الباب الثانى

إستراتيجيات النهضة العلمية والتكنولوجيـــة مـــن أجـــل التنميـــة

٢ - ١ مقدمة:

تعتمد النهضة العلمية والتكنولوجية على إستراتيجيات محددة، بعضها عام والآخر خاص يناسب مجتمعات معينة حسب درجة تطورها العلمى والتكنولوجى. لنبدأ بتصنيف الدول حسب درجة تطورها العلمى والتكنولوجى كما ورد فى تقرير البنك الدولى(*) فى عام ٢٠٠٣م:

١- دول متطورة علميا: وهى الدول التى تحدد علاقاتها وبشكل متنام مع الدول المتقدمة علميا وتكنولوجيا على أساس المساواة أو ما يقرب من ذلك، وهذه تضم البرازيل، الصين، الهند، جنوب إفريقيا، والمجر.

٢- دول تتطور علميا: وبها مجموعات (جيوب) متقدمة علميا وتطور قدراتها العلمية والتكنولوجية مثل تركيا، كولومبيا، أندونيسيا، الباكستان، ولاتفيا.

٣- دول متخلفة علميا: هى تلك الدول التى لا تملك أية قدرات علمية أو تكنولوجية مثل نيبال، ألبانيا، مالى، الأكوادور وليبيا.

نورد فى جدول (٢-١) السمات الأساسية للدول المتقدمة علميا وتكنولوجيا حسب درجة تحققها.

(*) Strategic Approaches to Science and Techwlogy in Devecopment.

obeikandl.com

الدول المتقدمة علميا وتكنولوجيا	سمات القدرات العلمية والتكنولوجية المتقدمة	الدول الضعيفة علميا وتكنولوجيا
شائع	نظم تعليم تحث على تعلم العلوم بشكل متقدم وعلى كل المستويات.	غير شائع
شائع	أسواق تنافسية تسمح بظهور الابتكارات والشركات المبتكرة والتى تحتاج إلى المعارف الجديدة، البنية الاقتصادية التى تدعم مثل هذه الشركات المبتكرة.	غير شائع
قوية	إدارة رشيدة للعلم والتكنولوجيا وتشمل تخصيص التمويل على أساس تنافسى وبحسب الكفاءة ووضع أولويات وطرق تقييم ومحاسبة وحسب مخرجات المشروعات البحثية.	ضعيفة
قوية وشائعة	وجود آليات وشبكات تواصل لتبادل المعلومات على المستوى المحلى والإقليمى والدولى.	ضعيفة وغير شائعة

يميل الناس إلى الربط بين العلم والتكنولوجيا وبين خلق معرفة جديدة من خلال أبحاث متقدمة جداً عند «جبهة العلوم» فى أحدث فروعه وأكثرها تقدماً. رغم صحة هذا التصور إلا أنه يهمل جانباً مهما ألا وهو الفوائد التى تعود على المجتمع من استخدام العلم والتكنولوجيا كوسيلة للتنمية والتقدم حتى وإن لم تكن على مستوى عال من التقدم والتطور. يكفى ترجمة التقدم فى العلوم والتكنولوجيا وحسب حالة المجتمع الحاضرة وتحويلها إلى منتجات مفيدة للمجتمع وانتشار الثقافة العلمية المناسبة فى المجتمع ذاته. يمكن أن تكون هذه المنتجات المستحدثة فى مجالات تقليدية كالصناعة أو الصحة أو الزراعة وغيرها. من الطبيعى أن تستخدم الأغلبية العاملة فى مجال العلم والتكنولوجيا ما يكتشفه العدد القليل منهم من اكتشافات حقيقية، ثم يبدءون فى تطويعها وتحويلها إلى منتجات تفيد وتدعم التطور والتنمية فى المجتمعات الحديثة. من المهم هنا أن نذكر أن التقدم العلمى والتكنولوجى يخدم التعليم حيث يساعد فى تنشئة أجيال بشرية قادرة على فهم وتطبيق المعلومات وليس بالضرورة أن تطورها.

إن تحقق مثل هذا الهدف فى خلق قدرات أعلى على تطبيق التكنولوجيا مهم جدًا بالنسبة للدول النامية كبداية، تعود هذه الفوائد على المجتمع فى شكل ابتكارات بسيطة فى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، دون الحاجة إلى الإنفاق على المختبرات الكبيرة المكلفة. هنا تخلق هذه العوائد البسيطة فائضاً يمكن أن يفيد فى تمويل تقدم علمى وتكنولوجى فى مرحلة لاحقة، وهكذا..

فى الواقع فإن الإنفاق على الأبحاث المتقدمة جدًا مكلف جدًا وهو عبء على الدول حتى الغنية منها، ولذا ليس من الحكمة حتى التفكير فى إجراء مثل هذه البحوث فى الدول الفقيرة أو النامية، ولا حديث عن ذلك أصلاً. الوضع مختلف فى الدول المتقدمة، حيث إنها ولسنوات طويلة قد استثمرت أموالاً ضخمة فى بناء الأفراد الذين يمارسون البحث العلمى المتقدم، وكذلك فى بناء البنية التحتية اللازمة لإجراء مثل تلك الأبحاث، بحيث أصبح البحث العلمى نشاطاً إنسانيًا أساسيًا فى هذه المجتمعات، لازما لتطورها وازدهار الصناعة والزراعة والصحة وغيرها فى هذه المجتمعات، وهكذا تصبح الثروة المتراكمة دافعاً للإنفاق على الأبحاث التالية وهلم جرا. يضاف إلى ذلك أن هذه البنية التحتية المتطورة تصبح مغناطيسا يجذب إليه الموهوبين من الداخل وكذلك من الخارج. لذا لابد من القول بأنه على الدول التى تود أن تستفيد من العلم والتكنولوجيا أن تخلق بنية تحتية عريضة قادرة على اقتناص المعرفة الحالية وتسخيرها فى استثمارات ذات ربح عال يؤتى ثماره فى تحسين الصحة، البيئة، تطور التكنولوجيا وكذلك فى تنمية متسارعة. ورغم أن الإطار الزمنى لهذا التطور طويل إلا أنه هو الطريق الأكيد للقفز نحو خلق المعرفة الجديدة والمشاركة فى الأبحاث الغاية فى التطور.

إن قائمة القضايا التى تواجهها الدول النامية مثل الإنتاجية الزراعية، الصحة، الاستخدام الأمثل للثروات الطبيعية... وغيرها، تزداد يوميًا. فى نفس الوقت فإن التقدم العلمى يضيف يوميًا تحديات جديدة مثل تدهور البيئة، الكائنات المحورة وراثيًا.. وغيرها. إن العديد من الدول يجد نفسه بالضرورة فى مواجهة مباشرة مع هذه التحديات بصرف النظر عن الفجوة العلمية والتكنولوجية بينها وبين الدول الأخرى.

إن العلم والتكنولوجيا ليسا القضية الوحيدة الحاسمة بالنسبة للتطور والتنمية، إنهما واحدة من قضايا أخرى عديدة مثل التنافسية والسياسات الاقتصادية، مستوى التعليم والصحة والإدارة الحكومية الرشيدة، وكل العوامل التى تخلق بيئة مناسبة للاستثمار والنمو وبالتالى القوة الذاتية القومية. كل هذه القضايا متشابكة وتحتاج

لتضافر قوى المجتمع جميعاً ومؤسساته المختلفة كى تنهض بالمجتمع وتحدث تنمية حقيقية، ويأتى دور العلم والتكنولوجيا كآلية حقيقية لدفع عجلة التنمية والتقدم وبشكل متسارع.

إن التقدم العلمى والتكنولوجى يحتاج إلى عدة سياسات متكاملة حتى تفضى إلى نتيجة إيجابية من حيث رفع القدرات البحثية لمجموعات كافية من البشر قادرة على إحداث مثل هذا التقدم المطلوب. من المهم أن تصنع هذه السياسات الروابط الوثيقة بين كل العوامل المرتبطة بالتقدم العلمى والتكنولوجى وأن تضع كل هذا فى الاعتبار. لابد وأن تضع هذه السياسات نصب أعينها أنها لابد وأن تبدأ بالتنمية البشرية، احتياج القطاع الخاص للمعرفة، دعم المجتمع لمؤسسات المعلوماتية والمعرفة والإدارة، البنية التحتية للاتصالات والتفاعل الخلاق بين هذه السياسات لتخلق بيئة مناسبة متوافقة لتزايد إنتاج واستخدام المعرفة والعلم والتكنولوجيا كآلية لدفع عجلة النمو وازدهار المجتمع بكل فئاته.

فيما يلى نورد عرضا موجزاً كافياً لمثل هذه السياسات مع الوضع فى الاعتبار أن لكل دولة ظروفها الخاصة التى تستوجب أخذها بأولويات تناسب ظروفها الاقتصادية والثقافية وغيرها.

٢-٢ سياسات دعم البحث العلمى من أجل التنمية

٢-٢-١ التنمية البشرية:

تشمل التنمية البشرية العناصر الأربعة التالية:

* تطوير التعليم فى مجال تعليم العلوم لخلق قاعدة بشرية عالية الثقافة العلمية وصقل المهارات اليومية بجانب القدرات الذهنية العالية اللازمة لخلق مواطن مثقف.
* جذب وإعداد أعداد مناسبة من الشباب لكى يتخصصوا فى دراسة العلوم الأساسية والتكنولوجية، وكذلك ضمان فرص التعلم الذاتى مدى الحياة وتطوير مهاراتهم بشكل متواصل.
* تعليم وتدريب عدد كاف من العمال وصقل مهاراتهم حتى يصبحوا قوة مؤثرة لدفع عجلة التطور التكنولوجى وعلى كل المستويات المطلوبة.
* تشجيع إجراء الأبحاث والتدريب على التقنيات الحديثة لخلق قاعدة بشرية عالية التدريب مؤهلة للتعامل مع المتغيرات التكنولوجية الحالية والمستقبلية وتطبيقاتها.

تبدأ التنمية البشرية بتطوير تعليم العلوم فى المرحلتين الابتدائية والإعدادية، وبالطبع لا يمكن فصل هاتين المرحلتين عن تطوير تعليم العلوم فى مرحلة التعليم الأساسى.

نعنى بتطوير تعليم العلوم حسن اختيار ووضع المناهج والمعلمين أنفسهم وتدريبهم تدريباً جيداً فى هذا المجال. لا يقل أهمية عما سبق ضمان التمويل المناسب واستقراره وكذلك تأمين المواد الدراسية المطلوبة لتحقيق هذا الهدف. بنفس القدر من الأهمية يأتى دور التقويم ووضع المعايير اللازمة لضمان سير العملية التعليمية سيراً سلسا يشجع التلاميذ على التحصيل واكتساب المهارات اللازمة ومراجعة كل العناصر المكملة للعملية التعليمية بمعناها الواسع، سواء تلك المرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر ببرامج العلوم فى تلك المراحل.

مع تقدم التلاميذ من مرحلة لأخرى أعلى، لابد للنظام التعليمى أن يخلق فرصاً للتخصص بشكل أضيق، ولكن ضمن برنامج يؤكد على التعلم الذاتى طوال الحياة. كذلك لابد أن توجد فرص بينية بين المستوى العام مؤهلة للثقافة العامة، وتلك البرامج المتقدمة المتخصصة واللازمة لهؤلاء التلاميذ الذين يرغبون فى الالتحاق بالجامعات لاستكمال تعلمهم تعليما عالياً. نعنى بذلك صقل المهارات الفنية اللازمة للطلاب الذين يتوقفون عند مرحلة التعليم المتوسط. وهنا لابد لنظام التعليم أن يؤمن عدداً كافياً من التلاميذ لكى يكملوا مسيرتهم فى الحياة فى مجال العلم والتكنولوجيا كفنيين أو مهندسين أو بحاث، ويتطلب ذلك وجود مدارس فنية، كليات تكنولوجية ومؤسسات تعليمية مختلفة مؤهلة للتعليم المتوسط، لابد لهذه المؤسسات التعليمية أن تضمن لخريجيها تنمية المهارات الأكثر طلبا فى سوق العمل.

كذلك يلزم وجود جامعات إقليمية ومؤسسات بحثية متخصصة لضمان تقديم تدريب أكثر تخصصا وتطوراً حسب احتياجات المناطق المختلفة وعلى المستوى القومى. مثل هذه الجامعات والمؤسسات البحثية هى المحل الهندسى للجهود الوطنية الهادفة لخلق المعرفة والتنمية البشرية فى مجالى العلم والتكنولوجيا. بدون هذه المؤسسات لا تستطيع الأمة حشد جهودها ودفع عجلة النمو والتقدم اللازمين لرفع مستوى المعيشة. إن تطوير المؤسسات التعليمية بمراحلها الثلاث لهو تحدٍ كبير فى حد ذاته يحتاج لدراسات مستقلة جادة وعميقة.

إن رفع مستوى القدرة البحثية فى المؤسسات البحثية فى بعض جوانبه يتماشى مع رفع كفاءة التعليم فى المؤسسات التعليمية وكذلك المؤسسات البحثية من كل الأنواع. نعنى بهذا مستوى أعضاء الهيئة التعليمية، مستوى المناهج المقررة، مدى

توفر الإمكانات المادية والأجهزة والتجهيزات المناسبة وغيرها مثل مرونة ومهارة الإدارة واستقرار التمويل. من التحديات الرئيسية أمام الدول النامية هو تطوير العملية التعليمية فى مراحلها الثلاث آخذه بعين الاعتبار تناقص الميزانيات المرصودة. ثمة عامل آخر مهم وهو دور مؤسسات التعليم العالى الخاصة، حيث تواجه هذه المؤسسات ازدياد تكلفة إعداد خريجين على مستوىً عالٍ من التعليم، خاصة فى المجالات التى تعتمد كثيراً على البحث ومتابعة التقدم العلمى السريع.

إن الجوانب الأخرى التى تتعلق بمجالى العلم والتكنولوجيا خاصة، تدور فى معظمها حول إيجاد الرابطة بين خريجى التعليم العالى ومؤسسات القطاع الخاص ونظم الجامعات الحكومية والتى تحوى وحدات بحثية ممولة من قبل الدولة. من المفترض أن هذه الجامعات الحكومية تعتمد على التنافسية فى الحصول على التمويل اللازم لمشروعاتها البحثية، الشفافية فى تبادل المعلومات، تقييم نتائج أبحاثها، وكذلك وهو العامل الأكثر أهمية هو مرونتها وقابليتها للاستجابة للمتطلبات القومية وتكيفها السريع مع المتغيرات الخارجية فى سياسات الدولة وسوق العمل. عامل أخير فى غاية الأهمية وهو خلق توازن بين الإنفاق الهائل لخلق كوادر بشرية عالية التأهيل، وبين استنزاف العقول الذى يحدث قسرياً بسبب هجرة هذه الكوادر بسبب الإغراءات القوية التى تجذبها إلى الخارج رغم المبالغ الهائلة التى أُنفقت على تعليمها وتدريبها سواء بالداخل أو الخارج.

٢-٢-٢سياسات خلق الطلب على المعرفة فى القطاع الخاص:

من البديهى أن الموارد البشرية عالية القدرة على البحث فى مجال العلم والتكنولوجيا غير قادرة بمفردها على جعل المجتمع مستفيداً من التقدم العلمى والتكنولوجى. لابد لهم أن يمارسوا نشاطهم ضمن منظومة تجعل القطاع الخاص طرفا طالباً للمعرفة فى مجالى العلم والتكنولوجيا. إن الدول التى نجحت فى رفع مستوى معيشة مواطنيها إنما حققت ذلك عن طريق رفع المستوى التكنولوجى لصناعاتها من خلال خلق بيئة استثمار داعمة لتطور هذه الصناعات. لقد نجحت هذه الدول فى تعميق ورفع كفاءة قطاعاتها الصناعية حتى تنتج سلعاً قادرة على التنافس فى السوق العالمية. لقد خلصت هذه الدول إلى أن الأداء الاقتصادى الأفضل يأتى عن طريق الإنتاج المرن وخفض التكلفة بشكل ديناميكى ومستمر وليس عن طريق الجمود والاعتماد أساساً على العمالة الرخيصة أو الدعم بشكل ما. لقد طورت هذه الدول آليات تجمع بين تحفيز الاستثمار ومكافأة النجاح فى المجالات التى تستفيد من المعلومات المتاحة على المستوى التجارى. لم يحدث هذا بين ليلة وضحاها وإنما على مدى عقدين أو ثلاثة من الجهد الشاق والمثابرة والحرص على تنفيذ هذه السياسات بكل دقة وأمانة. وإن كانت كل تجربة فى هذا المجال تعتبر فريدة فى

نوعها، إلا أنه يجب القول بأن هذه الدول لم تقفز «قفزة الضفدعة» من التقنيات القديمة إلى الحديثة، وإنما «تمرست فى تجربة مؤلمة جداً من عملية تراكمية بدأت بالتقليد وانتهت بالإبداع» مع التركيز على المؤسسات الصغيرة ومتوسطة الحجم واستبعدت الدخول فى التكنولوجيات العالية فى البداية.

لابد ألا يقتصر الطلب على المعرفة على المجالات التقليدية الإنتاجية وإنما لابد أن يشمل الإنتاجية الزراعية، الخدمات الصحية، خدمات الطاقة وإدارة مصادر الثروة الطبيعية. كذلك لابد أن تشمل الحوافز تلك السياسات المباشرة وغير المباشرة كما سيلى.

بعض السياسات المباشرة داخل المؤسسة يتعلق بالتغلب على مصاعب مشكلة استيعاب قيمة وعوائد العلم والتكنولوجيا فى تطوير المنتجات أو فى خفض تكلفتها وتوطيد العلاقة بين أماكن البحث والشركات المنتجة والأسواق. يتأتى كل هذا بالطرق التالية:

السياسات المباشرة داخل المؤسسات

* إعطاء حوافز مباشرة أو ضريبية للمؤسسات التى تتعاون مع بعضها البعض لرفع القدرة التنافسية للمنتجات وحسن تسويقها.
* نشر نتائج الأبحاث الممولة من قبل الدولة وأخذ خطوات جادة لتسويقها.
* تمويل مشروعات تدعم تواجد القائمين على البحث العلمى فى قلب الصناعة.
* دعم برامج التدريب العالية المتخصصة، يأتى بالنجاح فى خلق علاقة وطيدة بين البحث العلمى والصناعة أحياناً من خلال أحاديث ومناقشات بين العاملين فى المجالين، مما يخلق بيئة صالحة لتبادل المعلومات والخبرات. تزدهر مثل هذه الثقافة عندما تكون العمالة ديناميكية لها سياسة واضحة للحوافز، وعندما يتم تبادل نتائج الأبحاث وكذلك تقييم دقيق لهذه النتائج. يتيح كل هذا ظهور ما يسمى بالتجمعات الصناعية – البحثية، وكذلك حضانات التكنولوجيا مما يدعم هذه التفاعلات مما يتيح مجالا لظهور أنواع جديدة من المنتجات والجو الصحى لظهور أجيال مختلفة منها.

السياسات غير المباشرة:

أما السياسات غير المباشرة فتتعلق بالظروف العامة الخاصة بخلق بيئة مناسبة للاستثمارات، خلق فرص عمل جديدة، النمو المتواصل ودعم الطبقة الفقيرة ورفع مستواها المعيشى والعلمى والثقافى. يمكن عرض هذه السياسات فيما يلى:

* **الاستقرار الاقتصادى**: هذا عامل أساسى لضمان استمرارية الاستثمارات والأبحاث العلمية التطبيقية لرفع مستوى جودة الإنتاج.

* **الانفتاح التجارى وجذب الاستثمارات الأجنبية**: رغم أن بعض الدول نجحت فى إحداث طفرة فى مجالى الإنتاج والتطوير من خلال آليات محلية بحتة، إلا أنه فى الواقع وحسب الدراسات المتخصصة فإن الاحتكاك وجذب الاستثمارات الأجنبية يسرع بنقل المعرفة والتكنولوجيا لدعم النمو الاقتصادى المتسارع.
* **حماية الملكية الفكرية**: تنجح حماية الملكية الفكرية فى دعم التقدم العلمى والتكنولوجى حين توازن بين مصالح المخترع الشخصية وبين المنفعة العامة حتى يستفاد من كل الابتكارات والاختراعات بشكل فعال.
* **التنافسية**: إن السياسات التى تخلق جوًّا صحيًا لدخول وخروج الشركات المنتجة للأسواق المختلفة تساعد بالتأكيد على نشر واستخدام التكنولوجيات الجديدة والابتكارات والمنتجات الجديدة.
* **المعايير الصناعية**: لابد أن تساهم الدولة فى وضع معايير جودة للمنتجات المختلفة إما بنفسها أو تدفع الشركات المنتجة إلى الاتفاق على مثل هذه المعايير، مما يسهل عمليات التبادل والتصنيع المشترك واستخدام تكنولوجيات معينة.

٢ - ٢ - ٣ الدعم المجتمعى للأبحاث العلمية والتكنولوجية:

لقد كان دور القطاع العام محوريًا فى كل الدول التى تمكنت من بناء قاعدة علمية وتكنولوجية، حققت تقدماً ملموساً فى هذا المجال. ولكن دور القطاع العام يجب أن يكون محدداً ويقتصر على تحديد الأولويات، خلق الحوافز وتحديد أطر الأنشطة المختلفة، تمويل الأبحاث فى العلوم الأساسية ونشر كل ما يتعلق بالمنتجات العلمية والتكنولوجية، كما أنه من المهم أن يقوم القطاع العام بخطوات ونشاطات تقرب بين القطاعين العام والخاص، ويظل دور القطاع العام مهما وحيويا للحفاظ على التوازن الضرورى فى المجتمع بين المصالح الخاصة والعامة.

دور القطاع العام:

كذلك يظل دور القطاع العام حيويا بالنسبة للقطاع الخاص، التعليم والتدريب، نقل التكنولوجيا وانسياب المعلومات وحتى يضمن حسن أداء منظومة العلم والتكنولوجيا. ويمكن أن نورد مهام القطاع العام فى النقاط التالية:

* وضع أولويات تمويل مؤسسات القطاع العام.
* تمويل بعض أجزاء هذه المنظومة بشكل مباشر.
* إدارة وتصويب منظومة البحث العلمى والتكنولوجى (جزئيًا).
* تطبيق نتائج الأبحاث العلمية والتكنولوجية والاستفادة منها فى صنع القرارات الخاصة بالقطاع العام.
* إخضاع منظومة البحث العلمى والتكنولوجيا للمراقبة والمحاسبة المستنيرة.

يأتى كل هذا بشكل استمرارى من المراجعة ووضع سياسات العلم والتكنولوجيا، ولقد وجد من الدراسات الخاصة بالتجارب العملية فى الدول المختلفة أن دور الدولة أو القطاع العام أساسى لنجاح سياسات البحث العلمى والتكنولوجى بوضع الأولويات ومتابعة التنفيذ وخلق توازن بين البحث فى العلوم الأساسية والعلوم التطبيقية وربط كل هذه الأنشطة بالأولويات القومية.

٢ - ٢ - ٤ سياسات دعم البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

إن انسياب المعلومات لجزء أساسى وضرورى لحفز استخدام المعرفة، لذا فوجود بنية تحتية جيدة لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات (ICT) ضرورة قصوى للوصول إلى قواعد المعرفة العالمية حيث يعتمد الابتكار اعتماداً كبيراً على الحصول على هذه المعرفة. لقد خلقت هذه التكنولوجيا قنوات اتصال جديدة منخفضة التكلفة للحصول على هذه المعلومات وخلق فرص اقتصادية جديدة. بالنسبة للأبحاث خاصة فإن هذه التكنولوجيا أوجدت وسائط هائلة للحفظ والتنسيق والمشاركة فى هذا الكم الهائل من الرصيد المعرفى الذى أصبح متاحاً بل مشاعاً لكل البشر، وتغير بذلك وجه البحث العلمى والتكنولوجى فى العديد والعديد من المجالات الحيوية. فمثلاً فى ما يسمى بمجال المعلوماتية البيولوجية أصبح من الضرورى التعاون الوثيق بين الباحثين حول العالم لتنسيق القدر الهائل من البيانات المتوفرة عن النظم والكائنات الحية.

وهكذا نرى أنه بالنسبة للدول النامية لابد من الاهتمام أولاً بتأمين استخدام التكنولوجيات المتاحة وليس خلق تكنولوجيات جديدة. إن التوسع فى هذه التكنولوجيات بحيث تربط بين كل الدول لعامل خطير جدًا فى تقلص الهوة التكنولوجية والمعرفية بين الدول المتقدمة والمتخلفة علميًا وتكنولوجيا. إن استخدام هذه التكنولوجيات يساعد وبشكل فعال فى ارتباط مؤسسات الدولة المختلفة كالصناعة والتعليم وصنع القرار، مما يدعم حسن اتخاذ القرار خاصة فى الأنشطة المشتركة لكل هذه القطاعات الحيوية فى الدولة. من نافلة القول أن الدول التى لا تملك مثل هذه التكنولوجيات تفقد الكثير من عوامل التقدم العلمى والتكنولوجى.

٢ - ٢ - ٥ التنسيق بين السياسات الخاصة بالتقدم العلمى والتكنولوجى:

حيث إن السياسات الأربع السابق ذكرها تعتبر نشاطات منفردة، إلا أنه يلزم التنسيق الجيد بينها جميعاً وبدقة ومثابرة من خلال المتابعة والتقويم ورصد النتائج وتصحيح المسار وتعديل السياسات جزئيًا، والمرونة فى التمويل وتوزيع المهام ومنح الحوافز وتقدير نتائجها.هنا يمكن القول بأنه عدا الدول متوسطة الدخل فإن البيانات غير متوفرة والحديث عن الحوارات المثمرة بين الجهات المعنية المختلفة غير واقعى. لذا

يلزم دفع صناع القرار إلى استخدام إمكانات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى الحوار المثمر وإجراء استطلاعات رأى واتخاذ سبل أكثر ديمقراطية وسماع الرأى الآخر ووضعه فى الاعتبار كل ذلك من خلال منظومة متناغمة تهدف إلى الوصول إلى أفضل الحلول المحلية وبأرخص التكاليف لدفع عملية التقدم العلمى والتكنولوجى إلى الأمام على طريق التنمية والنمو الاقتصادى، كما حدث فى العديد من الدول فى قارتى آسيا وأمريكا الجنوبية.

obeikandl.com