



مؤشر البحث  
والتطوير والابتكار



التابعة للبلدان العربية؛ في حين يكون دور الوحدات المستقلة للبحث والتطوير وقطاع الأعمال الخاص أقل أهمية أو محدودًا للغاية<sup>3</sup>. وهي كلها أبعاد تستدعي التفكير في وضع مؤشر عربي يأخذ بعين الاعتبار مختلف هذه التحديات. أضف إلى ذلك، أن التراجع الذي تشهده المنطقة العربية في مجال ثقافة البحث والتطوير، وتواضع مخرجاتها المعرفية بالمقارنة مع البلدان المتقدمة في هذا الشأن، يجعلان بناء قاعدة بحثية قوية مطلبًا ضروريًا، لا لتقوية البعد المعرفي العربي فحسب، ولكن أيضًا لتحقيق التوجه العالمي نحو الابتكار. ويؤكد كل ذلك الحاجة إلى وضع مؤشر مركب يربط بين البحث والتطوير والابتكار والبيئة الملائمة لأنشطتها في إطار منهجي متسق، وعلى درجة عالية من التكامل.

#### المفاهيم والتعريفات الأساسية

• البحث والتطوير: يُعرف بالعمل المُبدع الذي يجري على أساسٍ منظمٍ بُغية زيادة مخزون المعرفة، بما في ذلك معرفة الإنسان والثقافة والمجتمع، واستعمال مخزون المعرفة هذا لابتكار تطبيقات جديدة. ويُقسّم البحث والتطوير بشكلٍ واسعٍ إلى ثلاثة أنواع: البحث الأساسي، والبحث التطبيقي، والتطوير التجريبي<sup>4</sup>، حيث تتعلّق الفئة الأولى بالعمل المنهجي الذي يُنجز بصورة رئيسية لاكتساب معرفة جديدة للأساس الكامن للظواهر والوقائع التي تُمكن رؤيتها، دون أي هدفٍ أو استعمالٍ مفيدٍ معيّن. في حين يُمثّل البحث التطبيقي التحقيق الأصلي الذي يجري بُغية اكتساب معرفة جديدة، إلا أنه موجهٌ بصورة رئيسية أيضًا نحو هدفٍ أو غايةٍ عمليين ومُعَيّنين. أخيرًا، يستند التطوير التجريبي، وهو عملٌ منهجي، إلى المعرفة القائمة المكتسبة من البحث أو التجربة العملية أو كليهما، والموجهة نحو تطوير تطبيقات جديدة. ويستخدم المستشارون المهتمون بمجال العلوم والسياسات الصناعية، في الوقت الراهن، إحصاءات البحث والتطوير كعنصرٍ أساسيٍّ لصياغة البرامج الحكومية، وأداة مهمة لتقييمها. ويمكن اعتبار مؤشرات العلوم والتكنولوجيا تقديراتٍ للمؤشرات المتعلقة

يُعَدُّ البحث العلمي و التطوير والابتكار من العوامل الهامة جدا في تحديد نجاح بلد ما في بناء مجتمع المعرفة والاقتصاد الخاصين به. ويُعتبر البحث والابتكار حاليًا كمحركٍ للنمو الاقتصادي والتنمية المستدامة في البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية على حدٍ سواء<sup>1</sup>.

يحتاجُ صانعو القرارات - في هذا المجال- إلى مؤشراتٍ جديرة بالثقة للقياس المقارن لتقدمها نحو اقتصاد ومجتمع المعرفة، ولمراقبته بُغية إنشاء سياسات ابتكارٍ فعّالة ومواكبة لعصر المعرفة. وتُعَدُّ المؤشرات التحليلية للبحث والتطوير، وقياسات العلوم والتكنولوجيا، أكثر المؤشرات استعمالًا في مجال تطوير نظام الابتكار الوطني للبلاد وتقييمه. ومن أهم المنظمات الدولية والإقليمية المعنية بتطوير وتقييم أداء العلوم والتكنولوجيا والبحث والتطوير وسياسات الابتكار وأنظمتها: منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو)، ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والبنك الدولي. وهي تقدم أدلةً وتقاريرٍ تكنولوجية، وأوراقًا خلفية ذات توجهٍ سياسيٍّ لدعم تقدير الإحصائيات على مستوى العالم أو المختصة ببلدٍ محدد، وصياغة مؤشراتٍ تتوجه إلى تقييم تقدمها نحو مجتمع المعرفة<sup>2</sup>.

تواجه البلدان العربية، بصورة عامة، مشاكل عند تطبيق المعايير الدولية نظرًا إلى سياقها الاجتماعي الاقتصادي والثقافي والسياسي الخاص. ومن بين المشاكل التي تستدعي انتباهًا كبيرًا: عدم تجانس البلدان العربية في ما يخص هيكليتها الاجتماعية الاقتصادية، وأنظمتها للبحث والابتكار؛ والتقلب والتناقضات في الإحصاءات بسبب تركّز نشاطات الابتكار في عددٍ محدودٍ من القطاعات الإنتاجية أو في مجموعةٍ صغيرةٍ من المعاهد؛ وتجمّع نسبة مئوية أعلى من نشاطات البحث والتطوير الوطنية في مؤسسات التعليم العالي، والمنظمات العامة

- بعمليات البحث والتطوير والابتكار، وإحصائيات العلوم والتكنولوجيا الأخرى<sup>5</sup>؛ كما يمكن تعريف النشاطات العلمية والتكنولوجية على أنها جميع النشاطات المنهجية المهتمة عن كتب بإنتاج المعرفة العلمية التقنية، وتقديمها ونشرها وتطبيقها، في مجالات العلوم والتكنولوجيا كافة، وهي العلوم الطبيعية، والهندسة والتكنولوجيا، والعلوم الطبية والزراعية، والعلوم الاجتماعية والإنسانية.

- الابتكار هو تطوير منتج جديد أو محسن بشكل كبير (سَلَع وخدمات)، أو عملية إنتاجية جديدة، أو طريقة تسويق جديدة، أو أسلوب تنظيم جديد في ممارسة العمل التجاري، أو تنظيم مكان العمل أو العلاقات الخارجية. بناءً على هذا التعريف، يشمل الابتكار أربعة أنواع من النشاطات: في المنتج، والعملية الإنتاجية، والتسويق، والتنظيم<sup>6</sup>. وتُعرف النشاطات الابتكارية على أنها الخطوات العلمية والتقنية والتنظيمية والمالية والتجارية التي تؤدي فعلياً، أو يُتغى أن تؤدي، إلى تنفيذ الابتكارات. ويمكن أن تكون بعض النشاطات الابتكارية غير مبتكرة بذاتها، أو غير جديدة، لكنها ضرورية لتنفيذ الابتكارات. وتشمل النشاطات الابتكارية بالضرورة البحث والتطوير كأحد مدخلاتها. ويجب على الابتكار، من ناحية أخرى، أن يُطبَّق؛ أي يجب على المنتجات الجديدة، على سبيل المثال، أن يتم تسويقها، في حين يجب طرح العمليات وطرق التسويق الجديدة في الأسواق. إضافة إلى ذلك، يمكن التعبير عن النشاطات الابتكارية على أنها تغيير واحد مهم، أو سلسلة من التغييرات التدريجية الأصغر التي تؤدي، مجتمعاً، إلى تغيير كبير أو تطوير رئيسي. تبعاً لذلك، يمكن إيجاد أربعة أنواع مستقلة من الابتكارات، هي<sup>7</sup>:

### منهجية اختيار مؤشر قطاع البحث والتطوير والابتكار وبناءه

تطلبت عملية انتقاء المؤشرات لبناء المؤشر المركب لقطاع البحث والتطوير والابتكار سلسلة من العمليات التحضيرية تمثلت خصوصاً في الرجوع إلى قواعد البيانات والتقارير المهتمة بهذا المجال بقصد الاطلاع على المؤشرات المعتمدة حالياً (مرحلة الجرد والوصف)، بغية تأملها وتحليلها، للوقوف على أنواعها ومقارباتها المفاهيمية التقنية، ومحدداتها (مرحلة التحليل والنقد)، تمهيداً لمرحلة البناء الفعلي لمؤشر 'بديل' يكون ركيزة أساسية من ركائز المؤشر العربي للمعرفة من أجل التنمية. وفي ما يلي حصيلة مرحلتي الوصف والتحليل:

### النماذج العالمية لقياس البحث والتطوير والابتكار

تُفيد مراجعة التقارير والدراسات الدولية أن مؤشر البحث والتطوير يتمتع بنوع من الثبات فيما يخص

- الابتكار هو تطوير منتج جديد أو محسن بشكل كبير (سَلَع وخدمات)، أو عملية إنتاجية جديدة، أو طريقة تسويق جديدة، أو أسلوب تنظيم جديد في ممارسة العمل التجاري، أو تنظيم مكان العمل أو العلاقات الخارجية. بناءً على هذا التعريف، يشمل الابتكار أربعة أنواع من النشاطات: في المنتج، والعملية الإنتاجية، والتسويق، والتنظيم<sup>6</sup>. وتُعرف النشاطات الابتكارية على أنها الخطوات العلمية والتقنية والتنظيمية والمالية والتجارية التي تؤدي فعلياً، أو يُتغى أن تؤدي، إلى تنفيذ الابتكارات. ويمكن أن تكون بعض النشاطات الابتكارية غير مبتكرة بذاتها، أو غير جديدة، لكنها ضرورية لتنفيذ الابتكارات. وتشمل النشاطات الابتكارية بالضرورة البحث والتطوير كأحد مدخلاتها. ويجب على الابتكار، من ناحية أخرى، أن يُطبَّق؛ أي يجب على المنتجات الجديدة، على سبيل المثال، أن يتم تسويقها، في حين يجب طرح العمليات وطرق التسويق الجديدة في الأسواق. إضافة إلى ذلك، يمكن التعبير عن النشاطات الابتكارية على أنها تغيير واحد مهم، أو سلسلة من التغييرات التدريجية الأصغر التي تؤدي، مجتمعاً، إلى تغيير كبير أو تطوير رئيسي. تبعاً لذلك، يمكن إيجاد أربعة أنواع مستقلة من الابتكارات، هي<sup>7</sup>:
- ابتكار المنتج: إنتاج سلعة أو خدمة جديدة أو محسنة بشكل ملحوظ في ما يتعلق بخصائصها أو استعمالها المقصودة. ويشمل هذا الأمر التحسينات الملموسة في المواصفات التقنية، أو المكونات، أو المواد، أو البرمجيات، أو سهولة الاستخدام، أو خصائص وظائفية أخرى؛

- مدخلاته ومخرجاته والمؤشرات الدالة على أدائه.
- وتظهر مراجعته العديد من الأوراق العلمية والمراجع الإحصائية أيضاً أن مؤشرات البحث والتطوير والابتكار متوقفة، إلى حد كبير، من خلال قواعد بيانات العلوم والتكنولوجيا والبحث والتطوير التي أعدتها منظمة اليونسكو؛ في حين تشير الدراسات الخاصة بقياس مؤشر الابتكار إلى تعدد الأساليب والطرق المستخدمة لتركيب المؤشرات الفرعية المطلوبة لتقدير مدخلاته ومخرجاته.

### مؤشر البحث والتطوير والابتكار

- عدد الباحثين إلى إجمالي قوة العمل؛
  - مصادر تمويل البحث والتطوير والابتكار؛
  - الإنفاق على البحث والتطوير وفق نوعيته (بحوث أساسية - بحوث تطبيقية وتطوير تجريبي).
- وتتحدد أيضاً مخرجات عملية البحث والتطوير في مجموعة مؤشرات هي التالية:
- النشر العلمي (عدد الأبحاث العلمية المنشورة للباحث، ومعدلات الاستشهاد بها)؛
  - إحصاءات براءات الاختراع (مجموع براءات الاختراع المقدمة خلال فترة زمنية محددة، بحسب نوع المتقدم)؛
  - صادرات المنتجات العالية التكنولوجيا ووارداتها (نسبة الواردات ذات التقنية العالية إلى جملة الواردات).

تُجمع معظم الدلائل التعريفية والدراسات التحليلية على أن مؤشر البحث والتطوير ينقسم إلى مجموعة مؤشرات تخص مدخلاته، ومجموعة أخرى تعكس مخرجاته؛ أي أن البحث والتطوير والابتكار يُعامل معه كعملية إنتاجية تتطلب مجموعة من المدخلات والمخرجات تتلخص في فئات هي التالية:

### توجهات قياس المؤشر المركب للابتكار

تفيد المراجع العلمية في هذا المجال بوجود أربعة توجهات رئيسية لقياس مؤشر الابتكار، على النحو الذي يبيئه الشكل 1:

### رؤية منظمة اليونسكو للابتكار

تتبنى هذه الرؤية تعريف دليل أوسلو، الذي أعدته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. فمخرجات الابتكار تتحدد في ما تنتجه الوحدات الاقتصادية من سلع وخدمات مبتكرة، وما تساهم في تحقيقه

- الإنفاق على البحث والتطوير، ونصيبه من الناتج المحلي الإجمالي، أو الإنفاق الحكومي، أو الدخل القومي؛
- نصيب الباحث من الإنفاق الكلي على البحث والتطوير؛
- أعداد العاملين في مجال البحث والتطوير، وتقسيّمهم إلى ثلاث فئات: الباحثين العلميين، والفنيين والمتخصصين، وموჭري الخدمات المساعدة؛
- عدد الباحثين لكل مليون نسمة؛

### الشكل 1:

#### التوجهات العالمية لقياس مؤشر الابتكار

المجتمعات النشطة في الابتكار (مجتمعات منتجة للابتكار)	الابتكار كعملية إنتاجية تتضمن مدخلات ومخرجات
التجارب الدولية: • الدليل الدولي للابتكار • دليل الابتكار الأوروبي • دليل الإبداع والإنتاجية للدول الآسيوية	رؤية كل من: • منظمة التربية والعلوم والثقافة • منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية
دليل يتوسّع في مؤشرات المناخ الاقتصادي والاجتماعي والسياسي الداعم للابتكار • يدخل في تقديره البنية المعلوماتية والبنية التحتية الأخرى	الابتكار غير التكنولوجي: • التسويق • الإدارة والتنظيم
	الابتكار التكنولوجي: • المنتج • العملية الإنتاجية

من أساليب إدارة وتسويق حديثة، بالإضافة إلى تقدير تأثير العمليات الابتكارية على أداء الأسواق الاقتصادية والمالية، وتقييم المعوقات المتوقعة لمسار أنشطة الابتكار، وكذلك المؤشرات الخاصة بحقوق الملكية الفكرية. من ناحية أخرى، تتلخص مدخلات الابتكار في الأنشطة الابتكارية، وعوامل الارتباط المؤسسي الداعمة للابتكار، والإنفاق المطلوب للوصول إلى منتجات وعمليات وتسويق وأطر تنظيمية مبتكرة. الجدير بالذكر أن منظمة اليونسكو تعتمد عالمياً في تحليل مدخلات الابتكار ومخرجاته على البحوث الإحصائية والاستبيانات التي تجريها البلدان المشاركة في هذا المجال. أي أن منظمة اليونسكو تسعى، من خلال رؤيتها، إلى التعامل مع الابتكار كعملية إنتاجية تتحد بمدخلاتها ومخرجاتها. ومن خلال تحديد المدخلات والمخرجات، يمكن استشراف بعض المتغيرات البيئية ومتغيرات البنية التحتية.

### مؤشر الاتحاد الأوروبي للابتكار<sup>9</sup>

في الأساس، ركز الإطار الهرمي المقترح، وما يكونه من أدلة ومؤشرات، على الأنشطة الموجهة إلى الابتكار، مع تراجع دور مؤشرات البحث والتطوير، وتوجهها بالدرجة الأولى إلى الدعم المطلوب للابتكار؛ على الرغم من تأكيد وثيقة إعداد مؤشر الاتحاد الأوروبي على أن الجهد الإحصائي سيصب في تقييم البحث والتطوير والابتكار بتوحيد مكامن الضعف ومصادر القوة. وينقسم مؤشر الاتحاد الأوروبي للابتكار إلى مدخلات ومخرجات على النحو التالي:

- مدخلات الابتكار: تضم أنشطة المشروع المكونة من استثمارات، والارتباط المؤسسي، وريادة الأعمال، وطلبات براءات الاختراع؛ والممكّنات التي تشمل الموارد البشرية (رأس المال البشري)، ومنظومة البحث والتطوير، والدعم المالي للابتكار.
- مخرجات الابتكار: تضم الآثار الاقتصادية، ومنها العمالة في الخدمات الكثيفة المعرفة، والمنتجات المتوسطة والعالية التكنولوجيا، والصناعات الكثيفة المعرفة ذات القيمة المضافة العالية؛ والمبتكرين، وهم المؤسسات الإنتاجية الصغيرة والمتوسطة الحجم النشطة في مجال ابتكار

المنتجات والعمليات، والمؤسسات الإنتاجية الصغيرة والمتوسطة الحجم النشطة في مجال ابتكار التسويق والقدرة التنظيمية.

هكذا يتبين أن المؤشر المركب للابتكار، الخاص ببلدان الاتحاد الأوروبي، يُعيد توزيع المدخلات والمخرجات على عملية الابتكار (كما يظهر في دليل أوسلو للابتكار، وتعتمد عليه منظمة اليونسكو)؛ ويضيف إليها المتغيرات الداعمة للابتكار التي تختص بالمناخ الاقتصادي والاجتماعي والبنية التحتية (مثل المورد البشري العالي الكفاءة، والتعليم، والبنية المعلوماتية).

### المؤشر العالمي للابتكار<sup>9</sup>

تشارك في إعداد مؤسّسات استشارية وتعليمية، ويتضمن توسعاً كبيراً في المناخ المواقب، والبيئة الحاضنة للابتكار. فرغم الالتزام بتحديد مدخلات الابتكار ومخرجاته، كما هو الحال في الرؤى والتوجهات السابقة، حدث توسع في المناخ المؤسسي والسياسي والاقتصادي والاجتماعي، وفي البنية التحتية التي يتعين توفرها لنجاح عملية الابتكار. فهذا المؤشر يركز أساساً على أن حدوث الابتكار يتطلب بالضرورة وجود 'مجتمع مبتكر'؛ وتتمثل مكوناته في أمرين هما:

- مدخلات الابتكار التي تضم البيئة السياسية والقانونية والتنظيمية، ومناخ الأعمال، ورأس المال البشري، والبحث والتطوير والتدريب، والبنية التحتية من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والبنية الطبيعية، واستدامة البيئة، وتعقيد الأسواق (الاقتراض والاستثمار والتجارة والمنافسة)، وتعقيد الأعمال (العمالة والارتباط المؤسسي واستيعاب المعرفة).
- مخرجات الابتكار التي تضم مخرجات نوعية (الأصول غير الملموسة، والمنتجات الخدمية المبتكرة، والإبداع المباشر عبر الإنترنت)، ومخرجات معرفية وتكنولوجية (إنتاج المعرفة ونشرها وتأثيرها).

الإنتاجية على نظرية النمو الحديثة، ويُقيس الابتكار على ثلاثة أبعاد هي المهاراتُ المعرفيةُ والتنافسية، وديناميكية الأنشطة الإنتاجية، والإطار المؤسسيّ الفعّال أو المناسب، بحيثُ يحصلُ كلُّ بلدٍ آسيويٍّ على درجةٍ أو تقديرٍ عدديٍّ يتعلّق بمدخلاتٍ عمليةٍ الإبداع والابتكار ومخرجاتها. وهو يتكوّن من 36 متغيّرًا للمدخلات و8 متغيّراتٍ للمخرجات، تتوزعُ إلى متغيّراتٍ كميّة (25)، ونوعية (9). كما تجدرُ الإشارةُ إلى أنّ مؤشرَ إبداع الإنتاجية الآسيويّ يشتركُ مع مؤشر الابتكار العالميّ في تقدير معدّلات إنتاجية أداء الابتكار أو كفاءته، من خلالٍ حاصلٍ قسمة المؤشّر الفرعيّ للمخرجات على المؤشّر الفرعيّ لمدخلات الإبداع.

### مصادر البيانات والمؤشّرات

تُصاغُ المؤشّراتُ المركّبةُ والدلائلُ التحليليةُ للبحث والتطوير والابتكار، وتُنشرُ على الصعيد العالميّ، من خلالٍ أربع مؤسساتٍ دوليةٍ هي: منظّمة اليونسكو، ومنظّمة التعاون الاقتصاديّ والتنمية، والبنك الدوليّ، وبرنامج الأمم المتّحدة الإنمائيّ، بالإضافة إلى عددٍ من المؤسسات التعليمية والبحثية والاستشارية، المهتمة بمجالات البحث والتطوير والابتكار، على المستويين الإقليميّ والعالميّ. فقد أصدرتُ منظّمة التعاون الاقتصاديّ والتنمية أدلّةً فنيّةً للبحث والتطوير (دليل فراسكاتي)، والابتكار (دليل أوسلو)، تتضمّنُ دلائلَ إرشاديةً وأساليبَ تحليليةً وطرقَ قياسٍ خاصّةً بهذا المجال<sup>11</sup>؛ كما أصدرتُ عددًا من التقارير والبحوث التي تربطُ بين البحث والتطوير والابتكار من ناحية، والتنمية المستدامة والاقتصاد المعرفيّ من ناحيةٍ أُخرى<sup>12</sup>. وتساهّمُ منظّمة اليونسكو في قياساتٍ دلائلٍ الابتكار بإجراء مسوحاتٍ للابتكار المجتمعيّ، حيثُ أعدتُ مكوّناتٍ للمسح الخاصّ بمدخلات الابتكار ومخرجاته، وتوحيدها، لتُمرّرَ على المستوى الوطنيّ بصورةٍ دورية، في فترةٍ زمنيةٍ من عامين إلى أربعة أعوام. وتُعتبرُ قاعدةُ معلوماتٍ معهد اليونسكو للإحصاء أهمّ مصدرٍ للإحصاءات والمؤشّرات المختصة بأنشطة البحث والتطوير والابتكار والدلائل المركّبة؛ بينما يُوفّرُ البنك الدوليّ المؤشّرات المرتبطة باقتصاد المعرفة ودور الابتكار التنمويّ<sup>13</sup>.

يلاحظُ في هذا المؤشّر محدوديةَ الوزن النسبيّ للبحث والتطوير، بافتراض أنّ الابتكار يُعدُّ ظاهرةً تحدثُ في كثيرٍ من الأحيان خارج نطاق البحث والتطوير. ويختلفُ هذا المؤشّر أيضًا عما سبقه، في إدخال مفهوم الإطار المؤسسيّ، بما يتضمّنه من سيادة القانون والاستقرار السياسيّ والأمنيّ، وكفاءة عمل المنظومة القضائية. ورغم منطقيّة فرضية المجتمع المُبتكر، يتعيّن اختبار التوسّع الكبير في البيئة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والبنية التحتية، بشكلٍ أو بآخر، لتبرير هذا التوسّع غير المسبوق في المؤشّرات التحليلية والتخطيطية.

### المؤشّر الآسيويّ لإبداع الإنتاجية<sup>10</sup>

يسعى هذا المؤشّر المركّب إلى تحليل القدرات الإبداعية، والابتكار التكنولوجيّ وغير التكنولوجيّ، لبلدان القارة الآسيوية. وترتكزُ رؤيةُ مؤشّر الإبداع الآسيويّ على حقيقةٍ معاناة اقتصاد العديد من البلدان الآسيوية من تراجع العائد على الاستثمار، ورأس المال، والعمالة، والاعتماد على الموارد الطبيعية الرخيصة، بما يتطلّب إعادة تقييم استراتيجياتها التنموية. وأهمّ التحديات التي تُواجه معظم البلدان الآسيوية في الألفية الثالثة، تتمثلُ في الانتقال من اقتصادٍ معتمدٍ على استخدام الموارد المتاحة والسياسات الداعمة للتصدير إلى نموذجٍ تنمويّ أكثر استدامةً يرتكز على بناء رأس المال البشري، وتطوير التكنولوجيا الحديثة والابتكار.

يهدفُ هذا المؤشّر أساسًا إلى توفير أداة تحليلية مرنة لدعم متّخذي القرار، في ما يخصُّ قياس مدى التقدّم في مجال الإبداع والابتكار، في نحو 22 بلدًا آسيويًا، ومقارنته بإنجاز كلِّ من الولايات المتّحدة الأمريكية وفنلندا في هذا المجال. لذلك يسعى مؤشّر الإبداع الآسيويّ إلى قياس قدرة كلِّ بلدٍ على الإبداع والابتكار، ومدى تطوّر العلميّ والتّقنيّ بما يساهم في صياغة أفكارٍ ورؤى ومنتجاتٍ وأساليبٍ جديدةٍ ومبتكرة، ومدى كفاءة استخدام عناصر الإنتاج في المؤسسات الصناعية والخدمية (مدخلات العملية الإنتاجية) في إنتاج سلع وخدمات (مخرجات العملية الإنتاجية). أما على المستوى المنهجيّ، فيعتمدُ مؤشّر إبداع

## قراءة تحليلية نقدية للمقاربات المعتمدة حالياً

- رغم أهمية مؤشر إبداع الإنتاجية الذي يجمع بين كل من منهجية دليل أوسلو في تعامله مع الابتكار كعملية إنتاج تحتج إلى مدخلات ومخرجات من ناحية، ودعمه التوجه نحو بناء مجتمع مبتكر أو مُبدع، وفق الأسلوب المستخدم مع المؤشر الدولي للابتكار من ناحية أخرى، يُعاب عليه اعتمادُه على تساوي الأوزان الترجيحية على مستوى جميع المؤشرات. وقد برّر ذلك القائمون على تركيب المؤشر بغياب الخلفية النظرية والعلمية اللازمة للتخصيص الأمثل للأوزان النسبية. ولئن أفادت نتائج تطبيق هذا المؤشر بعدم تأثر ترتيب الدول الآسيوية بفرض تساوي الأوزان النسبية المخصصة لكل المؤشرات المستخدمة في تركيب دليل إبداع الإنتاجية؛ فإن ذلك لا يمنع الاجتهاد في توزيع الأوزان النسبية، وفق إطار منهجي متسق يخدم الهدف من المؤشر المركب. ورغم احتمال حدوث بعض الأخطاء أو القصور في عملية التخصيص، فإن ذلك لا يقلل من أهمية تحديد الوزن النسبي المرجح لمتغيرات المؤشر المركب، من خلال عدد من المعاملات الفنية.

- اتجهت معظم الدراسات والجهود السابقة إلى قياس الابتكار، والبحث والتطوير، ككل منهما على حدة من حيث مساهمة كل منها في بناء مجتمعات الحداثة والمعرفة. هذا الفصل بين هذين المجالين، أن البحث والتطوير يُعدّان من المدخلات الرئيسية لعملية الابتكار. لذا كان من الضرورة بمكان صياغة مؤشر مركب يجمعهما معاً في إطار متكامل لدعم الإنتاج المعرفي العربي، فضلاً عن أن بناء مؤشر مركب أو تأليفي يتضمنهما معاً قد يقلل من التكرارية والتداخل الإحصائي بين المؤشرات المقاسة.

### عرض المؤشر العربي للبحث والتطوير والابتكار

رؤية بناء المؤشر المركب لقطاع البحث والتطوير والابتكار يستند الجهد البحثي في المشروع الراهن المتعلق ببناء مؤشر مركب جديد للبحث والتطوير والابتكار

لا شك في أن هذه التجارب المختلفة تُعدّ رصيماً مهماً في مجال رصد مجال البحث والتطوير والابتكار وقياسه، وتُشكل مادةً ثريةً يمكن أن تساعد على توليد مؤشرات بديلة، برؤى فكرية جديدة، وأدوات منهجية مختلفة. وفي هذا الإطار، يمكن الإشارة إلى عدد من النقاط التي يتعين الوقوف عندها، باعتبارها منطلقاً أساسية للتوجهات التي يتبناها العمل الراهن. فمن خلال ما عرّض من تجارب ومقاربات، يتبين ما يلي:

- تستند مقاربات بناء المؤشر المركب إلى الإحصاءات والبيانات التي غالباً ما تُجمع من خلال استطلاعات متخصصة. وبالرغم من تعدد الجهود الإقليمية والدولية لبناء مؤشرات مركبة للبحث والتطوير من ناحية، والابتكار من ناحية أخرى؛ إلا أن إحصائيات البحث والتطوير والعلوم والتكنولوجيا ليست كافية للمساهمة في تطوير مؤشر شامل لاقتصاد المعرفة ومجتمعها. واتضح بازدياد أن من الضروري فحص هذه البيانات في ظل إطار مفاهيمي يربطها بأنواع أخرى من المؤشرات والإحصاءات التي تسمح بقياس التأثير على الاقتصاد والمجتمع بشكل عام. ويمكن إحداث هذه الصلة بموجب عملية الابتكار، أو في سياق إطار عمل أوسع لا يشمل نشاطات البحث والتطوير والعلوم والتكنولوجيا المتعلقة بها فحسب، بل نفقات البرمجيات والتدريب والتنظيم أيضاً<sup>14</sup>.

- يمكن أن يستند تصميم المؤشر المركب وتطويره إلى مقارنة أولى تتمثل في الدورة الكاملة للبحث والابتكار، حيث ترتب المؤشرات وفق مراحل البحث التي تبدأ من التحقيقي والاستكشاف الأولين، إلى البحوث الأساسية والتطبيقية والتطوير التجريبي، انتهاءً بتطوير منتج، أو عملية، أو طريقة تسويق، أو خطة تنظيمية جديدة أو مطورة بشكل كبير. أما المقاربة الثانية فتستند إلى نتائج مراحل البحث والتطوير. التي تُجمع في أوراق، وبراءات اختراع، ونماذج، ومنتجات.



المعرفة واقتصادها في الألفية الثالثة؛ أي أن المقترح المقدم لقياس البحث والتطوير والابتكار يفصل بين البحث والتطوير، أو الابتكار كعملية إنتاجية تتضمن مدخلات ومخرجات محددة، وبين ما يتطلبه تحقيق كل منهما من مناخ اقتصادي واجتماعي وسياسي ومؤسسي وثقافي، وبنية معلوماتية وغير معلوماتية.

يقسم هذا الاختيار المنهجي كلاً من البحث العلمي والابتكار، في المؤشر المركب، إلى نوعين من المدخلات: يختص النوع الأول بالمدخلات الفنية للبحث العلمي والابتكار، كعملية إنتاجية تنتهي بتقديم خدمة البحث والتطوير للمجتمع، وطرح منتجات وخدمات تسويقية وتنظيمية جديدة، في إطار الابتكار من أجل التنمية، ويركز الثاني على المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، والبنية التحتية التي تساهم في تقديم خدمة البحث والتطوير، أو إنتاج الابتكار. وفي ظل هذا الاختيار، يتعين أيضاً أن يحدد المؤشر المخرجات التي يمكن قياسها أو تقديرها لكل من البحث والتطوير والابتكار كل على حدة، مع أخذ الأبعاد المشتركة بينهما في الحسبان. ويلخص الشكل 2 الإطار المنهجي المقترح لتطوير مؤشر مركب للبحث والتطوير والابتكار.

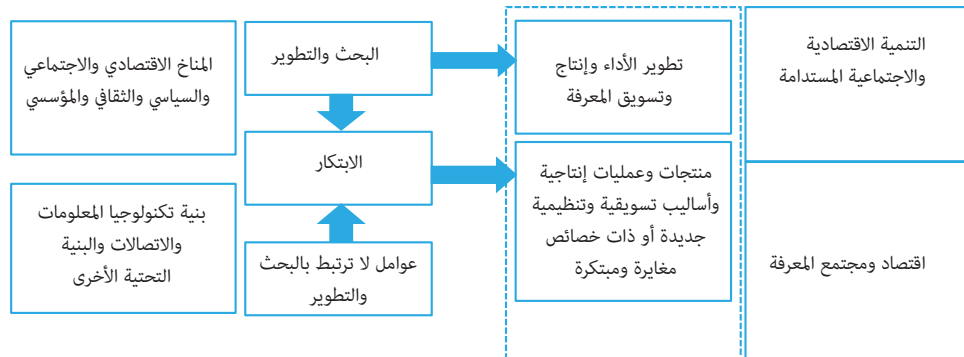
رغم الثبات النسبي لقياسات مدخلات البحث والتطوير ومخرجاتها، يشهد تطوير مؤشر للابتكار أساليب متعددة، من حيث إطاره المنهجي، وما يتضمنه من مؤشرات فرعية. ففي حين يمثل البحث الأساسي والتطبيقي والتطوير التجريبي والابتكار، بوجه عام، مصدراً رئيسياً لخلق المعرفة ونشرها،

إلى الرؤى والتوجهات السابقة، مع محاولة تطويرها في اتجاه تصميم مؤشر مركب للمعرفة يراعي خصائص المنطقة العربية، وسماتها المؤسسية والاقتصادية والاجتماعية. وتعتمد فلسفة المؤشر المقترح على أن البحث والتطوير والابتكار يسهمان كلاهما بشكل فاعل في إنتاج المعارف، وزيادة مخزون المعرفة واستخدامه لابتكار تطبيقات جديدة، وأن الخلاف بينهما يكمن أساساً في مستوى التطوير في المخرجات المعرفية وبعدها التطبيقي من ناحية، والتأثير المجتمعي على معدلات التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة من ناحية أخرى. ويتوافق هذا التوجه مع معظم الخطط الاستراتيجية للبحث العلمي والتطوير، على المستوى العالمي، التي تأخذ بمبدأ الدورة الكاملة للبحث والابتكار، وربط المؤشرات التخطيطية والتحليلية، المقاسة في هذا المجال بمراحل البحث والتطوير التي تبدأ، كما ذكر سابقاً، من البحوث الأساسية والتطبيقية، وتنتهي بتطوير منتج، أو عملية إنتاجية، أو أسلوب جديد في إطار الأنشطة الابتكارية.

بناءً على تقييم المراجع والدراسات السابقة، وأخذ أهداف المشروع الراهن بعين الاعتبار، يسعى المؤشر العربي للبحث والتطوير والابتكار في الأساس إلى صياغة عدد من الركائز والمؤشرات الفرعية التي تؤكد دور البحث والتطوير من ناحية، وأهمية الابتكار من ناحية أخرى، في تكوين مؤشر المعرفة العربي. ويهدف المؤشر أيضاً إلى الأخذ في الاعتبار بالمتغيرات السياسية والاقتصادية والاجتماعية، والبنية التحتية الملائمة، للانتقال إلى مجتمعات

الشكل 2:

الإطار المنهجي للمؤشر المركب للبحث والتطوير والابتكار

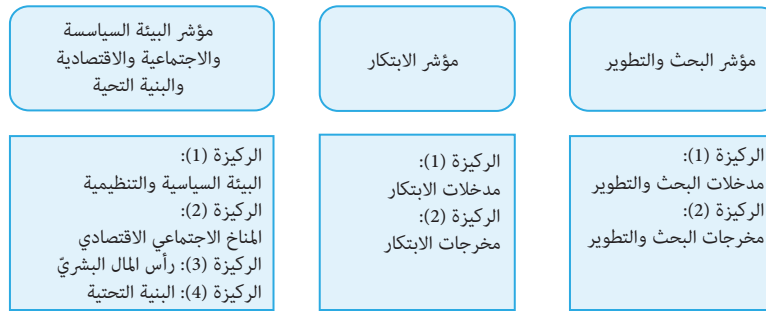


فإنَّ الابتكارَ يُعْتَبَرُ القوَّةَ الدافعةَ للنموِّ الاجتماعيِّ والاقتصاديِّ، والمساهمةَ الأساسيَّةَ في تحقيقِ التنميةِ المستدامةِ. بناءً على هذا المفهومِ، يأخذُ مؤشُّرُ المعرفةِ المرَكَّبُ المرتقَّبُ بعينِ الاعتبارِ مكوناتَ الدورةِ الكاملةِ للبحثِ والتطويرِ والابتكارِ، ويربطُ بعضها ببعضِ، ويدعمُ هذا الطرحَ واقعُ كَوْنِ الابتكارِ نتيجةً لنشاطاتِ البحثِ والتطويرِ في العديدِ من تطبيقاتِ العلومِ والتكنولوجياِ.

### شرحُ مكوناتِ المؤشِّرِ وأسسها المنطقية

والبنية التحتية الداعمة لإحداثِ تطورٍ في كلِّ من البحثِ والتطويرِ من ناحية، التوجُّهِ نحو الابتكارِ التكنولوجيِّ وغيرِ التكنولوجيِّ من ناحيةٍ أُخرى. وبناءً على ذلك، قُسمَ المؤشِّرُ المرَكَّبُ للبحثِ والتطويرِ والابتكارِ إلى ثلاثة مؤشراتٍ تختصُّ بالبحثِ والتطويرِ، والابتكارِ، والبيئةِ الأكثرِ ملاءمةً لإنتاجهما، بحيثُ يسمحُ هذا التصميمُ الهيكليُّ بتقسيمِ المؤشراتِ إلى ركائزٍ، وركائزٍ فرعيةٍ، ومؤشراتٍ فرعيةٍ تساهمُ في تكوينِ مؤشِّرِ المعرفةِ العربيِّ.

- مع أنَّ منظومةَ البحثِ والتطويرِ تُعدُّ أحدَ مدخلاتِ الابتكارِ، فقد تقررَ أن تُمثَّلَ في حدِّ ذاتها مكونًا رئيسيًّا لولوجِ البلدانِ العربيَّةِ عصرِ المعرفةِ. ويعودُ هذا الاختيارُ المنهجيُّ إلى عددٍ من العواملِ، منها:
  - غيابُ ثقافةِ البحثِ والتطويرِ في المؤسساتِ الصناعيةِ والخدميةِ، ما يؤديُّ إلى صعوبةِ تطبيقِ نتائجِ البحثِ والتطويرِ في هذهِ المجالاتِ، ومن ثمَّ تراجُعِ إمكاناتِ إنتاجِ المعرفةِ والابتكارِ التكنولوجيِّ على المستوىِ العربيِّ؛
  - ضعفُ الارتباطِ والتعاونِ بينِ مؤسساتِ البحثِ والتطويرِ (عرضُ الخدماتِ البحثيةِ) من ناحية، والشركاتِ الإنتاجيةِ ومؤسساتِ المجتمعِ المدنيِّ (الطلبُ على الخدماتِ البحثيةِ) من ناحيةٍ أُخرى؛
  - القصورُ الواضحُ في قدراتِ خريجيِّ المؤسساتِ التعليميةِ في مجالِ البحثِ والتطويرِ، كأحدِ متطلباتِ أسواقِ العملِ في العصرِ المعرفيِّ في الألفيةِ الثالثة؛
  - قصورُ البنيةِ التحتيةِ البحثيةِ في العالمِ العربيِّ، وعدمُ مواكبتها للتوجهاتِ الحديثةِ، وعلى وجهِ الخصوصِ، البنى البحثيةِ الراميةُ لربطِ البحثِ والتطويرِ بالمجتمعِ (مثلِ المنتجعاتِ العلميةِ، ومراكزِ الابتكارِ البحثيِّ، والحضاناتِ الصناعيةِ).
- بما أنَّ البحثِ والتطويرِ والابتكارَ يتطلَّبانِ كلاهما مناخًا اقتصاديًّا واجتماعيًّا وثقافيًّا مواممًا، وبنيةً معلوماتيةً مواكبةً للعصرِ المعرفيِّ، فقد اتفقتِ الآراءُ على صياغةِ عددٍ من مؤشراتِ البيئةِ بحسبِ المنطقيِّ الاقتصاديِّ الشائعِ، تتضمنُ مدخلاتِ المؤشِّرِ المرَكَّبِ نوعينِ أساسيينِ؛ يختصُّ الأولُ بعناصرِ تكوينِ القيمةِ المضافةِ (مثلِ العملِ، ورأسِ المالِ، والتقدُّمِ التقنيِّ)، ويساهمُ الثاني في قياسِ المدخلاتِ الوسيطةِ (العناصرِ الداعمةِ لعملياتِ البحثِ والتطويرِ أو الابتكارِ، مثل: الطاقةِ اللازمةِ لتشغيلِ الأجهزةِ، والمعداتِ البحثيةِ، والخدماتِ الإنتاجيةِ التي تتطلبها العمليةُ الإنتاجيةِ).
- بما أنَّ عملياتِ الإبداعِ والابتكارِ التكنولوجيِّ تُعدُّ ذاتَ تأثيرٍ فاعلٍ في معدلاتِ التنميةِ الاقتصاديةِ والاجتماعيةِ، فمن المتوقعِ أن تُخصَّصَ لها مجموعةٌ من المؤشراتِ المناخيةِ والمتغيراتِ البيئيةِ أكثرَ اتساعًا.
- توافقًا مع التوجُّهِ الراهنِ، يَحْرُصُ الهيكلُ المقترحُ لمؤشِّرِ البحثِ والتطويرِ والابتكارِ على ربطِ البحثِ والتطويرِ بمتطلباتِ أسواقِ السلعِ والخدماتِ والطلبِ المجتمعيِّ، من خلالِ الدورةِ الكاملةِ للبحثِ العلميِّ والتطويرِ والابتكارِ التي تبدأُ باستكشافِ التوجهاتِ البحثيةِ، والبحوثِ الأساسيةِ والتطبيقيةِ، وصولًا إلى التأثيرِ المجتمعيِّ من خلالِ الابتكارِ.
- بناءً على التعريفاتِ الدَّوليةِ للبحثِ والتطويرِ وللابتكارِ التي سبقَ الحديثُ عنها (دليلُ فراسكاتي ودليلُ أوسلو)، يُقسَّمُ مشروعُ البحثِ والتطويرِ إلى بحوثٍ أساسيةِ، وبحوثٍ تطبيقيةِ،



التي تُشكّل المؤشر التآلفي. تجدرُ الملاحظة هنا أيضاً إلى أن حُسنَ تنفيذِ نشاطاتِ البحثِ والتطويرِ يتأثرُ أيضاً بمجموعةٍ من العواملِ المؤسسية والاجتماعية السياسية والاقتصادية والتنموية التي يتعيّنُ أيضاً أخذها بعينِ الاعتبار.

وتطويرٍ تجريبيّ. ويُقسّم الابتكارُ إلى ابتكارٍ تكنولوجي (هو ابتكارُ المنتج، وابتكارُ العملياتِ الإنتاجية)، وآخر غير تكنولوجي (هو الابتكار في التسويق، أو في الهيكلِ التنظيمي للمؤسساتِ الإنتاجية والخدمية).

تتضمّنُ الهيكليةُ المختارةُ للمؤشر المركب للبحث والتطوير والابتكار عدداً من المؤشرات والركائز والمؤشرات الفرعية على النحو التالي:

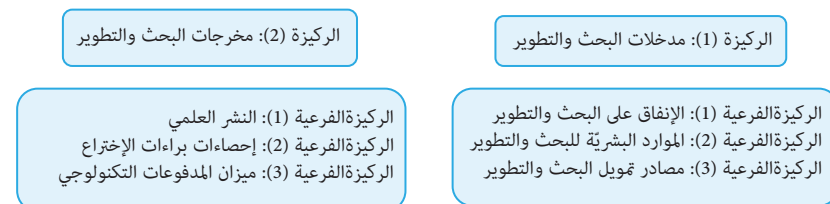
### الهيكلية الكاملة للمؤشر المركب للبحث والتطوير والابتكار

- ينقسمُ مؤشّرُ البحثِ والتطويرِ إلى ركيزتين للمدخلاتِ والمخرجاتِ بحسبِ دليلِ فراسكاتي الذي أعدته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في هذا المجال، واعتمدهُ منظمة اليونسكو. وبالمثل، يتضمّنُ المؤشّرُ الفرعيُّ للابتكارِ ركيزتين للمدخلاتِ والمخرجاتِ وفقِ دليلِ أوسلو الذي يُمثّلُ المرجعيةَ المعتمدةَ في هذا المجال. وبناءً على الخيارِ المنهجيِّ للمؤشر، يُعملُ مع كلِّ من البحثِ والتطويرِ، والابتكارِ، كعمليةٍ إنتاجيةٍ تتضمّنُ عدداً من المدخلاتِ والمخرجاتِ. أما مؤشّرُ البيئة السياسية والاجتماعية والاقتصادية

اعتمدَ تصميمُ المؤشّرِ المركب للبحث والتطوير والابتكارِ للبلدانِ العربيةِ إجمالاً نهجاً مشتركاً لتوسيع نطاقِ تقديرِ الابتكارِ، ليشملَ مجموعةً شاملةً من المتغيراتِ المؤسسية والسياسية والاجتماعية الاقتصادية والبيئية، مع الحفاظِ في الوقتِ ذاته على التعريفِ الموجزِ لمدخلاتِ عمليةِ الابتكارِ ومخرجاتها (الشكل 3أ). ونظراً إلى مرحلة التطورِ الاجتماعي الاقتصادي، والتقدمِ التكنولوجي للبلدانِ العربيةِ، اعتُبرَ البحثُ والتطويرُ عاملين محددين هامين لعمليةِ الابتكارِ؛ وانعكسَ هذا الأمرُ في التصميمِ المفهومي من خلالِ اعتبارِ مدخلاتِ البحثِ والتطويرِ ومخرجاتها أحدَ المؤشراتِ الثلاثة

### الشكل 3ب:

مؤشر البحث والتطوير



## الركيزة (2): مخرجات الابتكار

- الركيزة الفرعية (1):
- الابتكار التكنولوجي
- ابتكار المنتج
- ابتكار العملية
- الركيزة الفرعية (2):
- الابتكار غير التكنولوجي
- ابتكار التسويق
- الابتكار التنظيمي
- الركيزة الفرعية (3): تأثير وانعكاسات الابتكار
- الركيزة الفرعية (4): العوامل التي تعرقل الابتكار
- الركيزة الفرعية (5): حقوق الملكية الفكرية

## الركيزة (1): مدخلات الابتكار

- الركيزة الفرعية (1):
- عوامل الإنتاج (نشاطات الابتكار)
- الركيزة الفرعية (2):
- الارتباط والتفاعل المؤسسي
- مصادر المعلومات
- الارتباط المؤسسي
- الركيزة الفرعية (3):
- الدعم المالي والتمويل

للمنتجات العالية التكنولوجيا.

والبنية التحتية، فيتضمن أربع ركائز كما هو موضح في الشكل 3أ.

- تتحدد مدخلات الابتكار بعدد من الركائز الفرعية التي ترتبط بأنشطة تجري ضمن إطار الابتكار. ولأن الابتكار يتطلب بوجه عام مصادر معرفية متطورة وتعاوناً مؤسسياً مع الجهات المعنية بالبحث والتطوير، الرامية إلى إحداث تأثير مجتمعي اقتصادي واجتماعي، اختصت الركيزة الفرعية الثانية من مدخلات العملية الابتكارية بمصادر المعلومات والارتباط المؤسسي (شكل 3ج). وبالطبع، فإن الدعم المالي للابتكار يعد الركيزة الفرعية الثالثة لمدخلات الابتكار.

- يُقسّم الشكل 3ب مدخلات البحث والتطوير إلى ثلاث ركائز فرعية هي: الإنفاق على البحث والتطوير، والمورد البشري (الباحثون والفنيون والهيئة المساعدة)، ومصادر تمويل البحث والتطوير، وفق تعريف المعهد الإحصائي لليونسكو. وتوافقاً مع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية واليونسكو، تنتظم مخرجات البحث والتطوير في ثلاث فئات هي، النشر العلمي، وإحصاءات براءات الاختراع، وميزان المدفوعات

## الشكل 3د:

مؤشر البيئة السياسية والاجتماعية والاقتصادية والبنية التحتية

الركيزة (1): البيئة السياسية والتنظيمية	الركيزة (2): البيئة الاجتماعية الاقتصادية	الركيزة (3): رأس المال البشري	الركيزة (4): البنية التحتية
الركيزة الفرعية (1): مؤشر الاستقرار السياسي	الركيزة الفرعية (1): الإداء الاقتصادي الكلي	الركيزة الفرعية (1): التعليم ما قبل الجامعي	الركيزة الفرعية (1): البنية المعلوماتية وشبكات الاتصال
الركيزة الفرعية (2): مؤشر فعالية الحكومية	الركيزة الفرعية (2): المؤشرات الديمغرافية/الصحية	الركيزة الفرعية (2): التعليم العالي والتدريب	الركيزة الفرعية (2): البنية الأساسية العامة
الركيزة الفرعية (3): مؤشر الإطار التشريعي	الركيزة الفرعية (3): أسواق السلع والأسواق المالية	الركيزة الفرعية (3): بناء القدرات والتدريب	الركيزة الفرعية (3): استدامة البيئة
الركيزة الفرعية (4): مؤشر سيادة القانون		والتعلم مدى الحياة	

## التحقُّق من المؤشّر المقترح عبر الاستشارات الفردية والجماعية

بهدف التحقُّق من الخيارات المنهجية لبناء المؤشّر المركّب للبحث والتطوير والابتكار للبلدان العربية، تَبَيّ مشروع مؤشّر المعرفة العربي أسلوب الاستشارات الفردية والجماعية. وعقدت ورشة عمل لهذا الغرض في شهر سبتمبر 2015، ضمت نحو 12 خبيراً وباحثاً عربياً في مجال البحث والتطوير والابتكار، جرت خلالها مناقشة الإطار المفاهيمي ومكونات مؤشّر البحث والتطوير والابتكار. وحُصص جانب من الورشة أيضاً لمناقشة مسألة الأوزان، واقتراح أوزان ترجيحية، عملاً بالأسلوب الإحصائي الذي يُطلَق عليه اسم تخصيص الموازنة، بُغية الوصول إلى أكثر الأوزان تمثيلاً لمؤشّر البحث والتطوير والابتكار.

ساهمت ورشة العمل التخصصية في الإتفاق على عدد من النقاط المرتبطة بالإطار المفاهيمي، وتركيب المؤشّر المركّب، والأوزان الترجيحية لمؤشّراته، من بينها:

- اتَّفَق المشاركون على إدراج البحث والتطوير، والابتكار، في إطار هيكلي واحد يُحدّد مدخلات كل منهما ومخرجاته، والمؤشّرات الممثلة للبيئة الاقتصادية والاجتماعية والمؤسسية الداعمة لنشاطهما، والبنية التحتية اللازمة لعمليهما.
- اعتباراً للظروف الراهنة للبلدان العربية، وافق المشاركون بعد مناقشات موسّعة على تخصيص أوزان ترجيحية أعلى لمؤشّر البحث والتطوير (وتوزيعها بالتساوي بين مدخلاته ومخرجاته)، في حين اتَّفَق على زيادة الوزن الترجيحي لمخرجات الابتكار عن مدخلاته.
- راجع الخبراء المشاركون في الورشة المؤشّرات البيئية ومتغيّرات البنية التحتية الداعمة لكل من البحث والتطوير من ناحية، والابتكار من ناحية أخرى؛ واقترح تقسيم عدد محدود من المؤشّرات المجمعّة، ودمج بعضها الآخر، على النحو المبين في هيكل المؤشّر، وإطاره المفاهيمي، ومؤشّراته الفرعية في المؤشّر.

- وفقاً للمؤشّر الفني الخاص بالابتكار، الصادر عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ووفقاً لتوجه منظمة اليونسكو، تحدّد مخرجات الابتكار في تطوير هامٍ لمنتج، أو عملية إنتاجية، أو أسلوب تسويقي، أو عملية تنظيمية في الوحدات الصناعية والخدمية؛ لكن يتعيّن قياس هذه المخرجات أيضاً بالتأثير المجتمعي على النظام الاقتصادي والاجتماعي، بالإضافة إلى عدد من المؤشّرات المعرّقة لجهود الابتكار. وبالتأكيد، فإن أكثر المخرجات المقاسة عن الابتكار تتمثّل في إحصاءات حقوق الملكية الفكرية. ووفق التوجه العام أو السائد لقياس مؤشّر البحث والتطوير والابتكار، قُسمت الركائز البيئية والبنية التحتية المؤثّرة في جهودهما، إلى أربع ركائز، هي: البيئة السياسية والقانونية، والبيئة الاقتصادية الاجتماعية، ورأس المال البشري، والبنية التحتية. وتتضمّن كل ركيزة مجموعة متكاملة من الركائز الفرعية تساهم في خلق مناخ وبنية تحتية يُهدان للوصول إلى مجتمع مبتكر، بقاعدة علمية فاعلة للبحث العلمي والتطوير (الشكل 3د).

## مصادر البيانات المتعلقة بمكونات المؤشّر

استُعين بتقارير التنمية الدّولية التي يُصدرها البنك الدولي<sup>15</sup>، والرؤية المستقبلية الاقتصادية التي يُصدرها صندوق النقد الدولي<sup>16</sup>، إضافة إلى تقارير تكنولوجيا المعلومات الدّولية، نظراً إلى أنّ المؤشّر المركّب للبحث والتطوير والابتكار يتضمّن مجموعة متكاملة من مؤشّرات المناخ السياسي والاقتصادي والاجتماعي والثقافي، بالإضافة إلى متغيّرات البنية التحتية، خصوصاً بنية الاتصالات والمعلومات؛ كما اعتمدت بعض المؤشّرات الفرعية للبحث العلمي والتطوير والابتكار على تقارير التنافسية العالمية التي تصدر عن المنتدى الاقتصادي العالمي<sup>17</sup>. وقد لجأ فريق العمل في المشروع إلى مراجعة بعض التقارير والإصدارات الوطنية للبلدان العربية، من خلال أكاديميات البحث العلمي والتكنولوجيا، ووزارات البحث العلمي، وبخاصة البلدان التي لديها مرادف للعلوم والتكنولوجيا.

## التحليلات الإحصائية لتكبيبة المؤشر المركب للبحث والتطوير والابتكار

• الرؤية المنهجية التي حكمت اختيار المؤشرات التحليلية، ونتائج الدراسات السابقة في هذا المجال؛

• مخرجات الاستشارات الفردية والجماعية من خلال ورش العمل التخصصية؛

• التقديرات الإحصائية للأوزان الترجيحية.

تبعاً لذلك، توصل فريق عمل المشروع إلى مجموعة من الخيارات تُستعرض في ما يلي؛ علماً بأن هذا القسم يكتفي بتقديم أوزان المكونات الرئيسية للمؤشر المركب الإجمالي، وركائزها الرئيسية والفرعية. ويُحال القارئ إلى الجدول 6م في الملحق للاطلاع على تفاصيل أوزان باقي التفرعات.

في ظل القراءة التحليلية النقدية للمقاربات الدولية المعتمدة في مجال المؤشر المركب للبحث والتطوير والابتكار (الجزء الثاني من التقرير)، ورؤية بناء المؤشر المركب المتناولة في الجزء الثالث من التقرير، وبأخذ مخرجات الاستشارات الفردية والجماعية في الاعتبار، اتفق على تخصيص وزنٍ ترجيحيٍّ مرتفع يساوي 40 في المئة لمؤشر البحث والتطوير، مع توزيعها بالتساوي بين مدخلات البحث والتطوير ومخرجاته. ونظراً إلى التوجه السائد عالمياً في الاهتمام بالعوامل السياسية والاقتصادية والمجتمعية والمؤسسية، فضلاً عن أهميتها في خلق 'مجتمع مبتكر' وقادر على استخدام البحث والتطوير في خلق مناخ معرفيٍّ حديث، خصصت لبيئة الابتكار نسبة 30 في المئة من المؤشر المركب مقابل 30 في المئة لمؤشر الابتكار.

مؤشر البحث والتطوير: خصصت أوزاناً نسبيةً متساويةً لمدخلاته ومخرجاته (50 في المئة)، تتوزع كما يلي: 45 في المئة للموارد البشرية البحثية، 35 في المئة للإنفاق على البحث والتطوير، و20 في المئة لمصادر التمويل. ورغم أن الاختبارات الإحصائية أفصت إلى أوزانٍ متساوية لكل من الإنفاق على البحث والتطوير وإعداد الباحثين، كان المنطق التحليلي أكثر قبولاً في ظلّ القصور الواضح لتوفر البيانات. وعن المخرجات، كان هناك اتفاقٌ حول تساوي الركيزة الفرعية الأولى (النشر العلمي) والثانية (إحصاءات براءات الاختراع) بوزنٍ يساوي 40 في المئة لكلٍ منهما؛ فيما خصص وزنٌ

للتحقق من سلامة الاختيارات المنهجية لمكونات مؤشر البحث والتطوير والابتكار، أُخضعت البيانات المجمعة لتفعيل ركائزها الرئيسية والفرعية والمؤشرات الفرعية التابعة لها إلى جملةٍ من التحليلات الإحصائية بهدف التأكد من اتساقها ومدى قدرتها على تمثيل متغيرات المؤشر المركب. وأظهرت قياسات معامل ألفا كرونباخ ومؤشر نسبة التفسير أداءً مقبولاً ومتسقاً على وجه العموم. وفي بعض الأحيان، ساهم نقص البيانات في صعوبة تقدير المؤشرات الإحصائية وتخصيص الأوزان الترجيحية للمؤشرات الفرعية. يلاحظ أيضاً أن الركائز الخاصة بمدخلات الابتكار ومخرجاته - المعتمدة على أسلوب المسح الإحصائي بالعيّنة - قد رُصدت على مستوى بلدين عربيين فقط، بحيث يتعدّد تركيب المؤشرات المرغوبة في هذا المجال؛ وهو أمرٌ يتطلب بالضرورة تأكيداً على استكمال المسوح الإحصائية للابتكار في البلدان العربية الأخرى. ورغم أن هذه المنهجية، التي تتبناها كلٌّ من منظمة اليونسكو ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، تُعدّ الأكثر شمولاً واتساقاً لقياس مدخلات عملية الابتكار ومخرجاتها، فقد اختيرت مجموعة متكاملة من المؤشرات الدالة على المخرجات الابتكارية وفق توجه المؤشر العالمي للابتكار، كتوجهه بديلٍ في هذا المجال. وبصفة عامة، تُشير نتائج التحليل الإحصائي للمؤشرات إلى اتساق المتغيرات المختارة.

## تقدير الأوزان الترجيحية للمؤشر المركب للبحث والتطوير والابتكار

من أهمّ العوامل المؤثرة في اتساق المؤشر وقدرته التحليلية هي الأوزان الترجيحية لمكونات مؤشر البحث والابتكار، وركائزها الرئيسية والفرعية، ومؤشراتها الفرعية الدالة على هيكل أداء منظومة البحث العلمي والابتكار في البلدان العربية وخصائص هذا الأداء ومعدلاته. وعلى نحوٍ عام، يتعين اختيار الأوزان الترجيحية لتعكس أهميتها النسبية في تركيب المؤشر المركب وتقدير قيمته العددية. وقدّرت الأوزان المختلفة استناداً إلى مداخل ثلاثة هي:

ترجيحي قدره 20 في المئة لنصيب واردات المنتجات العالية التقنية إلى جملة الواردات السلعية.

مؤشر الابتكار: نظراً إلى عدم توفر البيانات الكافية لإجراء التحليل الإحصائي لركائز لأدلة مدخلات الابتكار ومخرجاته، اعتمد تقدير الأوزان الترجيحية على كل من المنهجية والهدف التحليلي للمشروع، ونتائج الاستشارات الفردية والجماعية. حيث أتفق على تقارب أوزان كل من الركائز الفرعية لأنشطة الابتكار والارتباط المؤسسي والمعلوماتي، مع إضفاء تمييز نسبي لأنشطة إنتاج الابتكار أو عناصره بتخصيص وزن ترجيحي لها يُقدَّر بنحو 40 في المئة، وتخصيص 36 في المئة فقط للارتباط المؤسسي والمعلوماتي؛ في حين لم يتجاوز الوزن النسبي للتنوع في تمويل الابتكار 24 في المئة من إجمالي تقدير المدخلات الابتكارية. وفي ما يتعلّق بمخرجات الابتكار، الذي قد يحدث في المنتج أو العمليات الإنتاجية أو التسويق أو التنظيم الإداري كنتيجة مباشرة للبحث والتطوير والأنشطة الموجهة للابتكار داخل الشركة أو المؤسسة الإنتاجية والخدمية، أو من خلال تأثير متغيرات المناخ الاقتصادي والسياسي والثقافي للبلد وبنيته التحتية الملائمة للنشاط الابتكاري، أجمعت الاستشارات الفردية والجماعية على تخصيص وزن ترجيحي أعلى يُقدَّر بنحو 60 في المئة للركيزة الدالة على مخرجات العملية الابتكارية، تتوزع على النحو التالي: 20 في المئة للابتكار التكنولوجي، و20 في المئة للابتكار غير التكنولوجي، و30 في المئة لحقوق الملكية الفكرية. وحُصص لكل من الآثار المجتمعية والعوامل المعوقة للابتكار 15 في المئة من جملة الوزن الترجيحي لمجمل المخرجات.

كوّن عدم توفر مؤشرات البلدان العربية عن مدخلات الابتكار ومخرجاته - وفق المنهجية المعتمدة في دليل أوسلو ومنظمة اليونسكو - عائقاً أمام إمكانية تقدير مؤشر مركب ملائم للبحث والتطوير والابتكار (إذ تتوفر البيانات على مستوى بلدين عربيين فقط). ولعلاج هذا القصور، قيس عدد من المؤشرات الدالة على حدوث الابتكار، أو التي تعكس مخرجاته الرئيسية وفق التوجه المستخدم في تطوير المؤشر العالمي للابتكار<sup>18</sup>. وبما أنّ المؤشر الفرعي المشتق من المؤشر العالمي للابتكار يشتمل على مؤشرات

تأثير الابتكار والانتشار المعرفي، ومؤشرات المخرجات الإبداعية، اتفق على توزيع الأوزان بنسب متساوية بين هاتين الركيزتين؛ كما وُزِعَ الوزن الترجيحي لتأثير الابتكار والانتشار المعرفي بالتساوي على مؤشرات الفرعية المتمثلة في سبعة مؤشرات محدّدة.

يتضمن مؤشر البيئة السياسية والاقتصادية والاجتماعية والبنية التحتية قائمة متسعة من مؤشرات فرعية جمعت في أربع ركائز أُسندت إليها الأوزان التالية: 32 في المئة لرأس المال البشري، و32 في المئة أيضاً للبنية التحتية، و14 في المئة للبيئة السياسية والقانونية، و22 في المئة للبيئة الاقتصادية والاجتماعية. يعود ذلك بطبيعة الحال إلى أثر العنصر البشري - القادر على التفاعل مع مُعطيات عصر المعرفة وخصائصه - في أداء منظومة البحث والابتكار من ناحية، وضرورة الاعتماد على بنية معلوماتية وطبيعية موائمة لإنجاز الأنشطة البحثية والابتكارية من ناحية أخرى.

- البيئة السياسية والقانونية: تُفيد نتائج تحليل المؤشرات الإحصائية بتساوي الأوزان الترجيحية للركائز الفرعية الأربع، لكن المشاركين في ورشة العمل التخصّصية اختاروا أن تكون فعالية القطاع الحكومي على رأس القائمة. من هنا، حصلت الركيزة الفرعية للفعالية الحكومية العامة على نسبة 40 في المئة من جملة الأوزان الترجيحية؛ كما اتفق على تخصيص 25 في المئة للاستقرار السياسي والأمني.

- البيئة الاقتصادية والاجتماعية: حُصصت 50 في المئة لأسواق السلع والخدمات والأسواق النقدية مقابل 30 في المئة للأداء الاقتصادي الكلي، و20 في المئة للسكان والصحة العامة. ويعود هذا الاختيار - الذي تأكّد من خلال الاستشارات الفردية والجماعية - إلى الأهمية المتزايدة والمتطلبات الخاصة لوجود آليات محدّدة لعمل الأسواق، ودرجة التعقيد المرغوب فيها لخدمة أغراض البحث والتطوير والابتكار، فضلاً عن انعكاسات الأداء الاقتصادي الكلي على المناخ العام والبيئة الحاضنة للابتكار.

- رأس المال البشري: حُصص وزن ترجيحي متوسط يُقدَّر بنحو 45 في المئة للتعليم العالي ومؤسّساته

المتنوعة لكونه الأكثر قدرةً على توفير الموارد البشرية المطلوبة في عصر المعرفة على كل من المستوى التعليمي والقدرة البحثية. ونظرًا إلى الاهتمام المتزايد بتوجهات التعلم مدى الحياة والتعليم المستمر واستراتيجياتهما في الوقت الراهن، حُصِّصَ لها نسبة تصل إلى 20 في المئة. وحصل دور التعليم ما قبل الجامعي في تكوين شخصية الطالب وتأهيله للتعليم العالي والدراسات العليا على وزنٍ ترجيحيٍّ يساوي 35 في المئة.

- البنية التحتية المناسبة: اتفقت الآراء على تخصيص وزنٍ ترجيحيٍّ قدره 45 في المئة للبنية المعلوماتية، و35 في المئة للبنية الأساسية العامة، و20 في المئة لمؤشر استدامة البيئة.

الملاحظ هنا أن الأوزان المقدرة إحصائيًا للمؤشر المتعلق بالمناخ السياسي والاقتصادي والاجتماعي والبنية التحتية اختصت بالمؤشرات الفرعية أو الفردية فحسب؛ ولربما يعود ذلك إلى قصور حجم البيانات والمؤشرات المتاحة في هذا المجال. ولأن الاتجاه العام لتحليل هذا المؤشر الفرعي (ركيزة البنية التحتية خصوصًا) إحصائيًا أكد على تقارب الأوزان الترجيحية للمؤشرات الفرعية أو تساويها، وفي ظل غياب معايير توزيعية أخرى في هذا المجال، فقد تبنى المشروع مبدأ تساوي الأوزان الترجيحية على مستوى المؤشرات الفرعية للبنية التحتية.

## ختامًا

خصص مشروع المعرفة العربي مؤشراً مركباً يربط متغيرات البحث والتطوير بجهود الابتكار التكنولوجي وغير التكنولوجي بحكم دورهما الفاعل في إنتاج المعرفة وتوطينها واستخدامها؛ ونظرًا إلى مساهمتهما الهامة في الإسراع بمعدلات النمو الاقتصادي ودعم التنمية المستدامة. ويعود ذلك أساسًا إلى ضرورة بناء قاعدة بحثية عربية قادرة على التفاعل مع عصر الثورة المعرفية من ناحية، وأهمية الانتقال إلى مجتمع عربي مبتكر يساهم في إحداث النقلة النوعية المرغوبة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية من ناحية أخرى. وبغية تحقيق هذا الهدف التنموي، تضمن

المؤشر المركب ثلاثة أدلة فرعية تختص بالبحث والتطوير، والابتكار، والمتغيرات البيئية في مجالات الاقتصاد، والاجتماع، والسياسة، والإطار المؤسسي والقانوني، ومناخ الأعمال؛ بالإضافة إلى المؤشرات الدالة على توفر البنية المعلوماتية والطبيعية الملائمة. ويُعدُّ تركيب مؤشر مركب لكل من البحث والتطوير والابتكار - يسعى إلى قياس تأثيرهما المباشر وغير المباشر في انتقال البلدان إلى العصر المعرفي، وتقييم انعكاساتهما على تحقيق أهداف التنمية المستدامة - إضافةً جديدةً في مجال تركيب مؤشر المعرفة .

اعتمدت منهجية بناء المؤشر المركب للبحث والتطوير والابتكار على ثلاثة محاور رئيسية، تمثل الأول في الدراسات والتقارير الدولية والإقليمية في هذا المجال، وما نتج عنها من مؤشرات مركبة وأدلة تجميعية ومستودعات للبيانات والمؤشرات التحليلية الخاصة بالبحث العلمي والابتكار. وارتكز المحور الثاني على الاستشارات الفردية والجماعية في ورشة العمل التخصصية، فيما استخدم المحور الثالث أساليب التحليل الإحصائي في اختبار المؤشرات وتقدير الأوزان الترجيحية. وأوضحت النتائج الإحصائية اتساق المتغيرات المختارة. ويُقترح في الأغلب استخدام أوزانٍ ترجيحية غير متساوية للمتغيرات الفردية لبناء المؤشرات الفرعية الخاصة بمؤشر البحث والتطوير والابتكار.

تأثر إعداد مؤشر البلدان العربية المركب بالصور الواضح في توفر البيانات المرتكزة على مسح إحصائية ومؤشرات تحليلية في مجال البحث والتطوير والابتكار برغم الجهود المميزة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في صياغة الأدلة التعريفية للبحث والتطوير والابتكار - وما قدمته اليونسكو من إطار متسق ومتكامل لتنظيم مؤشرات التحليلية وتطوير قواعد بيانات خاصة بها من خلال معهد اليونسكو الإحصائي، وما قدمه البنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في هذا المجال. وتُستثنى من ذلك المؤشرات التي ترصد التغيير في المناخ الاقتصادي والاجتماعي والسياسي والمؤسسي ومتغيرات البنية المعلوماتية الداعمة للبحث العلمي والابتكار. فالبيانات تُظهر عدم اكتمال أي من المؤشرات التحليلية على مستوى كل البلدان



العربية، في حين توفّرت مؤشرات الابتكار- المعتمِدةُ على إجراء مسحٍ إحصائيٍّ - على مستوى بلدين عربيين فقط. من ثمَّ، يتعيَّن دعمُ استكمالِ البلدانِ العربيةِ لمؤشراتها في مجالِ البحثِ والتطوير، ضمانًا لاتِّساقِ المؤشرِ المركَّبِ المقترحِ في المشروعِ الحاليِّ وجودتهِ.

- 1 وزارة البحث العلمي- مصر 2008؛ Bassanini et al. 2000؛ OECD 2008؛ Paunov 2013.
- 2 معتز خورشيد 2006؛ Khorshid 2015b؛ OECD 2002, 2004 & 2013؛ Saleh 2011؛ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي 2014.
- 3 .OECD 2002
- 4 .Cornell University et al. 2015؛ OECD 2013
- 5 .Hollanders et al. 2015؛ OECD 2004
- 6 .Khorshid 2015b
- 7 وزارة البحث العلمي- مصر 2008؛ Khorshid 2015b.
- 8 .Hollanders et al. 2015
- 9 .Cornell University et al. 2015
- 10 .The Economist Intelligence Unit 2014
- 11 .OECD 2002 & 2005
- 12 .OECD 2004, 2008 & 2013؛ Paunov 2013
- 13 .UNESCO 2010 a&b؛ World Bank 2007 & 2008a
- 14 .Cornell University et al. 2015؛ Hollanders et al. 2015؛ Khorshid 2015b؛ OECD 2008
- 15 .World Bank 2015b
- 16 .International Monetary Fund 2015
- 17 .World Economic Forum 2015a
- 18 .Cornell University et al. 2015