناعية اللبنانية

أطلق برنامج إنجازات البحوث الصناعية اللبنانية في عام ١٩٩٧، بمبادرة من المجلس الوطني للبحث العلمي وجمعية الصناعيين اللبنانيين ووزارة الصناعة في لبنان، بالتعاون مع مؤسسة فريدريش إيبرت والإسكوا[٧٣]. والهدف الرئيسي من برنامج إنجازات البحوث الصناعية اللبنانية هو تعزيز التعاون بين الجامعة والصناعة، وبالتالي سد الفجوة بين البحث الأكاديمي والاحتياجات الصناعية. كذلك، يرمي البرنامج إلى تعزيز استغلال الصناعة للمشاريع الأكاديمية الابتكارية. ويمكن اعتبار البرنامج كشبكة للابتكار، بما أنه يربط الجامعات والمدارس الفنية ومراكز البحوث والشركات الصناعية والمنظمات غير الحكومية ووكالات التمويل بعضها ببعض.

وتحال المشاريع الأكاديمية إلى برنامج إنجازات البحوث الصناعية اللبنانية سنويا، ثم تقيم وفقا لمعايير مختلفة، منها الجودة والقدرة على الابتكار وتقديرات القيمة المضافة والمكونات المتعددة الاختصاصات وقابلية التسويق والتصنيع.

ومنذ عام ١٩٩٧، أدى برنامج إنجازات البحوث الصناعية اللبنانية إلى رفع مستوى عدد من خطط الإنتاج في الصناعة، وإلى إقامة شركات ناشئة جديدة وتحسين البرامج والمناهج الجامعية، ولا سيما في مجالات الهندسة والعلوم. كذلك، خلقت وظائف جديدة، وصمم عدد من الآلات والمعدات والبرمجيات وصنع ونفذ في هياكل صناعية في لبنان والخارج.

٥- المركز الوطني للتكنولوجيا الإحيائية في الأردن

في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٣، وافق المجلس الأعلى للعلم والتكنولوجيا في الأردن على قرار بإقامة مركز وطني للتكنولوجيا الإحيائية، بالتنسيق مع الجامعات والمراكز المحلية للبحوث. ومن المقرر أن يضم

(٧٣) برنامج إنجازات البحوث الصناعية اللبنانية، متوفر على العنوان الإلكتروني: www.liraprogram.com/.

المركز "الافتراضي" القدرات المحلية في مجال التكنولوجيا الإحيائية، وأن يطور هذه الكيانات ويمولها. كذلك، يرمي المركز إلى ما يلي: (أ) إقامة خريطة للمعرفة في مجالات محددة من التكنولوجيا الإحيائية؛ (ب) بناء قاعدة بيانات إلكترونية للموارد البشرية والخبرة في الأردن؛ (ج) تنظيم اجتماعات "عصف فكري" بغية التحفيز على التعاون؛ (د) المساعدة على تمويل المشاريع المشتركة في مجال البحث والتطوير؛ (•) وضع دراسات الجدوى وخطط الأعمال المتعلقة بالمشاريع المقترحة؛ (و) المساعدة في تمويل البدء بالمشاريع القابلة للتحقيق؛ (ز) المساعدة في تسجيل براءات الاختراع دوليا؛ (ح) ربط المراكز الأكاديمية بالصناعة؛ و(ط) تشجيع استغلال المرافق والمعدات الفنية الباهظة الكلفة لإفادة عدد كبير من الباحثين.

جيم- مبادرات مقترحة لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في البلدان العربية

قبل صياغة أي مشروع متعلق بإقامة الشبكات، وبغية التأكد من نجاحه واستدامته في المستقبل، يجدر تحديد مجالات التركيز التي يتوقع أن تثير اهتمام أوساط البحوث. ومن الحوافز الرئيسية التي تدفع الباحثين ومؤسسات البحث إلى المشاركة في ترتيبات إقامة الشبكات، تحقيق عائدات المعرفة. وعليه، فإنه لا غنى عن أن يكفل الترتيب المقترح إقامة الشبكات نقلا فعليا للمعرفة بين الأعضاء المحتملين لشبكة معينة بإيجاد توازن بين الشرطين التاليين[٧٤]:

(أ) تكامل الخبرة والموارد، وهو حافز رئيسي يدفع الأعضاء إلى المشاركة في المساعي المشتركة في مجال البحث والتطوير، بما أن فرادى الأعضاء نادرا ما يتمتعون بكل المهارات والموارد اللازمة للقيام بمشروع للبحث والتطوير على النحو الأكثر نجاعة وفعالية؛

(ب) تشابك كاف بين العلم والتكنولوجيا، ويعني ذلك أنه يجدر بالأفراد الأعضاء في الشبكة أن يكونوا على قدم المساواة من حيث مستوى فهم العلم أو التكنولوجيا ذات الصلة قبل التمكن من استيعاب المعرفة الجديدة.

كذلك، ينبغي أن يكون أعضاء الشبكة متكاملين ومتماثلين بشكل كاف للاستفادة إلى أقصى درجة ممكنة من المنافع المتبادلة الناجمة عن أي ترتيب لإقامة شبكات البحث والتطوير. لذا، يجدر توخي الحذر عند اختيار المجالات التي ينصب عليها اهتمام مشروع إقامة الشبكات، من أجل الاستفادة من القدرات والموارد الموجودة، من حيث التكامل والتشابك، الأمر الذي يؤدي إلى إنتاج أفضل توافق ممكن.

١- المجالات المحتملة لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار في المنطقة العربية

يحاول هذا القسم الفرعي تحديد المجالات المحتملة لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار التي تنطوي على التكنولوجيا المكتملة النمو والجديدة على السواء[٧٥] في المنطقة. ومجالات البحث التي تناقش أدناه، وهي الزراعة وتكنولوجيا الأغذية الزراعية وتكنولوجيا تحلية المياه وتكنولوجيا المواد الجديدة، ليست سوى مجموعة فرعية من المجالات المحتملة لإقامة الشبكات. وتشمل المجالات الأخرى المهمة أيضا التكنولوجيا الإحيائية، لا سيما التكنولوجيا الإحيائية الزراعية، والنظم التربوية القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

(أ) الزراعة

---

(٧٤) L. Zirulia, "R and D networks in an artificial industry" (CESPRI-Bocconi University, January 2003).

(٧٥) يأخذ هذا القسم الفرعي بعين الاعتبار القرارات والتوصيات الناجمة عن شتى اجتماعات فريق الخبراء، ومن الدورة الثانية والعشرين للجنة (بيروت، ١٤-١٧ نيسان/أبريل ٢٠٠٣).

أجرت الإسكوا مؤخرا مسحا لتقييم وتحديد مجالات التكامل والتشابك في مشاريع البحث والتطوير في الميدان الزراعي في جامعات كبيرة في ثلاثة بلدان أعضاء، وهي الأردن والجمهورية العربية السورية ولبنان[٧٦]. ويتيح هذا بدوره تحديد مجالات الاهتمام المحتملة التي نضجت بما يكفي لتقبل مساعي إقامة الشبكات على الصعيدين الوطني والإقليمي. وقد اختيرت الزراعة لصلتها بالمنطقة العربية كقطاع اقتصادي رئيسي.

وأشارت نتائج المسح إلى وجود مستوى ما من الازدواجية في البحث الزراعي بين الجامعات في الأردن والجمهورية العربية السورية ولبنان، في مجالات علم الحيوان وعلم النبات وإدارة الموارد الطبيعية والبحث في علم الأغذية. وبالرغم من حالات الازدواجية تلك، لم تشر التقارير إلى أية محاولات تذكر للتعاون في مشاريع البحث. وقد يعزى هذا إلى تباعد الجامعات، ونقص المعلومات المتعلقة بالمشاريع التي تنفذها كل جامعة، أو ببساطة نقص الحوافز على إقامة الشراكات وخلق الشبكات.

وتؤدي إقامة شبكات البحث إلى أوجه توافق، وتخفض ازدواجية الجهود، وتوفر استخداما أفضل للموارد المالية النادرة. كذلك، يمكن استخدام تكامل الكفاءات والمعدات والمختبرات لصالح الجهات المتعاونة لرفع مستوى جودة نتائج البحث.

(ب) تكنولوجيا الأغذية الزراعية[٧٧]

تؤدي التكنولوجيا الحديثة في الأغذية الزراعية دورا مهما في تحقيق الأمن الغذائي والتنمية المستدامة. كما أنها تساهم في خلق فرص العمل وكفالة أن تمتثل صناعة الأغذية الزراعية للمعايير البيئية وأن تبلغ مستويات أعلى من القدرة التنافسية والربحية.

ويصبح التعاون بين الشركات ومؤسسات التكنولوجيا في البلدان العربية وبعض المناطق في أوروبا أكثر ضرورة، نظرا إلى التضاؤل الدائم للموارد التي تقدمها الحكومات والجهات المانحة للتنمية الصناعية، وإلى ضرورة الاستفادة القصوى من الموارد الداخلية والتكنولوجيا الحديثة. وتشكل التحديات المعقدة والمتنوعة التي يطرحها تطوير صناعة الأغذية الزراعية، التي مازالت بشكل رئيسي مجالا جديدا نسبيا ومدرا للوظائف في بلدان عربية عديدة، أسبابا مهمة لوضع نهج مشتركة في مجال اكتساب التكنولوجيا ونشرها. فبواسطة مدخلات التكنولوجيا تلك، يمكن استخدام الموارد استخداما فعالا وتخطي العقبات.

وستتجاوز المنافع المحققة من تحسين مدخلات التكنولوجيا الحديثة في الصناعة الزراعية في البلدان العربية تخومها، مما يحد من هجرة العمالة غير الماهرة أو شبه الماهرة، ويتيح فرصا أكبر للتجارة المنتجة وتبادل الخبرة بين تلك البلدان وجاراتها الأوروبية.

---

(٧٦) H. Chahal, "Survey of agricultural research and development activities in Lebanon, Syria and Jordan" (2004). يعرض هذا المسح الذي يمكن الحصول عليه من الإسكوا الموارد البشرية والمادية والمالية المستخدمة في البحث والتطوير الزراعيين، فضلا عن نتائج البحث في كل من البلدان التي تشملها الفترة ٢٠٠٠-٢٠٠٣. وفي كل جامعة، جرت محاولة لترتيب مجالات البحث الزراعي وتحديد المواضيع المثيرة للاهتمام بشكل محدد لكل من مجالات البحث هذه، بهدف تحديد المواضيع الملائمة لمساعي إقامة الشبكات على الصعيدين الوطني والإقليمي.

(٧٧) يستند هذا القسم الفرعي إلى الورقة المعنونة: "Network on agro-food technologies: a virtual ESCWA/Campania research and development network", which was presented during the Forum on Capacity-Building through Technology Transfer and Networking (Beirut, 11-12 March 2004).

وتملك الجامعات والصناعات العربية قدرات محتملة من القوى العاملة، فضلا عن أن لديها مجالا لتطوير السوق ونشر التكنولوجيا فيها، مع فرص مهمة لجني العائدات الاجتماعية والاقتصادية.

(ج) تحلية المياه[٧٨]

تضطلع تكنولوجيا تحلية المياه بدور رئيسي في التنمية الاجتماعية والاقتصادية في عدد من البلدان العربية. والمياه المحلاة هي مصدر أساسي، وغالبا المصدر الوحيد للمياه العذبة في عدد من هذه البلدان. بالإضافة إلى ذلك، أدى ارتفاع مستويات المعيشة وتزايد النمو السكاني إلى إنشاء سوق مهم للمياه المحلاة.

وتستخدم التكنولوجيا الحرارية الواسعة النطاق لتحلية المياه في المنطقة منذ الخمسينات من القرن الماضي وفي عام ٢٠٠١، كان في البلدان العربية زهاء ١٧٥٠ محطة للتحلية، تضم سلسلة من القدرات وعددا من التكنولوجيات. وقد استخدمت أموال ضخمة لتشييد هذه المحطات وتجديدها وتشغيلها خلال السنوات الخمسين الماضية. ونظرا إلى أن العديد من هذه المحطات تشارف الآن على نهاية عمرها الافتراضي المنتج، تزداد الحاجة إلى نشر تكنولوجيا التحلية على نطاق أوسع ومواصلة البحث فيها وتطويرها. ويميل البحث الحالي في مجال التحلية في المنطقة إلى التركيز على فهم أفضل للعمليات الموجودة والتفاعلات بين معايير العمليات وعلى الرغم من أن هذا الأمر مفيد بحد ذاته، فإنه لا غنى عن البحث الرامي إلى استحداث تصاميم ابتكارية. ويجدر القيام بقدر معين من ذلك البحث في مجالات هي أقرب إلى العلوم الأساسية منها إلى العلوم التطبيقية، مما يتطلب تعاونا أوثق على الصعيدين الدولي والإقليمي. ويمكن لبرامج البحث المعدة جيدا في هذا الميدان أن توفر الأسس اللازمة لتطوير التكنولوجيا في المستقبل، وقد تحظى بدعم أصحاب المصلحة المعنيين الذين من شأن مشاركتهم أن تحسن موقعهم في حيازة التكنولوجيا المستقبلية.

ولا تتوفر أية أدلة تفيد بأنه قد اكتسبت قدرات كافية لتصنيع أجهزة ومعدات تكنولوجيا التحلية وتطويرها. ويسجل هذا النقص بالرغم من المؤشرات التي تدل على تزايد اضطلاع علماء المنطقة ومهندسيها بأنشطة البحث المرتبط بمختلف مجالات تكنولوجيا التحلية. وورد عدد من الإفادات الموثوقة بشأن عمليات جديدة وتعديلات جوهرية في العمليات الموجودة، بادر بها باحثون محليون. بيد أنه لا توجد سوى أدلة قليلة على أي مساهمات مهمة أو منتشرة يقدمها العلماء والمهندسون المحليون لتكنولوجيا التحلية. والأصعب حتى من هذا هو اكتشاف أدلة عن مساهمات تكنولوجية ملموسة مقدمة من المؤسسات التجارية المحلية. وتسود هذه الحالة رغم سرعة تزايد الطلب على المياه العذبة، ورغم أن بناء القدرات الداخلية في تكنولوجيا التحلية هو حاجة ملحة لبلدان المنطقة.

ويمكن تحقيق النجاح في خفض تكاليف التحلية ونشر التكنولوجيا المؤاتية عن طريق بناء قدرات البحث والتطوير، وتعزيز جهود البحث وتوسيع نطاقها بإقامة الشبكات مع الجامعات ومراكز البحوث والشركات وسائر مصادر التكنولوجيا في البلدان النامية والمتقدمة خارج المنطقة.

(د) تكنولوجيا المواد الجديدة[٧٩]

---

(٧٨) انظر "Water desalination technologies in the ESCWA member countries" (United Nations, 2001), E/ESCWA/TECH/2001/3.

(٧٩) انظر "Review of science and technology in ESCWA member countries", Issue no. 4 (United Nations, 2001), E/ESCWA/TECH/2001/5.

تعود نشأة صناعات البلاستيك في بعض البلدان العربية إلى مطلع الستينيات من القرن الماضي. ونظرا إلى تقلب أسعار المواد الخام المستخدمة لصناعة البلاستيك وانخفاضها نسبيا، نشأت قاعدة واسعة لتصنيع البلاستيك في معظم البلدان العربية، بعضها كمشاريع مشتركة مع شركات أجنبية. وتغطي هذه القاعدة الاحتياجات المحلية والإقليمية، ولا يقدر إلا عدد قليل من الشركات على التنافس في السوق الدولية. ويغطي بعض هذه الصناعات تطبيقات خاصة بالمنطقة، منها مثلا تصنيع أغشية مصافي التحلية في المملكة العربية السعودية.

وقد تطورت تكنولوجيا معالجة البلاستيك بشكل ملحوظ في العقدين الماضيين، بعد أن أدت التغييرات التي طرأت على المواد الخام والعمليات إلى إجبار الشركات القائمة على تحديث معداتها لتبقى قادرة على المنافسة.

وتكمن إحدى الصعوبات في هذا المجال في الحلقة المفقودة بين مؤسسات البحث والتطوير وصناعات البلاستيك في البلدان العربية. وعلى وجه التحديد، فإن أنشطة البحث والتطوير التي تجري في الجامعات ومراكز البحوث لا صلة لها عادة باحتياجات الصناعات المحلية. والتحدي المهم الآخر هو شبه غياب التعليم العالي والتدريب في صفوف الموظفين الفنيين في تكنولوجيا المواد الجديدة، ولا سيما البلاستيك. وينبغي بذل جهود أكبر في المنطقة لتعزيز المناهج الفنية ومناهج التعليم العالي، وذلك بإدراج مواد تتعلق بالمواد الجديدة، وخلق التخصصات ذات الصلة وتعزيز الروابط بين الجامعات والصناعات.

ويمكن أن يحل التكامل الإقليمي لعمليات الصناعات الوطنية العديد من المشاكل التي تواجهها الشركات الناشئة أو القائمة في البلدان العربية. كما يمكن للإدارات الحكومية المعنية، بمساعدة الجمعيات وغرف الصناعة والتجارة الوطنية والإقليمية، أن تيسر ذلك التكامل من خلال التشريع الملائم، وهياكل التعريفات، ودعم أنشطة الشركات. كما أن دور أهم المصنعين في تيسير ذلك التكامل غني عن البيان. كذلك، كثيرا ما تكون الهياكل المؤسسية الجديدة، بما فيها شبكات البحث والتطوير، ومستودعات التكنولوجيا وخطط حاضنات التكنولوجيا والتجمعات الصناعية للتقانة العالية، أكثر فعالية عندما يتوخى أن تكون جزءا من المناطق الحرة الصناعية. كما يفترض أن تؤدي تلك الهياكل دورا مهما ومتزايدا في اكتساب تكنولوجيا المواد الجديدة ونشرها.

٢- المبادئ التوجيهية لإقامة شبكات للبحث والتطوير والابتكار قابلة للاستمرار في المنطقة العربية

يشار أدناه إلى المبادئ التوجيهية المتعلقة بإقامة شبكات للبحث والتطوير والابتكار قابلة للاستمرار في المنطقة العربية[٨٠].

(أ) أهداف التطوير

يجدر بأية شبكة عربية إقليمية معنية بالبحث والتطوير والابتكار أن تدعم النهج المتعددة الاختصاصات والمؤسسات، كأساس لتعزيز القطاع المستهدف في البلدان الأعضاء على نحو فعلي. كما ينبغي أن تعزز الشبكة الإقليمية التعاون وتقاسم الموارد في اكتساب التكنولوجيا الحديثة ونشرها بين المؤسسات الأعضاء، بما في ذلك

(٨٠) تأخذ هذه المبادئ التوجيهية بعين الاعتبار خصائص المنطقة العربية وتمثل موجزا للمكونات المطلوبة لإقامة شبكات قابلة للاستمرار للبحث والتطوير والابتكار وللإطلاع على تحليل أكثر شمولية، أنظر الفصل الخامس.

الأوساط الأكاديمية ومراكز البحث التطبيقي والشركات الخاصة. وباستخدام طرائق عملية وفعالة الكلفة، ومن دون تعريض استقلالية الشركاء وربحيتهم للخطر، يجدر بالشبكة أن تسعى إلى تحقيق أهداف التطوير التالية:

(١) بناء القدرات لتصميم الخطط المشتركة للبحث والتطوير في القطاع المستهدف؛

(٢) نشر المعلومات المتعلقة بالتكنولوجيا الحالية للمنتجات والعمليات، والاتجاهات المرتبطة بها، واحتياجات القطاع من بحث وتطوير؛

(٣) إقامة شبكات للمؤسسات المعنية بغية تيسير إنشاء مجتمعات محلية افتراضية للبحث والتطوير؛

(٤) تمهيد الطريق لإقامة مراكز تفوق افتراضية لخدمة القضايا ذات الأولوية بالنسبة إلى المؤسسات الشريكة في البلدان العربية.

(ب) الأهداف المباشرة

يجب أن تستهدف الشبكة الإقليمية في المقام الأول، من خلال الجهود المشتركة، تحديد المشاكل المشتركة التي تواجهها البلدان العربية وحلها. كذلك، يجدر بها أن تسعى إلى اكتساب القدرات الحديثة والمستدامة لدى أعضاء الشبكة ونشرها، والمساهمة بالتالي في نمو الشركات وتطويرها.

وفي ذلك السياق، ينبغي تصميم الشبكة الإقليمية على نحو يتيح تنظيم المؤتمرات وحملات التوعية وسائر أشكال التفاعل الذي يستهدف الأخصائيين وأفراد الجمهور. كما ينبغي أن تضطلع بأنشطة ترمي إلى توفير التعليم والتدريب المتصلين بالمجال المستهدف.

كذلك، ينبغي أن تبرز برامج عمل هذه الشبكة القضايا ذات الاهتمام المشترك، بما فيها التكنولوجيا الجديدة والناشئة وتطبيقاتها في تطوير المنتجات والعمليات[٨١]. وبالتحديد، يمكن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتيسير أنشطة الشبكة والحفاظ على الموارد. بيد أنه ينبغي استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كأداة فعالة الكلفة لاستكمال الأساليب التقليدية للتنسيق وإيصال المعلومات والتعليم والتدريب، وليس استبدالها. وعليه، قد تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز نظم المعلومات، بما فيها قواعد البيانات التي تدعم مشاريع محددة، فضلا عن رزم المعلومات المحددة والعامة.

ويجب أن تسعى الشبكة الإقليمية العربية إلى أن تصبح: (أ) مركزا تفاعليا للمعلومات المتعددة، يهدف إلى اكتساب المعلومات النوعية وتبادلها في مرحلة ما قبل المنافسة، فضلا عن التطوير المشترك لرزم محددة من المعلومات؛ (ب) مدخلا إلى نطاق واسع من مصادر المعلومات؛ و(ج) منتدى للتفاعل الرامي إلى تحديد القضايا ذات الاهتمام المشترك بين أعضائه وحلها.

واستنادا إلى ما سبق، يمكن تهيئة الموقع الإلكتروني للشبكة الإقليمية ليستضيف عددا متنوعا من قواعد البيانات والمنشورات الإلكترونية في مجالات العلم والتكنولوجيا ذات الصلة الخاصة بالتطوير الأكاديمي وتطوير الشركات. كما أنه ينبغي لهذا الموقع أن يستضيف المعلومات والمرافق التي تسمح بإقامة آمنة وفعلية للشبكات وبالتعاون ما بين العلماء والتكنولوجيين في البلدان العربية، وبين العلماء وعلماء التكنولوجيا العرب

(٨١) ينبغي وضع برامج العمل بالتشاور مع كل الشركاء، وينبغي أن توافق عليها اللجنة التوجيهية للشبكة، وأن تنفذها لجنة إدارتها.

ونظرائهم في البلدان المتقدمة. ولتيسير تلك المبادلات، يمكن ربط الموقع بمرافق توابع اصطناعية على الإنترنت والإبقاء على مرافق عاكسة في بلدان عربية مختارة.

(ج) مراحل المشروع

يمكن إطلاق الشبكة الإقليمية وتطويرها عن طريق الأنشطة التالية[٨٢]:

(١) إنجاز التصميم المفاهيمي؛

(٢) عقد فريق صغير للخبراء لمناقشة السياسة والاستراتيجية التشغيلية وخطط العمل، بالإضافة إلى المسائل المرتبطة بالإدارة والتزام الشركاء؛

(٣) إعداد دراسة جدوى وخطة للأعمال؛

(٤) القيام بأنشطة فنية وإدارية ترمي إلى تحقيق أهداف محددة، ومنها: أ- منهجيات الإدارة والصيانة والتقييم الدوري للأداء؛ ب- تقاسم أنشطة البحث ونتائجها؛ وج- تطوير الشبكة وتوسيعها في المستقبل؛

(٥) تحديد المعدات والبرمجيات وشراؤها، وتأمين احتياجات الموظفين في المواقع الرائدة؛

(٦) عقد الشراكات واتخاذ الترتيبات التعاقدية المتصلة بها من أجل التوسع في المستقبل.

(د) المؤسسات المتعاونة

في سياق المنطقة العربية، يستحسن أن تضم المؤسسات المنشئة للشبكة منظمة إقليمية، مثل الإسكوا، والوزارات الوطنية المعنية بالبحث العلمي. ولاحقا، يمكن بعد التطبيق والمصادقة من طرف اللجنة التوجيهية، توسيع العضوية لتشمل غرف الصناعة والتجارة، والشركات الخاصة، والمنظمات غير الحكومية، والأقسام الجامعية، ومراكز البحث والتطوير في البلدان العربية.

(•) الملكية والإدارة

ينبغي أن تكون الشبكة الإقليمية العربية ملكا للشركاء فيها، وأن يقوم الأعضاء ذاتهم بتنفيذ أنشطتها بطريقة تعاونية ومنسقة، وذلك بالاستفادة من القدرات الداخلية للمؤسسات الشريكة. وفي ذلك الإطار، ينبغي على الشركاء في الشبكة أن يسعوا إلى ما يلي: (١) الالتزام بتقديم الموارد لتنفيذ الشبكة وبرامجها، خلال مرحلة تكوين أنشطة الشبكة على الأقل؛ (٢) تنفيذ النتائج المحققة من خلال جهود الشبكة، على أكمل نحو ممكن، في سياسات التطوير وبرامج العمل التي ينتهجها الشركاء في الشبكة.

---

(٨٢) من الممكن حدوث حالات تشابك بين هذه الأنشطة على نحو ما تمليه الأولويات المحددة والموارد المتوفرة.

وينبغي أن تشرف اللجنة التوجيهية على أنشطة الشبكة وأدائها، والتأكد بالتالي من أن البرامج والمشاريع تعالج القضايا والاحتياجات ذات الأولوية على النحو المنصوص عليه في البداية والمصدق عليه لاحقا بموجب التعديلات ذات الصلة. كذلك، يجدر بلجنة الإدارة أن تترجم الاحتياجات والأولويات إلى خطط عمل.

(و) الموارد المالية

ينبغي تحديد تقديرات الميزانية اللازمة لإقامة الشبكة الإقليمية بإجراء دراسة جدوى ووضع خطة بالأعمال. ولضمان الاستدامة، ينبغي أن تهدف الشبكة إلى أن تصبح كيانا مستقلا مستداما ذاتيا بعد سنة أو سنتين من إنشائها.

وفي ضوء هذه الشروط الأساسية، ينبغي أن تسعى الشبكة إلى تنفيذ ما يلي: (١) أن تصبح مكتفية ذاتيا لتمويل وظائف أساسية مثل المشورة الفنية، وتبادل المعلومات وتنسيق أنشطة الشبكة برمتها وتقديم خدمات السكرتارية؛ (٢) در العائدات بتقديم الخدمات لقاء مقابل مادي؛ (٣) تطوير برامج ومشاريع تحظى بالمساعدة التعاونية التي يقدمها المانحون ووكالات التنمية؛ (٤) عقد الشراكات والعمل مع مؤسسات أخرى في المجالات ذات الاهتمام المشترك.

دال- الآفاق المستقبلية لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار

يتيح نموذج المصدر المفتوح للجميع في البحث والتطوير عددا من الفرص في البلدان المتقدمة والنامية على السواء. وبالفعل، سبق أن اتبع عدد كبير من البلدان المتقدمة هذا النموذج، كما يدل عليه انتشار تطوير المصادر المفتوحة للجميع في صناعات غير البرمجيات، لا سيما في المجالات التكنولوجية الناشئة مثل التكنولوجيا الإحيائية. غير أن بلدانا نامية عديدة، ومنها البلدان العربية، كانت وما تزال بطيئة في محاكاة هذا الاتجاه.

وينقسم هذا الفرع على النحو التالي: (أ) تطبيق نموذج المصدر المفتوح للجميع في شبكات البحث والتطوير والابتكار، وهو يستعرض فلسفة نموذج المصدر المفتوح للجميع ومنافعه ويناقش تطبيقاته الحالية والمحتملة، خاصة في شبكات البحث والتطوير في المنطقة العربية؛ (ب) حقوق الملكية الفكرية للبحث والتطوير المشتركين، وهو يقدم استعراضا موجزا لحقوق الملكية الفكرية في البلدان النامية ويناقش اتفاقات البحث المشترك بوصفها أداة لإيضاح الجوانب العديدة المتصلة بحقوق الملكية الفكرية.

١- تطبيق نموذج المصدر المفتوح للجميع في شبكات البحث والتطوير والابتكار

نشأ نموذج المصدر المفتوح للجميع من صناعة البرمجيات حيث يتقاسم المبرمجون الرموز المصدرية لبرامجهم، ويساهمون مجانا في تطويره للمستقبل[٨٣]. وقد عززت التطورات التي تحققت في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وخاصة الإنترنت، فرص تطبيق نموذج المصدر المفتوح للجميع إلى حد بعيد. وقد يعزى ذلك بقوة إلى تزايد سهولة التواصل وتدني كلفته، وخلق مجتمعات افتراضية، واستنساخ المعلومات.

(٨٣) نموذجيا، يقصد بالمصدر المفتوح للجميع أي برنامج تكون رموزه المصدرية متاحة للاستخدام أو التعديل على نحو ما يراه المستخدمون أو المطورون الآخرون ملائما.

ويشكل نموذج المصدر المفتوح للجميع تحديا للاقتصاديين، في عدة جوانب، منها ما يلي:

(أ) الحوافز الفردية، التي تحفز الباحثين على إتاحة عملهم مجانا للآخرين[٨٤]؛

(ب) اتخاذ استراتيجيات شاملة تحفز الشركات التجارية على تخصيص الموارد والمشاركة في مشاريع المصادر المفتوحة للجميع؛

(ج) السلوك التنظيمي حيث يبدو أن عملية إنتاج المصادر المفتوحة للجميع، التي تظهر بدون ضوابط، تنطوي على إمكانات خلق نموذج جديد لتنظيم الأعمال؛

(د) العملية الابتكارية، حيث يبدو أن النموذج الجديد للابتكار الذي توفره المصادر المفتوحة للجميع يتعارض و"عملية الابتكار القائمة على حقوق الملكية الفكرية"[٨٥].

وبالفعل، عادة ما تدفع إمكانية جني المنافع الضخمة من حقوق الملكية الفكرية الجامعات وشركات الأعمال التجارية إلى اعتماد نهج مغلقة لإجراء البحوث. غير أن نهج المصدر المفتوح للجميع يمكن أن يوفر الأساس لاستراتيجيات الأعمال التجارية المربحة. فمثلا، قد يوفر البحث من خلال المصادر المفتوحة للجميع المعلومات والبرمجيات للشركات الناشئة وشركات الأعمال القائمة بطريقة قد تمكنها من تطوير المنتجات التجارية أو الخدمات وفقا للتكنولوجيا التي يجري تطويرها[٨٦]. ويجدر النظر إلى هذا الأمر كمحفز لشركات الأعمال، وخاصة الشركات الكبرى، لتمويل المساعي المشتركة لإجراء البحث المفتوح للجميع والمشاركة فيها. كذلك، ليس من الضروري أن يمنع هذا شركات الأعمال التجارية من اعتماد استراتيجية مختلطة حيث يطبق نهج المصدر المفتوح للجميع في بعض الحالات ويتم اختيار نهج حصري الملكية في الحالات الأخرى. فبإيجاز، ستختار الشركات ومؤسسات البحوث استراتيجية المصدر المفتوح للجميع عندما يكون الوصول إلى البحث والتطوير المفتوحين مهما ويفوق أهمية العائدات الناجمة عن استغلال الملكية الحصرية المملوكة، حسبما يظهر في الأمثلة المعروضة أدناه.

(أ) <u>الجهود الناجحة في مجال البحث والتطوير على أساس المصادر المفتوحة للجميع</u>

نجح نموذج المصدر المفتوح للجميع في البحث والتطوير بشكل خاص في الحالات التالية:

(١) استحداث برمجيات تطبيق عامة الهدف. وهنا، يكون المطورون هم المستخدمون أنفسهم، ولا ينوون تسويق المنتج. وتتمثل الأمثلة الأكثر شيوعا ونجاحا في تطبيقات البرمجيات، المستحدثة من خلال هذه الجهود، في نظام تشغيل لينوكس ومخدم أباتشي[٨٧].

---

(٨٤) يبدو أن ذلك يتعارض مع "نموذج العميل الاقتصادي الساعي وراء مصلحته الشخصية" في الاقتصاديات التقليدية. انظر J. Lerner and J. Tirole, "The open source movement: Key research questions", *European Economic Review*, vol. 45 (Elsevier Science B.V., 2001), pp. 819-826.

(٨٥) تشمل حقوق الملكية الفكرية تلك براءات الاختراع، وحقوق النشر وأسرار التجارة. المرجع نفسه.

(٨٦) B. Bruns, "Open sourcing nanotechnology research and development: issues and opportunities", *Nanotechnology: Science and Technology of Nanostructures* (2000).

(٨٧) C. Schweik and J. Morgan Grove, "Fostering open-source research via a World Wide Web system", *Public Administration and Management: An Interactive Journal*, vol. 5, No. 4 (2000), pp. 161-189.

(٢) التكنولوجيا الإحيائية والمعلوماتية الإحيائية، التي أجري البحث المشترك فيها بشكل لا مركزي وأتيحت نتائجها للعموم. واكثر الأمثلة نجاحا في هذه الحالة هي مشروع تسلسل المجين البشري، الذي أجري باعتماد نهج شامل شاركت فيه إدارات حكومية وشركات(٨٨). ويقدم الإطار ٨ مثالا على شبكة ذات مصادر مفتوحة للجميع في مجال التكنولوجيا الإحيائية والمعلوماتية الإحيائية.

(٣) تطوير أدوات البحث والتكنولوجيا القاعدية في مرحلة ما قبل المنافسة وتبادلها. وهنا تفوق المنافع الناجمة عن استخدام المعرفة المفتوحة للجميع الأرباح المحتمل جنيها من الاحتكار وبراءات الاختراع الحصرية. وفي تلك الحالات، لا يشكل تطوير أدوات البحث وقواعده، بحد ذاته، غاية الممارسة، ولن يمنح المطور مزية استثنائية قابلة للتسويق. بل عوضا عن ذلك، يكون المنتج الذي استحدثه المطور ببساطة أساسا لخلق مصدر مغلق قيم ولتعزيز المعرفة ذات المصدر المفتوح للجميع.

(٤) أولى مراحل البحث الطبي، المشار إليه أيضا، بوصفه بحثا "أوليا"، حيث لا يجري الاضطلاع إلا بالعمل المحوسب الذي لا يشتمل على عمل في المختبرات تقريبا.

الإطار ٨- الابتكار البيولوجي للمجتمع المفتوح "بايوس" (BIOS)

"بايوس" هي منظمة لا تتوخى الربح مقرها أستراليا تهدف إلى إعطاء زخم للتكنولوجيا الإحيائية ذات المصادر المفتوحة للجميع. وتقوم هذه المنظمة بتعزيز الاستخدام الابتكاري للنظم الحية ومحيطها، بتنفيذ مبادئ المصادر المفتوحة للجميع وأساليب تطويرها في ميدان المعلوماتية – الإحيائية. وإحدى مبادرات هذه المنظمة، "بايوفورج" (BioForge)، هي آلية يمكن للباحثين أن يتعاونوا من خلالها بفعالية تامة لحل المشاكل وخلق التكنولوجيا في ظل نفاذ مفتوح أمام الجميع. وتتحسن هذه العملية الابتكارية وتتسارع عندما تتوفر للمبتكرين في كافة أرجاء العالم حقوق انتفاع عامة وديناميه من التكنولوجيات التمكينية.

وتقدم "بايوفورج" الخدمات التالية:

(أ) توفير حافظات التكنولوجيات التمكينية الأساسية التي تلائم الابتكار البيولوجي للمستخدمين المحتملين بواسطة التراخيص وليس الأتاوات، وتتضمن هذه التراخيص شروطا للإبقاء على التكنولوجيا مفتوحة للمزيد من الابتكار؛

(ب) قاعدة قائمة على الإنترنت لتطوير أدوات البحث الجديدة والتكنولوجيات التمكينية ولإيداعها واستخدامها. وتتوفر هذه الأدوات والتكنولوجيات بمنح التراخيص للمبتكرين والمطورين والمستخدمين؛

(ج) منتدى المجتمع العالمي للتكنولوجيا الإحيائية؛

(د) أدوات براءات الاختراع، التي تسمح للمبتكرين بدراسة الإمكانيات التكنولوجية والقيود المفروضة على الملكية الفكرية للابتكارات المحتملة.

(٨٨) يشكل ذلك ابتعادا عن نهج البدء من القاعدة المعتاد والمعتمد في المشاريع ذات المصادر المفتوحة للجميع كما تشهده صناعة البرمجيات. انظر "An open-source shot in the arm?", *The Economist* (10 June 2004).

المصدر: The Biological Innovation for Open Society (BIOS)، متوفر على العنوان الإلكتروني: www.bios.net.

(ب) مجالات محتملة لإجراء البحث المفتوح

تشمل مجالات البحث التي تنطوي على إمكانية تطبيق نموذج المصدر المفتوح للجميع تطوير العقاقير للأمراض التي تؤثر على الفقراء الذين عادة ما يكونون غير قادرين على تحمل نفقة العقاقير المسجلة، وللأمراض التي تؤثر على أقلية من الأشخاص[٨٩]. وفي هذا السياق الأخير، تكون قاعدة الزبائن الموجود أصغر من أن تبرر نفقات شركات الأدوية التي تكون بالتالي غير راغبة في الاستثمار في البحث في مجال التطوير والحصول على الموافقة القانونية اللازمة لإنتاج العقاقير وتسويقها لتلك الأقلية.

وثمة سيناريو بديل قائم على نموذج المصادر المفتوحة للجميع يمكن أن يشمل موقعا على الإنترنت، يمكن من خلاله لعلماء الأحياء والكيمياء العاملين في المجال الطبي أن يدرسوا قواعد بيانات مشتركة ويقوموا بتجارب مشتركة. ويمكن بعد ذلك إتاحة نتائج هذه التجارب للمختبر الذي يقدم أفضل عرض للحصول عليها، بشرط أن يتاح العقار الأخير لمصنعي العقاقير النوعية. ويمكن تطبيق نموذج مشابه من أجل القيام بالبحث الهادف إلى تحسين استخدام العقاقير غير المسجلة وتوسيع نطاقه[٩٠].

ومن المجالات الأخرى الملائمة للبحث المفتوح المصدر للجميع، وضع نماذج متشابكة تقوم على التفاعلات بين البشر والبيئة في منطقة جغرافية واسعة. وتلزم مجموعات من البيانات المتعددة الاختصاصات لإنتاج نماذج دقيقة عن تلك التفاعلات، ويمكن لمختلف المشاركين أن يساهموا بمجموعة من البيانات التي يمكن أن تعزز النماذج الناشئة[٩١]. ومثال على ذلك وضع نماذج للقشرة الأرضية لمنطقة جغرافية معينة، التي تمثل ظاهرة معقدة تعتمد على عدد متنوع من عوامل التغير البيئي، ومنها الحضرنة، واعتماد البروتوكالات البيئية، والأنشطة الحراجية.

(ج) اعتماد نهج المصدر المفتوح للجميع

توفر تجربة صناعة البرمجيات في تطبيق نموذج المصدر المفتوح للجميع عددا متنوعا من الخطوات والشروط العامة اللازمة لنجاح اعتماد نهج المصدر المفتوح للجميع في البحث والتطوير، ومنها ما يلي[٩٢]:

(أ) وجود مشكلة بحثية مشتركة تهم عددا كبيرا من أصحاب المصلحة؛

(ب) وجود جهة مبادرة لإقامة المصدر المفتوح للجميع، عادة ما تكون معهدا موثوقا للبحث، وقادرا على تشكيل نواة أساسية من المنظمات والأفراد المهتمين، استنادا إلى مناقشات بشأن هدف التعاون المرجو و"قواعد الالتزام" الأساسية؛

---

(٨٩) المرجع نفسه.

(٩٠) المرجع نفسه.

(٩١) C. Schweik and J. Morgan Grove, "Fostering open-source research via a World Wide Web system", *Public Administration and Management: An Interactive Journal*, vol. 5, No. 4 (2000), pp. 161-189.

(٩٢) المرجع نفسه.

(ج) وضع مفهوم أولي لمشاريع البحث والتطوير، يمكن للآخرين أن يجدوا فيه نواحي تهمهم وأن يستفيدوا منه؛

(د) تطوير مجتمع افتراضي كبير ونشط، يكون ماديا أو قائما على الإنترنت أو يتخذ شكلا هجينا من الاثنين[٩٣]. ويتطلب هذا الأمر ما يلي : (١) تعزيز التعاون بين الأعضاء، بأخذ حوافز فردية معينة بعين الاعتبار، مثل الارتياح الشخصي والتقدير بين الأقران والرغبة الذاتية في تقدم التكنولوجيا؛ (٢) بناء رأس المال الاجتماعي، ويشمل الثقة المتبادلة والمعاملة بالمثل؛

(●) إرساء المعايير والقواعد، بما فيها قواعد الترخيص، التي تنظم الاستفادة من جهود البحث المفتوح وتحسينها[٩٤].

(د) منافع وعيوب استراتيجية المصدر المفتوح للجميع في البحث والتطوير[٩٥]

من الواضح أن لاستراتيجية المصدر المفتوح للجميع في صناعة البرمجيات منافعها. ولهذه المنافع ما يناظرها في استراتيجيات البحث والتطوير، على النحو التالي:

(أ) خلق ملكية فكرية مشتركة يمكن الوصول إليها وتهيئتها وفقا لرغبة الزبائن؛ (ب) زيادة موثوقية نتائج البحث بفضل قيام الأقران باستعراض واسع النطاق لها؛ (ج) خفض تكاليف البحث والتطوير والمخاطر المرتبطة بهما؛ (د) زيادة الابتكار[٩٦]؛ (●) تعجيل معدل التطوير.

ومع أن البعض قد يميل إلى التعرف فقط على منافع استراتيجية المصدر المفتوح للجميع والنظر فيها وحدها، فإنه لا يمكن تطبيق تلك الاستراتيجية في كل الحالات. وبالتحديد، يشار إلى النقطتين السلبيتين التاليتين اللتين ينطوي عليهما اعتماد استراتيجية المصدر المفتوح للجميع في البحث والتطوير: (أ) يمكن لتجزؤ الملكية الفكرية المفرط أن يحد من استخدام براءات الاختراع المرتبطة بها بسبب ضرورة الوصول إلى اتفاقات عن

---

(٩٣) يمثل مجتمع لينوكس الافتراضي، الذي يشمل حاليا أكثر من ٢٧ مليون مبرمج ومستخدم من كافة أنحاء العالم، أفضل مثال على المجتمعات الافتراضية القائمة على الإنترنت.

(٩٤) مثلا، في تطوير البرمجيات ذات المصدر المفتوح للجميع، يشكل توثيق الرموز والالتزام تجاه هندسة قائمة على الوحدات معيارين أساسيين يكفلان تمكن المبرمجين الآخرين من فهم الرموز وإضافة عناصر أخرى عليها.

(٩٥) B. Bruns, "Open sourcing nanotechnology research and development: issues and opportunities", *Nanotechnology: Science and Technology of Nanostructures* (2000).

(٩٦) تزعم الآراء المعارضة لوجهة النظر هذه أن نهج المصدر المفتوح للجميع المعتمدة في تطوير البرمجيات قد أدت بشكل رئيسي إلى استحداث برامج حاسوبية تضاهي البرامج الاحتكارية المقابلة لها، وإن كانت جودتها أفضل أحيانا.

طريق التفاوض ما بين عدد كبير من المالكين[٩٧]؛ (ب) الافتقار إلى الحوافز اللازمة للمساهمة في تطوير الشبكة[٩٨].

(●) ملاحظات ختامية

في مجال تطوير البرمجيات، نشأ نموذج المصدر المفتوح للجميع كمصدر للابتكار قابل للاستمرار وبديل لنموذج "الاستثمار الخاص"، حيث تنبع العائدات من السلع الخاصة ومن النظم الفعالة المعنية بحماية الملكية الفكرية. وبالفعل، فلئن بدا نموذج "العمل الجماعي" هذا صعب الاستخدام والاستيعاب، فقد أثبت أنه سليم عند مقارنته بالبحث الأكاديمي، حيث ينشر الباحثون استنتاجاتهم في الجرائد والكتب ليستفيد منها الأكاديميون الآخرون. ويستند النموذج الاقتصادي في الحالتين استنادا رئيسيا على منح المعرفة للآخرين مقابل المنفعة المشتركة والتقدير بين الأقران.

ولكن، يقال إن العولمة قد غيرت طبيعة المعرفة من "سلعة عامة" إلى "سلعة اتجار في السوق"، خاصة في المجالات والاختصاصات الاستراتيجية على غرار التكنولوجيا الإحيائية[٩٩]. وقد أدى تغير مفهوم المعرفة هذا، لا سيما في الغرب، إلى تطوير وترسيخ نظم حقوق الملكية الفكرية التي تغذيها رأسمالية متجددة دائما وأبدا. وقد أثر هذا على قوانين الجامعات، التي تتحول نحو تعريف العلم والمعرفة كسلعة مملوكة تجدر حمايتها. وتحد تلك القوانين من تعميم استنتاجات البحوث والوصول إليها واستخدامها، مما يقف عائقا في وجه عمل البحث المشترك والموزع. وتعزز الصلات الأوثق بين البحث الأكاديمي والتطبيقات التجارية هذا النهج. ولهذه الأسباب، ينبغي تكريس دراسة أوفى لتوسيع نطاق نموذج المصدر المفتوح للجميع كي يشمل البحث والتطوير في الأوساط الأكاديمية أو الصناعية.

٢- حقوق الملكية الفكرية في مجال البحث والتطوير المشترك

(أ) حقوق الملكية الفكرية: أهميتها بالنسبة إلى البلدان العربية

هناك توافق عام للآراء على أن حقوق الملكية الفكرية القوية والفعلية تيسر عمل الأسواق وتعزز نقل التكنولوجيا. وبالفعل، تسمح حقوق الملكية الفكرية للشركات الخاصة والعامة أن تنقل التكنولوجيا بوسائل متعددة، منها الترخيص الطوعي، والاستثمار المباشر، ومبيعات التكنولوجيا ونشرها، والمشاريع المشتركة. ولا يمكن في الواقع تحقيق التعاون، مثل الشراكات بين القطاعين العام والخاص، من دون حقوق الملكية الفكرية التي تشكل آلية لمد الجسور بين مختلف الكيانات[١٠٠].

---

(٩٧) يسفر هذا عن ظاهرة أطلقت عليها تسمية "الاحتكارات الدقيقة"، حيث يستطيع أي واحد من المالكين العديدين أن يمنع وصول الآخرين إلى أجزاء مختلفة من الملكية الفكرية.

(٩٨) يصح ذلك بشكل خاص في الشبكات الكبرى التي يقوم فيها المستخدمون، المشار إليهم أحيانا بالمنتفعين بدون مقابل، باستغلال المعرفة المفتوحة للجميع من دون المساهمة في تطويرها. ويمكن تخطي هذا الأمر بواسطة قواعد منح التراخيص، التي يمكنها أن تتيح المعلومات للذين يوافقون على المبادئ الأساسية ويمتثلون لها، ومنها واجب الاعتراف بمنشئ المعلومات والإفصاح عن التعديلات المدخلة على العمل الأصلي.

(٩٩) M. Nieminen and E. Kaukonen, "Universities and R and D networking in a knowledge-based economy: A glance at Finnish developments", *Sitra Reports series 11* (Sitra, 2001).

(١٠٠) "Intellectual Property Rights" (OECD, January 2005).

وثمة مثال تضطلع فيه حقوق الملكية الفكرية بدور مهم هو صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. فهي تساعد شركات متعددة، من خلال البحث المشترك قبل المنافسة، على حل المشاكل التي تواجهها على نطاق الصناعة، وعلى وضع معايير الصناعة وتحسينها. وتظل نظم حقوق الملكية الفكرية في البلدان النامية، بما فيها البلدان العربية، غير ملائمة لاستيعاب الابتكارات الهيكلية التي تستند إلى شبكات المعرفة وأسواقها، مثل الشراكات بين القطاعين العام والخاص.

كذلك، غالبا ما يتعذر على الباحثين في البلدان النامية، بمن فيهم الباحثون في المنطقة العربية، حماية نتائج بحثهم وامتلاكها واستغلالها، لعدة أسباب منها ما يلي[١٠١]: (أ) نقص الموارد؛ (ب) نقص التدريب في صياغة براءات الاختراع ومنح التراخيص لإبرام العقود، وفي مهارات تسويق البحوث؛ (ج) عدم توفر الخدمات الفنية، ومنها الخدمات القانونية وخدمات التسويق؛ و(د) غياب هيئة إقليمية توحد كل عمليات حقوق الملكية الفكرية في البلدان الأعضاء كافة، ومن ثم تيسير إجراءات حقوق الملكية الفكرية على الصعيد الإقليمي.

ونتيجة لذلك، تظل نتائج البحث بعيدة كل البعد عن الاستفادة منها، بما أن الباحثين لا يتمتعون بملكية المعرفة التي قاموا بالتوصل إليها. كذلك، قد لا تتشجع وكالات التمويل على الاستثمار في أنشطة البحث التي لا تهدف إلى در أي عائد اقتصادي أو اجتماعي.

وإدراكا منها لهذه الصعوبات، أطلقت المنظمة العالمية للملكية الفكرية في عام ٢٠٠٤ مبادرة لمساعدة العلماء والباحثين على حماية عملهم وتسويق استنتاجاتهم. ويستعرض الإطار ٩ مبادرة المنظمة العالمية للملكية الفكرة.

الإطار ٩- مشروع المنظمة العالمية للملكية الفكرية المعني بشبكات البحث والملكية الفكرية

في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٤، أطلقت المنظمة العالمية للملكية الفكرية، بالتعاون مع عدد من المؤسسات الشريكة في أفريقيا الوسطى وكولومبيا وسويسرا، مشروعا لدعم الباحثين في شبكات البحث والتطوير في البلدان النامية، ولحماية نتائج عملهم وتسويقها. ويستهدف المشروع بشكل رئيسي البحث في القطاع الصحي لتعزيز تطوير العقاقير ضد الأمراض المتفشية في البلدان النامية.

وتشمل العناصر المكونة للمشروع تدريب موظفي البحث في صياغة براءات الاختراع وإبرام عقود التراخيص، بالإضافة إلى إنشاء مركزين لحقوق الملكية الفكرية في أفريقيا الوسطى وكولومبيا. ويوفر مركزا الملكية الفكرية الخدمات القانونية والاستشارية، ويساعدان الباحثين على استغلال نتائج بحثهم. ويتوقع أن يتحقق هذا المشروع بحلول أيلول/سبتمبر ٢٠٠٦.

وتعتمد المنظمة العالمية للملكية الفكرية، في مباشرة هذا المشروع، نهجا متعدد الاختصاصات لتطوير نموذج فعلي يمكن تحقيقه عمليا، ومن هنا تشرك الفنيين في إدارة البحث والتسويق وعلم الاقتصاد والقانون وصنع السياسات.

المصدر: المنظمة العالمية للملكية الفكرية، متوفر على العنوان الإلكتروني: www.wipo.int.

(ب) اتفاقات البحث التعاوني

(١٠١) World Intellectual Property Organization (WIPO), *Research Networks and Intellectual Property* (WIPO, 2004).

ينبغي أن تنظر معاهد البحث مليا في استراتيجيات إدارة الملكية الفكرية التي تنتهجها قبل إطلاق مشاريع البحث والتطوير، المشتركة منها أو غير المشتركة. ومن الضروري إبرام اتفاق رسمي بين كل الجهات ذات الصلة بشأن حقوق الملكية الفكرية ليتكلل المسعى بنتائج إيجابية. وبالتحديد، تجدر الإجابة عن عدد من الأسئلة خلال أولى مراحل الصياغة، ومنها ما يلي[١٠٢]: (أ) ماذا يحدث لو حدث ابتكار كبير؛ (ب) من سيتكبد الإتاوات؛ و(ج) ما هي النسبة المئوية لمساهمة معاهد البحث والتطوير. ويمكن أن يوفر إرساء "قواعد اللعبة"، عن طريق اتفاقات البحث التعاوني، الإجابات والمبادئ التوجيهية المتعلقة بأسئلة مماثلة.

وبالفعل، هناك خطوة لا غنى عن اتخاذها خلال إقامة شبكة البحث والتطوير، وهي إبرام اتفاق للبحث التعاوني يغطي التفاصيل القانونية الناظمة للعمل في مشاريع البحث المشترك، ويشكل منذ البداية أساسا لمعالجة حقوق الملكية الفكرية بين جميع الأطراف ذات الصلة.

ويعرض المرفق الثالث نموذجا عاما لاتفاق البحث التعاوني، الذي يجب تعديله على نحو يمتثل بالكامل للقوانين الوطنية وليتماشى وجداول أعمال المؤسسات المشاركة. ويوفر الإطار ١٠ قائمة بالبنود الرئيسية التي تدرج عادة في اتفاقات البحث التعاوني[١٠٣].

الإطار ١٠- البنود الرئيسية المدرجة نموذجيا في اتفاقات البحث التعاوني

عند صياغة اتفاقات البحث التعاوني، يجدر التنبه خاصة إلى الأحكام والشروط التالية المألوفة في معظم الاتفاقات:

(أ) الأطراف: كتابة أسماء المعاهد المشاركة بدقة فضلا عن كتابة عناوين هذه المعاهد التي ستوفر قاعدة أي دفق للاتصالات؛

(ب) التعاريف: ينبغي إيضاح المعاني الخاصة أو المكرسة لبعض الكلمات أو الجمل، ومنها مثلا "الملكية المشتركة" و"المشروع المشترك"؛

(ج) معالجة الملكيات الفكرية: ينبغي تعيين المشرف (المشرفين) على القضايا المرتبطة بالملكيات الفكرية، بما فيها الحماية والتراخيص، والإعلان عن أسمائهم؛

(د) النواحي المالية: النفقات والرسوم هي من بين أولى المسائل التي ينبغي إيضاحها رسميا تجنبا لأي سوء تفاهم أو خلاف؛

(•) القانون المعمول به: يجدر أن تكون الجهات ذات الصلة على علم بالقوانين والأنظمة السائدة التي تعمل بموجبها؛

(و) تاريخ البدء بالعمل: ينبغي إخبار كل الجهات المعنية بالتواريخ التقويمية، ولا سيما تواريخ بدء العمل.

المصدر: F.H. Erbish, Basic Workbook in Intellectual Property Management (Agricultural Biotechnology Support Project,

(١٠٢) F.H. Erbish, *Basic Workbook in Intellectual Property Management* (Agricultural Biotechnology Support Project, Institute of International Agriculture, Michigan State University, June 2004).

(١٠٣) تتوفر معلومات إضافية عن هذه البنود على: www.upov.int وwww.wipo.int وwww.wto.org.

Institute of International Agriculture, Michigan State University, June 2004).

وعند وضع اتفاق للبحث التعاوني، تمكن الاستفادة من تجربة المفوضية الأوروبية في تناول القضايا المرتبطة بحقوق الملكية الفكرية في المشاريع التي ينطوي عليها البرنامج الإطاري السادس (انظر الإطار ١١).

الإطار ١١- تناول حقوق الملكية الفكرية في إطار البرنامج الإطاري السادس

وفقا لأحدث دليل عن حقوق الملكية الفكرية بموجب البرنامج الإطاري السادس، تكون المعرفة الناتجة عن مشروع مشترك ملكا للطرف الذي أنتجها. وبالتالي، ليست الملكية المشتركة ضرورية إلا في الحالة التي لا يمكن فيها تحديد مصدر إنتاج وحيد للمعرفة، أي بعبارة أخرى، عندما لا يمكن تقسيم المعرفة بوضوح بين الجهات المتعاونة. وفي تلك الحالة، من المستحسن للغاية الاتفاق على منح ملكية المعرفة ووضع الشروط لاستخدامها. وتشمل الشروط، مثلا، تقاسم كلفة طلب الحصول على براءة الاختراع ورسوم تجديدها. وينبغي التنبه للتأكد من أن الاتفاق يأخذ بعين الاعتبار نظم الملكية المشتركة السائدة في بلدان الأطراف المعنية.

وعندما يكون الاستغلال التجاري للمعرفة الناتجة ممكنا، يوصي الدليل بتسجيل الملكية الفكرية. غير أن الدليل يحذر أيضا من مخاطر تقديم الطلبات لنيل براءة الاختراع في وقت سابق لأوانه، مثل رفض القضية. ويستحسن الحفاظ على سجلات دقيقة عن الاكتشافات المحققة، بما فيها السجلات المؤرخة لعمل المختبرات، من أجل إثبات الملكية. كما ينبغي تجنب تعميم المنشورات بمختلف السبل، مثل النشر أو المؤتمرات أو أي مراسلة نظامية أو غير نظامية، إلى حين اتخاذ قرار بحماية قطعة المعرفة المحددة قانونيا. وعندما يتخذ قرار بعدم حماية تلك المعرفة، على المفوضية الأوروبية نشر تلك المعلومات في غضون سنتين من بعد نهاية المشروع مما يفيد المشاريع الأخرى ويخلق التآلف معها.

الإطار ١١ (تابع)

كذلك، يعالج أحد معايير تقييم مشاريع البرنامج الإطاري السادس بشكل مباشر كفاءة خطة استخدام المعرفة ونشرها، وإمكانية تعزيز الابتكار، وإدارة الملكية الفكرية.

وليست حماية الملكية الفكرية الشرط الوحيد لاستغلال نتائج مشروع معين. فقد استخدمت استراتيجيات أخرى أكثر تقدما، ومنها ما يلي: (أ) إنشاء مجمعات براءات الاختراع أو مجموعات براءات الاختراع المرتبطة ببعضها بالبعض ليستخدمها المشاركون في المشروع أو لتمنح جماعيا إلى أطراف ثالثة؛ و(ب) إنشاء شركة فرعية تملك وتستغل الملكية الفكرية المشتركة التي أنتجها المشروع.

وفي مجال حقوق الوصول إلى النتائج، عدلت البرامج الإطارية لتشمل أحكاما أكثر صرامة. وبالتالي، وبموجب البرنامج الإطاري السادس، تنطبق الأحكام التالية في الوقت الراهن:

(أ) يسمح الآن لمشارك ما أن يحرم مشاركين آخرين في المشروع من حقوق الوصول إلى الدراية العملية الموجودة من قبل. ولكي تستثنى هذه الدراية الموجودة من قبل، بوصفها معلومات تم تطويرها قبل إبرام العقد مع المفوضية، ينبغي أن تكون دقيقة ومحددة بوضوح في العقد؛

(ب) يجب على المشارك في مشروع ما أن يطلب نيل حقوق الوصول إلى الملكية ليستخدم معلومات المشروع التي أنتجها مشاركون آخرون في المشروع. ويمكن منح هذه الحقوق فقط إن كانت ضرورية لإجراء المشروع أو لإنتاج المعلومات اللازمة للمشروع؛

(ج) لا يسمح في الوقت الراهن أن يتقدم المشاركون في مشروع معين بطلبات لنيل حقوق الوصول إلى مشاريع مختلفة في نفس البرنامج المحدد.

المصدر: "Guide to Intellectual Property Rights for FP6 projects", Version 1 (European Commission, March 2004).

خامسا- إقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار وإدارتها

يعرض هذا الفصل عددا من القضايا المؤسسية والفنية والقانونية التي يجدر أخذها بعين الاعتبار للتأكد من نجاح شبكات البحث والتطوير والابتكار. ويركز الفرع الأول على الشبكات الإقليمية للبحث والتطوير ويسلط الضوء على الأنشطة التمهيدية التي ينبغي الاضطلاع بها قبل إطلاق مشاريع الشبكات، بما في ذلك تقييم أصول المنطقة، وتحديد الأولويات والأعمال التحضيرية الأساسية. كما يعرض هذا الفرع المبادئ التوجيهية لإنشاء شبكة إقليمية للبحث والتطوير، تستكمل بنماذج للوثائق الرئيسية التي ينبغي إعدادها خلال عملية الإنشاء بغية القيام بأنشطة مشتركة للبحث والتطوير في مجالات بحث مختارة.

ويستعرض الفرع الثاني من هذا الفصل شبكات الابتكار بين الشركات، ويعرض خطوات عملية أساسية لإرشاد المدراء لإنشاء تلك الشبكات. وفي سائر هذا الفصل، يعتبر أن البنية التحتية المادية والملائمة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات موجودة في البلدان المعنية لدعم إنشاء شبكات البحث والتطوير والابتكار (انظر المرفق الأول المتعلق بالبنية التحتية المادية لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار).

ألف- الخطوات اللازمة لإقامة شبكات إقليمية للبحث والتطوير[١٠٤]

بطبيعة الحال، تختلف متطلبات مشاريع إقامة شبكات البحث والتطوير وفقا لأهداف هذه الشبكات ومجال نشاطها والمنظمات الشريكة فيها واحتياجات المستفيدين منها. بيد أن نجاح مشاريع إقامة الشبكات سيحتاج دائما إلى القيام بتقييم للأصول وتعريف للأولويات الاستراتيجية لإقامة الشبكات، وبناء توافق عام بين الجهات المعنية. ومتى تحققت هذه المتطلبات، يمكن تحديد الطرائق التشغيلية وطرائق تقييم المشروع.

وفي أولى مراحل الشبكة، يستحسن أن تتخذ الشبكة شكل "مشروع" ذي أهداف وطرائق تشغيلية واضحة. وقد يكون هذا الشكل مفيدا خاصة في الحالات التي تكون فيها الموارد الإضافية ضرورية وحيث يتعين على المؤسسات التي تقف وراء مبادرة إقامة الشبكة المعنية أن ترصد التقدم المحرز من أجل اتخاذ قرار بشأن مواصلة دعم الأنشطة أو حتى توسيع نطاقها أو مجالها.

وعادة ما تكون الطريقة البديلة التي يمكن اعتمادها هي منح الشبكة المعنية مركز مؤسسة حرة لا تتوخى الربح، وإدماج الشبكة في مؤسسة قائمة ملائمة، يفضل أن تكون هي الأخرى لا تتوخى الربح، مما يكفل التزام المؤسسة المضيفة باتخاذ التدابير الملائمة لتقييم الأداء وتعزيزه، وأن تكون قادرة على تنفيذ تلك التدابير.

ويشار أدناه إلى الخطوات الأساسية اللازمة لإقامة شبكة بحث وتطوير قابلة للاستمرار. وقد يلزم اتخاذ خطوات إضافية رهنا بطبيعة الشبكة المعنية وأهدافها.

١- تقييم أصول الابتكار

(١٠٤) يستند هذا القسم إلى ما يلي: *A guide to regional innovation strategies* (DG Regio, DG Enterprise, October 1999); *Green Paper on Innovation*, Supplement 5/95 (European Commission, 1996); and "Reinforcing cohesion and competitiveness through research, technological development and innovation" (European Commission, May 1998).

على الصعيد الوطني أو الإقليمي، يمكن تصنيف الأصول الرئيسية التي ينبغي تقييمها كما يلي: (أ) حالة التكنولوجيا المطبقة في قطاعات رائدة من النشاط الاقتصادي في البلد أو المنطقة المعنية؛ (ب) السياسات الناظمة لاكتساب التكنولوجيا في تلك القطاعات وقدرتها على تقبل المدخلات الابتكارية؛ (ج) خصائص الشركات والمؤسسات الرئيسية في داخل المنطقة، ولا سيما الخصائص ذات الطبيعة الإدارية والتكنولوجية وذات الصلة ببناء القدرة على الابتكار؛ (د) توجهات الوكالات الداعمة للابتكار الموجودة في المنطقة وتجاربها.

ويلزم، على نحو خاص، تحديد المواصفات والقدرات المحددة للمؤسسات الوطنية للبحث والتطوير والدعم. وينبغي القيام بذلك استنادا إلى النقاط التالية: (أ) الاحتياجات المؤسسية وأهداف التطوير كما هي مبينة في الخطط المنشورة وبيانات المهمات؛ (ب) القدرات الموجودة والمثبتة لمراكز أو مؤسسات البحث والتطوير المعنية[١٠٥]؛ (ج) تقديم عوامل محفزة لمؤسسات وطنية معنية بالبحث والتطوير لتبتكر وتشارك في إقامة الشبكات، فضلا عن تحديد الحوافز التي تعوق الابتكار والنهج الابتكارية.

كذلك، تنبغي دراسة مواقف الباحثين ومدراء البحث تجاه الطرائق الابتكارية للتعاون وترتيبات إقامة الشركات. وفي ذلك السياق، يجدر فهم علاقات سلسلة القيم في مؤسسات البحث والتطوير المعنية، وفهم مدى التعاون القائم بين المؤسسات، ومدى الإقامة الجارية للشبكات، وطبيعتهما.

وعند إعداد تقييم شامل للأصول، من الأهمية بمكان الإجابة عن الأسئلة التالية:

(أ) كيف يمكن تكييف نشاط إقامة الشبكات وفقا للخصائص الوطنية والإقليمية؛

(ب) كيف تتأثر الأنشطة التقليدية الموجودة الرامية إلى التعاون في مجال البحث والتطوير بتقدم التكنولوجيا الجديدة والإمكانيات التي تتيحها الشبكة المعنية؛

(ج) كيف يمكن استيعاب الاتجاهات العالمية وانعكاسها في تصميم الشبكة وإنشائها وعملها؛

(د) ما هي القوى الفاعلة الرئيسية في البحث والتطوير في البلد أو المنطقة، وما هي أحجامها وهياكلها المؤسسية؛

(●) ما هي المهارات الخاصة والعمليات التكنولوجية التي تطبق بنجاح في البلد أو المنطقة؛

(و) ما هي الابتكارات المهمة التي تحققت في المنطقة وأثرت على التنمية الإقليمية؛

(ز) ما هي أهم الأسواق والعوامل التكنولوجية المؤثرة على القطاع في المنطقة.

وللإجابة عن الأسئلة أعلاه، ينبغي استعراض عدد من مصادر المعلومات، ومنها تقارير عن الأنشطة ذات الصلة المضطلع بها في القطاع أو القطاعات قيد النظر على الأصعدة الوطنية و/أو الإقليمية و/أو العالمية،

---

(١٠٥) ينبغي تقييم هذه القدرات على نحو يسمح بتقييم ناتج الموظفين العلميين من حيث عدد براءات الاختراع والمنشورات والتحليلات للمنشورات على سبيل المثال.

فضلا عن الإحصاءات المتعلقة بالناتج الوطني والعمالة، والمسوح التي أجرتها الشركات المهتمة بالشبكة المعنية.

٢- تحديد الأولويات الاستراتيجية لإقامة الشبكات

ينبغي إنشاء إطار استراتيجي لعمليات الشبكة المقترحة، مع الأخذ بعين الاعتبار إلى أقصى حد ممكن، الاحتياجات المعلنة وبيانات المهمات في مؤسسات البحث والتطوير المعنية. كذلك، يجدر أن ينبع هذا الإطار الاستراتيجي من عمل التحليل والتقييم المبين في الفرع أعلاه، وأن يتناول الاتجاهات الوطنية والإقليمية، فضلا عن مواطن قوة وضعف المؤسسات الوطنية والإقليمية للبحث والتطوير وينبغي الحفاظ على تناغم تلك الشبكات مع السياسات والأولويات الاجتماعية والاقتصادية الإقليمية القائمة لتجنب حالات الازدواجية في تقديم الدعم للتكنولوجيا والابتكار في داخل المنطقة. ومن الأساسي أيضا لنجاح الشبكة المقترحة التوصل إلى توافق آراء بشأن أشكال الدعم الملائمة بين القوى الفاعلة الرئيسية، بما فيها المؤسسات الوطنية والإقليمية، والشركات الخاصة.

وبالتحديد عادة ما تعالج وثيقة الإطار الاستراتيجي القضايا التالية: (أ) "الحواجز" و"المحفزات" الأساسية في البحث وتطوير التكنولوجيا في داخل المنطقة؛ (ب) الاتجاهات الرئيسية في القطاعات الإقليمية ومجالات التكنولوجيا الأساسية[١٠٦]؛ و(ج) سيناريوهات بديلة للتطوير.

كما أنه من شأن الإطار الاستراتيجي أن يشمل مجموعة مؤتلفة من الإجراءات، ومنها ما يلي: (أ) تعزيز الوعي ونشر لمعلومات؛ (ب) إسداء المشورة لدعم القطاعات الاقتصادية، مما يشجع على الابتكار؛ (ج) تعزيز دعم أنشطة البحث والتطوير وتكييف التكنولوجيا؛ (د) التأكد من توافر خدمات الدعم المتخصصة الملائمة؛ (●) تشجيع/تيسير النقل الملائم للتكنولوجيا؛ (و) تطوير المهارات وإنشاء قاعدة مهارات بشرية قادرة؛ (ز) تحسين إمكانية الوصول إلى التمويل وخفض تكاليفه.

ومتى حددت الأولويات الاستراتيجية، ينبغي الشروع في نقاش عام بغية إعادة النظر في تلك الأولويات والتحقق منها والتوصل إلى توافق للآراء بشأنها. ويتم ذلك بصياغة تقرير استشاري يشمل الإطار الاستراتيجي ونشر ذلك التقرير، وذلك خلال مؤتمر ينظم لهذه الغاية إن أمكن. ثم ينبغي لاحقا عرض التقرير في ندوات تعقد في المنطقة والتماس ورود الآراء بشأنه ضمن فترة استشارية محددة. ويشكل التفاعل بين الشركاء في الشبكة أساسا لنهج إقامة الشبكات، بما أنه ييسر تحليل الأصول والعوامل الموجودة المؤثرة على الابتكار في بيئتها. وسيكون لكل من القوى الفاعلة الأساسية في المنطقة رأي مفيد في ما يتعلق بمواطن ضعف وقوة هذه الأصول. ويمكن اختبار نتائج هذه التحليلات ومؤشرات أولويات السياسات العامة بالاستعانة بآراء هذه القوى الفاعلة ومنظوراتها.

٣- بناء توافق الآراء ورفع مستوى الوعي

(١٠٦) وقد يشمل مسحا حول قدرات ومجالات الاهتمام الموجودة، انظر مثلا، H. Chahal, "Survey of agricultural research and development activities in Lebanon, Syria and Jordan" (2004). ويمكن الحصول عليه من الإسكوا.

يشكل بناء توافق الآراء ورفع مستوى الوعي مهمتين أساسيتين خلال المرحلة الأولية لإقامة الشبكة. وقد يشكل كتاب نوايا توقعه كل الأطراف المعنية أداة جيدة لتحقيق توافق الآراء بشأن الشبكة المرجوة وإثارة الاهتمام بها. وعلى سبيل المثال، يقدم المرفق الرابع عينة لكتاب نوايا للتعاون بين معاهد البحث والتطوير والإسكوا بهدف إقامة شبكة للبحث والتطوير في مجال اهتمام مشترك.

ويمكن تعزيز الوعي بالشبكة وأهدافها من خلال ما يلي:

(أ) إعداد مناسبة لإطلاق المشروع، تشمل ندوة أو منتدى أو مؤتمرا إقليميا؛

(ب) تقديم سلسلة من العروض في أرجاء المنطقة للمجموعات الصناعية و/أو في الاجتماعات المحلية أو المجتمعية و/أو الاجتماعات الجارية التي تعقدها القوى الفاعلة الإقليمية؛

(ج) شن حملات دعائية في وسائط الإعلام الوطنية والإقليمية، بما فيها الراديو والتلفزيون والصحف؛

(د) خلال المناسبات الوطنية والدولية ذات الصلة، إعداد ونشر وتوزيع نشرة تصف الشبكة وأهدافها؛

(•) إنشاء موقع إلكتروني للشبكة مع وصلات مشتركة مع الشبكات ذات الصلة والمؤسسات المعنية الأخرى.

٤- صياغة وثيقة المشروع

بعد القيام بالأنشطة التمهيدية الواردة أعلاه، تكمن الخطوة التنفيذية الأولى اللازمة لإقامة شبكة معينة في صياغة وثيقة للمشروع تضم أهم تفاصيل الأهداف العامة للشبكة وإطار أنشطتها المرجوة. ويمكن مواصلة تطوير الأهداف العامة والإطار العام وإعادة النظر فيهما عندما تتطور الشبكة وتنشأ فرص توسعها عند إضافة مؤسسات جديدة إلى عضويتها. وينبغي أن تنطوي الهياكل والعمليات المبينة في وثيقة المشروع على قدر مهم من المرونة لتوفر استجابات فعلية للحقائق والتوقعات.

ومن بين الأهداف الأساسية لمشروع إقامة الشبكات دعم القدرة الوطنية أو الإقليمية أو الدولية على البحث والتطوير، وذلك بتوفير كتلة حاسمة من الموارد، والتمكين من الوصول إلى الخبرة والخدمات الفنية التي لا يمكن أن تتاح لبعض المؤسسات الأعضاء. وغالبا ما تشمل الأهداف المحددة بدقة تعزيز الابتكار في البلد أو المنطقة أو الاختصاص المعني، باستهداف القدرات في مجالات محددة من البحث والتطوير وتعزيزها، وبتعزيز ثقافة تعاونية تعتنقها مراكز ومؤسسات البحث التي تملك المعرفة اللازمة والتي يمكن أن تقدم مساهمات جوهرية في المجال قيد الدرس وأن تساهم في تطويره.

وفي معرض الإشارة بصفة خاصة إلى الحالة في البلدان العربية، من الضروري أن تهدف ترتيبات إقامة الشبكات إلى تعزيز النظام الوطني/الإقليمي للابتكار بزيادة التعاون وإقامة الشبكات بين الشركات وبين القطاعين العام والخاص.

ولإعداد وثيقة المشروع عند إقامة شبكة معينة، يقوم مروجو المشروع بسلسلة من الأنشطة، ومنها ما يلي:

(أ) إجراء المقابلات والاستشارات مع القوى الفاعلة الأساسية على الصعيدين الوطني والإقليمي، ولا سيما مع أعضاء الحكومات والشركات والجمعيات المهنية والمجتمع المدني (انظر الإطار ١٢). وقد تساعد هذه المقابلات كثيرا في تجميع قائمة بالأهداف الرئيسية للشبكة المقترحة وصياغتها، وفي توضيح الأهداف المحددة التي قد تكون أكثر ملاءمة لفرادى المؤسسات أو المجموعات الفرعية الأعضاء. كما يشدد على بعض جوانب الأهداف العامة للمشروع، مثل تطوير المنتجات وتحسين البيئة والتعليم المستمر؛

(ب) إعداد جرد بالدراسات المتوفرة عن مجال الاهتمام، مع إشارة خاصة إلى المنطقة التي من المعتزم إقامة الشبكة فيها. وقد يكون من الأهمية بمكان دراسة حالات إفرادية لتلك الشبكات التي تسعى إلى أهداف متماثلة، ويفضل أيضا أن تعمل في هياكل متشابهة، وذلك لتسليط الضوء على الأهداف الرئيسية والتفصيلية على السواء.

ومن شأن صياغة مسودة وثيقة المشروع وتعميمها بين مجموعة من الأعضاء أو المؤسسات المؤسسة للشبكة أن يكفل الحصول على تغذية مرتدة أولية من الشركاء المحتملين وعلى دعمهم. وفي ذلك الإطار، غالبا ما يكون عقد حلقة عمل مخصصة ضروريا لمناقشة وثيقة المشروع وإنجازها والتوعية بالشبكة المقترحة. كذلك تمهد هذه الوثيقة الطريق لتعيين اللجنة التوجيهية وفريق الإدارة.

الإطار ١٢- القوى الفاعلة في التكنولوجيا والابتكار

تضم القوى الفاعلة في التكنولوجيا والابتكار ما يلي:

(أ) المراكز الوطنية للبحث والتطوير؛
(ب) أقسام البحث في الجامعات والكليات والوطنية؛
(ج) مراكز الأعمال التجارية والابتكار؛
(د) الرابطات المهنية؛
(•) السلطات الإقليمية والمحلية المعنية؛
(و) مختبرات القطاع العام؛
(ز) مؤسسات مختارة للتدريب المهني؛
(ح) الوكالات/المجالس الممولة التابعة للقطاع العام؛
(ط) منظمات رأس المال المخاطر به والمؤسسات الأخرى المزودة لرأس المال الخاص؛
(ي) الهيئات الإقليمية للتطوير؛
(ك) مستودعات العلم والتكنولوجيا والمؤسسات المرتبطة بها؛
(ل) اتحادات الشركات الصناعية وشركات الخدمات وغرف التجارة؛
(م) "مراكز الفكر" الوطنية والشركات الاستشارية المعنية؛
(ن) الشركات الإقليمية والمتعددة الجنسيات.

المصدر: مقتبس بتصرف من: A guide to regional innovation strategies (DG Regio, DG Enterprise, October 1999).
ملاحظة: بعض هذه القوى الفاعلة ضعيف في المنطقة العربية أو غير موجود بها.

٥- اختيار أعضاء اللجنة التوجيهية وفريق الإدارة

خلال المرحلة الأولية من إنشاء الشبكة، ينبغي أخذ الترتيبات المعتمدة لتوجيه مشروع الشبكة المقترح وإدارته بعين الاعتبار. وعادة ما تنشأ في هذه المرحلة بالذات اللجنة التوجيهية وفريق الإدارة.

وتضطلع اللجنة التوجيهية بمسؤولية إسداء الإرشاد في ما يتعلق بنطاق الشبكة وأنشطتها، وأهدافها، ومعايير التقييم، ورصد التقدم المحرز في الشبكة برمتها. وعموما، تشمل المهام الرئيسية للجنة التوجيهية

ما يلي: (أ) صياغة الأهداف التفصيلية واستراتيجيات التنفيذ، فضلا عن الموافقة على خطط الأعمال والنظام الداخلي والتقارير المرحلية وطرائق الرصد؛ (ب) اختيار أعضاء فريق الإدارة؛ (ج) الإشراف على التقدم المحرز في تنفيذ خطط الأعمال؛ (د) تقديم الدعم السياسي والمؤسسي، مع التشديد على تمويل الأنشطة وتوسيع نطاقها؛ (●) تأمين الارتباط مع الهيئات الإقليمية والدولية ذات الصلة.

ويضطلع فريق الإدارة بمسؤولية تنفيذ المشروع في ظل إرشاد اللجنة التوجيهية. وتضم مهامه ما يلي: (أ) إجراء اتصالات مع أعضاء الشبكة ومباشرة الأنشطة على نحو يتسق مع نظامها الداخلي؛ (ب) صياغة خطط الأعمال في إطار الأهداف الرئيسية والاستراتيجيات التي تصوغها/توافق عليها اللجنة التوجيهية؛ (ج) إرساء العلاقات مع الهيئات الإقليمية والدولية والسعي على نيل دعمها؛ (د) القيام بمهام السكرتارية للجنة التوجيهية، بما في ذلك تنظيم اجتماعاتها، المادية منها والافتراضية وصياغة الإحاطات وجداول الأعمال؛ (●) إطلاق الأنشطة التحضيرية وتنسيقها، بما فيها تقييم المجالات ذات الأولوية والطرائق التشغيلية المثلى[١٠٧]؛ (و) تيسير التوصل إلى توافق في الآراء والتعاون على المستوى الإقليمي من أجل المشروع بواسطة الحملات الدعائية والاجتماعات وحلقات العمل والمؤتمرات والندوات؛ (ز) العمل كنقطة تنسيق وغرفة مقاصة للروابط مع المناطق الأخرى، ويشمل ذلك رحلات دراسية للاستفادة من تجارب شبكات البحث والتطوير والمبادرات التعاونية الأخرى.

وينبغي الانتباه بشكل خاص عند اختيار أعضاء اللجنة التوجيهية. وعلى وجه التحديد يجب تحقيق توازن بين ضرورة الإيحاء بالثقة وفرض السلطة، وضرورة أن يتمكن أعضاء اللجنة التوجيهية من تكريس الوقت الملائم للإشراف على المشروع. وينطبق هذا أيضا على اختيار أعضاء فريق الإدارة. كما أنه ينبغي إنشاء هذا الفريق بالتشاور مع كل المشاركين، ويفضل أن يجري اختيار رئيسه أو منسقه من بين موظفي المؤسسة المضيفة الرئيسية أو مركز الشبكة. ويختلف الهيكل التنظيمي للشبكة المقترحة وفقا للظروف الوطنية والإقليمية. وعليه ينبغي توخي الحذر عند اختيار اللجنة التوجيهية وفريق الإدارة على نحو يتماشى مع المعايير المعترف بها دوليا والخصائص المحلية.

٦- تأمين الموارد المالية

إن ثاني أهم خطوة لإنشاء شبكة البحث والتطوير المقترحة هي تأمين الموارد المالية بغية ضمان حسن تنسيق ترتيبات إقامة الشبكة واستمرار الناتج، بما في ذلك المنشورات المطبوعة على الورق أو المحفوظة إلكترونيا.

وينبغي السعي بصورة إيجابية لالتماس التمويل من السلطات الوطنية والإقليمية والدولية ذات الصلة في أبكر وقت ممكن. وقد تشمل المصادر الأخرى للتمويل مؤسسات القطاع الخاص واتحاداتها، والوكالات الوطنية والإقليمية للتنمية والمنظمات غير الحكومية، فضلا عن فرادى المؤسسات الأكاديمية والسلطات المركزية والمحلية التي يتوقع أن تستفيد من ترتيبات إقامة الشبكات المرجوة. وعموما، يسهل على الشركات الخاصة واتحاداتها تقديم المساهمات إن شملت أهداف الشبكة الأنشطة التي تفيد القدرة التنافسية الكلية للقطاعات الصناعية أو قطاعات الخدمات التي تهم تلك الشركات والاتحادات. وبالتالي، ينصح باختيار الأنشطة التي تصب في مجال البحث والتطوير في مرحلة ما قبل المنافسة والتي تفيد شرائح كبرى من الشركات. وعلى سبيل المثال، قد تشمل الأنشطة اللازمة لإقامة شبكة للأغذية الزراعية بحوثا في استخدام الأساليب والمواد الحديثة

(١٠٧) بإمكان فريق الإدارة أن يقوموا بأنفسهم ببعض عمل البحث المطلوب لإنجاز هذه المهمة.

لتعبئة طرود المنتجات الغذائية التقليدية، وبحوثا في مجال تكنولوجيا معالجة مياه الصرف الناجمة عن عمليات محددة في إنتاج الغذاء مثل استخراج الزيتون.

٧- رصد أنشطة الشبكة وتقييمها

ينبغي إنشاء نظام رصد وتقييم يقوم على تعريف واضح جدا للأهداف التي يمكن تقييم التقدم المحرز استنادا إليها. كذلك، ينبغي الاضطلاع بالمهام التالية: (أ) صياغة المؤشرات ذات الصلة بتنفيذ الأهداف الشاملة والإطار الاستراتيجي، وهي تعرف بمؤشرات الناتج المؤقتة؛ (ب) تقييم مسبق لمدى إمكانية إحراز تقدم، وتقييم العوامل التي قد تؤثر على ذلك التقدم؛ (ج) وضع منهجية لتطبيقها عند جمع المعلومات المتعلقة بالمؤشرات المحددة والموافقة على تلك المنهجية؛ (د) تحديد المؤشرات، وبالتالي تحديد غايات واقعية لتحقيق الإطار الاستراتيجي.

باء- الخطوات اللازمة لإنشاء شبكات الابتكار بين الشركات

ترد في الفقرة التالية المبادئ التوجيهية لتقييم ضرورة إقامة شبكات الابتكار بين الشركات. ومتى ثبتت هذه الضرورة - ومن ثم الفرصة - يمكن الانتقال إلى تحديد الشركاء وإقامة الشبكات.

١- تقييم ضرورة إقامة شبكات الابتكار بين الشركات

تم اختيار شبكات الابتكار بين الشركات بوصفه الشكل التنظيمي للبحث والتطوير في بعض الصناعات أكثر من غيرها. وعند محاولة تقييم الحاجة إلى تلك الشبكات، ينبغي النظر في ثلاثة أبعاد مترابطة، وهي[١٠٨]:

(أ) إلى أي مدى يتأثر البحث والتطوير في الصناعة المعنية "بمد التكنولوجيا" أو "جزر السوق"، وهو ما يتأثر بدوره، بخصائص الصناعات مثل التشديد على العلم مقابل التكنولوجيا، ودور المزودين ونوع المنتج؛

(ب) إلى أي مدى يكون مجال البحث والتطوير في الصناعة مركزيا أو لا مركزيا، وهو ما يؤدي إلى القوتين المتضاربتين التاليتين: (١) مزايا الحجم؛ و(٢) ضرورة تطوير مجموعة متنوعة من المنتجات الأقرب إلى أسواقها[١٠٩]؛

(ج) إلى أي مدى تكون مصادر اكتساب المعرفة داخلية أو خارجية بشكل أساسي. فإقامة الشبكات تصبح مطلوبة أكثر عندما يكون اكتساب المعرفة من الخارج حاسما، أو بعبارة أخرى عندما يكون اكتساب المعرفة من الداخل صعبا ومكلفا إلى حد بعيد.

والواقع أن الركن الأساسي لإقامة شبكة ابتكار بين الشركات هو توافر حاجة أو فرصة تجارية محددة بوضوح لا يمكن لشركة وحيدة تلبيتها، بل بالتعاون مع شركات أخرى. وغالبا ما تترجم هذه الحاجة التجارية إلى تحسين للقدرة التنافسية والأداء، الأمر الذي يمكن النظر إليه من زوايا مختلفة، منها تراكم المعرفة، وتوفير التكاليف، والكتلة الحاسمة، والفعالية المتزايدة، وتطوير أعمال تجارية جديدة والاستجابة لتغييرات السوق.

---

(١٠٨) V. Gilsing and H. Erken, "Trends in corporate R and D" (Ministry of Economic Affairs in the Netherlands, Directorate-General for Innovation, December 2002).

(١٠٩) يزيد مجال البحث والتطوير اللامركزي من إمكانية التعاون بين مختلف الأطراف في بلدان مختلفة. المرجع نفسه.

وتستفيد الشبكات المشتركة بين الشركات من أوجه التماثل في مجال التكنولوجيا والمعدات الإنتاجية وموارد العمل المتاحة ومواده، فضلا عن أوجه التشابه في المشاكل أو الصعوبات التي تواجهها. أما أن تتنافس هذه الشركات أحيانا كثيرة بعضها مع البعض في السوق، فذلك أمر لا يشكل عائقا في وجه تكوين الشبكة.

٢- تحديد الشركاء وتقييمهم[١١٠]

ولئن كان تحديد الشركاء في الشبكات بديهيا بالنسبة إلى بعض الشركات، فثمة شركات أخرى، خاصة الشركات الصغيرة، تجد صعوبة في البحث عن شركاء تجاريين محتملين. ويمكن أن تؤدي الاتصالات الشخصية دورا في هذا الصدد. وتشمل النهج الأكثر نظامية لتحديد الشركاء، من بين نهج أخرى، استعراض قواعد البيانات العامة وأدلة الشركات وغرف التجارة ووكالات دعم الأعمال التجارية.

وأنسب من يحدد الشركاء هو مدير الشبكة أو الوسيط الذي يجب أن يكون لديه فهم واضح لهدف الشبكة. ووفقا لذلك الهدف، توضع معايير الشركاء ويحدد الشركاء المحتملون ويقيمون وفقا لأوجه الملاءمة التالية: (أ) التوقعات من حيث المدة والالتزام والتكاليف والنواتج؛ (ب) قيمة الشركة، وأسلوب الإدارة فيها وثقافتها؛ (ج) الخبرة والموارد.

ويجب أن يشمل هذا التقييم قضية أوجه تكامل الكفاءات وتشابهها على السواء. كذلك، فإنه بالرغم من أن القرب الجغرافي قد يكون معيارا، إلا أنه ليس شرطا على الإطلاق.

ومتى تم تقييم الشركاء المحتملين، يمكن القيام باتصالات أولية لمعرفة مدى رغبة الشركة في الدخول في ترتيب لإقامة شبكة معينة والالتزام تجاه هذا الترتيب. وتنظم الاجتماعات لجمع معلومات إضافية عن الاستراتيجية التي ينتهجها المرشح في أعماله، وتنظيمه وشراكاته الموجودة. وينبغي أن يكون من الممكن تسويق فكرة الشبكة لدى الشركاء المرشحين بإبراز المنافع المحتمل جنيها من المشاركة في الشبكة.

وأحد معايير النجاح الذي ينبغي عدم تجاهله هو توافر مدير رفيع المستوى، يتحلى بالإرادة اللازمة لتمثيل الشركة في الشبكة. ويجدر أن يكون المدير متحمسا للفكرة ومرنا تجاهها، كما ينبغي أن يتحلى بأسلوب في الإدارة. كذلك، يجدر بالمدير المثالي أن يكون قادرا على تسويق الفكرة داخليا لدى موظفي الشبكة، مما يكفل الالتزام والتنفيذ. وختاما، تؤدي الكيمياء الشخصية دورا مهما في التخفيف من التوتر وبناء الثقة بين شركاء الشبكة.

٣- تشكيل الشبكة

يشكل تحليل الحالة الراهنة لكل من شركاء الشبكة إحدى الخطوات الأولية المتخذة خلال تكوين الشبكات. وينبغي إبراز أوجه القوة والضعف والفرص والتهديدات من أجل تحديد الطريقة الفضلى لاستخدام المزايا التنافسية والخبرة الأساسية. كذلك، يلزم تقييم القطاع الصناعي حيث يعمل الشركاء، بغية تقييم الحالة التنافسية وإيضاح التوقعات المرجوة من إقامة الشبكات.

---

(١١٠) يستند هذا القسم الفرع إلى "Network formation", *Skillnets Network Series*, No. 2، وهو متوفر على العنوان الإلكتروني: www.skillnets.com/images/ContentBuilder/Network_Formation.pdf.

وبعد تلك الجهود، ينبغي تحديد أهداف الشبكة والنتائج المتوقعة من إنشائها، وتحديد المخاطر والحواجز المحتملة، وإنشاء آليات للتقييم، بما فيها استخدام أدوات مالية، مثل القيام بخيارات واقعية لتحديد استراتيجية شبكات البحث والتطوير والابتكار وتنظيمها حيث تتاح فرص قيمة للنمو. كذلك، ينبغي تحديد المسائل التنظيمية، ومنها هيكل الشبكة وإدارتها، والتمويل والتوظيف وسياسة العضوية. وفي تلك المرحلة بالذات، توضح مسؤوليات الشبكة وعلاقاتها، وخاصة تسوية النزاعات المحتملة فيه.

وتلزم وثيقتان لإضفاء الطابع الرسمي على نتائج الاجتماعات التمهيدية مع شركاء الشبكة ، وهما: (أ) اتفاق إقامة الشبكة؛ و(ب) وخطة إقامة الشبكة.

(أ) وثيقة اتفاق الشبكة

كحد أدنى، يحدد اتفاق إقامة الشبكة أهداف الشبكة وأعمالها ونتائجها القابلة للقياس وهياكلها وإجراءاتها. ويشمل اتفاق الشبكة النموذجي البنود المدرجة في الإطار ١٣.

الإطار ١٣- البنود المدرجة نموذجيا في اتفاق إقامة الشبكة

عادة ما تدرج البنود التالية في اتفاق الشبكة:

(أ) أسماء الأعضاء؛
(ب) أهداف الشبكة وغاياتها؛
(ج) هيكل الشبكة، ويشمل لجنة الإدارة مثلا؛
(د) ترتيبات التوظيف؛
(•) المسؤوليات المحددة التي يضطلع بها أعضاء الشبكة؛
(و) إجراءات اتخاذ القرار؛
(ز) الشروط المتعلقة بسرية المعلومات والمعرفة، والمعدات أو التكنولوجيا المتقاسمة في إطار الشبكة؛
(ح) شروط الملكية المشتركة لأي منتجات أو خدمات تطور بشكل مشترك من طرف الشبكة أو من أجلها؛
(ط) الإجراءات اللازم اتخاذها لتسوية النزاعات بين أعضاء الشبكة؛
(ي) الإجراءات اللازم اتخاذها لقبول أعضاء جدد؛
(ك) الإجراءات اللازم اتخاذها لإنهاء الشبكة.

المصدر: مقتبس من "Network formation", Skillnets Network Series, No. 2, which is available at: www.skillnets.com/images/ContentBuilder/Network..Formation.pdf.

(ب) خطة الشبكات

عادة ما توضع خطة الشبكات على أساس فترة سنة أو سنتين. ووفقا لمجال نشاط الشبكة وأهدافها، يمكن للشبكة أن تمتد على مدى سنوات عديدة. إلا أن خطط الشبكات النموذجية لا تغطي أكثر من أربع سنوات. وينبغي أن تحدد خطة الشبكة الأولويات والغايات ومؤشرات التقييم والأنشطة والميزانية المعتمدة للفترة المعنية. كذلك، يجب صياغة الخطة ونشرها سلفا قبل وقت كاف، ويفضل أن يكون ذلك على أساس مشاورات يشارك فيها نطاق واسع من الجهات الفاعلة وأصحاب المصلحة والشركاء.

ورهنا بنوع الشبكة المعنية ينبغي أن توضح الإنجازات المستهدفة وأن تحدد طرائق رصد تحقيقها خلال تمرين التخطيط.

سادسا- ملاحظات ختامية

ينبغي أكثر من أي وقت مضى أن يستند نشاط البحث والتطوير والابتكار إلى المساهمات المتعددة الاختصاصات التي يتعذر أن تجتمع في إطار مؤسسة وحيدة. وسبب هذا هو تغير أساليب إنتاج المعرفة وتطبيقها، من الأسلوب الخطي إلى الأسلوب الشبكي والمتعدد الاختصاصات والتفاعلي[١١١]. وعلى ضوء ذلك التغير، يوجد حاليا لدى الشركات والجامعات ومراكز البحث زخم أكبر للتعاون بغية التوصل إلى الاكتشافات وتحويلها إلى تطبيقات.

وقد يتيسر التعاون بين مؤسسات البحث والتطوير بشكل كبير بفضل شبكات المعلوماتية. وبالفعل، يعزى تكوين الإنترنت إلى حد بعيد إلى الإمكانيات التي وفرها التعاون بين البحث والجامعات. بيد أن تلبية متطلبات الأنشطة الحالية للبحث والتطوير والأنشطة التربوية بواسطة الإنترنت تزداد صعوبة. فذلك يستلزم اتخاذ الخطوات المطلوبة لإنشاء شبكات رفيعة الأداء صممت خصيصا لتلبية احتياجات الباحثين والمربين.

ومن الواضح أن الشبكات لا تشكل دائما بالضرورة الطريقة المثلى لحل كل المشاكل التنظيمية ومشاكل الموارد. غير أن مزاياها النسبية قد أصبحت أكثر وضوحا على ضوء آخر المستجدات التي تحققت مؤخرا في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبفعل الحاجة الواضحة إلى النهج المتعددة الاختصاصات والتعاون بين المؤسسات، لا سيما في أنشطة البحث والتطوير وتلك المرتبطة بالابتكار.

وحسبما هو وارد أعلاه، يكمن بعض أهم مزايا الشبكات في قدرتها على توفير النهج المتعددة الاختصاصات وتسهيل التعاون بين المؤسسات، ومن ثم تحقيق منافع معينة كخفض التكاليف وإنتاج نواتج أكثر شمولية. كذلك، تعتبر الشبكات أدوات لتقاسم المعلومات والمعرفة، وهذا شرط أساسي للتعامل مع مجتمعات المعلومات والمعرفة.

ومقارنة بالبلدان المتقدمة، وحتى بعض البلدان النامية، فإن المؤسسات التي تحتاج إلى إنتاج المدخلات الابتكارية واستخدامها في البلدان العربية هي شركات صغيرة ومتوسطة الحجم بشكل رئيسي. وقد يكمن المصدر الرئيسي لقوتها في الصلات الوثيقة بأسواقها وفي درجة التناغم الداخلي فيها الناجم عن حجمها وأنماط الملكية السائدة فيها ومدى نشاطها المحدود نسبيا. ولكن كبرى خصائصها السلبية هي ضعف علاقاتها مع مصادر الابتكار أو غيابها وعجزها العام عن اعتماد الابتكار من الداخل.

أما كيف يمكن للمؤسسات العربية أن تحسن وصولها إلى الابتكار، فتلك بالفعل مسألة أساسية للقدرة التنافسية الوطنية ولقابلية التنمية الاجتماعية والاقتصادية للاستمرار في الاقتصاد العالمي القائم على المعرفة. وترتدي إقامة الشبكات للوصول إلى الابتكار على نحو أكثر فعالية أهمية بالغة في هذا السياق، وقد تكون ضرورية بصفة خاصة بالنسبة إلى المؤسسات الفاعلة في الأنشطة الجديدة للإنتاج والخدمات القائمة على المعرفة. ومن الواضح أن تلك الأنشطة لا تكون دائما محدودة في القطاعات الجديدة للتقانة العالية. فالمعرفة الجديدة مفيدة في القطاعات التقليدية، بما فيها الزراعة والتعدين وحتى الصناعات الحرفية. وقد تكون ترتيبات إقامة الشبكات مفيدة للغاية بما أنها تنقل منافع التكنولوجيا الإحيائية الحديثة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى مجالات النشاط التقليدية.

---

(١١١) انظر "Intellectual Property Rights" (OECD, January 2005).

وفي تلك الأنشطة، يمكن التشديد على نهج إقامة الشبكات والنهج المشتركة التي يتوقع أن تكون الشركات والمنظمات المعنية مهيأة جيدا لها. وفي تلك الحالات بالتحديد، يتوقع أن يكون إنشاء شبكات مجتمعات الممارسات، الشاملة لعدد متنوع من المؤسسات، مثمرا إلى أقصى حد ممكن. وقد تشارك مجموعة من المؤسسات العديدة الأنواع في إقامة تلك الشبكات، ويمكن خلق أشكال مؤسسية جديدة. وعليه، يمكن إنشاء مستودعات البحث وحاضنات التكنولوجيا لتحقيق التناغم والاستمرارية في خلق المعرفة الجديدة وتكييفها وتسليمها. كما يمكن إطلاق مبادرات وطنية أو قطاعية محددة، ومنها الشراكات بين الشركات والجامعات. ويتوقع أن تكون تلك الشراكات مثمرة بشكل خاص في البلدان العربية، حيث تشح الأدلة على التفاعل بين مؤسسات التعليم العالي والبحث، وبين الشراكات ورابطاتها.

كذلك، فإن الأنشطة الجارية في شتى القطاعات القائمة على الموارد والمرتبطة بها، بما فيها الأغذية الزراعية والغاز والنفط، ومعالجة المياه وتحليتها، سوف تكسب بصورة مؤكدة من الوصول إلى المدخلات الابتكارية وإدماجها فيها. وبالفعل، قد يعتمد مستقبل بعض القطاعات المكتملة النمو والقائمة على الموارد في المنطقة على توافر المدخلات الابتكارية. وبالرغم من أن الأشكال المؤسسية الجديدة والمبادرات المتخصصة قد تكون مثمرة، فمن الضروري بمكان أن تسعى أنشطة التدريب وإعادة التدريب الواسعة النطاق إلى إنجاح هذه المخططات المشتركة.

وفي هذا السياق، ينبغي أن تضطلع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بدور أساسي بواسطة عدد من الطرائق، وخاصة بتيسير إقامة الشبكات بين الخبراء والممارسين، وبخفض تكاليف المعاملات. ولكن، لا غنى لجني كل منافع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة، عن إدخال تغييرات على عدد من المستويات، ومنها الترتيبات التنظيمية وتقاسم المعلومات وعمليات اتخاذ القرار.

ويشكل تحويل المؤسسات، سواء كانت في القطاع الخاص أو العام، إلى منظمات قائمة على المعرفة قضية أخرى تنبغي معالجتها على الأمد المتوسط والطويل. ولئن كان من الضروري إدخال تغييرات جوهرية على الصعيد الوطني، خاصة في ما يتعلق بمسائل التشريع والتنظيم، فضلا عن الممارسات المؤسسية والإدارية، فقد تيسر المدخلات التكنولوجية الجديدة حدوث قسط كبير من هذا التحويل والإصلاح.

وبالتحديد فإن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكن أن تيسر ذلك التحول بتعزيز التفاعل النشط بين أسس المعرفة الضمنية والمرمزة في منظمة معينة، مما يؤدي إلى استحداث معرفة جديدة. غير أنه لا يمكن إنتاج تلك المعرفة من فراغ. ذلك أنه لا يمكن تحقيق تراكم رأس المال الاجتماعي والأصول التكميلية إلا من خلال ثقافة وممارسات تنظيمية داعمة، وبواسطة القنوات المفتوحة للتواصل وتقاسم المعرفة.

وخلاصة الأمر أن متطلبات الإنشاء الفعلي للشبكات بهدف إدخال المنتجات الابتكارية في العملية، على الأصعدة المؤسسية أو الوطنية، لا يمكن أن تستوفى عفويا. فالمبادرات الوطنية والقطاعية المحددة بوضوح ضرورية لإحداث التغيير. ولا شك في أن الدراسة التفصيلية للطرائق والاتجاهات تعتمد على الهيكل المحدد قيد النظر. وينبغي أن يكون اختيار الشركاء واسع النطاق، لا بل شاملا. ويجب أن تخضع تلك المبادرات، بفعل تداعياتها الواسعة النطاق، لمناقشات شاملة على كل المستويات، وأن تطلق أينما أمكن، بدعم سياسي من السلطة الوطنية العليا[١١٢].

(١١٢) قد يتخذ هذا الدعم شكل رعاية رئاسية أو ملكية.

كما أن سياسات الحكومات والشركات أساسية لتعزيز التعاون وإقامة الشبكات في البحث والتطوير بهدف تعزيز القدرة التنافسية على المستويين القطاعي والوطني. والواقع أن شركات البحث والتطوير في المنطقة العربية متواضعة، شأنها شأن الموارد المتوفرة لدفع عجلة التعاون في مجال البحث والتطوير وإقامة شبكاته. ونظرا إلى حالة القدرات الوطنية في البحث والتطوير في بلدان عربية عديدة، فإن لدور الاتحادات الصناعية وغرف الصناعة أهمية قصوى. ولكن، لا يمكن أن يتحقق إلا القليل من دون تعاون مراكز البحث الأكاديمي والمتخصص والجمعيات المهنية تعاونا كاملا. وبينما يمكن لذلك التعاون على الصعيد الوطني أن يساعد في تحسين التعاون وإقامة شبكات البحث والتطوير على الصعيد الوطني الداخلي، مع إمكانية التركيز على البحث في مرحلة ما قبل المنافسة، فإنه ينبغي وضع سياسات هامة تستهدف على وجه الخصوص التعاون الدولي. وفي تلك الحالة الأخيرة، من الضروري بمكان القيام بقدر مهم من العمل الجدي على صعيد السياسات العامة لضمان جني أكبر قدر ممكن من المنافع.

وبالعمل جماعيا مع بلدان عربية أخرى، وفرديا وضعت بلدان عربية برامج وطنية ترمي إلى بناء مجتمعات المعلومات والمعرفة. وفي هذا السياق، تتأثر هذه البلدان بالحاجة إلى مواجهة التحديات الناجمة عن العولمة وتحرير الاقتصاد. لذا، فإنه في إطار الأولويات الوطنية، ينبغي أن يكون بناء القدرات في إقامة الشبكات مرتبطا بالجهود الرامية إلى بناء رأس المال الاجتماعي، وهو، كما أشير إليه أعلاه، غالبا ما يعرف بوصفه شبكة العلاقات الفعلية والمحتملة المتوفرة للأفراد أو الوحدات الاجتماعية. ولكن، وبما أن رأس المال الاجتماعي يحقق تأثيره بواسطة الأبعاد الهيكلية والمتعلقة بالإدراك والعلاقات، تبرز ضرورة إعطاء أولوية قصوى للإصلاح المؤسسي.

ويتطلب العمل على البعد الإدراكي بذل جهود ضخمة للتوعية والتعليم. ويجدر أن يكون الهدف الرئيسي من تلك الجهود التركيز على نشر لغة مشتركة وخلق أطر للمعرفة يمكن تكييفها، وتطبيق القيم الناظمة للجودة، لا سيما جودة المنتجات والعمليات والفعالية ومستوى التواصل بين الشركاء المنخرطين في خلق المعرفة واستخدامها.

كذلك تجدر معالجة المعايير السلوكية والاجتماعية بغية التصدي لبعد العلاقات في رأس المال الاجتماعي. وكما هو وارد أعلاه، يترجم اتخاذ الإجراءات اللازمة عند هذا المستوى في تعزيز مستوى الثقة بين الشبكات وفيما بين أعضائها.

وختاما، ينبغي الاعتراف رسميا بأن الشبكات وممارسات إقامة الشبكات أدوات قيمة لتعزيز السياسات الوطنية والقطاعية للعلم والتكنولوجيا والابتكار. وفي هذا السياق، تبرز الحاجة إلى مواصلة البحث في هذا الميدان، خاصة للتأكيد على أهمية نماذج المصادر المفتوحة للجميع الرامية إلى إنشاء الطرائق التي تؤدي إلى نواتج قابلة للاستمرار وتوزيع عادل للمنافع. ولهذه الغاية، يرجى من البلدان العربية إدراج الشبكات وإقامة تلك الشبكات على جدول أعمال هيئاتها المعنية بسياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، كما تشجع على إطلاق برامج بحوث رامية إلى رصد شبكات البحث والتطوير والابتكار وممارسات إقامة تلك الشبكات، وعلى بناء القدرات الوطنية في هذا الميدان.

المرفق الأول

البنية التحتية المادية لإقامة شبكات البحث والتطوير والابتكار

في الوقت الراهن، ينبغي أن تستند كل الأنشطة الابتكارية، بما فيها البحث والتطوير، إلى الجهود المتعددة الاختصاصات التي تزداد صعوبة تنظيمها في كيان مؤسسي وحيد. وقد يتيسر التعاون بين المؤسسات والأفراد المنخرطين في نشاط معين في البحث والتطوير بمساعدة شبكات المعلوماتية. وبالرغم من المنافع الهائلة التي ما زال من الممكن توفيرها بواسطة قدرات الإنترنت التقليدية، غالبا ما تصعب تلبية طلبات منظمات البحث والتدريس في الحالات الدينامية باستخدام الإنترنت. وقد أدى هذا الأمر إلى اتخاذ الخطوات اللازمة لإنشاء الشبكات الرفيعة الأداء التي تنشأ اليوم في البلدان المتقدمة، وهدفها المحدد هو تلبية احتياجات الباحثين والمربين.

ولا غنى لشبكات البحث والتطوير والشبكات التعليمية عن نطاق ترددي دولي ذا سعة كافية. ويجب في النهاية أن تحقق الشبكة المكرسة للبحث والتطوير اتصالا فعالا وسريعا وموثوقا به. وبالتالي، يجب أن تقوم على أساس تكنولوجيات جديدة قابلة للاستمرار، وأن تتمكن من دعم تطوير الخدمات الجديدة وبروتوكولات التعاون ونشرها، وأن تكون قادرة على خلق الروابط مع الأعضاء الجدد في الشبكة والشبكات الأخرى ذات الصلة.

كذلك، يجب أن يستند التخطيط المتعلق بتطوير البنى التحتية لشبكات البحث والتطوير إلى النظر مليا في عدد من العوامل، ومنها التكنولوجيا المتوفرة وآفاق تطورها في المستقبل، والنماذج التجارية والإدارية، وطبيعة التطبيق والخدمات التي تدعمها الشبكة. وهناك عدد من الشكوك والتحديات المرتبطة بمستقبل إقامة شبكات البحث والتطوير. وبسبب عدم التيقن هذا يفضل استخدام النهج التجريبية والاسترشادية التي وضعت على نحو يتيح التخطيط الدينامي للمستلزمات من أجهزة الحاسوب والبرمجيات.

ويرد أدناه استعراض لدراستين إفراديتين هامتين وهما عن: (أ) الشبكة الأكاديمية والبحثية الإيطالية (Italian Academic and Research Network) (GARR))؛ و(ب) مشروع "جيان" GEANT. وتوفر هاتان الدراستان دليلا إلى استراتيجيات استيفاء الاحتياجات من أجهزة الحاسوب والبرمجيات اللازمة لإقامة شبكات الأنشطة البحثية والأكاديمية. وتناقش دراسات إفرادية أخرى بإيجاز في الفرع جيم.

ألف- الشبكة الأكاديمية والبحثية الإيطالية "غار" (GARR)[١١٣]

١- الوضع الراهن

تعود نشأة "غار" (GARR) إلى أواخر الثمانينيات من القرن الماضي. وقد أقيمت على أساس شبكات أكاديمية وبحثية مستقلة في إيطاليا خلال السبعينيات من القرن ذاته. ولتلك الشبكة تراث طويل نسبيا من الابتكار في مجال تقنيات إقامة الشبكات وبروتوكولاتها. وتشمل أمثلة المشاريع الابتكارية التي قامت بها الشبكة الإيطالية إدخال بروتوكول مراقبة الإرسال/بروتوكول الإنترنت في إيطاليا، وإنشاء أول شبكة رئيسية بسرعة ٢ ميغابت في الثانية في أوروبا، والمشاركة في التطوير التجريبي للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت[١١٤]. كما أن الشبكة الإيطالية تركز الآن على التكنولوجيا الابتكارية للسرعة بالجيغابت والتطبيقات ذات الصلة، على أمل أن يثبت جدوى هذه التكنولوجيا على الأمد الطويل.

---

(١١٣) يستند هذا الفصل إلى C. Allocchio et al., "The Italian academic network GARR: evolution in the Gigabit era" (Elsevier Science B.V., 2002).

(١١٤) الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت هو مجموعة من التحسينات المتقدمة التي أدخلت على الإصدار الرابع الحالي من بروتوكول الإنترنت ففي الإصدار السادس، يزيد طول العناوين من ٣٢ بت إلى ١٢٨ بت، وقد وفرت هذه الزيادة حلا لما كان يعتبر معوقا جسيما في عناوين الشبكة.

وتقوم الشبكة الرئيسية الحالية للشبكة الإيطالية على أساس البنية التحتية المتاحة لأسلوب النقل اللامتزامن، الذي يشتغل بسرعة ١٥٥ ميغابت في الثانية[١١٥]. ويسمح ذلك بالتواصل بين أربع عقد أساسية عروية بالكامل. كذلك، تملك الشبكة الإيطالية ١٦ نقطة حضور للنفاذ[١١٦]، وهي موصولة بالشبكة الرئيسية بمعدلات سرعة من نطاق ٣٤-١٥٥ ميغابت[١١٧].

٢- إدارة البنية التحتية للشبكات وتطورها

تشكل إدارة البنية التحتية للشبكات اعتبارا مهما في إقامة شبكات البحث والتطوير. وفي حالة الشبكة الإيطالية "غار"، تخضع البنية التحتية لإدارة "تيليكوم إيطاليا"، التي توفر خطوطا مؤجرة، والشبكة الرئيسية لنمط التحويل اللامتزامن، ووصلات نقاط الحضور بالعقد الأساسية، وغالبية دارات النفاذ التي تصل المستخدمين بنقاط الحضور والتي تستضيفها أيضا مرافق تابعة لتيليكوم إيطاليا. كما تدير تيليكوم إيطاليا الدارات الافتراضية لنمط النقل اللامتزامن على أساس مجموعة الاحتياجات المقررة.

وغالبا ما يرمي تطوير البنية التحتية للشبكة إلى هدفين رئيسيين، وهما: (أ) زيادة السعة النطاقية بسرعة، بغية تلبية احتياجات المستخدم العام للإنترنت[١١٨]؛ (ب) وتوفير حزمة عريضة للغاية مكرسة لخدمات التطبيق العلمي، وهو أمر بالغ الأهمية عندما تكون شبكات المعلوماتية هي الهدف من إقامة الشبكات. ومهما يكن من أمر، غالبا ما تبرز الحاجة إلى خلق شبكات خاصة افتراضية عريضة النطاق، تكون أهدافها محددة وتستهدف مجتمعات مستخدمة محددة[١١٩].

وفي ما يتعلق بالشبكة الإيطالية "غار"، يمكن اعتبار الهدف (أ) محاولة لزيادة الترابطية في جنوبي إيطاليا بغية تلبية الطلب المتزايد على الترابطية في بلدان أخرى في أرجاء منطقة البحر الأبيض المتوسط. وبالتحديد تعتبر مقاطعة باليرمو، في صقلية، عقدة مهمة في الاستراتيجية الرامية إلى مواصلة تطوير شبكة"غار". وبالتالي، تشكل باليرمو مركزا مهما لتجمع كل كبلات الألياف الضوئية الموصولة بمنطقة البحر الأبيض المتوسط ومناطق أخرى.

وإضافة إلى البنية التحتية المادية، تتخذ "غار" الخطوات اللازمة للإعداد لانتقال ناجح إلى حقبة الجيغابت. ولهذه الغاية، يتوقع حدوث تغييرات رئيسية في تصميم الشبكات، مما يمكن أن يؤدي إلى تحولات يشهدها عدد مهم من نقاط الحضور في إيطاليا، خاصة في الجنوب. كذلك، قد يستلزم الأمر استخدام دارات فائضة ووضعها في اتجاه نقاط الحضور للمساعدة على مد نطاق الشبكة بشكل أوسع؛ ويمكن أن يتغير الموقع المادي لنقاط الحضور هذه من أماكن الناقل إلى مرافق مختارة للمستخدمين.

كذلك، قد يشمل تطور الهيكل الحالي للشبكة القضايا التالية: (أ) التكاليف الكبيرة المترتبة على الدخول إلى نطاق الجيغابت؛ (ب) نموذج ملائم يرمي إلى تعزيز البنية التحتية، بالإضافة إلى النموذج الملازم لذلك لتحديد الكلفة وفقا للميغابت[١٢٠]؛

---

(١١٥) نمط التحويل المتزامن هو تكنولوجيا مكرسة لتحويل الاتصال تنفذه معدات الحاسوب (مقارنة بالبرمجيات)، الأمر الذي يسرع المعالجة ويزيد من سرعة التحويل.

(١١٦) نقطة الحضور هي نقطة للنفاذ من مكان معين على الإنترنت إلى بقية نقاط الاتصال، وعادة ما تشمل المسيرات، ومجمع الاتصالات الرقمية/النظيرية والمزودات وأجهزة نقل الإطار المرحلي أو مبدلات نمط التحويل اللامتزامن. ويدل عدد نقاط الحضور على حجم الشبكة ونموها.

(١١٧) يستخدم زهاء ٣٠٠ دارة نفاذ تعمل بسرعة تتراوح بين ٢ و١٥٥ ميغابت لوصل مواقع المستخدمين بنقاط الحضور. وتشمل التكنولوجيا المستخدمة في تلك الدارات التكنولوجيا الرقمية المباشرة ونمط التحويل اللامتزامن. وتوفر "غار" (GARR) حاليا أفضل خدمات بروتوكول الإنترنت في الاستخدام العام للإنترنت على أساس بروتوكولات الإصدار الرابع من بروتوكول الإنترنت وخدمة إدارة السعة النطاقية.

(١١٨) في ذلك السياق، من المقرر أن تصبح زيادة السعة النطاقية هدفا رئيسا في كل البلدان العربية تقريبا.

(١١٩) تستخدم الشبكات الخاصة الافتراضية بنية تحتية عامة للاتصالات السلكية واللاسلكية، مثل الإنترنت، لتمنح المكاتب النائية أو المستخدمين الأفراد وصولا آمنا إلى شبكة منظمتهم. ويؤمن هذا الأمر حلا ميسورا، خاصة إن قورن بالأنظمة الأخرى للخطوط المملوكة أو المؤجرة التي لا يمكن استخدامها إلا من طرف منظمة واحدة.

(١٢٠) حاليا، تقدم هيئات ناقلة عديدة عرضا برفع مستوى الشبكة الرئيسية إلى علامة ٦٢٢ ميغابت باستخدام نمط التحويل اللامتزامن.

(ج) تيسير تشكيل حلقات محلية بين الدارات التي تشغلها أدوات ناقلة متنافسة؛ (د) التواصل مع الشبكات المتروبولية ذات السعة النطاقية الكبيرة؛ (●) تنفيذ خدمات نموذجية من نمط النقل اللامتزامن في إطار هندسة تقليدية للإصدار الرابع من بروتوكول الإنترنت، ولا سيما جودة الخدمة وخدمات إدارة السعة النطاقية[١٢١].

٣- متطلبات الحركة الطويلة الأمد

تدل الإحصاءات التي جمعتها "غار" على أن طلب المستخدمين للحصول على أفضل سعة نطاقية ممكنة للحركة بواسطة بروتوكول الإنترنت يزداد حاليا بمعامل قدره ٢،٢ في السنة. لذا، ينبغي أن تتضمن خطط الحركة الطويلة الأمد التوسع شبه المؤكد للطلب بسبب المشاركين الجدد الذين يرغبون في الترابطية، مثل المكتبات والمعاهد الفنية والإدارات الحكومية. وتبرز تلك الاعتبارات الحاجة إلى استكشاف تكنولوجيا جديدة تتجاوز نمط التحويل اللامتزامن. ويتوقع أن يشكل تقييد تكنولوجيا نمط التحويل اللامتزامن في حدود السعة النطاقية ٦٢٢ ميغابت عائقا رئيسيا. وتشمل الحلول البديلة التصميم باستخدام التقسيم الموجي المتعدد الإرسال[١٢٢].

٤- نماذج شبكات رائدة

ليس من المستغرب أن تعتمد الشبكات نهجا رائدا خلال سعيها إلى تحديد خياراتها التكنولوجية. وفي ذلك السياق، تعمل "غار" على ريادة الدخول إلى نطاق الجيغابت، وذلك باتخاذ الترتيبات الرامية إلى النظر في إمكانيات التعايش بين مختلف الأدوات الناقلة وقيامها بعملها بالتزامن مع بعضها البعض. وهذا الأمر أساسي نظرا إلى أنه بإمكان مختلف المشغلين استخدام تكنولوجيات مختلفة أو المتغيرات المختلفة في تكنولوجيا معينة على الأقل.

باء- مشروع "جيان" (GEANT)

يمثل مشروع "جيان" الذي أطلق في عام ٢٠٠٠ الجيل الرابع من شبكات البحث الأوروبية الكبرى[١٢٣]. ويرمي المشروع إلى ربط الخدمات التي توفرها الشبكات الوطنية للبحث والتعليم في أوروبا البالغ عددها ٢٨ شبكة. وكان من المقرر أن تقدم تلك الخدمات للشبكات الوطنية للبحث والتعليم من البلدان الاثنين والثلاثين المؤهلة لعضوية البرنامج الإطاري الخامس. وقد صمم "جيان" لدعم أنشطة أوساط محلية للبحث والتعليم في أوروبا، وهو يخدم أكثر من ٣٥٠٠ مؤسسة معنية بالبحث والتعليم، بالإضافة إلى اهتمامه بتطوير القدرات الجدية في إقامة الشبكات واستغلالها.

وتصنف الخدمات التي يوفرها مشروع "جيان" على النحو التالي: (أ) من حيث الخدمات الترابطية، بما فيها خدمة "بروتوكول الإنترنت"النموذجية، يوفر GEANT خدمة ممتازة لبروتوكول الإنترنت، وخدمة القدرة المضمونة؛ (ب) من حيث الخدمات القائمة على الشبكة وذات القيمة المضافة، المصممة لاستهداف الشبكات الخاصة الافتراضية، يقدم مشروع "جيان" خدمة البث المتعدد الطبقات وخدمات جديدة تشتمل على الذكاء القائم على الإنترنت، ومنها الأمن والمؤتمرات عن بعد بواسطة الفيديو.

ويسمح مشروع "جيان" للباحثين بالتعاون للقيام بأحدث مشاريع البحث في الزمن الحقيقي، وبتحويل كميات كبرى من البيانات بسرعة، بمعدلات تصل إلى ١٠ جيغابت في الثانية[١٢٤]. وتتيح المعلوماتية الموزعة أو القائمة على الشبكات، بواسطة مشروع "جيان" إن أمكن، استغلال موارد حواسيب عديدة في شبكة واحدة في نفس الوقت لحل مشكلة واحدة.

---

(١٢١) تسمح جودة الخدمة لشركة أو مستخدم ما بالاختيار المسبق لمستوى جودة معدلات الإرسال، ومعدلات الخطأ وخصائص أخرى؛ كما تسمح خدمة إدارة السعة النطاقية للمستخدمين بأن يطلبوا توصيلا مكرسا للترابطية الشاملة بسعة نطاقية مضمونة.

(١٢٢) التصميم باستخدام التقسيم الموجي المتعدد الإرسال هو وسيلة لإرسال البيانات من مصادر مختلفة إلى نفس وصلة الليفة الضوئية في الوقت نفسه، حيث تحمل كل قناة بيانات على طولها الموجي الفريد الخاص بها.

(١٢٣) الأجيال الرابعة المتعاقبة هي كالتالي: EuropaNET, TEN-34, TEN-155 وGEANT.

(١٢٤) أحد الأمثلة هو تسلسل الجينات، حيث يلزم إرسال كميات كبيرة من البيانات لتعجيل عملية تطوير عقاقير وأدوات علاج جديدة، وهي عملية بطيئة للغاية.

ومنذ البداية، صمم مشروع "جيان" ليضم التكنولوجيا المتقدمة التي تستهدف تحقيق مستوى رفيع من القدرة والأداء والموثوقية. وتعزي طبيعته الابتكارية إلى حد بعيد إلى الطريقة التي تجمع فيها المكونات التجارية دعما لخدمات الشبكات، التي تكون حديثة بطبيعتها وتستهدف مجالات الابتكار الشبكي الرئيسية الثلاثة التالية: إرسال البيانات وتكنولوجيا جودة الخدمة وإدارة الجودة الوظيفية لشبكات متعددة (انظر الإطار بالمرفق).

الإطار بالمرفق- مجالات الابتكار في الشبكات التي يستهدفها مشروع "جيان" (GEANT)

إرسال البيانات: توفر تكنولوجيا التصميم باستخدام التقسيم الموجي الكثيف المتعدد الإرسال وتكنولوجيا التحويل الضوئي إمكانية تحقيق معدلات إرسال مرتفعة للغاية بتكاليف مقبولة. كما أنه يمكن للوصول المباشر إلى وصلات الألياف المكرسة أن يعزز القدرات بمعدل قد يصل إلى نطاق سعة واحد أو نطاقين.

وتوجد طريقتان يمكن حاليا لمزودي المعدات لتعزيز قدرة وصلات الألياف الوحيدة وهما: (أ) زيادة عدد الأطوال الموجية المستخدمة على ليفة واحدة؛ و(ب) زيادة القدرة على الإرسال بواسطة طول موجي وحيد.

وعندما تجمع هاتات الإمكانيتان، يسعهما أن تفضيان إلى قدرات من نطاق مئات الميغابت. وبإمكان تكنولوجيا التصميم باستخدام التقسيم الموجي الكثيف المتعدد الإرسال توفير مسارات إرسال منفصلة منطقيا باستخدام وصلة الألياف نفسها. وهذا الأمر مهم بشكل خاص لدعم الخدمات العريضة النطاق التي تقدمها الشبكات الخاصة الافتراضية، التي من المتوقع أن تستخدمها شبكات المعلوماتية المكرسة لتطبيقات محددة.

آليات جودة الخدمة: صممت تكنولوجيا مفاتيح تحويل اللصائق المتعددة البروتوكولات من أجل إدارة دفق حركة الشبكة. وسيتيح هذا استخدام طوبولوجيا الشبكة على النحو الأفضل، وسيساهم في التنفيذ الفعلي لخدمات "مكافئ الخط المستأجر" والشبكات الخاصة الافتراضية. وستشكل مفاتيح تحويل اللصائق المتعدد البروتوكولات خطوة متقدمة على تكنولوجيا نمط النقل غير المتزامن المستخدمة حاليا. كذلك تتيح مفاتيح تحويل اللصائق المتعددة البروتوكولات إعادة تسيير الحركة تلقائيا عند انقطاع الدارة، ملغيا الحاجة إلى الاسترداد التلقائي من قبل تكنولوجيا الهرمية الرقمية المتزامنة، وميسرا الإدارة الفعلية لمرونة الشبكات. ويكون هذا الأمر مفيدا بشكل خاص عندما تشمل الشبكة دارات قائمة على التصميم باستخدام التقسيم الموجي الكثيف المتعدد الإرسال أو تكنولوجيا أخرى للإرسال الضوئي.

ويفترض أن تشكل تقنيات إدارة طوابير التوصيل أساسا لتقديم خدمة ممتازة بواسطة بروتوكول الإنترنت. وسيجري اختيار التقنيات لتحسين الحركة العادية أو لتوفير القدرة على استيفاء معايير أداء محددة.

إدارة جودة الخدمة: ليست تكنولوجيات المكونات المقرر استخدامها في البرنامج ابتكارية من حيث خصائصها فحسب، بل أن طريقة تنفيذها تضم أيضا مفاهيم ابتكارية صممت بشكل رئيسي لكفالة حسن سير العمل اللاسلكي وسهولة استخدام الخدمات الشاملة. ومع أن نفس المجموعة المختارة من الخدمات ستتاح لكل المستخدمين، بغض النظر عن موقعهم الجغرافي، فإنه يمكن أحيانا استخدام قواعد تكنولوجية مختلفة لاستيعاب مجموعات محددة من الظروف. ومن الطبيعي أن يلزم اتخاذ إجراءات تنفيذية جديدة لمعالجة تبادل المعلومات ومعالجة التفاعل بين الخدمات الوطنية وتلك التي يوفرها "جيان". وسوف يتم إنشاء وسطاء السعة النطاقية وآليات أخرى للذكاء الموزع للشبكات، بغية دعم عملية التبادل والتوصيل البيئي تلك.

المصدر: مقتبس بتصرف من موقع GEANT على الإنترنت، وهو متوفر على العنوان الإلكتروني: www.geant.net.

برنامج اختبارات مشروع "جيان"

يوفر "جيان" أيضا قاعدة لإجراء البحوث في إقامة الشبكات ذاتها. وصمم برنامج اختبارات "جيان" لقبول خدمات إضافية، استنادا إلى تقنيات جديدة، كلما تثبت أنشطة البحث والتطوير ضرورتها وكلما يجري التأكد من إمكانية تحقيقها عمليا.

ويتوخى أن يتألف التأكد من صلاحية خدمة إضافية معينة من المراحل الثلاث التالية: (أ) فهم التكنولوجيات الجديدة والمعدات المرتبطة بها فهما كاملا؛ (ب) التحديد التفصيلي لخصائص الخدمات الجديدة المطلوبة على أساس المعرفة المكتسبة في

اختبار مسبق؛ (ج) تجربة الأنشطة المصممة للتأكد من أنه يمكن إتاحة خدمة معينة على نطاق واقعي قبل أن تتسع لتشمل نطاقا واسعا من المستخدمين النهائيين.

جيم- شبكات أخرى للبحث والتطوير

١- الشبكة الكندية للنهوض بالبحث والصناعة والتعليم[١٢٥]

أطلقت الشبكة الكندية للنهوض بالبحث والصناعة والتعليم "كناري" (CANARIE) شبكة CA*net 3 في أواخر التسعينيات من القرن الماضي. وقد دفع كل من النمو الهائل لحركة الشبكة، والتوقعات التي تفيد بظهور تطبيقات جديدة ذات سعة نطاقية عالية، حكومة كندا إلى الالتزام بمبلغ ١١٠ ملايين دولار (كندي) لتصميم شبكة CA*net 4 لتخلف CA*net 3 ونشرها وتشغيلها. وتماشيا مع أهداف الشبكة السلف، يفترض أن تؤمن CA*net 4 الترابط بين شبكات البحث في الجامعات ومراكز البحث والمختبرات العامة للبحث والمدارس في الولايات الكندية. كذلك، ستعزز CA*net 4 الروابط مع الشبكات القرينة الدولية. وبواسطة سلسلة من الوصلات الضوئية المترابطة والممتدة من نقطة إلى نقطة، والتي غالبا ما تحدد سرعتها بـ ١٠ ميغابت، ستوفر CA*net 4 قدرة أولية للشبكة تفوق قدرة CA*net 3 بأربع إلى ثماني مرات.

وتجسد CA*net 4 مفهوم "شبكة الزبون المتمكن". ويمنح هذا المفهوم المستخدمين النهائيين دورا أكبر في تخصيص موارد الشبكة، ويساهم إلى حد بعيد في الابتكار على أساس التطبيقات القائمة على الشبكة. وتقوم هذه التطبيقات في معظمها على التوسع السريع في استخدام الحواسيب وشبكات المعلوماتية كقواعد للقيام بنشاط البحث والتطوير في عدد متنوع من المجالات. وتتوفر التطبيقات الأساسية للتعاون الوطني والدولي على شبكة CA*net 4، مما ييسر، من بين أمور أخرى، الوصول إلى البيانات وتحليلها، والمعلوماتية الموزعة والتحكم بالأجهزة عن بعد.

٢- الشبكة المفتوحة لبيئة البحوث في كوريا "كريونت" (KREONET)

شبكة "كريونت" (KREONET) هي شبكة وطنية للبحث والتطوير، أنشئت في عام ١٩٨٨ لتوفير شبكة رفيعة الأداء وخدمات معلوماتية ممتازة لمجتمع البحوث، بغية تبادل المعلومات والتعاون في مجال العلم والتكنولوجيا[١٢٦]. ويربو عدد الأعضاء في الشبكة على ٢٣٠ منظمة، وتشمل معاهد البحث الحكومية، والجامعات، ومختبرات البحث الصناعي.

وتملك الشبكة عقد نقاط حضور سعتها ٥ جيغابت تغطي الأراضي الوطنية. وتتصل نقاط الحضور ذات السعة بالجيغابت بعضها بالبعض بسعة نطاقية قدرها ٦٢٢/١٥٥/٤٥ ميغابت و١٥ نقطة حضور محلية للنفاذ بسعة نطاقية قدرها ١٥٥/٤٥ ميغابت. كذلك، ومن أجل تشجيع التعاون الدولي في البحث والتعلم عن بعد، ربطت هذه الشبكة الرئيسية ذات الطبقتين بالشبكات الدولية في شتى المناطق والبلدان، ومنها الاتحاد الأوروبي واليابان وسنغافورة والولايات المتحدة[١٢٧].

وتشمل التكنولوجيا المستخدمة تكنولوجيا البث المتعدد الدفقات، وجودة الخدمة، والإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت، وقياس الحركة، وبرمجيات "غلوبس" (Globus) البينية، وتغطية الشبكة. ويستمر بذل الجهود لتوسيع "كريونت" وتحديثها، وهي قيد التحسين لتصبح "كريونت ٢" (KREONET 2)، باستخدام إنترنت الجيل المقبل وتكنولوجيا الشبكات. بواسطة هذه التكنولوجيا، يتوقع أن تسمح الشبكة بمعالجة بيانات كثيرة على حواسيب فائقة، فضلا عن توفير خدمات تطبيقية تعاونية ذات مستوى عالمي.

---

(١٢٥) يتوفر مزيد من المعلومات على الشبكة الكندية للنهوض بالبحث والصناعة والتعليم على الموقع الإلكتروني: www.canarie.ca/.

(١٢٦) تخضع "كريونت" لإدارة المعهد الكوري للمعلومات المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا (KISTI)، وتحظى بتمويل وزارة العلم والتكنولوجيا في جمهورية كوريا. وتتوفر عنها معلومات إضافية على الموقع الإلكتروني: www.kreonet2.net/.

(١٢٧) في ذلك السياق، يجرى الآن وضع الخطط لإنشاء وصلات مع الصين.

المرفق الثاني

دراسة حالات إفرادية لشبكات مختارة

ألف- شبكة الصناعة الأكاديمية للأغشية "مين" (MAIN)[١٢٨]

١- الأهداف

أنشئت شبكة "مين" (MAIN) بعد أن زاد طلب صناعة المياه في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية للحصول على معلومات بشأن تكنولوجيا الأغشية اللازمة لمعالجة مياه الصرف. فأنشئت الشبكة لنشر نتائج مشاريع البحث والتطوير التي أجريت على الصعيدين الوطني والعالمي. كذلك، ستساعد الشبكة على توفير التغذية المرتدة إلى الاحتياجات المحددة للقطاع الصناعي المائي.

وتتمثل أهداف "مين" بالتحديد كما يلي: (أ) إنشاء مركز قائم على المعرفة للخبرة البحثية في هذا المجال، ويتوقع أن يضم قاعدة بيانات مكرسة ومصممة للتعرف على العلاقات بين المواد المخزنة، وهي تضم الخبرة الأكاديمية ومعلومات المزودين وتجربة المستخدمين؛ (ب) النهوض بمستوى فهم المبادئ الناشئة المتعلقة بعمليات الأغشية؛ (ج) تحديد احتياجات الصناعة من بحوث في المستقبل؛ (د) التركيز على التطبيقات الحاسمة للأغشية، بما فيها إزالة الزرنيخ ومنع تشكل العضويات المهلجنة.

٢- آليات الاتصال والنشر

يتوقع أن تعزز الآليات التالية نشر المعلومات: (أ) تنظيم حلقات العمل والمؤتمرات المعنية بمسائل محددة؛ (ب) إطلاق موقع ملائم على الإنترنت؛ (ج) إنشاء قاعدة بيانات؛ (د) توفير دروس فنية؛ (●) إنتاج الرسائل الإخبارية و/أو المقالات الخاصة في منشورات رابطة التجارة الموجودة وفي المنشورات ذات الصلة.

باء- رابطة تعزيز البحث الزراعي في شرقي ووسط أفريقيا "أساريكا" (ASARECA)

رابطة "أساريكا" هي منظمة لا تستهدف الربح، تابعة للمعاهد الوطنية للبحث الزراعي، تستهدف زيادة فعالية البحث الزراعي في المنطقة، مما ييسر النمو الاقتصادي والأمن الغذائي والقدرة التنافسية للصادرات من خلال الزراعة الإنتاجية والمستدامة[١٢٩].

وقد أنشئت رابطة "اساريكا" في إطار العمل من أجل البحث الزراعي في شرقي ووسط أفريقيا في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٣، وهي مؤلفة من عشرة بلدان أعضاء، وهي إريتريا وأوغندا وبوروندي وتنزانيا وجمهورية الكونغو الديمقراطية ورواندا والسودان وكينيا ومدغشقر.

والهدف الاستراتيجي للرابطة وبرامجها الإقليمية هي "تعزيز النمو الاقتصادي الإقليمي بتطوير وإدخال ونشر التكنولوجيا الزراعية التي تستجيب للأسواق وللفرص الاقتصادية السائدة والمستقبلية بغية الحصول على تكنولوجيات جديدة. كما تهدف إلى الحفاظ على استدامة قاعدة الموارد الزراعية على الأمد الطويل"[١٣٠].

وتضطلع "أساريكا" بأنشطتها بواسطة عدد من الشبكات الإقليمية للبحث والبرامج والمشاريع (انظر الجدول بالمرفق).

الجدول المرفق- أنشطة ASARECA في كل شبكة وفقا لمجال الاختصاص

---

(١٢٨) يستند هذا الفرع إلى: S. Judd, "A network in membrane technology for the water industry: the Membrane Academic Industry Network (MAIN), which is available at: www.cranfield.ac.uk/sims/water/mem-net/netw00.pdf.

(١٢٩) تتوفر معلومات إضافية عن "أساريكا" على العنوان الإلكتروني: www.asareca.org/.

(١٣٠) المرجع نفسه.

اسم الشبكة	مجال التخصص
شبكة أشجار المزرعة (Trees on Farm Network)	الزراعة الحرجية
البطاطا الإقليمية والبطاطا الحلوة	البطاطا والبطاطا الحلوة
شبكة البحث في المحاصيل الدرنية	المحاصيل الدرنية
شبكة البحث في الفاصولياء الأفريقية	الفاصولياء
شبكة البحث في الموز	الموز
شبكة البحث في الزراعة الحيوانية	الثروة الحيوانية
شبكة البحث في الذرة والقمح	الذرة والقمح
شبكة البحث في القهوة	البن
شبكة موارد علم الوراثة	البحث في علم الوراثة النباتية
الشبكة الإقليمية للسرغوم والدخن	السرغوم والدخن
التكنولوجيا الإحيائية والسلامة الإحيائية	التكنولوجيا الإحيائية والسلامة الإحيائية
شبكة إدارة التربة والمياه	التربة والمياه
الشبكة الإقليمية للمعلومات الزراعية	المعلومات والاتصالات

جيم- مركز الكفاءات الإقليمية في مجال التكنولوجيات الإحيائية الصناعية "بايوتكنت" (BioTekNet)[١٣١]

١- الأهداف

يرمي مركز "بايوتكنت" (BioTekNet) إلى وضع الكفاءات التكنولوجية الإحيائية ذات الصلة الموجودة في منطقة كمبانيا الإيطالية في متناول العالم المنتج، بتطوير عمليات وتكنولوجيات صناعية تستعمل النظم البيولوجية أو مكوناتها.

ويوجه اهتمام خاص إلى مجالات البحث التالية: (أ) العمليات التخميرية الجديدة؛ (ب) المجسات الإحيائية الابتكارية؛ (ج) النظم الإحيائية لتطهير المياه؛ (د) التطبيقات البيولوجية المتقدمة لصناعة الأغذية؛ (●) علم الانزيمات الصناعية.

كذلك، تكمن أهداف المركز الأساسية فيما يلي: (أ) إنشاء شبكة متكاملة من الموارد العلمية والتكنولوجية والاقتصادية والإدارية والمتعلقة بالمعدات، مما يكفل نقلا فعالا للمعرفة إلى الجهاز الصناعي؛ (ب) تنفيذ أنشطة البحث والتطوير لتلبية احتياجات النظام الإنتاجي؛ (ج) إشراك الشركات في عملية خلق الابتكار؛ (د) إيجاد ظروف ملائمة في منطقة كمبانيا الإيطالية لجذب الاستثمارات الصناعية في مجالات التقانة العالية الناشئة؛ (●) حضانة الصناعات القائمة على المعرفة؛ (و) خلق بنى تحتية ملائمة لنمو الفوائد الثانوية الصناعية و/أو الجامعية؛ (ز) تحسين جودة المشورة التكنولوجية المتوفرة للشركات.

٢- الكفاءات العلمية

نظمت الكفاءات الفنية والعلمية وفقا للمجالات الموضوعية الخمسة التالية:

(أ) المعلوماتية - الإحيائية، والرياضيات الإحيائية ووضع النماذج. ويعالج هذا المجال الكفاءات العلمية والتكنولوجية المرتبطة بتنفيذ وتطوير وإدارة أدوات الحوسبة المرتبطة بالمعلوماتية الإحيائية الحديثة وتقنيات وضع النماذج؛

(ب) علم الإنزيمات الهادمة للبروتين وعلم الجينات، الهيكليان والوظيفيان. ويعالج هذا المجال الكفاءات في مجالي علم الإنزيمات الهادمة للبروتين وعلم الجينات، ولا سيما تلك اللازمة لتحديد البروتينات المهمة وتحديد خصائصها وتعديلها وهندستها وتثبيتها وإنتاجها، بواسطة أكثر التكنولوجيات تقدما؛

---

(١٣١) يستند هذا الفرع إلى: A. Donato, "Centre of technologies and industrial applications of biomolecules and biosystems: a model for technology transfer and networking", which was presented during the Forum on Capacity Building through Technology Transfer and Networking (Beirut, 11-12 March 2004). More information is available at: www.bioteknet.com.

(ج) المجسات الإحيائية والصفائف الدقيقة والرقائق الإحيائية. ويعالج هذا المجال الكفاءات في البحث في مجال المجسات الإحيائية، بغية تحديد التحليلات المنطقية ذات الأهمية القصوى في مجالات صناعية مثل المجالات الطبية-الكيميائية والصيدلانية–الكيميائية والبيئية والأغذية الزراعية؛

(د) هندسة التمثيل الغذائي والعمليات الإنتاجية للكتلة الإحيائية. ويعالج هذا المجال الكفاءات في مجالات علم الأحياء المجهرية الصناعية والطبية، وهندسة التمثيل الغذائي، والعمليات التخميرية، وزراعات الخلايا، وتطبيقها في المجال الإحيائي الطبي؛

(●) علم الإنزيمات الصناعية، والمفاعل الإحيائية والعمليات الإحيائية. ويعالج هذا المجال الكفاءات في البيولوجيا الجزيئية، والتكنولوجيا الإحيائية الصناعية، والمعالجة التكنولوجية الإحيائية.

٣- الهيكل التنظيمي

تخضع "بايوتكنت" لإدارة التنظيم والتطوير المقسمة إلى أربع وحدات إدارية، وهي: (أ) مدير المشروع، وهو يمثل جامعة نابولي ورؤساء الهيكل التنظيمي؛ (ب) المجلس العلمي، وهو هيئة استشارية تساعد الهياكل العلمية على مقارنة الأنشطة والتركيز على خطط العمل؛ (ج) المجلس الاستشاري العلمي، الذي يضم علماء دوليين بارزين من عالم التكنولوجيا الإحيائية، وهو يقترح استراتيجية بحث ابتكارية إلى حد بعيد، ويعمل كحكم فيما يتعلق بالمقترحات المقدمة؛ (د) ولجنة الإدارة، التي تدعم مدير المشروع في مجالات الاستراتيجيات والتنظيم.

المرفق الثالث

نموذج عام عن اتفاق للبحث المشترك[١٣٢]

إن الأطراف الداخلة في هذا الاتفاق هي ..... وهي منظمة بحوث أنشئت بموجب قوانين ..... (ويشار إليها أدناه بوصفها "المعهد")، ويقع مكتبها الرئيسي في .....؛ و.....؛ وهي ..... منظمة بموجب قوانين ..... (ويشار إليها أدناه بوصفها "المؤسسة الشريكة الأولى")، ويقع مكتبها الرئيسي في ..... ؛ و.....، وهي ..... منظمة بموجب قوانين ..... (ويشار إليها أدناه بوصفها "المؤسسة الشريكة الثانية")، ويقع مكتبها الرئيسي في .....

وإذ يتعاون الباحثون في المعهد، والمؤسسة الشريكة الأولى والمؤسسة الشريكة الثانية ويواصلون تعاونهم في مجال البحث المتعلق بـ .....،

وإذ يمكن أن يفضي ذلك التعاون في مجال البحث المشترك إلى بعض الملكية الفكرية، ومنها براءات الاختراع والطلبات المقدمة لإصدار براءات اختراع والحصول على براءات الاختراع و.....؛

وإذ اتفق الباحثون على أن يكون المشروع المشترك (حسبما هو معرف أدناه في المادة الأولى) بمثابة جهد مشترك وأن تكون الملكية الفكرية أو أية منافع أخرى يمكن جنيها من التعاون ملكية مشتركة للباحثين ومؤسساتهم؛

وإذ يرغب المعهد والمؤسسة الشريكة الأولى والمؤسسة الشريكة الثانية في النهوض بأعباء تكاليف براءات الاختراع والتصرف بالأموال الواردة من أي خيار بمنح ترخيص بموجب حقوق البراءات المذكورة وتقسيم تلك التكاليف والأموال،

وعليه، توافق الأطراف الآن، نظرا إلى المنافع المتبادلة المعتزم جنيها، على ما يلي:

المادة الأولى- التعاريف

١-١ تعني "الملكية الفكرية" براءات الاختراع، وحقوق التأليف والنشر، والعلامات التجارية،..... و..... وأية أشكال أخرى تتخذها الملكية الفكرية التي تخضع للحماية بموجب قانون .....

١-٢ تعني "الملكية المشتركة" أن موظفي طرفين أو أكثر يشتركون في اختراع الملكية الفكرية.

١-٣ يعني "المشروع المشترك" برنامجا للبحث المشترك بين الأطراف، يشارك فيه باحثون .....، و.....، و.....، و..... وأي باحثون آخرون يمكنهم المشاركة في هذا المشروع وعنوانه .....

١-٤ يعني "الطرف" المعهد، والمؤسسة الشريكة الأولى، والمؤسسة الشريكة الثانية فرادى. ويشار إليهم، مجتمعين، بوصفهم "الأطراف".

المادة الثانية- حقوق الملكية

٢-١ يعود الحق في حيازة الملكية الفكرية إلى الطرف المنشئ لها، ما لم تكن الملكية مشتركة.

٢-٢ التصرف بالملكية الفكرية:

---

(١٣٢) مقتبس بتصرف من F.H. Erbish, *Basic Workbook in Intellectual Property Management* (Agricultural Biotechnology Support Project, Institute of International Agriculture, Michigan State University, June 2004).

(أ) يضطلع المعهد بمسؤولية منح براءة الاختراع والترخيص المتعلقين بالملكية الفكرية ذات الملكية المشتركة. وتمنح الملكية الفكرية ذات الملكية المشتركة، على نحو مشترك، إلى الأطراف المساهمة؛

(ب) تكون الملكية الفكرية الصادرة عن طرف واحد فحسب ملكا لذلك الطرف، وهو يتحكم بها. ويعني تحكم الطرف المذكور أنه يتحكم بكل القرارات المتعلقة بمنح براءة الاختراع والترخيص، كما يحتفظ الطرف المذكور بجميع الأتاوات الناجمة عن منح الترخيص؛

(ج) في كل الحالات، يحاط المجلس المختار للنظر في طلبات البراءات علما بطبيعة المشروع المشترك، وينـاط به تحديد مخترع الملكية الفكرية وفقا للقانون، والوقائع التي يدلي بها كل طرف، إن وجدت.

٢-٣ الترخيص والاستخدام:

(أ) لا يرخص الاختراع المطور على نحو مشترك إلا بالاتفاق المشترك بين الأطراف. ويتولى المعهد تحديد المرخص لهم المحتملين والتفاوض بشأن اتفاق أو اتفاقات الرخصة إثر إجراء مشاورات مع الطرفين الآخرين؛

(ب) تكون الاختراعات التي طورتها أطراف فردية بموجب المشروع المشترك متاحة للمؤسستين الأخريين بموجب رخصة غير حصرية وبدون إتاوة لاستخدام تلك الاختراعات لأغراض داخلية وغير تجارية.

٢-٤ يجوز إضافة مؤسسات أو أطراف أخرى إلى المشروع المشترك عن طريق عقد فرعي أو أي آلية أخرى من أجل تيسير البحث. ويظل المعهد والمؤسسة الشريكة الأولى والمؤسسة الشريكة الثانية الأطراف الأساسية في تحديد تسجيل براءة الاختراع وامتلاك الملكية الفكرية. أما المؤسسات الأخرى التي يجوز أن تضاف إلى المشروع المشترك، فهي ثانوية في عملية صنع القرار المتعلق بحقوق الملكية.

المادة الثالثة- نفقات الحماية

٣-١ تقدم طلبات البراءات الأجنبية المتعلقة بالملكية المشتركة وينظر فيها وتنفذ على النحو المتفق عليه بين الأطراف والمنفذ على النحو المتفق عليه بين الأطراف. وتتقاسم الأطراف نفقات البراءات على النحو المنصوص عليه في الفقرة ٣-٢ من المادة الثالثة من هذا الاتفاق.

٣-٢ ما لم يتم الاتفاق على خلاف ذلك، يتم تقاسم كل التكاليف والرسوم القانونية التي ترد بعد تاريخ بدء نفاذ هذا الاتفاق بالتساوي بين المؤسسات المساهمة في اختراع ..... جديد، ولكن إذا اعترض أي طرف على تقديم طلب أو نفاذ براءة أو شهادة أو استمرار التقاضي بصددها في بلد معين (أو بلدان معينة)، يجوز أن يشرع الطرف الآخر أو الأطراف الآخرون في الإجراءات على نفقته أو نفقتهم الخاصة. وإن شرع أي طرف أو أطراف بالإجراءات لوحده أو لوحدهم، فلا يتمتع الطرف الذي رفض الشروع بالإجراءات بأي حقوق أو مصلحة في أي حقوق براءة تمنح لذلك البلد (أو البلدان) الذي يرفض أن يبدأ بالإجراءات فيه.

المادة الرابعة- توزيع الدخل

في حالة الملكية الفكرية ذات الملكية المشتركة، تتفق الأطراف على أن يتقاسموا بالتساوي كل الدخل الناجم عن ترخيص وتسويق الملكية الفكرية أو أية تكنولوجيا أخرى قد تنجم عن التعاون الحالي والمستقبلي عن المشروع المشترك. وإن لم تغط الأتاوات الإجمالية التكاليف القانونية التراكمية التي تكبدها أي طرف في إصدار الملكية الفردية ذات الملكية المشتركة فلا يتحمل أي طرف مسؤولية تسديد تكاليف الطرف الآخر أو الأطراف الآخرين.

المادة الخامسة- التنازل

لا يجوز لأي من الأطراف أن يتنازل عن أي حق من الحقوق الممنوحة بموجب هذا الاتفاق أو أن يحولها من دون الموافقة الخطية المسبقة للأطراف الأخرى التي لا يجوز الامتناع عن إبداء موافقتها من دون أي سبب معقول.

المادة السادسة- مسائل مستقبلية

٦-١ إذا وقعت أي خلافات تبذل الأطراف أقصى الجهود للتفاوض بشأن جميع الخلافات وحلها. ولتعاون الأطراف وباحثيهم أهمية قصوى.

٦-٢ ينتهي هذا الاتفاق عند انتهاء مدة صلاحية آخر براءة من البراءات المستحدثة بموجب هذا المشروع المشترك، أو عند التخلي عن جميع تطبيقات البراءات المستحدثة بموجب هذا المشروع، شرط أن يكون التخلي بالتراضي المشترك.

٦-٣ يجوز تعديل هذا الاتفاق بموجب اتفاق مشترك بين الأطراف. ولا تكون تلك التعديلات ملزمة، إلا إذا كانت خطية وموقعة من الممثلين المفوضين لكل طرف على النحو الواجب.

المادة السابعة- أحكام متنوعة

٧-١ تخضع بنية كامل هذا الاتفاق وصلاحيته وأداؤه ونفاذه لقوانين .....

٧-٢ يعلن هذا الاتفاق كامل الاتفاق والتفاهم بين الأطراف على موضوعه، ويشمل جميع المناقشات السابقة بينهم.

٧-٣ إذا اعتبر أي من أحكام هذا الاتفاق باطلا، فإن هذا البطلان لا يؤثر على أي أحكام أخرى في هذا الاتفاق، بل تكون الأحكام المتبقية منه نافذة كما لو كانت تلك الأحكام الباطلة غير واردة فيه.

٧-٤ يطلب كل طرف من جميع باحثيه الذين يقومون بالأبحاث بموجب المشروع المشترك أن يحيلوا حقوقهم المتعلقة بالملكية الفكرية المتوقعة خلال فترة المشروع المشترك إلى الطرف المستحق.

٧-٥ يظل الباحثون التابعون لكل طرف موظفين لدى ذلك الطرف ولا يعتبرون موظفين لدى أي طرف آخر.

٧-٦ يمكن استنساخ هذا الاتفاق بأي عدد كان من النسخ، ويعتبر كل من هذه النسخ نسخة أصلية لا تستدعي تقديم النسخ الأخرى. وإثباتا لما تقدم، عملت الأطراف في هذا الاتفاق على أن يقوم ممثلوها المفوضون على النحو الواجب بنسخ الاتفاق من ثلاث نسخ.

يبدأ نفاذ هذا الاتفاق .....، ..... ٢٠.

المعهد:
من طرف:
الاسم:
اللقب:

المؤسسة الشريكة الأولى:

من طرف: .....
الاسم: .....
اللقب: .....

المؤسسة الشريكة الثانية:

من طرف: .....
الاسم: .....
اللقب: .....

المرفق الرابع

كتاب نوايا نموذجي

كتاب نوايا بشأن التعاون بين

.....

واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

على

إنشاء شبكة للبحث والتطوير في مجال

.....

يوفر كتاب النوايا هذا إطار للتعاون المشترك بين الأطراف التالية: .....، و.....، و..... واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (المشار إليها أدناه باسم "الإسكوا")، مع التأكيد على الأنشطة التي تستهدف التخطيط لشبكة البحث والتطوير في مجال ..... وتصميمها وتنفيذها.

إدراكا للمنافع التي تحققها نخبة من التكنولوجيات الجديدة في مجال التنمية المستدامة؛

واهتماما بالإمكانيات التي يتيحها تعزيز مفهوم إقامة الشبكات من طرف معاهد البحث والتطوير وتنفيذه، بغية تحقيق إنتاجية أكبر وتكاليف تشغيلية أقل وبالتالي تحسين المساهمات في التنمية المستدامة المحلية والوطنية؛

وإدراكا لضرورة تهيئة التدخلات ودمج القدرات التي تستهدف إنتاج المعرفة وتعزيز الابتكار وفقا للهياكل الوطنية والمحلية؛

وأملا في أن تشكل طرائق التعاون المبينة في هذا الكتاب أسسا لتنفيذ أنشطة مشتركة مماثلة في مناطق أخرى و/أو مجالات بحثية في البلدان العربية.

اتفقت الأطراف على ما يلي:

المرحلة الأولى:

توافق جميع الأطراف الموقعة على كتاب النوايا، مبدئيا، على ضرورة التعاون في إجراء أنشطة البحث والتطوير من خلال الشبكات، وتعرب عن استعدادها للمشاركة في الأنشطة المصممة لتنفيذ تلك الشبكات. وعليه، يعلن موقعو هذا الكتاب عن عزمهم على التعاون لإنشاء شبكة بشأن .....

المرحلة الثانية:

توافق جميع الأطراف الموقعة على هذا الكتاب أيضا على أن تتعاون في الأنشطة التالية التي تؤدي إلى إقامة شبكة بشأن .....

(أ) إنشاء مجلس استشاري وفريق إداري للإشراف على أنشطة الشبكة وتنسيقها، كل فيما يخصه؛

(ب) تحديد مركز للشبكة؛

(ج) طلب إجراء دراسة تمهيدية عن خطة عمل الشبكة وطرائق التنفيذ فيها؛

(د) الموافقة على القضايا المرتبطة بحقوق الملكية الفكرية، بما فيها البراءات، والاختراعات، والتصاميم الجديدة/الأصلية، والعلامات التجارية؛

(•) الموافقة على بروتوكول مشترك للاتصالات، ناظم لدفق المعلومات بين الأطراف.