بناء الإمكانيات التكنولوجية للمنشآت الصناعية كأحد أساسيات الاقتصادات الناشئة

د. محمد فتحي صقر ، و أ. مروة نبيل سويلم(*)

مقدمة:

تساهم عملية التقدّم التكنولوجي في ظهور الصناعات والمنتجات والعمليات الإنتاجية الجديدة. ويشمل تعريف التقدّم التكنولوجي كلًّا من السلع والمنتجات الجديدة، والفنون الإنتاجية الجديدة، والتصميمات الجديدة، والمواد الجديدة، والأساليب التسويقية الجديدة، والأساليب الإدارية الجديدة (Freeman 1987). وتسعى الاقتصادات الناشئة Emerging Economies إلى تحقيق التنمية التكنولوجية، وتوفير بيئة مواتية للابتكارات، بما يحقق التنمية المستدامة داخل الاقتصاد.

وقد أكّد تقرير (UNIDO 2002/2003) وجود علاقة تبادلية في الاتجاهين بين التقدّم التكنولوجي والقطاع الصناعي. فمن ناحية، يساهم التقدّم التكنولوجي في زيادة الناتج الصناعي، ويؤسس لصناعات ومنتجات وعمليات ومهارات جديدة داخل الهيكل الصناعي. وعلى الجانب الآخر، يُعدّ القطاع الصناعي أحد أهم مُحفّزات التقدّم التكنولوجي وإيجاد الابتكارات، بهدف مقابلة الاحتياجات الصناعية المختلفة، ومواجهة التغيّر في طلب المستهلكين.

وتلعب المنشآت الصناعية دورًا فاعلًا في تطوير الابتكارات، من خلال قدرتها على امتلاك التكنولوجيا الحديثة وتعديلها، والإضافة إلى رصيد المعرفة

(*) د. محمد فتحي صقر: أستاذ الاقتصاد - كلية الاقتصاد والعلوم السياسية - جامعة القاهرة.
أ. مروة نبيل سويلم: باحث اقتصادي - مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار.

ونشر التكنولوجيا بين القطاعات المختلفة. ويتطلب قيام المنشآت الصناعية بالابتكارات الاشتراك في عمليات التعلّم التكنولوجي، مع توفر الإمكانيّات المادية والبشرية اللازمة لذلك، وتوفّر الاستعداد اللازم للتعامل مع التكنولوجيا الحديثة والمشاركة في تطويرها.

ويرتبط التقدّم التكنولوجي داخل المنشآت الصناعية بعددٍ من العوامل؛ من أهمها: حجم الاستثمارات الخاصة بالمنشأة (سواء المتاحة بشكلٍ عام أو الموجّهة لأنشطة البحث والتطوير بشكلٍ خاص)، ودرجة ارتباط المنشآت بالمؤسسات والمنشآت ، وبالقطاعات الاقتصادية الأخرىٰ، هذا بالإضافة إلىٰ نوعية المهارات والمعارف المتوفرة لدىٰ المنشآت، وأخيرًا، خصائص المنشآت وقدراتها التي تسمح لها بالاستفادة من رصيد المعرفة والعمل علىٰ تطويره، وذلك فيما يُعرف باسم الإمكانيّات التكنولوجية Technological Capabilities (TC) المتوفرة للمنشأة.

وقد اهتم بدراسة الإمكانيّات التكنولوجية (TC) عددٌ من فروع العلم، وهي: علم الاقتصاد، وعلم إدارة الأعمال، وعلوم الهندسة والتكنولوجيا. وقد ظهر تحليل الإمكانات التكنولوجية ضمن علم الاقتصاد مع نهاية القرن العشرين ضمن نظرية الاقتصاد الارتقائي Evolutionary Economics، حيث تم التفرقة بين الإمكانات التكنولوجية علىٰ مستوىٰ المنشآت الصناعية Firm-Level Technological Capabilities (FTC) والإمكانات التكنولوجية علىٰ المستوىٰ القومي National Technological Capabilities (NTC)، والتي تضم - إضافةً إلىٰ ذلك - كلًّا من: إمكانيّات التعليم ورأس المال البشري، والإنفاق علىٰ البحث والتطوير، والبنية التحتية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكذلك البيئة المؤسسية والتشريعية للاقتصاد (Lall 1992).

وقد حققت بعض دول الاقتصادات الناشئة - مثل كوريا الجنوبية والهند -

تقدّمًا ملحوظًا في مجال بناء الإمكانيّات التكنولوجية للمنشآت الصناعية عبر الزمن، بحيث استطاعتا التحوّل من الصناعات التقليدية إلى الصناعات ذات الإمكانيّات التكنولوجية المتزايدة والتي أُطلق عليها اسم «الصناعات الفائزة» (Winners)، مع تطوير التكنولوجيا المحلية بل والانتقال إلى تصديرها إلى دول العالم.

ومع الأخذ في الاعتبار أهمية تحفيز الاقتصاد المصري نحو تعميق الأنشطة التكنولوجية داخل المنشآت الصناعية، وتحقيق المكاسب في المجالات التكنولوجية ذات الصلة بالصناعة؛ فمن المهم بمكان تحديد مفهوم الإمكانيّات التكنولوجية على مستوى المنشآت الصناعية (FTC) تحديدًا دقيقًا، والتعرّف على العمليات ذات الصلة ببناء الإمكانيات التكنولوجية، والتصنيفات المرتبطة بها، والعوامل المؤثرة عليها، بما يمكّن من تحديد آليات تحفيز التقدّم التكنولوجي داخل المنشآت الصناعية المصرية، والتأسيس لقطاع صناعي ذي إمكانيّات تكنولوجية قوية.

1- أهمية بناء الإمكانيات التكنولوجية للمنشآت الصناعية:

في ظل تحرير التجارة الدولية وتحوّل العالم إلى قرية صغيرة واشتداد المنافسة في الأسواق الدولية، فإن بناء الإمكانيّات التكنولوجية للمنشآت الصناعية، وتطوير المنتجات والعمليات الإنتاجية الحديثة يُعدّ محددًا قويًّا لتنافسية المنشآت.

وبشكل عام يُواجه المنشآتِ الصناعيةَ خياران من الناحية التكنولوجية؛ إما شراء التكنولوجيا الحديثة (الحصول على المعارف من خارج المنشأة)، أو القيام بإنتاج التكنولوجيا الحديثة داخل المنشأة. ويتوقف اختيار المنشأة على ثلاثة عوامل أساسية، هي: القدرات الحالية للقيام بالأعمال، والقدرات الحالية للتعلّم،

ودرجة فعالية هذه القدرات في الأسواق الجديدة. فتتجه المنشأة إلى شراء التكنولوجيا من خارجها في حالة تعرّضها لضغوط تهدد بقاءها في السوق، أو في حالة أن تكون التكنولوجيا المشتراة أكثر تطوّرًا وتعقيدًا من القدرات الحالية للمنشأة. وعلى الجانب الآخر، تتجه المنشأة إلى إنتاج التكنولوجيا الحديثة بداخلها إذا كانت التكنولوجيا الحديثة تعتمد على معارف متقاربة مع القدرات الحالية للمنشأة، أو تتوفر لدى المنشأة إمكانية تطوير القدرات الخاصة بها وبناء الإمكانيّات اللازمة لإنتاج التكنولوجيا الحديثة بما يلائم الأسواق الجديدة (Kogut and Zander 1992).

وتزداد حاجة المنشآت إلى بناء الإمكانيّات التكنولوجية داخلها في حالة مواجهة صعوبات في الوصول إلى التكنولوجيا الحديثة المتاحة بالدول الأخرى، أو عندما تسعى للشراكة مع شركات دولية أرقى تكنولوجيًا، أو لمواكبة المتطلبات الصارمة لحقوق الملكية الفكرية، أو عند مواجهة منافسة في أسواق التصدير الدولية مع منشآت تمتلك موارد أكبر وخبرات أكثر في بيئة الأعمال الدولية، أو عندما تمتلك إمكانيّات تكنولوجية ناتجة عن خبراتها السابقة ولكنها غير ملائمة لظروف المنافسة الحالية والمستقبلية (Mohan 1999).

وجديرٌ بالذكر أن شراء التكنولوجيا من خارج المنشأة أو نقل التكنولوجيا والتعلّم بالممارسة يحتاج أيضًا في حقيقة الأمر إلى توفر درجة معيّنة من الإمكانيّات التكنولوجية والخبرات والقدرات الحالية لدى المنشأة بما يؤهلها لاستيعاب التكنولوجيا الحديثة وكفاءة تشغيلها، ويُضيف إلى التراكم المعرفي بداخلها. أما إذا اتجهت المنشأة إلى بناء الإمكانيّات التكنولوجية الخاصة بها وتطوير قدراتها الحالية، فإن تراكم هذه الإمكانيّات التكنولوجية عبر الفترات الزمنية الممتدة يمكن أن يصل بها إلى درجة تصدير التكنولوجيا الحديثة إلى مختلف دول العالم (Lall 2001).

ومن ناحية أخرى، أشـار (Kim 2000) إلى أن الإمكانيّات التكنولوجية للمنشأة تتوقف على القاعدة المعرفية (KB) المتاحة بداخلها، بالإضافة إلى قوة الجهود المبذولة Intensity of Efforts في هذا المجال. كما أشار إلى اختلاف خيارات المنشآت وفقًا لدرجة التطور الاقتصادي بالدولة، فتتجه المنشآت في الدول المتقدّمة إلى التعلّم بالبحوث Learning by Research، والقيام بأنشطة البحوث والتطوير بغرض تحقيق التميز التكنولوجي، وتوسيع الحدود العليا للتكنولوجيا المستخدمة. أما في الدول النامية؛ فغالبًا ما يقل اهتمام المنشآت بتطوير الابتكارات الحديثة، وتركز على هدف البقاء داخل السوق، وتقوم بأنشطة البحوث والتطوير في حالة تنويع المنتجات وتحسين التصميمات لتلائم الأوضاع المحلية، مع التدرج في إدخال التعديلات الحديثة على التكنولوجيا المستخدمة، والالتزام بالإنتاج وفقًا للمواصفات التكنولوجية الدولية.

2- تعريف الإمكانيات التكنولوجية:

تُعدّ الإمكانيّات التكنولوجية أحد روافد التحليل الاقتصادي لنظرية الاقتصاد الارتقائي أو التطوّري[1]. ويتم النظر إلى التقدّم التكنولوجي على أنه نشاط يتم توليده بواسطة المنشـأة من خلال اشـتراكها في البحوث المختلفة وعمليات التعلّم، علمًا بأن هذه المهارات والمعارف ذات طبيعة تراكمية وتختص بكل منشأة على حِدة Firm Specific Knowledge، وتختلف باختلاف المنشآت واختلاف الصناعات، فيما يُعرف بعدم تماثل المعرفة Asymmetry of Knowledge، كما أنها ترتبط بالعلاقات مع المنشآت الأخرى، والموردين، والمؤسسات الحكومية وغير الحكومية (Marins 2008).

ويتم تحليل التغيّر التكنولوجي ضمن الاقتصاد الارتقائي على ثلاثة مستويات؛ الأول على مستوى المنشآت من حيث قدرتها على القيام بالابتكارات التكنولوجية،

والثاني؛ هو المستوىٰ القطاعي من خلال تحليل تنافسية الأسواق، والتغيّرات الهيكلية بداخلها. أما المستوىٰ **الثالث**؛ فهو المستوىٰ الكلي للاقتصاد، من حيث تحليل معدلات النمو، والموجات الطويلة، والتجارة الدولية. ووفقًا لهذه النظرية فإن كلًّا من الأفراد والمنشآت والمستويات القطاعية والكلية داخل الاقتصاد ترتبط قدرتها علىٰ بناء وتحقيق الثروة بقدرتها علىٰ التعلم، وتوليد التغيّر التكنولوجي، ومدىٰ القدرة علىٰ حل المشكلات المرتبطة بها، وتحسين الفنون الإنتاجية المستخدمة بما يؤدي لبناء «إمكانيّات إنتاج التقدّم التكنولوجي وإدارته» (Dominguez and Brown 2004).

في بداية عِقد الثمانينيّات من القرن العشرين تنوّعت المسميات الخاصة بالإمكانيّات التكنولوجية علىٰ مستوىٰ المنشآت الصناعية (FTC)، فهي تارةً القدرات التكنولوجية Technological Capacity، وتارةً أخرىٰ الجهود التكنولوجية Technological Efforts، غير أن مصطلح «الإمكانيّات التكنولوجية» كان هو المسمّىٰ السائد في الفترات الزمنية التالية (Dutrénit 2007).

وهناك عددٌ من **التعريفات** التي تم اعتمادها في هذا الصدد، وهي كالتالي:

- «الإمكانيّات الواجب توفرها لتحديد، وامتلاك، واستيعاب، واستخدام، وتعديل، وإنشاء التكنولوجيا، وتطوير منتجات وعمليات جديدة. وتشمل تلك الإمكانيّات المعلومات والمهارات الفنية والإدارية والمؤسسية داخل المنشأة» (Dahlman and Westphal 1982).
- «الموارد اللازمة لإيجاد التحسينات والابتكارات وإدارتها في كل من المنتجات، والعمليات، والمعدات، والتنظيمات الإدارية، والتصميمات الهندسية» (Figueiredo 2001).

- «الاستخدام الفعّال للمعرفة التكنولوجية في كلٍّ من العمليات الإنتاجية والهندسية والابتكارية لمساندة التنافسية على مستوى السعر والجودة داخل المنشآت». وتُعرف عملية «بناء الإمكانات التكنولوجية وتراكمها» باسم عملية «التعلّم التكنولوجي» (Kim 2000) Technological Learning.
- «المهارات والمعارف والخبرات التي تحتاجها المنشأة - بما في ذلك المهارات والمعارف الفنية والإدارية والمؤسسية - لبداية وكفاءة تشغيل التكنولوجيا الحديثة داخل الدول النامية» (Wignaraja 2001).
- «عملية التعلّم التكنولوجي داخل المنشآت الصناعية التي تترجم إلى إمكانات ثم ابتكارات، وصولًا إلى تحقيق التنمية الصناعية» (Pack and Westphal 1986).

ومن ثَمَّ؛ يمكن استخلاص تعريف الإمكانيّات التكنولوجية على مستوى المنشآت الصناعية بالدول النامية على أنها: **«الموارد والإمكانيّات المتوفرة للمنشآت الصناعية بالدول النامية، والتي تسهم في زيادة درجة استيعاب التغيّر التكنولوجي وتحقيق الاستخدام الفعّال للمعرفة التكنولوجية، انتقالًا من مرحلة الاعتماد التكنولوجي إلى مرحلة الإبداع التكنولوجي».**

3- تصنيف الإمكانيات التكنولوجية:

نظرًا لعمق مفهوم الإمكانيّات التكنولوجية وتنوّع المتغيّرات المتضمَّنة فيه، وارتباط ذلك بدرجة الأداء التكنولوجي، وآليات انتقال المعارف التكنولوجية؛ فقد حاولت الدراسات المختلفة تصنيف الإمكانيّات التكنولوجية بما يساعد على دقة توصيف تلك الإمكانيّات داخل الصناعات محل الدراسة. وقد جمعت دراسة (Mohan 1999) التصنيفات المختلفة للإمكانيّات التكنولوجية من واقع

عددٍ من الدراسات التطبيقية، والتي يمكن تقسيمها إلى ثلاث مراحل أساسية للمنشآت العاملة في الدول النامية:

- **المرحلة الأولى، هي مرحلة الامتلاك والاستثمار في التكنولوجيا:** وتُصنّف على أنها إمكانيّات الامتلاك، أو إمكانيّات البحث عن التكنولوجيا، أو إمكانيّات الاستثمار في التكنولوجيا Investment Capabilities. ويتم في هذه المرحلة تحديد التكنولوجيا المطلوبة، والتفاوض بشأن امتلاكها، واتخاذ تدابير الحصول عليها، واستقدام العمالة الماهرة، وتدريب العمالة الفنية، وترتفع في هذه المرحلة تكلفة الفرصة البديلة للاختيارات التكنولوجية غير الموفّقة.
- **المرحلة الثانية، هي مرحلة تشغيل التكنولوجيا واستيعابها:** ويتم تصنيفها على أنها إمكانيّات الاستيعاب أو الامتصاص Absorptive Capabilities، أو إمكانيّات الإنتاج، أو إمكانيّات الانتفاع بالتكنولوجيا، أو إمكانيّات تطويع التكنولوجيا وتنفيذها، أو إمكانيّات العمليات الهندسية. ويتم في هذه المرحلة تشغيل التكنولوجيا الحديثة، سواء بإنشاء خطوط إنتاج جديدة أو تعديل الخطوط القائمة وتطويرها، وتوفير البنية الفنية والموارد البشرية اللازمة، والقيام بالتحكم بالجودة، والصيانة، وترخيص المنتجات / العمليات الإنتاجية الجديدة.
- **المرحلة الثالثة، هي مرحلة تطوير التكنولوجيا والابتكار:** وتُصنّف الإمكانيّات التكنولوجية في هذه المرحلة على أنها إمكانيّات التحسين، أو إمكانيّات إنتاج التصميمات، أو إمكانيّات الابتكار Innovation Capabilities، أو إمكانيّات توليد التكنولوجيا، أو إمكانيّات التطوير والقيام بالبحوث، وتشمل القيام بالبحث والتطوير، وإعداد التصميمات

الأولية، والابتكارات، وإجراء الاختبارات الفنية والتجارية، وذلك بما يؤدي؛ إما لاستحداث تكنولوجيا جديدة، أو استحداث منتجاتٍ أو عملياتٍ إنتاجية حديثة تمامًا، أو إدخال تحسينات متدرّجة على التكنولوجيا المستخدمة في أثناء عملية الاستخدام أو التشغيل.

وقد قام (Lall 1992) بإضافة **إمكانات الروابط** Linkages Capabilities كأحد الإمكانات المؤثرة في مرحلة تطوير التكنولوجيا، ويُقصد بها تبادل المعلومات والتكنولوجيا بين المنشآت، من خلال المورّدين والمتعاقدين من الباطن Subcontractors ؛ لما لهم من فهمٍ عميقٍ لأداء المنشآت، والمشكلات القائمة، ومن ثَمَّ توقع الاتجاهات الممكنة للتطوير. وتشمل تلك الإمكانيّات العلاقات مع المؤسسات التكنولوجية المختلفة، وبالتحديد المؤسسات العاملة في مجال معايير الجودة والاختبارات ومقاييسها، وجهات الاستشارات التكنولوجية والإدارية، والجهات التي تقدم المساعدات الفنية والمادية في عملية البحث والتطوير، وتلك الخاصة بحماية حقوق الملكية الفكرية.

واتجهت دراسة (Biggs, et al 1996) إلى جمع الإمكانيّات الخاصة برفع مهارات العمالة من تدريب وتعليم مع إمكانيّات الروابط الخارجية تحت مُسمَّى «**إمكانيّات التعلّم**» Learning Capabilities، وذلك لأهمية عنصر رأس المال البشري في دعم الإمكانيّات التكنولوجية للمنشأة. وشملت تلك الإمكانات تدريب العمالة بشكلٍ رسمي أو في أثناء العمل، والتدريب داخل المنشأة أو خارجها، والمستوى التعليمي لصاحب العمل أو المدير، ونسبة العمالة الفنية إلى إجمالي العمالة (ويُطلق عليه مؤشّر كثافة المهارات)، والتوثيق الفني للخبرات، والاستعانة بالمكاتب الفنية والاستشارات الخارجية.

كما أضافت دراسة (Rousseva 2009) **الإمكانيّات التنظيمية** Organizational Capabilities إلى التصنيفات السابقة، وهي الإمكانيّات المُتعلّقة بأداء الأعمال بصورة عامة والتي تؤثر في الوقت ذاته على المكوّن التكنولوجي للمنشأة، مثل إدارة المنشأة والتخطيط الإستراتيجي، وأنشطة توسيع القدرات وتنفيذ المشروعات، بالإضافة إلى أنشطة تمويل المكوّن التكنولوجي.

ومن ناحية أخرى، قامت دراسة (Biggs, et al 1996) بتقسيم إمكانيّات الاستثمار وإمكانيّات الإنتاج إلى ثلاثة مستويات؛ **المستوى الأول**، هو العمليات البسيطة الروتينية المستندة إلى الخبرة، وهي اللازمة أساسًا للبقاء داخل السوق، **والمستوى الثاني**، عمليات تطويع التكنولوجيا المستندة إلى البحث، **والمستوى الثالث**، العمليات الابتكارية المستندة إلى المخاطرة.

ويُضيف الجدول رقم (1) مزيدًا من العمق إلى التصنيفات الخاصة بالإمكانيّات التكنولوجية، من خلال تحليل مستويات الإمكانيّات التكنولوجية الروتينية والمتوسطة والمتقدّمة. مع الأخذ في الاعتبار أن المنشآت لا تنتقل بصورة متعاقبة بين المستويات التكنولوجية المختلفة، فلا يعني تساوي البدايات التكنولوجية للمنشآت، إمكانية تحقيق المستوى ذاته من الإمكانيّات التكنولوجية خلال فترة زمنية متساوية. وكذلك يمكن للمنشآت الصناعيه تعميق إمكانياتها التكنولوجية في أحد الأنشطة، مع بقاء باقي الأنشطة عند المستويات الأساسية أو المتوسطة. ويتوقف الأمر بالضرورة على العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة على تطوّر المنشأة، والإطار المؤسسي الذي تعمل من خلاله، وكذا على آليات بناء الإمكانيّات التكنولوجية بداخلها.

جدول رقم (1)

مستويات الإمكانيّات التكنولوجية المحتملة داخل المنشآت

المستوى	مرحلة امتلاك التكنولوجيا	مرحلة تشغيل التكنولوجيا واستيعابها	مرحلة تطوير التكنولوجيا والابتكار
إمكانيّات أساسية (روتينية)	مراقبة الاختيارات التكنولوجية وتوفير المعدّات الأساسية	إجراء الصيانة وتعديلات طفيفة لتحسين جودة المنتجات	استيعاب المعلومات من المصادر الدولية والموردين والعملاء
إمكانيّات متوسطة للتحديث والتطوير	بحث الخيارات المتاحة من التكنولوجيا وتقويمها وإجراء مفاوضات بشأنها	تحسين العمليات الإنتاجية وامتلاك تراخيص التكنولوجيا الحديثة والقيام بالهندسة العكسية وتعديلات مؤسسية تدريجية	توطين التكنولوجيا الحديثة وزيادة الاتصال مع المصادر الدولية لتحسين الكفاءة والجودة
إمكانيّات متقدمة للابتكار والمخاطرة	تطوير نظم الإنتاج والمكوّنات الحديثة من خلال التصميمات والبحوث والتطوير	تطويع التكنولوجيا الحديثة في المنتجات والعمليات الإنتاجية وإجراء تعديلات مؤسسية جذرية	تطوير منتجات أو عمليات إنتاجية حديثة وابتكارها بالاعتماد على البحوث والتطوير والتعاون مع الجهات والمؤسسات

Source: Bell, M. and Pavitt, K. 1995. The development of technological capabilities. In Irfan Ulhaque (ed.) Trade, technology and international competitiveness. EDI Development Studies. Economic Development Institute. World Bank.

4- مسارات بناء الإمكانيات التكنولوجية للمنشآت الصناعية:

يتم تعريف عملية بناء الإمكانيّات التكنولوجية على أنها عملية استثمارية غير خطية Non-linear Investment Process، وغير تتابعية، وغير منتظمة، وكذلك

غير مضمونة النجاح، تتم تحت ظروف من عدم التأكّد، خاصةً داخل المنشآت العاملة بالدول النامية. ومن ثَمَّ فإن الجهود المبذولة لبناء تلك الإمكانيّات يجب أن تتمتع بالاستمرارية والاستهداف عبر الزمن (Marcelle 2002).

وهناك عددٌ من المسارات التي يمكن الاعتماد عليها - أو على توليفةٍ منها - في بناء الإمكانيّات التكنولوجية داخل المنشآت الصناعية (Marcelle 2002) ، وهي كالتالي:

- **زيادة قاعدة المهارات للعاملين للمنشأة:** حيث يتم التركيز على جذب العمالة ذات المهارات المرتفعة للعمل داخل المنشأة، مع توفير التدريب المستمر للعاملين (داخل المنشأة أو خارجها)، والتركيز على العمالة ذات المهارات الفنية والتسويقية.
- **تطوير الأُطر التنظيمية بالمنشأة:** ويُقصد بذلك بناء وتطوير النظم التي تعمل على تطوير المهارات داخل المنشأة وإنتاج بيئة العمل الداعمة لعملية التعلّم بداخلها، مع دمج مختلف الأنشطة التي تستهدف نمو الإنتاجية وتحسين الجودة في خطط العمل وإستراتيجياته، وتطبيق نظم الجودة والمواصفات المعيارية.
- **البحوث التكنولوجية:** ويتم التركيز هنا على زيادة إمكانات تقويم التكنولوجيا الملائمة واختيارها، والحفاظ على درجة مرتفعة من متابعة الاتجاهات والتطوّرات التكنولوجية الحديثة داخل الصناعة، والاستعانة بالكتب والدوريّات الفنية والمعارض والمؤتمرات التكنولوجية للاتصال بمصادر التكنولوجيا. وكذا استخدام أنشطة البحوث والتطوير في تطويع استجابة التكنولوجيا الحديثة لاحتياجات المستهلكين بعد دراسة تلك الاحتياجات وتقويمها.

- **اكتساب المعارف التكميلية من الصناعة:** العمل على اكتساب المعلومات الفنية والمعارف والمهارات من المصادر المختلفة، بما في ذلك؛ الموردون، والمنشآت الدولية، والمؤسسات التدريبية المختلفة، وتداول تلك المعلومات بين العاملين.
- **جذب الخبراء من ذوي المهارات المرتفعة:** العمل على جذب الخبراء والمستشارين من ذوي المعارف والمهارات المرتفعة للعمل بالمنشأة لفترات زمنية قصيرة (تتراوح بين 6 أشهر إلى سنتين)؛ بغية نقل تلك المعارف والخبرات إلى العاملين الدائمين بالمنشأة.
- **التفاعل مع نظم الابتكارات:** التواصل مع نظم الابتكارات المحلية والدولية، بما في ذلك الجامعات ومراكز البحوث والمعاهد الفنية.
- **الارتباط بمصادر التمويل:** الحرص على توفير مصادر التمويل اللازمة لبناء الإمكانيّات التكنولوجية المختلفة.

ويُلخّص الشكل رقم (1) عملية بناء الإمكانيّات التكنولوجية، ومنها إلى التقدّم التكنولوجي، وإلى بناء القدرات الإنتاجية للمنشآت الصناعية.

شكل رقم (1)

الإمكانيّات التكنولوجية كأساس للتقدّم التكنولوجي وبناء القدرات الإنتاجية

Source: Bell, M. and Pavitt, K. 1995. *The development of technological capabilities*. In Irfan Ulhaque (ed.) *Trade, technology and international competitiveness*. EDI Development Studies. Economic Development Institute. World Bank.

5- الخصائص الأساسية لبناء الإمكانيات التكنولوجية:

تتصف عملية بناء الإمكانيّات التكنولوجية داخل المنشآت الصناعية بخمسة ملامح أساسية وفقًا لتحليل (Wignaraja 2001)، مع الأخذ في الاعتبار اختلاف عملية بناء الإمكانيّات التكنولوجية داخل المنشآت الصناعية باختلاف القطاع الصناعي واختلاف خصائص المنشآت الصناعية محل الاهتمام، وكذا اختلاف الإستراتيجيات الصناعية والتجارية المطبّقة بالدولة. وهذه الملامح هي:

- **عدم التأكد:** تخضع عملية اكتساب الإمكانيّات التكنولوجية لعدم التأكّد، فالاستثمار في الإمكانيّات التكنولوجية يحتمل المخاطرة، وعدم

التيقّن، وخاصةً في مجال أنشطة البحث والتطوير. وهو ما يرتبط بحجم التمويل المتاح للمنشأة، ومدىٰ توفر تأمين مالي ضد الإخفاق في تطوير التكنولوجيا.

- **الطبيعة التراكمية**: يتسم بناء الإمكانيّات التكنولوجية بأنه عملية متراكمة ومتزايدة مع الزمن، فعملية إنتاج التقدّم التكنولوجي داخل المنشآت وإدارته تحتاج عددًا من المهارات والموارد التي تتطلب وقتًا لامتلاكها. ويرتبط طول هذه الفترة الزمنية أو قصرها بتوفر البنية المعرفية، وبحجم الاستثمارات، وبالنظم والتشريعات السائدة. وفي حالة الدول النامية، يتم ذلك من خلال تطوير الاستثمارات السابقة والتحرك من الأنشطة التكنولوجية المبسطة إلىٰ الأكثر تعقيدًا، وذلك علىٰ النقيض من المنشآت العاملة في الدول المتقدّمة والتي يمكنها أن تنتقل إلىٰ آفاقٍ أوسع من التقدّم التكنولوجي.

- **التعاون بين الجهات ذات الصلة**: يتضمّن بناء الإمكانيّات التكنولوجية التعاون الوثيق بين المنشآت الصناعية والمؤسسات التكنولوجية المختلفة، فعند محاولة استيعاب التكنولوجيا الحديثة وتشغيلها وتطويرها يحدث نوع من التفاعل والتبادل للمدخَلات الفنية والخبرات بيْن عددٍ من المنشآت، مثل المنافسين، والموردين، ومقدّمي المدخَلات، والمتعاقدين. وكذلك الحال مع عددٍ من المؤسسات المساندة، مثل المؤسسات التكنولوجية، والجهات التدريبية، ومقدمي الخدمات والاستشارات. ويُطلق علىٰ هذا النمط من العلاقات التفاعلية بين المنشآت والمؤسسات اسم: «التعلّم الجمعي» Collective Learning.

- **توافق السياسات العامة**: يتأثر بناء الإمكانيّات التكنولوجية بالسياسات

المطبّقة والعناصر المؤسسية الخاصة بالدولة، حيث يرتبط ذلك بالسياسات التجارية والصناعية والسياسات الكلية المطبقة، مثل: سياسات الاستقرار المالي، والتوجه السوقي نحو الخارج، وسياسات جذب الاستثمارات الأجنبية، وتوفير التمويل الصناعي، وكذا سياسات المساندة والدعم لتطوير الصناعة، وأساليب التدريب، والعمالة الفنية، وتقديم المعلومات والاستشارات التكنولوجية.

- **التأثير على المستوى الكلي:** يتعدى النجاح في بناء الإمكانيّات التكنولوجية مستوى المنشآت الصناعية، حيث يُشكّل ذلك البناء مصدرًا للميزة النسبية للمنشآت، كما يُشكّل مصدرًا رئيسًا للمزايا النسبية على مستوى الدولة ككل.

6- العوامل المحفزة لبناء الإمكانيات التكنولوجية بالمنشآت الصناعية:

يمكن تحديد عدد من العوامل التي تعمل كمحفزات للمنشآت الصناعية العاملة داخل الدول النامية؛ لزيادة حجم الإمكانات التكنولوجية المتاحة، وتحسين مسارات التعلّم الخاصة بالمنشآت. وقد حدّدت دراستا (Biggs, et al 1996; Lall 1992) **العوامل المحفّزة لبناء الإمكانيّات التكنولوجية** داخل الدول النامية، من وجهة نظر كلٍّ من جانبي الطلب والعرض، وذلك على النحو التالي :

أولًا- العوامل المحفّزة في جانب الطلب، وتتمثل فيما يلي:

- محاولة التغلّب على ضعف القاعدة التكنولوجية، وتحديث التكنولوجيا المستخدمة.
- الحاجة إلى تنمية المهارات والمعارف والإمكانيّات المختلفة للمنشأة لملاحقة تسارع التغيّر التكنولوجي على المستوى الدولي.

- العمل على تحقيق ميزة تنافسية في ظل زيادة المنافسة على المستوى الدولي.
- الحاجة إلى تخطي العقبات أو المشكلات التي تؤثر على أوضاع المنشأة داخل السوق، مثل التغيّرات في تكلفة عوامل الإنتاج.

ثانيًا- العوامل المحفّزة في جانب العرض، وهي تشمل:

- توفّر آليات التعلّم الجمعي والعلاقات التفاعلية بين المنشأة والمؤسسات.
- ارتفاع حجم الاستثمارات المتاحة ودرجة تعقيد التكنولوجيا المستخدمة، وإمكانية الوصول إلى مصادر التكنولوجيا الحديثة، وكذلك مرونة الهيكل التنظيمي، والقدرة على الحصول على التمويل اللازم.
- توفّر بيئة العمل المحفّزة والسياسات المطبّقة، والمنافسة المحلية والأجنبية، وحجم العائد المتوقع من الابتكار، والدعم المؤسسي، والبنية التحتية التكنولوجية.

7- مصادر الإمكانيات التكنولوجية بالمنشآت الصناعية:

تختلف مصادر الإمكانيّات التكنولوجية داخل المنشآت باختلاف الصناعات محل الاهتمام. ويمكن تحديد تلك المصادر وفقًا للتصنيفات المختلفة كالتالي:

أولًا- تصنيف منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية UNIDO:

قامت المنظمة بتصنيف الصناعات وفقًا لدرجة التكنولوجيا، إلى (UNIDO 2002/2003):

- **الصناعات المستندة إلى الموارد الطبيعية:** وتشمل صناعات الأغذية المُصنَّعة، والتبغ، والمنتجات الخشبية البسيطة، ومنتجات تكرير البترول، والأصباغ، والجلود، والأحجار الكريمة، ومنتجات الكيمياء

العضوية. وهي تتميّز بانخفاض الإنفاق على البحث والتطوير، وتتطلب مهارات بسيطة للعمالة، وتعتمد على الموارد الطبيعية المتاحة داخل الدولة.

- **الصناعات ذات التكنولوجيا المنخفضة**: وهي صناعات الملابس والمنسوجات والأحذية وصناعات المعادن والأثاث والمنتجات الزجاجية. وهي تتميّز بإنفاق منخفض على البحث والتطوير، وتتطلب مهارات منخفضة للعمالة، ويرتبط التحسين التكنولوجي بداخلها بتخفيض التكاليف.

- **الصناعات ذات التكنولوجيا المتوسطة**: وتشمل الصناعات الثقيلة وصناعة السيارات والمواد الكيماوية والمعدّات الكهربائية والإلكترونية. وهي تتطلب إنفاقًا متوسطًا على البحث والتطوير، وتحتاج إلى مهارات مرتفعة، وكذا متطلبات رأسمالية مرتفعة، خاصةً في المجالات الهندسية والتصميمية، وتُعدّ القدرة على التعاون والتنسيق ضمن الشبكة الكثيفة من الموردين والمقاولين من الباطن والمستهلكين - المصدر الرئيس للإمكانيّات التكنولوجية بداخلها.

- **الصناعات ذات التكنولوجيا المرتفعة**: تتمثل في الآلات والمعدّات بالغة الدقة والمنتجات الإلكترونية المعقّدة ومعدات الفضاء، بالإضافة إلى صناعة الدواء والصناعات المرتبطة بالحاسب الآلي وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات. وهي تعتمد بالأساس على الإنفاق الاستثماري المرتفع على البحث والتطوير، وتوفر المهارات المعقّدة لرأس المال البشري، ويُعدّ ارتفاع المكوّن المعرفي هو مصدر الإمكانيّات التكنولوجية لهذه الصناعات.

ثانيًا- تصنيف الصناعات وفقًا لنوعية المنتجات:

قامت دراسة (Bell and Pavitt 1995) بتصنيف الصناعات وفقًا لنوعية المنتجات إلى:

- **الصناعات التقليدية:** مثل الصناعات الزراعية والمنسوجات. وتُعد عمليات التشغيل الإنتاجية، والتي تشمل التحكم في الجودة والتخطيط الإنتاجي، والتعديلات التي يوفرها مورِّدو المعدّات والمدخلات الإنتاجية المصادر الرئيسة لتراكم الإمكانيّات التكنولوجية داخل المنشآت. وتنتقل التكنولوجيا بسهولة في هذه الصناعات من خلال التكنولوجيا المتوطنة بالسلع الرأسمالية.
- **الصناعات كثيفة الحجم:** مثل صناعات السيارات والحديد والصلب. وتُعدّ التصميمات الأولية والهندسة الإنتاجية، والخبرات التشغيلية، والتعديلات التدريجية مصدر التقدّم التكنولوجي بداخلها. ويتطلب انتقال التكنولوجيا بتلك الصناعات امتلاك تصاريح التصميمات والمعارف الفنية الإنتاجية، والتدريب على تشغيلها.
- **الصناعات كثيفة المعلومات:** وهي صناعة البرمجيات، حيث تُعدّ البرمجيات وأساليب تخزين المعلومات وتشغيلها ونقلها، والتشغيل والتحسين لنظم المعلومات المعقّدة - مصدر التقدّم التكنولوجي بداخلها. ويتطلب انتقال التكنولوجيا بها امتلاك حقوق النسخ والتصميم والمعارف التشغيلية.
- **الصناعات المستندة إلى الجوانب العلمية:** مثل صناعات الإلكترونيات والكيماويات، وتعدّ قدرة المنشآت على القيام بأنشطة البحث والتطوير والاستفادة من البحوث في العلوم الأساسية لصالح اكتشاف منتجات حديثة تكنولوجيًا - المصدر الرئيس للإمكانيات التكنولوجية بداخلها.

ويتطلب انتقال التكنولوجيا توفر القدرات الخاصة بالهندسة العكسية وما يرتبط بها من بحوث وتطوير وقدرة على التصميم، وتوفر الموارد البشرية العلمية والهندسية.

- **الصناعات المتخصّصة:** وهي صناعات الآلات والمعدات من السلع الرأسمالية. وتُعدّ التصميمات، وإنتاج واستخدام المدخلات الإنتاجية، والمهارات المعرفية، وتطوير النظم الإنتاجية المُعقّدة مصدر الإمكانيات التكنولوجية لتلك الصناعات. ويتحقق انتقال التكنولوجيا من خلال الهندسة العكسية، والعمل على سد احتياجات المستخدمين المتطوّرة.

8- أساليب قياس الإمكانيات التكنولوجية:

اهتمت الأدبيّات بمحاولة تتبع حجم الإمكانيّات التكنولوجية داخل المنشآت وقياسها، وتحديد المؤشّرات المختلفة المعبّرة عنها واختيارها، واعتمدت في سبيل تحقيق ذلك منهجين أساسيين:

- **المنهج الأول:** منهج دراسات الحالة التفصيلية Case Studies، وهو يهتم ببحث الإستراتيجيات المتبعة لتحقيق التطوّر التكنولوجي في منشآت بعينها؛ وعادةً ما تكون المنشآت القائدة داخل إحدى الصناعات الرئيسة للدولة محل الاهتمام، متابعةً لآليات التعلّم المستخدمة، والعوامل المؤثرة على بناء الإمكانيّات التكنولوجية داخلها عبر الزمن.
- **المنهج الثاني: منهج التحليل الكمي** Quantitative Research، وهو يعتمد على المسوح الميدانية لعيّنة من المنشآت العاملة داخل إحدى الصناعات، أو بالمقارنة بين مجموعة من الصناعات داخل الدولة أو بين الدول.

أولًا- منهج دراسات الحالة التفصيلية:

تعتمد منهجية دراسات الحالة التفصيلية على آلية المقابلات الميدانية المتعمقة In-depth Interviews، سواء المقابلات الفردية أو الجماعية، وجمع المشاهدات من الواقع العملي المباشر للمنشآت، وعقد الاجتماعات المتتابعة مع كل من رؤساء المنشآت ومديريها والمهندسين والفنيين والعاملين بها من مختلف التخصصات. إضافةً إلى عقد مقابلات مع الجمعيات الصناعية أو الجهات البحثية ذات الصلة.

وتركّز الدراسات التي اتبعت هذه المنهجية على تحليل الإمكانيّات التكنولوجية داخل المنشآت التي تُعدّ منشآت قائدة داخل القطاع محل الاهتمام، أو تلك التي حققت أداءً تكنولوجيًّا متميّزًا يمكن محاكاته في المنشآت الأخرى، أو المنشآت التي تعمل في قطاعات ذات أولوية بالنسبة للدولة. وبالتحديد، قدمت تلك الدراسات تحليلًا متعمّقًا لخصائص المنشآت محل الاهتمام، والإستراتيجيات التي اتبعتها، والإجراءات التنظيمية، والأنشطة التكنولوجية والابتكارية داخل المنشأة.

ومن أمثلة الدراسات التي اعتمدت على منهجية دراسات الحالة التفصيلية لتحليل الإمكانيّات التكنولوجية؛ دراسة (Figueiredo 2007)، التي اهتمت بتحديد عدد السنوات التي احتاجتها المنشآت البرازيلية الرئيسة العاملة في ثلاثة قطاعات (الإلكترونيات، والدراجات البخارية، والبتوريدات) للانتقال من مستوى الإمكانيّات التكنولوجية التقليدية (التفوّق في العمليات الأساسية)، إلى القيام بالابتكارات في المستوى الأساسي، فالمتوسط، فالأعلى.

وأشارت نتائج الدراسة إلى أنه كلما تخطت المنشأة المستويات الأساسية من التكنولوجيا انخفض عدد السنوات المطلوبة للانتقال إلى المستويات التكنولوجية

الأعلى. وبالتحديد تراوح متوسط عدد السنوات التي مرت بها المنشآت للانتقال من مستوى الإمكانيّات التقليدية إلى مستوى الابتكارات الأساسي بين سبع سنوات إلى ثمانية عشر عامًا بحسب القطاع، ثم انخفض عدد السنوات في المستويات التالية إلى ما بين خمس سنوات وعامٍ واحد.

واستخدمت دراسة (Marins and Zawislak 2010) هذا المنهج الوصفي لتبيان أن اهتمام المنشآت العاملة بالدول النامية بأنشطة البحث والتطوير، هو اهتمام عَرَضي، يحدث عندما تقرّر المنشآت وجود حاجة لتركيز أنشطة البحث والتطوير في مجال معيّن في فترة زمنية معيّنة، كما أن عدم توفّر إدارة خاصة بالبحث والتطوير داخل الشركات، لا يعني بالضرورة عدم قدرتها على تعديل منتجات جديدة وتطويرها.

ثانيًا- منهج الدراسات الكمية:

ركّز هذا النوع من الدراسات على إجراء المقارنة بين المنشآت ذات الأداء التكنولوجي المتنوع، سواء داخل الصناعة الواحدة أو بين الصناعات المختلفة، واختبار أسباب الاختلاف في الأداء، وتحديد العوامل المشتركة التي ساهمت في تحقيق أداء تكنولوجي مرتفع، وتعميم النتائج بالنسبة لمجموعة المنشآت محل الاهتمام. واستندت تلك الدراسات في سبيل تحقيق ذلك إلى إجراء المسوح الميدانية حول الإمكانيّات التكنولوجية للمنشآت الصناعية، وتحليل العوامل ذات الصلة.

ومن الافتراضات الرئيسة في هذا التحليل: عدم تجانس دوالّ الإنتاج بالمنشآت الصناعية، واختلاف المستويات التكنولوجية السائدة، وعدم انتقال التكنولوجيا بسهولة ويسر فيما بينها، هذا بالإضافة إلى اختلاف المهارات والمستويات التعليمية والبنية التكنولوجية المتاحة بداخلها (Lundvall 2007).

وتتنوّع المؤشّرات التي اعتمدت عليها الدراسات الكمية للتعبير عن الإمكانيّات التكنولوجية بالمنشآت. ويُعدّ حجم استثمار المنشأة في أنشطة البحث والتطوير متغيرًا تقليديًا معبرًا عن حجم الأنشطة الابتكارية بالمنشأة الصناعية في الدول المتقدّمة؛ وذلك بافتراض ضمني أن تلك المنشآت تمتلك الإمكانيّات التكنولوجية الأساسية، وترغب في تعظيم عمليات الابتكار بداخلها. وكذلك مؤشر نسبة أعداد العاملين المشتركين في أنشطة البحث والتطوير إلى إجمالي العمالة بالمنشأة، وحجم الإنفاق على زيادة المهارات الخاصة بهم، وكذا عدد براءات الاختراع المسجّلة باسم المنشأة، مع التفرقة بين المنشآت التي تقدّم ابتكارات جذرية، وتلك التي تعمل على تطوير جيل جديد من المنتجات، أو تطوير المنتجات المطوّرة سابقًا بواسطة المنشآت الأخرى (Frenkel 2001).

وتجدر الإشارة إلى أن حجم الاستثمار في أنشطة البحث والتطوير لا يُعدّ مؤشرًا كافيًا للتعبير عن الإمكانيّات التكنولوجية بمنشآت الدول النامية، والتي تحتاج إلى متغيّرات تُعبّر عن مراحل امتلاك الإمكانيّات التكنولوجية وصولًا إلى الابتكار؛ نظرًا لانخفاض حجم أنشطة البحث والتطوير داخل الدول النامية، والاعتماد على الأنشطة الابتكارية غير المرتبطة بالبحوث والتطوير (وبالتحديد أنشطة الجودة والصيانة والتصميمات الهندسية)، بالإضافة إلى عدم تسجيل براءات الاختراع للابتكارات حال توفرها.

وقد أشارت دراسة (Bhavani 2002) إلى أن قياس حجم الإمكانيات التكنولوجية بالمنشآت العاملة في الدول النامية، وخاصةً في حالة المنشآت الصغيرة والمتوسطة، يتطلب توفر المتغيّرات الخاصة بأنشطة الجودة والصيانة، وقياس مدى قدرة المنشآت على تعديل المعدّات وتحديثها، والبحث في آليات التعامل مع النظم التكنولوجية الحديثة والتغلب على ندرة العمالة الماهرة. وذلك مع الأخذ في الاعتبار تأثر الإمكانيّات التكنولوجية للمنشآت العاملة في الدول

النامية بحجم الاستثمارات الأولية للمنشأة، وإجراءات التعاقد والدخول إلى الأسواق، وكذلك العائد المتوقع من القيام بالبحث والتطوير.

وقد اتجهت الدراسات التطبيقية المستندة إلى المنهج الكمي لتكوين مؤشر مُركّب[2] لقياس الإمكانيات التكنولوجية بالمنشآت الصناعية، بحيث تتراوح قيمته بين الصفر والواحد الصحيح، ويدل اقتراب قيمة المؤشر من الواحد الصحيح، على زيادة حجم الإمكانيّات التكنولوجية التي تتمتع بها المنشأة، واقترابه من الصفر على انخفاض هذا الحجم، كما يتم استخدام هذا المؤشر في عمل ترتيب Ranking للمنشآت محل الاهتمام.

وقد اعتمدت دراسة (Wignaraja 2001) على منهجية إعداد المؤشر المركّب لتقييم حجم الإمكانيات التكنولوجية للمنشآت العاملة بقطاع المنسوجات بدولة موريشيوس عام 1998، فتم إجراء مسح ميداني لعيّنة مكوّنة من 40 منشأة، بغرض بحث العوامل المؤثرة على الإمكانيّات التكنولوجية وعلاقتها بالصادرات. وقد تم الاعتماد على اثنين من المؤشّرات الفرعية المعايَرة إحصائيًا، والمعبّرة عن إمكانيّات الإنتاج والروابط في تكوين المؤشر المركّب للإمكانيات التكنولوجية لتلك المنشآت.

وجاءت المتغيّرات المستخدمة في جانب إمكانيّات الإنتاج لتعبّر عن كل من: الجودة، الصيانة، التوحيد القياسي للمعدات Standardization، شراء المعدّات الحديثة، تطوير المنتجات، دخول الأسواق بمنتجات حديثة. أما المتغيّرات المعبّرة عن إمكانيّات الروابط، فتمثلت في: التعاقدات من الباطن، العلاقات مع الموردين، والعلاقات مع أسواق التصدير. وقد تم قياس تلك المتغيّرات بواسطة مقياس ثلاثي متدرّج Three Scores Scale، يأخذ القيم (صفر، 1، 2) ليعبّر عن المستويات المختلفة للمتغيّرات من وجهة نظر المنشأة (ضعيفة، متوسطة، قوية).

وقد تم بناء نموذج خطي Linear Model لبحث خصائص المنشآت المؤثرة على مستوى المؤشر المركب للإمكانيات التكنولوجية TI، كالتالي:

$$TI = b0 + b1\ Size + b2\ FE + b3\ Age + b4\ ET + b5\ TB + b6\ Exta$$

وشملت المتغيّرات المفسرة كلًّا من حجم المنشأة Size، ويتم التعبير عنه بإجمالي عدد العمالة، وحصّة رأس المال الأجنبي FE، وعمر المنشأة Age، ونسبة المهندسين، والعمالة الفنية إلى إجمالي العمالة ET، ونسبة الإنفاق على تدريب العمالة من إجمالي المبيعات TB، وعدد مرّات الاستفادة من الاستشارات الفنية الخارجية أو الاستعانة بالمؤسسات التكنولوجية المحلية خلال الثلاث سنوات السابقة Exta.

وأظهرت نتائج الدراسة الأثر الإيجابي المعنوي لحجم المنشأة، وحجم العمالة الهندسية والفنية، وحجم الإنفاق على التدريب، وعدد مرّات الاستفادة من الاستشارات الفنية؛ على زيادة المؤشر المركب للإمكانيات التكنولوجية، بينما جاءت المتغيّرات الخاصة بحصّة الشريك الأجنبي، وحجم المنشأة غير معنوية.

كما حاولت الدراسات التطبيقية المستندة إلى المنهج الكمي، الربط بين مؤشرات الإمكانيات التكنولوجية وأداء المنشآت الصناعية. ومن أمثلة تلك الدراسات دراسة (Juan and Dominique 2010) التي تم إجراؤها على عيّنة مكوّنة من 215 منشأة من المنشآت الصينية العاملة داخل الحضانات التكنولوجية، في عام 2007، حيث قامت الدراسة ببحث العلاقة بين المؤشرات التكنولوجية الفرعية المتمثلة في إمكانات الإنتاج، وإمكانيات الاستثمار، وإمكانيات الروابط، ومؤشرات الأداء التنافسي للمنشآت متمثلة في مؤشرات البحث والتطوير، ومعدّل نمو المبيعات، وتنافسية المنتجات.

وجاءت **إمكانيات الاستثمار** لتقيس متوسط الإنفاق الاستثماري خلال الثلاث سنوات السابقة في كلٍّ من شراء المعدّات والآلات، وشراء التراخيص،

والإنفاق على البحث والتطوير، والتعاقدات من الباطن، والإنفاق على التدريب، واستقدام الخبراء، وتسويق المنتجات، وتحسين العمليات. أما **إمكانيّات الإنتاج**، فهي تقيس رضا المديرين عن عمليات تحسين المنتجات، وتعديل التصميمات، وتقليد ابتكارات المنافسين، وتطوير التكنولوجيا. وبالنسبة **لإمكانيّات الروابط** الداخلية والخارجية للمنشأة، فهي تقيس العلاقة بين أنشطة البحث والتطوير وإدارة الإنتاج، وإدارة التسويق بالمنشأة، وكذا قوة العلاقة مع الموردين والعملاء والمنافسين، والجهات البحثية والاستشارية، والمعاهد والجامعات ذات الصلة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة موجبة معنوية بين إمكانيّات الروابط وأداء المنشآت في أنشطة البحوث والتطوير، وكذلك ارتفاع أثر الروابط التجارية الخارجية، والروابط مع الجهات البحثية العامة على تنافسية المنتجات.

ومن ناحيةٍ أخرى قامت دراسة (Dominguez and Brown 2004) بإجراء مسح ميداني على الإمكانيّات التكنولوجية في القطاع الصناعي بالمكسيك (عيّنة مكوّنة من 1818 منشأة) لتحديد العناصر الأساسية التي تُعدّ مصدرًا للإمكانيّات التكنولوجية بتلك المنشآت. وقد أفادت نتائج الدراسة وجود أربعة عناصر أساسية مؤثرة في هذا المجال، هي: السياسات التدريبية المتبعة، والتحسين المستمر للابتكارات، ونظم المعلومات والتوثيق المستخدمة، وأخيرًا حجم الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة. وبالبحث في علاقة الإمكانيّات التكنولوجية بمؤشّرات الأداء للمنشآت، اتضح وجود علاقة موجبة مع كلٍّ من هامش الربح للمنشأة، وإنتاجية عنصر العمل، وكذا التغيّر التكنولوجي.

9- تجربة كوريا الجنوبية في بناء الإمكانيات التكنولوجية:

استطاعت كوريا الجنوبية أن تنتقل من الاقتصاد المستند إلى القطاع الزراعي، إلى أن تكون إحدى الدول الصناعية الحديثة منذ عام 1962 حتى الآن. وقد حدّدت دراسة (Kim 2000) ثلاث مراحل مرت بها التجربة الكورية

لتحسين الإمكانيّات التكنولوجية وزيادة درجة التعلّم التكنولوجي عبر الزمن، هي كالتالي:

أولًا- مرحلة المحاكاة التكرارية Duplicative Imitation من 1960 إلى 1980:

بدأت المحاكاة التكرارية في كوريا الجنوبية داخل الصناعات الخفيفة، وبالتحديد صناعة المنسوجات، والصناعات الخشبية، والأدوات الإلكترونية المنزلية خلال فترة الستينيّات من القرن العشرين، تلا ذلك صناعات السيارات وبناء السفن، وصناعة الصلب، والآلات والمعدّات في عِقد السبعينيّات.

وقد تميّزت هذه الفترة بالتوجّه نحو التصدير للصناعات القائمة، والإحلال محل الواردات بالنسبة للصناعات الحديثة. وركّزت السياسة الصناعية على تشجيع المنافسة، وتحفيز المنشآت الكبرى، وتركّز الاهتمام على تطوير المنتجات النهائية، هذا بالإضافة إلى تقييد الاستثمارات الأجنبية المباشرة والتصاريح (Aggarwal 2001).

ولبناء القاعدة المعرفية داخل المنشآت الكورية، تم الاعتماد على (Kim 2000):

- التركيز على جودة التعليم لتنمية الموارد من رأس المال البشري باعتباره قاعدة معرفية ضمنية Tacit KB دافعة للنمو داخل الاقتصاد الكوري.
- الاعتماد على نقل التكنولوجيا الأجنبية (المتوطنة وغير المتوطنة) من خلال القنوات الرسمية، مثل المشروعات المشتركة، واتفاقات التصاريح الفنية مع الموردين الأجانب، بالإضافة إلى القنوات غير الرسمية، مثل الهندسة العكسية والمساعدات الفنية المصاحبة لتصنيع المعدّات الأصلية.
- الإنشاء المتعمّد للشركات الكبرى ذات الأساس العائلي[3] بواسطة الحكومة، ورعايتها، بحيث أصبحت هذه الشركات المصدر الرئيس للتصنيع داخل كوريا.

- حرية انتقال العمالة ذات الخبرات الفنية والإدارية بين المنشآت الصناعية، وسهولة تشغيل العمالة الأجنبية، خاصةً المهندسين والعمالة الفنية.

أما في جانب تقوية الجهود المبذولة في المجالات التكنولوجية، فتم الاعتماد على ما يلي:

- تطبيق سياسة الترويج للصادرات.
- إنشاء الصناعات الثقيلة والصناعات الكيماوية بهدف تلبية الاحتياجات الكورية، وخاصةً الاحتياجات العسكرية.
- تقييد الاستثمارات الأجنبية المباشرة وتشجيع استيراد السلع الرأسمالية من الخارج، وتحفيز قيام الشركات الكورية بالمبادرات لامتلاك التكنولوجيا وتحسينها.
- الاستحضار العمدي لوضع الأزمة داخل المنشآت الكورية Crisis Construction، وطرح المنشآت لخطط التعلّم التكنولوجي في مواجهة السياسات الحكومية المطبقة.

ثانيًا- مرحلة المحاكاة الإبداعية Creative Imitation من 1980 إلى 1990:

في فترة الثمانينيّات من القرن الماضي واجهت الصناعات الكورية تراجعًا في تنافسيتها داخل الأسواق الدولية، وخاصةً في الصناعات التي تستند إلى انخفاض التكلفة كأساس للمنافسة الدولية. مما دفع الحكومة الكورية نحو الإحلال محل الواردات، وحرصت السياسة الصناعية على تنظيم القوى الاحتكارية للشركات الكبرى، مع تحفيز الشركات على توليد التكنولوجيا الحديثة، والتوسّع في الحصول على التصاريح (Aggarwal 2001).

وقد تم في هذه المرحلة الاعتماد على آليات بناء القاعدة المعرفية (Kim 2000) كالتالي:

- زيادة الاستثمارات الأجنبية المباشرة لامتلاك التكنولوجيا الأكثر تعقيدًا.
- تطبيق سياسات جذب العقول الكورية المهاجرة Reverse Brain Drain ؛ للعمل ضمن المنشآت الصناعية الكورية، وخاصةً في المجالات العلمية والهندسية.
- تحفيز أنشطة البحوث والتطوير داخل المنشآت الكورية، وتوفير الاستثمارات اللازمة لإنشاء المعامل الخاصة بذلك، بغرض نقل التكنولوجيا وتعزيز المعارف والبحوث.
- تحديث التعليم، واستهداف تخريج مهندسين وعلماء على درجة مرتفعة من الكفاءة والتدريب، في مجالات المعارف الأكثر تعقيدًا.
- تطوير الهيئات البحثية الحكومية لدعم احتياجات الصناعة المحلية تكنولوجيًا بالتعاون مع مراكز البحوث والتطوير التابعة للقطاع الخاص، وبالتحديد في مجال الصناعات الكيماوية، وصناعة المعدّات والآلات، والصناعات الإلكترونية، والطاقة النووية، والتكنولوجيا الحيوية، وهندسة النُظم، والفضاء.

وخلال هذه المرحلة تم تقوية الجهود المبذولة في المجالات التكنولوجية من خلال:

- الانتقال من المنافسة في الصادرات من المنافسة مع الدول النامية إلى المنافسة مع الدول المتقدّمة، وخاصةً في مجال الصناعات ذات الكثافة التكنولوجية المرتفعة.

- استمرار الاستحضار العمديّ لوضع الأزمة داخل المنشآت، بغرض تعميق جهود التعلّم التكنولوجية داخلها.

ثالثًا- مرحلة الابتكارات الكثيفة Intensive Innovation - 1990 وما تلاها:

بدأ الانتقال في هذه المرحلة من إتقان إنتاج التكنولوجيا المتوسطة إلى الابتكار في المجالات التكنولوجية الواعدة Emerging Technologies، للحفاظ على التنافسية الدولية للشركات الكورية. وتركّز الاهتمام خلال هذه الفترة على التصدير والمنافسة الخارجية، وتشجيع الصناعات الصغيرة والمتوسطة. كما تم التوسّع في القاعدة العلمية والتعاون الدولي في مجال العلوم والتكنولوجيا وإنشاء التجمعات الابتكارية ودعمها، مع تشجيع الاستثمارات الأجنبية المباشرة وتحريرها (Aggarwal 2001).

وفي هذه المرحلة تم تطوير القاعدة المعرفية من خلال (Kim 2000):

- زيادة الاستثمارات لإجراء البحوث الأساسية والدراسات المتقدّمة في المجالات العلمية والهندسية داخل الجامعات الكورية.
- تبنّي الحكومة لمشروع قومي للبحوث والتطوير، يهدف إلى رفع الإمكانيّات التكنولوجية إلى مصافّ الدول المتقدّمة، بالتعاون بين الجامعات، ومراكز الأبحاث الحكومية، وشركات القطاع الخاص.
- زيادة استثمارات الشركات الكورية في مجال البحوث والتطوير، حيث ارتفعت نسبة مساهمة القطاع الخاص في الإنفاق على البحث والتطوير إلى 73٪ في عام 1998، وارتفعت أعداد مراكز البحث والتطوير داخل المنشآت من 966 إلى 3760 مركزًا بين عامي 1990 و1998.
- إنشاء مراكز للبحوث والتطوير التابعة للشركات الكورية داخل الدول

المتقدّمة (وبالتحديد الولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، والدول الأوروبية)، واتباع سياسة الدمج والاستحواذ Merger and Acquisition (M&A) بين الشركات الكورية والشركات الأجنبية العاملة في التكنولوجيا المتقدّمة أو المالكة لمراكز نشطة للبحوث والتطوير، وإنشاء التحالفات الإستراتيجية مع الشركات عابرة القارات، والقفز مباشرة Leapfrogging لتطوير التكنولوجيات الحديثة بدلًا من الانتقال التدريجي إليها.

- زيادة الاهتمام بجذب العقول الكورية المهاجرة، وتشغيل العمالة من ذوي المهارات المرتفعة من الخارج، من خلال توفير فرص العمل المتميزة لهم بعائد مغرٍ، وحرية في اتخاذ القرار.

وفي جانب الجهود المبذولة في المجالات التكنولوجية، تم تقوية هذه الجهود من خلال:

- تعزيز المنافسة السوقية مع زيادة الصادرات الكورية في الأسواق الدولية.
- التركيز على الإبداع التكنولوجي والابتكار بما يختلف عن التكنولوجيا السائدة، وذلك في ظل صعوبة الاعتماد على استحضار وضع الأزمة داخل الشركات الكورية في ظل حالة عدم اليقين التي تصاحب تطوير التكنولوجيا.
- زيادة الاستثمارات في مجال البحوث والتطوير داخل المنشآت، وبخاصة داخل المنشآت الصغيرة والمتوسطة.

10- تجربة الهند في بناء الإمكانيات التكنولوجية:

سعت الهند إلى تحقيق التنمية الصناعية منذ الخمسينيّات من القرن العشرين، ووفقًا لدراسة (Mohan 1999)، فقد ركّزت الهند على إنشاء الصناعات الثقيلة وتحقيق الكفاية الذاتية من توريد السلع الرأسمالية، وحدّدت الهند

أولويات الاستثمار لتكون في صناعة الآلات والمعدات، تليها صناعة معدات البناء، ثم صناعة السلع الاستهلاكية (Aggarwal 2006). ويمكن تقسيم مراحل التنمية الصناعية والتكنولوجية بالهند إلى ثلاث فترات زمنية، كالتالي:

أولًا- فترة النمو الأوَّلي - وتمتد من 1948 إلى 1968:

تميّزت تلك الفترة في الاقتصاد الهندي بالتركيز على الصناعات الثقيلة، والإحلال محل الواردات وتدخُّل للدولة في القطاع الصناعي، كما تم العمل على زيادة القدرات الإنتاجية لقطاع السلع الرأسمالية وتشجيع الاستثمار الأجنبي المباشر، وترخيص التكنولوجيا الأجنبية مع عدم فرض قيود على التعاون الأجنبي المالي والتقني.

وقد قامت الحكومة الهندية خلال هذه الفترة بإعطاء الأولوية الأولى لقطاع السلع الرأسمالية - وبالتحديد الآلات والمعدّات التي تدخل في التكوين الرأسمالي[4] - بغرض زيادة معدلات النمو والتوجه نحو إنتاج السلع الرأسمالية على نطاقٍ واسع؛ تلبيةً لاحتياجات الصناعات المحلية بالأساس (Mohan 1999).

وقد ساهمت هذه المرحلة في الإسراع بالتصنيع داخل الاقتصاد الهندي، إلا أنها لم تُضِف كثيرًا للمنشآت بالهند للقيام بالابتكارات والتصميمات، فظل حجم الاستثمارات في المجالات التكنولوجية منخفضًا، وركّزت أنشطة البحث والتطوير على تعديل التكنولوجيا المستوردة وتطويعها لظروف العمل بالمناطق المحلية، وكذا التحكم بالجودة، والتعامل مع المشكلات الفنية التي تظهر في أثناء العملية الإنتاجية.

ثانيًا- فترة تقييد الاقتصاد - وتمتد من 1968 إلى 1980:

تميّزت تلك الفترة باستمرار التصنيع الكثيف في ظل الإحلال محل الواردات، مع تعميق تدخل الدولة في القطاع الصناعي، وصاحب ذلك اتجاه

الحكومة الهندية لتحفيز أنشطة البحث والتطوير في مجالات التكنولوجيا الحديثة (Aggarwal 2006)، حيث:

- تم إصدار قانون براءات الاختراع لتشجيع براءات الاختراع الصناعية، وبالتحديد في الصناعات الغذائية والصناعات الدوائية، وتشجيع الاستثمار بمجالات تقليد التكنولوجيا وتطويعها.
- توفير عددٍ من المزايا لإنشاء وحدات البحوث والتطوير داخل المنشآت الصناعية، مثل الإعفاءات الضريبية، والتسهيلات الخاصة بواردات تلك الوحدات، وتسهيلات التراخيص الصناعية للمنتجات الناتجة عنها، هذا بالإضافة إلى توفير الدعم المادي المطلوب لإنشاء الوحدات المعتمدة على التكنولوجيا المصنّعة محليًا وتحديث هذه الوحدات.
- تحفيز الروابط بين الصناعة والمؤسسات العلمية من خلال إنشاء نظم المعلومات، والعمل على نشر نتائج البحث العلمي إلى وحدات البحث والتطوير بالمنشآت الصناعية، وتقديم الخدمات المعلوماتية في المجالات الصناعية والتكنولوجية.

وقد ساهمت هذه السياسة في نقل الاهتمام داخل الاقتصاد الهندي من العلوم والتنمية العلمية إلى التكنولوجيا والتنمية التكنولوجية. واستطاعت الهند أن تعتمد على التكنولوجيا المصنّعة محليًا في المجالات الفنية الأساسية Standard Techniques. وذلك رغم عدم تطوّر أنشطة البحث والتطوير إلى مرحلة الابتكارات؛ نظرًا لصغر حجم وحدات البحث والتطوير داخل المنشآت الصناعية، وعدم توفّر الموارد اللازمة لعملها، وانتفاء المنافسة بين المنشآت في هذا المجال، وانخفاض حجم الروابط بين المؤسسات البحثية في العلوم الأساسية والمنشآت الصناعية.

ثالثًا- فترة تحرير الاقتصاد - منذ 1980 وما تلاها:

مع بداية عِقد الثمانينيّات من القرن العشرين بدأ تحوّل الاقتصاد الهندي من اقتصاد قائم على التخطيط المركزي إلى اقتصاد يعتمد السوق الحر، ومن اقتصاد يستهدف النمو لتحقيق العدالة الاجتماعية والاعتماد على الذات إلى اقتصاد يستهدف النمو لتحقيق الكفاءة. ومع بداية عِقد التسعينيّات اتجهت السياسات التي اتبعتها الحكومة الهندية نحو مزيدٍ من الانفتاح على التعاون الفني مع الجهات الأجنبية، وجذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة، والعمل على نقل التكنولوجيا، والانتقال التدريجي من مرحلة الاعتماد التكنولوجي إلى مرحلة الإبداع التكنولوجي (Aggarwal 2006)، وذلك من خلال:

- تحسين البنية الإدارية لتقوية الروابط بين الصناعة ومؤسسات البحث والتطوير والمؤسسات المالية، مع إنشاء المجالس المتخصّصة للاستشارات العلمية وإنشاء نظم لتكنولوجيا المعلومات.
- زيادة الدعم المؤسسي من خلال مجموعة من المِنح للمؤسسات العلمية والصناعية من القطاع الخاص بالتركيز على الصناعات الدوائية.
- تطبيق نظم إدارة الجودة داخل وحدات البحث والتطوير والمعامل المختلفة.
- زيادة الحوافز المالية والإعفاءات الضريبية للاستثمار في أنشطة البحوث والتطوير وتطبيقاتها، وعلى الإنفاق البحثي ذي الصلة بالصناعة.
- إنشاء صندوق لتمويل التنمية التكنولوجية لدعم التطوير التكنولوجي، واستبدال الواردات التكنولوجية، والعمل على زيادة تنافسية التكنولوجيا المصنَّعة محليًّا، وتخفيض تكلفة إنتاجها.
- تطبيق عددٍ من البرامج الحديثة بما يخدم التكنولوجيا الصناعية،

وبالتحديد دعم مشروعات البحث والتطوير داخل الوحدات الصناعية، وبرامج دعم ريادة الأعمال في المجالات التكنولوجية وتسويق الابتكارات، وبرامج بناء القيادات العلمية الشابة داخل الهند.

- توفير الدعم المادي للمؤسسات العلمية الأكاديمية، في حالة القيام بمشروعات بحثية مشتركة مع القطاع الصناعي.
- إنشاء مراكز معلومات براءات الاختراع في مناطق جغرافية متفرقة بالهند، لزيادة الوعي وتوفير المعلومات كافة حول براءات الاختراع الهندية والعالمية، بالإضافة إلى تسهيل الإجراءات الخاصة بتسجيل براءات الاختراع الصناعية.
- تدعيم الروابط العلمية والتكنولوجية على المستوى الدولي، وخاصةً المنظمات المهتمة بدعم العلوم والتكنولوجيا، بالإضافة إلى المؤسسات والمراكز المتخصّصة داخل عدد كبير من الدول.
- إعادة هيكلة المؤسسات البحثية الحكومية، بحيث تعمل على توليد 30٪ من دخلها من خلال الاستشارات التي تقدّمها إلى القطاع الخاص، هذا بالإضافة إلى إنشاء شبكة معلومات لربط تلك المؤسسات ونتائج أبحاثها مع بعضها البعض.

كما نفذت الهند عددًا من المبادرات لدعم القطاع الصناعي (UNIDO 2005) مثل:

- مبادرة تطوير البنية التحتية التكنولوجية وتحسين الإمكانيّات التكنولوجية للمنشآت، وبناء شبكة العلاقات بين المنشآت الصناعية والمؤسسات التكنولوجية والبحثية.

- مبادرة تشجيع الشراكة مع الاستثمارات الأجنبية المستندة إلى تحديث التكنولوجيا، وخاصةً في المنشآت متوسطة الحجم.
- مبادرة الارتقاء بالإمكانيّات التكنولوجية للمنشآت الصغيرة والمتوسطة، من خلال تحفيز التعاقد من الباطن مع المنشآت كبيرة الحجم في مجال إنتاج المكوّنات ومستلزمات الإنتاج.
- مبادرة منح الإعفاءات الضريبية والمزايا المالية لوحدات البحوث والتطوير بالمنشآت الصناعية.
- مبادرة تطوير المنشآت التعليمية والتدريبية ذات الصلة بالمجالات الصناعية.

كذلك أشارت دراسة (UNIDO 2008) إلى عددٍ من البرامج التدريبية والخطط المستقبلية للهند، والتي تتم بالتعاون مع المنظمات الدولية في سبيل الارتقاء بالتكنولوجيا الهندية المستخدمة، وتعزيز عددٍ من القطاعات الصناعية، مثل قطاع إنتاج السلع الهندسية الخفيفة وقطاع السيارات والمنسوجات وقطاعي الأغذية والطاقة المائية.

11- سياسات تحفيز بناء الإمكانيات التكنولوجية بالمنشآت الصناعية:

بعدَ استعراض مفهوم الإمكانيات التكنولوجية، وخصائصه، ومصادره، والعمليات المرتبطة به، وبعد مراجعة التجارب الناجحة لكلٍّ من كوريا الجنوبية والهند في دعم البنية التكنولوجية، والتحوّل نحو إنتاج السلع والمنتجات المعتمدة على التكنولوجيا المنتجة والمطوّرة محليًّا، بل والمنافسة بها في الأسواق العالمية؛ يتعيّن إلقاء الضوء على عددٍ من السياسات المهمة في مجال تحفيز بناء الإمكانيات التكنولوجية للمنشآت الصناعية، التي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- تلعب الدولة دورًا نشطًا في تطوير الإمكانيّات التكنولوجية وتحسينها في مواجهة المنافسة في الأسواق الدولية، من خلال تطوير رؤية مستقبلية لتنمية الموارد التكنولوجية المتاحة واستخدامها وإدارتها، وتحديد الأولويات في المجالات الصناعية والتكنولوجية المتنوّعة، وتحفيز المنشآت الصناعية والمؤسسات التكنولوجية والعلمية المختلفة نحو تحقيق هذه الرؤية.
- من المهم النظر إلى السياسات التكنولوجية للدولة كجزء مكمّل للسياسات الصناعية، بحيث يشكلان معًا ملامح نظام الابتكارات القومية، والتركيز على تعميق روابط المنشآت الصناعية مع كل من المؤسسات البحثية العلمية والأكاديمية والتكنولوجية، والمؤسسات التمويلية، وذلك بما يحقق التنمية التكنولوجية، ويلبي الاحتياجات الصناعية في الوقت ذاته.
- ضرورة جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة في المجالات ذات القيمة المضافة المرتفعة، وتخفيض حجم التعقيدات الإدارية والقانونية، بما يسمح بنقل التكنولوجيا، وتحسين الإمكانيّات التكنولوجية للمنشآت المحلية.
- توفير الموارد المالية للمؤسسات التكنولوجية المساندة للصناعة، وكذا لمشروعات التنمية التكنولوجية - حتى وإن تطلب ذلك إعادة هيكلة المؤسسات لتحقيق مصادر مالية مستقلة - هذا بالإضافة إلى تشجيع القطاع الخاص على تمويل أنشطة البحوث والتطوير، وتوفير آليات التسويق والحوافز المالية ذات الصلة.
- تطوير إمكانيّات التعلّم والتدريب كأساس للقاعدة المعرفية بالدولة - وخاصةً نظم التعليم والتدريب المهني - بما يؤدي لتوفير عمالة ذات مهارات متوسطة ومرتفعة، وتوفير الخدمات الاستشارية في مجال

التصميم الهندسي، إضافةً إلى تطوير نظم المعايير والجودة المطبّقة، وتطوير نظم المعلومات التكنولوجية، وإنشاء مراكز معلومات لبراءات الاختراع.

- تطبيق السياسات القادرة على جذب العقول المهاجرة للعمل مرةً أخرى داخل المنشآت المحلية.

- تكثيف الاهتمام بقطاع تصنيع الآلات والمعدّات ضمن قطاع الصناعات الهندسية، باعتباره البنية الأساسية للتكوين الرأسمالي للدولة، ومساندة سياسات التطوير التكنولوجي الخاص به، مع التأكيد على أهمية المشاركة المجتمعية بين الفاعلين الأساسين، بالقطاع لتحقيق التطوّر التكنولوجي، والقدرة على المنافسة دوليًا.

- أهمية تحليل الإمكانيات التكنولوجية داخل المنشآت الصناعية كأساس للاشتراك في الأنشطة الابتكارية، وتحديد العوامل التي تؤثر على الاختلافات بين المنشآت في هذا المجال، من حيث حجم الموارد المتاحة وحجم الروابط والعلاقات القائمة، وغير ذلك من العوامل، وأثر ذلك على أداء المنشآت، والتعرّف على الصعوبات التي تواجه المنشآت الصناعية حين بناء الإمكانيّات التكنولوجية.

- توفّر المساندة الحكومية والمالية الفعالة للمنشآت التي تمتلك وحدات للبحوث والتطوير، وتلك التي تسعى للارتقاء بالعمالة الفنية في هذا المجال، وكذا توفير المساندة الحكومية في مجال تسويق المنتجات المبتكرة محليًا. وكذا تدعيم عمليات الهندسة العكسية، والحصول على التراخيص الأجنبية، وعقد الاتفاقات وإنشاء التحالفات مع الشركات عابرة القارات لامتلاك التكنولوجيا، ولدعم القدرات في مجال الاستشارات الهندسية.

- مراعاة الاختلافات بين المنشآت الصناعية والمؤثرة على عمليات التعلم التكنولوجي، وبالتحديد اختلاف درجة المنافسة التي تواجهها، ومدى قدرتها على تحمّل المخاطرة، وحجم الإنفاق على التدريب، وحجم الروابط المتاحة مع المؤسسات ذات الصلة، والدوافع المحفّزة للمنشآت للقيام بأنشطة البحوث والتطوير، مثل: الحاجة لتحقيق تقدّم ما في فترة زمنية محدّدة، أو عند التعرّض لضغوط داخل السوق، أو توفر المُحفّزات من جانب السياسات الحكومية.

*

الهـوامش

(1) ينقسم الاقتصاد الارتقائي إلى مقتربين أساسيين؛ الأول النظرية الارتقائية للتغير التكنولوجي Evolutionary Theories of Technical Change ، والثاني نظرية الألعاب الارتقائية Evolutionary Game Theory.

(2) يتم تعريف المؤشر المركب على أنه مقياس عددي أو كمي مجمع، يضم مجموعة من المؤشرات الفرعية، التي تعكس الجوانب المختلفة للظاهرة محل الاهتمام. ويتم دمج هذه المؤشرات الفرعية مع بعضها باستخدام أحد النماذج أو الأساليب الإحصائية، للوصول إلى المؤشر المركب الذي يعبّر عن الاتجاه العام المشترك لتلك المؤشرات الفرعية. ولا تستخدم المؤشرات المركبة إلا في حالة الظواهر متعددة الأبعاد، والتي لا يمكن قياسها باستخدام مؤشرات بسيطة.

(3) يطلق عليها اسم Chaebols أو Large Family Owned Conglomerates.

(4) ضم قطاع السلع الرأسمالية وفقًا للتصنيف الصناعي بالهند لعام 1970 الآلات غير الكهربائية والأجزاء والأدوات الخاصة بالآلات، فيما عدا الآلات الكهربائية، وكذا الآلات الكهربائية والأجهزة والتطبيقات وأجزاؤها والتجهيزات الخاصة بها، وأخيرًا معدات النقل وأجزاؤها.

*

المصادر والمراجع

1- Aggarwal, A. 2001. Technology policies and technological capabilities in industry: a comparative analysis of India and Korea. Indian Council For Research on International Economic Relations. Working Paper No. 68.

2- ————. 2006. Liberalisation, technology policies and acquisition of technological capabilities: A study of Indian industry. Delhi School of Economics.

3- Bell, M. and Pavitt, K. 1993. Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries. Industrial and Corporate Change, Vol 2. No. 2.

4- Bhavani, T.A. 2002. A study of technological change in the small enterprises of a developing nation. Institute of Economic Growth. Delhi - 110007. India.

5- Biggs, T. et al. 1996. Technological capabilities and learning in African enterprises. Regional Program on Enterprise Development (RPED).

6- Dahlman, C. and Westphal, L. 1982. Technological effort in industrial development and interpretative survey of recent research. Economics of New Technology in Developing Countries. F. Stewart and J. James (eds.). Frances Printer. London.

7- Domínguez, L. and Brown, F. 2004. Measuring technological capabilities in Mexican industry. Faculty of Economics. Universidad Nacional Autónoma de México. €EPAL Review 83.

8- Dutrénit, G. 2007. The transition from building-up innovative technological capabilities to leadership by latecomer firms. Asian Journal of Technology Innovation.

9- Figueiredo, P. 2001. Technological capability-accumulation paths and the underlying learning processes: A review of empirical studies. Part of Ph.D. Thesis. University Of Sussex. UK.

10- ————. 2007. Industrial policy changes and firm-level technological capability development: Evidence from Brazil. Presented in the Meeting of Experts on FDI, technology and Competitiveness. UNCTAD. Geneva.

11- Freeman, C. 1987. Innovation. New Palgrave Book. From G To K.

12- Frenkel, A. 2001. Why high technology firms choose to locate in or near metropolitan areas? Urban Studies. Vol. 38. No. 7.

13- Juan, S. and Dominique, R.J. 2010. Accumulation of technological innovation capability and competitive performance in Chinese firms: A quantitative study. International Association for Management of Technology (IAMOT) 2010 Conference. Cairo. Egypt.

14- Kim, L. 2000. The dynamics of technological learning in industrialization. United Nations University Discussion Papers. UNU/INTECH. # 2000-7.

15- Kogut, B. and Zander, U. 1992. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. Organization Science. Vol. 3. No. 3. Focused Issue: Management of Technology (Aug. 1992). pp. 383-397.

16- Lall, S. 1992. Technological capabilities and industrialization. World Development Vol. 20. No. 2.

17- ———. 2001. National strategies for technology adoption in the industrial sector: Lessons of recent experience in the developing regions. Background paper for the Human Development Report (HDR) 2001: Harnessing technology for human development. UNDP.

18- Lundvall, B. 2007. Innovation system research and policy where it came from and where it might go. CAS Seminar. Oslo.

19- Marcelle, G. 2002. Technological learning and capability-building: How do African telecommunication firms learn? Technology for Development (TfDev). UNICT Task Force. South Africa.

20- Marins, L. 2008. The challenge of measuring innovation in emerging economies' firms: A proposal of a new set of indicators on innovation. UNU-MERIT Working Papers #2008-044.

21- Marins, L. and Zawislak, P. 2010. The occasionality of research and development activities in emerging economies: A double case study in Brazilian firms. International Association for Management of Technology (IAMOT) 2010 Conference. Cairo, Egypt.

22- Mohan, B.G.N. 1999. The determinants of firm level technological performances: A study on the Indian capital goods sector. The United Nations University. Institute of New Technologies. UNU-INTECH Discussion paper series. Netherlands. #9901.

23- Pack, H. and Westaphal, L. E. 1986. Industrial strategy and technological change: Theory versus reality. Journal of Development Economics.

24- Rousseva, R. 2009. Classifying organizational capabilities by their nature and role for technological capability. UNU-MERIT. Technology Policy Research (SPRU). University of Sussex. UK.

25- UNIDO (United Nations Industrial Development Organization). 2002/2003. Competing through innovation and learning. Industrial Development Report. UNIDO Publications.

26- ———. 2005. Indian manufacturing industry: Technology status and prospects. UNIDO. Geneva.

27- ———. 2008. Towards inclusive growth: Strengthening the competitiveness and productivity of industrial enterprises - country program of cooperation between the republic of India and UNIDO 2008-2012. UNIDO. Geneva.

28- Wignaraja, G. 2001. Firm Size, Technological capabilities and market oriented policies in Mauritius. UNU/INTECH Discussion Papers Series. Netherlands. #2001-1.

معهد البحوث والدراسات العربية