

الباب الرابع

التكنولوجيا وتحقيق أهداف التنمية

obeikandi.com

الفصل الأول

التخديم التكنولوجى لاغراض التنمية

لقد سيطرت فكرة الفهم للقيود التى تواجه ادخال التكنولوجيا فى اقتصاديات معينة على أنها قيود اجتماعية واقتصادية وثقافية خاصة بهذه الاقتصاديات. وهذه القيود هى التى تمثل الفوارق بين المجتمعات المختلفة، لما لها من آثار على الخيارات التكنولوجية، وكذلك لما تفرضه من محددات على أوجه البحث والتطوير، وعلاقة ذلك بالاستراتيجية التنموية داخل المجتمع.

ولهذا فرضت عملية التدقيق البحثية نفسها على دراسة القيود الاجتماعية والاقتصادية والثقافية التى تحد من قدرة المستعملين النهائيين على استيعاب التكنولوجيا العصرية.

ورغم أن ذلك لايمثل رؤية جديدة فى برامج تحليل العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية الا أنها توفر أرضية واسعة من المفاهيم التى تساهم فى كيفية تخديم التكنولوجيا لاهداف التنمية للبلدان النامية، التى تسعى إلى تحقيق أكبر قدر من الاستفادة من التطور العلمى والتكنولوجى لتحقيق التطور التنموى اللازم لاقتصادياتها، ومن ناحية أخرى تقليل حجم الفوارق الضخمة بين شعوبها وشعوب المنطقة المتطورة من العالم.

وكما تفيد عملية التحليل للقيود الاجتماعية والاقتصادية والثقافية للبلدان النامية فى تحليل جدوى أدماج تكنولوجيات جديدة وتقليدية، وفى تعبئة الموارد البشرية لاغراض العلم والتكنولوجيا. فمن الضرورى أن يكون الافق الزمنى للتحليل أطول مدى وأن يقوم على أساس تقييم العمليات الطبيعية والاجتماعية الطويلة الأجل.

وبدراسة المراحل التاريخية لتطور مجموعة البلدان المتقدمة، نجد أن الدولة هى صاحبة الدور الاساسى فى ميدان العلم والتكنولوجيا. وذلك لاهمية دورها وتعددده فهى التى تقوم بتمويل معظم أنشطة البحث العلمى والتطبيق التكنولوجى، ثم يقع على عيها انشاء الكثير من المؤسسات العلمية والتكنولوجية، ثم توفر المناخ التنظيمى والادارى.

ورغم أن دور الدولة فرضته آليات مرحلة معينة من التطور التكنولوجى - وهى مرحلة البناء الاولى للتكنولوجية. والذي يحكمه عامل عدم التأكد - الا أنه مع التقدم التكنولوجى المعاصر وأهميته كعنصر رئيسى فى عملية التنمية، فإن الحاجة الآن تتطلب أدراك الدور الهام للقطاع الانتاجى فى تطوير قدرات العلم والتكنولوجيا. وهو الدور الذى عرف "بدور مستعملى العلم والتكنولوجيا" فى عملية التطوير التكنولوجى، والذي أمكن تحديده فى العناصر التالية :-

- تحديد وتقييم احتياجات المؤسسات الانتاجية من العلم والتكنولوجيا .
- وضع هذه الاحتياجات في مناهج بحثية .
- أن تكون هذه المؤسسات مسئولة عن نجاح استخدام هذه التكنولوجيات .
- أن تتحمل قسط كبير في تنمية وتدريب العنصر البشرى اللازم لاحداث التطور العلمى ، والاستخدام المناسب للتكنولوجيا ، والذي يمثل المصدر الاساسى للابتكارات الحديثة .

تعبة الموارد لتحديد العلم والتكنولوجيا لتنمية البلدان النامية :

- والتعبئة تعنى وجود هدف محدد ومعروف ، ويلزم تحقيقه في ظل البرنامج الزمنى والاطار الجغرافى المحددين - والتعبئة لاغراض التنمية تتطلب ضرورة :
- تحديد المجالات والاولويات في برامج التنمية القومية .
- تعميق الوعى للاحتياجات المرتبطة بعلمية التنمية والتعبئة لها .
- وضع السياسات اللازمة لضمان مشاركة جميع القطاعات بشكل دائم ومتدفق من خلال علاقات تنظيمية معينة .

والهدف هنا من عملية التعبئة هو الاستخدامات العلمية والتكنولوجية في التنمية بصورة أكثر فعالية من أجل احداث نمو اقتصادى ، والتعجيل به .

والتعبئة وان كانت تعنى التذعيم الامثل للموارد من أجل احداث التطور الاقتصادى فلا يخلوا مقصدها أيضا من ضرورة التوزيع العادل للنتائج على جميع قطاعات وفئات المجتمع والشروط الاساسية لتحقيق هذا التموهى :

- التحديد الدقيق للاهداف اعتمادا على التحليل الشامل للاولويات الوطنية والفوائد الاجتماعية والاقتصادية .
- التحليل والتوظيف الفعال للتكاليف المستخدمة .
- التوافق بين الموارد البشرية والقدرات العلمية والتكنولوجية .

ومن الضرورى ملاحظة أن الموارد البشرية قد لاينجذب أغراض التنمية - بل تكون أحيانا معوقه لها وذلك عندما تنشأ دون اهتمام كاف للاحتياجات الاقتصادية ، وايضا ان لم تكن هناك مرونة كافية تمكن الاقتصاديين الاستجابة للتحويلات العميقة في اهداف التنمية .

ولهذا لايكفى بالجماعات العلمية والتكنولوجية والاكاديمية بوضع السياسات العلمية والتكنولوجية ولكن يجب مشاركة فئات أخرى مثل المنظمين الصناعيين والخبراء الماليين والعمال والاداريين. فمشاركة هؤلاء يمكن من طرح مناظير عملية التعبئة على أساس الاولويات الوطنية ومدى الحاجة كذلك الاسس اللازمة للادارى .

وفي دراسة للأمم المتحدة^(١) تحدد العناصر الأساسية لعملية التعبئة كما يلي :

العنصر المؤسس :

- يرتبط العنصر المؤسس للعملية بإنشاء مختلف التسهيلات التنفيذية والمؤسسية اللازمة لإدارة العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية بصورة فعالة. وتشمل هذه التسهيلات ما يلي :-
 - القدرة المؤسسية العملية لتحليل سياسات التكنولوجيا وتخطيطها وتمويلها وتقييمها.
 - القدرة المؤسسية لتوفير خدمات يمكن الاعتماد عليها في مجال العلم. والتكنولوجيا المفيدة ذات الصلة في إطار البلدان، بالإضافة إلى قدرة الرصد فيما يتعلق بالمعايير والسلامة، والعواقب البيئية للتنمية.
 - القدرة المؤسسية في مجال أعمال البناء والتطوير ذات الصلة ونقل التكنولوجيا الملائمة إلى المستعملين النهائيين.
 - القدرة على العناية بمجتمع التكنولوجيا ومنظمى المشاريع لتعزيز الابتكار في الصناعة والزراعة.
- ويحتاج كل عنصر من هذه العناصر إلى موارد بشرية ذات مؤهلات متخصصة وقدرات تشغيلية، كما ينبغي أن يرتبط هذا المزيج من الموارد بالأهداف الإنمائية المحددة والامكانيات الاقتصادية لكل بلد من البلدان النامية.

العنصر التنظيمي :

- يرتبط العنصر التنظيمي لعملية التعبئة بتوفير التفاعل بين قطاعات المجتمع التي تشترك في عملية التنمية عن طريق أساليب الإدارة القائمة على المشاركة والتي تعمل على تشجيع تعبئة القوى العاملة - وتشمل ما يلي :
- الحكومة من خلال دورها في مراقبة الاقتصاد لتحقيق رفاه المجتمع الوطني بأسره.
 - المجتمع التعليمي الذي يوفى المزيج المناسب من القوى العاملة اللازمة لتحقيق أهداف إنمائية محددة.
 - القطاع الإنتاجي العام والخاص الذي يوظف هذا المورد من القوى العاملة.
 - الفرد الذي يعتبر في نهاية المطاف المساهم في التنمية والمستفيد منها برغم سعيه الدائب إلى تحقيق ذاته وأمنه الاقتصادي.

(١) راجع : الأمم المتحدة - تقرير فريق الخبراء المخصص بتعبئة الموارد البشرية من أجل التنمية العلمية والتكنولوجية في البلدان النامية. نيويورك ٢٩ - ٣١ يناير ١٩٨٦.

وتتحمل الحكومة مسئولية تهيئة المناخ الملائم للتفاعل الدينامي بين هؤلاء المشتركين وذلك عن طريق السياسات الانمائية التي تستشرف المستقبل ومن خلال الهياكل المؤسسية الفعالة دعماً لهذه السياسات.

عنصر ادارة الموارد البشرية :

يتطلب عنصر ادارة الموارد البشرية في عملية التبعة رصد الاعتمادات الكافية لاجياد هيكل دائم من المهارات القائمة على اساس سياسات سليمة في مجال التعلم والتدريب تشمل :
” مستويات التعليم الابتدائي والثانوي الفنى للوصول إلى موارد بشرية مدربة مهنيا في مجال العلم والتكنولوجيا“.

ويتطلب تحقيق هيكل من هذا القبيل ابداء اهتمام عاجل بمستوى التعليم الابتدائي والثانوي في كثير من البلدان النامية للحد من عدد الاميين واشباه الاميين ومن المحتمل ان تكون الموارد البشرية المدربة تقنيا هي أكثر المجالات التي تعاني من النقص .

ويشمل عنصر ادارة الموارد البشرية أيضا مهمة تعبئة السكان جميعا في بلد ما في سبيل تحقيق الاهداف التي تحددها سياسة تسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية .

وتشمل الاهداف الرئيسية لادارة الموارد البشرية مايلي :

- تحسين القدرة الاستيعابية للمستعملين النهائيين للتكنولوجيا .
- النهوض بمستوى مهارات الايدي العاملة في الصناعة وفي الاقتصاد بوجه عام عن طريق تحسين الوضع التعليمي للقوى العاملة في مستويات التعليم الابتدائي والثانوي والفنى .
- تعبئة المهنيين في مجال العلم والتكنولوجيا لضمان الاستفادة من القوى العاملة المدربة تدريبا ملائما في حل المشاكل الملحة .
- تعبئة مؤسسات التعليم العالى لضمان الاستفادة القصوى من النظام الجامعى في دعم الاهداف الانمائية عن طريق التوزيع الفعال لعقود مشاريع البحث ، والبحوث الطلابية والبرامج الارشادية ، والمهام المعاونة ، الزودة على نحو ملائم بالوظيفة .

وعند متابعة تلك الاهداف ينبغي اعطاء اهتمام خاص لمنع فرص متساوية للمرأة للاشتراك في برامج تسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية وتشجيع اشتراكها في التعليم المتعلق بالعلم والتكنولوجيا على جميع المستويات ، ستؤدى تعبئة اشتراك المرأة في العمل العلمى والتكنولوجى وزيادة الفرص الاقتصادية والفوائد الاجتماعية للمرأة في المهن الاخرى إلى استمرار تحسن معدل تحقيق اهداف عملية التبعة .

- وتختتم الدراسة^(١) بعرض بعض العوامل المؤثرة على فعالية تعبئة الموارد البشرية وهى :
- ادراك العلماء والتكنولوجيين المهنيين للحاجات والمطالب المحلية .
 - ازالة أوجه التضارب بين معرفتهم ومهارتهم والمهام التى تمهد اليهم .
 - اتخاذ الترتيبات لتعزيز العوامل الحافزة فى بيئة العمل المؤدية إلى تحسين ادائهم .
 - اقامة روابط قوية بين منتجى ومتسعملى معارف العلم والتكنولوجيا وتطبيقاتها التكنولوجية .

هذا وتؤكد الدراسة على أن توافر موارد بشرية من أرفع نوعية فى مجالات العلم والتكنولوجيا ذات الاهمية الاستراتيجية فى تحقيق مزايا نسبية فى المجالات المختارة للتنمية يمثل أمرا حاسما ومثل هذه الموارد ذات النوعية الرفيعة يمكن أن تتحقق فقط إذا ما أزيلت أوجه القصور فى ترتيبات تدريب الباحثين فى الجامعات المحلية - ومن خلال تحسين الهياكل الاساسية . وعقد الابحاث وابحاث الطلاب .

وتحدد ممارسة الحرص فى ايجاد مهنيين من أرفع نوعية فى الميادين الرئيسية وبأعداد مناسبة تتماشى مع الطلب ، وبدون أن يعرض للخطر تنفيذ البرامج التعليمية فى المستويات الابتدائى والثانوى والتفنى ، التى هى أيضا حاسمة من أجل تحقيق أهداف انمائية محددة .

وحتى لو أمكن التوصل إلى فهم معقول للعناصر العلمية والتكنولوجية للمشكلة الانمائية فى المجالات ذات الاولوية ، فإن ادخال هذه العناصر بنجاح فى طلب الخطط والبرامج الوطنية يتطلب وجود موارد بشرية ومالية . غير أن ايجاد موارد اضافية ، بشرية أو مالية غير كاف فى حد ذاته مالم تبذل جهود مكثفة لاستخدام الموارد المتاحة استخداما يتم بالفعالية والكفاءة .

وتتيح ندرة الموارد المالية لدى معظم البلدان النامية والوفرة النسبية لمواردها البشرية فى مجال العلم والتكنولوجيا ، رغم انها قد لا تكون بالضرورة ذات نوعية سليمة ، فرصة لاستخدام وسائل ابتكارية فى مجال السياسة العامة . وتعبئة أى نوع من هذه الموارد (البشرية أو المالى) لا تنطوى فى حد ذاته الا على قيمة محدودة مالم تقترن بتعبئة النوع الآخر والتفاوت بين هذين النوعين من الموارد هو الذى يشكل فى الواقع عقبة رئيسية أمام تنفيذ استراتيجية متماسكة فى مجال العلم والتكنولوجيا .

ومع أن ايجاد موارد مالية وبشرية اضافية فى مجال العلم والتكنولوجيا فى البلدان النامية أمر له أهميته ، فإن الشئ الذى كان ناقصا هو بذل جهود منهجية للاستفادة من الموارد البشرية والمالية المتاحة بالفعل .

(١) راجع : الامم المتحدة تقرير الخبراء المخصص لتعبئة الموارد البشرية من أجل التنمية مرجع سابق .

وتحتاج البلدان النامية من أجل فعالية عملية التعبئة إلى تعزيز قدراتها الذاتية من خلال صياغة وتنفيذ بعض السياسات مثل :

- توفير حد أدنى من المرافق ونظام داعم للعلماء . والتكنولوجيين .
- تشجيع الانشطة التعاونية والمشاركة بين المؤسسات .
- وضع سياسات للحوافز لتشجيع الاستثمار في مجال العلم والتكنولوجيا :
- دعم الحكومة للانشطة العلمية والتكنولوجية من خلال سياسات مشتريات الحكومة .
- ينبغي للحكومة في تخطيط دعمها للعلم والتكنولوجيا ، أن تكون واعية لضرورة استمرارية الدعم - وهى من المعوقات التى في كثير من الحالات تفوق أهميتها اختيار معدل خاص للتوفيقات .

ولا يجب اغفال أن الاستثمارات في ميدان العلم والتكنولوجيا ضرورية لخلق الظروف اللازمة للاقتصادى والاجتماعى واحداث التنمية - بحيث لا يجب التضحية بها في مواجهة حالات طارئة . وهناك ضرورة رئيسية لتحسين ادارة الموارد النادرة للعلم والتكنولوجيا . ومن الواضح أن الخيارات تصبح محدودة بدرجة أكبر عندما يكون الحجم الاجمالي للموارد البشرية والمالية ضعيف . ومن هنا يكون تحديد الخيارات أكثر صعوبة ، وأكثر أهمية على السواء .

وهذه الصعوبات تفرض على حكومات البلدان النامية تحقيق مجموعة كاملة من الشروط وذلك لاحداث التعبئة المناسبة للمواهب العلمية والتقنية للأفراد أهمها :

- توفير امكانية الوصول إلى المعلومات .
 - التسهيلات الازمة للاتصال مع المجموعات العلمية .
 - تحقيق أشكال مناسبة للتقدير .
- وكذلك يتطلب الموقف في البلدان النامية تحسين الروابط بين متجى العلم والتكنولوجيا والمستفدين أيضا ضرورة ايجاد روابط بين تعبئة الموارد على الصعيد الوطنى وتعبئة الموارد على الصعيد الدولى .

وقد استحدثت البلدان النامية عدد من السياسات وانشأت هيئات ومؤسسات عديدة من أجل تحقيق هذا الهدف ، فلنا منها أن القضية هى ادخال بعض السياسات الابتكارية - ورغم هذا مازال الاستفسار الاساسى المطروح على ساحة البحث ، وهو الكيفية التى يمكن بها تعبئة الموارد للنهوض بالعلم والتكنولوجيا من أجل خدمة التنمية في البلدان النامية ؟

ولاقاء الضوء على بعض جوانب هذه القضية - نرى الاهمية تنحصر في كيفية احداث التعبئة للموارد البشرية ، ثم الموارد المادية - ونطرح الجانب الاول منها في النقاط التالية :-

أولاً : تعبئة الموارد البشرية^(١) :

أ - ادارة الموارد البشرية لخدمة النظرية التكنولوجية :

من واقع جميع البلدان النامية - تدل الاحصاءات أن تعداد سكانها مرتفع نسبيا وأن تعداد سكانها يزداد بنسب تهدد التنمية فيها ، ولكن رغم هذا - فإنه لايتوفر لديها العدد الكافي من العلماء والتكنولوجيين القادرين على اداء المهام التى تتطلبها برامج التنمية فى ميدان العلوم والتكنولوجيا . كما أنه ليس من اليسير عليها سرعة اعداد المهارات الكافية لبرامج التنمية ، ولهذا يجب أن تكون أهم متطلبات هذه البرامج :

• تعبئة العدد المتوفر لديها .
• تعبئة اعداد جديدة تستكمل بها متطلباتها الحالية والمتنطرة وتصبح أهم واجبات الادارات العلمية فى البلدان النامية والتي تفرضها ظروفها الحالية هو تحقيق الاستخدام الامثل للموارد البشرية عن طريق تحديد المعارف والمهارات المتوفرة وتحديد الاحتياجات من الموارد البشرية ، ثم تحقيق التناسق والتزاوج بين الاحتياجات والامكانيات المتاحة .

وتعد البيانات المتعلقة بمحصر الموارد البشرية فى ميدان التكنولوجيا والعلم أهم الادوات الاساسية لوضع السياسات المتعلقة بالتخطيط والادارة - ولكن تصبح المشكلة أكثر تعقيدا إذا لم يكن لدى البلد النامى هذه البيانات ، فقد تضطر الادارة هنا إلى اجراء حصر على النطاق القطرى للموارد البشرية المتوفرة مستخدمة هذه البيانات المتوفرة لدى الاجهزة المتخصصة فى ذلك المجال والاجهزة التى ترتبط طبيعة عملها بتوفر المهارات الفنية مثل :

- الجامعات والمعاهد المعنية بالعلم والتكنولوجيا .
- قوائم الموظفين من دواوين الحكومة .
- الاتحادات المهنية والتنظيمات غير الحكومية .

وتكون التنمية النهائية تكون ما يسمى بالدليل الوطنى للعاملين فى ميدان العلم والتكنولوجيا . ويراعى عند اعداد هذا الدليل الوطنى أن تحدد المؤهلات المطلوبة وفقا لمواصفات المهام فى كل مرحلة من مراحل صياغة وتنفيذ البرامج فى ميدان العلم والتكنولوجيا .

ونتيجة للقصور فى اعداد المهارات المطلوبة ستجد البلدان النامية أمامها مطلب التلرب المستمر أثناء العمل ، واتخاذ الترتيبات اللازمة لتوفير التوجيه العملى القصير الاجل وكذلك التحديث المستمر للمعلومات على الصعيد المهنى ، وأيضا من الضرورى توفير المناخ الاجتماعى

(١) راجع : المرفق رقم (١) .

المناسب لتحقيق الاستجابة الاجتماعية لوضع وتنفيذ برامج العلم والتكنولوجيا ، وبيق الاشارة هنا - الا أن التوجيه الاجتماعى صوب العلم والتكنولوجيا هو من أهم العوامل الحاسمة فى تحديد امكانياتها فيما يتعلق بالتنمية وفرضها فى المستقبل .

ب - الفروض الاجتماعية للنظرية التكنولوجية :

من الاخطاء المنتشرة فى البلدان النامية الفجوة بين المجتمع ومعامل البحث العلمى والتكنولوجيا ومن الضرورى معالجة هذا القصور باستخدام الآليات التى تجعل البحوث التى تجرى فى الجامعات والمعاهد نتجة بدرجة أكبر صوب تلبية الطلب والاحتياجات للمجتمع وهى :

- قيام الجامعات وهيئات التدريس بالاستشارات فى الميدان الصناعى .
- يجب أن تعتمد الصناعة على المساعدات الجامعية فى أعمال البحوث والتطوير.
- القيام بالتسويق التجارى للمنتجات والعمليات التى تستحدثها الجامعات ومعاهد البحث .
- توفير منح البحوث لاعضاء هيئات التدريس .
- لإبرام عقود المشاريع بحيث يتولى تنفيذها العاملون فى الجامعات ومعاهد البحوث .

ولايجب اغفال الدور المهم الذى تقوم به هيئة المقاييس ومراقبة النوعية ، وهيئات التصميم الهندسى - وهيئات التمويل والتسويق التى يمكنها القيام بدور هام فى تمويل المعرفة الاساسية والتطبيقية التى يتم انتاجها فى الجامعات ومختبرات البحوث إلى ممارسة تجارية .

ج - دور الحوافز فى دعم التعبئة للموارد البشرية :

تمثل احدى المشاكل التى تواجهها البلدان النامية بصورة متكررة - هى فقدانها لهيكل نظام الحوافز - وهذا النظام يجب أن يكون مرتبط بالحقائق الاقتصادية للمجتمع وكذلك المتطلبات الاجتماعية المحتملة من العاملين فى ميدان العلم والتكنولوجيا ، على أن يهيم النظام الدعم لبيئة متجانسة يزدهر من خلالها الاداء العلمى . ولايمكن تجاهل أن القصور فى اداء هذا النظام هو الدافع الاساسى لهجرة الفنين والعلماء إلى الخارج .

وإذا كانت نظم الحوافز فى معظم البلدان النامية قائمة على أساس : المكافآت ، والحوافز واحكام الاجازات الخاصة ... الخ ... وبما يلاحظ أن أسس نظام الحوافز يرتبط بالاقدمية ولكن من المفروض أن يرتبط بالاداء . ومدى ارتباط الاداء بتنفيذ البرامج . وبذلك يجب أن يحتل العلماء والتكنولوجيين تقدير المجتمع كله لدورهم .

كما يجب أن تراعى الحكومات المناخ الملائم والذي يمكن العلماء والتكنولوجيين من المشاركة

باتناء لاطانهم وذلك لاجل التخدم المناسب للعلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية وأهم جوانب هذا المناخ هى البيئة المنشطة للفكر وكذلك حرية اجراء البحوث على أن يكون هناك توازن بين الاحتياجات الملحة القورية وبين حق وحرية العلماء فى متابعة افكارهم الابتكارية ، ويجب مراعاة التوافق بين المتطلبات المطلوب من العلماء القيام بها وبين مهاراتهم ومعارفهم وكذلك الامكانيات المتوفرة لديهم فذلك مهم لتوفير الاحساس بالثقة لديهم .

ومن الاخطاء الشديدة والمتشرة فى البلدان النامية هو تكليف العلماء والتكنولوجيين بأعمال ادارية ، تنقص من مهمتهم العلمية نتيجة القيام بأعباء الادارة .

ولايجب أن يغيب علماء البلدان النامية عن حلقات المناقشة المهنية الدولية سواء بحضورهم هذه الحلقات ، أو القيام بالزيارات ، أو تبادل المعلومات والبحوث الحديثة عن طريق المطبوعات وطرق الاتصالات المختلفة .

ثانيا : تعبئة الموارد المالية :

أ - تعبئة الموارد المالية الوطنية :

تمثل الموارد المالية الوطنية للبلدان النامية أضعف جوانب هيكل البناء العلمى والتكنولوجى فيها ؛ وتأكيدا لخطورة هذه الموارد فى العملية التنموية وكذلك الاثر السلبي لتقصها قامت الامم المتحدة فى دراسة حول هذا الجانب ، تجمعت بياناتها من حوالى ٥٠ بلدا من البلدان النامية - كان من بينها ١٤ بلدا متقدم التمو وقد تم تحليل نتائج هذه الدراسة بالشكل التالى^(١) .

- تتركز تعبئة الموارد المالية لاغراض العلم والتكنولوجيا على تشجيع حدوث زيادة فى النسبة المخصصة من الدخل القومى للانشطة العلمية والتكنولوجية والاستخدام الفعال للعلم والتكنولوجيا فى سبيل تحقيق اهداف محددة وانشطة مفصلة بشكل واضح .

- ضرورة اعتماد هدف وطنى كمى بوصفه هدف ينبغى الوصول اليه فى اطار زمنى محدد . وقد توصلت الدراسة إلى أن الهدف يمكن أن يكون ٥٪ من النتائج القومى الاجمالى تخصص لاغراض البحث والتطوير ، أو ١٪ من النتائج القومى الاجمالى تخصص لاغراض العلم والتكنولوجيا بوسعة أن يفيد كرمز اللاتزام الوطنى كما يتبع أيضا اجراء تقييم دورى .

- توفر الميزانية المركزية للحكومة بوصفها الاداة المالية الرئيسية للحكومة معظم الموارد المالية للعلم والتكنولوجيا ، ونظرا لشمول العلم والتكنولوجيا فأن معظم هذه المخصصات تنوزع على الميزانية كلها أى - على الوزارات والقطاعات المختلفة وعلى الرغم من أنه من غير الواقعى انتظار أن تكون ميزانية العلم والتكنولوجيا مستقلة عن الميزانية الوطنية - فانه يمكن ادخال بند متكامل للعلم والتكنولوجيا فى الميزانية كجزء منها بحيث يشمل جميع مصروفات العلم والتكنولوجيا فهذا من شأنه أن يتيح ذلك النوع من الوضوح والتحديد اللذين قد يحتاج اليها العلم والتكنولوجيا ليصبحا اداة أكثر فعالية للتنمية .

وإذا اعتبر أن من غير الممكن إدماج جميع النفقات المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا فن الممكن على الأقل ادراج أنشطة العلم والتكنولوجيا ذات الاولوية على النحو الذى يحدده كل بلد تحت هذا البند المتكامل من بنود^(١) ولايفضل طبيعة اعتماد الميزانيات الوطنية لكثير من البلدان النامية - والاداء فى هذا الميدان يحتاج إلى استمرارية العمل ما ارتبط به من استمرارية تدفق التمويل له ونتيجة لذلك عمدت كثير من البلدان إلى تخصيص اعتمادات خاصة للعلم والتكنولوجيا ، اختلفت أشكال هذا الاعتماد .

- الاعتماد المركزى المنفرد .

- الاعتمادات القطاعية .

- اعتمادات المشاريع المتخصصة .

واحيانا تكون هناك اعتمادات خليط من كل هذه الاعتمادات - ولكن العنصر المشترك هنا - أن الحكومة تقوم بتوفير هذا الاعتماد - كما يقع عليها مهمة تعزيز الدور الغير حكومى فى المساهمة وتعزيز هذا التدفق المادى وتضيف دراسة الامم المتحدة - احدى النتائج المهمة - وهى أن فى معظم البلدان النامية تكون هناك صلة ضئيلة جدا بين النظام ممثلا فى : المصارف التجارية ومصارف التنمية ، ومؤسسات رأسمال المخاطر ، وبين نظام العلم والتكنولوجيا^(٢) ومن المناسب هنا الاشارة إلى أثر هذه المؤسسات على التطور التكنولوجى إذا تم ادماج دور العلم والتكنولوجيا فى الدورة الكاملة للمشروع ، بما يتعلق بذلك من تخصيص وتقييم - يمكن ذلك إذا أمكن انشاء مصارف مالية خاصة توظف أموالها فى ميدان العلم والتكنولوجيا .

(١) راجع : تقرير الامين العام للامم المتحدة . مرجع سابق .

(٢) راجع : تقرير الامين العام للامم المتحدة . مرجع سابق .

ب - تعبئة الموارد المالية الاقليمية الدولية :

انعكست الازمة الاقتصادية العامة للبلدان النامية على برامجها في ميدان العلم والتكنولوجيا ، فاصبحت البلدان النامية منفردة غير قادرة على تمويل برامج التنمية التكنولوجية كما ان الاتحادات الاقليمية لم تكن أفضل حالا وازدادت سياسات الشركات عبر الوطنية في هذا المجال عوامل أخرى أدت إلى تعثر أداء الهيئات العلمية للبلدان النامية ، كما ساعدت على ذلك عوامل الجذب التي أدت إلى هجرة العلماء والتقنيين إلى البلدان المتقدمة (١) .

لكن رغم كل هذا فإن هناك منظمات حكومية اقليمية تقوم عادة بأنشطة عديدة متصلة بالعلم والتكنولوجيا ، أو تقوم بتمويل هذه الأنشطة . وتوجد في بعض هذه المنظمات وحدات متميزة عليها مسؤولية تدعيم العلم والتكنولوجيا .

ويشكل التعاون الثنائي بين البلدان المتقدمة النمو ، والبلدان النامية مصدرا رئيسيا للتمويل الخاص .

وتفيد معلومات الامم المتحدة (٢) أن البلدان الصناعية المتقدمة التوقد كرسست في عام ١٩٨٣ عن طريق ترتيبات ثنائية مبلغ ٧٠٠ مليون دولار لأنشطة البحث والتطوير ، وربما ١,٨ بليون دولار لأنشطة العلم والتكنولوجيا المضطلع بالصالح البلدان النامية .

وتضيف الدراسة أن هيئات الامم المتحدة المنوط بها تدعيم نشاط العلم والتكنولوجيا قد خصصت هذه المبالغ :

• في الفترة من ١٩٨٤ - ١٩٨٥ - بلغت موارد الميزانية العادية المخصصة للبرنامج المتعلق بالعلم والتكنولوجيا ٦٩٧,٠٠٠ دولار أمريكي والموارد الخارجة عن الميزانية ٣,٥ مليون دولار .

بالاضافة إلى ذلك اعتمد بالفعل مبلغ ٣,٩ مليون دولار لأنشطة تمتد إلى عام ١٩٨٦ .
• وفي نفس "لفترة ٨٤ - ١٩٨٥ - أنفقت منظمة الامم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة على برامج العلم ما يقدر ٧٨,٤٥ مليون دولار (مركزة في مجال العلوم وتطبيقها ٦٦,٩٦ مليون دولار - وفي مجال تسخير العلوم والتكنولوجيا لاغراض التنمية ١١,٤٩ مليون دولار) .

وما زالت التفتقات المسقطة لفترة الستين ٨٦ - ١٩٨٧ عمليا وعلى نفس المستوى ٨٧,٨٥ مليون دولار .

(١) النقل المكسي للتكنولوجيا - نفس الدراسة .

(٢) راجع : تقرير الامين العام للامم المتحدة - مرجع سابق .

• وبيانات لجنة التنسيق الإداري - وهي القناة الرئيسية التي تقوم المؤسسات والوكالات من خلالها عادة بنقل المعلومات المتعلقة بالبرامج المختلفة وتقسيم مسألة العلم والتكنولوجيا إلى القطاعات الفرعية التالية :

- تعزيز العلم وتطوير التكنولوجيا ونقلها .
- علم المحيطات .
- علم الارصاد الجوية .

ففي خلال سنة ٨٤ - ١٩٨٥ أنفقت منظمة الامم المتحدة ٣٣٣,٩ مليون دولار.

• وعقب انعقاد مؤتمر الامم المتحدة المعنى بتسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية في فيينا عام ١٩٧٩ - أضطلع في عام ١٩٨١ بعملية رئيسية لجمع جميع ما يتصل بالموضوع من البيانات المتعلقة بالنفقات التي تكبدتها مؤسسات منظومة الامم المتحدة في مجال العلم والتكنولوجيا على سبيل دراسة كفاءة منظومة الامم المتحدة في مجال تسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية .

وقد بينت هذه الدراسة أنه في سبيل تحقيق اهداف البرنامج ، خصص ٧٠٪ (١,٤ بليون دولار للفترة ١٩٧٨ - ١٩٧٩) من الميزانية البرنامجية للمنظمة باسرها للبرامج التي تعنى بالعلم والتكنولوجيا وقد خصص حوالي ١٣٪ من هذه الاموال (٤٩٣,٧ مليون دولار) على وجه التحديد لتنمية قدرات البلدان العلمية والتكنولوجية الذاتية .

واستحوذ مجالان من مجالات الاهتمام الرئيسية على معظم هذه الموارد هما مجال الموظفين المهرة (٣٣٧,٨ مليون دولار) . ومجال تطبيق العلم والتكنولوجيا وتنفيذ المشاريع (١٠٣,٣ مليون دولار) .

وفما يتعلق بتوزيع الاموال حسب القطاعات ، يوجد تركيز عال للاموال على أهداف محددة اذ نال قطاعا الصحة والزراعة حوالي ٥٠٪ من الموارد المالية المتوفرة - والبحوث الصناعية والتكنولوجية ١٣,٦٪ ، ونالت الموارد الطبيعية ٨٪ ، وكان نصيب العلوم الاساسية أقل من ٨٪ .

هذه هي البيانات التي أعلنتها الدراسة - ولكن - لم توضح الدراسة التوزيع الجغرافي لهذه المبالغ - كما لم تعرض النتائج التي توصلت اليها الاستخدامات الفعلية لهذه الموارد المالية وبذلك يبقى السؤال مطروح : " إلى أي مدى أحدثت هذه الموارد تأثير على معدلات التطوير في ميدان العلم والتكنولوجيا في البلدان النامية " ؟

ثالثا : اجراءات تحقيق التعبئة :

تختلف التدابير والتصرفات التي تتخذها البلدان النامية من أجل الاستخدام الامثل لكل من الموارد البشرية والمادية المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا ، وترجع ذلك إلى الطبيعة الاقتصادية لهذه

البلدان ، كما ترجع إلى حجم العامل البشرى المهني والمدرب كذلك حجم الموارد المالية التي يمكن تعيشتها لهذا الغرض سواء من الداخل أو الخارج كذلك السعة الاقتصادية لاستيعاب تكتيك معين ، ثم في النهاية الاحتياجات وأولوياتها للبلد المعنى ولا يمكن عرض كل التدابير الممكنة من الناحيتين النظرية والتطبيقية - ولكن تكفي الدراسة بالتدابير الرئيسية وهى :

• التدابير المرتبطة بالسياسات:

بدراسة العقود الاخيرة من هذا القرن - يظهر بوضوح حجم الاسهامات الضخمة للعلم والتكنولوجيا في التنمية للبلدان النامية التي تتوفر لديها مساندة ميسية مستمرة لاشتراك العلماء والتكنولوجيين في برامج رسم السياسة والتخطيط والادارة .

- توجد ادوات مدروسة وواعية للمناقشات وتنسيق وتخصيص الموارد فيما بين الوزارات والمؤسسات .
 - ضمان قدر مناسب من التناسق والاستمرار في السياسات المتعلقة بالتعليم والتدريب والاستثمار .
 - وحدات ميسية العلم والتكنولوجيا التابعة للاجهزة التنفيذية والتشريعية في الحكومات هى أدوات مفيدة لتسهيل الاتصال بين القطاعين العام والخاص .
 - كذلك صنع القرار فيما يتعلق بتخصيص الموارد . وحماية المصالح العامة الوطنية في المسائل العلمية التكنولوجية .
 - اتخاذ التدابير اللازمة لتلبية الطلب على المتخصصين في تحليل السياسة والتنظيم والادارة .
- #### • تحديد الاولويات للتنمية :

إذا كان الاهتمام في مجالات الانطلاق أو في المهام ينصب على إيجاد حلول للمشاكل الاقتصادية والاجتماعية الوطنية الحادة والملحة في قطاعات مثل الزراعة ، الطاقة ، والاتصالات والاسكان ، والصحة - فأن امكانية اجتذاب مساندة واضعى السياسة والاداريين متزداد .

وإذا كان الهدف هو التحدى للمشاكل المطروحة - فأن تحديد الاولويات تؤدى إلى ابراز أفضل المواهب الكامنة لدى المشتركين . وسيدفع ذلك إلى أظهار الابتكارات واعتمادات المعرفة ، والتقنيات المتاحة فيما يتعلق بمهام محددة .

وهنا يجب أن تحدد الاولويات حتى في حالة عدم توفر الامكانيات الضخمة وذلك من اجل تحديد المجالات التي تتفق مع القدرة المتاحة وذلك حتى لايفقد المجتمع العلمى وكذلك المجتمع العام ثقته في قدراته على احتواء مشكله .

• قدرة الهياكل الأساسية :

عند مناقشة مشكلة الهياكل الأساسية لاهميتها الخاصة في عملية تعبئة الموارد سواء البشرية أو المادية - تطرح بعض الجوانب الجوهرية لهذه المسألة .

• الاحتياجات المتاحة فعلا من الموارد - والحجم الأدنى منها :

الحد الأدنى - وهو ما يعرف بالحد الحرج في التنمية - في حقيقة الامر لا يعرف هذا الحد في عملية التعبئة ولكنه يعتبر مؤشر ذو دلالة علمية قوية في المناقشات المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والتنمية .

ويصرف النظر عن حجم موارد البلد العلمية والتقنية فأن هناك دائما مجال للاستفادة منها بصورة أهم وأكثر فاعلية - وبذلك فأن البلدان التي تملك قدرات محدودة في ميدان العلم والتكنولوجيا يمكنها تعبئتها لتحقيق أهداف محددة وواقعية .

وهنا يجب ملاحظة أن عملية التعبئة هي محاولة مدروسة بشكل عملي من أجل رفع كفاءة الموارد البشرية المخصصة للعلم والتكنولوجيا من أجل هدف معين في إطار زمني محدد .

• التكامل بين المهارات العلمية والتكنولوجية :

في ظل آليات التقدم العلمي والتكنولوجي المعاصرة تتلاشى التمييز بين العلم والتكنولوجيا وخاصة في النتائج الاخيرة للبحوث العلمية والتكنولوجيا مثل التكنولوجيا الاحيائية .

• المنتج غير الرسمي لاكتساب المعرفة :

هذه المناهج التي تمثل اكتساب المعرفة عن طريق المهارات ذات الاساس الحرفي والمهارات التي تسمح بالتعلم بالممارسة . فينبغي على البلدان النامية استغلال هذا المصدر غير الرسمي لتوفير المهارات وتحسينها وخاصة على الافراد الذين لم يتوالوا قسطا من التعليم وهؤلاء يمثلون أغلبية في البلدان النامية .

• التعليم :

من الافكار الحديثة المعروضة الان في هذا المجال - بالنسبة لبلد نامي معين أو مجموعة من البلدان - انشاء شبكة من الجامعات يتخصص كل منها وينسى القدرات في فرع معين من فروع المعرفة أو في ميدان من ميادينها - ولذلك مجموعة من المميزات :

- تخفيض الازدواجية في الجهود والتكاليف ذات الصلة بها .
- وضع المصطلحات والاساليب والوسائل الكفيلة باتاحة الاتصالات السهلة في مجال المعرفة والمهارات العلمية والتكنولوجية .
- تحقيق وفورات الاقتصاد الكبير .

• المرافق المركزية وهم المهارات :

ترى كثير من الدراسات المعاصرة - أن المرافق المركزية لتقديم خدمات انتقائية يمكن أن يكون ذا كفاءة من حيث الموارد وفعالية من الناحية التنظيمية .

كما يتوفر لدى البلدان النامية رقم ضخم من العمال غير المهرة أو الاميين وعدد كبير من الفنيين ذوى المهارات العالية في القمة - ولكن هناك نقص في المهارات المتوسطة - ويتطلب الوضع تصحيح عن طريق وضع سياسات وبرامج تدريبية مناسبة .

• المؤسسات القائمة والتنسيق بينها :

أوضحت كثير من المؤسسات التي أنشأت في مجال العلم والتكنولوجيا في البلدان النامية عن كفاءة متفاوتة في التفاعل فيما بينها ومع القطاعات الاقتصادية الوطنية .
ويكون من المفيد اعادة تشكيل المنظمات القائمة وتجديدها .

• تقسيم الاداء :

- الحوافز على تنظيم المشروعات والعوامل الدافعة :

وهنا يمكن الاشارة إلى بعض المحددات العامة لاهم جوانب هذا البحث والتي تعتبر بحق اضعف الجوانب في البناء الهيكلي لقضية تخديم العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية في البلدان النامية :

- يشكل انعدام التلامم بين الموارد البشرية والموارد المالية عائقا رئيسيا أمام وضع استراتيجيه متناسقة للتنمية التكنولوجية .
- الموارد البشرية شرط اساسى لاي تنمية ذات مغزى وتتطلب تعبئة الموارد لتسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية - اتباع نهج مباشر وواضح واستراتيجى إذا كان للبلدان النامية أن تحقق تنمية علمية وتكنولوجية عملية .
- ضرورة الاهتمام بالسياسات الوطنية لاسيا في البيئة الدولية الحالية - حيث أن معظم الموارد يتعين أن تأتي من المصادر المحلية .
- كل بلد يحتاج إلى تجميع وتركيب مجموعة من السياسات بهدف الوصول إلى المستوى الامثل في استخدام موارده المتوفرة بوصفها جزءا من استراتيجية متناسقة للتنمية العلمية والتكنولوجية .

الفصل الثانى

أوجه التخدم التكنولوجى لتنمية البلدان النامية

يتميز التحول التكنولوجى بانتشار المعرفة فى عملية الانتاج - مما يترتب عليها تحقيق المزيد من الانتاج للاستهلاك النهائى . وهناك مؤشر أدق لذلك هو التغير فى ناتج الفرد من السكان وتفيد الدراسات الدولية أن اجمالى الناتج الحقيقى للبلدان النامية ارتفع عن الفترة ١٩٥٠ - ١٩٧٥ إلى ثلاثة أضعاف وكان يزيد بنسبة ٥٪ سنويا^(١) .

ومما لاشك فيه وجود اختلافات فى القدرة على استخدام المعرفة التكنولوجية فى النظام الانتاجى فى مجموعة تشمل حوالى ١٠٣ بلدا تختلف اختلافا كبيرا فى الحجم ومستوى الانتاج والتنمية ، والموارد الطبيعية وسنة حصولها على الاستقلال ، ونوع السياسات الاجتماعية . والسياسة المتبعة وبين الجدول التالى بعض البيانات :

(١) كان المعدل الذى استمر على مدى هذه الاعوام الخمسة والعشرين فى الواقع أعلى مما قلدة الاقتصاديون ورجال التخطيط فى بداية الخمسينيات . فقد كتب آرثر لويس على سبيل المثال ، بعد أن لاحظ أن بعض خطط التنمية قد وضعت أهدافا للنمو الاقتصادى بمعدل أعلى من ٤٪ سنويا : " غير أن بلوغ نسبة ٤٪ أمر صعب بحيث بعد ذلك هدفا طموحا بدرجة كبيرة فى الواقع " .

راجع : W.A. Lewis, "Some reflection on economic development, Economic Digest : (karachi), vol. 3, No. 4, winter 1960, p.3.

بعض مؤشرات التغيير المختارة في البلدان
النامية ١٩٦٠ - ١٩٧٥ (١)

معدل النمو السنوي في الناتج المحلي الاجمالي ٦٠ - ٧٥		الناتج المحلي الاجمالي في ١٩٧٥		عدد السكان في ١٩٧٥		عدد البلدان	بلدان نامية يبلغ دخل الفرد فيها في عام ١٩٧٥
المعدل للفرد %	الاجمالي في %	الناتج بالدولار	الاجمالي بمليارات الدولارات	النسبة إلى المجموع في %	العدد بالملايين		
٧,٦	٦,٤	١٤٦٥	٤٧٤	١٧	٣٢٤	٢٦	١ - أعلى من ٨٠٠ دولار
٣,٠	٥,٨	٥٠١	٢١٠	٢٢	٤١٦	٣٨	٢ - بين ٨٠٠ - ٣٠٠ دولار المجموع الفرعي للبلدين
٣,٤	٦,٢	٩٢٣	٨٦٤	٣٩	٧٤٠	٦٤	٢٠١ ٣ - أقل من ٣٠٠ دولار
١,٣	٣,٦	١٦٠	١٨٦	٦١	١١٦١	٣٩	منها:
١,٥	٣,٨	١٥٨	١٤٠	٧٦	٨٨١	٤	• اندونيسيا، باكستان
٠,٧	٣,٢	١٦٦	٤٦	٢٤	٢٨٠	٣٥	• بنجلاديش، الهند
٣,٠	٥,٥	٤٥٨	٨٧٠	١٠٠	١٩٠١	١٠٣	• البلدان الأخرى
٣,٤	٤,٣	٥١٤٠	٤٠٧٩	١٠٠	٧٩٥	٢٨	• مجموع البلدان النامية • مجموع البلدان الاقتصاد السوق المتقدمة

ويتضح من هذا الجدول أن ٦٤ بلدا يزيد فيها الانتاج الفردي على ٣٠٠ دولار في ١٩٧٥ وتضم ٣٩٪ من اجمالي سكان البلدان النامية قد حققت معدل نمو سنوي في الناتج المحلي الاجمالي قدرة ٦,٢٪ في المتوسط بين السنوات ١٩٦٠ ، ١٩٧٥ ، وارتفع ناتج الفرد في هذه البلدان بنسبة ٣,٤٪ سنويا.

(١) المصدر: UNCTAD, Handbook of International Trade and Development Statistics: Supplement 1977.

(United Nations publication, sales No. E/F. 19.11.D.1).

ومن جهة أخرى كان معدل النمو أقل بكثير في البلدان الـ ٣٩ الأخرى التي تضم أكثر من ثلاثة أضعاف إجمالي سكان البلدان النامية ، فقد زاد إجمالي ناتجها الحقيقي بنسبة ٣,٦٪ سنويا ، ولم يزد ناتج الفرد فيها الا بنسبة ١,٣٪ ، وتشمل هذه المجموعة معظم البلدان التي يمكن اعتبارها أنها تواجه صلب مشكلة التنمية - ويدخل ضمن هذه البلدان عدد من أكبر بلدان آسيا ومعظم أقل البلدان النامية نموا .

كل هذه المؤشرات تؤكد على دور العلم والتكنولوجيا في عملية التنمية ، بوجهية الإيجابي والسلبى على السواء - وتثير أهم مظاهر أزمة البلدان النامية التي تشمل الجفاف والتضخم والبطالة الاقتصادى والمجاعة - اسئلة اساسية بشأن العلم والتكنولوجيا بوصفها عاملا مساهما في المشكلة - وكذلك باعتبارها مصدرا محتملا للحلول ولا يجب أغفال أن التغيير والتقدم العلمى والتكنولوجى عملية طويلة الاجل وتراكمية أيضا ويجب بالضرورة أن تقوم السياسات المتبعة تجاه العلم والتكنولوجيا على أساس ادراك هذا البعد الزمنى ولا يمكن أن تكون ذات طابع قصير الاجل وعارض ، ومن هنا يعد المنظور الطويل الاجل جوهريا لتحليل الجوانب المختلفة للعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والتنمية بسبب سمات وضروريات العمليتين وبسبب ما تنسم به الازمة نفسها من طابع عميق الجذور .

وكان الرأى الغالب حتى عهد قريب نسييا هو أن التصنيع ركيزة التنمية الاقتصادية وقد جعلت بلدان نامية كثيرة للاستثمار في مجال الصناعة أولوية عالية في سياستها الانمائية مفترضة ضمنا أن القطاع الزراعى سينمو بعد ذلك تلقائيا - وكان النتائج المترتبة على هذا المنهج إلى حد ما - هى زيادة نسبة النشاط الاقتصادى في القطاع الصناعى في كثير من البلدان النامية مع تقلص أهمية زراعتها في الوقت نفسه . وسوف نحاول في هذا الجزء التركيز على القضايا الرئيسية التالية :-

- تقديم العلم والتكنولوجيا في مجال :

- الزراعة .
- الامن الغذائى .
- الموارد الطبيعية الاخرى .

- تقديم العلم والتكنولوجيا في مجال :

- التصحر والجفاف .
- الاستخدامات للموارد المياه غير التقليدية .

- أثر تقديم العلم والتكنولوجيا في مجال سباق التسلح .

وأما بالنسبة لتخديم العلم والتكنولوجيا في مجال الصناعة - سنكتفي بما سبق عرضه في المباحث المتقدمة من الدراسة .

أولا : تخديم العلم والتكنولوجيا للتنمية الزراعية :

تجسدت في القطاع الريفي الازمة التي أدت بأفريقيا - وأجزاء أخرى من العالم فقد خلى التاريخ الانساني رغم ضخامته بمثل ماسجل فيه في السنوات القليلة الماضية من معاناته بشرية بمثل هذه الشراسة من حيث الجوع وسوء التغذية والمرض - ومدى الدمار الذي لحق بالبيئة وقد حاولت دراسات كثيرة في أجزاء متفرقة من العالم اجراء تحليل شامل لاسباب الازمة وكيفية علاجها . وهذه الدراسات لم تنتهى بعد بل من المتظر أن تستمر لفترة طويلة ومن المتظر أنها ستعيد النظر في كامل نطاق العوامل الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والطبيعية والعلمية والتكنولوجية التي تتصل بالتنمية الاجتماعية وخيارات السياسة على جميع المستويات .

وفي اطار عملية التحليل هنا التي مقتنيات التنمية في البلدان النامية فإن الهدف هو توجيه اهتمام محدد إلى القضايا والاولويات التي تحتاج ادلة للصلة بين العلم والتكنولوجيا والزراعة على أن يتم الاهتمام بالجوانب التي اصبحت بسبب الحالة الراهنة أكثر الحاحا وأهمية .

وبالمنظور التاريخي كانت الزراعة هي أساس النمو الصناعي - وقد اعتمدت هذه الرؤية على اعتبار أن وجود نظام مضمون ودينامي وذاتي البقاء لانتاج الاغذية وتوزيعها أن يتيح امكانية الاستثمار والنمو للقطاع الصناعي الحضري واخذت كثير من البلدان النامية الاخذ بهذه الحقيقة - الا انها واجهت مشكلة تحديد الاستراتيجيات والسياسات الملائمة التي يمكن الاخذ بها في مجال الزراعة .

ولقد أدت التكنولوجيا دورا هاما في التنمية الزراعية وذلك بما قدمته الابتكارات العلمية المتراكمة مع تعاقب الاجيال إلى زيادة الانتاجية الزراعية . وفي الأونة الاخيرة أدى استنباط أصناف هجينة وفيرة الغلة إلى زيادة جلدية في غلات بعض المحاصيل الرئيسية - ويتظر ما سوف تقدمه التكنولوجيا الحيوية والهندسية الوراثة .

ويجب أن نتوقف عند أوجه الخطر فالقضية لا تتوقف على مجرد زيادة الانتاج الزراعي - ولكنها ترتبط في الاصل بكيفية الوصول إلى الغذاء .

فهناك نسبة كبيرة من سكان العالم لا تملك المقدرة الاقتصادية أو الاجتماعية أو المادية على الحصول على كميات من الاغذية تكفي لتأمين غذاء يتسم بالتوازن والاستقرار هذا رغم التقدم العلمي والتكنولوجي في المجال الزراعي ، والذي أدى إلى حدوث طفرة في نمو الغلات ، حتى في

الازمة الراهنة ، فإن الانتاج العالمى الاجالى من الاغذية يكفى لتلبية اجمالى الطلب العالمى - حيث كانت معدلات الانتاج العالمى الاجالى من الاغذية أسرع من نمو السكان .

اذن القضية الاولى هى أن الحاجة إلى التعجيل من انتاج الاغذية وتوزيعها المنصف فى ضوء استراتيجية دولية للتنمية ، فهذه هى أهم القضايا التى تم على نحو اساسى وعاجل العالم الذى يواجه تزايد سريعا فى السكان ، وطلبا على الاغذية وسرعة الاستجابة إلى المتغيرات فى الداخل ، وعددا كبيرا ، متزايد من الاشخاص المصابين بسوء التغذية .

وقد وصل الانتاج الزراعى العالمى خلال الستين ١٩٨١ ، ١٩٨٢ إلى رقم قياسى حيث تجاوز مجموع الانتاج من الحبوب ١٠٠٠ مليون طن كل سنة . وقد شهد عام ١٩٨١ زيادة ملحوظة فى الانتاج بالمقارنة مع عام ١٩٨٠ ، وفى حين أن الانتاج فى عام ١٩٨٢ لم يبلغ التوقعات ، الا أنه مع ذلك حقق ايضا مستوى عالميا مرضيا وبالإضافة إلى ذلك نظرا للانخفاض فى الطلب بسبب الظروف الاقتصادية الناشئة عن الكساد وعلى أساس عالمى ، فان الطلب على الغذاء قد أنخفض ، وتقدر المخزونات المتبقية بمستوى يبلغ ٢٢ - ٢٣٪ من الاستهلاك وهذا يتجاوز المستوى الامنى الذى يبلغ ١٧ - ١٨٪ من الاستهلاك العالمى السنوى الذى تم الاتفاق عليه فى الاستراتيجية^(١) .

وبما لاشك فيه أن اجمالى الاحصائيات بالشكل السابق تمحجب كثير من الخلاقات الاساسية - فى البلدان النامية مجتمعة لم تزد من انتاجها الزراعى السنوى بالمعدل المطلوب فى الإستراتيجية الدولية التى أشار اليها التقرير، كذلك لم تقارب الزيادة فى الانتاج الزيادة فى التمو السكانى فى كثير من بلدان أفريقيا .

وبالفعل انعكس ذلك على أوجه اقتصادية اخرى حيث انخفض العائد من تصدير المنتجات الاولى للبلدان الاقل نموا ولايزال ينخفض نصيبها من التجارة الكلية . فى الزراعة كنسبة ماثوية من مجموع التجارة العالمية ، كما أن تقلبات الاسعار الحادة بالنسبة لمنتجات أولية كثيرة - تعنى انخفاض فى الارباح الناجمة عن الصادرات ومن ثم انخفاض الدخل المتقاسم بالنسبة لكثير من البلدان النامية مما ينجم عنه صعوبات فى دفع ثمن ما تحتاج اليه من واردات والوفاء بالاحتياجات الانمائية وفى تسديد العجز فى الحسابات الجارية .

(١) راجع : الامم المتحدة - تقرير الامين العام فى الدورة العادية الثانية لعام ١٩٨٣ .

ويشير تقرير منظمة الاغذية والزراعة^(١) أن استئصال الجوع وسوء التغذية بأسرع وقت ممكن سوف يتطلب تحقيقه نمو معجلا ومستمر في الانتاج الغذائى والزراعى في البلدان النامية التى استهدفت لها استراتيجية نمو سنويا بمعدل ٤٪ على الاقل^(٢).

وهنا يمكن الدور الاساسى للابتكارات العلمية والتكنولوجية في تقديم المساعدة لتطوير الانتاج الغذائى والزراعى في مجالات الموارد الوراثية - والممارسات المحسنة والاسمدة وتنمية الحياة وحفظها.

وذلك حتى يمكن تحقيق المستهدف الدولى^(٣) لاستئصال الجوع وسوء التغذية حيث يتطلب تحقيق :

- معدل نمو سنوى نسبته ٤٪ من انتاج الاغذية للبلدان النامية .
- معونات غذائية سنويا تصل إلى ١٠ مليون طن .
- احتياطى غذائى دولى للطوارئ يبلغ ٥٠٠,٠٠٠ طن .
- تعبئة موارد الاستثمار لتنمية قطاع الاغذية يبلغ تقدير العنصر الخارجى ٨,٣٧ مليار دولار بأسعار ١٩٧٥ .

وقد حددت البرامج الدولية في هذا المجال جانبا من دور العلم والتكنولوجيا من أجل الوصول إلى المستهدف الدولى في مجال الزراعة في النقاط التالية :-

- رصد وادارة النظم الايكولوجية القاحلة ونسبة القاحلة بما فيها تقييم ونشر المعلومات عن التصحر والمساعدة التقنية في صياغة الخطط الوطنية المضادة للتصحر .
- تقييم الارض وموارد التربة المتوافرة والمحتمل توافرها .
- تقييم الموارد الحراجية العالمية ورصد الغطاء الحراجى المدارى واجراء الدراسات عما يؤثر على المناخ نتيجة الاستعاضة عن الحراج المدارية بأشكال أخرى من استعمال الارض .
- التقييم الايكولوجى لآثار الموارد الكيمائية الزراعية على البيئة والمشاريع الرائدة ، لمنع الخسائر في الاغذية ، وتقييم ذلك ومراقبة غزوات الآفات والتنبؤ بها .

(١) راجع : تقرير مؤتمر الاغذية العالمى - روما - ٥ - ١٦ نوفمبر ١٩٧٤ .

(٥) كان متوسط معدل نمو الانتاج الزراعى للبلدان النامية في الفترة من ٨٠ - ١٩٨٤ هو ٠,٩٥٪ أى أقل من الرقم المستهدف في الاستراتيجية الاغذية الدولية الذى يبلغ ٤٪ وازداد الانتاج في الشرق الاقصى بمعدل يقرب من ٤٪ ، ولكن في أفريقيا لم يتجاوز متوسط نمو الانتاج الزراعى ١٪ وهو أدنى بكثير من معدل النمو السكانى .

راجع : الأمم المتحدة - أعمال اللجنة المعنية باستعراض وتقييم تنفيذ الاستراتيجية الاغذية الدولية من ٦ إلى ١٦ سبتمبر ١٩٨٥ .

(٢) راجع : تقرير مؤتمر الاغذية العالمى . مرجع سابق .

• التقصى المبكر لسوء التغذية ومنعه ومعالجته والابحاث المعنية بكيفية تخفيف ومراقبة سوء التغذية في البلدان النامية .

كما حددت البرامج أهداف التنمية البحثية والتكنولوجية في البلدان النامية كما يلي :

• التشجيع على اجراء استعراضات متعمقة لنظم البحوث الزراعية الوطنية .

• توسيع نظم المعلومات الخاص بالبحوث الزراعية الجارية .

• نقل نتائج البحوث إلى المستغلين في الزراعة .

• رفع المهارات البحثية لتحسين المنهجية البحثية .

• تطوير الصناعات الزراعية .

• تعزيز استخدام النظائر والاشعاع ذات الصلة بالاغذية والزراعة .

• وضع الممارسات الزراعية لتحقيق الثبت البيولوجى الامثل للترويجى الجوى .

• تقدير كفاءة كميات الفوسفات الصخرية المتاحة محليا .

• البحوث المتعلقة بتربية النباتات باستخدام الطفرات .

• المعالجة الاشعاعية للاغذية .

وأخيرا - فإن أهم الاستنتاجات التى يمكن التركيز عليها في هذا المجال هى ابراز الدور الاساسى للخيار التكنولوجى في اطار الابتكار الزراعى وضرورة استحداث قدرات ذاتية لتحليل السياسة في مجال العلم والتكنولوجيا بغية تحسين عملية الابتكار المعنية .

ثانيا : تخدم العلم والتكنولوجيا للامن الغذائى

والقضية الرئيسية الثانية تتصل بالامن الغذائى - والهدف النهائى للامن الغذائى هو ضمان أن كل الناس يستطيعون فى كل الاوقات الوصول ماديا واقتصاديا إلى الغذاء الاساسى الذى يحتاجونه - وهذا المعنى يكون للامن الغذائى ثلاثة أهداف مميزة :-

- ضمان الانتاج الكافى لامدادات الغذاء .
- الاستقرار المتزايد فى تدفق الامدادات .
- ضمان الوصول إلى الامدادات المتاحة لكثيرين يحتاجون اليه .

غير أن الامن الغذائى لايعنى الاكتفاء الذاتى فى الغذاء ، فالاكفاء الذاتى فى الغذاء ليس هدفا يسعى اليه فى حد ذاته ، وحتى إذا أمكن التغلب على الضعف فى التنمية الزراعية ستظل بلدان كثيرة بحاجة إلى أن تعتمد على استيراد جزء من امداداتها الغذائية . وأن قدرتها على تمويل استيرادها من الاغذية يعتمد إلى حد كبير على عائدها من صادراتها من الموارد غير الغذائية .

وكثيرا ما ينظر إلى مشكلة الاغذية ، نظريا ، من زاوية الاكتفاء الذاتى فى مجال الاغذية مما يشير إلى قدرة المجتمع إلى انتاج اغذية تكفى لتلبية حاجاته . ويستخدم هذا الفهم للإشارة إلى الانتاج الغذائى الاجمالى لمجتمع معين والذى يفسر على أن بلدا ما قد تستج من الاغذية ما يكفى لتلبية الطلب الاجمالى حتى بالرغم من وجود فئات ومناطق معينة تعاني من عدم توفر فرص الحصول على كميات كافية من الاغذية . ولاشك فى أن الاكتفاء الذاتى الوطنى فى مجال الاغذية أمر مهم للاستقلال الوطنى لانه يمكن البلد من التحرر من الضغوط الاقتصادية والسياسية المرتبطة بالاعتماد على الخارج من الامدادات الغذائية .

ومنذ فترة والسياسات والبحوث والتحليلات المتصلة بالاغذية تحاول وضع نظام للاغذية وهذا النظام عبارة عن مجموعة التفاعلات الطبيعية / البشرية المتصلة بتجهيز وتجارة واستهلاك الاغذية ، كما أنه يتعلق بمكانة الاغذية فى السباقات الاكبر ، البيئية والاجتماعية المتعلقة بالموارد .

والازمات الراهنة تفرض على سياسات التنمية وخاصة فى البلدان النامية ضغطا من أجل الوصول إلى حلول قصيرة الاجل - بل واحيانا فورية . ورغم أهمية مراعاة الجانب القصير الآجل إلا أن هناك حاجة ايضا إلى الاخذ بمنظور أطول آجلا عند تحليل مشاكل الامن الغذائى .

- فالعوامل الرئيسية التى تؤثر فى تنمية الزراعة تظهر اتجاهات وتغيرات على المدى الطويل منها :
- سقوط الامطار والمناخ .
 - الانماط السكانية .

- البيئة وخصائص التربة .
- تنوع المحاصيل .
- الموارد الطبيعية .

وتشير احدى الدراسات^(١) إلى أسباب الازمة الحالية إلى :

- عدم وجود قدر كاف من الاعتراف بالاتجاهات السلبية التدريجية في عوامل مثل تناقص التنوع الوراثي .
- ازالة الغابات والتصحر .
- استنفاد مغذيات التربة .
- تزايد الضغوط السكانية على الارض .

غير أنه توجد اتجاهات ودورات طويلة الاجل في نمو التغير التكنولوجي تكون لها آثار اقتصادية هامة على البلدان النامية . ويقتضى الامر أن تتخذ القرارات المحددة بشأن الزراعة على أساس ادراك لهذه الاتجاهات والوعى بها .

ومن الهمية تحديد مفاهيم تناول موضوع الامن الغذائي فلذلك أهميته من ناحيتين :

- الاولى : أن السياسات العلمية للامن الغذائي يجب أن تصمم على اساس تقييم تفصيلي للمتغيرات والظروف المحددة السياق .
- الثانية : أن الاختلاف الذى يوجد بين شتى المناطق الزراعية والايكولوجية من حيث الموارد الوراثية والبيولوجية هو نفسه ضرورى للابقاء على نظام للاغذية يكون قابلا للتكيف ومرنا وتتوفر له أسباب البقاء .

وبناء على ذلك تم الاتفاق على ضرورة مراعاة الحقائق المحددة عند اختيار التكنولوجيات وتصميم السياسات والخطط الامتائية . وهناك اتفاق ايضا بضرورة اتخاذ العوامل الموفرة محليا والموارد والاحتياجات اساسا للاختيار التكنولوجى .

ولاشك أن أهم القرارات التى يتحقق من خلالها أسهام التغير التكنولوجى فى الامن الغذائى هو اختيار تكنولوجى . وما يتعلق بهذا الاختيار من مدى ملائمة ومناسبة التكنولوجيات التى يقع عليها الاختيار فى اطار نظام بالذات يظهر آثاره على التفصيل الاجتماعى المناسب لذلك النظام من حيث قدرته على اختيار التكنولوجيا وتنميتها وتكييفها واستخدامها ، لذلك فالمشكلة تنحصر فى

(١) راجع : أعمال اللجنة الحكومية الدولية المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية ٣ - ١٣ بونيه ١٩٨٦ .

معايير الاختيار. التي يمكن استنتاجها من الخصائص المحددة للمجال الذي ستستخدم فيه التكنولوجيا.

والتركيز على اختيار التكنولوجيا مسألة اساسية تتعلق بالنضج الاقتصادي والتطور التكنولوجي.

وهنا اشارة إلى معنى التكنولوجيا المثل^(١) فهي لايعين بالضرورة أن تكون الاكثر انتاجية إذا كانت تتوفر فيها خصائص أخرى ذات قيمة مساوية أو أكبر فيما يتعلق بالامن ، ومنها على سبيل المثل الاتساق مع المهارات والشقافة المحلية والسلامة الايكولوجية . ولاينبغي أن تكون على الدوام تكنولوجيا متولدة عن طريق تطبيق العلم والهندسة الحديثين فالتكنولوجيا التقليدية حتى وان لم تكن قائمة على اساس مبادئ هندسية راسخة - بل تطورت عن طريق التجربة ، قد تكون في أحيان كثيرة أنسب على الاجل الطويل سواء بحالتها الراهنة أو عن طريق الارتقاء بمسئوها .

وبالاضافة إلى التكنولوجيا - هناك المعرفة التكنولوجية ، والتي بدورها تنقسم إلى معرفة تكنولوجية خارجية ، ومعرفة تكنولوجية محلية - مستمدة من التجربة الخاصة لمنطقة أو بلد نامى عن المحاصيل وأحوال التربة والطقس وسقوط الامطار وغيرها من العوامل الهامة بالنسبة للإنتاج والامن الغذائيين - وهى في أحيانا كثيرة تكون غنية وشاملة إلى حد كبير.

فقد توصل علماء الانثروبولوجيا^(٢) إلى تصنيف النباتات والحيوانات المحلية في العديد من المجتمعات التقليدية تصنيف مفصل إلى حد كبير على الرغم من عدم وجود ميل لتطبيق هذه المعرفة خارج المنطقة نظرا لانها تفتقر إلى الاساس النظرى عموما . ومع ذلك فإن الفهم التفصيلي لمنطقة معينة يمكن زيادته بدرجة كبيرة عن طريق استخدام تلك المعرفة ، ربما بالاقتران مع العلم الحديث .

وتوصلت هذه الحقائق إلى نتيجة ذات دلالة قوية : وهى أن اختيار التكنولوجيا عملية ديناميكية وهى تتوقف على إيجاد قدرة اجتماعية محلية على القيام باستمرار باختيار وتنمية وتكييف واستخدام التكنولوجيات المناسبة على اساس مستمر . ويرتبط هذا بوجه آخر بالمستخدم الحقيقي للتكنولوجيا وهو الفلاح الذى يجب أن يكون من بين المبادئ الاساسية اشراكه بمزيد من النشاط فى شتى الانشطة المتصلة بتخديم التكنولوجيا لاغراض الزراعة . والاهتمام بالفلاح . هنا - لان نطاق مختلف التغيرات والتحسينات التى يضلع بها خلال تنفيذ سياسة النظام الغذائى مثل

(١) راجع : الوثائق الرسمية للجمعية العامة للأمم المتحدة - الدورة التاسعة والثلاثون الملحق رقم ٣٧ .

(٢) راجع الوثائق الرسمية للجمعية العامة للأمم المتحدة - مرجع سابق .

الابتكار التكنولوجى ونشر التكنولوجيا والبحث والتطوير والارشاد والتدريب ، سيتوقف على مدى تقبل الفلاحين لها .

ولقد ركزت حلقات النقاش الدولية على أهمية هذا الدور للفلاح فقد اشارت احدى هذه الحلقات (١) .

” وما يمكن ادراكه من وراء هذه النظرات الثاقبة هو أنه يجب أن تتوفر لدى الافراد وبصفة خاصة صغار الملاك ، امكانية التحكم فى التغيرات التى تمس حياتهم أساما والافلامناص من أنهم سيرفضون تلك التغيرات حتى وان كان يحتمل أن تتيح مكاسب . والخدمات الارشادية الناشئة عن تطبيق الاقتراحات المطروحة ستوضع على اساس نهج تسويقي ، وهو نهج ينصب فيه التركيز على المستعمل النهائى (المزارع) واحتياجاته وتصبح مسألة كيفية «بيع» تكنولوجيا جديدة على المستوى الريفي أحد الاعتبارات الرئيسية فرغم كل البرامج التسويقية التى تتسم بالكفاءة تدعو الحاجة إلى فهم اتجاهات المستهلك واحتياجاته والقيود المفروضة عليها فهى وافيا - وفى هذا السياق فأن المزارع المالك الصغير هو العميل ، ولن يلقى التحسن التكنولوجى قبولا الا إذا كان المزارع شريك كامل فى تخطيط وتنفيذ البحث والتطوير“ .

أن انتاج الاغذية التى يحتاجها عالم يتزايد فيه عدد السكان وتوزيعها توزيعا عادلا مازالا أكثر الاهداف الحاحا بالنسبة للزراعة ، فالطلب على الاغذية فى البلدان النامية ، الذى لايمكن الوفاء به بصورة كافية حتى فى الوقت الراهن ، ربما يتضاعف خلال العقدين القادمين ومع ذلك فان التطورات التى حدثت فى البيئة الاقتصادية الدولية خلال السبعينات والثمانينات لم تؤثر فقط على الاحتمالات الراهنة لتحقيق انجازات فى مجال الزراعة بل أثرت كذلك على الاحتمالات الطويلة لذلك .

ومن الممكن أن تسهم البحوث الزراعية ويسهم تطبيق العلم والتكنولوجيا اسهاما هاما وضروريا فى التخفيف من حدة الجوع وسوء التغذية عن طريق زيادة اعتماد البلدان النامية على نفسها فى انتاج الاغذية .

والقضية الاساسية هى قضية انشاء الهيكل الاساسى المناسب القادر على تحليل وتطبيق ونشر نتائج البحوث على المستوى المحلى ، وعلى المستوى الريفي بصورة خاصة ، وعلى ذلك فإنه يجرى حاليا التأكيد بصورة خاصة على مسألة انشاء خدمات ارشادية وآليات للتغذية المرتدة للتأكيد من أن برامج البحوث الزراعية مصممة على أساس معرفة كاملة باحتياجات المستخدمين المحتملين ومواردهم .

(١) راجع : الندوة المعنية بالجفاف فى أفريقيا - أوتارا - كندا - المركز الدولى للبحوث الانمائية ١٣ - ١٤ أغسطس ١٩٨٥ .

ومن الواجب اتباعه في هذا الشأن اعتماد نهج شامل للبحوث الزراعية يتدرج من البحوث الاساسية إلى التنمية التكنولوجية التطبيقية إلى نشر المعرفة، ويواجه المشاكل ليس في مجال الزراعة فحسب بل أيضا في مجال التخزين والحفظ والنقل ويواجه كذلك مشاكل تحويل المنتجات الزراعية إلى أغذية.

- وبصفة خاصة فإن عمليات الاعداد لهذا الموضوع موجهة إلى القضايا المترابطة التالية:
 - ضرورة العمل في البلدان النامية على انشاء الهياكل الاساسية اللازمة لتنفيذ ما يتصل بالزراعة من البحث والتطوير والبيان العلمى أو تعزيز ما لدى هذه البلدان منها، مع مراعاة ما هو متاح للمزارعين من موارد وما يواجههم من قيود.
 - تحليل التدابير اللازمة لتحسين فعالية تقنيات نشر التكنولوجيات المتصلة بالزراعة وتطبيقها ميدانيا في أماكن استخدامها.
 - التأكيد على الطرق التي توفر فرصة لتدفق المعلومات ممن يستخدم العلم والتكنولوجيا إلى من يوردهما - كذلك من الموردين إلى المستخدمين.
 - دراسة مزيج التكنولوجيا المتوفرة بالفعل في مجال الزراعة والمجالات المتصلة بها بما في ذلك التكنولوجيا العادية والتقليدية والتكنولوجيات الاكثر تقدما مثل التكنولوجيا الحيوية والهندسية والوراثية.

وإذا اعتبرنا الاقتصاد الزراعى نظاما اجتماعيا لانظاما اقتصاديا صرفا - فإن السياسات المتعلقة به يجب أن تقوم على أساس تحليل مختلف مكونات النظام.

وبصورة مماثلة، فإن البحث في مجال الزراعة نفسها يجب أن تراعى فيه العوامل غير الزراعية التي يمكن أن تؤثر في نجاح أو فشل تنفيذ حصيلة مثل هذه البحوث.

وكخطوة أولى تدعو الحاجة إلى اجراء اعادة تقييم دقيق لفئات التقليدية للمعرفة المتصلة بالزراعة والسياسة من حيث مدى ملاءمتها للبلدان النامية - ففي البلدان عديدة لاتستند العلوم والتكنولوجيات الزراعية التي يجرى تدريسها وممارستها اليوم إلى المتطلبات والاحتياجات المحلية.

ومن الاهمية في مجال البحوث المتعلقة بالزراعة سياسة الزج بعلماء الاجتماع الذين يستطيعون تقديم بحوث تتميز بنفاذ البصيرة في الديناميات الاجتماعية لنظام الاغذية وفي الوسائل والسبل الكفيلة بتنفيذ السياسات بأقصى قدر من الفعالية تم تقييم آثارها فيما بعد.

وفي استطاعة العلم والتكنولوجيا، الحديث منها والتقليدى أن يلعب دورا هاما في تحقيق الامن الغذائى، وينبغى لها أن يلعب هذا الدور بيد أنه ينبغى لاي برنامج علمى أو تكنولوجى أن يقوم على تحليل متعمق للابعاد الاجتماعية - الاقتصادية للمشكلة.

ويتعين رؤية نطاق الانشطة الزراعية - من انتاج وتحضير وتخزين وتوزيع - على أنها تشكل نمطا من أنماط المعيشة بالنسبة للناس المعنين، كما تحتاج الابعاد الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والسياسية والتنظيمية لهذا النمط إلى اعتبار صريح لدى وضع سياسات الامن الغذائى .

وهناك عوامل هامة ينبغي عدم تجاهلها منها : -

- الآثار المترتبة على آليات تحديد الاسعار وهياكل توزيع الدخل ، والعمالة ، والوصول إلى الاغذية .

- الفعالية النسبية لمختلف الآليات الحافزة على زيادة انتاج الاغذية .

- انماط تخصيص وتوزيع الفائض ضمن النظام الغذائى ، بين الاقتصاد الريفي والاقتصاد الحضري وفيما بين الطبقات الاجتماعية .

- التدابير المتخذة لزيادة الكفاءة الاقتصادية للنظم الغذائية .

- أثر المعونات الغذائية على الانتاج المحلى .

- عادات التغذية عند السكان الريفيين والحضريين .

- انماط تنظيم الانشطة الزراعية .

- هيكل الاقتصاد الريفي غير الزراعى واثر على تحقيق الامن الغذائى .

وفى وسع العلوم الاجتماعية لدى دراسة جميع هذه المجالات أن تقدم مساهمة قيمة ، لذلك ينبغي لعلماء الاجتماع أن يؤدوا أدوار هامة فى مجال البحوث ووضع السياسات وعمليات التنفيذ .

ومن العوامل الهامة أيضا استقرار التنقل الوظيفى والبحثى - فالباحثون يجب أن يتوفر لديهم الاحساس بوجود الترام طويل الامد من جانب السلطات بالبحث الزراعى . إذ ان تكرار دوران الموظفين وقصر الافق لايسفران عن ظروف لتدعيم البحث المتصل بذلك .

ونصل فى الدراسة إلى تحديد أربع قضايا رئيسية ذات أهمية تكنولوجية باعتبارها قضايا مركزية بالنسبة لاي بحث يهتم بهذا الموضوع .

أ - يقتضى تحقيق الامن الغذائى اجراء تغييرات رئيسية فى السياسات التكنولوجية والسياسة المتصلة بها ، ويجب الاينصب على التكنولوجيات الزراعية فقط - بل يجب أن يتناول أيضا المجالات الاخرى ذات الصلة من مجالات العلم والتكنولوجيا . ويجب وضع نهج قائم على النظام تجاه سياسات الامن الغذائى وتطبيقه فى عملية بحث وتحليل هذه السياسات .

ب - يلزم استكشاف الفرص التى تتيحها التكنولوجيات الجديدة مثل تكنولوجيا زراعة الانسجة لاغراض التطبيقات اللامركزية لاسيا فيما يتعلق بتعزيز القدرات الذاتية على

الابتكار على مستوى صغرا المزارعين / الفلاحين.

ج - يتعين تعزيز القدرة على التنبؤ بالاتجاهات المناخية للزراعة ورصدها ، وذلك عن طريق التدريب على أساس مركزي للغاية وعن طريق انشاء قواعد محلية للبيانات للجمع والتحليل المستمرين للمعلومات الهامة من الناحية الايكولوجية الزراعية مثل المناخ ، وسقوط الامطار ، والغلات ، واحوال التربة ويلزم استطلاع امكانيات التكنولوجيا التقليدية والمهارات التقليدية لتحقيق هذه القدرات .

د - يلزم استحداث معايير ملموسة يمكن قياسها لتقييم الامن الغذائى واختيار التكنولوجيا - ويلزم اشتقاق هذه المعايير على أساس الظروف المحلية والاختلافات البيئية ولم تكن هذه المعايير موجودة فى الماضى ولكنها ضرورية لوضع سياسات واقعية ومناسبة للتغير التكنولوجى والامن الغذائى .

ثالثا : تخدم العلم والتكنولوجيا لتحديد الموارد الطبيعية الاخرى

ومن المجالات الحديثة التي استخدمت فيها التكنولوجيا كعنصر أساسى هى مجالات البحث عن الموارد الطبيعية بما عرف باستخدام الاستشعار من بعد لتحديد الموارد الطبيعية وتحتوى التطورات الحديثة فى هذا المجال على الوصول إلى معدات تكنولوجية على درجة راقية من التطور العلمى والتكنولوجيا تستخدم لتفسير الصور التى تلتقطها التوابع الصناعية وهذه المعدات المتطورة يمكن الوصول إلى رواسب الركاز الدفينة أو المغمورة عميقا .

والتطور العلمى والتكنولوجى يضيف دائما التحسينات الهامة فيما يتعلق بالآلات ومنهجية القياس وذلك عن طريق استخدام اجهزة معالجة دقيقة وكذلك من خلال التقدم فى تجهيز البيانات وتبويبها^(١) .

فقد عام ١٩٧٨ وهناك التوابع الصناعية من طراز "سيسات" تحمل رادرات تصوير توفر بيانات هامة عن الطوبوغرافيا والجيولوجيا والتكوينات الارضية^(٢) ومن المعروف أن المسح المغناطيسى هو احدى التقنيات الجيوفيزيائية القديمة المستخدمة على نطاق واسع فى مجالات متعددة منها اكتشاف الخامات المغناطيسية ورسم الخرائط الجيولوجية والتركيبات تحت سطح الارض .

وفى هذا المجال استحدثت كثير من الاجهزة العلمية والتكنولوجية التى يمكنها أن تقوم بتسجيل البيانات وتجهيزها ، وكذلك رسم الخرائط المغناطيسية الدقيقة .

والعديد من هذه الاجهزة يتم التحكم فيها بأجهزة دقيقة وذاكرات داخلية . ويجرى تجهيز البيانات ميدانيا عن طريق توصيل اجهزة القياس المغناطيسية بآلة طباعة وبحاسب الكترونى دقيق .

(١) راجع : المرفق رقم (٢) .

(٢) فى شهر نوفمبر ١٩٨١ أجريت على متن المكوك كولومبيا التابع لادارة الملاحة الجوية والفضاء (ناسا) تجربة تصوير بالرادار قياس ٢٤ م ، واثبتت قدرة غير متوقعة على الرؤية خلال ما لا يقل عن ٥ أمتار من الرمل الجاف فى شرق الصحراء الكبرى - وكشفت عن بقايا معالم نهريّة وتكوينية لا يمكن رؤيتها على السطح - وان رسم خرائط بالرادار لهذه الأنماط القديمة من قنوات الصرف أمر يمكن أن يكون بالغ الأهمية فى تحديد المصادر الدفينة للمياه الجوفية القريبة من السطح والرواسب الفريتية المعدنية وكذلك التكوينات الجيولوجية .

وأجهزة قياس الجاذبية تستخدم على نطاق واسع في صناعة التعدين كأداة للمسح الجيوفيزيائي والتقديرية ووزن الخامات بالطن .

كما تستخدم القياس الطيفي بأشعة جاما على نطاق واسع كأداة أولية للتحديد المباشر لتعدين اليورانيوم وكمساعدة في رسم الخرائط الجيولوجية وخرائط التكوينات الأرضية . وتتراوح الادوات الحديثة ما بين عدادات الومضات ذات العدد الاجمالي ، البسيطة والرخيصة الثمن وتستخدم آلت تجهيز دقيقة مقامة على طائرات عمودية وطائرات ثابتة الاجنحة ، والانظمة المحمولة جوا ذات أجهزة الكشف الحجمية بسعة تصل إلى ٥٠ لترا من يوديد الصوديوم ، والمستكلمة بأجهزة تحليل لارتفاع النبض متعدد القنوات ، وهي شائعة الاستخدام في الاستطلاع العام من الجو ، وهي قادرة على قياس التغيرات في تركيز العناصر الاشعاعية في الصخور التي تبلغ درجة صغرها ١ - ٢ جزء من المليون من ارتفاع المسح العادية^(١) . وتشمل التطورات الهامة التي حدثت مؤخرا على انتاج نظم كاملة للتسجيل الطيفي بأشعة جاما لمعايرة البوتاسيوم واليورانيوم والثوريوم معايرة دقيقة . كذلك تقوم الطرق المعروفة في تقنيات الفيزياء الأرضية بطرائق المقاومة النوعية والاستقطاب المستحث ” بدور هام في استكشاف المعادن وهي توفر معلومات ثمينة عن التوزيع الرأس والافقي للتشكيلات الموجودة تحت السطح . كما أنه يستخدم على نطاق واسع كأداة مباشرة للبحث عن الكبريتيد الرصاص والزنك في الطبقات الصخرية ، وللبحث بدرجة أقل عن الكبريتيدات المتكلمة الاخرى .

ويضاف إلى هذه الطرق العلمية طريقة أخرى عرفت ” بالطريقة الكهرومغناطيسية التي تستخدم في استكشاف المعادن الخسيسة ، الا انها تطبق ايضا في البحث عن الاورانيوم والفحم والنفط والغاز .

وهناك ابتكارات عديدة في الكهرومغناطيسيات المحمولة جوا - فنظام ” المدخل باستخدام الطائرات العمودية متوفرة الآن بشكل تجارى وتشمل التحسينات الهامة للنظم التريعية المتطورة للترددات المتعددة المحمولة جوا الاستخدام الروتيني لثلاثة ترددات أو أكثر وملفات ذات أشكال هندسية مختلفة . كذلك يمكن اضافة الابتكارات الحديثة في الجيوكيمياء والمستخدمة في الاستكشافات وهي تعتمد على أن الرواسب المعدنية الاقتصادية تشكل تركزا لمعدن أو أكثر في قشرة الارض . وهدف الجيوكيمياء هو العثور على رواسب جديدة من الفلزات واللافلزات

(١) يمكن الرجوع إلى اعمال الدورة الثامنة لاعمال لجنة الموارد الطبيعية التابعة للامم المتحدة المنعقدة في الفترة من ١٧ - ٨ يونيو ١٩٨٣ .

باستخدام طرق كيميائية^(١) .

وقد تفاوتت تكلفة إجراء المسح الاستطلاعي الجيوكيميائي بدرجة كبيرة ، حيث يتوقف على إمكانية الوصول وكثافة اختيار العينات ، بل أن ذلك يتوقف أيضا على الواسطة التي تم بها اختيار العينات ، وعدد العناصر المراد تحليلها والطوبوغرافيا وعوامل أخرى ، يمكن أن تتراوح التكاليف بين ٣٠ ، ١٥٠ دولار للكيلو متر المربع في حين ان الاستكشاف الجوى باستخدام الجيوكيمياء المحمولة جوا يتكلف من ٥٠ إلى ٦٠ دولار للكيلو متر الخطى^(٢) .

ولعبت هذه التقنيات دورا رئيسيا في اكتشاف النيكل في بورندي ، وتزانيا والزنك والرصاص والفضة في فولتا العليا ، والنحاس في هايتي ، والذهب في اثيوبيا والهند .

وقد أدت الاحداث الاقتصادية الرئيسية التي وقعت خلال العقد الاخير إلى تسلط الضوء على اعتماد صناعة التعدين على التكنولوجيا المتقدمة للمحافظة على استمرارها وتعزيزها وتمثل هذه الاحداث الرئيسية في ارتفاع تكلفة الطاقة المستمدة من النفط والانكماش الاقتصادى العام الذى أدى إلى وجود فوائض في مختلف الفلزات والمعادن مما ترتب عليه هبوط أسعار السوق . وتعتبر الطاقة عنصر تكلفة كبير في مرحلتى التعدين والتجهيز ، لذلك وجه الاهتمام نحو جعل عمليات تكسير الصخور ونقلها وسحقها وصهرها وتنقيتها أكثر وفرا للطاقة .

ويقدر انخفاض الاسعار ، زاد التشديد على تحسين الكفاءات وذلك بصفة عامة عن طريق تحسين التخطيط والمراقبة ، ويعود السبب في كون ذلك أصبح ممكنا ، إلى حد كبير عن طريق حيازة بيانات تشغيلية أكثر دقة والتجهيز بمساعدة الحاسبة الالكترونية - إلى حد كبير ، عن طريق تخفيضات شاملة في اعداد اليد العاملة فضلا عن زيادة تناسبية في نسبة المهنيين والفنيين والعمال المهرة إلى العمال (نسبة المهرة وغير المهرة) .

وأصبح من أهم ادوار العلم والتكنولوجيا هو التطور لعلمية استخراج المعادن ، حيث أن فتح منجم جوفى واعداد الراسب للتعدين يتطلبان العمل التطويرى وهذا العمل ضرورة تنفرد بها عمليات التعدين الجوفى ويسهم بدرجة كبيرة في الفرق بين كلفة - وكلفة التعدين المكشوف .

(١) ما يقاس من خاصية كيميائية هو عادة المحتوى الضئيل الضرورى لعنصر ما أو مجموعة من العناصر وقد تكون المادة الموجودة طبيعيا صخرًا أو تربة أو خامًا سطحيًا مؤكسداً أو رسابة تربة أو هواء والغرض من القياسات هو اكتشاف الانماط الكيميائية الشاذة أو أوجه الشذوذ الجيوكيميائية المتصلة بالمعادن .

page 12 - E/C. 7/1983/3.

page 13.

-راجع : الامم المتحدة - مبيع رقم

(٢) راجع : الامم المتحدة - مرجع سابق

وبالإضافة إلى ذلك فإن هذا العمل يستمر بوصفه عنصر كلفه باستمرار تشغيل المنجم إذ أنه لا يلزم فقط أعداد مناطق جديدة لتعدين الخام ، وإنما يتحتم كذلك الاستمرار في الاستمرار في الاستكشاف بسرعة تجعل أن بالامكان الاستعاضة عن الاحتياجات التي استنفدت .

وفي سبيل تحقيقها يمكن استخدام عدة طرق منها :

أ - الحفر النافذ باستخدام المهواة وغير النفاذ^(١) :

* بالنسبة للمنجم الجديد أو الجارى تشغيله الذى لا قاع له ، فقد تحدث الحفر بالمهواة غير النافذة الموجه بأشعة الليزر إلى ممر واحد يبلغ قطره ٨ أمتار وعمقه ١٠٠٠ هو المعمول به الآن . وهذه الطريقة عدة ميزات على الطرق التقليدية لانفاذ الهواء ، تمثل في امكانية جعل عملية مستمرة من الناحية العملية ، والجدران النهائية للبر أكثر نعومة وأقل تصدعا :

وبذلك يتم خفض حجم العمل الداعم ، والمحاطر الامنية .

* ومن الناحية الاخرى - فإن رأس المال المخصص للشراء الاجالى للمعدات لا يزال كبيرا نسبيا ، كما أن تشغيلها مقيد بأنواع التكوينات المحيطة .

ب - الحفر الابارى :

* استخدمت طريقة الحفر هذه بصورة خاصة في حفر آبار التهوية والممرات الصخرية وآبار نقل الافراد والمؤن والثغور المحظورة إغراض تعدين الخام .

* ويتطلب شراء آلة للحفر باستخدام الهواة أن يكون ما يزيد على ٣٠٠٠ متر من رقعة الحفرات خططت بالفعل مبررة من الناحية الاقتصادية ، وتعتبر تكاليف التشغيل أقل بالمقارنة مع تكاليف الطريقتين التقليديتين في حالة استخدام الآلة بأكثر من ٥٠٪ من طاقتها واختيار نوع المعدات التي يكون نوعها وحجمها ملائمين للتكوينات الطبقيّة التي يراد اختراقها ولقسط

(١) تتطلب طريقة الحفر بالمهواة وجود نقطة وصول سفلية يمكن أن يتم منها حفر ثقب دليلي في البداية من نقطة عليا . يتم بعد ذلك تقرير هذا الثقب الدليلي إلى الاتساع الكامل باستخدام الثقب الدليلي كموصل وفراغ يتم عن طريقه توصيل عمود الحفر بالمقورة . وقد حظيت هذه الطريقة بقبول واسع النطاق منذ ادخالها في اوائل الستينات وأن العدد التقديرى للآلات التي يجري تشغيلها الآن في مختلف أنحاء العالم بما في ذلك استراليا وجنوب افريقيا وزامبيا وغانا وكندا والمكسيك وافريقيا يزيد على ٣٠٠ آلة . وتعتبر المهواة أحد الوسائل الرئيسية للوصول إلى الراسب الذى يراد تعدينه بواسطة الوسائل الجوية . ومن وجهتي نظر تخفيض تكاليف فوائد رأس المال وتقديم موعد بدء تدفق الإيرادات ، فإن من الواضح انه يقدر الاسراع بعملية أنفاذ المهواة ، يزيد صافي الفوائد .

المهواة. أو الثقب. وذلك أن استخدام المعدات بأقل من طاقتها يؤدي إلى حفر ثقب أكبر من الثقب المصممة لحفرها إلى زيادة حادة في التكاليف.

• وفي المستقبل سيكون اهتمام الباحثين مركزاً على رأس المقورة حيث أن تصميم رأس القاطع وشكله يؤثران أثر كبير على تكاليف التشغيل وسرعة التطوير.

ج - شق الانفاق (1) :

• في الاحوال المتوسطة يمكن ، باستخدام آلة مصممة بطريقة ملائمة لنوع لصخور التي يراد شق نفق خلالها ، تتوقع أن تتراوح سرعة التقدم من ١,٧٥ إلى ٤ من الامتار في الساعة وهذا يمثل زيادة في السرعة تعادل اربعة امثال السرعة التي يمكن تحقيقها عادة باستخدام الطرق التقليدية .

• وهذا يمثل متوسط نقطة التعادل الخاصة باستهلاك رأس المال الاساسى المستمر. وتعتبر تكاليف التشغيل أقل من تكاليف استخدام الطرق التقليدية . يعود ذلك اساسا إلى استمرار عملية التشغيل وخفض المصروفات العامة نتيجة زيادة سرعة عملية حفر الانفاق .

هذا - وقد ظلت الزيادة التي تطرأ على تكلفة معدات الحفر في ميدان استكشاف المعادن منخفضة نسبيا خلال السنوات الاخيرة - فبذ عام ١٩٧٨ زاد متوسط تكلفة العناصر.

- العمالة زادت تكلفتها بنسبة ٢٣٪.

- آلات الحفر الاساسية بنسبة ٢١٪.

- القيمة الماسية بنسبة ٤٢٪.

- الانابيب بنسبة ٣١٪.

- أسياخ كبلات الحفر وقضبان قلب المسبوك ٢٤٪.

(١) تم لأول مرة اختراع الآلات الدوارة لشق الانفاق الكاملة في الخمسينات لاغراض اختراق الصخور الاقل صلابة مثل الطفل والاحجار الجيرية والاحجار الرملية ، ولكن هذه التكنولوجيات طرأ عليها تحسين كبير منذ ذلك الوقت بحيث أصبح في الامكان إذا توفر التصميم السليم لهذه الآلات ، اختراق معظم التكوينات ، وتوجد تشكيلة كبيرة من مختلف الاحجام تتراوح أقطارها من ١,٥ إلى ١٢,٢ من الامتار ، ويلزم أن يتم تحديد مواصفات كل آلة بعناية وتصميمها بحيث تلائم التكوينات الطبقية ، والمتغيرات الاماسية هي الرأس القاطع وشكله من حيث الاقراص أو صواقر السحب وقوة الحشد وسرعة الدوران. ولدى تحديد مواصفات هذه الآلات ، يلزم معرفة التكوينات الجيولوجية مقدما لان الآلة المصممة لاغراض اختراق الصخور الصلبة المتجانسة لن تؤدي بالضرورة مهمتها بصورة جيدة إذا كانت هذه التكوينات تعترضها تصدعات أو تحتوي على أوجه تباين واسعة من حيث درجة مقاومة الصخور أو متانتها أو قوتها التجليخية أو صلابتها أو وجود سطح فاصلة أو صفائح رقيقة .

ومن ناحية أخرى ارتفعت تكلفة الحفر في ميدان استكشاف المعادن في البلدان النامية إلى ما يزيد على الضعف منذ عام ١٩٧٨. ولكن أن يعزى ذلك إلى :

- أن مشاريع استكشاف المعادن يجري تنفيذها في مناطق نائية يتعذر الوصول إليها مما يتطلب تكلفة إدارية كبيرة.

- يزيد الآن متوسط تكلفة الحفر في ميدان استكشاف القلوب الماسية على ٤٠٠ دولار لكل متر في بعض البلدان.

وهنا يتطلب إجراء التخطيط المسبق قبل القيام بأي عملية لاستكشاف المعادن وخاصة في البلدان النامية.

كما أن معظم مشاريع استكشاف المعادن في البلدان النامية تتطلب استخدام مكثف للطائرات هليكوبتر. ويتراوح حالياً تكاليف طائرة هليكوبتر التي تستطيع نقل معدات الحفر إلى المناطق النائية بين ٦٠٠ إلى ٧٠٠ دولار لكل ساعة. وفي الحالات التي لا تتوفر فيها خدمات طائرات هليكوبتر، فإن كثيراً ما يلزم شق طرق موصلة عبر الغابات والمستنقعات للوصول إلى مواقع الاستكشاف.

ويجري حالياً استحداث سريع لتكنولوجيات جديدة في مجال استكشاف المعادن وتقييم المواقع المعدنية واستخراجها، ويمكن تمييز اتجاهين أساسيين :

الاتجاه الأول : ويظهر في تلك الاستخدامات في التكنولوجيا التي تقضي في الظروف المواتية إلى تحقيق إنتاجية أكبر، مثلما هو الحال في عمليات الحفر، وشق الانفاق، والتفجير، واستخراج المعادن تحت سطح الأرض.

ولكن هذه التكنولوجيات الجديدة تفرض مطالب أكبر من حيث مهارات المشغلين وخدمات الصيانة والتكلفة الأولية.

الاتجاه الثاني : وهو يمثل في استخدام أساليب تجهيز البيانات بالحاسبات الإلكترونية فيما يتعلق بتخزين البيانات، واستخدام التحليلات التقنية والاقتصادية والمالية فيما يتعلق بتنمية المعادن. والاستحداث الأخيرة في إنتاج أجهزة معالجة مجهرية أقل تكلفة تجعل من الممكن الآن تخزين أحجام ضخمة من البيانات واستخدام وسائل تحليلية متطورة بشأن هذه البيانات وذلك باستخدام حاسبات الكترونية دقيقة ورخيصة نسبياً.

رابعا : تخدم العلم والتكنولوجيا لتعزيز الكفاءة التي تستخدم بها الطاقة

أدت الازمة العالمية للطاقة والتي بدأت منذ بدايات عقد السبعينات إلى حدوث طفرة مفاجئة في الاهتمام بتطوير مصادر بديلة للنفط التقليدي الخام. فتفيد مؤشرات الامم المتحدة^(١) إلى استخدامات البدائل من الوقود الاحفوري - فتشير البيانات إلى أن الولايات المتحدة أرتفع فيها الناتج السنوي للفحم بنسبة ٢,١٪ من عام ١٩٧٣. إلى عام ١٩٨١ بالمقارنة بمعدل زيادة ١,٥٪ عن الثماني سنوات السابقة لعام ١٩٧٣. وفي الاتحاد السوفيتي الذي يتمتع بقلد كبير جدا من رواسب الغاز الطبيعي زاد الانتاج في الفترة مكن ١٩٧٣ - ١٩٨١ بمعدل ٩,١٪ سنويا :

وقد تمكنت أيضا بعض البلدان النامية التي لديها موارد من الفحم من زيادة الناتج من هذا الوقود. فأذا أخذنا الهند كمؤشر ارتفع الانتاج فيها بحوالي ٤٠٪ بين ١٩٧٣ ، ١٩٨١ .

غير أن النقص العام في الهياكل الاساسية التوزيعية المحلية اللازمة للاستهلاك المحلي للغاز الطبيعي لمسافات طويلة ، قد منح منتجى الغاز الطبيعي في البلدان النامية من زيادة معدلات انتاجها بحيث تصل إلى مستويات متكافئة مع مالديها من موارد .

وبالاضافة إلى ذلك بدأت بعض البلدان المنتجة مشاريع هامة لاعادة حقن الغاز المصاحب والاستفادة منه لاغراض التنمية الصناعية والمحلية . وفيها عدا الزيوت الثقيلة والرمال القطرنية التي يتم بالفعل انتاجها على نطاق تجارى فقد حال الضعف الذي طرأ مؤخرا على أسعار الطاقة دون احراز أى تقدم في الانتاج التجارى من أنواع أخرى من الوقود الصناعى ، مثل الغازات ، والوقود السائل من الفحم واستخراج الكيروجين من زيت الطفل بالرغم مما انجز من اعمال هامة في مجال البحث والتطوير والبيان العلمى للتكنولوجيات ذات الصلة .

وتضيف الاحصاءات أيضا .. أن استخدام الكهرباء المولدة الطاقة النووية على مدى السبعينات وأوائل الثمانينات ارتفع من مجموع الطاقة الاولية المتاحة لمنظمة التعاون والتنمية في الميادين الاقتصادية من ٤٪ في عام ١٩٧٣ إلى ١٠٪ في عام ١٩٨٢ وعن نفس الفترة ٧٣ - ١٩٨٢ حدث تقدم أيضا في مصادر الطاقة المتجددة فقد زاد استخدام الكهرباء المولدة بالطاقة المائية بحوالى ٤,١٪ سنويا خلال الفترة التي تلت ١٩٧٣ . وقد تم التوسع في استخدام الطاقة الحرارية الارضية في الفترة الاخيرة بمعدل يفوق الفترة الاولى بدايات السبعينات بمقدار ثلاثة أميال .

(١) راجع : حولية احصاءات الطاقة في العالم (منشورات الامم المتحدة) اعداد مختلفة .

وبالإضافة إلى ذلك نشطت مجهودات العلم والتكنولوجيا لتضيف مجالات جديدة إلى النطاق الواسع من مصادر الطاقة الكهربائية التي خضعت للبحث والتطوير والتي تمثلت في المصادر الفلطاية الضوئية ، وتحويل الطاقة الحرارية الشمسية إلى كهرباء (والتي عرفت بـأبراج الكهرباء) وتحويل الطاقة الحرارية للمحيطات ، وتوليد الكهرباء من الرياح ومن أمواج (المد - الجزر) كذلك زاد إنتاج الكحول من المواد الكربوهيدراتية وخاصة في البرازيل وذلك للحصول على خليط من الكحول الايثيلي والبتزين .

وكان أهم نتائج ازمة الطاقة ومارترب عليها من آثار سلبية ضخمة على اقتصاديات البلدان النامية ان اجتمعت التنظيمات الدولية فيها على ضرورة تأمين نشر المعرفة والمهارات العلمية والهندسية والادارية من البلدان المتقدمة التمولى البلدان النامية - بما في ذلك المعرفة المتعلقة بانتاج الطاقة . وبذلك نالت الطاقة بوصفها مجالاً لنقل التكنولوجيا اهتماماً كبيراً ليس فقط بسبب تأصل أهمية هذا القطاع للتنمية الاقتصادية وإنما أيضاً بسبب كثرة القنوات التي يتيحها مجال الطاقة الواسع لنقل التكنولوجيا^(١) .

ورغم ما تشير اليه الاحصاءات الدولية إلى ما تحقق من تقدم في السنوات الاخيرة من زيادة تدفق المعرفة التقنية المتصلة بالطاقة إلى البلدان النامية - الا أنه مازالت توجد مشاكل في هذا الميدان وهي نظام براءات الاختراع الدولية والممارسات التجارية التقيدية .

فبين قرابة ٤ ملايين براءة اختراع موجودة ، لم تقدم حكومات البلدان النامية منها سوى ٤٪ ، ولا يملك مواطنو هذه البلدان الا حوالى واحدة من كل ٦ براءات اختراع فيها^(٢) ورغم أن الاحصاءات لاتظهر ارقام مفصلة الا انه من المؤكد أن هذا الاختلاف العام موجود في قطاع الطاقة أيضاً .

(١) راجع : State petroleum in Developing Countries training الجزء الثالث ، Technology and Training (مطبعة بيرجامون للامم المتحدة - ١٩٨٠) .

كذلك راجع : Petroleum Exploration Strategies in Developing Countries لندن
Graham Trotman, Ltd بالتعاون مع الامم المتحدة (١٩٨٢) - الجزء الثانى .

(٢) راجع : الامم المتحدة " نقل التكنولوجيا إلى البلدان النامية : ازالة الحواجز وبرنامج الامم المتحدة الانمائى)
- الفقرة ٤٠١ " .

واكثر من هذا اهمية ما تضيفه الامم المتحدة من تقديرات تفيد أن نسبة عالية جدا من جميع براءات الاختراع التي تمنحها البلدان النامية إلى الاجانب ليست مستخدمة فعلا في عمليات الانتاج في تلك البلدان^(١).

وتقوم الشركات الاجنبية بدور خطير في هذا المجال حيث تسعى إلى براءات الاختراع هذه ؛ وذلك بالدرجة الاولى لكى تضمن حقوقها الخاصة في استيراد السلعة المعنية بذلك . ومن ذلك أن من يكتشف نوعا جديدا من لقمة المثقب المستخدمة في حفر بئر من النفط قد يسجل براءة اختراعه في بلد نام ، ولا يرجع ذلك بالدرجة الاولى إلى أنه يريد أن يحول دون صنع لقمة المثقب محليا ، وانما أن يحول دون استيراده بواسطة طرف ثان .

ومع ذلك مهما كان قصد حامل براءة الاختراع فإن النتيجة المتمخضة عن وجود براءة اختراع هى أنها تستطيع أن تعيق صنع السلعة محليا في البلد النامى .

وايضا استطاعت المارست التجارية للشركات الاجنبية التى تعمل في قطاعات الطاقة في البلدان النامية أن تعرقل نقل التكنولوجيا^(٢) .

ورغم أنه كثيرا ما يحدث أن يفضل البائع والمشتري على السواء الاتفاق على ترخيص فإن الترخيص الشامل يكون أحيانا وسيلة لبيع العميل معرفة التكنولوجيا لايحتاجها أو لا يريد أن تكون شرطا لنيل التكنولوجيا التى يريد بها بالفعل - كذلك تحتوى اتفاقات الترخيص احيانا على نصوص تستبعد استخدام التكنولوجيا المنافسة ، وبذلك تقيد على المشترك نطاق البدائل التى يمكن أن تفيده^(٣) .

بالاضافة إلى ذلك هناك عقبة الديون الخارجية امام البلدان النامية التى وقفت في وجهه تدفق المعلومات والمعرفة المتصلة بالطاقة من البلدان المتقدمة . وحيث أن عددا من أكثر هذه البلدان نموا تنوء بعنى الديون أعلاها تصنيعا وأكثرها نشاطا في اكتساب تكنولوجيا جديدة من الخارج . فإن أحوال ديونها تندر بما لا يفيد التفاؤل من حيث مستقبل معدلات تدفق التكنولوجيا من الاقتصاديات المتقدمة النمو إلى الاقتصاديات النامية .

(١) راجع : الامم المتحدة " دور نظام براءات الاختراع في نقل التكنولوجيات إلى البلدان النامية " ١٩٨٠ : (٢) مثال على ذلك أن من يملك عملية مرحلة ما قبل الانتاج يفرض في العادة قيودا في اتفاق للتخصيص على نقل التكنولوجيا أو اسنادها أو الترخيص بها من الباطن إلى شركة ثالثة حتى في نفس البلد .
(٣) راجع : الامم المتحدة " توريدات الطاقة إلى البلدان النامية . القضايا في نقل التكنولوجيا " - ١٩٨٠ .

والعقبات التي تواجه البلدان النامية - هنا لانتوقف وأصعبها هي أن انتاج التكنولوجيا في العادة بما في ذلك تكنولوجيا صناعات انتاج الطاقة، لا يكون معروضا للبيع، فليس هناك "اسواق للتكنولوجيا ذات مفهوم محدد" أو لعدم وجود الكثير مما يخدم الهياكل المؤسسية الرسمية في ضوء البعد الدولي، كان من الصعب مواجهة المشاكل التي يطرحها نقل التكنولوجيا مواجهة فعالة.

رابعا : تخدم العلم والتكنولوجيا في مجال معالجة نقص المياه من مصادر غير تقليدية

لم تمكن البحار فيما مضى احدى مصادر الحياه اللازمة للاستهلاك الادمسى ، الزراعة العادية ، ويبد أن استخدام عمليات ازالة الملوحة جعل موارد الملحة هذه متاحة الآن لاستعمال الانسان^(١) .

وفي حين كانت التكنولوجيا متاحة ، كانت المشكلة الرئيسية هي الاقتصاديات ، فلم يكن يقدر على تحمل التكلفة الا تطبيقات خاصة ، أو مجتمعات محلية محلية ، كان معظمها يقتصر على تطبيقات عسكرية وصناعية خاصة .

وفي عام ١٩٥٠ لم يكن هناك سوى بضع وحدات تقطير ارضية متناثرة لانتاج المياه ، حيث كان اجمالى الطاقة العالمية حوالى ١٠,٠٠٠ م^٣ / يوم (٢,٦ مليون جالون في اليوم) .

وبحلول عام ١٩٨٤ تحسنت التكنولوجيا وازدادت الوفورات الضخمة بحيث ارتفع اجمالى المقدرة العالمية لازالة الملوحة إلى حوالى ١٣م^٣٧٥٠٠,٠٠٠ يوم .

ففي الخمسينات كان التقطير هو الوسيلة الوحيدة القابلة للتطبيق لازالة الملوحة سواء بالنسبة للمياه شديدة الملوحة أو لمياه البحار . وكان معظم الوحدات الاولى عبارة عن وحدات تقطير صغيرة منزلة متعددة النتائج ذات ساعات تتراوح بين ٢٠ ، ٣٠م^٣ / يوم ، وكان الناتج يستعمل أساسا لتغذية المراحل بالمياه .

والتجميد هو العملية الاولى لازالة الملوحة من مياه البحار والتي بدأ في السنوات المبكرة وعلى الرغم من أن براءات الاختراع التي ترميها ازالة الملح من الماء الملحة بطريقة التجميد قد سجلت منذ العشرينات ، فلم يحدث نشاط كبير حتى الخمسينات ، عندما بدأت عدة شركات في أمريكا تعمل في انتاج معدات لازالة الملح بالتجميد .

(١) بدأت صناعة ازالة الملوحة ، كما هي قائمة اليوم منذ ٣٠ عاما على وجه التقريب أى منذ أوائل الخمسينات . وقبل ذلك كانت تستعمل معدات تقطير صغيرة لانتاج مياه عذبة على ظهر السفن - على مدى عدة قرون ، وكانت تكنولوجيا التقطير معروفة في بعض الصناعات .

Alward, R. and T.A. Lawand, 1980. Fresh Water From The Sea. Quebec, : راجع
Canada, Brace Research Institute, Report No. R. 141.

وفي عام ١٩٥٣ - أجرى بيان عملي للمبادئ الأساسية لعملية الاوزموزية العكسية لازالة الملوحة من المياه. عن طريق ضغط محاليل ملحة تجاه غشاء شبه منفذ، ونتيجة لذلك في أواخر الخمسينات تمسح تدفق المياه غير الاغشية، وثباتها، ورفضها للملح كما تكون قابلة للاستخدام التجاري^(١).

ومن بين العمليات الرئيسية الاربعة: التقطير، والتجميد والاوزموزية العكسية، الدليزة بالكهرباء، نجد أن التجميد فقط هو الذي لم يصبح بعد قابلا للاستغلال التجاري. وعلى أثر تصاعد تكاليف الطاقة بدرجة كبيرة على صناعة ازالة الملوحة خلال السبعينات، فمن ناحية حدث تكاليف الطاقة المتزايدة من السوق الممكنة لازالة الملح في عديد من الدول المستوردة للنفط، وقضت على الامل في ازالة الملح من مياه البحر نظير ٣٥ دولار/م^٣ (١٣٠ دولار للالاف جالون) ومن ناحية اخرى أوجدت سوقا ضخمة لمعدات ازالة الملوحة في مناطق الشرق الاوسط وشمال أفريقيا الغنية بالنفط وخلال هذه الفترة ظل تصميم المراحل يمثل العملية السائدة المستخدمة في التقطير في هذه الصناعة. وبلغت المبيعات في الشرق الاوسط حداً عالياً وسيطرت عليه شركات صناعية يابانية وأوروبية.

وفي الفترة من ٨٠ - ١٩٨٣ - قامت السعودية بتوسيع المجمعين العملاقين في الخبر والجبيل إلى سعتها النهائية التي تبلغان حوالي ٢٠٠,٠٠٠ م^٣ / يوم (٦٦ مليون جالون في اليوم) و ١١٠٠,٠٠٠ م^٣ / يوم (٢٩٠ مليون جالون في اليوم) باستخدام معدات الوميض متعدد المراحل مزدوجة الاغراض.

والدليزة بالكهرباء هي طريقة مستخدمة على نطاق واسع لازالة ملوحة المياه الضارية إلى الملوحة وتوجد حالياً منشآت فيما يزيد على ٢٦ بلداً سعتها الكلية ٢٧٣,٠٠٠ م^٣ / يوم (٧٢ مليون جالون في اليوم) مستحدث في استعمالات صناعية محلية.

ويجرى استخدام عمليتين رئيسيتين، أولاًهما: الدليزة بالكهرباء المعيارى التي استخدمت منذ الخمسينات. وثانيها: عملية انعكاس قطبي تعرف بالدليزة بالكهرباء الانعكاسية.

(١) هناك وثيقتان هامتان توجزان كثير من التفكير والمعرفة التقنية لهذه المرحلة الكشفية من مراحل ازالة الملوحة. وهى مناقشات الندوة الدولية الأولى المعنية بازالة ملوحة المياه الصادرة عن مرفق المياه الملحة لوزارة الداخلية الامريكية عام ١٩٦٥ - ثم المطبوع الصادر عن الامم المتحدة بعنوان ازالة ملوحة المياه في البلدان النامية - الامم المتحدة ١٩٦٤ - وقد ركز مطبوع الامم المتحدة على عمليات ازالة الملوحة عن طريق التقطير مثل الوميض لتعدد النتائج متعدد المراحل - وضغط البخار، ثم التجمد والدليزة بالكهرباء.

وقد أصبحت متاحة تجارياً منذ أوائل السبعينات حينما تم تصميم وتشغيل كلتا العمليتين كما ينبغي - فقد أثبتت فعاليتها في ازالة ملوحة المياه الضاربة إلى الملوحة ومحاليل معينة ذات ملوحة عالية .

وتتراوح سعة الوحدة النموذجية بين ٢٠٠ ، ٧٥٠ م^٣ / يوم (٥١,٠٠٠ ، ٢٠٠,٠٠٠ جالون في اليوم) - وتوجد أكبر وحدة من هذا النوع في كورنواليونان وتبلغ سعتها ١٥,٠٠٠ م^٣ / يوم (٤ مليون جالون في اليوم).

وهناك العملية الاخرى لازالة الملوحة وهي عملية ايزوموزية العكسية وهي وسيلة عملية قابلة للتطبيق في ازالة ملوحة كل من المياه الشديدة الملوحة ومياه البحار. وبحلول عام ١٩٨١ استخدمت فيما يزد عن ٦٣ بلدا بسعة قصوى مقرر توريد على ٤٧٥,٠٠٠ م^٣ / يوم (٣٩٠ مليون جالون في اليوم) في ظل من الاستمالات والصناعات المحلية وتستخدم اشكال الاغشية الملقوفة الحلزونية والاعشية المصنوعة من الالياف الدقيقة والمجوفة على السواء على نطاق واسع في ازالة ملوحة المياه الشديدة ومياه البحار وتتراوح سعة الوحدة الاوزموزية العكسية النموذجية بين ٧٦٠ ، ٢٣٠٠ م^٣ / يوم (من ٢,٦ إلى ٦ مليون جالون) ويمكن بناء الوحدات بأي حجم تقريبا بالنظر إلى التنوع الواسع لاجسام الاغشية (والسمات) المتاحة - وتبلغ سعة الوحدة الغشائية المستخدمة بوجه عام في الوحدات الكبيرة ٧٦٠ م^٣ / يوم (٢٠,٠٠٠ جالون يوميا) ومن السهل تجميع وحدات لمضاعفات هذه السعة .

وتحكم عملية الاستفادة من تكنولوجيا ازالة الملوحة في البلدان النامية نفس المحددات العامة لالاستفادة من التكنولوجيا وهي عنصري الموارد المالية والموارد البشرية . حيث تتحقق امكانية الاستفادة بعمليات التقطير في البلدان النامية عندما تستخدم العملية مشفوعة بالطاقة منخفضة التكلفة ، وفيما يتعلق بوحدات الوميض متعدد المراحل والوحدات متعددة النتائج تتصل أكبر مشكلة في البلدان النامية بتعدد التشغيل والصيانة .

ويستلزم هذا ابداء اهتمام شديد بالتشغيل وان يكون للمرقق القدرة على توفير خدمات الصيانة التي يتطلب افراد مهرة ، وادوات مناسبة ، وامدادات كافية من قطع الغيار والمواد .

ومن المعروف أن وحدات ضغط البخار تسم بكفاءة حرارية أعلى من وحدات الوميض متعدد المراحل ، وغير أن هذه الوحدات عموما تتطلب طاقة مرتفعة التكلفة الام الذي يزيد من نفقات تشغيلها الشاملة .

وقد سيطرت بلدان الشرق الاوسط منذ السبعينات على سوق وحدات التقطير إذا استأثرت المملكة العربية السعودية بما يزد على ٣١٪ من سعة ازالة الملوحة في العالم ، بينما استأثرت بلدان

الشرق الاوسط الاخرى بما يقارب بنسبة ٢٨٪ - كما أن هناك بلدان أخرى اكتسبت خبرة كبيرة في ازالة الملح بالوميض متعدد المراحل هي المكسيك وبلدان منطقة الكاريبي ومالطه ، وهونج كونج .

وتتعلق التكاليف الرأسمالية الرئيسية المتصلة بوحدات التقطير الكبيرة بأسطح نقل الحرارة (وهي في العادة في أنابيب وصهريج الناقله ، والمضخات ، ومن خطوط الانابيب وتأتي بهذا الترتيب بصفة عامة ، وحيث أن سطح نقل الحرارة يمثل واحدا من أهم العوامل في التكلفة الرأسمالية للوحدة فقد وجه جهد كبير صور خفض تلك النفقات . اما بنود التكلفة الهامة خارج الوحدة فتمثل في المسحوب من المياه غير المنظيفة وتصريف المحلول الملحي وخزن الناتج .

وتتمثل التكاليف الرئيسية للتشغيل في تكلفة الطاقة الحرارية اللازمة لانتاج البخار والعمال - المواد الكيميائية والطاقة الكهربائية الأخرى . ويخص الطاقة الحرارية ما بين ٦٠ ، ٨٠٪ على الأقل من تكاليف التشغيل المخططة لوحدات الوميض متعدد المراحل والمتعددة النتائج من احجام متوسطة (١) .

أما بالنسبة لتطبيق أو الاستفادة من عملية ازالة الملوحة باستخدام طريقة الديليزة بالكهرباء في البلدان النامية - فإن وحدات التشغيل تعتمد اساسا على انتقاء وتنمية مصدر المياه الاولية بطريقة ملائمة واختيار المعالجة التحضيرية المناسبة لتلك المياه .

ونظرا لان الديليزة بالكهرباء هي عملية ازالة الملوحة الاكثر حساسية للطاقة فيما يتعلق للجواق المذابة في الماء فإن مفتاح نجاحها الشامل هو امكانية التنبؤ بالحجم الكلي للجواق المذابة في المصدر المائي على المدى الطويل ، ومن ثم باداء الوحدة في المستقبل .

ويحتاج تشغيل وحدات الديليزة بالكهرباء إلى مستخدمين قادرين على تشغيل وصيانة المضخات والمحركات والمقومات والصمامات ومعدات التنشيط الالى وتشمل المهارات اللازمة للقدرة على تفكيك واعادة تجميع رصيصة الاغشية ، والقدرة على قراءة اجهزة القياس أو الرسوم البيانية ، وصنع قرارات خاصة بالعمليات البسيطة نسبيا على أساس تلك القراءات .

وعملية الديليزة بالكهرباء توفر مزايا عديدة للبلدان النامية :

أولها : انها نظام ضغط منخفض (٣,٤ - ٤٨ غلاف جوى) (٥٠ - ٧٠ رطلا للبوصة المربعة) يستخدم مضخات معيارية (وليس مضخات ضغط عالي - كما هو الحال في الوزموزية العكسية .

(١) راجع المرفق رقم (٥) .

الطاقة تتراوح بين ٥٪ - ٢,١ كليوا واط ساعة /م^٣ (١,٩ - ٧,٩ كليوا واط ساعة)^(١).

أما تشغيل وحدة الازوموزية العكسية في البلدان النامية يتوقف نجاحها النهائي على التنمية المناسبة لمصدر المياه الاولى. وانتقاء المعدات المناسبة والمعالجة التحضيرية السليمة والتشغيل الحذر - وتحدث مشاكل إذا نقص أى منها.

والعمل يجرى في البلدان النامية كشيكات الازوموزية العكسية الصغيرة الحجم في المناطق الريفية كمجتمعات الصيد المحلية على طول السواحل البحرية ، أوفى مناطق نائية باستخدام مياه آبار شديدة الملوحة.

وتسم عملية الازوموزية العكسية بوجه عام بانخفاض تكاليفها الرأسمالية عنها بالنسبة لوحدات التقطير المائلة لها في الحجم^(٢).

وان الاختيار السليم لنظام لازالة الملوحة أو أى شبكة للموارد المائية في أى بلد بصرف النظر عن مستوى التنمية به ، هو أكثر من مجرد أن يكون معقولا اقتصاديا في مرحلة الدراسة النظرية ، أنه نظام يعمل حينما يتم انشاؤه ويستمر في العمل ويقدم الانتاج المصحوب بالتنوع وبالكمية المتوقعتين على مدى العمر المخطط للنظام.

(١) راجع المرفق رقم (٦).

(٢) راجع المرفق رقم (٢).

سادسا : تخدم العلم والتكنولوجيا في المجال العسكري (الوجه السلبي للتخدم)

يشكل سباق التسلح النوعى فيما بين الدول العسكرية الكبرى المحرك الرئيسى لسباق التسلح العالمى النطاق - ويمزى هذا بصورة رئيسية إلى ما تمارسه هذه الدول من احتكار فعلى على تطوير تكنولوجيا عسكرية متقدمة .

وقد شهد العقد الماضى سلسلة مستمرة من التطورات الجديدة فى مجال وسائل الحرب النووية والتقليدية - وبالنظر إلى هذه التطورات التكنولوجية والنوعية لم تبد الخصائص المذهلة الاخاذة والتي تميزها بعض التطورات السابقة مثل ظهور القنبلة الذرية - أو تكنولوجيا الفضاء ، فأن هناك تحوفا من أن تبدو التكنولوجيا العسكرية ، وكأنها لم يطرأ عليها تغير نسبي .

ولا يمكن أن يكون هنا مقام لتعداد مستفيض أو تقييم كامل لظاهرة التطورات النوعية الاخيرة فى مجال الاسلحة - غير اننا سنورد بعضا من التطورات البارزة بغية توضيح مدى شدة سيطرة التطورات التكنولوجية فى المجال العسكري .

وكان استحداث القذائف التسيارية العابرة للقارات والقذائف التى تطلق من الغواصات ووزعها على نطاق واسع وما رافق ذلك من استخدام لشبكات المراقبة والاتصال بواسطة التوابع الارضية واهم التطورات التكنولوجية فى المجال العسكري ، واصبح ابتكار رئيسى احدث من ناقلات القذائف العائدة القابلة للتوجيه الفردى فى مرحلة متقدمة من التطوير . وهذا الابتكار هو ناقلة القذائف العائدة القابلة للمناورة اذ يمكن تغيير اتجاهها فى المراحل النهائية لمسارها وهذا الابتكار قد يجعل الدفاع ضد القذائف التسيارية أشد صعوبة^(١) .

وكانت التطورات فى استخدام الفضاء للاغراض العسكرية ملازمة بل فى الواقع شرطا اساسيا لازما ، لبعض هذه التغيرات واصبح لتكنولوجيا التوابع الارضية اثر حاسم فى ثلاثة ميادين على الاقل :

- أ - تحديد الاهداف والملاحاة وتقييم الاضرار فيما يتعلق باستراتيجيات القوى المضادة .
- ب - المراقبة ، وتحديد الاهداف والملاحاة فى مجال الحرب التقليدية .

The Defance Monitor, vol. 3, No, 7, August 1974.

(١) راجع :

STpRi year book of wold Armaments and disarmamento. : والاعداد الاخيرة من .

ومن نشرة المعهد الدولى للدراسات الاستراتيجية The Military Blance.

ج - الاستخبارات العالمية النطاق - ومراقبة البرامج العسكرية للبلدان الاخرى .

وغاذج ذلك في الاستخدام العمالي في الحرب الصينية الهندية ، واستخدمت التوايح الارضية في الاتصالات وفي التنبؤ بأحوال الطقس قبل شن الغارات الجوية .

كذلك هناك واحد من الامثلة الامريكية لكونها أكثر شهرة وهو برنامج NANSTAR الذي قد يصلح للدلالة على ما أخذ يصبح ممكنا في ميدان واحد فقط ويتألف هذا البرنامج من شبكة تضم ٢٤ تابعا ارضيا ومهمتها تحديد المواضع تحديد ثلاثي الابعاد في جميع اجزاء العالم بحيث لا يتجاوز الخطأ ١٠ أمتار - وتتكلف هذه الشبكة حوالي ٣ بليون دولار^(١) .

ولا يمكن أن نحدد بدقة مجموع قيمة السلع والخدمات العسكرية المصدرة على الرغم من أن مؤسسات كثيرة تعتمد الان بصورة منظمة إلى نشر احصاءات ؛ وتقديرات عن الأسلحة المصدرة^(٢) .

وتقدر وكالة الولايات المتحدة لمراقبة التسليح ونزع السلاح التي تقدم أرقاما أكثر شمولا ، أن مجموع قيمة السلع التي جرى تسليمها في عام ١٩٧٥ مبلغ ٩,٧ بليون دولار بالاسعار الراهنة^(٣) .

ولا يتضمن هذا المبلغ تكاليف التدريب والخدمات والانشاءات التي ستضيف ٣٠٪ إلى المجموع - إذا كانت الأرقام صحيحة وفي مجال التكنولوجيا العسكرية المتقدمة ، ينزع تحقيق المواصفات الفنية الدقيقة وجداول التسليم المبكرة إلى انتزاع الاسبقية على اعتبارات التكلفة عند تقييم اسلحة جديدة - وتبين هذه الحقيقة التجاوزات الضخمة في التكاليف والتي أصبحت السمة المعتادة تقريبا للمشاريع العسكرية المتقدمة .

وتكون النتيجة زيادة في أعمال البحث والتطوير مع كل جيل جديد من الاسلحة .

ويقدر على سبيل المثال ، أن يكون العدد النموذجي من الرسامين اللازمين لتصميم طائرة عسكرية في الوقت الراهن ٤٠٠٠ رجل / عام توزع على فترة ٧ إلى ١٠ سنوات .

(١) راجع : The DaFence MoniTOr, vol. 4, No. 5, July 1975.

(٢) الأرقام التي ينشرها معهد ستوكهولم لبحاث السلم الدول لانشير الا إلى الاسلحة الرئيسية والأرقام الاجالية لانعنى الا الاسلحة المصدرة إلى البلدان النامية .

أما المعهد الدول للدراسات الاستراتيجية فينشر قوائم بعمليات نقل الاسلحة - ولكنه لايشير غالبا إلى الاسعار أو القيم .

(٣) راجع : Wold Military Expenditures and Arms Transfers 1966 - 75, United states : Arms Control and Disarmament Agency, washington D.C., December 1976, P. 56.

ويمكن مقارنة هذا بنحو ١٧٠ رجل / عام موزعة على فترة ٢ - ٣ أعوام وهى الفترة اللازمة لتصميم الطائرة القاذفة HaLiFax فى أثناء الحرب العالمية الثانية^(١).

ومنذ سنوات وتلبية متطلبات البحث والتطوير المتزايدة تم بزيادة عدد الموظفين لابتداء دورة التصميم إذا كان المقصود الاتصيح بالاسلحة قديمة الطراز عند دخولها مرحلة الخدمة الفعلية ، ولا يمكن لهذا الاتجاه نحو التطوير والتصميم السريعين عن طريق العمل باستمرار على زيادة فرق المهندسين والعلماء والتقنيين - وهو ما يطلق عليه سباق التسلح النوعى .

وما يذكر أن مجال القدرات العلمية والتكنولوجية هو المجال الذى تنصب فيه أضخم نسبة من تحويل الموارد إلى الأغراض العسكرية ، ويقدر أن نحو ٢٥٪ من القوى البشرية العلمية فى العالم تشتغل حاليا فى أنشطة تتصل بالقطاع العسكرى ، وأن التقديرات تشير إلى أن حوالى ٤٠٪ من اجالى الاتفاقيات التراكمى على اغراض البحث والتطوير منذ الحرب الثانية قد وجهت لتحقيق اغراض عسكرية . وينفق الجزء الاكبر على استحداث معدات ليس لها استخدام مدنى متوقع ولم تستهلك الابحاث الطبية والبولوجية والابحاث المتعلقة بحماية البيئة أو بالاحتياجات الخاصة للبلدان النامية الا قدر ضئيلا من الموارد بالمقارنة بالابحاث العسكرية^(٢).

ويتركز البحث والتطوير العسكرى بصورة كاسحة فى بلدان الاتفاقيات العسكرى الرئيسية الستة^(٣).

ويقال أنها مسئولة معا عن ٩٦ إلى ٩٧٪ من أنشطة البحث والتطوير العسكرين فى العالم^(٤).

وحيث أن نسبة مئوية صغيرة فقط من القوى البشرية العلمية والتقنية فى العالم موجودة فى البلدان النامية ، فمن الطبيعى أن يستوعب البحث والتطوير العسكرين فى العالم على الأرجح عشرة أضعاف مجموع الامكانيات العلمية والتكنولوجية المتاحة فى البلدان النامية.

(١) راجع :- M. Kaldor, European DeFence Industries National and international implications.

مقالات معهد دراسات التنظيم الدولى - جامعة سنكس - صفحة ٩

(٢) راجع : معهد ستوكهلم لابحاث السلم الدولى . Arms Uncontrolled.

(٣) هى أمريكا ، الاتحاد السوفيتى ، الصين ، فرنسا ، بريطانيا ، ايرلندا الشمالية ، المانيا الاتحادية .

(٤) راجع معهد ستوكهلم لابحاث السلم الدولى Resources Devoted to Military Research and Development. 1972. صفحة ١٠ .

بالإضافة إلى ذلك كان الابتكار التكنولوجي سريعا جدا في الميدان العسكري . ومن النتائج الهامة المترتبة على ذلك أنه فيما تنتشر الاسلحة التكنولوجية المعقدة من البلدان الرائدة في التكنولوجيا إلى البلدان التي بها القاعدة التقنية والصناعية صغيرة ، عندما تعمل هذه البلدان على انتاج الاسلحة المتطورة بنفسها ، تأخذ المتطلبات العسكرية نصيبا متزايدا من المهارات والمعدات التقنية النادرة بالفعل .

كما أن الموارد الانتاجية أكثر ما تحول لاغراض عسكرية في ميدان البحث والاستحداث إذ يقدر عدد المهندسين والعلماء الذين يعملون في مشاريع عسكرية في العالم بأسره ل ٤٠٠,٠٠٠ ويستحيل حساب تكلفة فرضة هذا التمويل للموارد حسابا كيميا . ومن الممكن التعرف بطريقة غير مباشرة على حجمها اذ تذكرنا أنه في الوقت الذي أسفرت فيه الانجازات العلمية والتكنولوجية عن فوائد ضخمة للجنس البشري تم استخدام ٤٠٪ من الموارد المالية التي خصصت للبحث والاستحداث منذ الحرب الثانية في الميدان العسكري .

وفيما يتعلق بمشاكل الانماء فأن مما يتضح بصورة متزايدة أنه ليس بوسع البلدان النامية فيما يتعلق بعدد كبير من الميادين مجرد استيراد التكنولوجيات التي ثبت انها ملائمة للبلدان الصناعية المتقدمة . فمشاكل مثل امدادات الطاقة ، و امدادات المياه وتنقيتها ، والاساليب التقنية الزراعية وحفظ الاغذية ، والنقل ومعدات الاتصال ، والصحة العامة ، والصحة الشخصية ومشاكل أخرى كثيرة تتطلب حلول وتكنولوجيات مكيفة بصفة خاصة لتلائم احتياجات أحوال البلدان النامية .

وفيما يتعلق بالمشاكل الاقتصادية والاجتماعية التي يثيرها الانماء - فهناك احتياجات هائلة لم تستكشف من أية ناحية من نواحيها ، وتنتظر المعالجة بطريقة منهجية واسعة النطاق ومحددة الهدف ، وهي الطريقة التي ظلت حتى الآن امتياز قاصرا تقريبا على البحث العسكري .

ونفس هذه الحاجة الملحة إلى الموارد العالمية والتكنولوجية المتزايدة تقدم كذلك في كثير من الميادين الاخرى المتصلة مباشرة بالمشاكل التي تواجه العالم الآن أو بمشاكل يمكن التنبؤ بها ، والاستغلال الفعال للموارد الغذائية والمعدنية للمحيطات واستحداث مصادر جديدة للطاقة ، ورصد المخاطر الصحية البيئية وإبحاث الاحوال الجوية والتنبؤ بها ، والتحذير من الكوارث الطبيعية ، ومسح الموارد الطبيعية ليست الا أمثلة قليلة لمجالات يمكن بسهولة أن تستخدم فيها المهارات والمرافق من الانواع التي تبدو الآن في متابعة الانشطة العسكرية .

الفصل الثالث

(تقييم أثر التكنولوجيا على اهداف التنمية)

ان اهم الصعاب التي تواجه عملية الاستفادة من العلم والتكنولوجيا لتحقيق اهداف التنمية هى مهمة تحديد السياسات والتخطيط ، وتخصيص الموارد - ولاجل مواجهة هذه الصعاب يتطلب الأمر :

- انشاء قدرات علمية وتكنولوجية واستمرار توسيع الانشطة العلمية والتكنولوجية الموجهة نحو عملية التنمية
- وضع نظماً مقننة لقياس أثر الانشطة العلمية والتكنولوجية لاغراض التنمية .

ويتطلب الموقف أن يكون امام واضعى السياسات العلمية والتكنولوجية مؤشرات لتقييم التطور الناتج نتيجة لانشاء القدرات العلمية والتكنولوجية ، سواء على المستوى القومى أو على مستوى القطاعات أو التخصصات وذلك حسب الاحتياجات الخاصة لكل بلد - أو منظمة إقليمية محددة (مجموعة بلدان) :

ويجب الاشارة إلى أنه عندما تجرى عملية التقييم هذه يلزم مراعاة أن التكنولوجيا هى إحدى الطرق المستخدمة لاحداث التنمية ، ولاجل هذا يجب اجراء التقييم فى ضوء الاهداف الاجتماعية والاقتصادية المحددة فى البرنامج القومى .

ومن شأن ذلك أن يساعد صانعى القرارات على الحصول على توجيه واضح بشأن الاختيارات المتعلقة بالسياسات والاستثمارات ، وأن يتيح لهم الحكم على المتحقق فى الاهداف التنموية المحددة . ولم يعد يكفى الاتفاق على المفهوم الاجتماعى للعلم والتكنولوجيا على أنهم العاملان المعززان للتنمية . فلا بد من إقامة الدليل على أثرهما فى المجالات ذات الاولوية ، وكشف أثرهما سواء كانت ايجابية أو سلبية على كل من المدىين القصير والطويل الاجل .

وذلك انطلاقاً من المقصد الحقيقى لدور العلم والتكنولوجيا فى تعزيز التنمية ، حيث لا يمكن أن يظلا مجرد شئون تعالج فى المختبرات العلمية ، بل يجب أن ينتج عنهم ابتكارات وتطبيقات عملية للمعرفة التى يجرى توليدها .

ولهذا السبب يجب تعيين العوامل التى تحدد مستوى وطبيعة كل عنصر من عناصر القدرة الوطنية العلمية والتكنولوجية ، ويتجدد شكل العنصر وفقاً للموارد والسياسات والمؤسسات .

وبشكل عام يتوقف تكوين القدرة الوطنية للعلم والتكنولوجيا على مجموعة من العناصر هى :

• الموارد البشرية الملائمة - وهى الموارد البشرية التى يتوفر لديها رصيد متراكم من الخبرات والمهارات .

• توفر البدائل التكنولوجية والمعلومات اللازمة عنها والبحوث التى تجرى لاجلها .

• توفر الموارد المالية المحلية ، وكذلك يسر الشروط المرفقة للموارد المالية الخارجية .

• البيئة الطبيعية والمناخ المناسب وتوفر الموارد الطبيعية .

• نوعية وعدد المؤسسات العاملة فى مجال التعليم والتدريب والبحث والتطوير والتصميم .

• النظام السياسى .

على أن تكون هذه العناصر فى اطار سياسات وخطط تكنولوجية وأهداف تنموية منسجمة على المجالين المحلى والدولى .

وما نؤكد عليه أن الاقتصاديين منذ زمن طويل أدركوا الاهمية الكبيرة للتغير التكنولوجى واثره على عملية التنمية ، وبالنسبة للانتاج سواء فى الزمن القصير أو الطويل ، وانعكاس ذلك على مستوى معيشة الانسان . الا أن الوسائل اللازمة لتحديد خصائص التغير التكنولوجى لاتزال متعذرة ويرجع ذلك إلى :

- التعقيدات المرتبطة بالتغير التكنولوجى .

- التأكيد الشديد على العمل النظرى .

- الاهمال النسبى للقياس التجريبي للعلم والتكنولوجيا .

ومفهوم القدرة الوطنية للعلم والتكنولوجيا ليس مطلقا ، ولكنه يتحدد على أساس الاهداف الوطنية المحددة - ومن الممكن تعريفه على أساس أنه القدرة التكنولوجية والعلمية الوطنية لبلد ما على اختيار التكنولوجيات التى تسهم فى تحقى اهداف التنمية ، واقتناء هذه التكنولوجيات وتوليدها وتطبيقها ونظرا لان البلدان المختلفة لديها أهداف انمائية مختلفة ، فأن طبيعة القدرة التكنولوجية اللازمة لتحقيق هذه الاهداف ستختلف من بلد إلى آخر ، ومن فترة زمنية إلى أخرى .

ونتجية لهذا التحديد لمفهوم القدرة الوطنية ، فأن البلدان التى تكون استراتيجيتها الانمائية موجهة نحو تلبية الاحتياجات الاساسية أن تشجع السياسات تختلف عن السياسات التى تتبعها بلدان تكون استراتيجيتها موجهة نحو التصنيع لاجل التصدير .

ومن المهم أن تتوفر القدرة على البحث عن التكنولوجيات الملائمة واختيارها من بين التكنولوجيات البديلة - حيث يحدث كثيرا فى هذا المجال أن يصعب الحصول على تكنولوجيات موجودة فعلا ، فالقدرة على الحصول على التكنولوجيا المناسبة متضمنة المقدرة على تحديد

مصادرها والتفاوض عليها ونقلها عند الحاجة من الخارج . أو حتى نقلها من قطاع اقتصادى إلى آخر داخل الاقتصاد الواحد .

ومن الامة اجراء عملية تقييم مستمرة للقدرة العلمية والتكنولوجيا وذلك للاسباب التالية :

- نتيجة لضعف الموارد فى البلدان النامية ، فيجب أن يعتمد العلم والتكنولوجيا على نوعية النشاط والنتائج التى يتطلب تحقيقها - ولذلك يجب تحديد ودعم القدرة على الابتكار .
- إذا كان يخصص للعلم والتكنولوجيا المخصصات اللازمة برغم الموارد الضئيلة للبلدان النامية ، فمن المهم أن يودى دوره فى التنمية الشاملة ، ويعطى المبررات لاستثمار الاموال اللازمة فى ذلك المجال .

ولكننا يجب الا نغفل أن من المشقة تقييم العلم والتكنولوجيا ، فوجود النشاط العلمى لا يكتفى وحده لقياس الانتاجية العلمية أو التقدم العلمى ، كما أن اهداف وتأثيرات العلم والتكنولوجيا معقدة ويحول هذا دون إيجاد صيغة بسيطة أو مؤشر عددي واحد يعطى صورة واقعية ” ولهذا يكون من الاوقع أثناء اجراء عملية التقييم أن تكون الاساليب المستخدمة لتقييم التطور العلمى ، ليست هى الاساليب المستخدمة فى التقدم التكنولوجى ، وهنا يمكن عرض مجموعة من الاساليب لتقييم العلم والتكنولوجيا“ وهى :

- المقارنة بين التقدم المحقق فى القدرات العلمية وأهداف التنمية .
- المقارنة بين التطور العلمى المتحقق فى بلد معين وبين التطور الحادث فى العالم كله .
- كذلك - المقارنة بين التقدم التكنولوجى فى بلد ما وأهداف التنمية .
- والمقارنة بين التقدم التكنولوجى فى بلد ما وبين التقدم التكنولوجى العلمى .

وعملية التقييم - هذا تطلب دائما عملية تعديل أو تكييف مستمرة وذلك للاختلافات بين البلدان فى مجالات الانماط العلمية والتكنولوجية ، وكذلك البناء الهيكلى الاساسى لكل بلد ، كذلك قدرة كل بلد والحقائق المتصلة فيها بالعلم والتكنولوجيا .

- وهذا يدفعنا للبحث عن شروط دنيا اساسية من أجل اجراء التقييم لتأثير العلم والتكنولوجيا . على التنمية ، فنجد أن هناك متطلبات تعتبر ضرورية لاجل التقييم وهى :
- ضرورة تحديد الاهداف الانمائية بدقة التى يتطلب تحقيقها .
- تحديد الاولويات بين هذه الاهداف .
- توفر البيانات الاساسية .

وتعتمد عملية التقييم على مؤشرات تعتبر بمثابة الادوات التى تستخدم للمساعدة فى التقديرات أو التقييمات ، وربما يودى كل مؤشر إلى تسليط الضوء على إحدى الجوانب المراد

تقييمها وإجمالى عملية التقييم أو التقدير تعتبر هامة فى تقييم السياسات العامة للبلدان .
ونشير هنا إلى أن استخدام المؤشرات صادف نجاح فى البلدان المتقدمة النمو ويعود ذلك إلى :

- توافر شبكات لجمع المعلومات والبيانات .
- العلاقة العضوية بين النظم العلمية والتكنولوجية وبقية النظم الاجتماعية والاقتصادية .

وبالبحث عن اسباب النجاح هذه فى البلدان النامية نجد أن العلاقة العضوية التطورية لاتوجد فى البلدان النامية ، وذلك يرجع إلى أن جزء كبير من شبكاتها العلمية والتكنولوجية أقيمت بمعزل عن بعضها - ونتيجة لذلك توجد انحرافات خطيرة فى العلاقة بين الانشطة العلمية والتكنولوجية وعملية التنمية فى البلدان النامية . ومن الخطأ الشديد أغفال هذه الانحرافات ولكن يجب أن تؤخذ على انها اجزاء من عملية التنمية ، وأن تؤخذ هذه الانحرافات فى أى جهود تتعلق بمؤشرات العلم والتكنولوجيا فى الاعتبار ، حيث يمكن تفهم أن الروابط الرديئة بين البحث والابتكار من ناحية والانتاج من الناحية الأخرى ، تشكل دلالة على مشكلة هيكلية أكبر حجما . ولهذا يجب وضع منهجا تعالج الواقع العلمى والتكنولوجى وكذلك التنموى عند الاخذ بالمؤشرات فى عملية التقسيم فى البلدان النامية .

المؤشرات المستخدمة فى تقييم العلم والتكنولوجيا :

المؤشرات المستخدمة ذات أنواع مختلفة ، ولذلك يكون من المفيد إجراء اختيارات مسبقة فى خطة التقييم - وعليه يمكن تحديد أربع فئات مختلفة من المؤشرات وهى :

- أ - مؤشرات العلم .
- ب - مؤشرات التكنولوجيا .
- ج - مؤشرات تحقيق اهداف التنمية الاجتماعية والاقتصادية .
- د - مؤشرات أثر العلم والتكنولوجيا على تحقيق أهداف التنمية الاجتماعية والاقتصادية .

ويعتبر منهج المدخلات والمخرجات من أكثر المناهج انتشارا فى عملية التقييم بين مجتمع الاقتصاديين ، وبتطبيق هذا المنهج على العلم والتكنولوجيا يتضح من البداية أن قياس المدخل أسهل بكثير من قياس المخرج ، وعليه يمكن قياس كمية الاموال المستثمرة فى البحث ، وعدد العلماء المستخدمين فى ميدان البحث ، ولكن من الصعب قياس المخرج ، فمخرج العلم هو المعرفة وهى غير منظورة وبالتالي يصعب قياسها ، والامر ليس ميسورا أيضا بالنسبة لمخرج التكنولوجيا فعلى الرغم أن مخرج التكنولوجيا شئ ملموس إلى حد ما فإن قياس نوعيته ليس ميسورا أيضا . والتحليل الفئوى للمدخلات والمخرجات يعانى من أوجه قصور كثيرة تشمل صعوبات القياس

التقريبى لمخرج ، والصعوبات المتصلة بعلاقة المدخل بالمخرج ، وذلك حيث أن بعض المخرجات لنظم معينة تعتبر مدخلات لنظم أخرى .

ومن أجل تذليل هذه الصعوبة ، يفترض أحيانا أن المخرج سيكون متناسب مع المدخل بدرجة وثيقة ، وبالتالي فإن مؤشرات المدخل تستخدم بصورة غير مباشرة لقياس المخرج ، بيد أننا نعرف أن الافتراض المذكور هنا مضللا للغاية على الأقل في الحالات التي نوقشت فيها علاقة المدخل بالمخرج في ميدان العلم والتكنولوجيا :

ويمكن استخدام مؤشر آخر عرف بمؤشر "الانتفاع والأثر" ، فمؤشر الانتفاع يفيد في تحديد مدى التخصص الفعلي للموارد والمعارف للأهداف المعلنة ، كما أن مؤشر الأثر يفيد في دراسة التأثير الفعلي الناجم في سياق معين - ومن الواجب مراعاته هنا أن هذه المؤشرات يجب معالجتها على أساس نوعى وليس كمى ، وذلك لأن بعض العناصر التي تكون ذات تأثير كبير في عملية العلم والتكنولوجيا غير قابلة للقياس الكمى .

غير أن المؤشرات الكمية تحتفظ لنفسها بدرجة عالية من الموضوعية والثقة من المؤشرات النوعية ، ولذلك يسعى الكثير من الباحثين الاقتصاديين بوضع مؤشرات كمية لكل جوانب نشاط العلم والتكنولوجيا .

وهناك المؤشر المعروف بمؤشر الحجم الصغير " وايضا مؤشر الحجم الكبير " وهذان المؤشران يرتبطان بالمساحة التي يغطيها الباحث - فإذا ارتبطت العملية بشكل عام بالعلم والتكنولوجيا ، أو جزء كبير منها - عرفت بالمؤشرات الكبيرة والعكس بالنسبة لمؤشر الحجم الصغير الذي يغطي جزء أو عنصر صغير من عملية العلم والتكنولوجيا .

هذا وفي الواقع - تختلف المؤشرات في كل بلد أو كل منطقة حيث تستخدم البلدان المؤشرات التي تنطبق نسبيا مع الحالة العلمية والتكنولوجية فيها - وبما أن العلوم الجديدة تنشر تقريبا على الدوام بطريقة أو بأخرى وبذلك يمكننا من استخدام عدد ونوعية المنشورات كمؤشرات - وتعد المؤشرات البيليومترية ، ومن أفضل المؤشرات التي تستخدمها البلدان المتقدمة - غير أن البلدان النامية ترى عدم ملاءمة هذا المؤشر " البيليومترية " لسببين (1) :

أ - كون قوائم البيانات المتعلقة بالمنشورات المعدة بالحاميات الالكترونية تجهز في البلدان المتقدمة وقد تستخدم فيها معايير اختيارية ، وبالتالي فإن نطاقها قد لا يعكس تماما منشورات البلدان النامية .

(1) راجع : تقرير فريق الاختصاصيين المخصص لقياس أثر العلم والتكنولوجيا على أهداف التنمية غراتس ،
التمسا - ٢ - ٧ مايو ١٩٨٤ .

- كون المؤشرات البيئية التي كثيرا ماتستخدم في البلدان المتقدمة تناول فقط المؤلفات التي تصدر في الصحف الرسمية ، وبالتالي تسقط من الحساب المواد المنشورة في شكل تقارير وعن طريق وثائق الاعلام الجماهيري ، التي لربما تكون مهمة بالنسبة للبحث للبلدان النامية ، وبصفة خاصة البحث التطبيقي .

ويعطى الخبراء تصورهم لمعالجة هذين السببين : بأن تنشئ البلدان النامية أو مجموعة البلدان النامية ، نظمها الاحصائية القائمة على القياس البيوجغرافي⁽¹⁾ .

ولكن هذه المهمة ليست بالسهل تنفيذها - ليس فقط بسبب نقص الموارد المالية والخبرات القياسية العلمية اللازمة لتحليل هذه المهمة ، ولكن بالاضافة إلى ذلك ترجع أيضا إلى ضرورة تناول بعض المسائل المفاهيمية ، التي من قبيل تحديد ماهية المنشور العلمي .

ولكن رغم هذه الصعوبات - فيمكن اجراء تقييم على الاقل لمقدار المعارف العلمية التي يتوصل اليها العلماء في بلد معين من البلدان النامية - الا أنه من الاصعب تقييم المهمة التي يطلع اليها العلماء الذين يساعدون في تطبيق المعارف العلمية التي يتم التوصل اليها في الخارج .

هذا - ولايمكن اغفال الانواع الكثيرة للمتغيرات التي تفيد في تحديد الخصائص للتنمية الاجتماعية والاقتصادية ، وفقا لما يجرى تقييما من نواحي العلم والتكنولوجيا - فيجب استخدام المتغيرات الجيدة لوضع المؤشرات اللازمة لتقييم مستوى التنمية الاجتماعية والاقتصادية .

كما أن استخدام المؤشرات احادية العنصر - مثل مؤشرات الدخل ، أو استهلاك - هي مؤشرات غير كافية من الناحية اموضوعية ، ولكن يلزم مقياس متعدد العناصر لضمان سلامة القياس متعدد العناصر لضمان سلامة القياس الخاص بمستوى التنمية الاجتماعية والاقتصادية .

ويمكن استخدام معاملات جيني ، وكوزنتس وثايل فهي معاملات تستهدف قياس درجة انعدام المساواة الاجتماعية والاقتصادية وهي نماذج من مفاهيم التنمية الاجتماعية والاقتصادية المتعلقة بالخواص التوزيعية للمتغيرات التي تبين إمكانية الوصول إلى السلع والخدمات .

وعند قياس الأثر تكون مصفوفة المدخلات والمخرجات مجرد أسلوب واحد من مجموعة أساليب تحتوي على أساليب تحليل المسار المعيارى - وتحليل انحدار المسار والتحليل العلمى التوكيدى وجميع أساليب التحليل المسارى تستهدف قياس الأثار الاجالية ، المباشرة وغير المباشرة التي تنتج من المتغيرات المتقدمة على المتغيرات التابعة عندما تتوسط بينها المتغيرات الطارئة .

ويسمح تحليل المسار المعيارى بقياس التأثير النسبى لمختلف المتغيرات المتقدمة في نموذج واحد

(1) راجع : تقرير فريق الاختصاصيين . المرجع السابق .

متعدد المتغيرات مطبق على عينة واحدة ويسمح تحليل انحدار المسار بقياس التأثير النسبي للمتغير ذاته عندما يظهر في تطبيقات متكررة لنفس النموذج المتعدد.

المتغيرات على عينات متعددة. بينما تسمح أساليب التحليل العاملي التوكيدي باختيار النماذج العرضية المتعددة المتغيرات.

ومثل هذه الأساليب مفيدة إلى حد بعيد في تقدير متوسط الأثر الإجمالي، المباشر وغير المباشر، الذي تركه التنمية العلمية أو التكنولوجية في أهداف التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

ويجب لأي مؤشرات يتم اختيارها أو وضعها بهدف التقييم أن تجيب على أسئلة صانعي القرارات وصانعي السياسات، وأن تلي الغرض المحدد للتقييم سواء تمثل في التنبؤ بتقدم البرامج التكنولوجية وأثرها، أو في رصد هذين العاملين وتقييمها - عامل العلم والتكنولوجيا. وعند إجراء أي عمليات تقييم من الخطأ عدم الأخذ في الحسبان الدور التي تلعبه الإحصاء - فتوجد مجموعة رئيسية من المؤشرات الإحصائية الجديدة التي يمكن استخدامها لقياس المدخلات في النظم العلمية والتكنولوجية الوطنية - كذلك يجري الآن محاولة الوصول إلى بضعة مقاييس إحصائية لتحديد خصائص النواتج المستخرجة من هذه النظم، ولكن حتى الآن مازال القياس الإحصائي للأثر المترتب على النشاط العلمي والتكنولوجي في عملية التنمية تحت الإجراءات البحثية ولم يتم حتى الآن الاعتماد عليه في عمليات القياس بشكل مستقل. ويعتبر تفريق المؤشرات حسب قطاعات الأنشطة أمراً ضرورياً في حالة الاهتمام بقياس مساهمة العلم والتكنولوجيا في تلبية أهداف إنمائية معينة - وعلى سبيل المثال، فإن تحقيق الأهداف المتعلقة بالاحتياجات الأساسية والعمالة يصبح مرجحاً إلى حد أبعد عند تخصيص الشطر الأكبر من نفقات البحث والتطوير لقطاعات صغيرة معينة، بدلاً من تخصيصها لبضعة مشاريع كبيرة من نوع المشاريع ذات الرأسمال الكثيف. ومن المعترف به أن محدودية توافر البيانات تتسبب في مشاكل عويصة. كما يجب الانتباه إلى تحاشي المطالب المفرطة في الطموح، وإلى ربط البحوث باهتمامات معينة متصلة بالسياسة العامة وإلى ربطها بالقيود المفروضة على الموارد.

وإذا ما أريد وضع أسس لتكوين مؤشرات لقياس أثر العلم والتكنولوجيا على التنمية تراعى العناصر الآتية:

- يجب توظيف بدقّة جميع أجزاء النظام العلمي والتكنولوجي. وتحديد العلاقات القائمة فيما بينها.

- التحديد المسبق لغرض التقييم.

• التقييم لغرض الوصف.

• التقييم لغرض البحث عن الحلول.

- التقييم لغرض التخطيط .
- تحديد العلاقة بين المتغيرات العلمية والتكنولوجية والمتغيرات الخارجية .
- التغيير دائماً في المؤشرات الموضوعية .
- استخدام مزيج من اساليب التنمية المتنوعة لتوفير البيانات اللازمة للمؤشرات .
- تحديد طريقة تفسير المؤشرات .
- أن يكون الهدف من وضع المؤشرات تطوير منهجيات وقدرات لاستنباط المؤشرات الانسب للحالة المعينة القائمة .

محددات تخطيط العالم والتكنولوجيا في البلدان النامية

كانت البداية في البلدان النامية هي ادراكها أهمية بناء هيئات لوضع برامج العلم والتكنولوجيا لتطوير اداء القطاعات الاجتماعية والاقتصادية ، ونتيجة لذلك ارتفع عدد المؤسسات وزاد الاعتراف بالدور الكبير لهذه المؤسسات وخاصة في مجال الاهتمام بقضايا تنمية أوسع تتصل بالعلم والتكنولوجيا ، بعد أن توقفت أنشطتها على مجرد البحث والابتكار - وتظهر ذلك وثائق منظمة (١) الأمم المتحدة - والتي تكشف عن نمو هذه الهيئات في البلدان النامية والمتقدمة .

البلدان المتقدمة	عدد المنظمات				الفترة
	البلدان النامية				
	أفريقيا	آسيا	امريكا اللاتينية والبحر الكاريبي	غرب آسيا	
٢١	١	٣	٢	-	قبل ١٩٣٩
٢٥	٢	٣	٣	١	١٩٤٠ - ١٩٤٩
٣٢	٤	٩	٥	٢	١٩٥٠ - ١٩٥٩
٤٧	٨	١٥	١٥	٦	١٩٦٠ - ١٩٦٩
٥٣	١٢	٢١	١٨	١٠	١٩٧٠ - ١٩٧٤
٥٨	٢٣	٢٨	٢٦	١٢	١٩٧٥ - ١٩٧٩

وتقيد وثائق المنظمة الدولية - بتقييم البلدان النامية في مجال وضع سياسات العلم والتكنولوجيا (٢) .

- بلدان لها تقاليد في مجال وضع السياسات منذ عدة عقود .
- بلدان لم تشرع بعد في وضع الخطوات الأولى للسياسات .
- بلدان لها سياسات واضحة ولكن لاتدعها خطط دقيقة .

(١) راجع : منظمة الامم المتحدة للتربية والعلم والثقافة - الدليل العالمى لهيئات وضع السياسة الوطنية لعلم والتكنولوجيا . دراسات ووثائق عن السياسة في مجال العلوم .

العدد ٥٩ - (باريس ١٩٨٤) .

(٢) راجع المرفق رقم (٤) .

- بلدان لها خطط محددة في مجال العلم والتكنولوجيا ولكن تدعمها سياسات تقابلها .
- بلدان أخرى في مراحل مختلفة من تطوير هذه السياسات .
- وعلى الرغم من هذا التقييم فهناك مؤشر عام يحكم هذه البلدان وهو الاعتراف بضرورة وضع سياسات وخطط تتعلق بالعلم والتكنولوجيا سواء أكانت صريحة أو ضمنية يتزايد في الغالبية الساحقة من البلدان النامية ، وتتضح الاتجاهات المتعلقة بالجهود المبذولة حاليا في كل بلد من البلدان النامية - بالطرق الآتية^(١) .
- هناك الاهتمام الشديد في ادراك واستيعاب المفاهيم والتجارب الاساسية وليس الآلية التي تستند اليها السياسات والخطط العلمية والتكنولوجية في بلدان أخرى وذلك لتقييمها بالنسبة لوضعها الخاصة .
- يتم الاضطلاع بدراسات لترشيد الجهود الداخلية السياسية والتخطيطية في مجال العلم والتكنولوجيا بغية توزيع الموارد البشرية والمادية على الامثل .
- هناك الاهتمام باكتساب مهارات في مجال رسم السياسات والتخطيط خاصة فيما يتصل بالبلدان النامية ، بما في ذلك الادوات والتقنيات اللازمة .
- ولهذا يتزايد الاهتمام بمسائل مثل منهجيات وضع مؤشرات علمية وتكنولوجية والادارة وتقييم الأثر .
- ويتضح هذا من الاهتمام الواسع النطاق بالمؤشرات المتصلة بأثر العلم والتكنولوجيا على أهداف التنمية .
- نتيجة التطورات الحديثة في مجال العلم والتكنولوجيا والظروف الاقتصادية المتغيرة ، يوجد اهتمام شديد لفهم آثار تلك التطورات ، واتخاذ مايلزم ازاءها في خططها الانمائية الطويلة الأجل .
- وبالتالي يتزايد الدعم لمجالاتمثل التنبؤ والتقييم ونظم المعلومات العلمية التكنولوجية والجوانب العلمية والتكنولوجية الجامعة لعدة تخصصات والمشاركة بين القطاعات ، وهذا واضح من الاهتمام الشديد ببرنامح نظام التنبيه إلى التكنولوجيا المتقدمة التابع للأمم المتحدة .
- ونظرا إلى الاعتراف الاوسع نطاقا بأثار سياسات وخطط العلم والتكنولوجيا على كل قطاع من قطاعات المجتمع ، يوجد ادارك متزايد لضرورة زيادة وعى الجهود بقضايا العلم والتكنولوجيا .

A/CN. 11/A.C. 1/v/2.

(١) راجع : منشور الأمم المتحدة رقم

- تعكس معظم السياسات والخطط القائم الاسهام المحدد الذى يمكن أن يقدمه العلم والتكنولوجيا في مجالات ذات الاولوية في البلدان - ومن أمثلتها الزراعة - انتاج الاغذية وتمهيزها والتغذية الصحية والاسكان ، والتنمية الريفية ، والبيئة والنقل والاتصالات والسلع الانتاجية ، والطاقة ، البتروكيميايات ، والتعدين .

ولهذا تطرح فكرة أهمية انشاء مؤسسات مناسبة مثل المؤسسات القطاعية للبحث والتطوير وشبكات المعلومات ، والمؤسسات المتخصصة في مجال الاستشارات والتصميم والهندس ، والوكالات المعنية بالقياس ، والتوحيد القياسى وصيانة المعدات ومراقبة الجودة - والهيئات التى ترمى إلى الابتكارات لسلع انتاجية ومنتجات جديدة - نفسها على النظم الوطنية في البلدان النامية .

ولا يخفى أن عملية التقدم في هذه المجالات في البلدان النامية كانت بطيئة وذلك بسبب النقص في الموارد المالية والبشرية .

هذا رغم الإرادة السياسية الواضحة في هذه البلدان التى تطالب بدعم تطوير الهياكل الاساسية العلمية والتكنولوجية .

ولعلاج هذه المشاكل كانت التنبهات الكثيرة حول ضرورة الارتقاء بمستوى المعرفة، والمهارات في هذه البلدان والانضاع فعالا . كذلك ضرورة الاهتمام بتيجة القدرة الادارية ، وتحقيق الالمام بالعلم والتكنولوجيا في أوساط السكان ، واجراء تحسينات في تعلم المرأة وتدريبها في مجال العلم والتكنولوجيا ، وتخفيض هجرة المهارات إلى الخارج .

أولا : وفي مجال الاهتمام بالموارد البشرية لاجل التنمية التكنولوجية :

تظهر دراسة أعدتها هيئة اليونسكو⁽¹⁾ الزيادة التى حدثت في البلدان النامية باستثناء بلدان قليلة وهى عبارة عن التوزيع المقدر للعلماء والمهندسين في مجال البناء والتطوير .

(1) راجع اليونسكو " الموارد العالمية المقدرة للبحث والتطوير التجريبي ١٩٧٠ - ١٩٨٠ .
(باريس ١٩٨٤) .

السنة	المجموع العالمي	البلدان المتقدمة النمو		البلدان النامية	
		العدد	%	العدد	%
١٩٧٠	٢٦٠٨١٠٠	٢٤٠١٦٠٠	٩٢,١	٢٠٦٥٠٠	٧,٩
٧١	٢٧٥٣٨٠٠	٢٥٣٣٠٠٠	٩٢,٠	٢٢٠٨٠٠	٨,٠
٧٢	٢٨٦٤٣٠٠	٢٦٢٧٣٠٠	٩١,٧	٢٣٧٠٠٠	٨,٣
٧٣	٢٩٨٥٧٠٠	٢٧٣٣٥٠٠	٩١,٦	٢٥٢٢٠٠	٨,٤
٧٤	٣١١١٨٠٠	٢٨٤١٦٠٠	٩١,٣	٢٧٠٢٠٠	٨,٧
٧٥	٣٢٣٦٩٠٠٠	٢٩٤٩٠٠٠	٩١,١	٢٨٧٩٠٠	٨,٩
٧٦	٣٣٢٤٧٠٠	٣٠١٩٧٠٠	٩٠,٨	٣٠٥٠٠٠	٩,٢
٧٧	٣٤١٧٨٠٠	٣١٠٢٣٠٠	٩٠,٥	٣٢٥٥٠٠	٩,٥
٧٨	٣٥٣٦٠٠٠	٣١٨٦١٠٠	٩٠,١	٣٤٩٩٠٠	٩,٩
٧٩	٣٦٥٣٧٠٠	٣٢٨٢٤٠٠	٨٩,٨	٣٧١٣٠٠	١٠,٢
١٩٨٠	٣٧٥٦١٠٠	٣٣٥٩١٠٠	٨٩,٤	٣٩٧٠٠٠	١٠,٦

وفيد المصدر نفسه^(١) - أن التوزيع المقدر للعلماء والمهندسين في مجال البحث والتطوير على نطاق العالم بين البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية يبلغ قرابة ٩٠٪ إلى ١٠٪. وفيما يلي يبين البلدان النامية :

تمثل المنطقة الافريقية نحو ٤٠٪.

منطقة غرب آسيا نحو ٩٪.

منطقة أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي نحو ١,٨٪.

المنطقة الآسيوية نحو ٦,٩٪.

الآن أنه يوجد داخل كل منطقة تفاوت واسع في عدد الافراد في مجال العلم والتكنولوجيا فيما بين البلدان المختلفة.

وبلغ معدل النمو السنوي في البلدان النامية ككل أثناء الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٠ ، نحو ٦,٧٪ ، مقابل ٣,٤٪ في البلدان المتقدمة النمو.

(١) راجع : اليونسكو - المصدر السابق.

كما أن هناك بلدان نامية كثيرة لديها مخزون ضخم نسبيا من المواد البشرية العلمية والتكنولوجية. وقد أقامت هذه البلدان أيضا مؤسسات تعليمية وتدريبية يمكن توحيدها وإعادة تنظيمها بحيث تفي بالحاجات المتغيرة لهذه البلدان - وتكون جهودها أساسا في ترشيد نظام التعليم والتدريب العلمى والتكنولوجى لديها بغية تلبية حاجاتها.

وبالمقابل هناك بلدان نامية كثيرة لديها عدد ضئيل من الافراد العلميين والتكنولوجيين ومعدل نموبطى، وعدد قليل من المرافق الوطنية للتعليم والتدريب للعلميين والتكنولوجيين - وليس هناك ترجيح لسد حاجاتها حتى نهاية القرن. وتزداد أوجه عدم الوفاء بهذه الحاجات برزا بسبب التكاليف المتزايدة للتعليم والتدريب وبسبب عدم توجيه مخططات التدريب نحو الحاجات الوطنية، وعدم ابداء الاهتمام الكافى لتدريب الفنيين والشباب وفى نحو ٤٠٪ من البلدان النامية تقل نسبة النساء المدربات على العلم والتكنولوجيا عن ٥٪، ولم يضع الا نحو ١٦٪ من البلدان النامية سياسات أو تشريعات أو اهدافا لزيادة مشاركة المرأة فى أنشطة العلم والتكنولوجيا^(١).

ولاتزال مشكلة هجرة الافراد العلميين والتكنولوجيين إلى الخارج مسألة تهم بلدان نامية كثيرة - وهى أهم القضايا المتعلقة بالتكوين البشرى فى مجال العلم والتكنولوجيا.

ثانيا : مجال الاهتمام بالمواد القبولية للعلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية :

مازالت الجهود الوطنية المتصلة بوضع أهداف متزايدة لتمويل العلم والتكنولوجيا، وتحديد وسائل وآليات متميزة لتعبئة الموارد الوطنية، وتطوير السياسات والمؤسسات بغية توفير الحوافز والدعم للانتفاع بالموارد المالية المتاحة - هى أهم الجوانب الرئيسية فى هذا المجال.

وقد ساعد الاهتمام المتزايد فى السنوات الاخيرة بالسياسات والخطط العلمية والتكنولوجية فى تركيز انتباه صانعى السياسة الرفيعى المستوى فى البلدان النامية على الحاجة إلى توفير الاموال الكافية لانشطة العلم والتكنولوجيا وعلى سبيل المثال :

• متوسط معدل النمو السنوى فى نفقات البحث والتطوير فى الفترة من ١٩٧٠ - ١٩٨٠ فى البلدان النامية ككل بلغ ٢٤,٣٪ - مقابل ١٢,٤٪ فى البلدان المتقدمة النمو ككل.

• وقد ساعد هذا فى زيادة حصة البلدان النامية من مجموع الانفاق العالمى على البحث والتطوير زيادة ضئيلة، فبلغت نحو ٦٪.

الا أن النمو الضخم والحقيقى فى تمويل العلم والتكنولوجيا لم يحدث الا فى عدد قليل من

(١) راجع : أعمال اللجنة الاستشارية - ساوت هادلى - ولاية ماساتشوسيتس - أمريكا (منشورات الامم المتحدة - (A / CN. 11 / CN. 1/N/4).

- البلدان النامية ، بينما كان متدهورا في أغلب الحالات .
- أما مستوى الاتفاق على البحث والتطوير في معظم البلدان المتقدمة التوفير يتراوح بين ١,٥٪ ، ٣٪ من ناتجها القومي الاجمالي .
 - ينفق ثلاثة أرباع البلدان النامية أقل من ٥٪ من ناتجها القومي الاجمالي على البحث والتطوير .

وتظهر هيئة اليونسكو - النفقات على البحث والتطوير بجلاء بالدولارات عن الفترة من ١٩٧٠ - ١٩٨٠ في كل من البلدان المتقدمة والبلدان النامية كما يلي :

السنة	المجموع العالمي	البلدان المتقدمة التوفير		البلدان النامية	
		المبلغ	٪	المبلغ	٪
١٩٧٠	٦٢١٠١	٦٠٦٧٧	٩٧,٧	١٤٢٤	٢,٣
٧١	٦٨٦٠٣	٦٦٩٣٠	٩٧,٦	١٦٧٣	٢,٤
٧٢	٨٠٠٦٩	٧٧٩٩٦	٩٧,٤	٢٠٧٣	٢,٦
٧٣	٩٣٦٤٧	٩٠٧٦٥	٩٦,٩	٢٨٨٢	٣,١
٧٤	١٠٣٠٢٣	٩٩١٩٢	٩٦,٣	٣٨٣١	٣,٧
٧٥	١١٣٨١٥	١٠٩٣٣٠	٩٦,١	٤٤٨٥	٣,٩
٧٦	١٢١٧٧٧	١١٦٣٧٣	٩٥,٦	٥٤٠٤	٤,٤
٧٧	١٣٦٨٤٢	١٣٠٠٠٢	٩٥,٠	٦٨٤٠	٥,٠
٧٨	١٦٢٥٥٠	١٥٤٢٥٦	٩٤,٩	٨٢٩٥	٥,١
٧٩	١٨٦٨٢٨	١٧٦٥٢١	٩٤,٥	١٠٣٠٧	٥,٥
١٩٨٠	٢٠٧٨٠١	١٩٥٣٧٧	٩٤,٠	١٢٤٢٤	٦,٠

ولا يمكن تجاهل الجهود الكبيرة التي بذلتها البلدان النامية لزيادة معدلاتها العلمية والتكنولوجية ، ولكن الازمة الاقتصادية التي عانت منها البلدان النامية خلال الثمانيات ، بالإضافة إلى برامج التقشف التي أخذ بها كثير من هذه البلدان للتغلب على صعابها الاقتصادية . تهدد بتوقف الجهود في بناء قدرات وطنية في العلم والتكنولوجيا .

وفي نفس الوقت نجد أن هناك تطورات عملية وتكنولوجية ضخمة تبشر بالتحول إلى أنشطة انتاجية وخدمية قائمة على كثافة المعلومات في البلدان الصناعية ، وتشمل تلك التطورات مبادي

الإلكترونيات الدقيقة والاتصالات والتشغيل التلقائي ، والتكنولوجيا الروبوتات ، وعلم الحاسبات الإلكترونية ، والمعالجة الآلية للمعلومات ومصادر الطاقة الجديدة والمتجددة ، والتكنولوجيا الحيوية والهندسية الجينية - وسيحدث مجموع أثرها تغيرات عميقة في هيكل الزراعة ، والصناعة والتعليم والرعاية الصحية - وفي كثير من أنشطة الانتاج والخدمات في البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية .

غير أن المدى الذي يمكن لتلك التحولات أن تخضع فيه للتحكم والتوجيه لصالح البلدان النامية غير أكيد ، فأوجه التقدم العلمي والتكنولوجي تلك تحتاج أيضا إلى روابط وثيقة بين القدرات العلمية والتطورات التكنولوجية والنمو الاقتصادي ، وإلى استثمارات أكبر في البحث وإلى الاهتمام بما أخذ يظهر من ميادين جديدة متعددة التخصصات ، مما يجعل من الصعب بدرجة أكبر على معظم البلدان النامية أن تتقدم بسرعة نحو آفاق المعرفة وأن تستفيد من أوجه التقدم العلمي والتكنولوجي^(١) .

ولايحتمل أن يتجاهل الباحث أن القدرات العلمية والتكنولوجية المتوفرة الآن لدى البلدان المتقدمة قامت على الجهود المحلية لمحاكاة واستيراد وتكييف وتطوير واستحداث التكنولوجيا .

وإذا كانت ادوات الانتاج والمهارات المكتسبة هي المحسّنات للتكوين التكنولوجي في مجتمع ما - فإن الحقيقة القوية التي نعتبرها نتيجة أساسية لهذه الدراسة هي :

[أن زيادة الانتاجية لوحدة المدخلات في العملية التكنولوجية - وهي زيادة الكفاءة في استخدام المواد الانتاجية - هي أهم عناصر الدفع لنمو الناتج الفردي هذا بدون تجاهل عنصرى العمل البشرى ، وتراكم رأس المال الانتاجى ، وذلك يكون بفضل تأثير التغيير التكنولوجى الذى أدى إلى ارتفاع فى انتاج الفرد قدره ٢٪ سنويا فى البلدان المتقدمة خلال قرن من الزمن ، بينما تضاعف انتاج الفرد فى البلدان النامية خلال الربع قرن الأخير] .

(١) راجع : الأمم المتحدة . (A/CN. 11/47), (A/CN. 11/AC. I/v.3), (A/CN. 1/59) .
حول المناظير الأطول أجلا لتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية .