تخطيط العلم والتكنولوجيا في التنمية، الإمكانيات والمعوقات

الدكتور نوفل قاسم علي الشهوان
مدرس، قسم الدرسات الاقتصادية والاجتماعية
مركز الدراسات الإقليمية، جامعة الموصل-العراق

خلاصة

تهدف الدراسة إلى تحليل إمكانيات ومعوقات أهم مقومات التنمية الاقتصادية وهو تخطيط العلم والتكنولوجيا لدى البلدان النامية، والقيود التي يمكنها اعتراض صياغة عملية التخطيط في تنمية الاقتصاد. تحلل الورقة نجاح المهمة من خلال الإجابات على ثلاثة تساؤلات أساسية تتعلق بالإمكانات والمعوقات التي ترافقها بالضرورة. توزعت في ثلاثة مباحث تحليلية، لكل منها، ومبحث رابع يرسم تقسيم العوامل والوسائل مع نوعين، التكنولوجيا المستقرة والتكنولوجيا الحركية، الديناميكية.

توصلت النقاشات التحليلية الى ان الإجابات الايجابية تقتضي بالضرورة توفر عوامل مجموعة داخلية وأخرى خارجية وتحييدها بنمطين لصالح التكنولوجيات المستقرة والأخرى الدينمية لأنجاح وسائل التأثير الممكنة وتسخيرها كمتطلبات تعمل وفق خارطة من المتتابعات المحكمة في عمليات التطوير ومراحلها.

الكلمات المفتاحية: تخطيط العلم والتكنولوجيا، التنمية الاقتصادية، إمكانيات التخطيط، معوقات التخطيط.

1- مقدمة

تهدف الدراسة إلى التدي لإمكانيات تخطيط تخطيط العلم والتكنولوجيا ومعوقاتها في التنمية الاقتصادية في البلدان النامية، والقيود التي يمكنها اعتراض صياغة عملية التخطيط في تنمية الاقتصاد. تحلل الورقة نجاح المهمة من خلال الإجابات على ثلاثة تساؤلات أساسية تتعلق بالإمكانات والمعوقات التي ترافقها بالضرورة، وهي: هل بالإمكان إخضاع العلم والتكنولوجيا للتخطيط؟ وهل يمكن فعلا تخطيط كل من العلم والتكنولوجيا؟ وكيف يمكن تخطيط العلم والتكنولوجيا؟

وتفترض الدراسة "أن عملية التأشير العلمي السليم لخطة تكنولوجية في التنمية والتطور تتبع من ثلاثة أبعاد رئيسة تقوم على المتطلبات الداعية لتخطيط التكنولوجيا وعلى إمكانات هذا النوع من التخطيط وعلى سبله". وتأتي الإجابة على تلك المسائل فيما يتعلق بكل من الدول النامية والمتقدمة معا وتقتصر الإجابة على السؤال الثالث منها فيما يخص دول العالم النامي بشكل خاص والعالم العربي على وجه التحديد، كما سيتحدد مناقشة التخطيط التكنولوجي تبعا لمجال ونوع المعوقات التي تعتريه فيها فقط.

يعد تخطيط التكنولوجيا الجانب الأكثر إلحاحاً والأكثر أهمية للآجال المتوسطة والبعيدة المدى والأكثر صعوبة من تخطيط العلم، هذا عدا ارتباطه بحالات تحليل اقتصادات السوق ومحدودية البيانات المتاحة. وهناك مصدران رئيسان لبناء القاعدة التكنولوجية، احدهما يكمل

الآخر: الأول نقل والتكنولوجيا من الخارج بالشراء المباشر لتقنياتها أو بنظم الاستثمارات المباشرة الأجنبية والتي تحمل معها (ب وت) المجسد بأشكال متعددة؛ والثاني ما ينبثق عن إبداعات أنشطة البحث والتطوير المحلية باكتساب أسرار المعرفة العلمية من البحث والتطوير (ب وت) في الهندسة العكسية للمنتجات التكنولوجية مع/أو بدون نظام خاص بالابتكارات العلمية، بحسب مرحلة التطور العلمي للبلد.

وقد بدا في الكثير من الاقتصادات التي كانت موجهة من قبل الدولة أو التي لا زالت كذلك غياب المعلومات الوافية عن الاستيرادات مثلاً مع ضعف ملامح وأبعاد الصورة المطلوبة لتخطيط العلم التكنولوجيا أو حتى لتعريفه وتحديد مدى نجاح أو فشل هذا النوع من التخطيط، فضلاً عن تباعد الفترات المناسبة لاستخدام التكنولوجيا في اغلب البلدان النامية والعربية منها، مما يملي في هذه الدراسة إعطاء هذا المفهوم أكثر من تعريف والاستفادة منها في المناقشات.

وتتصدى عملية التخطيط لمفهوم التكنولوجيا الملائمة Appropriate Technology (AT) بأنواعها وأسرار المعرفة Know-Why وأساليب المعرفة Know-How التي قد تتولد منها أو تصاحبها وأساليب الإنتاج Production Techniques، والاستثمار المباشر الأجنبي(FDI) Foreign Direct Investments وأنشطة البحث والتطوير Research and Development (R&D) والإبداع والابتكار (Invention and Innovation). وتركز هذه المفاهيم بشكل محدد على التكنولوجيا الملائمة التي تعني عمليات الإنتاج وكيفيته العلمية التي تقلل التضحيات بغية الحصول على منافع معينة أو تعظم المنافع الممكنة من تضحيات معينة من وجهة النظر الخاصة أو الاجتماعية العامة، في ضوء الإذعان لعدد من الشروط[1] أي مع الحصول على تلك التكنولوجيا بقدر معين من الشروط الأساسية والضرورية لها، مع ما تشير إليه من شروط على المستويين الكلي والجزئي بأية طبيعة تكنولوجية واقتصادية وسياسية– اجتماعية وثقافية مطلوبة.

ومن الضروري هنا ملاحظة مدى تغطية هذا التعريف للتكنولوجيا الملائمة بنوعيها: التكنولوجيا الخاصة (لدى القطاع الخاص)؛ والعامة (لدى القطاع العام) تحت المبدأ الأهم من مبادئ التخطيط وهو الواقعية في تلبية أهداف التنمية، حيث أن التكنولوجيا موضع الاهتمام تجارية ويتم نقلها عبر آلية السوق وهنا تتبين أهمية اختيار وتغير التكنولوجيا إلى تقنيات أكثر ملائمة اجتماعياً واقتصادياً، ويخضع تعريف التكنولوجيا الملائمة كذلك وبشكل تفصيلي لمقومات وخصائص سوف يتم التطرق إليها في مباحث الدراسة.

على الرغم من أن معظم الدول النامية ليست لديها قاعدة تكنولوجية قوية، إلا أنه لديها موارد جينية ومعرفة تقليدية ثمينة بالنسبة لها وبالنسبة للعالم أجمع، نقل التكنولوجيا وتطوير

قدرة تكنولوجية قومية مستدامة تقررها عوامل عديدة بما فيها حقوق الملكية الفكرية ولكنها غير مقتصرة عليها[2]. لقد نقل كان ولا زال التكنولوجيا إلى البلاد العربية مقتصراً على استيراد الأجهزة والمعدات الحديثة والمصانع الجاهزة، ولم يسجل فيها إنتاج أي نوع من أنواع وسائل الإنتاج، بدلاً من استيرادها كلياً.

ولم تستوعب البلدان العربية منطق وطبيعة التحولات التكنولوجية التي يعيشها العالم في اعتمادها على البحث والتطوير وتنمية الكفاءات البشرية المحلية إذ أن هناك اتجاها متزايدا ومتعاظما لدى معظمها لعقد صفقات تكنولوجية ضخمة على درجات بالغة من التعقيد وبأسلوب خاطئ وخطر في نقلها بأسلوب تسليم المفتاح باليد للمشروعات الجاهزة.

وباعتقاد هذه الدراسة إن كلاً من العلم والتكنولوجيا يخضعان مبدئياً للتخطيط في كل من البلدان النامية والمتقدمة ويتضمن تخطيطهما التوجيه غير المباشر وغير الرسمي بطرق وأساليب مختلفة وينطوي تعريف الأوسع على مفهوم شامل للاحتياجات الحالية والمستقبلية للمجتمع.

ولتخطيط العلم سمات معينة وركائز يقوم عليها وهو يعني لدى اغلب البلدان أكثر من علم بسيط ويكون ممولاً في الغالب برأس المال العام متضمناً سيطرة نوعية فاعلة ولذلك يبدو أكثر سلاسة من تخطيط التكنولوجيا الذي يعد بسبب صعوبة اختيار التكنولوجيا وتغييرها الأكثر تعقيداً على الدوام بالنسبة للمشروع الخاص.

وتغطي إجابة السؤال الثاني بالتأكيد كذلك عما يدور في كل من البلدان النامية والمتقدمة معاً ولكن هناك نوعان مختلفان للتكنولوجيا، هما[3]: **التكنولوجيا الثابتة** أو بتعبير أدق الأكثر استقرارية (ويمكن تسميتها الأكثر استاتيكية حسب النص الأجنبي) More Static والباقية بدون تطوير؛ **والتكنولوجيا المتغيرة** أو الأكثر حركية (الأكثر ديناميكية) More Dynamic، وهناك تأثير داخلي متبادل بين التكنولوجيا وتغيراتها مع تغير الزمن والمجتمع. فالأولى أكثر تكيفاً مع المجتمع من تكيف الأخير بها بينما التكنولوجيا المتغيرة تميل للتأثير على المجتمع لجعله أكثر من حالة ثابتة[4]. يضاف إلى ذلك انه لا غنى عن الأخيرة في المجتمعات المتقدمة لإغراض التوجيه والسيطرة على المتغيرات والمبتكرات التكنولوجية الديناميكية وبأساليب مباشرة وغير مباشرة أو على الأقل متابعة تطوراتها تماماً، بتقييم الآثار المترتبة على المجتمع وخاصة في المراحل المبكرة من تطوره[5]. وفي الوقت نفسه تكون حاجة المجتمعات النامية أكبر لتوجيه التكنولوجيا الثابتة في حال تطويرها لأنها الأكثر تكيفاً مع المجتمع كما سبق القول، ذلك إن من خصائصها أنها تغطي احتياجات المجتمع إلى حدٍ ما بشكل غير مباشر.

وتختلف التكنولوجيا التي يتاجر بها محلياً في البلدان النامية عن طريق آلية السوق عن تلك التي تنتقل بصفة احتكارية وبدرجات متفاوتة من الاحتكار حسب تيسرها فغالباً ما تكون التكنولوجيا الأكثر تغيرا متسمة بانتقال احتكاري أكبر، وفي ضوء ذلك تكون وسائل التخطيط محدودة ومقيدة بدرجة الحماية والتأثير وبالتالي يتحدد إجراء السيطرة على انتقالها أو حتى لتعيين الصادر والوارد منها.

وعليه تكون التكنولوجيا الثابتة بحاجة للتخطيط لدى البلدان النامية أكثر منها لدى البلدان المتقدمة بسبب اعتماد الأولى على العالم المتقدم في استخداماتها لها كما إن هذا النوع من التكنولوجيا هو أكثر تكيفا مع المجتمع في موطنة الأصلي، لذلك يكون تناسبها مع المجتمعات متباينا حسب الظروف مما يزيد الحاجة أساسا للتأثير على هذه التكنولوجيا والسيطرة عليها لدى البلدان التي تعتمد على استيراداتها الخارجية منها.

المبحث الأخير من هذا الدراسة يحاول إن يكون أكثر تحديدا في الإجابة على التساؤل عن كيفية تخطيط التكنولوجيا لدى البلدان النامية، حيث يعتمد التحليل تقسيم القطاعات إلى: الرسمية وشبة الرسمية وغير–الرسمية. وبالتالي، فإن حاجة مفهوما التكنولوجيا؛ الثابتة والمتغيرة تقتصر على القطاعات الرسمية تتبع من اختيار وتغيير التكنولوجيا مستقبلاً لكل من القطاعات الثلاث وحسب مرحلة التطور التي يمر بها البلد. إن تخطيط التكنولوجيا الشامل بحاجة إلى رسم عدد من الأهداف المتناسقة مع أهداف التنمية العامة وإن هذه الخاصية هي الأساس في مسألة سياسة–اجتماعية بحته، وتبعاً لذلك يتم في الخاتمة تحديد المعلمات والشروط الرئيسية المؤثرة في اختيار وتغيير التكنولوجيا على المستوى الجزئي.

2- دواعي التخطيط العلمي والتكنولوجي

يجيب هذا المبحث على التساؤل الآتي: لماذا هذا النوع من التخطيط؟ وهل بالإمكان إخضاع العلم والتكنولوجيا التخطيط؟ يمكن الإجابة على مسألة تخطيط العلم التكنولوجيا على وجه التعميم من ناحية وعلى وجه التخصيص من ناحية أخرى، ولذا يمكن إعادة صياغته على النحو الآتي: إلى أي مدى هناك حاجة لتخطيط العلم والتكنولوجيا؟ والسؤال بهذه الصيغة تعوزه معلومات أكثر وتحليل تفصيلي أوسع، وهناك جانب من الإجابة عليه في المبحث القادم بإيجاز ضمن إمكانية وملائمة تخطيط العلم والتكنولوجيا، وعموما فالطرح العام للإجابة عليه يتضمن التوقف عند ثلاثة من ستة مفردات وردت فيه بحاجة إلى إفاضة وتوضيح فيما يتصل بمعنى التخطيط، وهي: مستواه الكلي والتفصيلي؛ درجة مؤسسيته؛ ومقدار قوتها التأثيرية.

بدءاً لا بد من معرفة كينونة عمليات وكيفية اتخاذ القرار في التخطيط الشامل للتكنولوجيا الجديدة، من الوجهة المشروعية والقانونية بحيث تتضمن وضوح الهدف من التخطيط، وجوانب أخرى غير مباشرة تخص التوجيه والمتابعة والسيطرة على تنظيمه. فبقدر اقتران مضمون كل من العلم التكنولوجيا ببعضهما من ناحية ووجود علاقة تداخلية بينهما فإنهما مختلفان كلياً من ناحية ثانية ولذا فلا حاجة لاستخدام كلا المصطلحين مقترنين مع بعضهما. وبالإضافة إلى الأهمية التي يحظيان بها في هذه الدراسة فمن الضروري فصلهما في الإشارة والتحليل، فالعلم يشير إلى حالة البناء البنيوي والهيكلي الأكثر خصوصية للمعرفة المنظمة غير المطبقة ويبين إمكانية تطبيق المعرفة العلمية والكيفية العلمية لحل المشكلات الخاصة، والتي تعد المرحلة الضرورية لاستنباط أسرار–المعرفة Know-Why والكيفية–العلمية Know-How اللتان أشير إليهما في مقدمة هذه الدراسة وذلك بشكل محدد تقنيا والكترونيا وفيزيائيا أو كيماويا أو هندسيا أو بيولوجيا... الخ، وهذه المرحلة قد وقد لا يتبعها التطبيق والحصول على التكنولوجيا.

وللحصول على أسرار–المعرفة تبدر الحاجة إلى القاعدة العلمية والبنى الهيكلية اللازمة لها وبذلك يكون تطوير القاعدة العلمية مكلفا ويستغرق وقتاً عملياً لا يستهان به، وغالباً فان البلدان الراغبة بالتطور اقتصادياً وصناعياً لا تمتلك ذلك الوقت الكافي للمرور بما يعرف بفترة التفريخ والانتظار لامتلاك أسرار–المعرفة والبنية الهيكلية والتي قد تستغرق على اقل تقدير فترة جيل واحد أو أكثر ولربما عدة أجيال أحيانا.

ولهذا تبدأ هذه الدول بالاعتماد على كل من النماذج العلمية والتكنولوجية الأجنبية المتطورة والجاهزة بالاستيراد (الحكومي أو الخاص) المباشر Direct Import أو بالاستثمار المباشر الأجنبي (FDI)، وكل بلد يرغب في تقليل اعتماده على مستورداته الخارجية من التكنولوجيا لديه خطة عمل تسعى لتكون على مستوى مشكلة الاعتماد هذه. وبما إن الرغبة في الوصول إلى مستوى معين من التطور وفي الاحتفاظ بمعدل معين للتنمية يعتريها شعور عام بصعوبة التخلي عن امتلاك القاعدة الأساسية والبناء التحتي والهيكلي لعدة عوامل موضوعية وقوى ذاتية، والوقت الكلي اللازم للشروع بالتوصل إلى نتائج تنموية ملموسة يقتضي عملية بناء القاعدة العلمية الهيكلية والقدرات التكنولوجية لذلك البلد وتخطيطها ولو لدرجة معينة[6].

وبالرغم من أن تطوير العلم والتكنولوجيا في العالم الغربي استغرق عدة قرون وبدون أي تخطيط وهي حقيقة مسلم بها فالحل في عالم اليوم يختلف جذريا لسببين، أولهما: الرغبة بإنجاز ذلك لجيل واحد وتنفيذ ما تراكم طوال مئات السنين، وثانيهما؛ أن مهمات العلم التكنولوجيا في الوقت الحالي أكثر من إن تكون معقدة. فمنذ أن بدأت البلدان النامية ببناء

هيكلية معينة بأسلوب أو بآخر وبطرق رشيدة لذلك، فالحكمة والواقعية تبقيان من المبادئ الضرورية والأساسية كما أن التخطيط المعتنى به مع جوانب أخرى سيجنبها الإفلاس أو الفوضى أو الثورات المضادة في المجتمعات النامية.

ورغم إن هذه المؤشرات قد تتسم بها المجتمعات النامية فقط فهناك حاجة في البلدان المتقدمة أيضاً لقدر من التخطيط للعلم وللتكنولوجيا، وحتى لو كان البلد قائما على اقتصاد سوق منتظم فالجهاز التعليمي فيه بحاجة إلى تنظيم ونهوض أسوة ببقية القطاعات لكي يسمح بحصول تغيرات واضحة في جانبي العرض والطلب. فهناك تطورات علمية أنجزت وبزمن قياسي لدى الكثير من الدول المتقدمة ومع ذلك فإنها تواجه صعوبات في الحفاظ على ذات المستوى ومواكبة ما يسعى إليه أي بلد آخر. وحتى البلدان الصغيرة لديها إمكانية لذلك ولكن عليها تخصيص أفق محدد للتعليم العلمي وللبنية التحتية ولتسهيلاتها في المجتمع قبل ذلك، ومثل هذه القرارات تتطلب اهتماما شاملا يفتقر إليه بدءً من الخطة مروراً بالسياسة وانتهاءً بالإستراتيجية. وخلاف ذلك كالتغاضي عن ضمور القاعدة العلمية وتراجعها من شانه إن يؤدي بها إلى عواقب غير مرجوة، في حال اعتمادها المتزايد على سيناريوهات تطوير العلم والتكنولوجيا من الخارج.

كما أن تخطيط التطوير التكنولوجي ينبغي إن يبدأ بادراك متزايد لتباين المراحل العلمية التي غالباً ما تشكل ركناً مهماً لمعظم المجتمعات المتقدمة والنامية من حيث الاختيار والتغير التكنولوجي، ويتجسد هذا التخطيط بشكل محسوس وملموس على المستوى التنظيمي للمشروع الفردي الخاص إلى حد ما، وتعتمد سلامته على ما إذا كان الاختيار التكنولوجي من العمليات التي يمكن فعلاً برمجتها وتخطيطها أم لا.

فالإجابة على إمكانية اختيار وتغيير التكنولوجيا لدى البلدان النامية نعم ممكنة لا بل أنها أكثر ضرورة لها مما للبلدان المتقدمة وذلك لسبب بسيط هو أن الأولى تغطي احتياجاتها التكنولوجية بصورة رئيسية من استيراداتها التكنولوجية الأجنبية، ذات الصيرورة والنشأة في بيئة مغايرة والمخلّقة أصلاً لمستوى ثقافي واقتصادي تنموي مختلف تماماً. هذا وإن أي إستيرادات غير متسمة بالتعبير عن نوع ومستوى ومرحلة التكنولوجيا المطبقة في لبلد المعني وبما يتلاءم وطبيعة المرحلة التطويرية أو التنموية للمجتمع يمكن لها إن تكون هدامة ومصدراً لخلق إشكالات أكثر منها لخلق الحلول[7].

مما تقدم نستنتج إمكانية إخضاع العلم التكنولوجيا للتخطيط لكل من المجتمعات النامية والمتقدمة وعلى حدٍ سواء وإمكانية المضي في تطبيق التخطيط إلا إن ذلك قد لا يكون ذو جدارة فعلية مباشرة فيما لو اقتصر ذلك على السيطرة على التقنية فقط وعدم تأثيره في سبل

التغيير بمعنى عدم فاعلية سياسة العلم التكنولوجيا كجزء من تخطيط شامل، وفي المبحث الرابع من هذه الدراسة سوف تتم معالجة كيفية تخطيط العلم التكنولوجيا وبمحاور أكثر تفصيلا لاعتبارات الحاجة لتخطيط بضع ضروب العلم التكنولوجيا.

3- إمكانيات التخطيط

يجيب هذا المبحث على التساؤل الآتي: هل يمكن فعلا تخطيط العلم التكنولوجيا؟ في الواقع تعتمد الإجابة بصورة رئيسية على نمط التكنولوجيا المراد إخضاعها للتخطيط وعلى المجتمع الذي تطبق فيه، فبمقدور كل بلد أن يؤشر خطة للعلم ولتطبيقه ولتطويره في الوقت ذاته استناداً إلى عدد من الأهداف الكمية والنوعية، بحيث يجب صياغتها بحسب التوجه العام للاقتصاد، بمعنى أن تكون الموارد المالية مخصصة لتنمية رأس المال البشري والطبيعي وللجوانب العلمية التي ينبغي أن تكون فعالة ومحفزة، في الوقت الذي يتحدد فيه التأثير على أمور أخرى عند مستوى معين. وبما أن اغلب الأنشطة المتعلقة بالبحوث العلمية ممولة من قبل الإدارة العامة فلابد أساساً من السيطرة عليها وعند حصول أي انحراف عن الخطة فانه يتعين على تلك الإدارة العمل بموجب مضمون الخطة المستقبلي وتطوراته.وفي الواقع لابد من توقع الانحرافات ذلك إن العلماء والأكاديميين لا يمثلون شريحة الناس التي يمكن زجها حول المشكلة بشكل مخصوص ويتحدد دورهم عند إجراء التغييرات الهيكلية في القاعدة العلمية للبلد[8].

ولهذا يفضل أفراد الجزء الأكبر من التحليل لتخطيط التكنولوجيا وتغييرها وتطويرها مع الزمن أكثر مما لتخطيط العلم كونها حقلاً تخطيطياً أكثر حساسية وأهمية وأنها أكثر انسجاما وأكثر صعوبة ولعدم مركزيتها وانحسارها بالمؤسسات الخاصة غالباً وهي ربحية منتظمة النشاط. وفي حال وجود خطة تكنولوجية ثابتة فان تغير التكنولوجيا وتقدمها باستمرار هو أمر حيوي جداً للعنصر البشري،فلا يمكن والحال تركها لمسؤولية القطاع الخاص الجاري وراء حافز الأرباح في حال استحداثه لها وتحريكه إياها، ومن ناحية أخرى فإن التدخل المباشر من شأنه إن يعمل على تعويق خلق وتطوير التكنولوجيا لا مركزياً ومحلياً عموماً، فضلا عن تعقد آلية التدخل المباشر، ذلك إن من بين أسباب تخطيط التكنولوجيا **الملائمة** مع التدخل المباشر تعقد التكنولوجيا وتنوعها فلا تتمكن للحكومات من تسخير أسرار–المعرفة الهادفة إلى صياغة المعالجة المباشرة على مستوى الشركات العالمية[9]، أما على مستوى الجامعات (خارج نطاق تلك الشركات) يبقى الكثير من تفاصيل المعالجات المهمة غير معرفة لديها.

ومن هنا تدرك الحكومات تعاظم حاجة التكنولوجيا وخاصة التقنيات المستقبلية منها لإدارتها والإشراف على توجيهها وعلى سرعة تطورها ومواكبة التكنولوجيا العالمية المماثلة والزمن اللازم لتجسيدها بالنسبة للمدخلات الأولية والمتوسطة المستخدمة مستقبلا وسيكون هناك تجاهل واضح حول كيفية تخطيط التكنولوجيا وعمليات معالجتها ولابد كذلك ولهذا وقبل مناقشة كيفية تخطيطها لابد من تحديد الهدف بدقة وتعريفه أكثر. ويتركز الإهتمام في تخطيط التكنولوجيا على مسألتين مهمتين، أولاهما: عملية اختيار التكنولوجيا المطلوبة أو المفضلة من بين الضروب المتاحة، وثانيهما: تغيير أو تطوير التكنولوجيا وتنميتها بمعنى التكييف ومواكبة تحديثها وإبداعاتها، وعند مناقشة وتحليل كلتا المسألتين يكون من المناسب تماماً وضروريا التمييز النوعي دائماً بين التكنولوجيا الثابتة والمتغيرة.

فالتقنيات الثابتة الأكثر–استاتيكية التي قد تهتم بالتطور والنمو والمصممة لتغطية الحاجات البشرية الأساسية، وتنظم المعرفة وتطبيق مبادئ التصنيع التكنولوجي وتستمر تطبيقاتها لعقود، أما التقنيات الحركية المتغيرة الأكثر–ديناميكية فهي التقنيات التي جرى تطويرها في المائة سنة الماضية مع تحولات سريعة في العقود الستة الأخيرة مثل تكنولوجيا الكيمياء والبتروكيماويات وكهرباء الليزر والذرة والالكترونيات والفضاء والطيران وآخرها ثورة التقنية البيولوجية منذ عقد مضى.

وتختلف درجة تنظيم السوق لعرض التكنولوجيا وطلبها كثيرا حسب نوع التكنولوجيا فهناك تقنيات تصمم وتنتج بالحجم الذي تسوق به وأخرى يجري تطويرها بواسطة مؤسسات ومشاريع ضخمة غالبا ما تهتم بعنصر الانتقال وليس بحسب متطلبات إنتاجها الخاصة بها ولا تنتج لطلب محدد في السوق وإنما تنتج بحسب طبيعة الاستخدام بالدرجة الأساس والجزء الأعظم منها يكون لاستعمال الشركة الداخلي على وجه الحصر. فالتكنولوجيا هنا ملكية مقتصرة على المنتجين–المستخدمين وبالتالي فإن عناصر الاحتكار القوية هذه تملي البحث عن توفرها لا عن ملائمتها[10].

هذين النوعين المختلفين للتكنولوجيا قد يجري عرضهما بسهولة التسويق أما تلك التي لا تعرض فمرد ذلك يعود إلى احتكارها ولا يمكن التمييز بين التكنولوجيا المتغيرة والثابتة، وبعبارة أخرى إن التقنيات الديناميكية ليست كلها بالضرورة حكرا في عرضها وان جزءا من التكنولوجيا لم ينتج في شركات خاصة وإنما من قبل الجهات المسيطرة عليها أو هيئة المؤسسات المالكة لها وأنها قد لا تدخل السوق أصلاً.

ويؤثر اختيار وتغيير التكنولوجيا في المجتمع والأخير يؤثر أيضاً بدوره في ذلك وهذه العلاقة المتبادلة هي على درجة كبيرة من الأهمية حيث أن اثر التقنيات المتغيرة وتغيراتها

أكبر مما لتلك الثابتة وتكون الأخيرة أكثر خضوعا للتحولات الاجتماعية ورغم صعوبة قياس ذلك بدقه إلا أن صافي الأثر المتبادل للتقنيات المتغيرة على المجتمع يبين أنها تؤثر في المجتمع أكثر من تأثير الأخير عليها[11]، بينما في حالة التقنيات الثابتة تكون العلاقة معكوسة فضلا عن كونها متاجر بها في السوق كما ذكر حالها حال أي سلعة أو خدمة وخاضعة لقوانينه ويكون لدى المجتمع شيء من التكيف في عملية الاختيار والتطوير التكنولوجي. وحتى في المجتمع الذي يقوم على اقتصاد السوق في تنظيم حركة التكنولوجيا ورأس المال والعمل غالبا ما تكون عملية اختيار التكنولوجيا متحكم بها، فكيف يمكن التحكم باختيارها؟

إن هذه التقنيات هي طوع عوامل داخلية وخارجية وتقاليد تنظيمية للتكنولوجيا لدى المؤسسات وهي كما تبدو.. القناعة، فلا تكون كل الأهداف التكنولوجية البديلة ممكنة بالضرورة أو حتى في الحسبان ولا يشترط مؤتاة كل الإجراءات لصالحها في بعض النواحي وعلى وجه التحديد الطبيعة النوعية الداخلة في اختيار التقنية المطلوبة لكل توليفة إنتاج لدى الشركة والذي يعتمد عليها مزيج التكنولوجيا. ويكون مزيج التكنولوجيا محكوماً بعدة مسائل لعل أهمها[12]:

1) طبيعة سوق المنتج النهائي و2) عدد المنتجين المجهزين أو حجم العرض الداخلي و3) عدد المشترين (حجم الطلب) و4) توزيع الدخل و5) الجهاز المصرفي و6) المنهاج الاستيرادي (العرض الخارجي) و7) تطور نظم وقواعد المعلومات و8) الاتصالات و9) بعض العوامل الأخرى مثل طبيعة النظام السياسي والثقافي و10) الاتجاهات الفكرية السائدة. وهكذا يكون اختيار التكنولوجيا اختيار إحلالي لأساليب الإنتاج الفنية وتوليفاته البديلة، وبالإضافات المرتبطة بتوسعات الطاقة الاستيعابية.

إن لكل شركة أو مشروع تقليد وتاريخ مشبع في هذا المجال وقدرات بشرية وتكنولوجيا تملئ نوع التقنية المراد إحلالها أو أضافتها والتي تشكل جانبا مهما تقريبا في تكوين نسب التوليف بين عناصر الإنتاج الرئيسة؛ العمل Labor (L) ورأس المال Capital (K) بصرف النظر عن تكاليف كل منهما في تطبيق التقنيات الثابتة، فإذا كانت أسعار الفائدة على راس المال مرتفعة ويتوقع لها الانخفاض فان الطلب يميل للتأجيل وللتأخير لحين انخفاضها ومن ثم تأجيل الاقتراض، وتميل كل المؤسسات للرغبة بتقليل عنصر العمل بسبب ارتفاع تكاليفه المباشرة ولتقليل الاعتماد على العنصر البشري الذي يعد أقل توازنا وأكثر عرقلة وصعوبة من عنصر رأس المال، وبذلك يجري تفضيل اختيار التقنية التي ترتفع فيها نسبة رأس المال/العملK/L Ratio من بين التقنيات المتاحة.

هناك العوامل الطبيعية المنبثقة عن مقدار ونوعية توليفة عناصر الإنتاج لمزيج (والناتج) كالخصائص الفيزيائية للمنتج ومعدلات الإنتاج وتقلباتها وتجانس المنتج وتباين نوعياته في الوقت الذي تكون فيه أساسا أغلب المعاملات المحددة لاختيار التقنية[13] و هذه المعاملات تتحدد أكثر ما يكون بمزيج الناتج وبعلاقة متبادلة ومشروطة بدورها بعدد من العناصر المعقدة كتغيرات المنهاجين الاستيرادي والمصرفي المتعلقة بالناتج النهائي والتي لها تأثير من بعيد في اختيار تقنية الإنتاج.

ومن خلال التعرف على تقسيم مساهمة ربح العمل الذي يؤدي بالمؤسسة إلى اختيار التكنيك الذاتي الملائم لها والذي قد يعلل ذلك بضالة الدعم المالي وقياسات الاستيرادات ومخصصات الأرباح من وجهة النظر السياسية، عدا تأثير بعض إجراءات وسياسات اختيار التكنولوجيا الخاصة والمناسبة والنظام الاستيرادي الذي يربط بين تلك التقنيات المجهزين وشروط الاقتباس لهؤلاء المجهزين في انتقال التكنولوجيا. فاغلب العناصر المعوقه للإنتاج ولمزيج التكنولوجيا تقع خارج سيطرة المشاريع الخاصة، فلغرض اختيار التكنيك والتأثير عليه ومعالجته نحتاج أولا إلى معرفة أي من المعاملات يلعب دورا واضحا في توجيه وتحول اختيار التكنولوجيا واكتسابها على مستوى المؤسسة وكيفية تأثير كل منهما (المعاملات المحددات)[14] والسيطرة أخيرا على هذه التأثيرات ومعالجتها مع الراغبة في التداخل في اختيار التقنية على مستوى الشركة.

إن امتلاك أسرار المعرفة–العلمية مسألة حيوية وأساسية لكل خطة تكنولوجية، كما إن الوقوف على تطورات هذه المعلومات ملحة وأكثر ضرورة وحيوية في التخطيط. وهناك نقطة أخرى لها أهميتها هي عدم قدرة أي حكومة على صياغة أي مخطط مستقبلي لمشروع صناعي أو استراتيجية صناعة تكنولوجية متقدمة بدون امتلاك أسرار المعرفة الخاصة وبتطوراتها[15]. كما إن إطار عمل المؤسسات الاقتصادية–الاجتماعية على الصعيد الوطني هو أمر له تأثير بالغ على مسالة تخطيط التكنولوجيا وعلى تنميتها مستقبلا بل وحتى أن التوقعات الاجتماعية المستقبلية تؤثر في جوانب التكنولوجيا المطلوب إقرارها أكثر مما يعتقد. فالتكنولوجيا جانب أكثر تعقيدا من العلم، كما سبق القول وذلك لعوامل اقتصادية–اجتماعية وثقافية وسياسية وهذه العوامل بمجملها خارج نطاق حقل التكنولوجيا. فالقليل من التكنولوجيا وخاصة غير المخطط منها أو غير المسيطر عليها تكون مسئولة أكثر من الديناميكية عن مهمة التغلب على معوقات تخطيط التكنولوجيا بشكل عام، والمبحث التالي حول يختص بمناقشة كيفية تخطيط العلم والتكنولوجيا وفيه يرد توضيح ذلك.

ولكن يثار التساؤل الآتي عما إذا كان يمكن تخطيط **تغيير** التكنولوجيا أم لا؟ فهذا أيضا كما في حال اختيارها محكوم بمعوقات أكثر تعقيدا في شتى المستويات، مما يمكن تسميتها بالتكنولوجيا المركبة، وبالتالي فإن تغيير التكنولوجيا المركبة (أو المتعددة) يخلق تقانات مركبة جديدة في آن واحد. ويقصد بتغيير التكنولوجيا المركبة التغيير الشامل للتكنولوجيا بحيث يشمل مختلف الظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية و... وكل الظروف الأخرى ذات العلاقة بيئيا بتكوين التكنولوجيا وبالمؤثرات المختلفة الأخرى في مراحل استخدامها، وهناك بعض التماثل في العوامل المعوقة لها في بيئة المنشأ والإنتاج والاستهلاك معا، وإذا ما وجد تعارض في البيئة المنتجة للتكنولوجيا (أو أنها ليست أكثر ملائمة) مع البيئة المستهلكة لها من حيث تزويدها بالتكنولوجيا التي تحتاجها فالأخيرة أما سوف تبدأ بإنتاج التكنولوجيا الخاصة بها بنفسها وإما سوف تتحول إلى بيئة أخرى أكثر تلاؤما معها بالظروف.

وقد بينت البحوث الاقتصادية عن الإبداع والابتكار إن إقتصادات السوق المنتظمة يكون إنتاج الابتكارات فيها (أو بالأصح زيادتها) مغريا سوقيا، فلدى جاكوب سموكلر JacobSmookler مثلا وجهة نظر مقنعة والحال هذه[16] إما ناثان روزنبرج Nathan Rosenberg فله رأي آخر مفاده إن سرعة التقدم التكنولوجي غالبا ما تعتمد على سرعة حل نقاط الغموض المعقدة وغير المحلولة في العلم والتكنولوجيا بما يتصل بحقول أخرى لا علاقة لها بالمجال نفسه[17].

وما يعزز أحد هذين الرأيين أو يتعارض معه هو التقدم العلمي وضمن إطار معين من خطواته، فما يملي إنتاج صناعة الغزل والنسيج في بلد معين حقلان آخران مرتبطان بها لا ذكر لهما في مجال هذه الصناعة وغير متطوران تجريبيا بموجب الأهمية المحددة مسبقا لها مثل تميز ذلك البلد بزراعة القطن وإنتاج الأصواف من جانب واستقلالية البلد عن البلد المنتج لتقانات هذه الصناعة. فالظروف المركبة للتكنولوجيا (سابقة الذكر) وتغيراتها يتعلقان بظاهرة متنافية مع عملية الإبداع من ناحية، ومع عدم التوافق والإستجابة جزئيا للتغير التكنولوجي مع السوق من ناحية أخرى.

فهل إن باعث الإبداع الذي يقع على عاتق المؤسسات المتخصصة بصنع هذه التكنولوجيا هو السوق؟ أم إن للهيئة العامة المختصة بمسألة إحلال العلم والتكنولوجيا الدور في تحديد سرعة تطوره؟ أم أن الظروف المركبة المصاحبة للتغير التكنولوجي هي العامل الكامن وراء ذلك؟

في الواقع يقصد بالظروف المركبة Geo-conditional هي الظروف المكونة للتكنولوجيا وهي إنعكاس للظروف الإقتصادية والإجتماعية والسياسية والثقافية السائدة في

مجتمعٍ ما تماما على التكنولوجيا المنتجة فيه، وعليه فإن هذه التكنولوجيا هي الأكثر ملائمة للتطبيق والعمل ويمكنها التوافق في تفسير دافع السوق واستجابته في إتاحة المعروض منه وحتى في خلق الطلب عليها أو الخاص بها في المجتمع ذاته، وبالتالي إنسجام العوامل المتتالية للتكييف في المنتج المعروض في المكان الذي يشهد تفاعل جانبي العرض والطلب. وفي الواقع يكون المنتج النهائي أسهل إنتقالا من القدرات التكنولوجية اللازمة لإنتاجه، توضيحا لما ورد في نهاية المبحث الأول من هذه الدراسة. وهذه المسألة لعموم مسألة التكنولوجيا توضح خاصيتين رئيستين، من بين العناصر المحددة والمعوقات التي تتداخل في الظروف المركبة، هما: تعليل ظاهرة الإعتماد التكنولوجي على المستوردات الخارجية أولا وسبب مشكلة تعارض الملائمة التكنولوجية بين المجتمعات في مستويات التطور الصناعي والإقتصادي المتباينة ثانياً.

ولأن البلدان النامية قد أصبحت وبشكل متزايد أسواق أكثر أهمية للتكنولوجيا فإن التكنولوجيا ذاتها نادرا ما تعنى بمتطلبات كل دولة من تلك الدول، بسبب حافز السوق ووجدود الظروف المركبة. ولذلك غالبا ما يشيع في البلدان النامية التي تمثل جانب الطلب الإعتقاد بأنها بحاجة أساسا للتكنولوجيا ذاتها التي تستخدمها البلدان المتقدمة فضلا عن إن طلبها للتكنولوجيا يكون حديا بإستمرار ويتوقف على الزيادة الملحوظة في الطلب الكلي، فلا توجد هناك ضرورة واضحة للمجهزين لكي يعنون باحتياجات مجتمعات البلدان النامية فتبقى التكنولوجيا محكومة أكثر شيء بتوجهات المجتمع المنتج ... أي في العالم المتقدم[18].

أما الآفاق التكنولوجية للتقنيات الديناميكية فإنها تجابه بالمعوقات التي تضعها الدول المتقدمة وأغلبها –والظاهر منها– يتمثل إما بالطبيعة السياسية والعسكرية أو بما يرتبط بجوانب العلم الواسعة للتطور كالفيزياء النووية والمفرقعات الذرية والهيدروجينية وتطور الترانزستورات والإلكترونيات والرقائق الإلكترونية وعلوم الفضاء والطيران وما إلى ذلك ويمكن إن تعزى كل هذه وبشكل غير مباشر للإعتبارات السياسية والعسكرية أو لكليهما، وهذا ما قد يصور لنا عدم ضرورة تخطيط منافذ التكنولوجيا ومجالات إستخدامها في البلدان النامية إلا أنه رغم ذلك بمقدورهذه البلدان تخطيطها.

وما يفسح المجال هنا للوصول إلى الآفاق التكنولوجية هو توفر رؤوس أموال وفيرة وتوفر مواهب لخلق عوامل تحفيز وتحريك الظروف الديناميكية، حيث إن الهوة بين البدء بمشروع بحث أساسي والتوصل إلى نتيجة مستهدفة هي من وظيفة تلك العناصر وخاضعة لها وبعلاقات نسبية. ويظهر الميل للإهتمام هنا أكثر بالمواهب والإبتكارات الذي يحدو بها إلى نتائج أفضل أو بوقت أقل لإنجاز الهدف نفسه. وتعتمد هذه الوظيفة أيضا (أي حالة الإبتكار)

على ما يتعلق (حتى وإن بدت أنها لا تتعلق) بالمجالات التجريبية، فالعلاقة بين المدخلات والعمل المصروف ونتائج البحث ستكون خير دليل على ذلك، كما إن إعتماد (أو عدم إعتماد) تلك العلاقة على كثرة أو قلة العنصر الثابت فيها في فترة من فترات الإبداع التقني العالي لا يؤثر على تقدم مشروع البحث الخاص.

فإمكانية التخطيط تعتمد على كمية الرساميل اللازمة وتكريس الجهود المبدعة في الجامعات ومعاهد البحوث ومراكز للمختبرات والمؤسسات الخاصة في حال عدم إمتلاك مثل هذه المهارات والعلماء الأكاديميين ... فبإرسال الطاقات البشرية للخارج بغية تحصيل أسرار المعرفة والكيفيات العلمية والأساسية المطلوبة في كل مجال تخصيص معين. وتعتمد هذه التقنيات الأخيرة في تغييرها وتطويرها بإستمرار على التحولات التي تطرأ على المجتمع. كما أنها تعمل في نفس الوقت على تقليل أثرها على المجتمع وتوجهه. فتخطيط التطوير التكنولوجي يأخذ دوره في المستويات الدنيا فقط، ولهذا تبدو الإبتكارات التكنولوجية في التقنيات الثابتة بحاجة أقل للتخطيط عند المستويات العليا وتكون هذه في إقتصاديات السوق المنتظمة محكومة أكثر بالمجتمع ويأتي الطلب عليها في السوق بشكل نسبي ومحدد[19]. ويستدل على ذلك بالمعروض العالمي منها كتقانة الغزل والنسيج التي يتم التوصل إليها والتي تعتبر أفضل مثال لدراسة هذا الموضوع. ويمكن عد تقنيات الغزل والنسيج أسرع التحولات التكنولوجية نموا خلال الربع الثالث من القرن الماضي، وان ما طرأ من تغيير هو عمليات البرمجة الآلية لعمليات الإنتاج والتسوق عبر الانترنت ما يعرف بأسلوب POP للشراء الواصل الى مكان الطلب إلا أنه مع هذا فإن أساسيات القاعدة العلمية التي إنطلقت منها هذه التقنيات قد بقيت ولا زالت دون تغيير.

إن هذا النوع من التغيير طرأ على التقنيات الديناميكية كرفع الكفاية الإنتاجية وتكثيف رأس المال الداخل في صناعتها، وبالتالي تطور سرع العمليات ونوعية الناتج وإتساع القفزات الحاصلة بالإنتاج وحصول براعات فيها بشكل ملفت للنظر.

لقد كان من أهداف تخطيط التغيير التكنولوجي في العقود الماضية على المستوى الجزئي للشركة في المجتمعات المتقدمة، هو العمل على عكس إحتياجات وظروف تلك المناطق كما في أوربا الغربية ويكون غرض إقتصاد تلك البيئة الإستغناء عن أجزاء من عنصر أو بعض عناصر الإنتاج لتقليل إسهام العمل مثلا، ومن هذا تقليص للتكاليف المباشرة المرتفعة نسبيا، والميل إلى تلطيف دور التكنولوجيا، أي جعلها أكثر إحلالا وكفاية وإستقرارا وأكثر أمانا للإنتاج[20]. بعبارة أخرى تكثيف رأس المال المادي على حساب إسهام الجهد البشري، وهذا من بين مصادر البطالة المتفاقمة في العالم المتقدم. كما إن من أغراضه الحالية

على سبيل المثال إدخار الطاقة والمواد الخام أي بمعنى جعل التكنولوجيا تمثل الحس المنطقي لعملية تحسين الإنتاج وتقليل عمليات الصيانة وتأمين المتطلبات وتحسين النوعية الآلية وتحسين قابلية المنتج النهائي (من الغزل والنسيج) وزيادة الطاقة الإنتاجية وتعددية جوانب الإنتاج وخطوطها، وكل ذلك عد أهدافا ثانوية عكست جوهريا موضوعية الظروف والمحددات المتعاقبة تكنولوجيا على تلك البيئة وكان الذي يدعمها ويربط بين حلقاتها دوماً هو بالتخطيط.

ويحتاج العالم النامي اليوم إلى إستخدام المكائن والآلات لغرض تحقيق الإنتاج الواسع Mass Production ولمجال قد يختلف عما في العالم المتقدم التي تتباين فيه أجواء العمل والظروف المحيطة به موضوعيا وذاتيا، فمكننة الغزل والنسيج في أوربا الغربية كان بمقدورها إنتاج تقنيات عالية بهامش الربح معقول أو بنوعية مكننة مرتفعة نوعا ما أو كلاهما، وفي كلا الحالتين كانت تتطلب مدخلات ضخمة وإحتراف متميز ومهارة فردية عالية وبنوعية جيدة للمواد الخام وبنسبة مرتفعة، ولربما تتوفر هذه الملامح في مناطق أخرى بقوالب معينة في هذا المضمار ولكن يبقى لدور التخطيط أهمية بالغة، بل وتخطيط موجه وبصورة رئيسية عبر تأثيرات غير مباشرة، كالأسس المعمول بها، فيما يخص العمالة مثلاً وقوانينها بإعتبارها من الأدوات المعيارية والمنطقية إضافة إلى الظروف القانونية وحتى غير القانونية منها المعمول بها وكذلك المحددات الخاصة بكل من مواصفات الطاقة وسوق المنتج النهائي. ففي بلدان العالم المتقدم هناك تقنيات قد يطرأ عليها تقدم كبير يصنف ضمن التكنولوجيا المكثفة لكل من الإنتاج والإستهلاك في ذات المجتمع الأصلي دون غيره، فكيف الحال بالنسبة إلى الدول النامية .. فهذه ليست التكنولوجيا المناسبة لها، ولذلك هناك حاجة مؤكدة للتخطيط.

وتبعا لمفهوم التكنولوجيا المركبة هذا، فالتكنولوجيا المناسبة للعالم النامي تميل إلى إحتمال وجوب إنتاجها فيه وإن هذا الإحتمال يرتكز على عدة أسباب من بينها نقص الكيفية العلمية والمهارات والقابلية التكنولوجية وقدرة المجازفة الرأسمالية الكبرى وقدرتها محليا عدا هيمنة الإستثمارات الأجنبية، وعليه قد لا يمكن إدراك الإنتاج المحلي التكنولوجيا المناسبة له أو على الأقل بالدرجة أو السرعة الكافية.

مما تقدم يخلص المبحث إلى إن هناك حاجة جلية لتخطيط التقنيات الثابتة لدى البلدان النامية بعامة ولأنشطة الإنتاج الرئيسة فيها والتي تعكس احتياجات القطاعات الثلاث: الرسمية وشبه الرسمية وغير الرسمية. والملاحظة المكملة في هذا السياق تتعلق بصنفي التقنيات وتغيراتهما بمرور الوقت وآثار ذلك على المجتمع وهي رغم إن ما للتغيرات التقنيات المتغيرة (صاف الأثر) على المجتمع من تلك الثانية فلابد من إدراك إن ذلك الأثر الأكبر سينتج من تطبيقه التطور الحديث في التكنولوجيا الديناميكية على التقنيات الاستاتيكية، وإن

التنويع الإجمالي لمنافذ هذا التطبيق ينتهي بسلسلة جديدة وضخمة من هذه التقنيات الثابتة والتي سيكون لها أعمق الأثر على المجتمع محليا.

فعندما يدخل استخدام فالرقائق والألواح الإلكترونية في تطوير بعض المراحل الصناعية كمبيوتريا فإنها تفتح إمكانيات واسعة في صناعات كثيرة كالتعدين مثلا أو الطلاء والنسيج وصناعة الجواريب وجوانب أخرى تتسم بكثافة العمل في مراحل عملياتها الصناعية ... الأكثر إستاتيكية. وباستخدام تلك الرقائق الإلكترونية (التكنولوجيا المتغيرة) جعل من تلك الإمكانيات أكثر تلاؤما عمليا في مناطق العمل المرتفع عاكسة، أو على الأقل جالبة معها اتجاهات آنية ثابتة أكثر مرونة في التغيير التكنولوجي محليا وفي تقسيم العمل الدولي عالميا.

4- كيف يمكن تخطيط العلم والتكنولوجيا؟

تأتي الإجابة على هذا السؤال لتغطية نوعي التكنولوجيا: الثابتة والمتغيرة أولا، واختيار وتغيير التكنولوجيا في المجتمع ثانيا، وتشمل درجتي تطور المجتمعات النامية والأقل نموا ثالثاً. كما تغطي الإجابة القطاعات الثلاث: الرسمية وشبه الرسمية وغير الرسمية (الريفية) ولذلك فإن المسألة متشعبة وواسعة برغم إدخال التبسيطات عليها.

هناك بعدان زمنيان للتكنولوجيا هما الحاضر والمستقبل، وهناك مستويان متميزان للتنمية في البلدان النامية يتضحان من خلال مراحل التنمية فيها ويشملان البلدان النامية والأقل نموا ولذات التقسيم للقطاعات الثلاث. وبما إن وضع البلدان النامية يحتل صدارة التحليل فلابد من تعريف نوعي التكنولوجيا في القطاع الرسمي الذي تحدده وجهة التحليل.

فبقدر تعلق الإختيار التقني بالقطاع الرسمي فلابد من السؤال أولا عن كيفية وإمكانية منح عملية الإختيار التكنولوجي في إقتصاد سوق منتظم للمشاريع الخاصة؟ من الواضح أولا من الافتراض، إقتصاد سوق منتظم أي إن الإختيار التقني هو على المستوى الجزئي وعدم إمكانية نجاح عمل الآلية المحددة بالتخطيط بطريقة علمية وعملية في معظم الحالات فيما عدا القليل منها وبشكل مباشر. حيث يمكن تخطيطها بطريقة غير مباشرة وبأسلوب أقل تفصيلاً بالتأثير على المعاملات الرئيسية المؤثرة في إختيار التكنيك[21]، ولما كانت هذه المعاملات تلعب دور على مستوى القرار الجزئي فيمكن معالجتها عند مستوى المشاريع والمؤسسات الفردية. ولكن هل بمقدور الحكومة التأثير على إختيار التكنيك عند مستوى أعلى؟ وعلى افتراض إعتماد البلد على التكنولوجيا المستوردة كما هو الحال في أغلب البلدان النامية فبإمكانه إيقاف استيراد التكنولوجيا ويعتبر هذا أساسا الأسلوب الأفضل، بمعنى بمقدور البلد التأثير أولا على إختيار التكنولوجيا ليقرر فيما بعد أي من البدائل سيتخذ في الوقت الذي تبدو

فيه سياسة الإستيراد من الأدوات المهمة للتأثير في عملية الإختيار. إلا أنها معقدة وخطرة لسبب واضح هو تحديد وتقييم التكنولوجيا بشكل دقيق لضمان سلامة توجيه سياسة الإستيراد وأداء الوظيفة المستخدمة من أجلها.

كما لا تخلو المظاهر الإقتصادية والإجتماعية والسياسية والثقافية هي الأخرى من التعقيد، وذلك لأن تحديد التكنولوجيا على مستوى الإقتصاد الكلي يتطلب حجب قرارات متخذة على المستوى الجزئي والتي تعتبر عقبة كآداء أمامها، ولذلك فإن هناك بلدان قليلة جدا تمكنت من معالجة سياسة الإستيراد بشمولية بينما هناك بعض البلدان أصبحت قادرة على التحكم بسياسة وبآلية إستيراد أسرار المعرفة (الكيفية–العلمية)، وما يضمه الصندوق الأسود للبحث والتطوير[22] أساسا كتسجيل التراخيص وعقد إتفاقيات التعاون وغيرها، إلا إن أغلب هذه الإتفاقيات جرى تقييمها بدرجة دعمها التمويلي والإقتصادي أكثر من درجة إكتفائها وملائمتها وهذا ما يوضح الصعوبات المصاحبة للتقيم الأخير.

وماعدا ذلك يمكن العمل ببعض المعايير والخطوط العريضة لمفاهيمها، ولإستخدامها في صياغة سياسة إستيراد أكثر إتساقا مع منطق السياسة والتخطيط التكنولوجي اللذان يضعهما البلد كخطة تنموية أو على الأقل فلسفة تنموية هادفة. وهنا قد تكمن بوادر المشكلة لإدخال بدايات التخطيط التكنولوجي وسياساته .. فبعض البلدان مثل كوريا وتركيا وتايلاند تمكنت من صياغة أهدافها التنموية كخطة وكسياسة تنموية وكمبدأ أساسي من مبادئ التخطيط وبواقعية بحيث تضمنت خطة تكنولوجية، وكان لابد في مثل هذه الحالة من توافق السياسة المصاغة مع الإجراءات والأهداف التنموية الأكبر، وتضمنت الخطة التكنولوجية ذاتها صياغة عدة أهداف ضمن قطاعات ومجالات غير تكنولوجية مترابطة ومتنافسة مع الأهداف التنموية الكبرى الأكثر دقة في تداخلها مع إختيار وتوجيه التكنولوجيا للتغيير وللإبتكار الذي سيتوضح بعد قليل.

كما لابد من الأخذ بعين الإعتبار وجوب إحراز التكنولوجيا وتحقيقها جنبا إلى جنب مع تلك الأهداف وتمشيا مع السياسة الإقتصادية دون إحداث تأثيرات ثقافية أو سياسية على المجتمع، كما ينبغي حث وتحفيز القدرات التقنية المحلية وتحسينها حتى يلي ذلك تقليل الإعتماد على التكنولوجيا الأجنبية وفي ضوء هذا يمكن إستخلاص عدة أهداف فرعية أصغر[23].

ففي الحصول على التكنولوجيا من الإنتاج المحلي من البحث والتطوير أو من الشق الآخر المتمثل بالإستيراد حيث تنعكس الطبيعة الغالبة لتكوين المجتمع الإنتاجي بدرجاته التنموية المختلفة، هناك تباين في القدرات التكنولوجية من شأنها العمل على تناسب فعاليات

الإنتاج المحلي في كل من القطاعات الثلاث الرسمية وشبه الرسمية وغير الرسمية في الإقتصاديات النامية، ومثل هذه الأهداف تملي عدد من الخصائص للتكنولوجيا المناسبة المزمع التوصل إليها.

في كل فرع أو نشاط إنتاجي **هناك حاجة**، *تبعا لإحتمال وجود فعاليات إنتاج لمستويات متعددة للتوصل إلى التكنولوجيا وبدرجات متباينة* **للخطة التكنولوجية** (ويقصد بذلك إن تكون متغايرة حسب درجة العمل وكثافة رأس المال وحسب متطلبات المهارات المتعددة وحسب مدخلات المواد الخام وخصائص وطبيعة المنتج النهائي وأخيرا حسب درجة الإعتماد المباشر وغير المباشر المتوقفة على الصلات الخارجية لأفرع النشاط).

ومن ثم يتبع ذلك **تحسين وتطوير التكنولوجيا** المراد الحصول عليها إلى جانب تحفيز القدرة التكنولوجية المحلية، وتقليل الإعتماد الخارجي منها. وعلى أساس هذه الأهداف والخصائص هناك حاجة مؤكدة لصياغة أكثر واقعية وتحديد أفضل لصنع وسائل وسياسات التأثير على إختيار التكنولوجيا على المستوى الجزئي أولا والكلي ثانيا فيما يخص الإستيرادات صعبة الإحتكار والتغيير.

وبدءا بالإستيرادات التكنولوجية هناك طرق مختلفة ممكنة للتأثير، بإستخدام خطوط توجيه أكثر شمولية وطرق أفضل كما ونوعا. **فالأسلوب النوعي الأكثر عمومية للتأثير** ينبغي أن يتضمن سياق التوجيه والإشراف على تحديد منشأ التكنولوجيا وأسعارها وتمشيا مع العمل بالنماذج المتاحة في كل فرع من الفروع. ومن الواضح هنا إفتقار السياسة إلى أسرار الكيفية– العلمية والإستثمارات الملزمة مع مستهلكي التكنولوجيا في الفروع المهمة منها في الجوانب (الأكثر إفادة) لكل من الأطراف الثلاث: الحكومة والمنظمين والمستخدمين، بالإضافة إلى أطراف أخرى كالإتحادات التجارية المتقدمة التي تمثل جانب العرض وغيرها.

أو **بإستخدام الأسلوب الكمي** حيث يمكن إعفاء التكنولوجيا المرغوب فيها من رسوم الإستيراد أو بالعكس بإثقال التقنيات المراد التقليل منها بالضرائب الكمركية ضمن سياسة الإستيراد ومهامها. ويجب عدم تقييم مدى أهمية التكنولوجيا التي تعنى بالكيفية–العلمية المرخصة بامتيازات أو تلك التي تقدم ضمن المساعدات التقنية والإتفاقيات التجارية بدرجة الدعم المالي والإقتصادي .. أو التفاوضي، فالتسجيل الرسمي لهذه المشاريع وتقييمه من هذا الجانب يقع ضمن مقدمات التعامل الدولي مع المؤسسات الأجنبية مع التأكيد على مضامينها التكنولوجية والتعاونية وتوافقها مع السياسة التكنولوجية وخطتها.

فتخطيط الإختيار التقني على المستوى الجزئي في إقتصاد السوق أو المتحول يستلزم أن يتبعه **طريقة غير مباشرة** (إضافة لتأثير الطريقة المباشرة تحديدات التراخيص والمسموحات

الإستيرادية التكنولوجيا على مستوى المؤسسة الخاصة ... الجزئي) تعنى بمعالجة المعاملات الرئيسية والإعتبارات الفاعلة في إختيار التكنيك عند ذلك المستوى. فالسؤال الذي يطرح نفسه الآن: ما هي هذه المعاملات والمؤهلات الرئيسية وكيف يمكن السيطرة والتأثير عليها؟

يبين (الجدول-1) أهم المعاملات الرئيسية والظروف المناخية الملائمة بنوعيها الداخلية والخارجية المؤثرة في إختيار التكنيك على مستوى المشروع الفردي، كما ويوضح أيضا كيفية التأثير على هذه المعاملات والاختلافات بسهولة. وبقراءة بسيطة للجدول يتضح إرتباط القليل منها فقط مباشرة بموضوع التكنولوجيا. أما الباقي فهي خارج الحقل التكنولوجي إلا أنها مع هذا مهمة وحاسمة وذات صلة بنوعية التكنولوجيا (خصوصا في مرحلة ما بعد تحقيق وإنجاز عملية البيع) فأسعار التكنولوجيا وظروفها تحددها أسس إستخداماتها وبالتالي فإن للحكومة إمكانيات تأثيرية مباشرة ضمن سياستها الإستيرادية للتقانة المستحدثة والمستخدمة منها.

وقد إفترض هنا إن العرض الرئيسي للتكنولوجيا لبعض البلدان المصنعة حديثاً متمثل بالإستيرادات فقط وهذا إفتراض ليس واقعيا حيث لابد من عرض وإنتاج تكنولوجي محلي والذي مع ذلك قد يخضع وبإستمرار لترخيص من مؤسسات العالم المتقدم ويرتبط بنماذج ويلاقي إقبال شديد وهو أصلا من مستوردات تعوض الإنتاج المحلي.

وعليه فتفويضات البدء بإنتاج محلي لجوانب تكنولوجية معينة يمكن توجيهها بنفس الأسس والقواعد المتبعة في تقنين التقنيات المستوردة. وهنا تظهر أهمية المعاملات والظروف الواقعة تحت التأثير المباشر لسياسة إستيراد أصول التقنية المستخدمة والجديدة منها والمتعلقة العمل وأسعار الفائدة على رأس المال والتي يمكن أحكامها بسياسات شمولية أكثر. ركزت النظرية الإقتصادية الى نهاية سبعينات القرن العشرين على أجور العمل وأسعار الفائدة على رأس المال في تحديد أو التأثير في إختيار التكنيك، كما إن هذه المعاملات ليست دائما الأكثر أهمية وبشكل مباشر في ذلك بالنسبة للشركة وكلاهما تقريبا يقع خارج سيطرتها، إلا إن الواقع في عالم العولمة اليوم يعكس أهمية التعويل عليهما من بين البدائل المحلية بحيث يمكن الوصول إلى ما يسمى بتقنية الانتاج المحددة بنسبة راس المال/العمل K/L Ratio وعند كل مستوى للخطة (والتفريعات المرسومة) للتكنولوجيا الملائمة إنطلاقا من النقطة المحورية في الموضوع التي تتحدد بالمعاملات الداخلية للمؤسسة تماما، بالإضافة إلى العديد من المعاملات التي تتحدد (وبعضها على الأمد البعيد) عبر الإجراءات الحكومية كتوليف الناتج النوعي وحجم السوق الداخلي وتوزيع الدخول ونظام التصدير وتطويراته.

وهناك معاملات نوعية خارجية للتقنيات الإستاتيكية كالمكننة ومستويات أسعارها وهي تقع ضمن الإطار ذاته خصوصا في مرحلة التسويق فالعوامل المعتمدة في تأشير ملائمة

إستخدام التكنولوجيا المحلية أو المستوردة تعتبر من المعاملات الرئيسية المؤثرة في إختيار للتكنيك وعرضه[24]. فالمؤسسات الصغيرة غالبا ما يكون تمويلها متواضعاً ويعتبر السعر من الأسس المهمة في تحديد إستخدام نوع المكننة فيها في حين تكون نوعية المكننة، بصرف النظر عن السعر، ونوعية الخدمة التي تقدمها ومدى رواجها هي العناصر المحددة لإستخدام التكنولوجيا أو نوع المكننة لدى الشركات الخاصة الخاصة ذات التمويل الأفضل والأكبر، ولكن من المفيد لكل منها إستيراد النوعية المهمة لأساليب المكننة المستخدمة بحيث تقلل الحاجة إلى إستيراد أساليب جديدة وبالتالي تقليل الإعتماد على الإستيراد، بل ضرورة إجماع اللجان المختصة في كل فروع المكننة حول موضوع (النموذج اللازم لملائمة تقانة العالم المتقدم وإختيار المناسب لإستيراده بضوء الخطة الموضوعة بهذا العدد من ناحية وضرورة التوفيق بين الإكتفاء الخاص والإكتفاء الإجتماعي بالإستناد إلى التوافق العملي والواقعي وتفضيل ذلك على الملائمة النظرية المطلقة وغير العملية.

وبعد ذلك يدخل تأثير الاعوامل الأخرى التي تؤثر في إختيار التكنيك على مستوى المؤسسة كتكاليف العمل، والتكاليف الإجتماعية ومصروفات الإتفاقيات ووثائق الصرف ونسبة مساهمة الربح وتنظيمات طبيعية أخرى كالمطالبة بزيادات الأجور بواسطة النقابات والإتحادات التجارية في القطاع الرسمي والذي قد يزيد من حدة التناقض بين القطاعات الرسمية وشبه الرسمية. ومع هذا فأرباح المشاريع في البلدان النامية غالبا ما تكون مفرطة وتبعا لطبيعة حماية السوق فالأرباح الضخمة تخلق طلبيات بزيادة الأجر بصورة غير مباشرة إلا أنه يمكن بالمقابل فرض ضرائب عليها والتحكم بالأسعار. وتقتضي الخطة التكنولوجيا في القرن الحادي والعشرين الأخذ بالحسبان الظروف الخارجية للتكنولوجيا ومن ثم الداخلية منها، الى جانب التصور العلمي والمبدأي لأهمية الحاجة للتطور التكنولوجي داخلياً.

وبتكريس الجهود لتقليل الإستيراد سيواجه المنظمون بذلك الإختيار، كما إن مطالبات الأجر سوف لن تهبط عن مستواها الأولي مما سيقلل أرباحهم ويزيد الإستخدام وبالتالي مطالبات أجر أكثر إعتدالا وهذا يقتضي تحرك إختيار التكنيك بإتجاه أكثر تناسبا وتوازنا وبالتالي نمو متوازن. أما أسعار الفائدة على رأس المال فيمكنها التأثير على المنظمين عبر أسعار المكننة فرأس المال المتاح لدى صغار المنظمين غير كافي لتغطية إحتياجات التجهيز المعول عليها وبالتالي ضآلة مساهمتهم في إختيار التقنيات الإستاتيكية وعلى الأمد البعيد يمكن تخطيط إختيار التكنولوجيا بشكل غير مباشر بإستخدام سياسة الإستيراد لكل من المكننة الحديثة والمستخدمة سابقا. كما يوجد تأثير رئيسي أكبر على الأمد البعيد في إختيار التكنيك على المستوى الجزئي وهو إخضاع إجمالي إنتاج المؤسسات والمشاريع في البلد لتوافق أكثر

مع سياسة العمل والتمويل وربطه بهما، ويمكن إنجاز ذلك **إمتلاك الحكومة نظرة شاملة وإدراك متزايد لمسألة التفضيل بين التقنيات** والتي كما هو معروف تسهم بها بلدان أخرى مماثلة.

أما إستخدام التقنيات الديناميكية في القطاع الرسمي فهو أصعب تخطيطا وغالبا ما تكون درجة إحتكار عرضها أكير، عدا وجود حالات لا يمكن إخضاعها للتخطيط بسبب تأثير عمل آلية وميكانيكية السوق في تحديدها. ومع ذلك فلابد من ذكر بعض الحقائق:

1. يكون العرض ذا سمة إحتكارية أقل بكثير مما يعتقد، ذلك إن عدد المجهزين المحتمل لابد أن يكون أكثر فضلا عن إختلاف سلوك كل واحد منهم.
2. إن التقنيات الديناميكية غالبا ما تكون مبتكرة ومطورة بواسطة مشاريع صغيرة كما في الولايات المتحدة الأميركية على سبيل المثال والتي قد لا تكون المشاريع فيها ضخمة بشكل كبير أو عابرة للبلدان.
3. قد لا تكون البلدان النامية بالضرورة ضعيفة الموقف التفاوضي فيما لو إستحوذت على تلك المهام بتحضير وعناية.
4. على البلدان النامية إن تدرك وبعناية أيضا إن معالجة التقنيات الديناميكية مسألة مرغوب بها وحسب ارتيائها بما يعزز دورها ونجاح وظيفتها التفاوضية.
5. إذا ما عملت هذه البلدان وبواقعية في تأثيرها بالنسبة لتقانة معينة على تنظيم الظروف الإنتقالية من المجهزين الدوليين والعاملين في عدة بلدان نامية خارج بلدانهم الأصلية بحكم ضخامة شركاتهم، عندها يمكن تخطيط مراحل التنمية إلى حد ما إلى جانب التأشير التقني كما أن فترات الإنتقال التكنولوجي يمكن أن تكون جزءً من ذلك التنظيم وعبر ذالك التعاون.
6. وأخيرا فبالإضافة إلى إمتلاك بلدان نامية عديدة لآلية عمل سياسة الإستيراد إقتصاديا وتحويليا فبمقدورها (بل وينبغي) إن تضيف بعداً ثالثاً وأساسياً لتلك السياسة وهو التحديد التقني فيها. فللبعض منها قوانين وأنظمة للإستثمارات الأجنبية يمكن لها الإستفادة منها مما يضيف أسساً جديدة للتأثير غير المباشر على تدفق التقنيات الديناميكية في القطاع شبه الرسمي يمكنها التأثير على إختيار التكنولوجيا والذي بطبيعته ذو علاقة بالتقنيات الإستاتيكية فقط بإتباع كلا الأسلوبين المباشر وغير المباشر. ونقطة البدء تتمثل بالجانب التمويلي والإقتصادي لمنتجيها، وهذه الوظيفة ضعيفة لأسباب واضحة **كمحدودية الأسس التمويلية بالإستثمار التقني**، كما إن مصادر تغطية إحتياجات تلك الوحدات المنتجة ثانوية وإقتصاد عمل أفراد العائلة فيه، أو بإستخدام عمل مستأجر وفي ظروف عمل بعيدة جدا عن الإطار الرسمي والذي يتحدد فيه الأجر عند أدنى مستوى بحيث لا يستجيب للكفاية الإجتماعية أو التنظيمات الأخرى.

وبالتركيز على أهمية قطاع الإنتاج شبه الرسمي في الدول النامية دون الإستخدام والتكييف التقني من وجهة نظر الإبتكار، فالحكومة سوف لا تضغط على هذا القطاع كثيرا في إستكمالها تنظيمات العمل، والاجدر في هذا القطاع تصنيفه حسب الأولويات والذي يمكن إتخاذ بعض الخطوات **بتجهيزه بتقنيات بسيطة وجديدة** بحيث تتضمن: دعماً مالياً أولا وتقديم عوامل إعتماد مغرية ثانيا، وعنصر المجازفة التي هي عبارة عن جزء الأقساط التحويلية التي يتم فيها فيما بعد ثالثا. وعليه فالقناة الرئيسية للتأثير فيه هي من خلال **العرض وظروفه الملائمة** وبشكل غير مباشر بغية المحافظة على هذا القطاع شبه-رسمي كقطاع غير-رسمي ما أمكن ذلك.

أما القطاع الخاص غير-الرسمي فإنه يميل إلى إستخدام التكنولوجيا التي ترتبط أكثر شيء بالخدمات البحتة ومنها الخدمات الانتاجية، بدءا من تلميع الأحذية ومبيعات بطائق اليانصيب وصولاً إلى الأنشطة التجارية الأخرى والحديثة ومنها تكنولوجيا المعلومات[25] في غالبية البلدان النامية، إلى جانب القطاع الريفي الخاص الذي يستخدم تقانة تقليدية ممزوجة ببعض أوجه عناصر التكنولوجيا الحديثة ويمكن توضيح دور تقنيات وكثافة العمل بشكل أفضل عن طريق توسيع تلك الخدمات.

5- آثار التغيير التكنولوجي

إن كل من التخطيط التكنولوجي وتكييف الإبتكارات وتغيراتهما يمكن إن يتحقق وبصورة رئيسية في إقتصاد سوق منتظمة **بشكل غير مباشر**، فالعملية متعلقة بمنتجي التكنولوجيا ومستخدميها. والبلدان النامية التي غالبا ما تكون مستوردة للتكنولوجيا فقليل منها يمكن له تكييفها وتحت ظروف آنية للتأثير على الإبتكارات المحلية والتطور التكنولوجي على مستوى إنتاج المؤسسة كما سبق القول.

فهناك سبل أخرى تؤثر في التكنولوجيا المنتجة محليا أكثر ملائمة في تلك البلدان النامية **كالتحفيز الحكومي لجانبي التجارة**، بإعفاء مصاريف قسم من الصادرات والإستيرادات من الضرائب وتكاليف التدريب والتأهيل والتحويل الدراسي في الخارج وعبر مؤسسة متخصصة وهناك من الوسائل ما تتضمن تحفيز المنافسة بدلا من تقليلها ذلك إن أغلب الجهود الإبداعية الخاصة في مؤسسات العالم المتقدم لا يحركها سوى **قوى المنافسة** عدا صحتها قانونا لحماية مشروع صناعي معين[26]. كما إن للحكومة إمكانية إمتلاك تأثير مباشر أكثر فعالية عبر **إقامة حاضنات للمشاريع** تعمل على توجيه ملزم للإبتكارات وخدمات ملائمة للمشاريع الإقتصادية

الخاصة، عبر تأثيرات سياسية وتخطيط مسبق ليس في مجال التجهيز فحسب بل بالتعامل مع جميع المتعهدين[27].

ويمكن إن يحفز التغيير التكنولوجي المكثف بشكل غير مباشر يجعل إجمالي مزيج ناتج البلد أكثر ملائمة ويتضمن تطبيق سياسات الحكومة في المحافظات والمؤسسات الريفية أو البلديات المحلية، ولسياسة إستيراد المكننة بنوعيها الحديثة والمعهودة. وعليه فإن إستيراد تقنية معينة يجب إن يحدث تكييفات وإبتكارات تؤدي إلى تحديث التكنولوجيا الملائمة ومن ثم تشجيع هذه الإبتكارات وعمليات التكييف مع مستخدمي التكنولوجيا إضافة إلى إيجاد مؤسسات هندسية صغيرة تتولى التخصص بفحص التكييفات والتحديث الحاصل في التجهيز المتاح، وشيئا فشيئا يسهل خلق التقنية المحلية التي يجب إن تصبح أساس التكنولوجيا المحلية الأكثر فعالية. وبتركيز تأثيرات متشابهة على **إستيراد المكننة** بنوعيها وبعدم إغفال الصيانة وفحص التجهيزات بعناية. فإختيار التكنولوجيا إلى جانب سياسة إستيراد تحظى بالعناية يجب إن يؤثر أكثر بالقابلية الإبداعية، والتكنيكية المحلية.

أما القطاع شبه الرسمي فيتوجب على البلد أن يعمل إما على عدم السماح بنموه بشكل تلقائي أو بتحفيزه بفرض أسلوب الحماية الموجهة كفرض الضرائب والتدخل في تحديد الأجور وسن قوانين العمل فيه كمصدر مهم وثانوي في وقت واحد لإبتكار عملي محفز ويكون القطاع بالوقت نفسه بحاجة إلى مثل هذه الإجراءات[28].

وبرغم ما للمزيد من هذه الأنشطة في تحفيز التطور التكنولوجي خارج نطاق المساعدة والدعم وتأثير مرغوب فيه إلا إن التأثير والعمل التنموي يقتضيإن في مرحلة معينة في البلدان النامية شيء من الإسناد والدعم لحل جزء من المشاكلات التكنولوجية كتبني نفقات تعليم طلاب الهندسة بالخارج خدمة للقطاعات الرسمية وشبه الرسمية وغير الرسمية كذلك.

وما ذكر آنفا يعتبر أساليب غير مباشرة للتأثير في حدة الإبتكارات والإشراف على توجيهها وإدارتها رغم وجود أساليب أكثر مباشرة نوعا ما **كتكريس موارد مالية وبشرية** معينة في مجال محدد لإستحصال التغيير التكنولوجي كأن تقرر الحكومة رغبتها في الإستقلال عن التكنولوجيا الأجنبية في منطقة معينة فمن تأسيس معاهد بحوث ومراكز متخصصة بالبحوث الأساسية والتطبيقية وإنتداب المتخصصين الأجانب مؤقتا لحين تأهيل الكوادر كما حصل لدى الأردن خلال العقد الحالي مع إنجاز مراحل أهداف التغير التكنولوجي أثناء ذلك عدا تفضيل تعيين إمكانيات ملائمة من الرسامين الكافية لرفع الرواتب والأجور والمخصصات فوق معدلها. فالقرار السياسي الإقتصادي لتأميم صناعة معينة يجابه أغلب الأحيان ذلك التشعب في حل مشاكلها التكنولوجية لوحدها.

خلصت إحدى الدراسات الحديثة إلى ما يتوجب عمله لتحقيق نقل حقيقي للتكنولوجيا ينطلق من اعتبار نقل التكنولوجيا عاملا مساعدا لا يمكن أن يؤدي دوره إلا في ظل إتباع سياسة تنموية واضحة المعالم ومحددة الأهداف والمطالب بوضع إستراتيجية متكاملة واضحة والاهتمام بالبحث والتطوير أهم مدخل للتكنولوجيا وتهيئة الموارد البشرية ورعاية العلماء والمفكرين وأساتذة الجامعات والقيام بحركة ترجمة للمراجع والانجازات العلمية والتكنولوجيا في العالم وربط مباشر بين التقدم العلمي والتكنولوجي والسياسات التعليمية والتربوية والحرص على اكتساب التكنولوجيا والخبرة من الاستثمار الذي يتمثل ببدء التدريب عند توقيع أي اتفاق مع الشركات الأجنبية وتصنيع كل ما يمكن تصنيعه محليا تحت إشراف ومسؤولية الشركة الأجنبية المورد[29]. عدة محاولات بذلت لوضع إستراتيجية إقليمية ومحلية لنقل التكنولوجيا[30] لكن جميعها يبقى رهن التخطيط ما لم تقوم على حاجة لأنشطة إبداعية محلية بالأسس العلمية التنافسية في أسواق بحث علمي متحررة ومنتظمة.

6- خاتمة واستنتاجات

يبقى سؤال واحد في الذهن هو: كيف يمكن لآلية التحليل أعلاه إن تعمل في ضوء تخطيط التنمية؟ إن المراحل الأولى من التخطيط التنموي في الغالب تضم أمثلة متعددة لمستويات إنتاجية العمل الكلية والجزئية المجملة بواسطة مجموع المشاريع الإنتاجية، فالقيمة التقريبية لهذه الإنتاجية قد تحدد أساسا ضمن الهدف المرسوم، والقيمة هنا تقريبية لوجود عناصر مهمة تؤثر في إنتاجية العمل وهي طبيعة التغيير التكنولوجي وزيادة المعرفة وزيادة فعالية قوة العمل فضلاً عن إنتاجية العناصر الكلية TFP، ومن الواضح وجود أهداف أكثر دقة وتفصيل عبر التخطيط البعيد الأمد يمكن وضعها على مستوى تخطيط تكنولوجي ذات تنفيذ عملي لنماذج التخطيط المتعدد القطاعات وبمغايرة هذه العمليات حسب الخطوات التكنيكية إما بشكل صريح أو ضمني في مشاريع إنتاجية العمل ضمن القطاع الواحد.

توصلت النقاشات التحليلية الى ان الإجابات على التساؤلات هي ايجابية، وتقتضي بالضرورة توفر عوامل مجموعة داخلية وأخرى خارجية وتحييدها بنمطين لصالح التكنولوجيات المستقرة والأخرى الدينمية لأنجاح وسائل التأثير الممكنة وتسخيرها كمتطلبات تعمل وفق خارطة من المتتابعات المحكمة في عمليات التطوير ومراحلها.

وفي مجال تحديد أسبقيات تنمية القطاعات المعتمدة على التقييم القطاعي المقارن هنالك قطاعات يمكن جعلها ضمن تلك التي تطبق تقنيات إستاتيكية أو ديناميكية. كما إن التحديد الكمي للقطاعات يستخدم غالبا أسلوب المستخدم–المنتج Input-Output لتقييم واختيار كل من التأثيرات المباشرة وغير المباشرة والتراكمية لزيادة الناتج النهائي. بل إن التمهيد لإستخدام

التكنولوجيا الاستاتيكية في قطاعين أو أكثر دون الديناميكية أفضل من تدني مستوياتها، وحسب درجة الرسمية في التقاليد الإقتصادية التي تؤديها مما يحقق فائدة أفضل ومرغوب فيها عبر التأثيرات المختلفة لتطبيق التقنيات البديلة المناسبة والمتاحة فيها. وأخيرا يتطلب التحديد النوعي للقطاعات إستخدام التكنولوجيا الإستاتيكية والديناميكية فيها معا وحسب درجة التكامل الرسمي وبالإستناد إلى الإعتبارات النوعية والكمية.

كما يمكن ربط هذه الطريقة، أي التحديد النوعي وتطبيقها عند أدنى مستوى التحديد التكنولوجي الكلي للتقنيات البديلة، وبصورة عامة فإن طرق التحديد تتضمن على إختلافاتها إستخدام مختلف الطرق في تقييم وإختبار التأثيرات.

Science and technology planning in development, capabilities and constraints

Dr. Nawfal Qasim Ali Al-Shahwan
Lecturer, Department of Economic and Social Studies
Center for Regional Studies, University of Mosul - Iraq

Abstract

The study aims to analyze the possibilities and obstacles of the most important components of economic development, i.e. Science and Technology, S&T, planning in developing countries. The constraints can interfere with the formulation of the planning process in the development of the economy. The work analyzes the mission's success throughout answering three basic questions related to the capabilities and constraints that necessarily accompany it. It was distributed in three analytical investigations, for each of them. A fourth one maps the division of factors and means within two types, stable technology and dynamic technology.

Analytical discussions concluded that positive responses necessarily require the availability of factors of an internal and external group, and neutralize them with two patterns in favor of stable and dynamic technologies for the success of possible means of influence and harnessing them as requirements that work according to a map of tight sequences in the development processes and stages.

Keywords: science and technology planning, economic development, planning possibilities, planning constraints.

الجدول-1: العوامل والظروف المؤثرة في اختيار التكنولوجيا على مستوى الشركة

العوامل والظروف	وسائل التأثير الممكنة
أولا: عوامل داخلية:	
1- الإمكانات البشرية والتكنولوجية	...
2- انتماء الشركة: قطاع خاص، عام،مختلط	...
3- عائديه الشركة: محلي، أجنبية، مختلطة	...
4- ماضي الشركة وتقاليدها	...
ثانياً: عوامل خارجية:	
1- نوعية التكنولوجيا	سياسة استيراد تكنولوجيا المؤثرة بعرض التكنولوجيا الأجنبية
2- نوعية خدمات ما بعد البيع	كذا
3- أسعار المكننة	كذا
4- التسهيلات الائتمانية	الموارد العامة للائتمان وواقعها المؤسسي وتوفرها
5- أجور وتكاليف العمل والتشريعات الأمان الاجتماعي وتوزيع الأرباح وشيوع الإضرابات العمالية وانتشار سندات الصرف	الأجور الدنيا، الضمان الاجتماعي، قوانين تنظيم العمل ومدى إنفاذها على أنشطة الإنتاج شبه الرسمي
6- أسعار الفائدة على رأس المال	السياسات المالية
7- توفر المكننة المستعملة	
أ- المحلية	القوانين المالية على الانكماش واستهلاك الديون
ب- الأجنبية المستوردة	سياسة استيراد التكنولوجيا بالنسبة للمكائن المستعملة
8- التقدم التكنولوجي	
أ- المحلي	سياسة العلم والتكنولوجيا المحلية
ب- الأجنبي	المعطى ولكن ملزم والمعلومات التي ينبغي تقديمها
9- الظروف العامة	
أ- الحالية	تقديم ظروف استقرار كلي بالمفهوم السياسي والمالي والاقتصادي
ب- المستقبلية	
ثالثاً: العوامل الداخلية والخارجية:	
1- مزيج إنتاج الشركة	السياسات الاقتصادية والمالية والتمويلية الصناعية والاستيرادية العامة
2- أصل ملكية الشركة	السياسة الحكومية على قوانين ونظم الاستثمار الأجنبي في اقتصاد مختلط
3- سوق الشركة	
أ- حصة الدولة	النظم والتشريعات الخاصة بالسيطرة على الأسعار
ب- محلية، أجنبية	نظام تطوير الصادرات
4- حجم الشركة	حجم البلد وعدد سكان وتوزيع الدخل
	التطور الصناعي وأنظمة الحوافز. نوع سوق المنتج النهائي وعدد أصحاب الطلب على المنتج بالنسبة لعدد المجهزين

المصدر: الجدول من تحليلات المبحث الرابع.

REFERENCES

[1] Boon, G. k., Technology Markets and Transfer Dynamics, Ch. 2, Sythoff Noordhoff International Publishers, Pending Publication, 1979.

[2] لجنة حقوق الملكية الفكرية، الإدارة البريطانية للتنمية الدولية، دمج حقوق الملكية الفكرية في سياسة التنمية، ملخّص تنفيذي لندن، أيلول عام 2000، على الرابط.

[3] Boon, Gerard K., Information Technology: Some Main Issues and Trends, Chapter 14, Papers Prepared for the North South Roundtable on the Informatics Revolution, Tokyo, October 1-3, 1987, North South Roundtable Islamabad, Pakistan, 1988, Pp110-115.

[4] المصدر نفسه.

[5] المصدر نفسه.

[6] Boon, G. k., Technology Markets and Transfer Dynamics, Op. Cit.

[7] المصدر نفسه.

[8] Barry Rubenstein, Freeing Enterprises from the Cost and Time of Managing Complex Applications, Adapted from Worldwide and U.S. Hosted Application Management Services 2006.2010 Forecast: A Nearly Forgotten Model Sees New Life, IDC #201464, Sponsored by Sinter networking Inc., January 2007.

[9] Boon, G. k., Technology Markets and Transfer Dynamics, Loc. Cit.

[10] المصدر نفسه..

[11] Boon, Gerard K., Information Technology: Some Main Issues and Trends, Op. Cit.

[12] Rosenberg, Nathan, the Direction of Technological choice: Inducement Mechanisms and Focusing Devices, Economic Development and Cultural Change, 1967.

[13] Boon, G. K. Economic Choice of Human and Physical Factors in Production: An Attempt to Measure the Micro-economic and Macro-economic Possibilities of Variation in Factor Proportions of Production, (Contributions to Economic Analysis XXXV.), Amsterdam, North-Holland Publishing Co., 1964, Pp 318-332.

[14] Barry Rubenstein, Op. Cit.

[15] الشهوان، نوفل قاسم علي، " إستراتيجية بحث وتطوير التكنولوجيا المتقدمة"، دراسة مقبولة للنشر، مجلة دراسات إقليمية، (حزيران 2007)، مركز الدراسات الإقليمية، جامعة الموصل، العراق.

[16] Schmookler, Jacob, Invention and Economic Growth, Harvard university press, Cambridge, 1966, P17.

[17] Rosenberg, Nathan, the Direction of Technological choice: Inducement Mechanisms and Focusing Devices, Op. Cit.

[18] Boon, G. k., Technology Markets and Transfer Dynamics, Loc. Cit.

[19] المصدر نفسه..

[20] المصدر نفسه..

[21] Schmookler, Jacob, Invention and Economic Growth, Pp31-34.

[22] Rosenberg, Nathan, Exploring the Black Box: Technology, economics and history, (Chapter 13: Scientific Instrumentation and University Research, In: The Competitiveness of Nations in a Global Knowledge-Based Economy), Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 1994, Pp250-263. (AAP Homepage, April 2003).

[23] Schmookler, Jacob, Invention and Economic Growth, Loc. Cit.

[24] Rosenberg, Nathan, Exploring the Black Box: Technology, economics and history, Op. Cit., P120.

[25] Boon, Gerard K., Information Technology: Some Main Issues and Trends, Op. Cit.

[26] Rothwell, R., (SRRU) and W. Zegveld (TNO), Possibilities for Innovations in small and Medium Sized Manufacturing Firm, TNO, The Holland, 1979.

[27] Pannenborg, A. E. and F. Drakke ,Government, Producement Policies and Industrial Innovations, TNO, The Hague, 1979.

[28] Boon, Gerard K., Information Technology: Some Main Issues and Trends, Loc. Cit.

[29] جمال علي العص، إشكالية نقل التكنولوجيا وتوطينها في الوطن العربي سوريا نموذجاً، أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية الاقتصاد قسم العلاقات الاقتصادية والدولية بجامعة تشرين (سوريا)، 006، على الرابط الذي يحوي أكثر من خمسمائة مرجع بصدد تخطيط التطور التكنولوجي ومنها المصدر الحالي.

[30] الإتحاد الإفريقي، الموارد البشرية والعلم والتكنولوجيا، المؤتمر الاستثنائي لمجلس الوزراء الأفريقيين المسئولين عن العلم والتكنولوجيا: إستراتيجية افريقية لنقل التكنولوجيا واكتساب القدرات التكنولوجية المحلية، القاهرة، 20– 24 نوفمبر 2006.