الحزب الوطنى الديمقراطى

الأمانة العامة

لجنة الشئون الإقتصادية والمالية

لقاء العمل السنوى الخامس

موضوع الحوار

الرؤية المستقبلية لمنظومة العمل الوطنى

الإطار الفكرى ـ وبرامج التنفيذ

١٦ – ١٧ يناير ١٩٩٦

البحث العلمى والتكنولوچيا فى مصر

رؤية مستقبلية

ورقة مقدمة من

د/ سيد عيسى

تمهيد:

يقف الاقتصاد المصري الآن وجها لوجه أمام تحديات الثورة التكنولوجية الثالثة التي بدأت في دول العالم الأول منذ ستينات القرن الحالي بظهور التكنولوجيا الراقية (Super Technologes).

وبالرغم من أن الحكومات المصرية منذ ذاك التاريخ وحتي الآن لم تؤل جهدا في (الكلام) عن أهمية التنمية العلمية والتكنولوجية، فإن دور مصر فيما يجري حولها من تطورات مذهلة، كان ومازال دورا هامشيا إلي الحد الذي يمكن معه القول بأنه ليس هناك ثمة دور علي الإطلاق.

ولكن هذه الحقيقة المرة لا يجب أن تؤدي بأي حال من الأحوال إلي استمرار حالة التهميش هذه إلي المستقبل القريب أو البعيد. ذلك لأننا لا نملك حتي حق الحرية في التخلف العلمي والتكنولوجي، بعد أن دخلنا مع غيرنا من الدول النامية بالفعل عصر ما بعد إقرار اتفاقيات الجات منذ مطلع عام ١٩٩٥، وهو عصر ستحظر فيه جميع اساليب الحماية والدعم والحواجز الجمركية وغير الجمركية خلال فترة انتقالية وجيزة. وتصبح فيه الحدود الوطنية للدول مستباحة لتدفق السلع والخدمات، كما أصبحت مستباحة بالفعل أمام البث المكتوب والمسموع والمرئي عبر الأقمار الصناعية.

وسيصبح العالم كحلبة للمصارعة بين الدول من مختلف الأوزان الثقيلة والمتوسطة الخفيفة، وتتم التصفيات فيها لصالح الأقوياء. وفي هذا العالم ستكون الريادة للمبدعين (Innovators) ويأتي بعدهم الملاحقون المقلدون (Imitators) ويلهث خلفهم في مؤخرة الركب (Laggards) المتخفون.

ومهما كانت حالة اللامبالاة في الماضي، فلا مناص من أن يرغمنا هذا الواقع العالمي الجديد علي التفكير السريع فيما آل إليه المجتمع المصري من تخلف علمي وتكنولوجي كاد أن تشل حركته وأن يعيقه عن الملاحقة الجادة للمبدعين، كما فعلت دول أسيوية عديدة كانت في الخمسينيات تأتي قبلنا في الترتيب الدولي حضاريا واقتصاديا. وأصبحت الآن تفوقنا في القدرات التنافسية في المعترك الدولي.

ومهما تكن حالة التردي العلمي والتكنولوجي الراهن فلا بديل عن استعادة الثقة في قدرة الشعب المصري علي نقل واستيعاب وتطويع واستزراع التكنولوجيا الحديثة والتعامل معها. واستنادا إلي الحقائق التاريخية المعروفة - فقد اعتمد أجدادنا في بناء الأهرامات علي المهندسين المصريين، وفي توجيه اضلاعها علي الفلكيين الوطنيين. وهم الذين ابتدعوا تكنولوجياتهم الخاصة التي استمدوها من علوم الهندسة والتشييد والصناعة والكيمياء والزراعة والري وغيرها من العلوم التي لم يسبقهم إليها أحد.

وفي عهد محمد علي أمكن لشعب مصر نقل واستيعاب وتطويع العلوم والتكنولوجيات الأوروبية واستخدمها بنجاح في إقامة الترسانات والموانى والقناطر والسكك الحديدية والمرافق وتطوير نظم التعليم... الخ. وبذلك أمكن تضييق الفجوة الحضارية بين مصر وأوربا.

وفي عصر طلعت حرب أمكن استيعاب وتطويع الخدمات المصرفية وإقامة صناعات حديثة في مجالات عديدة. واستوعب المقاولون المصريون تكنولوجيا بناء السد العالي واستخدموها بنجاح تام في حفر الانفاق وتشييد الكباري، وحدث هذا أيضا في استيعاب تكنولوجيا مترو الانفاق، كما طوع مهندسو الجيش المصري المضخات الغربية في تحطيم خط بارليف المنيع وعبروا بمصر من هزيمة ١٩٦٧ إلي نصر أكتوبر ١٩٧٣.

ولا مفر لنا من المشاركة في الثورة التكولوجية المعاصرة باعتبارها طوق النجاة من غرق مؤكد في محيط المعترك الدولي.

١ ـ مفاهيم أساسية:

التكنولوجيا (Technology) هي المعرفة و(Techni) تعني طريقة العمل التي تؤدي إلي الحصول علي المنتج في أي مجال من مجالات الإنتاج السلعي أو الخدمي. والتكنولوجيا بمعناها الواسع تعبر عن المجموع الكلي للمعرفة المكتسبة والخبرة المستخدمة في الإنتاج، في نطاق نظام اجتماعي معين. والطلب علي المنتجات هو المحدد الرئيسي لاختيار نوع التكنولوجيا.

والنشاط التكنولوجي هو منظمة اجتماعية تحتوي في داخلها العديد من العوامل المتشابكة التي تشكل النظام التكنولوجي (Technological System) في أي مجتمع.

والتكنولوجيا ليست مرادفا للعلم، فالعلم هو معرفة لماذا (Know-Why) والتكنولوجيا هي معرفة كيف (Know-How) والعلم يوفر النظريات والقوانين العامة. والتكنولوجيا تحولها إلي أساليب عمل وتطبيقات، فعلي سبيل المثال فقد توصل علم الفضاء إلي حقائق كثيرة حول القمر كالمسافة بينه وبين الأرض وطبيعة أرضه والمحيط الحيوي حوله... الخ. أما تكنولوجيا الفضاء فهي التي مكنت الإنسان من الوصول إليه والهبوط علي أرضه.

ولا تشكل منتجات التكنولوجيا مجموعات من السلع المتماثلة بحيث يمكن أن يكون لكل منها أسواقها الخاصة كأسواق المواد الأولية. وذلك لأن بعضها ليس لها وجود مادي ملموس منفصل عن الأشخاص الذي يختزنونها في مداركهم. وبعضها الآخر يتعذر تقدير تكلفة إنتاجه بطريقة منفصلة عن تكاليف المنتجات التي تتجسد فيها.

وتحتاج كل صناعة حديثة إلي حزمة تكنولوجية (Technological Package) تتمثل في: براءات اختراع ـ علامات تجارية ـ معدات ـ خبرات تنظيمية وإدارية... الخ.

وتنقسم التكنولوجيا من حيث الشكل إلي نوعين:-

(أ) تكنولوجيا مجسدة في منتجات (Embodied) ويطلق عليها أيضا بالتكنولوجيا الخشنة (Hardware).

(ب) وتكنولوجيا غير مجسدة في منتجات (Disembodied) أو ناعمة (Software).

والتجسيد قد يتخذ أشكالا مادية في منتجات أو معدات وسلع أو قد يكون معرفيا يتمثل في الخبرة والمهارة والمعرفة الإنسانية. وتصنف التكنولوجيا وفقا لدرجة تقدمها إلي ثلاثة أنواع:

(أ) تكنولوجيا متقدمة كثيفة رأس المال:

(ب) تكنولوجيا تقليدية كثيفة العمل.

(جـ) تكنولوجيا متوسطة تجمع بين النوعين السابقين.

٢ ـ الثورة التكنولوجية الثالثة:

بدأت طلائع الثورة التكنولوجيا الثالثة مع بداية الستينيات من القرن الحالي ومن المنظور التاريخي نجد أن العالم قد شهد ثلاثة ثورات تكنولوجية خلال عصور متلاحقة. بدأت بعصر الميكنة ثم عصر الأوتوماتية ثم مؤخرا عصر التكنولوجيا الراقية. وإن كان من الصعوبة وضع فواصل بين مرحلة تكنولوجية وأخري بسبب طبيعة التطور الذي يتخذ شكلا تدريجيا في الارتقاء من مستوي أدني إلي مستوي أرقي.

ولكن حجم التطور خلال العقود الأربعة الأخيرة من القرن العشرين قد فاق كل تصور. لأن الإنجازات التي تحققت في كل عقد من هذه العقود، تزيد في الكم والكيف إنجازات آلاف السنين التي عاشتها الإنسانية من قبل. وأن العلماء الذين يشغلون بالبحث العلمي والتكنولوجي في الوقت الراهن، يزيد عددهم عن عدد كل العلماء الذين أنجبتهم كل الحضارات السابقة حتي الستينيات من القرن العشرين. وهم ينفقون من الأموال ويستخدمون من الإمكانيات ما يتضاءل بجانبه كل ما أنفقه الإنسان من أموال وما استخدمه من إمكانيات طوال تاريخ البشرية من قبل. وقد تحققت خلال الحقبة الأخيرة السابق ذكرها منجزات بالغة الأهمية في العديد من المجالات الحيوية منها:-

٢ ـ ١ ـ تكنولوجيا المعلومات:

أحدث التطور في هذا المجال ثورة في أنماط الحياة وأساليب العمل في قطاعات الأعمال. ومن أهم ملامح هذا التطور، التصاعد الهائل للقدرة الحاسبة (Calculating Power). والسعة التخزينية للحاسبات الالكترونية (Storage Capability). وتحققت وفورات هامة في تكاليف إنتاج الأجهزة والبرامج (Hard & Soft Ware). ووفورات في حيز الأشغال بتطوير رقائق اشبه المواصلات (Semi - Conducts Chips) وتكنولوجيا تصغر المواد (Minimization Tech) التي أمكن بفضلها تصغير حجم الكمبيوتر الضخم ليصبح في حجم التليفزيون الصغير. وأصبحت عمليات التشغيل والتخزين والاسترجاع للمعلومات تتم في لمح البصر. ومن المتوقع أن يشهد العقد القادم تطورا هائلا في وسائل التخزين البصرية (Optical, Data Storage)، وفي استخدام الألياف البصرية (Fiber Optics) وقدرات الحاسب الشخصي (Personal

Computer) والتوسع في استخدام برامج التشغيل في التحكم في العمليات الصناعية، وفي نظم تداول المواد (Material Handling). وتطبيقات الذكاء الصناعي (Artifical Intelligence) والأنظمة الخبيرة (Expert Systems).

وقد أدي هذا التطور في تكنولوجيا المعلومات إلي ظهور ـ نظم تصنيع جديدة لم تكن معروفة من قبل مثل:

(أ) نظم التصنيع المرنة (Cim) (Flexible Manufacturing Systems) التي يتم العمل فيها بتحكم مركزي للكمبيوتر.

(ب) نظم التصنيع المتكامل باستخدام الكمبيوتر (Computer Integrated) (Manufacturing) حيث يستخدم الكمبيوتر في علميات التصميم وإرشادات التصنيع واختبار الخامات المطلوبة ونقلها أوتوماتيكيا إلي مكان التصنيع والتحكم الالي في جميع مراحل الإنتاج.

٢ ـ ٢ ـ تكنولوجيا المواد:ـ

حيث يتزايد معدل اكتشاف وتطوير مواد جديدة واستخدامات جديدة لمواد معروفة، وكان للتطور في هذا المجال آثار هامة في صناعات عديدة كادخال البلاستيك في صناعة السيارات. وفي مجال الاتصالات حلت الألياف البصرية محل الأسلام النحاسية وهي تزيد في قدرة التوصيل ب ٢٥٠ مرة. وبظهور آلات التحكم الرقمية بات من السهل تصميم وتصنيع الفورمات وتحقيق دفعة كبيرة لصناعة البلاستيك ومنتجاته. وما أنجز في تكنولوجيا المواد اللاصقة أدي إلي إلغاء العديد من الوسائل التقليدية كالمسامير والبرشام وغيرها. والمواد الجديدة أقل كلفة وأقل وزنا وأكثر تحملا وأجمل شكلا.

وقد اسفر التطور في هذا المجال عن مواد ومنتجات أجود وأطول عمرا وأقل سعرا في نفس الوقت.

٢ ـ ٣ ـ تكنولوجيا التشغيل الصناعي:ـ

أدي التطوير المستمر في هذا المجال (Industial Process Tech) إلي ظهور أجهزة التكسبة ذات التحكم الرقمي، وافران المعالجة الضخمة (Autoclaves) التي حلت محل ماكينات الورش والمكابس وانتشر استخدام أشعة الليزر في تقطيع الألواح والشرائح المعدنية. وفي مجال السباكة والطرق ساعد التطوير التكنولوجي علي تقليل الفاقد. وفي مجال الصناعات المعدنية تم تخليق معادن ذات أجهادات عالية. وتستخدم طريقة الرسم بالأشعة (Photoli Tech) لإنتاج أشباه المواصلات من مادة السليكون، وظهرت طرق حديثة لاستخدام الرسم بأشعة إكس.

٢ ـ ٤ ـ تكنولوجيات استخدام الليزر:ـ

التي انتشر اسخدامها في مجالات عديدة كالصناعات الحربية والمدنية، والمعدات الطبية وتسوية الأراضي.. إلخ.

٢ ـ ٥ ـ الهندسة الوراثية والبيولوجيا الحيوية:ـ

يفاجيء التطور في هذا المجال البشرية كل يوم بمنجزات مذهلة في كل مجالات الخلايا الحية. وبدأ استخدام الهندسة الوراثية بنجاح في علاج بعض العيوب الخلقية والأمراض الوراثية، وفي تحسين البذور وزيادة غلة المحاصيل.. الخ.

٢ ـ ٦ ـ تكنولوجيا الفضا:ـ

المعروفة باسم حرب النجوم. وقد اسفرت عن تقدم هائل في صنع المركبات الفضائية والأقمار الصناعية وتوفير معلومات هامة عن الإجرام والمجرات السماوية....الخ.

٢ ـ ٧ ـ تكنولوجيا الإدارة الحديثة:ـ

التي شملت فلسفة الوقت المضبوط (Just in time) وبرامج العمليات الأوتوماتيكية، واستخدامات الإنسان الآلـــــي Robbot، وبرامج تخفيض المخزون وأساليب الجودة الشاملة TOM (Totl Quality Management) والأيزو (Isso 9000-1-2) وغيرها من الأساليب التي تهدف إلي الوصول إلي إنتاج خالي من العيوب (Defect Free Products).

كما حدث تطور كبير في بحوث العمليات ونظم المعلومات لدعم اتخاذ القرارات، وزيادة القدرات التنافسية (Competitive Power) بخفض التكاليف والأسعار أو سرعة التسليم والارتفاع بالجودة وإرضاء العملاء.....الخ.

٣ ـ نقل التكنولوجيا:

عمليات نقل التكنولوجيا (وفقا للتعريف الأمريكي) هي تحويل البحوث العملية إلي صور قابلة للتطبيق العملي، بتجسيدها في منتجات أو برامج من شأنها تلبية الاحتياجات الواقعية أو المحتملة الخاصة والعامة.

وفي تعريف آخر، بأنها المعلومات التكنولوجية والعلمية التي تتولد أو تستخدم في بيئة معينة ويتم تعميمها واستخدامها بشكل جديد في بيئات أخري. ويكون هذا النقل من العقل والخيال إلي أيدي مستخدميها. وقد يكون هذا النقل حرفيا أو بشكل معدل أو لمقابلة احتياجات محددة. وعادة يتخذ نقل التكنولوجيا أحد الشكلين التاليين:

(أ) النقل الرأسي:ـ

وهو يعني نقل خلاصة البحوث العملية المبتكرة التي تقوم بها الجامعات ومعاهد ومراكز البحوث إلي منتجات وخدمات وطرق إنتاج تتجسد في السلع الرأسمالية أو الوسيطة أو الاستهلاكية. كل ذلك بالجهود الذاتية لمجتمع معين.

(ب) النقل الأفقي:-

هو نقل التكنولوجيا من دولة متقدمة مبتكرة لها إلي دول أقل تقدما لم تنجح في النقل الرأسي. أي نقل الطرق والأساليب دون إجراء تعديلات أو محاولات لتكييف أو تطويع هذه الطرق والأساليب مع الظروف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية السائدة في الدول الناقلة. ولا يمكن اعتبار نقل التكنولوجيا عملية ناجحة إلا بمقدار ما يتحول النقل الافقي (Horisontal Transfer) إي نقل رأسي (Vertical Transfer) يرتبط ارتباطا عضويا وديناميكيا بهياكل المجتمع والبيئة.

٤ ـ استزراع التكنولوجيا:

يري خبراء الأمم المتحدة أن تقسيم العالم إلي دول (مالكة) للتكنولوجيا وأخري (معدمة) يتنافي علي المدي الطويل مع التنمية، لأن البلدان التي تفتقر إلي مقومات القدرة العلمية والتكنولوجية الذاتية لا تملك وسيلة التعريف علي احتياجاتها، ولا علي الفرص المتاحة في الدول المتقدمة في مجال العلم والتكنولوجيا، ولا ما إذا كان المتاح من هذه الفرص يتناسب مع احتياجاتها.

ولذلك فإن الحصول علي التكنولوجيا من الدول المتقدمة، وبناء القدرة العلمية والتكنولوجية الذاتية ليسا طريقتين بديلتين. بل أحداهما في الحقيقة تكمل الأخري. وإن إيجاد مقومات القدرة الوطنية الذاتية هو، من بعض الوجوه، أجدرهما بالأولوية.

ومن ثم فمن الأهمية بمكن تنمية القدرة الوطنية واستزراع التكنولوجيا وخلق آلية مناسبة لاتخاذ القرارات، وإيجاد شبكة كفؤة من الخدمات العلمية والتقنية ومعاهد البحوث.

ومن المجالات ذات الأولوية التي اقترحها تقرير الأمم المتحدة علي صعيد البحث العلمي ما يلي:-

إنتاج أصناف من المحاصيل الرئيسية عالية الغلة، والبروتين الغذائي ـ الثروة السمكية ـ مكافحة الآفات الزراعية ـ ونواقل الطفيليات ـ الألياف ـ الأخشاب ـ المياه الجوفية ـ تحلية المياه المحالة ـ نظم الإنذار المبكر بالكوارث الطبيعية ـ مواد البناء والإنشاء ـ البحث والتصميم الصناعي ـ مرض البلهارسيا ـ الخصوبة البشرية، ويضاف إلي ماسبق مجالات جديدة لتطبيق المعارف الموجودة تشمل:

تخزين المنتجات الزراعية ـ مكافحة أمراض الماشية والبشر ـ طرق بناء المساكن ـ تطوير التعليم والتكنولوجيا التي تستهدف حماية المستهلك من الغش الصناعي والتجاري.

وفيما يخص الاقتصاد المصري بشدة بخلاف ما سبق ذكره تكنولوجيا الصناعات التصديرية ذات القدرة التنافسية العالية.

٥ ـ صعوبات نقل التكنلوجيا:

نقل التكنولوجيا إلي الدول النامية ليس بالأمر الهين، بل تكتنفه صعوبات جمه، خاصة بالنسبة للتكنولوجيات

الحديثة المتقدمة ذات الحساسية الخاصة. ومنها التكنولجيات عالية الإنتاج، وتلك التي يكون لها تأثير مباشر وغير مباشر علي وسائل الدفاع، أو تتضافر لحمايتها براءات الاختراع والأسرار الصناعية وغيرها من التكنولوجيات التي تحرص الشركات المبتكرة أو المالكة لها علي إحاطة استخدامها بشروط وقيود خاصة أو جعلها متاحة لأطراف معينة دون غيرها، وفي ظروف خاصة تتسق مع مصالح هذه الشركات أو مصالح حكوماتها، من ذلك علي سبيل المثال ما تخص به الحكومة الأمريكية إسرائيل من تكنولوجيا حديثة (كحرب النجوم).

والتفاوض بشأن نقل مثل هذه التكنولوجيات تشترك فيه الحكومات جنبا إلي جنب مع المؤسسات. أو علي الأقل يتطلب هذا النقل الموافقة المسبقة من الحكومات أو رعاية خاصة من حكومة الطرف الناقل. وتعتمد تلك الرعاية عادة علي خلفيات سياسية. ومن خلال رؤي استراتيجية تحدد الكم والكيف، والنطاقين الزمني والمكاني.

ومن ثم يتوقف النقل علي درجة المقبولية السياسية وفي هذا الشأن تبرز أهمية العلاقات الخارجية وجهود القادة السياسيين علي أعلي المستويات (كمثال علي ذلك) مشروع (كول حسني مبارك) للتدريب ومشروع (آل جور حسني مبارك) للتعاون التكنولوجي. وهو إتجاه يجب تعزيزه ومحاولة تنفيذه مع الدول الكبري الأخري المتقدمة تكنولوجيا كالاتحاد الأوروبي.

٦ ـ النقل الخالي من التكنولوجيا:

بدعوي عدم إضاعة الوقت في محاولة إيجاد تكنولوجيات وطنية تتجه الدول النامية إلي الاعتماد في نقل التكنولوجيا إليها علي الشركات المتعددة الجنسيات التي يمكنها تنفيذ المشروعات الكبري بطريقة تسليم المفتاح (Turn Key) في زمن قصير جدا مع الاستعانة في أضيق الحدود القوي البشرية والمؤسسات الوطنية. ومن ثم لا يتاح لهذه الدول الحصول علي المعرفة ويصبح مشروع النقل في الواقع خالي من التكنولوجيا.

وهذه الطريقة بالرغم من سلبياتها الكبيرة تجد قبولا من العديد من متخذي القرارات في الدول النامية. فهي تمكنهم من إيجاد حلول سريعة لمشاكل تكنولوجية معقدة دون الاضطرار للتعامل مع مؤسسات وطنية معوقة أو التصدي للمشاكل المرتبطة بحيازة التكنولوجيا. كما أن الأسلوب الخالي من التكنولوجيا يتلاءم في أغلب الأحيان مع التوزيع القائم للمسئوليات الوزارية. بمعني انه إذا أقيم مشروع يحتاج إلي تكنولوجيات غير متوفرة لحساب إحدي الوزارات فانه يكون عادة كجزيرة منعزلة عن بقية قطاعات الاقتصاد الوطني. ولا يهم المسئول عنه سوي ضمان النجاح مهما كان الثمن فادحا.

وبعض الآراء تبرر هذا الأسلوب في نقل التكنولوجيا لأنه:

(أ) من غير المعقول إضاعة الوقت في تعلم أو ابتداع تكنولوجية موجودة بالفعل لدي دول أخري.

(ب) بعض المشروعات الكبري تحتاج إلي تكنولوجيا بالغة التعقيد لا يمكن الوصول إليها بالجهود المحلية.

(جـ) التكنولوجيا الحديثة سريعة التغيير، وما أن يتم تعلم جانبا منها حتي تصبح بالية، وعميقة (Obsolete).

وعلي الوجه الآخر للعملة هناك آراء تفند عيوب النقل الخالي من التكنولوجيا منها:-

(أ) أن هذا الأسلوب يؤدي إلي التبعية التكنولوجية، ويتضح ذلك من التجارب التاريخية الطويلة. حيث لم يساعد هذا الأسلوب في النقل علي تنمية تكنولوجيات محلية.

(ب) أن التبعية التكنولوجية تؤدي إلي التبعية السياسية.

(جـ) يحرم هذا الأسلوب المجتمع من أن يشارك في المزايا الاقتصادية والثقافية للعلم والتكنولوجيا ويساعد علي تحقيق ثروات طائلة للدول المالكة لها.

(د) والأخطر من ذلك هو أن يؤدي إلي الإهمال الكلي للمضمون الثقافي الإيجابي للعلم والتكنولوجيا. وعدم الحصول علي التأثيرات الجوهرية في مجالات العلوم والآداب والتعليم والفنون والمعمار والفلسفة... الخ. ولا يساعد علي خلق المناخ الفكري الرشيد والنظم اللازمة لإزدهار العلم والتكنولوجيا. ويطيل أمد حالة التوتر الفكري والاجتماعي وحالات السلوك اللاعقلاني.

٧ ـ قنوات نقل التكنولوجيا:

كما سبق القول يتم نقل التكنولوجيا علي مستويين هما:

المستوي الوطني (الرأسي) والمستوي (الأفقي) من الدول المقتدمة. ويمكن تقسيم قنوات النقل من حيث آليات هذا النقل (Mechanism) إلي آليات مباشرة وغير مباشرة. والآلية المباشرة تتوفر حين تكون المشروعات التي تتلقي التكنولوجيا علي صلة مباشرة مع الذين يقدمونها. أما الآلية غير المباشرة فتتوفر عندما تلعب إحدي الشركات في الدول المتقدمة دورا وسيطا في إتاحة التكنولوجيا للبلد النامي. وبين هذا التقسيم الحاد توجد درجات أخري متفاوتة من قنوات النقل وأنماطه المختلفة.

ومن أهم القنوات التي يتم نقل التكنولوجيا من خلالها:-

(أ) القنوات المرتبطة بأنشطة الاستيراد والاستثمارات الخارجية المباشرة وعقود التراخيص وبراءات الاختراع والعلامات التجارية وخدمات الشركات الاستشارية والمعارض الدولية والأفلام العلمية.. الخ ويمكن للدول النامية التعرف علي التكنولوجيا من النوع الجيد في الأجهزة حيث يمكن فكها والتعرف عليها وإعادة تركيبها وهو أسلوب اتبعته اليابان ومازالت دول جنوب شرق آسيا ككوريا الجنوبية وتايوان وهونج كونج وسنغافورة وغيرها تنتهجه وتقوم بتقليد العديد من المنتجات الأمريكية واليابانية والأوروبية.. لكن تجربة اليابان لم تكن مجرد تقليد أعمي بل كانت جزءاً من مشروع حضاري متكامل لنهضة اليابان يطلق عليه (الهندسة العكسية).

(ب) والقناة الثانية هي من خلال الاستثمارات الأجنبية المباشرة وبصفة خاصة للشركات المتعددة الجنسيات.

إذ غالبا ما تجلب هذه الشركات عدتها كاملة بما في ذلك الحزم التكنولوجية (Technological Packages) التي تشتمل علي دراسات الجدوي والتصاميم الهندسية وغيرها، بجانب الخبراء والفنيين والإداريين والآلات والمعدات ورعاية المشروع حتي مراحل الإنتاج والتسويق.

والدخول مع هذه الشركات في مشروعات مشتركة (Joint Ventures) له أدوارا هامة في تقديم تكنولوجيات أتخاذ القرارات (Decisional Tech) عندما تتولي دراسة الجدوي الاقتصادية للمشروعات وتوفر في نفس الوقت الآلية لنقل التكنولوجيات التي تحتاجها هذه المشروعات.

وأصبحت ثورة المعلومات التي واكبت الثورة التكنولوجية الثالثة مصدرا للحصول علي المعرفة، بل من الممكن الإتجار في المعلومات كما هو الحال في السلع والخدمات الأخري. ومن ثم فقد باتت التكنولوجيا تباع وتشتري ويمكن للدول النامية التي يتوفر لها نصيب من تكنولوجيا المعلومات الاستفادة من هذه القناة الهامة وهو ما يجب أن ننبه كل من يهمهم الأمر في مصر إليه.

٨ ـ متي تكون التكنولوجيا ملائمة للبلد الناقل:

لا يمكن تفهم أي تكنولوجيا إلا في سياقها الاجتماعي. فما لم تعلم الدولة أي تكنولوجيا تريد ولأي غرض، ومن الذي سيختارها ومن الذي سيطبقها ويستخدمها.. فإن الأمر سيظل خاويا من المضمون.

من الخصائص المميزة للتكنولوجيا انها تتضمن تركيبة معينة من العناصر فهي بالمعني العام تمثل سلسلة من العمليات الإنتاجية تتطلب مدخلات معينة لإنتاج ناتج معين.

إذا كان التأليف بين هذه المدخلات ممكن (نظريا) أن يتم بنسب مختلفة في العملية الإنتاجية إلا انه من الناحية العملية يتم تبني طريقة واحدة من طرق التأليف هذه، وهي التي تتميز بكفاءتها الاقتصادية حيث تتوقف هذه الكفاءة علي هيكل اثمان العناصر السائدة في الزمان والمكان الذي يتم فيهما التوصل إلي الإبتكار التكنولوجي. ومن ثم فإن أي تكنولوجيات نشأت في اقتصاد يتميز بوفرة عنصر العمل الماهر لابد أن تتضمن استخداما مرتفعا لنسبة العمل الماهر إلي غير الماهر. كذلك فإن التكنولوجيا التي تنشأ في مجتمع يتميز بارتفاع الأجور لابد أن تميل إلي الكثافة النسبية في استخدام عنصر رأس المال والقلة النسبية في استخدام عنصر العمل.

الخلاصة إذن، أن درجة استخدام العناصر، التي تتميز بها تكنولوجيا معينة تتوقف بالدرجة الأولي علي الظروف الاقتصادية المتعلقة بأثمان ونسب العناصر المتاحة للاقتصادي وقت التوصل إلي هذا النوع من التكنولوجيا، ومن ثم فإن نقل التكنولوجيا من دولة إلي أخري يتضمن في حدود معينة نقل نمط معين لاستخدام العناصر قد لا يكون متفقا تماما مع نسب العناصر المتاحة في الدول المنقولة إليها. ومن هنا لزم أن يكون الاختيار مبنيا علي استراتيجية الانماء ذاتها، للتخفيف من حدة الاختلال في استخدام العناصر علي مستوي الاقتصاد الوطني كله.

(أ) خصائص التكنولوجيا الملائمة:-

التكنولوجيا هي تطبيق مجتمع ما لعلوم الطبيعة بحثا عن حلول لمشكلات محددة بواجهها معتمدا علي الإمكانات المتاحة له مستلهما القيم الحضارية التي يؤمن بها. فالشعوب السامية المجاورة لمصر القديمة اكتشفوا العجلة قبل المصريين بعدة قرون، لا لأنهم كانوا أكثر تقدما منهم، ولكن لأن النيل كان وسيلة النقل الملائمة للمصريين. ولذلك فقد استخدموا العجلة بعد أن عرفوها في الحروب. واكتشاف العرب للبوصلة أدي إلي معرفتهم بكروية الأرض. وتقدم معرفة الغربيين بركوب البحر لأنهم كانوا يسعون إلي اكتشاف طريق إلي الشرق الأقصي. وهكذا فإن كل منتج من منتجات التكنولوجيا هو ظاهرة اجتماعية يحمل في ثناياه طابع المجتمع الذي إفرزه. أو كما يقال يحمل رمزه الوراثي (Genetie Code).

ولذلك فكثيرا ما تواجه التكنولوجيا المستوردة بنوع من اللفظ أو الرفض (Rejection) كالذي يواجه به جسم الإنسان زرع الأعضاء. ويتجلي ذلك واضحا في أداء سيارة ممتازة مصنوعة في أوروبا عندما تنقل إلي دول تختلف فيها نوعيات الطرق والوقود ودرجات الحرارة. وعندما يرفض الفلاحون استخدام الوسائل الحديثة في الري. وعدم حرص العامل في الدول النامية علي تطويع نفسه لمقتضيات التكنولوجيا المستوردة في الصناعة، أو قصور الإدارة والتنظيم في الوحدات الإنتاجية في الدول المتخلفة في استيعاب تكنولوجيات الإدارة الحديثة. ومن ثم فإن فعالية أي أسلوب تكنولوجي في الإنتاج السلعي أو الخدمي تتوقف علي مدي ملاءمته لظروف المجتمع الذي يطبق فيه. ولذا فإن الاختيار الأمثل للتكنولوجيا المنقولة وهو الاختيار الذي يستجيب للاعتبارات التالي.

(ب) الملاءمة الهندسية والفنية:-

والتكنولوجيا الملائمة لهذا الاعتبار هي مجمل الأساليب الفنية والتنظيمية والآلات والمعدات المستخدمة في عمل ما (أو عملية أو مشروع) التي تكون قادرة علي إتمامه بأعلي درجة ممكنة من الدقة في التشغيل وبأقل هدر ممكن للموارد.

(جـ) مراعات الندرة النسبية لعوامل الإنتاج:-

يتطلب الرشد الاقتصادي التأليف الأمثل لعوامل الإنتاج، وهو ما يقتضي استخدام عناصر الإنتاج المتوفرة بكثرة، والتقليل ما أمكن من استخدام العناصر الأكثر ندرة. ويجب أن يتحقق هذا الرشد علي المستويين الكلي (Macro) والجزئى (Mirco). وإذا كانت الأساليب التكنولوجية المتخلفة تعتبر بصفة عامة كثيفة العمالة فإن العكس ليس صحيحا دائما. فهناك أساليب حديثة كثيفة العمالة. فالتكنولوجيا الملائمة تكنولوجيا حديثة ولكنها تختلف عن التكنولوجيا كثيفة رأس المال. وليست العمالة هي المعيار الوحيد والمطلق في تحديد الملاءمة التكنولوجية فهناك العديد من الدول النامية القليلة السكان والأرجح أن كل بلد يحتاج إلي توليفة تكنولوجية (Technoligical Mix) مفصلة من اجله (Tailo Made).

(د) الملاءمة مع الظروف البيئية والطبيعية:-

كانت ومازالت التكنولوجيا الحديثة مصادر لتلوث البيئة كاستخدام المبيدات الزراعية ومخلفات المصانع. ومن الآثار السلبية التي تتركها «التكنولوجيا المهملة» (Careless Tech) أن لها طبيعة تراكمية وغير مرئية لا تدرك علي حقيقتها إلا بعد أن تكون قد تأصلت سلبياتها.

والمشكلة الثانية التي تخلقها بعض التكنولوجيات الحديثة أنها تكون في الغالب غير قابلة للقلب (Irreversible) خاصة عندما يؤدي تبني بعضها إلي استنفاذ سريع للموارد الطبيعية غير القابلة للتجدد (Depletable Resourses). وهنا تأتي أهمية تدخل الحكومة لتصحيح خلل آلية السوق وتقدير الآثار السلبية للتكنولوجيا علي البيئة علي مستوي المجتمع كله وعلي المدي البعيد لتحقيق التنمية النظيفة أو تنمية البيئة (Ecodevelopment).

٩ ـ التبعية التكنولوجية:

تعتبر الدولة في حالة تبعية تكنولوجية إذا كان مصدر التكنولوجيا بالنسبة لها يقع خارج حدودها أي عندما يتم استرداد الأغلبية العظمي من أنواع التكنولوجيا ولا يصدر إلا القليل منها. وتقاس هذه التبعية بالميزان التجاري للتكنولوجيا. ولا تعتبر الدول تابعة تكنولوجيا إذا مالت صادراتها إلي الزيادة بمعدل أسرع من معدل زيادة وارداتها. وبعض الدول تكون في موقع (تساومي) أفضل، تستورد وتصدر التكنولوجيا وبذلك تستفيد من التخصص التكنولوجي ولا تعتبر تابعة تكنولوجيا.

وهناك العديد من العوامل التي تعمل علي تأصل تبعية الدول النامية للدول المتقدمة تكنولوجيا منها:-

(أ) تأثير رأس المال الأجنبي:

ويتمثل ذلك في المساهمات الرأسمالية للشركات متعددة الجنسيات التي تؤدي إلي تثبيط المبادرات التكنولوجية الوطنية بما تقدمه من مشروعات جاهزة. لا تؤدي إلا إلي زيادة تبعية الدول المنقولة إليها.

(ب) تبني الأنماط الاستهلاكية للدول الغنية:-

ويتجسد ذلك في العديد من التكنولوجيات التي تستهدف إرضاء الصفوة في الدول الفقيرة. وهو ما أحدث انقلابا اجتماعيا خطيرا في عادات شرائح متزايدة من المستهلكين في الدول النامية، ويكفي أن نشير إلي التكنولوجيا التي تنقلها شركات المأكولات والمشروبات الخفيفة العالمية إلي جميع أنحاء العالم، والمصنوعات والملبوسات (Casual) وغيرها من أدوات الرفاهية التي تخلو من أي نقل جاد للتكنولوجيا الضرورية.

(جـ) غياب أصحاب المصلحة في التنمية التكنولوجية:

عادة ما توجد في البلاد النامية مصالح مادية لفئات معينة تعمل علي استراد المنتجات الجاهزة لتحقيق الثراء السريع علي حساب بناء قاعدة تكنولوجية قومية.. أما أصحاب المصلحة الحقيقية في بناء هذه التكنولوجيا

القومية فهم بعيدون كل البعد عن مراكز إتخاذ القرارات.

(د) أثر سرعة التطوير التكنولوجي:

كثيرا ما يصب الإحباط الدول النامية التي تحاول جهدها الوصول إلي تكنولوجيات وطنية ثم تري أن هذه التكنولوجيات قد أصابها التقادم حتي قبل أن تؤتي ثمارها بسبب السرعة الهائلة للتطور. ومن ثم تسعي بسبب الرغبة في اللحاق بالركب إلي استيراد التكنولوجيات الجاهزة. ومع رسوخ ظاهرة سرعة تغيير التكنولوجيا تزداد تبعية الدول النامية. ومن ثم تظل تدور في الدائرة المغلقة، وهي دائرة العجز التكنولوجي وتزايد الاعتماد علي الغير..

١٠ ـ الجهاز المؤسس للبحث العلمي والتكنولوجي:

دخلت مصر عصر المعلومات في عام ١٩٦٤ عندما استخدم الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء جهاز كمبيوتر من الجيل الثالث، وتوالي منذ ذلك الحين استخدام الكمبيوتر في معظم مؤسساتنا الاقتصادية، وفي اوائل التسعينيات أنشأت الحكومة مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار بمجلس الوزراء. وباتت بعض مراكز المعلومات علي صلة بمركز المعلومات بالخارج.

وانتشر استخدام الحاسب الشخصي وتزايد عدد المؤسسات التي تعمل في هذا المجال سواء في ترويج الأجهزة أو البرامج.

ثم حظي الجهاز المؤسسي للبحث العلمي والتكنولوجيا بدفعة قوية بإنشاء منصب وزير الدولة لشئون البحث العلمي والتكنولوجيا بالقرار الجمهوري رقم ١٧٩ لسنة ١٩٧٧ ـ فهو الذي يرعي البحث العلمي والتكنولوجيا من خلال الهيئات والأجهزة التابعة له وبالتعاون مع الوزارات والجامعات وغيرها.

ومن أهم مؤسسات هذا الجهاز

(أ) أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا:

وهي المظلة القومية لرعاية البحوث والتطوير التكنولوجي، وقد أنشأت عام ١٩٧١ وتتبع الأكاديمية الأجهزة التالية: المركز القومي للإعلام والتوثيق والنشر العلمي ـ مركز الأجهزة العلمية ـ مكتب براءات الاختراع ـ جهاز تنمية الابتكار والاختراع ـ متحف العلوم ـ مركز الاستشعار من البعد ـ الشبكة القومية للمعلومات ـ كما يتبع الأكاديمية عدد من المعاهد والمراكز البحثية: المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد ـ المعهد القومي للمعايرة (١٩٨٦) ـ المعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية (١٩٨٦) ـ مركز بحوث وتطوير الفلزات (١٩٨٧) ـ معهد تيودور بلهارس للأبحاث (١٩٨٧) ـ معهد بحوث البترول (١٩٧٤).

(ب) المركز القومي للبحوث:

هو أقدم مركز علمي في مصر (١٩٥٦) وهدفه النهوض بالبحوث العلمية الأساسية والتطبيقية. وفي هذا

المعهد أكبر تجمع علمي بالشرق الأوسط.

(جـ) المراكز العلمية بالجامعات وتهتم أساسا بالبحث العلمي:

(د) مراكز البحوث التابعة للوزرات:

يوجد منها العديد مثل: مركز البحوث الزراعية بوزارة الزاعة ـ مركز بحوث المياه التابع لوزير الري ـ مركز البحوث الاجتماعية التابع لوزارة الشئون الاجتماعية ـ معهد التخطيط القومي التابع لوزير التخطيط ـ هيئة الطاقة الذرية ـ وهيئة المواد النووية التابعين لوزارة الكهرباء والطاقة.. إلخ.

(هـ) أقسام البحوث بالوزارات والهيئات الحكومية:

التي صدر بشأنها القرار الجمهوري ١١٦٠ لسنة ١٩٥٧ وتختص بإجراء البحوث التي تحال إليها لحل المشكلات العلمية والتطبيقية.

(و) المجالس القومية المتخصصة:

صدر بشأنها القرار الجمهوري رقم ٢٤١٨ لسنة ١٩٧١ وهي تعاون رئيس الجمهورية في رسم السياسات القومية وإعداد الدراسات الشاملة المتعلقة بالمجالات التي حددها القرار الجمهوري ٦١٥ لسنة ١٩٧٢ لاختصاصات هذه المجالس وهي تشمل جميع المجالات الحيوية.

١١ ـ مسيرة البحث العلمي والتكنولوجي في مصر:

قبل أن نشرع في عرض صورة عامة للجهود التي بذلت في الماضي القريب في مجال تهيئة المناخ التكنولوجي في مصر، وإعداد قواعد البني الأساسية له. يجب أن نوضح باديء ذي بدء أن الجهاز المؤسسي للبحث العلمي هو بكل المعايير جهاز حديث النشأة. ومن ثم فإن أي تقويم منصف للإنجاز في هذا المجال الحيوي يجب ألا يغفل هذه الحقيقة. كما يجب ألا تغفل أيضا الظروف التاريخية التي مرت بها مصر منذ عام ١٩٥٢ وحتي عام ١٩٧٣، وهي فترة شُغل فيها الشعب المصري تماما بالصراع المستمر مع قوي البغي والعدوان في حروب ١٩٥٦، ١٩٦٧ وحرب الاستنزاف التي انتهت بالنصر وتحطيم خط بارليف في أكتوبر عام ١٩٧٣ فخلال فترة الصراع كانت كل مواردنا المالية تكاد تكون مكرسة بالكامل للزود عن حريتنا. لذلك لم يوفر لقطاع البحث العلمي والتكنولوجي شأنه قطاعات أخري عديدة الموارد المالية الكافة التي كان من المفروض أن توجه إليه. وحتي عند انتهاء فترة الصراع المسلح باهظ التكاليف، ظهرت الحاجة إلي مشروعات البنية الأساسية في مجالات حيوية عديدة (الصرف الصحي مياه الشرب ـ الاتصلات ـ الطرق.. الخ) وقد مولت هذه المشروعات الضخمة بقروض دولية مازال الاقتصاد المصري ينوء بحملها وتكاليف خدماتها حتي الآن.

وبالرغم من تلك الظروف فقد بذلت محاولات عديدة لدفع مسيرة البحث العلمي والتكنولوجي بالرغم من الإمكانيات المادية شديدة التواضع التي أتيحت لهذا القطاع البالغ الأهمية.

ففي ديسمبر ١٩٧٦ تبني مجلس أكاديمية البحث العلمي استراتيجية تستند إلي تسعة مقومات أساسية. وفي عام ١٩٨٠ صدر قرار من رئيس الأكاديمية بتشكيل لجنة لوضع السياسات التكنولوجية والعلمية. وفي عام ١٩٨١ صدر قرار بإنشاء جهاز نقل وتطوير التكنولوجيا. وتبنت الأكاديمية برنامجا لرسم سياسة تكنولوجية قومية امتد علي مدي ست سنوات وتم تنفيذه علي ثلاث مراحل:-

المرحلة الأولي: تم خلالها إعداد دراسة مكثفة للتعرف علي حقيقة السياسات والإمكانيات والموارد التكنولوجية المتاحة لمختلف القطاعات ورؤاها للتنمية العلمية والتكنولوجية. وقد استغرقت تلك المرحلة سنتان (من يناير ١٩٨١ حتي ديسمبر ١٩٨٣).

المرحلة الثانية: تم خلالها (يناير ١٩٨٣ - مايو ١٩٨٤) وضع أولويات وأهداف تكنولوجية محددة تتعلق باختيار ونقل التكنولوجيا - بناء القدرات الذاتية - الكفاءة الوظيفية والهيكلية - التعاون الدولي المطلوب - استشريع كأداة تنفيذية للسياسة التكنولوجية.

المرحلة الثالثة: ترجمت في تلك المرحلة (ديسمبر ١٩٨٤ - أغسطس ١٩٨٦) وثيقة السياسة التكنولوجية إلي خطة عمل تنفيذية تستهدف:

إعداد كوادر وقيادات ونظم معلومات - إنشاء الهيكل المؤسس المناسب للتنفيذ - برمجة المهام والالتزامات القطاعية في ضوء أهداف السياسة التكنولوجية - التثبت من جدوي خطوات التنفيذ من خلال التجارب الميدانية.

وقام علماء الاكاديمية بإعداد دراسات تناولت إنشاء المراكز المتخصصة في المجالات التالية:-

المواد العضوية الجديدة - المواد غير العضوية الجديدة - الكيماويات وتصميم المعدات الكيميائية - التصميمات الميكانيكية - التصميمات الكهربائية والالكترونية وأجهزة القياس والتحكم - ميكانيكا القذائف ودراسات الفضاء - الاشعاعات الفيزيائية - الهيدروديناميكا - هندسة السوائل - القوي العاملة الإنتاجية - المعلوماتية - دراسات وبحوث المنظمات - رياضيات التحليل والنظم والنماذج - الوسائل السمعية والبصرية ونشر المعرفة في المراحل التعليمية - معدات الاستشعار - والتسجيل الحراري والضوئي والصوتي - إعادة تدوير النفايات - الاستشعار من بعد - التكنولوجية الحيوية (الهندسة الوراثية) وبيولوجيا الكائنات الدقيقة - قرية العلوم والتكنولوجيا..

وذلك في إطار برنامج طموح لتنمية وبناء القاعدة التكنولوجيا في مصر يقوم علي ثلاثة محاور:-

(أ) إنشاء الشبكة القومية للتنمية والتكنولوجيا.

(ب) إنشاء مجموعة من مراكز الامتياز المتخصصة في الجوانب العلمية والتكنولوجيا المرتبطة بتخصصات معينة ومتابعة تطوراتها. علي أن يكون محور هذا التخصص مساندة وخدمة المراكز القطاعية للشبكة.

(جـ) إنشاء جهاز قومي لاستراتيجية التنمية: -

يختص بدراسة الإطار الكلي للاقتصاد القومي، وترجمة أهداف الخطة إلي سياسات، وإجراءات قومية وقطاعية.

وفي عام ١٩٨٧ أعد مشروع بعنوان (نحو سياسة تكنولوجية قومية لمصر ـ كما اشتلمت الخطة الخمسية للأكاديمية علي عدد كبير من المشروعات يضيق المجال عن ذكرها).

(د) مدينة مبارك للبحوث العلمية والتطبيقات التكنولوجية:

بدأت فكرة إقامة هذا المجمع العلمي والتكنولوجي منذ عام ١٩٨٩ عندما قام مركز معلومات مجلس الوزراء بتنظيم مؤتمر لبحث مشروع باسم (وادي التكنولوجيا) واستقر الرأي علي إنشاء وادي الأهرام المصري للتكنولوجيا ليكون علي غرار (وادي السيلكون) الأمريكي الشهير في كاليفورينا أو (وادي اوستين) في تكساس أو (مجمع تسكوبا) الياباني وغيرها من المجمعات النظيرة في الهند وسنغافورة والبرازيل وغيرها من الدول الأخري ثم استقر الرأي مؤخرا علي إنشاء (مدينة مبارك للبحوث العلمية والتطبيقات التكنولوجية) علي الساحل الشمالي الغربي. وقد اتخذت خطوات عملية بالفعل في تنفيذ هذا المشروع.

(هـ) محصلة المسيرة:

من العرض السابق لمسيرة البحث العلمي والتكنولوجي في مصر يتبين أن الجهود التي بذلت في هذا المجال خلال العقود الأربعة الماضية قد تمخضت عن إنشاء جانب لا بأس به من قواعد البني الأساسية من المعاهد ومراكز البحوث كما توفرت حصيلة من الدراسات في ميادين علمية وتكنولوجية عديدة. وعدد متزايد من الكوادر العلمية من مختلف التخصصات. حتي ليمكن القول أن المسئولين عن البحث العلمي والتكنولوجيا باتت لديهم القدرة علي تكوين رؤية لما تحتاجه التنمية التكنولوجية باستكمال المشروعات ومراكز الشبكة القومية وغير ذلك من الترتيبات التي كان التمويل ومازال من أهم العقبات التي أدت إلي تعطيل المسيرة عن بلوغ أهدافها. ولا يخفي علي أحد ما يحتاجه الارتقاء التكنولوجي من معامل ومعدات فنية وكوادر علمية وتطبيقات عملية لا تقتصر علي الأجهزة السابق ذكرها بل يجب أن تمتد إلي المعامل والورش المدرسية والجامعية التي تستزرع فيها الكوادر البشرية، وهي تحتاج إلي موارد مالية كافية قد حان الوقت لتوفيرها.

١٢ ـ رؤية استشراقية وتوصيات:

مهما تكن ضراوة الظروف التي أدت إلي تعطيل مسيرة البحث العلمي والتكنولوجي في مصر، وتهميش دورها في هذا المجال. فلا يجب أن تمتد آثار تلك الظروف إلي أية مساحة زمنية قادمة مهما كانت قصيرة. ولأن كان قد أمكن إيجاد تبرير لحالة التخلف العلمي والتكنولوجي لدينا حتي الآن، فلن نجد بعد ذلك (شماعة) لتعليق أسباب هذا التخلف عليها، لأن مرحلة التحول العالمي الحالية قد وضعتنا وجها لوجه أمام تحديات كبري لا مفر لنا من مواجهتها. وأصبحت قضية التنمية العلمية والتكنولوجية في مقدمة هذه التحديات لأنها السبيل الأوحد للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والسياسية الفعالة التي يمكن أن تفي بالاحتياجات المتنامية لشعب مصر

وأن تساعد علي حل العديد من المشكلات.

وقد ثبت ما لا يدع للشك أن الزراعة في أفضل ظروفها المحتملة لن تفي إلا بجانب قليل من احتياجتنا، وأن الأمل معقود علي الصناعة، والصناعات التصديرية بصفة خاصة التي تعتمد بدورها اعتمادا تماما علي التقدم العلمي والتكنولوجي.

وليت الأمر قد اقتصر علي هذه التحديات الدولية الجديدة، بل هناك تحديات داخلية عديدة كندرة الموارد الطبيعية الفنية. والأمية والبطالة والعامل الديمغرافي المستبد الذي لا يهمل والذي سيرفع تعداد الشعب المصري إلي تسعين مليون من البشر قبل حلول عام ٢٠٢٠.

إذن فقضية البحث العلمي والتكنولوجي غير قابلة للتأجيل، ويكفي أن مصر تصنف الآن في عداد الدول المنخفضة الدخل حيث لا يزيد متوسط الدخل الفردي فيها عن ٦٣٠ دولار سنويا. والاستكانة للظروف الراهنة ستزج بنا في مجموعة الدول الاشد فقرا، وسنظل أسري التبعية العلمية والتكنولوجية للدول الكبري.

١٢ ـ ١ ـ من أين نبدأ من أجل الارتقاء التكنولوجي:

أيا كانت استراتيجية الارتقاء التكنولوجي التي يتم تبنيها، فإن هناك ثلاثة نهج أساسية بديلة للاختيار:

(أ) أن يتم تكوين جميع الأصول التكنولوجية داخليا.

(ب) حيازة التكنولوجيا بشراء أصولها جميعا من الخارج.

(جـ) تكوين البعض محليا وشراء البعض الآخر من الخارج.

ولا يمكن لمصر في هذه المرحلة الهامة من التحول العالمي السريع أن تتبني النهج الاستراتيجي الأول لما يفرضه من تكلفة زمنية طويلة لا تتناسب مع رتم التغير. ولا النهج الثاني لما يحتاجه من تكلفة مادية باهضة. أم النهج الأفضل الذي تتناسب مع ظروفنا فهو تبني استراتيجية تقوم علي اختيار مزيج أمثل يجمع بين المصادر المحلية والخارجية للتكنولوجيا.

ويعني هذا من الناحية العلمية الأخذ بالعلوم الحديثة والتكنولوجيات المتقدمة أخذا يربط مسار الاقتصاد المصري وتوجيهاته بمسارات تلك العلوم والتكنولوجيات. كما أن ذلك يفرض علي مصر أن تخرج من مأزق التخلف التكنولوجي وتلحق بمجموعة الدول الحديثة التصنيع. وأن تختار سبيل الاقتداء بهم ـ إذ لا يوجد أمامنا خيار آخر. ويرجع اختيار نموذج الدول حديثة التصنيع للاسباب التالية:

(أ) أنه نموذج حي وواقعي ومحدد وثبت نجاحه.

(ب) أنه يقيم الدليل علي أن الارتقاء التكنولوجي يمكن أن يحدث في قفزات كبيرة مع اختزال الزمن. وأن الأمل في اللحاق بالمبدعين ليس بعيد المنال.

(جـ) وأنه نموذج نجح في تحقيق التصنيع المتفوق الموجه للتصدير في المقام الأول وهو بالضبط ما يحتاجه الاقتصاد المصري.

(د) أن هذا النموذج قد اعتمد علي القوة الخارقة التي تكمن في التكنولوجيات الحديثة لاكتساب قدراته التصديرية.

(هـ) وهو أيضا نموذج مرجعي يمكن لنا أن ندرس تجربته بكل دقة ونتعقب أحداثه ونقيس نتائجها، والزمن الذي استغرقته كل واحدة من التجارب الناجحة.

(و) ومن خصائص النموذج أيضا: أنه يتكون في مفرداته من تجارب عدد من الدول النامية التي قد تختلف في جزئيات التجربة ولكنها تتفق في كلياتها. وتستطيع بذلك أن تخرج ببعض الوسائل العلمية للاختيار من بينها ما يلائمنا ونحن مطمئنون إلي سلامة نتائجها، لأنها تجارب معاصرة محصلتها النجاح وقد بدأت في ظروف تشبه إلي حد كبير ظروفنا الراهنة.

١٢ ـ ٢ ـ استراتيجية التنمية التكنولوجية:

هناك خمسة أسباب علي الأقل توجب وجود نظرة استراتيجية استشرافية منهجية لقضية التنمية التكنولوجية في مصر:

(أ) أن النظرة البعيدة لمستقبل العلم والتكنولوجيا (المبنية علي النظرة البعيدة لاهداف خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة) توفر فرصة هامة لتقييم الوضع الراهن، ودراسة القضايا الحيوية، واستكشاف خيارات وبدائل جديدة بدلا من الاقتراحات التي اسفرت عنها الدراسات القديمة لاكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا.

والعناصر الجزئية التي لم يكتب لها التنفيذ من قبل في ظل ظروف محلية ودولية مختلفة. ومن ثم يمكن إعادة تصميم الطريق العام الذي تسير عليه القرارات التنفيذية اليومية.

(ب) هناك حاجات إلي فهم الآثار الكامنة المحتملة في المستقبل والمرتبة علي قرارات اليوم، وإلي أين تقودنا الخيارات البديلة. وكل قرار سياسة وما يتبعه من التنفيذ يحمل آثاره الديناميكية الخاصة به، إلا أن هناك أيضا تفاعلات وروابط تضمن الحصول علي حزم أو مجموعات لمشاريع أو برامج تكون أفضل مما يمكن الحصول عليه من غيرها، ويتجلي ذلك في تصميم الشبكة القومية للتكنولوجيا علي سبيل المثال:

(جـ) من الضروري أن يكون هناك منظور واحد علي الأقل واسع للآثار المترتبة علي الأحداث المحتملة في المستقبل، يرسم مجالات المشاكل وبعد الأرضية للاستجابات الممكنة وفي التوقيت المناسب لكليهما.

(د) ويلزم النهج الاستراتيجي صانع القرار بأن يدرس التفاعلات والروابط الديناميكية داخل الجهاز المؤسسي للتكنولوجيا في الداخل، والبيئة الخارجية، ويحاول عمل تنبوءات وإعداد خطط طوارئ، وقرارات شرطية ومواقع جديدة ويعيد هيكلة العلاقات العضوية الداخلية والخارجية وفقا للظروف المتغيرة.

(هـ) أنه يسهل انسياب الموارد المادية (التمويل) وفقا للمتغيرات في متتالية الغايات ـ الطرق ـ الوسائل.

12 ـ ٢ ـ الأفق الزمني للاستراتيجية:

يعتبر الأفق الزمني (Time Horison) من أهم العوامل في سياسة وتخطيط التكنولوجيا لتعزيز التنمية والتجارة الدولية. وكل استراتيجية طويلة الأجل تتضمن في داخلها أفاق زمنية مختلفة. فالإطار الاستراتيجي العام يكون أفقه الزمني طويلا بينما يغطي الإطار المتوسط الأجل شتي الخيارات للتحرك في أتجاه الاهداف الأطول أجلاً، والابتكارات اللازمة ذات الطبيعة المؤسسية والتنظيمية التي يتمكن إدخالها أو تحريكها خلال السياسات الملائمة. أما الإطار القصير الأجل فيتصل أساسا بالقرارات المباشرة مثل تحديد الأنشطة النوعية ووضع الإجراءات العملية، وتوفير المعلومات، الموارد التمويلية... الـخ. ويجب أن يكون الأفق الزمني للارتقاء التكنولوجي هو نهاية العقد الأول من القرن القادم.

12 ـ ٤ ـ تنسيق الجهود:

من أهم وأصعب المهام في أي نهج استراتيجي للتنمية التكنولوجية هو العمل علي تنسيق وتزامن جهود جميع وحدات الجهاز المؤسسي بحيث تعمل في تضامن لتلافي التفتت في صنع القرارات ولضمان اتساق الأعمال في مجموعة متنوعة واسعة من التخصصات القطاعية والوكلاء الإنتاجيين والمؤسسات التكنولوجية والمرافق الداعمة أو الخدمات المرتبطة....الخ.

12 ـ ٥ ـ متابعة التطورات التكنولوجية في العالم:

هناك قضية حاسمة يجب أن تدخل في صميم اتخاذ القرارات وهي قضية التغيير التكنولوجي المستمر في ظل الاقتصاد العالمي المفتوح. لأن هذا التطور يؤثر بشكل فعال علي المعدل الذي تستهلك به التكنولوجيات المستخدمة بالفعل في الدول النامية كما سبق القول وتجعلها عقيمة (Out- of - Date) وكما تبلي المعدات بالاستخدام (Depreciation) تبلي الأصول التكنولوجية بظهور المبتكرات الجديدة ويمكن أن يكون معدل هذا التقادم سريع جدا.

وينطبق ذلك أيضا علي الأصول غير المادية كبرادات الاختراع والنماذج والخطط والمخططات والبرامج. وكذلك التكنولوجيات المجسدة في الموارد البشرية في شكل معرفة ومهارات يمكن أن تصبح أيضا قديمة الطراز ما لم يعاد تدريبها، ويتطلب تدعيم القدرة التكنولوجية دراسة خليط من الإمكانيات التالية:ـ

(أ) إعادة تزويد المخزون من الأصول التكنولوجية العقيمة بالجديد في فرع تلك التكنولوجيات.

(ب) تحسين كفاءة المخزون التكنولوجي الموجود بتطعيمه بكل ما هو جديد.

(جـ) تعزيز القدرة علي استيعاب وتجويد وتكييف وتحديث وابتكار واستنباط تكنولوجيات جديدة.

12 ـ ٦ ـ تنويع مصادر استيراد التكنولوجيا:

كانت المصادر الأساسية لاستيراد التكنولوجيا في الماضي هي البلدان المتقدمة والشركات متعددة الجنسيات. ولكن حدث منذ قريب دخول الشركات المتوسطة والصغيرة الحجم، ومعاهد واتحادات البحوث والتطوير وشركات التصميم والهندسة والخبرة الاستشارية في علميات الابتكار، وتزايدات أهميتها كمصادر للتكنولوجيا بالنسبة للدول النامية. كما أن بعض البلاد النامية المتقدمة نسبيا حديثة التصنيع (النمور) أصبحت من المصادر المحتملة للتكنولوجيا. ولربما تكون تكنولوجياتها أنسب وأسهل استيعابا في بعض الأحيان (من حيث حجم الإنتاج وحجم المصنع). كما أن ثورة المعلومات قد ترتب عليها وجود أنواع من المعرفة يمكن الحصول عليها من هذا المصدر، وحول طرق انتقاء التكنولوجيات الملائمة يجب الإجابة عن عدد من التساؤلات. ما الذي تستورده من الخارج؟ وكيف تتم عملية الاختيار بأقل تكلفة ممكنة؟ وكيف يتم ربط التكنولوجيا المستوردة بالتكنولوجيا المحلية؟ وكيف يمكن تعظيم التأثير الإنمائي للتكنولوجيا المختارة..

١٢ ـ ٧ ـ عملية تفكيك المجموعات التكنولوجية المتكاملة:

عادة ما تكون التكنولوجيات المختارة في شكل مجموعة متكاملة من مكونات شتي. وتختلف درجة الأخذ بمجموعة متكاملة تبعا للآليات المختلفة للنقل. والمشروعات المشتركة والاستثمار الأجنبي المباشر. هي أكثر الأشكال ارتباطا بالمجموعة المتكاملة التي تشتمل علي العديد من العناصر:

الملكية ـ التمويل ـ السلع الرأسمالية ـ الدراية العلمية ـ المعرفة غير المجسدة ـ الإدارة ـ التسويق.

وتبدأ عملية التفكيك بفصل هذه المكونات ودراسة إمكانية وجدوي توفير بعضها كليا أو جزئيا من المصادر المحلية أو الأجنبية الأخري بشروط انسب فيمكن علي سبيل المثال إيجاد مصادر بديلة للتمويل. وتوفير خدمات معينة مثل الهندسة التفصيلية أو النوعية بمساعدة الشركات المحلية.

ثمة طريقة أخري في تفكيك المكونات التكنولوجية للمشاريع إلي مراحل: ما قبل الاستثمار، ثم مرحلة الاستثمار ـ فمرحلة التشغيل. وكل مرحلة من هذه المراحل يمكن تقسيمها: فمرحلة ما قبل الاستثمار يمكن تقسيمها إلي:-

(أ) مرحلة الدراسات السابقة لدراسات الجدوي ودراسات الجدوي.

(ب) البحث عن التكنولوجيا الملائمة واختيارها.

(جـ) التفاوض والمساومة.

وبالمثل يمكن تقسيم مرحلة الاستثمار إلي عناصر مثل: هندسة التصميم والهندسة التفصيلية والهدنسة المعمارية، والهندسة الأساسية، وهندسة العمليات. ويمكن تنفيذ بعض هذه العناصر باستخدام المهارات المحلية. كما يمكن بهذا الأسلوب خفض تكاليف نقل التكنولوجيا وتكوين مهارات وقدرات تقنية محلية، وتدعيم القدرة التكنولوجياالكلية، والمكون المحلي في المزيج التكنولوجي (Tech. Mix) وكلما زادت عملية التفكيك تكون هناك

زيادة موازية في تعلم التكنولوجيا، وعملية التعلم من تفكيك الصفقات تنمي القدرة علي إدخال تغيرات علي منتجات التكنولوجيا المستوردة وعملياتها ومعداتها ومعاييرها...الخ. من أجل تكييفها مع الظروف المحلية. وقد يؤدي ذلك إلي تصغير حجم الإنتاج ليتناسب مع حاجات السوق المحلية، أو خفض كثافة رأس المال لصالح زيادة حجم العمالة، أو إجراء تعديلات لصالح البيئة.

وما هو أكثر أهمية من ذلك أن التكييف يؤدي إلي إدخال ابتكارات في عملية الإنتاج. والتأثير التراكمي لهذه الابتكارات الصغيرة قد يغير من الصورة التكنولوجية علي المدي الطويل ويخفض من الاعتماد علي المصادر الخارجية في بعض المجالات.

وتتطلب عملية التكيف والاستيعاب للتكنولوجيا المستوردة:-

(أ) تحقيق درجة أعلي من التكامل بين القطاعات.

(ب) تشجيع وتخصيص استثمارات أكبر في أنشطة التصميم والهندسة والبحث والتطوير واستخدام النتائج.

(جـ) الإحساس بالغرض المقصود تحقيقه من التكنولوجيا المستوردة والمحلية.

١٢ - ٨ - التكنولوجيا المبنية علي البحوث العلمية:

بالرغم من أن سياسة استيراد وتكييف التكنولوجيا واستيعابها تؤدي إلي اكتساب مهارات تراكمية كما سبق القول، ومع ذلك فإن طبيعتها (سلبية) من حيث أنها مقلدة، وأنها تكاد تكون محصورة في التكنولوجيات المعروفة التي بلغت حد النضج.

ولذلك ينبغي توجيه الاهتمام في مصر إلي التكنولوجيات الجديدة في مجالات الالكترونيات والمعلومات والبيولوجيا وغيرها.

واختراق هذا المجال ليس بالأمر السهل لأن التكنولوجيا المبنية علي البحث والتطوير تحتاج إلي استثمارات داعمة في ثلاث مجالات حيوية:

(أ) تنمية الموارد البشرية وخلق المهارات الابتكارية.

(ب) تطوير الهياكل التكنولوجية الأساسية والخدمات الداعمة.

(جـ) إجراء البحوث التطبيقية والتطوير التجريبي وإدخال نواتجها في الأنشطة الإنتاجية.

وتنمية الموارد البشرية لا تقتصر علي برامج التعليم، بل تمتد إلي المهارات التشغيلية في شتي القطاعات علي المستوي الجزئي من خلال برامج تعزيزي القدرة علي الاستيعاب التكنولوجي السريع والتنمية الإبتكارية وتحقيق درجة عالية من المهارات المتخصصة في الهندسة والتصميم والخبرة الاستشارية. ان تشمل العلماء والعاملين بالبحوث في المجالات التطبيقية سواء في الجامعات والمراكز أو المعاهد أو المشاريع. وإيجاد آليات

مناسبة لنقل التكنولوجيات المولدة أفقيا من مراكز البحث والتطوير إلي القطاعات الإنتاجية.

ومن الوسائل الهامة في تنمية القدرات التكنولوجية المحلية إيفاد المبتعثين من مختلف تخصصات علوم الصدارة إلي الجامعات والمراكز العلمية والشركات الكبري في العالم المتقدم، وضمان الاستقرار لهؤلاء المبتعثين بعد عودتهم وإيجاد الحوافز المادية والعلمية التي تساعدهم علي الإبتكار حيث لا يفكروا في الهجرة إلي المجتمعات التي تعلموا فيها. وتتطلب التنمية التكنولوجية المبنية علي البحث العديد من المتطلبات نذكر منها علي سبيل المثال لا الحصر ما يلي:-

(أ) علوم الصدارة:

تعتمد الملاحقة التكنولوجية علي القدرة علي المشاركة الفعالة في العلوم والتكنولوجيات المتقدمة (Super Tech). وهي رغم تكاليفها الباهظة وتعقدها إلا أن التهاون في الأخذ بها ستكون تكاليفه المادية والاجتماعية أفدح. ومن ثم يجب الاهتمام بهذه العلوم لأنها هي السبيل الوحيد للمجتمع المصري للتعامل مع التكنولوجيا المعاصرة.

(ب) نظم المعلومات:

أضحت نظم المعلومات هي القاسم المشترك الاعظم في التنمية في كل فرع من الفروع الاقتصادية والاجتماعية والسياسية. والمعلوماتية هي ذاتها ثمرة من ثمرات التطور التكنولوجي في نظم الاتصالات ويكثر الكلام الآن في الدول المتقدمة عما يسمي بالطريق السريع للمعلومات (Infrmation High-way). ومن أظهر عيوب الجهاز المؤسسي للبحث العلمي والتكنولوجي في مصر القصور الشديد في تبادل المعلومات ليس بين أجهزة الجهاز فقط، ولكن بينهما وبين القطاعات الإنتاجية. ومن ثم فإن منتجات البحث العلمي، والتكنولوجيات التي تم إنجازها لم تجد الطريق إلي التجسيد في مبتكرات إنتاجية. وحتي براءات الاختراع المسجلة بأسماء أصحابها لم تجد طريقها إلي المصانع والورش والحقول وغيرها من مراكز الإنتاج، بسبب قصور المعلومات بالإضافة لانعدام آليات للتنفيذ. وليت الأمر قد اقتصر علي المعلومات المحلية فقط بل امتد هذا القصور إلي تخلف شديد في الحصول علي المعلومات المتاحة علي مستوي العالم كله. وعدم وجود آليات لربط مراكز البحث في مصر مع نظائرها في مختلف أرجاء العالم. ونسمع عن اتصالات بين مراكز المعلومات الجامعية وغيرها مع المراكز الخارجية ولكننا لم نسمع عن أية إنجازات أو مزايا أو فوائد أمكن تحقيقها من هذا الاتصال. مع العلم بأن هناك العديد من الفرص العلمية والتكنولوجية المتاحة نتيجة ربط الشبكة القومية للمعلومات بالشبكات العالمية المتقدمة. وعلي الحكومة واجب دعم تكلفة هذا الاتصال وجعله ميسورا للمراكز والأبحاث والباحثين.

١٢ ـ ٩ ـ الشبكة القومية للتكنولوجيا:

لم يعد ممكنا تحقيق تنمية علمية وتكنولوجية بالجهود المتفرقة للأفراد أو المعاهد والمراكز التي تعمل كجزر

منعـــزلة. بل التقدم في هذا المجال يعتمد بشكل أساسي عل شبكات قومية تتكون من العديد من المراكز المتخصصة شديدة التميز. وقد سبق ذكر الدراسات الموجودة بالفعل لدي اكاديمية البحث العلمي عن العديد من المراكز البحثية المطلوبة والتي حال قصور الموارد التمويلية عن إنشاءها. ومنها مشروع مدينة مبارك الذي يحتاج إلي دفعة قومية. ومن حسن الحظ أن التجارب الدولية لهذه الشبكات عديدة ويمكن اختيار المناسب منها لظروفنا وإمكانياتنا.

ويمكن من خلال هذه الشبكة الوقوف علي الاحتياجات الفعلية للقطاعات الإنتاجية واختيار المطلوب نقله واستزراعه أو تطويعه من التكنولوجيات المستوردة، وما يمكن توليده بالجهود الذاتية.

وهناك تجربة حديثة في الولايات المتحدة تقوم علي شبكة من مراكز التصدير التكنولوجي (Manufactacturing Tech. Centers) تساعد علي نشر وتطوير التكنولوجيا وخاصة للمشروعات الصغيرة بهدف رفع قدرتها التنافسية. والأهم من ذلك التعرف علي مناحي التطوير الضرورية للإنتاج المخصص للتصدير أو لأحداث زيادة كبيرة في الإنتاج الصناعي والزراعي أو لتشغيل أعداد كبيرة من العاملين..الخ.

وقد اثبتت التجربة في كل ميادين التكنولوجيا العالمية أنها تؤدي إلي خدمة العمالة وتعمل علي خفض البطالة.

١٢ ـ ١٠ ـ تسويق وإدارة التكنولوجيا:

تحتاج التكنولوجيا إلي تسويق جاد يعمل علي:-

(أ) الربط بين المؤسسات العلمية والقطاعات الاقتصادية والخدمية.

(ب) امتلاك وتوفير واستخدام المعلومات العلمية والتكنولوجية.

(جـ) تحديد المزيج الأمثل (Ideal Mix) من التكنولوجيا المحلية والمستوردة الذي يجعل منهما نسيجا واحدا تمثل فيها التكنولوجيا المنقولة رأسيا خيوط الطول، في حين تمثل التكنولوجيا المنقولة أفقيا خطوط العرض أو بمعني أخر تكون التكنولوجيا المحلية بمثابة خيوط السداء والتكنولوجيا المستوردة هي خيوط اللحمة في النسيج التكنولوجي.

(د) نشر التكنولوجية المستردة وتطويرها بالإعلام العلمي عنها وتعريف القطاعات الإنتاجية بها.

(هـ) الاستفادة القصوي من التعاون الدولي. لأن نقل التكنولوجيا الحديثة يتوقف علي درجة المقبولية السياسية لطرف عند طرف آخر. لأنه يحدث ضمن معاملة تفضيلية متبادلة وتفيد بالتالي العلاقات الخارجية وتوجهاتها ونقاط تركيزها. وكما أن ما تقوم به القيادة السياسية يفيد في دفع المبادلات (علي أعلي المستويات) باعتبارها من الجهود المؤثرة والتدخلات رفعية المستوي.

وتسويق التكنولوجيا ما هو إلا إحدي عناصر العملية الإدارية للتنمية التكنولوجية التي تشتمل علي التخطيط

الاستراتيجي والتنظيم والرقابة والقيادة والتمويل والتسويق. والتنمية التكنولوجية هي في واقع الأمر مشروع كبير يجب أن يدار باستخدام كل أساليب إدارة الجودة الشاملة (Total Quality) (TQM) (Management).

ومن ثم فإن عملية إدارة التكنولوجيا لا يجب أن تترك للباحثين العلميين وحدهم. بل يجب أن يشترك معهم جنبا إلي جنب الإداريين المهنيون المتخصصون والبيوت الاستشارية المتنوعة الخبرات. فكما أن الثورة التكنولوجية الحديثة قد أدخلت بعدا جديدا للتطور هو «القيمة المستحدثة» مثل خلق شرائح الالكترونيات من سيلكون الرمال وما تبعها من مبتكرات، وإنتاج البدائل للمواد الطبيعية مثل الألياف الصناعية والزجاجية والبصرية والمواد شديدة الصلابة.. الخ. فإن تكنولوجيا الإدارة الحديثة قد استحدثت أساليب جديدة عديدة كحلقات إدارة الجودة، ودعم اتخاذ القرارات بالمعلومات واستخدام منتجات التقدم الالكتروني في التدريب وتنوعي التسويق العالمي التي الغت إلي حد كبير فروق الزمان والمكان.

١٢ ـ ١١ ـ استثمار مشروعات الشراكة:

أمام مصر فرصة سانحة في الحصول من الدول الغربية وأمريكا واليابان وغيرها من المجموعات الدولية علي معونات فنية ومادية تستهدف الارتقاء بالبحث العلمي والتكنولوجي وقد طلب الاتحاد الأوروبي بالفعل من مصر تقديم تصور عن الأسلوب الأمثل لتحقيق هذا الهدف. وعلي المسئولين عن البحث العلمي والتكنولوجي متضامنين الإسراع بتقديم هذا التصور واستثمار مشروعات المشاركة أفضل استثمار ممكن.

١٢ ـ ١٢ ـ تمويل التنمية التكنولوجية:

ظهر جليا مما أفصحت عنه مطبوعات عديدة منشورة لاكاديمية البحث العلمي (وهي المرجع الرئيسي للبحث العلمي والتكنولوجي في مصر)، أن قصور التمويل يعتبر من أهم المعوقات التي يواجهها التطوير العلمي والتكنولوجي. وهذه الظاهرة لا تخص مصر وحدها بل تعتبر حقيقة واقعة في معظم الدول النامية. وقد سبق لنا ذكر الظروف التي أدت إلي قصور الموارد.

ولا مراء في أن الموارد السيادية للخزانة المصرية لا تستطيع بظروفها الحالية أن تمول التطوير العلمي والتكنولوجي بالقدر المنشود. حيث أن هذه الموارد تتنازعها أولويات عديدة وهامة.. الخ. هذه القائمة المفزعة. ناهيك عن نفقات الأمن بمعناه الشامل.

وهو ما يضع قضية الارتقاء التكنولوجي برمتها أمام معادلة صعبة: هي كيف يمكن توفير موارد كافية للبحث العلمي والتكنولوجي ونواجه في نفس الوقت الاحتياجات التمويلية للقطاعات الأخري التي لا تقل إلحاحا.

والأسلوب العلمي في التفكير يحرض علي إعطاء الأولوية للانفاق علي البحث العلمي والتكنولوجي باعتباره القطار الحقيقي للنمو الاقتصادي والاجتماعي، بل أن الارتقاء التكنولوجي قد بات في ظل المتغيرات الدولية

الحديثة هو السبيل الوحيد لأن نكون أو لا نكون في عالم اليوم.

ولا نود أن نبالغ في الاحتياجات التمويلية المطلوبة لهذا القطاع الحيوي، كما لا نود التقليل من قدرها، ولهذا نقترح تدبير خمسة مليارات جنيه مصري خلال الفترة الباقية من القرن العشرين حتي عام ٢٠٠٠ من ثلاثة مصادر علي النحو التالي:-

(أ) ٣,٤ مليار جنيه مصري تعادل مليار دولار تمويل من احتياطي النقد الأجنبي المتوفر لدي البنك المركزي المصري والذي يبلغ نحو ١٨ مليار دولار حاليا، ويجري الإنفاق منها علي المكون الأجنبي.

(ب) ١,٦ مليار جنيه مصري تمويل بإصدار سندات متوسطة الأجل بضمان الحكومة لمدة ٥ سنوات.

(جـ) تسدد هذه القروض من حصيلة الخصخصة بواقع مليار جنيه مصري سنويا.

ثم يعاد النظر في هذه الخطة التمويلية وفقا للاحتياجات الفعلية مع بداية القرن القادم، حيث يمكن زيادة التمويل بتجديد هذه القروض مرة أخري جزئيا أو كليا. وبهذا يمكن تكريس الموارد السيادية لتمويل القطاعات الأخري. وقد راعينا أنتتسم هذه الخطة التمويلية بالواقعية وبامكانية تنفيذها فورا من مصادر غير تقليدية،كما يمكن سداد القروض الناشئة عنها بدون إضافة أعباء ثقيلة علي الموازنة العامة للدولة.

وتتضح أهمية هذا القدر المقترح من التمويل إذا عرف مخصصات البحث العلمي والاكاديمية في خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية (٩٢ / ١٩٩٣ ـ ٩٦ / ١٩٩٧) هي ٢٨٠,٦ مليون جنيه مصري وأنها لا تمثل سوي أقل من ١٪ من إجمالي مخصصات الخطة (٠,٨٠٪). وبطبيعة الحال فإن هذا التمويل يجب أن يغطي روافد البحث العلمي والتطبيقي بدءا من المعامل المدرسية والورش في التعليم الفني وغيرها وانتهاءا بمراكز الأبحاث الجامعية والشبكة القومية للتكنولوجيا.

٢١ ـ ١٣ ـ المظلة التشريعية للتكنولوجيا:

تحتاج التنمية التكنولوجية إلي مظلة حامية لها هدف مزدوج هو حماية الدولة الناقلة للتكنولوجيا من الشروط المجحفة التي تفرضها الدول المتقدمة، كما توفر الضمان لهذه الدول الأخيرة في الحفاظ علي حقوقها في الملكية الفكرية وبراءات الاختراع والتراخيص.. الخ.

وعادة تعزف الدول المنتجة للتكنولوجيا عن تقديم العون في هذا المجال في حالة عدم وجود قوانين محلية تحمي حقوقها. وبصفة خاصة في حالة تقليد مخترعاتها (الهندسة العكسية). وتعتبر اتفاقية حماية الملكية الفكرية من أهم اتفاقيات الجات التي لا مفر من الالتزام بها. وقد قامت منظمة الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (UNCTAD) بوضع مشروع قواعد سلوك لنقل التكنولوجيا تسترشد به الدولة النامية في وضع تشريعاتها الخاصة. وقامت دول عديدة بإصدار مثل هذه التشريعات. وقد ثبت من ناحية العملية ازدياد تدفق التكنولوجيا وتحسن شروطها لدي هذه الدول بعد صدور هذه التشريعات. ولدي أكاديمية البحث العلمي مشروع قانون في

هذا الشأن يحتاج إلي سرعة البت فيه بعد إدخال ما يلزم من تعديلات عليه تتسق مع اتفاقيات الجات.

١٢ ـ ١٤ ـ الحاجة إلي مجلس أعلي للعلم والتكنولوجيا:

سبق أن ذكرنا أننا قد قطعنا شوطا لا بأس به في إقامة بعض قواعد البني الأساسية في مجال البحث العلمي والتكنولوجي، وبات لدينا عدد غير قليل من المهنيين العلميين، وبعض مفردات الشبكة القومية المطلوبة. ولكن مازالت المطلوبات كثيرة: منها تعلم علوم الصدار وتجهيز المعامل بالمعدات الحديثة وإعادة النظر في منظومة العلم والتكنولوجيا بدءا ممن مرحلة التعليم الأساسي وصولا إلي الدراسات الجامعية العليا. وأمامنا مشكلة الاختيار للتكنولوجيا المطلوبة التي تتسق مع الخطط الاقتصادية والاجتماعية.. الخ وباختصار مصر في حاجة إلي مجلس أعلي للعلم والتكنولوجيا تتوفر له قدرة الرؤية الشاملة لهذه القضية بجميع أبعادها. ولا نود أن نقلل من جهود الجهاز المؤسسي الحالي للبحث العلمي والتكنولوجي لأنه قد اجتهد بقدر الإمكانيات المادية والبشرية التي اتيحت له.

ولكن الحقبة القريبة القادمة تحتاج إلي جهود كثيفة حتي يمكن أن نحقق خلال فترة وجيزة ما لم نستطع إنجازه منذ منتصف هذا القرن وحتي الآن.ة

والمجلس الذي نأمل في وجوده هو شيء غير عادي يعمل استنادا إلي قاعدة بيانات حديثة محلية وعالمية وثيقة الاتصال بأجهزة الشبكة القومية وجميع الشبكات الهامة للعلم والتكنولوجيا في العالم حتي يمكن الاستفادة إلي أقصي حد ممكن من هذا الرافد الهام للمعرفة.

وأن تكون في مقدمة مسئوليات هذا المجلس تكوين مجمع للخبراء (Brain Storming) يرأسه وزير البحث العلمي والتكنولوجيا وتمثل فيه جميع أجهزة البحث العلمي والتكنولوجي الحالية بطريقة تمنع الازدواج وتكرار الجهود، والتنسيق بين أجهزة الشبكة القومية وإيجاد آلية لتحويل منتجات العلم إلي تكنولوجيا وتحويل براءات الاختراعات إلي منجزات عملية.

خاتمة

إن اعتبارات السلامة والأمن القومي. وكذلك أسباب الاستقرار ثم البقاء النشط في المستقبل مع غيرنا من دول عالم الغد القريب، يوجب علينا أن نتعرف علي قواعد السلوك السائدة (المعلنة والمستترة) في العلاقات الدولية. إذ أن هناك من الدلائل ما يشير إلي أن نظاما جديدا في العلاقات الدولية آخذ في التشكيل عمادة القوة التي تستند إلي الاقتدار العلمي والتكنولوجي وأن ثمة شرعية احتكارية دولية جديدة قادمة لا محالة. وهي التي ستوزع الأدوار وتقسم مناطق الإنتاج والأسواق. وسيمكنها أن تبعد بعض الأطراف وتقرب البعض الآخر، حسب درجات المقبولية السياسية والتحالفات التي تضمها أو لا تضمها.

كما يري خبراء المستقبليات أن العالم في طريقه إلي مرحلة التحرير التام لكل شيء وانتقال السلع والخدمات

والأموال بين مختلف دول العالم دون قيود. ومن ثم فإن كل شيء يمكن شراؤه. ولن يستثني من ذلك شيء سوي الشعوب فهي التي ستحتفظ بخاصيتها الوطنية وهي غير قابلة للانتقال ومن ثم ستتناسب قدرات الدول مع قدرات شعوبها ودرجة تقدمهم أو تخلفهم ودرجة اسهامهم في تقدم العلم والتكنولوجيا والابتكار الذي سيبقي علامة مميزة لهذه الشعوب.

وأمامنا في مصر الآن فرصة هامة سانحة للارتقاء في هذا العالم الذي تتغير اهتماماته وتجمعاته وتحالفاته لتدارك ما فاتنا، والحصول علي نصيب نسبي من الأسواق العالمية التي تتجه بسرعة نحو التكتل. ومن أهم ما يؤهلنا لتلك المشاركة هو ما نملكه من (ورقة سياسية) يجب الحرص علي استثمارها باقصي قدرة، وهي تتمثل في مكانة مصر في المنطقة العربية والقارة الأفريقية والشرق الأوسط وحوض البحر الأبيض وتراثنا. الحضاري بقدر ما نستمد منه الثقة بالنفس.

ويتطلب استخدام الورقة السياسية بنجاح تنمية دور المرفق الوطني للعلاقات الخارجية حتي يستطيع أن يلعب دورا أكبر بكثير من دور الدبلوماسية التقليدية. ذلك لأن من السمات الحديثة للعبة العالمية أنها تتشابك فيها العلاقات الخارجية مع المقومات الاقتصادية والقدرات العلمية والارصدة التكنولوجية التنافسية.

وتعتبر الرعاية الخاصة التي توليها القيادة السياسية لعملية التحول التكنولوجي وإعلان تلك الرعاية ومتابعتها أمرا أساسيا في بلوغ الأهداف المنشودة.

وقد جاء في خطاب الرئيس حسني مبارك في اجتماع مجلس الشعب والشوري يوم ١٩٩٥/12/16/ [أن علينا جميعا أن ندرك أننا علي أبواب عصر جديد لا مكان فيه إلا لمن يقدر علي ملاحقة ركب التقدم، عصر اخص خصائصه الاتقان والجودة والابتكار والإبداع واقتران المعرفة (العلم) بالإنتاج (التكنولوجيا)].

كلمة ختامية:-

والآن بعد أن وضحت حتمية الارتقاء العلمي والتكنولوجي كاختيار استراتيجي مصيري وبعد ما بيناه من إمكانية تحقيق ذلك في ضوء ما نمتلكه بالفعل من أصول مادية وبشرية. لم يعد أمامنا سوي أعمال إرادة التنفيذ التي سبق أن استخدمناها بنجاح في بناء الأهرامات والسد العالي وفي تحطيم خط بارليف.

المراجع

- د.فينيس كامل جودة - حتمية الارتقاد التكنولوجي - ندوة مصر والثورة التكنولوجية الثالثة - الموسم الثقافي لجامعة القاهرة - ٢٨ ديسمبر ١٩٩٤
- د. علي حبيش - نقل وتنمية التكنولوجيا - قضية الحاضر والمستقبل مطوبعات اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا - مايو ١٩٩٠
- المجالس القومية المتخصصة:

● نقل التكنولوجيا المتقدمة.

● استراتيجية التصنيع في مصر.

مركز المعلومات بالمجالس

● نشاط البحث العلمي والتكنولوجي والتنمية

أماديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ـ مجموعة محاضرات ١٩٨٨

● السياسات الوطنية في اكتساب التكنولوجيا ـ اليونيدو ـ ١٩٧٩

دراسة مقارنة ـ ترجمة منصور شفيق منصور.

مركز التنمية الصناعية للدول العربية ـ القاهرة ١٩٧٩

● اليونيدو «التنمية الصناعية» مجلة الإدارة المالية ـ الجمعية المصرية للإدارة المالية ـ ١٩٧٨

● د.يوسف مظهر.

نقل التكنولوجيا وتطويعها ـ مجلة المهندسين ـ العدد ٣٢٦ ـ القاهرة مايو ١٩٨٢

● د. إسماعيل صبري عبد الله.

استراتيجية التكنولوجيا استراتيجية التنمية في مصر ـ المؤتمر العلمي السنوي الثاني للاقتصاديين المصريين الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع مارس ١٩٩٧

● د. إبراهيم حلمي عب دالرحمن.

قضايا التكنولوجيا المعاصرة في مصر ـ كتاب المؤتمر السنوي السابع لاكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ـ ١٩٨٠

● د. إبراهيم سعد الدين

حول مقولة التبعية والتنمية الاقتصادية العربية.

دراسات في التنمية والتكامل الاقتصادي العربي ـ مركز دراسات الوحدة العربية.

● د.محسن عبد الحميد توفيق

التكنولوجيا ذلك الداء والدواء.

الكتاب السنوي الخمسون ١٩٨٠

● د.محمد السيد سعيد

الشركات متعددة الجنسية ـ مركز السياسة والاستراتيجية بالأهرام والهيئة العامة للكتاب ١٩٧٨

● فينان محمد طاهر:

مشكلة نقل التكنولوجيا ودراسة لبعض الأبعاد السياسية والاجتماعية ـ الهيئة العاملة للكتاب ١٩٨٦

● د.محمد حلمي مراد:

دور التكنولوجيا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية ـ مجلة مصر المعاصرة ـ العدد ٣٤٩ ـ يوليو ١٩٧٢

● انطونيوس كرم:

العرب أمام تحديات التكنولوجيا

المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ـ الكويت ـ نوفمبر ١٩٨٢

● د.محمد محمود الإمام:

التخطيط والاستراتيجية ـ ودراسة في المفاهيم في استراتيجية التنمية في مصر ـ المؤتمر العلمي السنوي للاقتصاديين المصريين ـ القاهرة مارس ١٩٧٧

● د.محمد عجلان:

العلم والتكنولوجيا ودور الدولة في العالم الثالث ـ المؤتمر العلمي السنوي الاقتصاديين المصريين ـ مايو ١٩٨٧

● براين أونيل:

نقل التكنولوجيا كما يراه الاخصائيون ـ مجلة المجال ـ العدد ١٠٦ ـ يناير ١٩٨٠

* Transfer and Development of Technology to Developing Countries.

* UNCTAD- Conference - New York - 1990.

* International Flows of Teehnology. New Prespectives - Collected Background Papers - UNIDO - 100 - 236 Nec 1980.

* The Technological Transformation of the Third World - UNCTAD 11-9-1978.

* Transfer of Technology - Its Implication for Development and Environment UNCTAD-N.Y- 1978.

* The Role of Patent System in Transfer of Technology to Developing Countries U.N. Publication - No E 75-11- D-6-1975.

* National Approaches to Aquisition of Techology - UNIDO - 1973.

* Major Issues in Transfer of Technology to D.Countries.

UNCTAD-UN Publications 1975.

* Dr. O. El-Koly- Structure and Function of Technology Sytem in D. Countries.

* Technology Transfer Issues an Options World Bank Staff Papers No 344 July 1979.

* G. K. Heliciner- The Role of Multinational Corporations in The Less Developed Countries - World Development 3-1975.

* T.Derry & T. William

A Short History of Technology.

Oxford University Press-London 1980.