الـبـاب الثالـــث

محددات تصميم التكنولوجيا للتنمية فى البلدان النامية

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصـــل الأول

مفهوم تصميم التكنولوجيا التنمية

فى أواخر عام ١٩٨٣ وأوائل عام ١٩٨٤ كان الاقتصاد الدولى يخرج بشكل غير منتظم ومتعثر من أشد وأطول انتكاس حدث بعد الحرب ومنذ ذلك الحين بدأ يظهر أثر الانتعاش فى اقتصاديات البلدان النامية – كما يظهرها الجدول التالى :

النمو الاقتصادى ٧٦ – ١٩٩٩ للبلدان النامية[١]

(متوسط معدل النسبة المئوية السنوية للنمو)

	٧٦ – ٨٠	٨١ – ٨٣	١٩٨٤ (أ)	١٩٨٥ (ب)	٨٦ – ٩٩ (ب)
الناتج المحلى الاجمالى فى البلدان النامية	٥,٠	٠,٦	٢,٩	٣,٣	٣,٥ : ٤,٥
أفريقيـــا	٤,٤	٠,٤	١,٥	٣,٠	٣,٠ : ٣,٥
البحر الابيض المتوسط[٢]	٤,٧	٢,٠	٣,٥	٢,٥	٣,٥ : ٤,٥
جنوب وشرق آسيا	٦,٠	٥,٢	٥,٢	٥,٠	٥,٠ : ٥,٥
غرب آســيـا	٣,٩	– ٣,٠	١,٢	٢,٥	٣,٠ : ٤,٠
نصف الكرة الغربى	٥,٢	–١,١	٢,٧	٣,٠	٣,٥ : ٤,٠
أقل البلدان نموا	٣,١	١,٦	١,٦	٢,٥	٢,٥ : ٣,٠

(١) المصدر ادارة الشئون الدولية الاقتصادية والاجتماعية التابعة للامانة العامة للامم المتحدة.
AIAC. 219/36 - Arabic page 6.

أ – بيانات عام ١٩٨٤ تقديرات دولية.

ب – تقديرات الامانة العامة لمعدلات النمو المختلفة استنادا إلى تنبؤات واسقاطات لمشروع ، وفرق العمل التابعة للجنة التنسيق الادارية والمعنية بالاهداف الانمائية الطويلة الأجل – الاونكتاد ، البنك الدولى ، صندوق النقد الدولى.

(٢) تركيا ، قبرص ، مالطة ، يوغوسلافيا.

وظلت الازمة الاقتصادية فى بعض مناطق العالم النامى سمة مستمرة منذ خمسة عشر عاما ويؤكد أحد تقارير الامم المتحدة على طبيعة الانتفاضات العميقة التى تؤثر على العالم المعاصر: "الازمات فى الاقتصاد العالمى ، أزمة توفير الاغذية ، والمنازعات السياسية وحالات عدم الاستقرار، بعض التغيير نتيجة عودة سقوط الامطار فى كثير من اجزاء افريقيا فأن المشكلة الاساسية للعالم مازالت على حالتها ، وقد تضافرت مجموعة الكوارث الطبيعية لاسيما فى أمريكا اللاتينية كى تجعل الحياة أكثر صعوبة بالنسبة لعدد كبير من البشر[1] ومازالت فرص الانتعاش الاقتصادى فى بعض البلدان النامية فى المستقبل القريب قاتمة ، وذلك لان كثيرا من البلدان النامية لم تتمكن من الاستفادة من الانتعاش الاقتصادى الذى تستهدفه البلدان الصناعية المتقدمة ، ونتيجة لذلك اتسعت الفجوة بين الطلب المتزايد على الموارد والعرض المتناقص منها بحيث تتعرض البلدان النامية لخطر التوقعات الفورية والطويلة الاجل.

وتؤكد ان المنظور الاكثر دقة ووضوحا لهذه الازمة هو الذى يعترف بأن الازمة حالة مزمنة فى أجزاء كثيرة من العالم النامى ، تمتد جذورها إلى مشاكل هيكلية عميقة يمكن رد أسبابها إلى قرارات وعمليات اقتصادية واجتماعية لها نفس الجذور التاريخية.

وفى وقت الازمة التى تواجه معظم البلدان النامية لم تعطى السياسات القدرة للاستغلال الكامل لامكانيات التكنولوجيا لاغراض التنمية ، وفى بلدان متعددة وخاصة فى أفريقيا خصصت جميع الموارد المتاحة لتلبية احتياجاتها اليومية.

وكانت النتيجة المباشرة اهمال بناء القدرات الذاتية فى الاجل الطويل فى ميدان التكنولوجيا ، وهى القدرات ذات الفائدة للتصدى للمشاكل الناشئة من أجل تحقيق أهداف التنمية فى الأجل الطويل ، علما بأن الخصائص المميزة للبلدان النامية وهى :

– دورة النمو البطئ ، وتقييد الموارد ، والفقر المطلق ، تتطلب ضرورة القيام باستثمارات واسعة فى مجال التكنولوجيا.

وتشير أحدى الدراسات للمواقف الاساسية التى تميز الاستجابات للازمة العالمية الراهنة التى تبدوكما وصفتها الدراسة بأنها "بلا نهاية" على النحو التالى[2].

---

(١) راجع اعمال اللجنة الاستشارية المعنية بالعلم والتكنولوجيا : تقريرها عن التنمية الصحية والتكنولوجية فى البلدان النامية – آسلام آباد – نوفبر ١٩٨٥.

A/CN. 11/AC. 11/VL/3.

(٢) راجع : أعمال اللجنة الاستشارية المعنية بالعلم والتكنولوجيا. تقريرها عن التنمية العلمية والتكنولوجية فى البلدان النامية.
آسلام آباد – نوفبر ١٩٨٥.

" أن البلدان النامية ، اذ تواجه هذه الحالة ، ونتيجة للمطالبة الاجتماعية الهائلة التى ستظهر جليا للعيان قبل انتهاء هذا القرن ، يجب أن تستنبط استراتيجيات جديدة لتعبئة مواردها الضئيلة بأحدى اسلوب ممكن .

ومما له أهمية قصوى هنا ضرورة تنمية الامكانيات الذاتية لكل بلد بأوفى قدر ممكن وذلك بتشجيع عملية التنمية المحلية ، التى يجب أن تقوم القدرات العلمية والتكنولوجية بدور طليعى فيها . وحتى بالنسبة للبلدان النامية التى لن تأخذ بالتكنولوجيات الناشئة ولن تستخدمها استخداما كاملا ، سيكون من الضرورى لها أن تكتسب القدرة على تقييم ما لتلك التكنولوجيات من أثر ممكن على انشطتها الاقتصادية والاجتماعية وان تستنبط الاستجابات المناسبة " .

وقد أكدت تجربة عقد السبعينات من هذا القرن أن المأخذ التقليدى للاستثمارات سواء الاستثمارات المالية أو الاستثمارات فى الموارد البشرية فى قطاعات مثل الزراعة والصناعة والصحة – غير كاف – بل غير مناسب لجنى ثمار التكنولوجيا ، كذلك أكدت التجربة خطأ التنبؤ بأزدهار التكنولوجيا نتيجة للتنمية الشاملة لهذه القطاعات التقليدية ، بل يجب أن ينظر إلى الاستثمار بأوسع معانية ، لامن حيث تغطيته للانشاء والبناء والمعدات والهياكل الاساسية فقط ، بل أيضا الاستثمار فى الموارد البشرية والتطور التكنولوجى .

ونتيجة للاختلافات الواسعة لأهداف البلدان النامية واحتياجاتها وقدراتها – تجد بعض الدراسات الحديثة[1] أن هذه الأختلافات يجب أن تؤدى بالضرورة إلى وضع سياسات محددة موجهة إلى سياقها المحدد ، وتحدد أربعة أبعاد تدخل فى تصميم استراتيجية استخدام التكنولوجيا فى التنمية الوطنية ، وهى :

- الحاجة إلى مراعاة الحالة المحددة لبلد نام معين والاطار الدولى لها .
- ادارة التعدد التكنولوجى " ويعنى دراسة آثار ماتسمى " التكنولوجيات الجديدة والناشئة .
- الحاجة إلى تعزيز وتدعيم قدرات المجتمع الابتكارية على جميع المستويات .
- الحاجة إلى الجمع بين التدابير الدفاعية أو التفاعلية وبناء قدرات طويلة الأجل فى ميدان العلم والتكنولوجيا .

ومن المهم مراعاة ان الاستثمار الخاص والعام لايعتبران بديلان لبعضهما البعض بل انهما متكاملان ، ومن الممكن أن يكون الاستثمار المحلى والاستثمار الاجنبى متكاملين فى ظل السياسات الصحيحة والاهداف الوطنية الواضحة .

---

(١) راجع : تقرير اللجنة الاستشارية المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية عن دورتها . A/CN./ 11/59.

ومن أجل أحداث التطور التكنولوجى للبلدان النامية يتعين تحديد الاطار الذى يمكن النظر من خلاله إلى عملية تعبئة الموارد من أجل التكنولوجيا.

حيث من الخطأ اعتبار عملية تعبئة الموارد جهدا منفصلا – ولكن يجب ادماجها فى سياق البيئة الدولية – وذلك لان معظم البلدان النامية تعانى من التبعية التكنولوجية المعقدة على الرغم من محاولتها اللحاق بالتطورات الجديدة فى مجال التكنولوجيا أو على الاقل عدم التخلف عنها بشدة. ولايمكن تجاهل أن اختيار التكنولوجيا يشكل عنصرا هاما من عناصر استراتيجية التنمية القومية – كما أن عملية التجديد التكنولوجى وبناء القدرة الذاتية يمثلا أساسا التعجيل بمراحل التنمية الاقتصادية.

وتؤكد تجارب الكثير من المجتمعات الصناعية المزدهرة اقتصاديا أنه إذا كانت البلدان النامية ترغب فى استخدام التكنولوجيا كأداة للتنمية ، فليس ثمة بديل لتخصيص الموارد وتعبئتها من أجل العلم والتكنولوجيا على وجه التحديد ، وبذلك يتاح للتكنولوجيا أن تسهم فى تحقيق الاهداف الاجتماعية والاقتصادية للتنمية مثل نمو الدخل الفردى ، والتوزيع العادل الفوائد الناتجة. ولكن عملية التعبئة للموارد البشرية والمالية تخضع لقيد أساسى وهو أن الموارد المالية غيركافية فى معظم البلدان وبصفة خاصة فى البلدان النامية – كما أن الموارد البشرية وان كانت متوفرة فعلا فى مجال التكنولوجيا الا أن القضية هنا تتعلق بمدى امكانية توفير الفرص لتحقيق امكانية استغلالها بالمفهوم الاقتصادى بما يحقق الغرض القومى ، وهنا تظهر الفجوة بين تعبئة الموارد الموجودة ، وبين تنمية الموارد أو ايجادها وهو يعادل نفس الفرق بين الأمكانيات المتوفرة والامكانيات المستغلة وتستكمل هذه المعادلة اذا امكننا حساب الفرق بين الفرص المتوفرة والفرص المفروض أيجادها لاجل استيعاب القدرات البشرية المتاحة والمدربة والتى يمكن تجهيزها.

كما أنه باتساع هذه الفجوة ، تتعمق جذور المشكلة ويصبح من الصعب تحقيق التقارب بين التكنولوجيات الراقية الموجودة فى البلدان الصناعية المتقدمة والتكنولوجيا التقليدية ودون الراقية الساكنة فى البلدان النامية. وكل هذا يتطلب أن تناقش على شكل متكامل الاحتياجات المشتركة لكلا النوعين من الموارد فى مرحلة التخطيط لسياسات الموارد وذلك على الرغم من أن العوامل المحددة لتعبئة الموارد المالية ، والموارد البشرية قد تختلف من احدهما للآخر.

وهنا يجب التنبية ان التعبئة لاتعنى التجميع الكمى للموارد وترتيبها فقط ، بل أنها تعنى أيضا الاهداف الاستراتيجية الواضحة ، وجهود المجتمع المنظمة والمترابطة – والتعبئة من خلال هذا الفهم الواسع لاطارها تركز على الاستخدامات الديناميكية لامكانية خلق قدرات ذاتية وطنية.

وتركزت الدراسات المعاصرة فى هذا المجال على مفهوم الكتلة الحرجة الدنيا من الموارد العلمية والتكنولوجية عند تحديد مفهوم تعبئة الموارد.

وتستخدم بعض المؤشرات التقليدية مثل نسبة ماينفق من الناتج القومى الاجمالى على البحث والتطوير. أو عدد العلماء / التكنولوجيين لكل ١٠٠٠ من السكان.

وان استخدام هذه المؤشرات لاتكفى بمفردها أظهار مقدرة البلدان الحقيقية فى مجال العلم والتكنولوجيا.

كما أن مفهوم الكتلة الحرجة يتطلب حد أدنى من الموارد المعنية سلفا. والا فأن التنمية الذاتية لايمكن أن تحدث ولمعالجة القصور لكل من المؤشرات التقليبدية وكذلك مؤشر الكتلة الحرجة، نجد أنه لابد من تحديد مجالات الاستخدام الاكثر فعالية، وذات العلاقة الملاءمة للموارد المتاحة فى تحقيق أهداف واقعية ومرتبطة مع الخطة القومية للتنمية.

ويحدد هذه المعالجة كل من الاهداف المطلوب الوصول اليها وكذلك الزمن أو التوزيع الزمنى لتحقيق هذه الاهداف.

وعملية التعبئة تحددها ثلاث جوانب رئيسية:

أولها : الجانب التنظيمى :

وهو الجانب المختص بكيفية تفاعل الاطراف المكونة لعملية التنمية ... وذلك من خلال فعالية الادارة التى تؤدى إلى احداث الانسجام بين مجموعة الاطراف فى البناء التنموى القومى التى تتمثل فى :

الحكومة : فالدور الحكومى هو المسئول عن ايجاد المناخ المناسب لاحداث التفاعل الديناميكى بين المشاركين عن طريق اتباع السياسات الاشرافية وتوفير الهياكل المؤسسية الجيدة لدعم هذه السياسات.

قطاع الانتاج : وهو القطاع المسئول عن استخدام التكنولوجيا، فيجب تشجيعه على الدخول فى عملية التعبئة.

مجتمع العلماء والتكنولوجيين :

النظام المالى : وهو مصدر التدفقات المالية.

المجتمع التربوى : وهو مصدر الموارد البشرية.

ويمكن وضع التدفقات بين هذه الاطراف فى اطار محدد من :

- تحديد وتقييم احتياجات القطاع الانتاجى من التكنولوجيا.
- وضع جداول الاعمال للبحوث، وقطاع المؤسسات العلمية.

ثانيها : الجانب المؤسس :

وهذا الجانب هو المتعلق بالمقدرة المؤسسية على صياغة السياسات التكنولوجية وتخطيطها ورصدها . كذلك تقديم الخدمات البحثية والتطوير وتقتضى كل مهمة توفير المستهدف من الموارد المالية والبشرية ذات التخصصات المؤهلة .

ثالثا : الجانب الادارى :

وهو المتعلق بادارة الموارد العلمية والتكنولوجية الضئيلة ، فتحسين ادارة الموارد يتطلب التنظيم الكفء والتنسيق بين مختلف السياسات داخل الدولة ، وبين مختلف الوزارات والادارات والوكالات ، لكى تتخذ القرارات المتعلقة بتوزيع الموارد على أساس الاولويات الوطنية الواسعة – وليست على أساس مؤسس .

ولايجب أغفال أنه عند تعبئة الموارد من أجل العلم والتكنولوجيا ، أن الباعث من أجل العلم يكون النقص فى المعرفة ، وهذا الدافع هو الذى يحدد مواصفات عملية البحث العلمى .

أما الدافع للبحث عن تكنولوجيا فهى الحالة الاقتصادية العامة ، ومستقبل هذا الاقتصاد مما يؤدى إلى تحديد امكانيات البحث التكنولوجى . وفى حالة البلدان النامية تبذل محاولة لتحديد آليات تقرير السياسة وأدوات السياسة التى يمكن أن تستخدمها البلدان النامية الفردية كمبادئ ارشادية من قاعدة أن البلدان النامية قد حققت مستويات مختلفة من التقدم التكنولوجى فى اطار النظم الاقتصادية المختلفة . على أن تستكمل المستوى الذى حققته ، حيث لن يفيدها أن تنقل تكنولوجيا راقية لاتملك أساسها المادى والبشرى وبذلك فلن تستطيع الاستفادة الكاملة منها ، كما أنها تفقد خبراتها نتيجة تنازلها عن المستوى الذى حققته فى ذات نظمها الاقتصادية والعلمية المتوافرة لديها ، هذا بالاضافة لما ستتحمله من مشاكل الديون والتبعية التكنولوجية .

كما أنه بتحليل مجموعة السياسات التكنولوجية التى تأخذ بها البلدان النامية نجد أنها تدور فى اطار تحدده العوامل التالية :

- الشروط الاساسية لتعبئة الموارد المالية .
- مجموعة الانشطة التكنولوجية التى تتطلب التمويل .
- الهيكل المؤسس لتمويل التكنولوجيا .
- وسائل التعبئة مثـــل :
  - سياسات الانفاق :
  - الضـــرائـــب .
  - النقدية الحكومية .

ومع أن التحليل يهتم أساسا بالاليات الوطنية ، فأن الدور الاجنبي يجب دراسته فى اطار المهمة الشاملة المتعلقة بتعبئة الموارد المالية الاجمالية لاغراض التنمية .

وأهمية البحث عن سد العجز الشديد فى الموارد المالية لايجب معه اغفال أو تقليل الاهتمام بأولوية تعبئة الموارد البشرية فى ظل الظروف الراهنة .

وتعبة الموارد الشرية من أجل استخدام التكنولوجيا للتنمية فى البلدان النامية يحتاج إلى تعريف واضح ومفهوم . وهنا يتطلب الامر :

أولا : ضرورة التفرقة بين تنمية الموارد البشرية لاجل التكنولوجية والتنمية الموارد البشرية عن طريق التعليم .

ثانيا : يجب توجه التعبئة نحو المجتمع كله من أجل خلق وعى وطنى لاجل استخدام التكنولوجيا لاغراض التنمية الوطنية .

ثالثا : توفير الحوافز للعلماء لتوجيه عملهم نحو أهداف التنمية الوطنية .

رابعا : الاستفادة من العلماء الذين هاجروا إلى بلدان أخرى .

وهذا يتطلب دراسة العوامل التى تعوق استخدام هذا الفهم للتعبئة البشرية من أجل التنمية ومنها : **السياسات المتعلقة بالادارة ، والمرتبات ، وظروف العمل والبيئة** .

وفى ظل ظروف البلدان النامية التى تتسم بندرة الموارد ، يتطلب الموقف أحداث نوعا دقيقا من التحليل للخيارات المتعلقة بالسياسة الخاصة بالاستخدامات التكنولوجية وتخطيطها على المدى الطويل الاجل .

وعلى الرغم من اختلاف الاحتياجات والاولويات للبلدان فى مجال التنمية العلمية والتكنولوجية ، واتصاف سياسة كل بلد بطابع ظروفة المحددة . فأنه يمكن وضع صياغة للاطار العام يتضمن انماطا توضيحية من تدابير السياسة لاكصفقة بل كمجموعة من الخيارات .

وهناك مجموعة من المبادئ الاساسية التى تساعد فى تعجيل التنمية التكنولوجية فيها :

- لابد وأن يعى المستوى السياسى بالاهمية الاستراتيجية للتكنولوجيا فى عملية التنمية .
- امكانية تحويل هذا الوعى إلى ارداة سياسية وادارية مستمرة فى ظل متغيرين :
  - متغير السياسات المحلية .
  - متغير التقلبات فى البيئة الدولية .
- الاستخدام الامثل للارادة السياسية بفعالية وكفاءة فى تنفيذ برنامج التنمية التكنولوجية .
- تكامل السياسات التكنولوجية مع السياسات الاجتماعية والاقتصادية الاخرى .

ونتيجة للتعقيدات المتزايدة حول الموارد ، وكيفية توفرها وتوزيعها ، تفرض قضية تحديد الاولويات لاجل التنمية ضرورة احداث توازن وتنسيق بين المدخلات المتعددة والمكملة للموارد التكنولوجية بحيث يمكن تحديد المهام التى ينبغى القيام بها والموارد المطلوبة مع مراعاة أن الاولويات يمكن أن تتغير من حين لاخر ومن هنا يجب تعينها وتقيمها وتحديثها من وقت لآخر.

والنتيجة الطبيعية لاغفال عملية تحديد الاولويات هو استخدام كميات ضخمة من الموارد دون الحصول على فوائد متناسبة.

وعملية التخطيط هنا تقوم بدور اساسى حيث تساعد مواجهة حالات العجز فى المجتمع فيمكن احداث فائضا نسبيا من الموارد فى مجالات معينة يمكن اعادة توزيعة على المجالات الحيوية.

وتعتبر المعارف المتخصصة للاوساط العلمية ومهارتها أدوات مفيدة يمكن استخدامها فى تحديد الاولويات.

وتوجد مشكلة اساسية تواجه قضية استخدام التكنولوجيا لاغراض التنمية الوطنية ، وهى قضية كيفية تحويل الموارد المستخدمة للنفقات العسكرية إلى اغراض التنمية بما فى ذلك التكنولوجيا ، " ويقدر أن نفقات الاسلحة فى العالم تبلغ ٩٠٠ بليون دولار أمريكى "كما أن هناك احصائية تتعلق بالموارد البشرية ومؤداها : أن حوالى نصف مليون عالم وتكنولوجى يكرسون جهودهم للبحث والتطوير فى المجال العسكرى[١] .

ومن الصعب أن لم يكن من المستحيل حساب تكلفة فرص هذا التحويل للموارد حسابا كميا – ومن الممكن التعرف بطريقة غير مباشرة على حجمها إذا تذكرنا أنه فى الوقت الذى أسفرت فيه الانجازات العلمية والتكنولوجية عن فوائد ضخمة للجنس البشرى تم استخدام قرابة ٤٠٪ فقط من الموارد البشرية والمالية التى خصصت للبحوث والاستخدامات. العسكرية منذ الحرب العالمية الثانية حتى الآن[٢] .

وفى نهاية هذا المبحث – نجد أن بلدان نامية كثيرة بذلت جهودا كبيرة لزيادة قدراتها العلمية والتكنولوجية ، أدى فى النهاية إلى الاعتراف بالعلم والتكنولوجيا كشرطين لعملية التنمية المستمرة.

---

(١) راجع : الامم المتحدة – وثيقة رقم A/CN. 11/70 ٣١ مارس ١٩٨٦.

(٢) راجع : يمكن مراجعة القسم الخاص بتخديم التكنولوجيا لاغراض التنمية الخاص بالتخديم العسكرى من نفس الدراسة.

والعالم يمر منذ مؤتمر فينا[1] بتحويلات أقتصادية واجتماعية وسياسية كبيرة ، ويتوقع لها أن تسود معظم الثمانينات وتستمر خلال شطر كبير من التسعينات . وتواجه البلدان النامية حتى نهاية عقد التسعينات بطئا فى النمو الاقتصادى ، وأعباء ثقيلة من الديون وخدمة الديون ، وكذلك بطئا فى التجارة الدولية يرافقه هبوط شديد فى شروط التجارة الدولية .

وسوف تستمر مخصصات التسليح تحتفظ لنفسها بالجزء الضخم من موارد هذه الشعوب سواء المالية أو البشرية .

كذلك التدهور الشديد فى مستوى المعيشة ؛ وتزايد الاعداد المنتظرة فى قوائم طلب العمل .

وفى نفس الوقت تتطور الكشوف العلمية والتكنولوجية القائمة على كثافة المعلومات فى البلدان الصناعية وتشمل ميادين الالكترونيات الدقيقة ، والاتصالات السلكية واللاسلكية والتشغيل التلقائى ، وتكنولوجيا الروبطات ، وعلم الحاسبات الالكترونية والمعالجة الآلية لمعلومات ، ومصادر الطاقة الجديدة المتجددة والتكنولوجيا الحيوية والهندسية وسيحدث مجموع أثرها تغيرات عميقة فى هيكل الزراعة والصناعة والتعليم والرعاية الصحية وفى كثير من أنشطة الانتاج والخدمات فى البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية على السواء .

والبحث يدور حول – المدى الزمنى الذى يمكن لتلك التحويلات أن تخضع فيه للتحكم والتوجيه لصالح البلدان النامية .

فمجالات التقدم العلمى والتكنولوجى تحتاج إلى روابط وثيقة بين القدرات العلمية والتطورات التكنولوجية ، وكذلك النمو الاقتصادى ، بالاضافة إلى استثمارات ضخمة فى البحوث ، وهذا يجعل من الصعب على معظم البلدان النامية أن تحدث تقدم سريع نحو آفاق المعرفة وأن تستفيد من مجالات التقدم العلمى والتكنولوجى .

---

(١) هو مؤتمر الامم المتحدة لتحسين العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية ، وكان أول جهد يبذل عن المستوى الحكومى الدولى لتوفير منظور جديد وأشمل لدور العلم والتكنولوجيا مع التأكيد بوجه خاص على التنمية الاجتماعية والاقتصادية لصالح المناطق الاقل نموا – وقد عقد فى جينيف فى عام ١٩٨٣ .
وكانت الاهداف الرئيسية الثلاثة التى تستند اليها توصيات برنامج مؤتمر فينا تتألف من :
(أ) تعزيز القدرات العلمية والتكنولوجية للبلدان النامية .
(ب) اعادة تنظيم النمط القائم للعلاقات العلمية والتكنولوجية الدولية .
(جـ) تعزيز دور منظومة الامم المتحدة فى ميدان العلم والتكنولوجيا .
راجـع : E. Lazlo, "The objectives of the New International Economic order" (New york, pergamon press, 1978).

وينبغى أن تحتوى جهود بناء القدرات العلمية والتكنولوجية وضع الاسس التى تحقق للبلدان النامية للاستفادة من الفرص المتاحة فى السوق التكنولوجى الدولى ويمكن للبلدان النامية :

- أن ترصد وتتابع أوجه التقدم العلمى والتكنولوجى التى تؤثر على المنتجات أو العمليات التى لها أهمية خاصة لديها .
- يمكنها أن تحدد وتختار الابتكارات التى يمكن أن تكون ذات أثر ايجابى على التنمية .
- يجب التركيز على اعتمادات سياسة واعية ومتأنية لاستعمال الخيارات التكنولوجية .
- يجب تحليل المجالات التى يكون فيها كل من تلك الانواع أكثر ملائمة من حيث الكفاءة الاقتصادية ، والمقبولية الثقافية ، وتوفير العمالة ، وفرص التعليم التكنولوجى .
- الاهتمام بمسألة الابتكار من أجل التنمية ، ودور الابتكارات فى التأثير على قدرة البلدان النامية التنافسية فى الاسواق الدولية .
- الاهتمام بطبيعة التطورات فى الموارد البشرية العلمية والتكنولوجية ونظم المعلومات العلمية والتكنولوجية .

كل هذا أدى إلى اهتمام البلدان النامية بدراسة الآثار المترتبة على العملية الانمائية فيها ، وقد تركز هذا الاهتمام على الالكترونيات المتناهية الصغر وما يرتبط بها من تكنولوجيات ، وقد تركزت هذه الدراسات فى المجالات التالية :

- التكنولوجيا الحيوية .
- والمنتجات الحديثة من أشعة الليزر.
- تكنولوجيات الاتصالات السلكية واللاسلكية والمعلومات .
- بصريات الالياف .
- بيولوجيا الاعصاب .

وأثارت ظهور هذه التكنولوجيات استفسارات جديدة حول العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والتنمية . وهذه الاستفسارات لم تكن معروضة فى عهد التكنولوجيا التقليدية حيث أن هذه التكنولوجيات الحديثة فرضت على البلدان النامية دراسة المرحلة الحديثة للتكنولوجيا المتطور من خلال منظور عملياتها الانمائية .

وعلى الرغم من الدراسات الكثيرة التى تدور الآن حول الآثار الايجابية والسلبية للتكنولوجيات الحديثة على التنمية فى البلدان النامية .

فأننا نرى أن المنظورات المستخدمة لاتملك الوضوح الكافى لتحديد هذا الأثر، وايضا الاختيارات التى أمكن تحديدها ؛ وكذلك المتاح منها للبلدان النامية فيما يتعلق بالتعامل مع هذه التكنولوجيات .

ويرجع ذلك إلى السمات الخاصة التى تميز التكنولوجيات الجديدة[1] .

- أنها تتطلب قاعدة بحثية معقدة ومتعددة الاختصاصات ، لاتكتفى بالتخصصات القليلة المنعزلة أو المرتبطة .
- المعدلات المرتفعة للمضمون العلمى فى البحوث الانمائية .
- مستوى السرية المرتفع المرتبط بالبحوث . ومايترتب عليه من أنعدام امكانية الوصول بقدر كاف إلى معلومات علمية وتكنولوجية موثوق بها تتصل بهذه التكنولوجيات .
- امكانية الانتشار الافقى فى القطاعات المتوفرة .
- امكانية التنافس فى مجالات هذه الصناعات .
- احتياج قوى لرأس المال من أجل مرافق الانتاج والبحوث .
- عدم وجود معايير محددة للصناعة أو النماذج لها .
- المعدلات السريعة للتغيير والتقدم .

ويمكن تحديد بعض الآثار المحتملة للتكنولوجيا الحديثة :

- أثر هذه التكنولوجيات على سوق العمل فى البلدان النامية من حيث انماط العمالة وكيفية توزيع الايرادات .
- الآثر المحتمل على الصناعات القائمة فعلا .
- اعتماد البلدان النامية المتزايد على مصادر التكنولوجيات الجديدة .
- الاحتمالات بالنسبة لزيادة الانتاجية والنمو الاقتصادى السريع .

هذا – ولايمكن تجاهل أثار التطور التكنولوجى على العلاقات الاجتماعية والثقافية ومجال التعليم ، وتنظيم المؤسسات الانتاجية والحكومية داخل المجتمع .

كذلك لايجب توقع أن التطور التكنولوجى الحديث هو المؤهل الوحيد لحل كل قضايا التنمية الاقتصادية والاجتماعية للبلدان النامية ، وذلك لان تحسين الانتاج فى البلدان النامية غالبا ما ترفضه المؤسسات الانتاجية المتقدمة فى الجزء المتقدم من العالم ، وهنا تمتد المنافسة الدولية وغالبا ماترتد السلبية فقط على البلدان النامية .

---

(١) راجع حلقة العمل الدولية المعنية بنظم التبنيه المبكر إلى التطورات التكنولوجية نحو تبادل الخبرات وتعزيز التعاون الدولى فى مجال تقييم التكنولوجيا ، برلين من ١٥ إلى ٣٠ ديسمبر ١٩٨٥ .

ومن أجل ذلك نرى ضرورة اهتمام البلدان النامية بالمجالات الحيوية والضرورية فى عملية التنمية التى يمكن أدخال التكنولوجيات الحديثة فيها ، ومنها التكنولوجيات الخاصة بالاستشعار عن بعد ، والاتصالات السلكية واللاسلكية عن طريق التطويع الصناعية والتى يمكن استخدامه من أجل رصد عمليات الجفاف والتصحر لتوفير الاحتياجات الاساسية فى مجالات الاغذية والصحة والتعليم . وأهمية التطور التكنولوجى للبلدان النامية تهدف اساسا إلى تقليل فجوة التطور بينها وبين البلدان المتقدمة . وتحدد أحدى الدراسات الدولية الاعتبارات التالية والتى لها أهمية خاصة فيما يتعلق بالتطورات التكنولوجية الجديدة[1] .

- خلق الوعى المستمر بالتطورات التكنولوجية الجديدة وأثارها المحتملة على عملية التنمية فى جميع مستوياتها ، ليس فحسب على صانعى السياسة والمخططين ، بل أيضا على المعلمين وأصحاب المصارف ، ورجال الصناعة ، ونقابات العمال ؛ والمنظمين، والناس عموما .
- مراعاة أن التكنولوجيات الجديدة لن تحل كل مشاكل التنمية وان كل بلد ومنطقة سوف تحتاج إلى وضع أهداف اولوياتها المحددة وتقوم بانتقاء ومتابعة تكنولوجيات جديدة بعينها يمكن أن تساعد فى تحقيق تلك الاهداف .
- تهيئة احوال مواتية من حيث البيئة والهياكل الاساسية عن طريق توفير الحوافز واتخاذ تدابير مثل المزايا الضريبية وتوفير رأس المال للمشاريع ، ووضع شروط ميسرة للقروض وما إلى ذلك ، ومن أجل تمويل الصناعات القائمة ووسائلها فى الانتاج .
- استخدام طلب المستهلك المحلى والاسواق التى يمكن الوصول اليها كاساس لانتقاء تكنوولجيات جديدة وتطبيقها لتنمية القدرات المحلية .
- الاضطلاع بدراسات افرادية مناسبة تبين آثار تكنولوجيات قطاعية وموضوعية جديدة معينة على قطاعات انتاج معينة وعلى الموارد الطبيعة فى البلدان النامية .

ويمكن أن يتحقق جزء من ذلك عن طريق الانشطة الجارية لنظام التبنيه المبكر إلى التطورات التكنولوجية .

- الاستفادة الكاملة من الدور الذى يمكن أن تقوم به الشركات المتعددة الجنسية والشركات الوطنية المعنية فى مجال نقل واستخدام التكنولوجيات الجديدة فى البلدان النامية والمتقدمة النمو على السواء ؛ وايجاد شروط وظروف أفضل عن طريق التفاوض بشأن التبادل التكنولوجى فى مجال الملكية الفكرية والمعرفة .

---

(١) راجع : تقرير مؤتمر الامم المتحدة لتسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية – فينا ٣٠ – ٣١ أغسطس ١٩٧٩ . الفصل السابع :

- الاستفادة من التكنولوجيات الجديدة ليس فحسب التعجيل بالنمو الاقتصادى والصناعى عن طريق الاسراع بالتنمية ، بل أيضا لاستخدام هذه التكنولوجيات لتلبية الاحتياجات الاساسية للانسان واحتياجات افقر القطاعات فى المجتمع .
- الحث على مواصلة الاهتمام بتحسين الصناعات القائمة وآليات الانتاج التقليدى عن طريق استخدام تكنولوجيات جديدة بمزيج مناسب كلما أمكن .

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصـــل الثانـــى

" التكنولوجيا كأحدى قوى التغيير الاجتماعى "

- الفـرع الاول -

(الفرض الاجتماعى واسقاطات التكنولوجيا)

يأتى وصف التكنولوجيا كأحدى قوى التغيير الاجتماعى من كونها معرفة منظمة ، وتتجمد فى تتابع سريع للمنتجات والعمليات الجديدة ، وتتبلور مؤسسيا فى نظم من التفكير بالمشاكل العملية .

وكانت هناك مجموعة من عوامل الدفع التى دفعت بالتغير التكنولوجى وهى :

- البناء الاقتصادى واحتياجاته المتعددة .
- الحروب التجارية التى بدأت بالمنافسة ثم بالسيطرة التجارية .
- التقسيمات الايديولوجية التى حكمت العالم وما ترتب عليها من الاهميات السياسية .
- مشاكل الدفاع والامن .
- انتشار فكرة امكانية تغيير البيئة الانسانية وتحسينها وهى افكار منبعها العلم والتكنولوجيا .

ومشكلة التكنولوجيا فى البلدان النامية ، انها تأتى بصورة رئيسية من الخارج - بعكس ما يتم فى البلدان المتقدمة فيتم توليد التكنولوجيا من ذاتها معتمدين على التراكمات العلمية وكذلك تراكمات الثروة ، كما يؤدى توافر المؤسسات الاقتصادية والثقافية والتجارية إلى امكانيات ضخمة من أجل ترويج منتجاتها وكذلك احداث التعديل والتغيير فيها .

والتكنولوجيا الواردة إلى البلدان النامية من الخارج لها الخصائص الثقافية والاقتصادية لمجتمع انتاجها - وهى فى معظم الاحيان تكون مختلفة تماما عن خصائص المجتمع الجديد - ولذلك تتركز جهود المهارات المحلية فى محاولة احداث التكييف لهذه التكنولوجيات المستوردة - وهنا تغيب الاضافات المطلوبة لاحداث قوة دفع ذاتية للتكنولوجية المحلية .

ولم يحدث تغيير كبير فى شكل المجتمع الدولى منذ أن كان التقدم التكنولوجى هو الاستثناء لا القاعدة .

فما زال حتى اليوم حدوث أو الحصول على اكتشافات علمية معينة يمنح احدى الجنسيات أو

القوميات مزايا اقتصادية وايضا استراتيجية ، يمكنها الاحتفاظ بها لمدة من الزمن ويمكنها ايضا احداث أنواع من السيطرة أو الهيمنة على قوميات آخرى نتيجة هذا التقدم التكنولوجى – وانتشار التكنولوجيا أدى إلى تغلغلها بعمق داخل المجتمعات وأصبحت مفاهيم مثل العقلانية والكفاءة والقدرة على حل المشاكل هى ركن اساسى من أركان النظم التكنولوجية التى أدت إلى تطور المجتمعات الصناعية المتقدمة .

ويخضع التخطيط للتكنولوجيا الآن إلى دراسات عميقة وبحث فى كيفية حل مشاكل بالفعل مطروحة على ساحة التطور الاجتماعى ، وإذا اخذنا نموذج مشكلة عرض السلع الغذائية كأحدى أهم القضايا فى اقتصاديات البلدان النامية – نجد أن الجهود ركزت ووجهت نحو تحقيق هدف وحيد : زيادة عرض السلع الغذائية الاساسية عن طريق زيادة غلة الارض باستخدام اساليب يمكن تطبيقها على نطاق واسع فى البلدان النامية ، دون الحاجة إلى استثمارات رأسمالية كبيرة أو معرفة زراعية متطورة لدى الزراع .

وكان هناك أعتبار رئيسى وهو تحديد أهم عناصر المشكلة والتى يمكن تصويرها بالاعتراف بوجود اهمال يكاد يكون تاما للبحث فى تقنيات انتاج المحاصيل الغذائية الاساسية للاستهلاك المحلى فى المناطق التى تعانى بحدة من مشكلة عرض الغذاء .

وفى هذا الاطار فرضت " الثورة الچينية " كأهم المداخل " للثورة الانتاجية " وكان تطوير الانواع القائمة بالاضافة إلى تطور الانواع الجديدة كان أهم متطلبات العمل العلمى والتنظيمى – وأما فى ميدان التطبيق ، تطلب الامر اجراءات تنظيمية ذات قدرة خاصة تعاون فى انجازه كل القطاعات الانتاجية فى البلد ، منها القطاع العام والقطاع الخاص الوطنى .

وارتبطت الامال الضخمة فى السنوات التى تلت الحرب العالمية بحركة التقدم العلمى والتكنولوجى على انها الطريق المتميز لتحقيق التقدم المادى والوفرة الاقتصادية الا انه زاد القلق ازاء تراكم المشاكل البيئية والاجتماعية والاخلاقية المترتبة على اتساع المعرفة العلمية وانتشارها عن طريق التكنولوجيا .

وفى البلدان النامية كان يوجد فى وقت واحد رأيان[1] :

أولهما : ينظر إلى فوائد التكنولوجيا نظرة متفائلة ، واستياء من السيطرة التكنولوجيا للبلدان المتقدمة الصناعية ، ومن عدم التكافؤ لصالح هذه البلدان فى الاستفادة من المكاسب الناجمة عن منجزات التقدم التكنولوجى .

---

(١) راجع : منظمة التعاون والتنمية فى البلدان الاقتصادى " تقييم آثار التكنولوجيا على المجتمع " باريس ١٩٨٣ .

ثانيها : ينظر بقلق متزايد ازاء ما ينجم من آثاره للشقاق على الصعيد الاجتماعى عن الاستيراد العشوائى لعمليات قائمة على كثافة رأس المال إلى بلدان تتميز بوفرة فى الايدى العاملة.

وفى نهاية الستينات ومطلع السبعينات ، كان هناك شعور قوى ، ان لم يكن واسع الانتشار يرى ان التكنولوجيا والمجتمع يضار كل منها الآخر ، ويصف التكنولوجيا بأنها مصدر متزايد الخطر للنزاع فى المجتمع.

واما ما عمدت اليه الحكومات مؤخرا من التأكيد على الوظيفة الابتكارية والعلاجية للتكنولوجيا فيعنى ذلك ان العلاقة بين المجتمع والتكنولوجيا قد أصبحت تفهم على انها تفاعل دائم بين التحديدات والاستجابات[1].

ورغم ظهور هذا التيار. الا أن الامل لم ينقطع ان يسهم العلم والتكنولوجيا بدرجة أكبر فى قدرة الاقتصاد الوطنى على تحقيق الرخاء الاقتصادى لجميع الطبقات الاجتماعية. وان يحد من الاعتماد على الخارج كمصدر للطاقة والاوليات وكذلك المنتجات.

ولم تنقطع التيارات الفكرية التى تتناول المردود الاجتماعى للتكنولوجيا فهناك تيار آخر يدعو إلى توخى مزيد من الملائمة الاجتماعية فى مجال النشاط العلمى واستخدام التكنولوجيا ، وقد أدت هذه التيارات إلى احداث بعض التغيير فى اولويات البحث.

وتشير هذه التيارات استفسارات لاتقل تعقيد عن مسائل التطور التكنولوجى نفسها ، وهى كيفية تحديد ومتابعة الإلاهداف الاجتماعية؟ وما لهذا الاستفسار من ارتباط وتلازم مع قضية القيم – بالاضافة إلى الامكانيات العملية للاقتراحات طويلة الاجل.

والدراسات الحديثة[2] تقيم علاقة بين الابتكارات التكنولوجية العمودية والدورات الطويلة الاجل للنشاط الاقتصادى – وفى الشكل النمطى للوحدة يمكن التعرف على المراحل التالية :

– تبدا بالتطبيق العلمى للمعارف الجديدة – ومن ثم من خلال "الجزء الصاعد من الوحدة" تصبح المنتجات الجديدة موحدة قياسيا ، ويبدأ ظهور أهمية الاقتصاديات ذات الحجم ، ويشتد التنافس على منتجات صناعية أفضل ، وتنخفض الاسعار – وفى النهاية يتحول النشاط الابتكارى إلى التطبيقات التى تحقق وفرا فى التكلفة وتحقق من الاستثمارات ما يحل محل الايدى العاملة.

---

(١) المرجع السابق.

(٢) راجع : ج – منسن – "دفعة جديدة من الابتكارات الاساسية".
Research policy 7. – ١٩٨٤.

وتشير الدراسة إلى أن على مدار التعرفين الاخرين ظهرت الابتكارات الاساسية فى البلدان الصناعية على شكل مجموعات فى حوالى فترات السبيعنات من القرن الثامن عشر والثلاثينات من القرن التاسع عشر والثمانينات من القرن التاسع عشر والثلاثينات من القرن العشرين.

وبقدر اتفاقنا مع معطيات هذه الدراسة – فأن احداث ما بعد الحرب، تؤكد على أنها الفترة التى انتشرت فيها بسرعة منجزات التقدم التكنولوجى فى نطاق واسع من الصناعات فى جميع جوانب الاقتصاد فى بلدان مختلفة، حيث كانت الصناعات المتحدة تلتقط الابتكارات من احدى الصناعات وتقوم باستغلالها.

فنجزات التطور فى الكيمياء – وكذلك فى تكرير النفط، قدمت الاسس اللازمة لايجاد مجموعة متنوعة كبيرة من المواد الجديدة والتى كان لها الاثر الكبير على احداث التحول فى صناعات كثيرة وكذلك انشأ صناعات أخرى جديدة بما فيها النقل ومعدات الاتصال والتشييد والانسجة وتجهيز الاغذية.

كذلك اسفرت المعارف الجديدة فى الكيمياء والاحياء عن الانتاج الكبير الحجم لمجموعة من العقاقير القادرة على السيطرة على الامراض الكثيرة.

وكانت الابتكارات السريعة جدا فى بلدان التشغيل الاتوماتك والتحكم فى مجال الصناعة، فقد ادى ذلك إلى انتشار استخدام تقنيات "التدفق المستمر" فى صناعات مثل الصلب الموجهة إلى الصناعات الهندسية الميكانيكية المجهزة لانتاج سلع استهلاكية معمرة.

ومن العوامل التى ساعدت على التقدم السريع فى البلدان المتقدمة هو حجم التراكم العلمى الضخم والتقنى الذى توفر لدى هذه البلدان اثناء الحرب والذى تم تطويره اساسا من أجل الحرب وللاغراض العسكرية خلال الثلاثينات والاربعينات.

وبعد الحرب وفى الفترة التى عرفت "بفترة التعمير والاستثمار المدعم بقوة" – فقد استفادت الشركات الخاصة من هذا المخزون من الابتكارات الاساسية بتكلفة منخفضة نسبيا.

واستطاعت ان تطوره بصوره انتقائية فى شكل منتجات مدنية مركبة وان تستغلها بشكل تجارى.

وبالاضافة إلى هذا العامل – هناك ايضا التوسع الصناعى الذى قام على اساس السلع الاستهلاكية المعمرة والمواد الكيميائية السائبة من خامات التغذية النتروكيميائية، ونطاق واسع من السلع الرأسمالية وقد دفع التقدم فى هذه المجالات هى ظروف كثير من البلدان التى تتسم بارتفاع مستوى نصيب الفرد من الدخل، وبانخفاض معدلات المواليد، وتناقص احتمالات القوى العاملة، وكذلك تحول الايدى العاملة من قطاع الزراعة، ففى هذه البلدان كان نمو الطلب فيها مرتبط بالضرورة بأخراج منتجات جديدة توفر الوقت والجهد، ومنتجات اخرى توفر امكانيات

جديدة لاستخدام الوقت الذى يتوفر نتيجة لذلك .

وفى عملية تقييم شاملة لفترة ما بعد الحرب – نجد أن الدينامية الاقتصادية التى اتصفت بها هذه الفترة – كانت نتيجة لتجانس عناصر او مكونات منظومة علمية وتكنولوجية واقتصادية اعطت لبعضها واثرت فى مكوناتها ، واستطاعت ان تحدث اطار مترابط بين النمو والابتكار والانتاجية وانماط الاستهلاك ثم التنافس العالمى .

فقد تجسدت الابتكارات فى المعدات والعمليات والمنتجات الصناعية – وقد أدى ذلك إلى احداث تحول فى هيكل الصناعة ، مكنها من الاستفادة من الاقتصاديات ذات الحجم التى تولدت عن نمو الطلب ، وزاد من نسبة رأس المال – اليد العاملة ، واحداث تغييرا فى التقسيم العام للعمل بين الصناعات ، وزاد الموارد التامة للبحث والتطوير ، وشدد المنافسة فى اسواق العالم الاقتصادية .

وفيما يتعلق بالابتكار وانتشارها السريع ، تظهر المرحلة الحالية مطابقة للتطور الاخير – حيث تقارب تكنولوجيا الالكترونيات الدقيقة مرحلة النضج وتدفع المنافسة المؤسسات إلى التركيز على التغيير التقنى الذى يؤدى إلى تخفيض التكلفة . وتعطى مؤشرات الانتاج العلمى والتقنى الجديدة وخاصة فى مجال التكنولوجيا الحيوية ، والمصادر الحديثة للطاقة تؤكد على مرحلة تكنولوجيا جديدة على وشك الظهور وان المجتماعات المعاصرة لهذه المرحلة من الضرورى احداث انماط جديدة فى تشكيلها .

– الفـرع الثانـــى –

المستوى المعيشى كمتغير لاحداثيات التكنولوجيا

بدراسة التكاليف للمنتجات التى تقدمها التكنولوجية الاساسية الملموسة للمجتمع – نجد أن هناك بالفعل انخفاض فى التكاليف التى عرفت " بمنحنى التعليم – ووفرات الانتاج الكبير" ثمة مقياس هام – لاثر التغيير التكنولوجى على انتشار السلع الاستهلاكية وهو انخفاض متوسط سعر الوحدة من المنتج الحديث الصنع مع مرور الوقت ، والانخفاض فى سعر المنتجات الجديدة هى ظاهرة مصاحبة للتغيير التكنولوجى وهى نتيجة :

– التعديلات المتقدمة فى عملية الانتاج ، نتيجة للابتكارات التقنية الجديدة الناتجة من تراكمات المعرفة .

– انخفاض اسعار العناصر الاساسية للمنتج – نتيجة للتغيرات فى عملية الانتاج .

– وفرات الحجم الكبير الذى تفرضه التكنولوجيا الحديثة .

– ويمكن ان يكون انخفاض الاسعار ناشئ ايضا نتيجة المنافسة ، ودخول السوق منتجين جدد .

وبدارسة اسعار مجموعة من السلع وجد ان الاتجاه العام للاسعار يتجه للانخفاض السريع فى مراحل الانتاج الاولى ، وحتى المراحل المتوسطة لتطور المنتج الجديد . وبعد المرحلة المتوسطة نجدأن معدل انخفاض الاسعار يتباطا تدريجيا وينتهى إلى الاستقرار فى المرحلة النهائية من الدورة الانتاجية .

ويمكننا ملاحظة معدل الانخفاض فى مستوى اسعار مجموعة من السلع تعرضها ادارة الشئون الاقتصادية الدولية لهيئة الامم المتحدة فى الجدول التالى :

انخفاض اسعار ١٣ منتجا مختارا [١]

	المرحلـــــة				
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة
الحسابات الالكترونية	–	١٦,٥٠	٠,٢	•	•
ماكينات حلاقة الذقن الكهربائية	٧٠, –	٠,٨–	–	٢,١–	٣,٢–
المصابيح الفلورية	–	٢١,٣–	–	٢٧,٤٠	٢,٨–
المجمدات المنزلية	–	١,٩–	٦,٤٠	٥,٢٠	•
النيلون	٩, ٥–	٢,٤٠	٤,٤–	•	•
البنسيلين	–	٥٦,٩–	–	٤١,٧–	١٤,٥٠
اقلام الحبر الجاف	٢٤, ٦–	٧,٢–	•	•	•
السجلات والفوتوغرافات	٣,١١–	٢,١–	–	٣,٧–	٢,٤–
الستريتوماسيين	–	٥٢,٧–	٢١,٦–	•	•
شرائط التسجيل	–	٥,٢–	١٧,٥–	•	•
أجهزة وقطع الغيار	٤, ٥–	٨,٣–	٢,٥–	١٠,–	–
اطارات السيارات	–	٣,٠–	–	٥,٤–	–
راديو الترانزستور	–	١٤,٦–	٢٢,٨–	١٨,٦–	١٣,٣–

(١) المصدر : ادارة الشئون الدولية الاقتصادية والاجتماعية ، الامانة العامة للامم المتحدة استنادا إلى :
Michael Gort and Steven Klepper, "The paths in the Oiffusion of product innovations", The Economic Journal 92. سبتمبر ١٩٨٢ .

• تعنى ان المرحلة لم تظهر فى تاريخ المنتج حتى عام ١٩٨٢ .

المرحلة الاولى : تبدأ بقيام المنتج الاول بعرض منتجه الجديد فى السوق ، وتنتهى بزيادة كبيرة فى معدل دخول منافسين جدد ميدان هذه الصناعة ويرتبط طول هذه المرحلة بمدى سهولة تقليد هذه الصناعة والسرعة التى تنتشر بها المعلومات التكنولوجية فى الاقتصاد .

المرحلة الثانية : هى فترة الزيادة الكبيرة والسريعة فى عدد المنتجين.

المرحلة الثالثة : هى الفترة التى يعادل فيها عدد الشركات الموجودة تقريبا عدد المنافسيين الداخليين فى السوق .

ومع ذلك فعندما يكون صافى عدد الداخليين صفرا فأن هذا لايعنى وجود توازن بل يكون مرتبطا بتغييرات هيكلية فى السوق .

المرحلة الرابعة : الفترة التى يكون فيها صافى عددالداخليين بالسالب .

المرحلة الخامسة : وهى فترة ثانية يكون فيها صافى عدد الداخليين مساويا للصفر تقريبا تستمر حتى الانكماش النهائى للسوق نتيجة تقادم المنتج الاول أوإلى ان تولد التغيرات الاساسية فى التكنولوجيا دورة منتج جديد .

والسلع الاستهلاكية تسيرها قاعدة ، انه بدخول منتج جديد إلى السوق يقل فيه التجديد الا ان حجم المبيعات يزداد بسرعة وينخفض معه تكلفة الوحدة.

ويربط كثير من الاقتصاديين اتجاه هذا النمو بالمحددات التكنولوجية والتجارية للشركات ولاسيما للاستراتجية التسعير المعروفة "تسعير منحنى التعليم"[1] وقد استنتجت هذه الافكار ووضعت فى الاساس من أجل الانتاج بالدفعات ، وبالقطع فى صناعتى الطائرات واجزاء الالآت وهذه الافكار يعتمد بنائها على الافتراضات التالية :

- أنه مع زيادة وتطور الانتاج ستتحسن خبرة الانتاج عن طريق "التعليم من خلال العمل".
- أن تكاليف الوحدة ، ومنه تكاليف الانتاج ستنخفض نتيجة لذلك :
- والنتيجة المباشرة للعنصرين السابقيين ان يدفع المستهلك حصص سوقية اكبر يترتب عليها زيادة فى حجم الانتاج.
- ومحصلة هذه الاحداثيات تكون النتائج التالية :
  - تخفيض فى تكاليف الوحدة.
  - تحسن فى نسب الربح.
  - زيادة التدفق النقدى.

وبذلك يتمكن المنتج من مقاومة المنافسة فى سوق الانتاج والاستهلاك كما يمكن تمويل مشاريع البحث والتطوير ، كذلك تمويل الاستثمارات اللازمة لتحقيق وفورات مستمرة منبثقة من استراتيجية "التعليم من خلال العمل".

كما يترتب على التخفيضات المستمرة فى الاسعار ، تزايد الطلب الاستهلاكى على المنتج ويؤدى ذلك إلى اتساع سوق هذا المنتج ويصبح فى متناول كثير من اصحاب الدخول المنخفضة.

ويثير هؤلاء الاقتصاديين تدليلا على منطقين استراتيجية التعلم من خلال العمل باستخدام نموذج صناعة شبة المواصلات فى الفترة التى اعقبت الحرب الثانية وهى الصناعة التى اعتبرت حقل التطور الانتاجى بأنها اساس كل التطورات العلمية والتكنولوجية.

ومما يذكره تاريخ هذه الصناعة انها بدأت بأهم اختراعات هذا القرن وهو اكتشاف وانتاج الترانزستور[2] ".

---

(١) تعنى سياسة "تسعير منحنى التعليم" – تحسين قدرة شركة على تحقيق الربح وتدفقها النقدى بزيادة التغلغل فى السوق وحجم الانتاج.

(٢) انتج الترانزستور فى معامل بل فى الولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٤٧ ، وتم صنع أول ترانزستور توصيل يمكن الاعتماد عليه فى عام ١٩٥١ ، وفى عام ١٩٥١ توصلت ٤ شركات إلى انتاج الترانزستور بشكل تجارى ، وبحلول عام ١٩٥٢ اصبح عدد الشركات المنتجة ٨ شركات ، بلغت ١٦ شركة فى عام ١٩٥٦.

وفى الفترة من ٥٤ – ١٩٥٦ – بيع ١٧ مليون ترانزستور مستخدم فيه الجرمانيوم و١١ مليون ترانزستور مستخدم فيه السليكون ، بلغت مجموع قيمتها ٥٥ مليون دولار.

راجع : أ. يراون ، وستوارت مكدونالد. "ثورة فى عملية التصغير ، تاريخ واثر الالكترونيات اشباه المواصلات" جامعة كمبريدج ١٩٧٨ – ص ٦٩.

وكانت سوق الالكترونيات التقليدية فى ذلك الوقت بما فيها اسواق صمامات الاستقبال ضخمة ومنتشرة وذلك قورنت باسواق الترانزستور .

فى ذلك الوقت بلغت مبيعات صمامات الاستقبال ١,٣ مليون وهو ما يعادل ما قيمتة أكثر من بليون دولار.

ولكن انتشرت بعد ذلك استعمالات الترانزستور وغيرها من العناصر شبة الموصلة واستخدمت بشكل كبير فى كثير من الصناعات كمينات انتاجية مثل معينات السمع واجهزة الراديو المتنقلة ، والاجهزة الالكترونية المحملة على الطائرات ، والتى تطلبت فرض الحجم الصغير للمنتج كطلب اساسى لهذه الصناعة .

وكان أهم الاستخدمات الفورية للترانزستور ، مع انه كان محدودا فى البداية ، استخدامه فى الحسابات الالكترونى الاول .

وفى الحقيقة توفرت للترانزستور عوامل ساعدت على انتشاره منها :

- صغر الحجم .
- امكانية الاعتماد عليه .
- الانخفاض الشديد فى سعره .
- التقدم التقنى .
- المنافسة بعد اختراع الترانزستور المستخدم فيه السيليكون[1] .

ويضيف الاستاذان / بروان ، مكدونالد – أن العناصر الالكترونية المنفصلة أحرزت فى بداية الستينات مستوى عاليا من الاداء ، ومن الثقة فى امكانية الاعتماد عليها ولكنها كانت فى منتهى رخص وصغر الحجم . ودخلت مرحلة شبه الموصلات مرحلة جديدة باختراع دائرة التكامل مع أول استخدام تجارى لها فى معينات السمع .

ويذكر لنا التاريخ الاقتصادى للتطور التكنولوجى المعاصر ان طوال عقد الستينات دارت معارك تكنولوجية ضخمة فى ميدان دوائر التكامل ، أدت إلى التخفيض الهائل فى السعر بالنسبة لوظيفة الكترونية معينة مصحوب بزيادة هائلة فى تعقد الدوائر. حيث كان فى الفترة المحصورة بين

---

(١) الترانزستور المستخدم فيه السيليكون قد حقق انتشار واستخدام واسع لاختراع الترانزستور – حيث كان الترانزستور يتكلف ٢٠ دولار فى عام ١٩٥٧ – ولكنه بعد ذلك اصبح واحد دولار فقط عام ١٩٦٥ . وزادت كمية وقيمة الانتاج للترانزستور فى هذه الفترة زيادة هائلة وسريعة من ٢٨ مليون وحدة تبلغ قيمتها ٧٠ مليون دولار إلى ٦٣٠ مليون وحدة تبلغ قيمتها ٤٢٥ مليون دولار.
راجع : أ . براون ، وستوارت مكدونالد – مرجع سابق ص ٨٨ – ٨٩.

بداية عقد الستينات وبداية عقد السبيعنات عدد العناصر الداخلة فى "الحذاذة" الواحدة يتضاعف كل سنة ، ولكن الفترة السابقة انخفض تكلفة دائرة التكامل من ٥٠ دولار إلى ٥٠ سنتا تقريبا .

ويعتمد التاريخ الاقتصادى تطور الآلآت الحاسبة الالكترونية كأهم النماذج للتقدم فى تكنولوجيا الترانزستور "وحالة الصلابة" ، كما يتم التدليل بهذه الصناعة وانتشارها على التقدم التكنولوجى لصناعة اشباه الموصلات . واليوم ينظر إلى الجذاذة شبه الموصله على أنها آلة حاسبة وهى تبين أهمية انخفاض السعر فى صناعة شبة الموصلات .

ويضيف لنا الاستاذ / ج – يوتكس – فى مؤلفه مستقبل التكنولوجيا الراقية فى الولايات المتحدة الامريكية – أنه قد توفرت الآلآت الحاسبة الميكانيكية فى الثلاثينات بسعر ١٢٠٠ دولار تقريبا ، أى بسعر سيارتين كبيرتين ، وبحلول الخمسينات اصبح ثمن الآلآت الحاسبة الالكترونية بنصف ذلك المبلغ اى بثمن ربع سيارة واحدة ، وفى عام ١٩٧١ كان ثمن أول الآت حاسبة اسياسية تؤدى ٤ وظائف وتنتج على نطاق شعبى بأستخدام دوائر متكاملة حوالى ١٠٠ دولار، وفى منتصف السبيعنات اصبح ثمنها حوالى ١٤ دولار فقط وفى بداية الثمانيات اصبح ثمنها ٥ دولارات .

وقد حدث الشئ نفسه فيما يتعلق بالآلآت الحاسبة العلمية والتجارية ، فقط انخفض سعر الاله الحاسبة العلمية المتوسطة من حوالى ٨٠ دولار فى عام ١٩٧٤ إلى ما يتراوح بين ٣٠ ، ٤٠ دولار فى أوائل الثمانينات ، بينما انخفض سعر الآله الحاسبة التجارية المتوسطة من ١٧٥ دولار إلى حوالى ٣٠ دولار.

وقد كان الانخفاض فى التكلفة اكبر حتى فيما يتعلق بالحاسبات الالكترونية فالوظيفة الالكترونية التى كانت تكلفتها تبلغ ٢ سنتا فى اوائل الثمانيات كانت تكلفها ٢٠٠,٠٠٠ دولار عام ١٩٥٢ – أى تكلفتها اصبحت واحد من المليون – ومن حيث تخزين المعلومات من الممكن الان تخزين دائرة معارف كاملة على سطح بطاقة تثقيب . خاصة بحاسب الكترونى قديم .

وكنتيجة مباشرة لتزايد التعقد وانخفاض السعر، زادت سبع مرات مبيعات الحاسبات الالكترونية الصغيرة التى يمكن حملها فى الولايات المتحدة خلال مدة خمس سنوات منذ عام ١٩٨٠ ، ومن أقل من بليون دولار إلى ٧ بليون دولار تقريبا .

وكان الحاسب الالكترونى الكبير IBM 360 طراز 30 الذى طرح فى الاسواق فئ أوائل الستينات وكان ثمنه ٢٨٠,٠٠٠ دولار بالاسعار الراهنة يتطلب غرفة مكيفة الهواء يبلغ مساحتها اربعة أمتار مربعة ، وكان باستطاعته أن يؤدى ٣٣,٠٠٠ الف عملية حسابية فى الثانية بسرعة كاملة .

وفى مقابل ذلك ، نجد أن الحاسب الالكترونى الشخصى IBM الذى يوضع على مكتب والذى طرح فى الاسواق فى منتصف الثمانينات يبلغ ثمنه حوالى ٥٠٠٠ دولار بتجهيزاته الكاملة يؤدى ٧٠٠,٠٠٠ عملية حسابية فى الثانية[١] .

وكان عمليات تجهيز البيانات تنطوى على الملايين من عمليات الحاسب الالكترونى وتحتوى على جزء من العمليات اللازمة فى الاعمال التجارية تستغرق ٦ دقائق فى عام ١٩٥٥ وتبلغ تكلفته ١٥ دولار، وكان يستغرق ٣٠ ثانية فى عام ١٩٦٥ ، وتبلغ تكلفته ٧ سنتات ، وفى عام ١٩٨٤ أصبح من الممكن شراء حاسب الكترونى شخصى يمكن عليه تعلم البرمجة بمبلغ ١٠٠ دولار تقريبا .

ويستمر الاتجاه نحو زيادة السعة التخزينية سعة المعالجة تسعير أقل . وهذا معناه أن الغالبية الواسعة من الناس يمكنهم شراء مثل هذه الالآت وتشتريها بالفعل اعداد كبيرة من الناس .

والآن تقوم عدد من البلدان النامية بانشاء صناعة حاسبات الكترونية خاصة بها ، وتوسيع استخدام الحاسبات الالكترونية فيها ، منها البرازيل والصين .

وفى دراسة لمنظمة التعاون والتنمية – تأخذ صناعة السيارات بأحدى الصناعات ذات التأثير الكبير على احوال المعيشة بمقارنتها بصناعة الالكترونيات فتقول الدراسة : " بالنسبة للمشترى النمطى ، يمثل شراء السيارة نفقات مالية كبيرة ، ولذلك يظل مستوى الدخل هو العامل الرئيسى الذي يلعبه فى حالة الاجهزة الالكترونية المنزلية أو المنتجات الاستهلاكية الالكترونية – الا أن هناك علاقة مباشرة بين تكلفة شراء وتشغيل سيارة وانتشار ملكية السيارات[٢] .

وغالبا ما ينطوى قرار امتلاك سيارة على عوامل غير اقتصادية – حيث لايمكن انكار الدوافع السيكولوجية لامتلاك السيارة – هذا العامل بالاضافة إلى الدخل والسعر فيمكن ان تؤدى هذه العوامل إلى استمرار الطلب على ملكية السيارات .

ولاجراء مقارنة هنا بين القطاعين (السيارات – الالكترونيات) غيرها ترجع فى المقام الاول إلى مرحلة النضج التى بلغها كل صناعة .

---

(١) راجع : ج – يوتكس ، د. دمانشسكو ، وذ. سناتا " الاهتمامات العالمية ومستقبل التكنولوجيا الراقية فى الولايات المتحدة " .
شركة بالنجر للنشر ١٩٨٢ ص ٢٦ ، ٢٧ .

(٢) راجع : منظمة التعاون والتنمية فى الميدان الاقتصادى " المستقبل الطويل الاجل لصناعة السيارات على المستوى العالمى " باريس ١٩٨٣ ص ١٨ .

ونعنى بالنضج فى صناعة السيارات على انه يؤدى امتداد الانتاج إلى البلدان النامية المصحوب ببذل جهود مستمرة ومتزايدة للابتكار والتحديد فى الانتاج لزيادة خفض تكاليفه إلى استمرار وجود طلب على السيارات على نطاق العالم.

ومن الملاحظ على خريطة الانتاج الدولى للسيارات ان الطلب على السيارات الصغيرة الحجم المنخفضة السعر، وقد تزايد وخاصة مع ارتفاع عدد الاسر المتوسطة الدخل فى البلدان النامية :

وهذا تدليل آخر على مدى تأثر كل من الصناعة وثمنها نتيجة التطور التكنولوجى لها فأن منتج مثل السيارات التى اعتبرت منذ ثلاثة أو أربعة عقود بمثابة رمز للرفاهية حتى فى البلدان المتقدمة – قد أصبح ممكن امتلاكة لدى اسر متوسطة الدخل فى البلدان النامية.

obeikandl.com

الاتجاهات فى المخزون من السلع الاستهلاكية المعمرة [1]
١٩٦٠ – ١٩٧٠ – ١٩٨٠ (لكل ألف من السكان)

	سيارات ركوب	أجهزة راديو	أجهزة تليفزيون
البلدان النامية (أ)			
١٩٦٠	٤	٢٩	٣
١٩٧٠	٨	٥٩	١٤
١٩٨٠	١٤	١١٣	٢٨
البلدان النامية المنخفضة الدخل (ب)			
١٩٦٠	١	٦	–
١٩٧٠	١–٢/١	٢٢	–
١٩٨٠	٢	٩٣	–
البلدان النامية المتوسطة الدخل (جـ)			
١٩٦٠	٨	٥٢	٦
١٩٧٠	١٥	١٠١	٢٧
١٩٨٠	٢٧	١٥٤	٦٦
المصدرة للنفط عالية الدخل (د)			
١٩٦٠	١٤	٢٩	٣
١٩٧٠	٣٤	٤١	٢٤
١٩٨٠	٦١	٢٤٥	٢٠٣
البلدان المتقدمة النمو ذات الاقتصادات السوقية			
١٩٦٠	١٥٢	٤٤٠	١٥٣
١٩٧٠	٢٦٠	٦٧٤	٢٨٧
١٩٨٠	٣٥٧	١٠٨٦	٤٥٠
البلدان الاشتراكية بأوروبا الشرقية (هـ)			
١٩٦٠	١٠	٢٠٦	٢٣
١٩٧٠	٣٦	٣٤٠	١٤٦
١٩٨٠	٩٣	٤١٨	٢٨٢

(١) المصدر : ادارة الشئون الدولية الاقتصادية والاجتماعية ، بالامانة العامة للامم المتحدة استنادا إلى البنك الدولى "جداول عالمية" الطبعة الثالثة ، المجلد الثالث ١٩٨٤ .

أ – باستثناء الصين.

ب – البلدان النامية التى يبلغ فيها نصيب الفرد من الدخل القومى ٤٠٥ دولار أو أقل.

جـ – البلدان النامية التى يزيد فيها نصيب الفرد من الدخل القومى عن ٤٠٥ دولارات ولكنها ليست مدرجة مع البلدان المصدرة للنفط العالية الدخل.

د – الامارات العربية ، البحرين ، بروني ، ليبيا ، عمان ، قطر ، الكويت ، السعودية.

هـ – بلغاريا ، بولندا ، تشيكوسلوفاكيا ، المانيا ، رومانيا ، هنغاريا.

والشكل العام للتغير الذى حدث فى العشرين عاما الماضية فى ملكية الاجهزة الاستهلاكية المعمرة ، او فى المخزون السلعى منها ، تبين حدوث انتشار سريع للغاية يشمل بلدان أوربا الشرقية والبلدان النامية .

وتظهر الاحصائية مدى الانتشار فى نماذج من هذه الاجهزة .

وقد حدثت زيادة سريعة فى توفر الاجهزة المنزلية الاساسية ، خاصة الاسواق التى تعمل بالكهرباء أو الغاز ، وماكينات الخياطة ، والمبردات – كما تزايد عدد الغسالات ومكينات الهواء[1] .

يمكننا تحديد العوامل التى امكنها التحكم فى مسيرة التقدم التكنولوجى وهى :

– انتشار القطاعات الصناعية المنوط بها عملية التطور على مساحات واسعة من العالم .
– الاستخدامات المكيفة للتكنولوجيا التمويلية .
– الزيادة المطردة فى المخزون السلعى للسلع الاستهلاكية المعمرة فى كل البلدان المتقدمة والنامية .
– مستوى الدخل وكيفية توزيعة على اعضاء المجتمع .
– العوامل الديمقراطية وخاصة عنصر السكان من حيث تطوره وحجمه .
– المستوى العام للتعليم .
– وجود هياكل اساسية مناسبة لتيسير استخدام السلع .
– دور السيارات الوطنية فى هذا المجال تؤدى إلى مضاعفة الاثر الايجابى للتغير التكنولوجى .

والسؤال الذى يفرض نفسه الآن –إلى أى مدى توافر هذه العناصر لدى البلدان النامية وإلى أى حد يمكنها التحكم فيها من اجل انشاء مثل هذه التكنولوجيات وتطويرها بالتكييف أو بالابتكار من أجل تحديد الاجابة على سؤال أهم واشمل – وهوكيف يمكن انشاء قاعدة تكنولوجية وطنية لديها من أجل خدمة مصالحها العليا .

---

(١) لاتوجد بيانات مكتملة حول هذا الموضوع ولكن امكن تجميع بيان متفرقة من مصادر شتى يمكن اخذها كمؤشرات فى هذا المجال منها :

– ان عدد المبردات فى مصر تضاعف فى فترة خمس سنوات (٧١ – ١٩٧٦) وزاد عدد الغسالات الآلية اربعة اضعاف ، وعدد مكينات الهواء خمسة اضعاف .
– فى الهند تضاعف عدد الآت الخياطة والثلاجات .
– فى البرازيل فى الفترة ٧٠ – ١٩٨١ زادت نسبة الاسر التى لديها ثلاجات من ٢٦ إلى ٥٠٪ .
– فى الاتحاد السوفيتى زاد عدد الثلاجات لكل ١٠ من السكان من ٢٩ فى ١٩٦٥ من ٨٩ عام ١٩٧٠ إلى ٢٦٨ فى عام ١٩٨٢ ، وزاد عدد الغسالات الآلية من ٥٩ إلى ٢٠٥,١٤١ .
– بلغاريا الثلاجات ١٤ ، ٨١ ، ٢٥٨ ، الغسالات الآلية ٩٣ ، ١٤١ ، ٢٣٩ .
– المانيا الديمقراطية – الثلاجات ٩٤، ٢١٥ ، ٤٦٣ – الغسالات الآلية ١٠١ ، ٢٠٥ ، ٣٥٤ .
– رومانيا الثلاجات ٢١ ، ٥٤ ، ١٩٢ فى عام ١٩٨١ ، والغسالات الآلية ٢٣ ، ٤٦ ، ١٥٥ ، فى عام ١٩٨١ .

- الفـــرع الثالـــث -

" التطور التكنولوجى وأثره على التغير الاجتماعى "

فى بداية هذا القرن عانت البلدان مأساة التبعية السياسية وما اوشكت على ان تنتهى من آثار هذه الماساة ، حتى نصبت لها البلدان المتقدمة النمو شراك التبعية التكنولوجية ، وقد عرفت البلدان النامية طريق التحرر السياسى وكان دائما من دماء أبنائها ، ولكن من أين لها أن تقاوم مخاطر التبعية التكنولوجية وعدم ملاءمة المرحلة الراقية منها للاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية وخاصة للبلدان التى يتوفر لديها فائض ضخم من القوى العاملة فى الوقت الذى انهارت فيه محددات المنافسة الكامل فى السوق الدولية للتكنولوجيا .

والمناخ الدولى تحكمه مخاوف الاثر غير المؤكد الذى ينجم عن التكنولوجيا الحديثة على أشكال التجارة واعادة بناء الهيكل الصناعى ، ثم دور البلدان والتكتلات فى التوظيف الدولى لعناصر الاقتصاد ، وهو ما عرف بالتقسيم الدولى للعمل وبدون محاولة القراءة المستقبلية للاحداثيات المحتملة للابتكارات التى قد تظهر فى الزمن القريب ، ينتظر أن يكون أخطر اثارها ناجم عن التسارع الشديد لاحداث التكنولوجيا القائمة فعلا .

والمرحلة الراقية لصناعة التكنولوجيا - التى بلغتها فى منتصف الثمانينات هى مزيج من الالكترونيات واجهزة الحاسبات الالكترونية وبرامجها ، وصناعة أجهزة " الانسان الآلى " ، والتصميم والصناعة التحويلية القائمين على الاستعانة بالحاسبات الالكترونية والبصريات اللميفية ، والاجهزة البصرية ، ومعدات الاتصال ، وتكنولوجيا الفلطائيات الضوئية والتخليقات البيولوجية .

هذا النوع من التكنولوجيا والذى عرف بالتكنولوجيا الراقية طرح مجموعة من الاستفسارات المشوبة بالقلق على مستقبل النمو الاقتصادى والكفاءة ومستوى العماله وتكوينها ، وأثر هذا التقدم على التغيرات فى نمو الطلب على المهارات والقدرة البشرية وتوزيعات الدخل ، وقضايا التشغيل والادارة والتحويلات فى النشاط الاقتصادى الاقليمى - ثم أثر التكنولوجيا الراقية على تغيير شروط المنافسة الدولية ، وهيكل السوق الاقتصادى الدولى .

ولايمكننا مخالفة الرأى الذى يشير انه فى ظل ها الخضم من المعرفة البشرية والعمل المعقد تقنيا سوف تتغير المعادلات التى تحدد على اساسها الاولويات الوطنية فبينما كانت الثروة والقوة تعتمدان تقليديا على الموارد الطبيعية وعلى استثمار رأس المال فى المنشأت المادية وفى الالآت ، يميل الميزان ميلا حاسما نحو الاستثمار فى البشر وفى المعرفة بوصفها موردين رئيسين لها اهمية استراتيجية .

وأكثر مشاكل التكنولوجيات الراقية تعقيدا أن كل تكنولوجيا منها غير مستقلة عن الاخرى بل هى تكنولوجيات مرتبطة وتتفاعل بقوة. ولتدليل على هذا فأن مصطلح "المعلومات البيولوجية" اقترح كاصطلاح ليعبر عن مدى اعتماد البحوث البيولوجية على استخدام الحاسبات الالكترونية وكذلك علوم المعلومات.

كذلك فى الشركات الاحتكارية الصغيرة يميل الاستخدام التجارى الواسع النطاق إلى التركيز فى الشركات والمؤسسات الكبيرة وذلك لما للتكنولوجيات الراقية من متطلبات بحث واستحداث كثيفين، ولذلك تضطلع بمعظم البحث الاساسى والاستحداث شركات احتكارية ضخمة: فشركات البترول كمثال تسيطر على أكثر من ٧٥٪ من انتاج الفلطائيات الضوئية فى الولايات المتحدة.

ومع الجدل الكبير حاليا فيما يتعلق بأثر التكنولوجيا الجديدة على العمالة هناك توافق عام فى الاراء بشأن طبيعة اثر تلك التكنولوجيات على تكوين قوة العمل وكجزء من التغيير الجذرى نمط الطلب على مؤهلات مهنية، تؤدى التكنولوجيات الراقية إلى زيادة الحاجة إلى العلماء والمهندسيين، والتقنيين من المستوى الاعلى والمشتغلين المهرة، بينما يؤدى إلى انخفاض الطلب على العمل ذوى المهارات الاقل وعلى الذين يشتغلون بالمهن اليدوية.

ومن المؤكد ان هذا التحول سيكون شديد الضرر على افراد المجتمع ومجموعاته فى البلدان النامية الغير قادرين على التكييف مع معطيات ومتطلبات التكنولوجيا الراقية، وخاصة اولئك الذين يكون تعليمهم هزيلا والمحرمون اجتماعيا. وهم اغلبية فى معظم تكوينات الشعوب النامية والاقل نموا.

وايضا لايمكن اغفال الاثر الشديد لانتشار التكنولوجيات الراقية على البناء الاجتماعى وعلاقاته والمواقف والقيم الثقافية للبلدان النامية بشكل خاص.

فى المجتمعات المتقدمة أثرت اللالكترونيات الدقيقة على انماط الحياة بدأ من مشاكل وقت الفراغ حتى وصلت إلى اشكال وانواع جرائم وتحطيم الشرعية القانونية وهنا – ستقع مسئوليات ضخمة وخطيرة على المؤسسات الاجتماعية، وعلى جهات اتخاذ القرارات فى المجتمع.

واستنادا على مجموعة من الدراسات الدولية – التى اجتهدت لقياس اثر التطور التكنولوجى على التغير الاجتماعى فى مجتمعاتها – نتابع هنا ما تتطلبة الدراسة من بحث لهذا الجانب.

أولا : استخدامات الروبوت فى المجال الصناعى :

كان أول روبوت صناعى بدأ تشغيله عام ١٩٦٠ فى الولايات المتحدة – ومنذ ذلك التاريخ والولايات المتحدة تحتفظ لنفسها بالريادة فى البحث والتصميم والانتاج لهذا الجهاز – ثم تالتها اليابان التى تمثل اليوم أكبر منتج ومستعمل بذاته من مجموعة البلدان ذات الاقتصاد السوقى المتقدمة – فقد انتج فى اليابان فى أواخر الستينات .

وخلال عقد الثمانيات دخل الروبوت مجال الصناعة بأعداد متزايدة هذا والربوت امكن تقسيمه حسب الوظيفة الذى يقوم بها : فهناك الروبوت الذى يكرر آليا سلسة من العمليات ، وهناك آخر الذى يمكن جعله يؤدى حسب الطلب وظائف متعددة محددة سلفا أو استجابة لحافز خارجى .

وتشير التقديرات إلى أن عدد هذا النوع من الروبوت القابل للبرمجة أو الحقيقى فى البلدان المتقدمة ذات الاقتصاد السوقى بنحو ٤٠,٠٠٠ (أى بزيادة تربوا على عشرة أضعاف على مدى عشر سنوات) .

ومن بين الصانعيين والمستعملين الرئيسين الاخرين : المانيا ، أيطاليا ، فرنسا ، النرويج ، السويد ، بريطانيا ، الاتحاد السوفيتى ، بلغاريا ، تشيكوسلوفاكيا ، المانيا الديمقراطية ، بولندا ، رمانيا[١] .

واستعمال الروبوت سيؤدى إلى امكانية زيادة الانتاجية بدرجة كبيرة ، ولكن سيكون له أثر اجتماعى هام ولاسيما فى تشريد العمال وستكون له آثار على هيكل الاقتصاد العالمى .

ويختلف ثمن الروبوت اختلافا واسع المدى يتناسب مع المهام التى يؤديها ففى عام ١٩٨٣ بلغ فى الولايات المتحدة ثمن الروبوت القادر على التعامل مع المواد ٢٠,٠٠٠ دولار للوحدة ، يزيد فى نطاق يتراوح بين ٢٠,٠٠٠ – ٥٠,٠٠٠ دولار للوحدة بالنسبة للروبوت الذى يؤدى مهام لغرض واحد مثل اللحام ، والرش ، والحفر ويزيد على ٥٠,٠٠٠ دولار للوحدة بالنسبة للروبوت المتعدد الوظائف[٢] .

---

(١) راجع : وزارة التجارة بالولايات المتحدة – ادارة التجارة الخارجية " تقييم قدرة المنافسة لدى الولايات المتحدة فى صناعة التكنولوجيا الراقية " فبراير ١٩٨٣ .

(٢) راجع : وزارة التجارة الامريكية " صناعة أجهزة الانسان الآلى وصناعات التكنولوجيا الراقية : بيانات واحتمالات المستقبل " ابريل ١٩٨٣ .

وتطوير الروبوت المتعدد وظائفة لاتتوقف ، وهنا يسهل ادخاله تدريجيا فى النظم الصناعية المرنة التى تجمع بين اشكال شتى للتشغيل الآلى للمصانع لتحقيق عمليات انتاجية كاملة الميكنة .

وينتظر أن يقوم الروبوت المتنقل بدوركبير فى عمليات التنقيب والتغذين والتشييد وأعمال البناء والصيانة والاصلاح .

ويعطى الاستاذ / أريرسوس – بعدا جيدا لاحتمالات استخدام الروبوت : "تشمل الاستخدامات المحددة المحتملة الآخرى صيانة المفاعلات الذرية وغير ذلك من المهام شديدة الخطورة والاستكشافات قاع البحر والفضاء الخارجى .

وربما يخدم فى المستقبل الاشخاص المعوقين أمثال المصابين بالشلل النصفى أو حتى بشلل الاطراف الاربعة ، ولكن الانسان الآلى الذى تحركه الاصوات الضرورية يزال بعيدا عن الظهور حيث لاتزال هناك مشاكل رئيسية ينبغى حلها إذا أريد استخدام الانسان الآلى فى مواقف حية "[1] .

وتقدم منظمة التعاون والتنمية الدولية – رؤية حول اثر ثمن استخدام هذا الجهاز على مستقبل تشغيله : "ونظرا لان قدرات اجهزة الاستشعار والقدرات البصرية وقدرات ادراك النمط التى يجرى بناؤها فى الانسان الآلى تصبح أكثر أهمية بالمقارنة بالعناصر الاساسية للاجزاء الميكانيكية ، وجهاز التشغيل ، ووحدة التحكم ، فمن المحتمل ان يرتفع ثمن الوحدة من الانسان الآلى فى المستقبل . وبالرغم من ذلك فأن النسبة من ناحية الاراء بين ثمن العمالة والثمن الحقيقى لوحدات الانسان الآلى ربما تستمر فى التحرك لصالح الانسان الآلى مما سيشجع على ادخال هذه القدرات .

وفى اليابان يقدر ان النسبة بين الكلفة السنوية المتوسطة للعمالة فى الصناعة والانسان الآلى التكرارى الحركة انخفضت من ١ : ١٠,٥ فى عام ١٩٧١ إلى ١ : ٣,٤ فى عام ١٩٧٩[2] .

وما يمكن الاشارة اليه ان وحدات الروبوت ليست فعالة ، بعد بالنسبة لثمنها سواء فى التطبيقات المعتادة للمنتجات التى تنتج على دفعات أو فى التطبيقات المنتجة بالجملة . ولكن من المنتظر ان تقدم التحسينات فى مكوناتها وفى الوظائف التى تؤديها من آقامة خلايا عمل كاملة الالية تكون النظام المعروف علميا بنظام "الدائرة المغلقة" للتصنيع الذى تتحكم فيه المشغلات الدقيقة .

---

(١) راجع : د. ايرسوس ، ميلرر "اجهزة الانسان الآلى الصناعية فى خط الانتاج مايو ١٩٨٢ ص ٧٨ – ٤٠ .
(٢) راجع : منظمة التعاون والتنمية فى البلدان الاقتصادى " اجهزة الانسان الآلى الصناعية دورها فى الصناعة التحويلية – ١٩٨٣ . ص ٥٣ ، ٥٤ .

وترى كثير من الدراسات السابق الاشارة اليها – ان هذه الانظمة التصنيعية العاملة بالحاسبات الالكترونية معدة بحيث يمكن تعديلها بسرعة والتكاليف رخيصة لادخال تغييرات على المنتجات الموجودة وحتى لانتاج منتجات جديدة تماما بنفقات قليلة.

وفى نظام التصنيع المرن امكن تقدير متوسط ثمن الوحدة لانتاج الف نسخة من منتج واحد يمكن ان يقترب من متوسط ثمن الوحدة بالنسبة لانتاج نسخة واحدة فقط من الف منتج مختلف.

وفى نفس الوقت فأن وحدات الروبوت لن توفر فقط تكاليف العمالة المباشرة وانما ايضا تكاليف المواد (لان المرفوضات أقل، واحتمالات الاآت أفضل، وتكاليف الجرد (بسبب قصر الوقت المفترض) والتكاليف الرأسمالية(نظرا لان وحدات الروبوت يمكن اعادة برمجتها وتتطلب احيانا مساحة ارضية اقل لما تتطلبه خطوط الانتاج التقليدية).

وسوف تشمل الاثار المواتية تحقيق معدل اعلى لاستخدام الاآت، وحدوث تغيرات فى طرق وتنظيم عمليات التصنيع، ومن الممكن ايضا فى العلاقات الهيكلية بين الصناعات.

ومن الاهمية بمكان من هذا المنظور ان ينظر إلى وحدات الروبوت بوصفها جزءا من التغيرات الشاملة التى تحدث من مفاهيم التصنيع مع زيادة انتشار المعدات الآلية بأستخدام الحاسبات الالكترونية وانظمة التصميم المعانة بالحاسبات الالكترونية كما ينبغى رؤية أثر وحدات الانسان الآلى على اليد المعاملة فى هذا المنظور الاوسع.

وكما حدث تماما بالنسبة للحاسبات الالكترونية والالكترونيات الدقيقة التى حلت محل العمال ولكنها خلقت فى نفس الوقت منتجات وفئات عمل جديدة تماما، فأن ادخال الانسان الآلى يجب ان يحدث فى ظروف جيدة التخطيط، ولاينبغى ان تشكل مسألة الاستغناء الجماعى عن العمال مشكلة، وانما ستكون هناك فرص قليلة فى المستقبل لنصف المهرة ولغير المهرة، ولكنها بالنسبة لاعمال غالبا ما ستكون ذات اجور جيدة وهذا ما أكد عليه مكتب العمل الدولى، فى تقريرها لعام ١٩٨٤ [١].

كل هذا يؤكد صعوبة التحديات التى تواجها البلدان النامية فى المرحلة القادمة – فلابد من استخدام الروبوت فى العمليات التى تعتمد عليه، وخاصة وان التكنولوجيات الحديثة والتى تقوم البلدان النامية بنقلها مصممة لمناخات اقتصادية لاتعتمد كثيرا على اليد العاملة – فهل تستطيع

---

(١) راجع : مكتب العمل الدولى " اثر التكنولوجيا المعلومات على العمالة واحوال العمل، والعلاقات الصناعية " تقرير عن العمل فى العالم ١٩٨٤ الفصل السابع.

البلدان النامية من تكييف التكنولوجيا – او انتاج نماذج تتلائم مع مناخها الانتاجى؟ هذا – والا عليها الاجابة على الاسئلة التى لم يستطع العالم حتى الآن الاجابة عليها – وهى – إذا كان ادخال وحدات الروبوت ستكون محصلته النهائية تجريد العمل من الانسانية – أو – اضفاءالانسانية عليه – ومن الواضح كما تؤكد الدراسات الحديثة انه سيؤدى فى المستقبل القريب إلى احدى المحصلتين بالنسبة لبعض الاعمال وإلى الاخرى بالنسبة لفئات مختلفة من الاعمال.

ثانيا : الالكترونيات الدقيقة :

مع نهاية هذا القرن ينتظر ان تمثل صناعة الالكترونيات الدقيقة المرتبة التالية بعد صناعة الطاقة كأهم واخطر الصناعات لهذا القرن وبدايات القرن القادم.

وقد انتقلت مراكز الاهمية فى الصناعات التحويلية لتحتلها هذه الصناعة وسط اسقاطات اقتصادية مضطربة.

- تفجر الازمة الاقتصادية الدولية وشمولها.
- البطء النسبى للنمو الاقتصادى.
- ارتفاع تكاليف الطاقة بعد ازمة الطاقة.
- المنافسة الشرسة بين البلدان الصناعية للحفاظ على ميزات تنافسية فى اسواق المنتجات التقليدية والحديثة على طريق تعزيز الصناعات الجديدة مثل صناعة الالكترونيات الدقيقة.

فقد بلغ مجموع قيمة سوق السلع الالكترونية من الحاسبات الالكترونية والكابلات البصرية ، والمعدات الالكترونية بجميع أنواعها إلى ١٠٥ بلايين دولار عام ١٩٨٠ ، وفى عام ١٩٨٢ وصل إلى ١٤٠ بلايين دولار وفى عام ١٩٨٥ بلغ قيمته ما يعادل حوالى ٣٠ مليون سيارة[١] .

وقد حدثت معظم نواحى التقدم فى الالكترونيات الدقيقة كما كان متوقعا فى الولايات المتحدة واليابان وأوربا فالبلدان الصناعية تمثل حوالى ٩٥٪ من السوق العالمية للالكترونيات الدقيقة وان كانت الافكار التى تشكل هذه التكنولوجيات الراقية تعتبر الحدود وبسرعة ، تمتد تدريجيا إلى بلدان نامية ، وتقوم بضعة بلدان نامية بانشاء صناعة الالكترونيات دقيقة خاصة بها تتجاوز تجميع المكونات الفرعى او تجميعها الاساسى[٢] .

---

(١) راجع : يوتكن ، وديما نشسكو ، وستانا – مرجع سابق ص ٢٦ .

(٢) راجع : وادآتول " الالكترونيات المجهرية وآثارها واستراتيجيتها فى العالم الثالث . The world Quarterly المجلد الرابع العدد ٤ أكتوبر ١٩٨٢ . ص ٦٧٧ ، ٦٧٨ .

وقد أدى ذلك إلى أنه فى عام ١٩٧٥ كان هناك نحو نصف مليون من الحاسبات الالكترونية الكبيرة والصغيرة سواء النسبية أو الرقمية القابلة للبرمجة والصالحة لجميع الاغراض ، مركبة فى جميع انحاء العالم – وبعد ذلك بخمس سنوات وصل العدد إلى ٣ ملايين وحدة – وصل فى عام ١٩٨٥ إلى نحو ١٠ ملايين وحدة .

وفى رأى الاستاذ / ماكلين – ان المركز الذى تدور حوله العديد من التطورات فى هذا المجال هو تزايد سعة الحاسب الالكترونى العصرى وكفاءته الاقتصادية – وكذلك سعر المكونات له اهميته فى هذا الشأن ، ومن المحتمل ان تواصل اسعار الجذاذات الدقيقة انحدارها بسبب ازدياد التكامل فى الدوائر ، وازدياد وفورات الانتاج الكبيرة وانخفاض التكاليف بفضل مواكبة الاراء للمعرفة ، وفى الوقت ذاته يؤدى البحث إلى زيادة سرعة الحاسبات الالكترونية بصورة مذهلة[1] .

ثالثا : التكنولوجيا : الاحيائية (الهندسة الاحيائية) :

لعل من أهم واخطر الاكتشافات العلمية الحديثة هو ماعرف بالهندسة الاحيائية وهى الاكتشافات التى استحدثت القدرة على اختيار المواد الجينية ومعالجتها ومن اجل استخدام الكائنات الحية فى الاغراض الصناعية على أثر النجاح الذى صادف أول ادخال لحامض قلوى صبغى DNA (deoxyri bonucleic acid) اجنبى مباشر فى كائن حى دقيق مضيف ف عام ١٩٧٣ ، نشطت البحوث العالمية وزاد الاهتمام الصناعى والاقتصادى والاجتماعى والسياسى بالتكنولوجيا الاحيائية :

وقد عرفت التكنولوجيا الاحيائية على انها أى اساليب تستخدمة الكائنات الحية أو اجزاء منها فى صناعة المنتجات او تغييرها او تحسين النبات أو الحيوان او تطوير كائنات حية دقيقة تعقيد استخدامها فى اغراض محددة .

وتتميز الاساليب الاخيرة المستخدمة فى التكنولوجيا الاحيائية بكفاءة عالية لانها تتيح التحكم فى النظم الاحيائية بصورة شاملة .

وقد اثبتت التجارب العلمية بأنه بلامكان استخدام تكنولوجيا اعادة الاتحاد بواسطة حامض DNA فى عدد كبير من القطاعات الصناعية لتطوير كائنات دقيقة تولد منتجات جديدة أو تولد المنتجات الحالية بطريقة اكفاء أو تولد كميات كبيرة من المنتجات التى تكون نادرة لولا ذلك .

---

(١) راجع : م . ماكلين " صناعة الالكترونيات – التغير التقنى والسياسة الاقتصادية العلم والتكنولوجيا فى الاطار الاقتصادى والاجتماعى الجديد " – منظمة التعاون والتنمية فى البلدان الاقتصادية – اغسطس ١٩٨٠ من ٨٥ – ٨٧ .
كذلك مرجع أ . توم . " اختراع الحاسب الالكترونى من جديد " مارس ١٩٨٤ .

وقد امكن تصميم خط انتاج جديد عرف فى الاوساط العلمية " هبريدوما (أى الهجين) " وهو خط احداث التزاوج بين خلايا ذات صفات مرغوبة لانتاج خلية جديدة وقد امكن انتاج كميات كبيرة من الاجسام المضادة الاحادية التكاثر، وقد عرفت هذه الاجسام بهذا التعريف لانها تنتج من سلالة او عقل خلية واحدة وقد امكن استخدام الاجسام المضادة آحادية التكاثر لاغراض مختلفة بما فى ذلك تشخيص الامراض وعلاجها وانتاج اجسام مضادة مفيدة من خلايا متخصصة فى جهاز المناعة وتطهير البروتينات.

وتشير احدى الدراسات إلى ان البحوث التى سيتاح اجراءوها خلال السنوات العشرة القادمة بفضل هذا التقدم قد تساعد على فهم آلية تكون السرطان، وقابلية الاصابة بالامراض لاسباب وراثية، ووظائف جهاز المناعة اساس الامراض التى تنهك الجسم، مثل مرض السكر، والتهاب المفاصل، والحصول على بعض المعلومات عن وظيفة الدفاع.

وفضلا عن ذلك قد تتطور تكنولوجيا نقل العينات حتى تبلغ مرحلة تتيح شفاء بعض الامراض الوراثية – وهكذا فان بعض التطبيقات التكنولوجية الاحيائية التى وان كانت لن تؤدى إلى تحقيق الانتاج التجارى سيكون لها تأثير كبير على نوعية الحياة[1].

ولقد أمكن حتى الان تحديد الخصائص المميزة التالية :

– سرعة التغيير.
– اثارة مسائل اخلاقية جديدة.
– تعذر عكس اتجاه الاثار شديد حساسية الناس للافكار الحقيقة أو الوهمية التى تهدد صحة الناس.
– التحديات الموجهة إلى القيم الاجتماعية الراسخة.

ومازالت منتشرة مخاوف الناس لقلة المعرفة بالتكنولوجيا الاحيائية وكذلك بوجود افتراضات غير محدد بشأنها، وينظر اليها كخطر يهدد الفرد والمجتمع بصورة خاصة عندما ترتبط هذه التكنولوجيات بالقدرة على التغيير لخلايا الانسان التناسلية، ومن ثم الاجيال المقبلة.

والقطاع الصناعى الذى نفذت فيه التطبيقات الاولى للتكنولوجيا الحيوية هو القطاع الصيدلى –وكان أول منتجاتها الانسولين البشرى المنتج بواسطة rDNA والمجموعة التشخصية MAb.

---

(١) راجع : كونجرس الولايات المتحدة – مكتب تقييم التكنولوجيات " التكنولوجيات الحيوية التجارية – تحليل دولى" واشنطن ١٩٨٤ ص ٤٠ : ٤٢.

ويقدر أن أكبر تطبيق للتكنولوجيا الحيوية فى الصناعة الصيدلائية سيكون فى نهاية الامر هو انتاج البروتينات المنظمة ، عندما يعرف المزيد من عوامل النمو الهرمونى وعناصر تنظيم المحصنات والتبيدات العصبية .

واهمية هذا العلم هامة بالنسبة للبلدان النامية حيث امكن بالتعاون بين علماء الطفيليات والحصانة والكيمياء وعلم الاحياء الجزئية إلى حدوث تقدم كبير فى انتاج امصال الملاريا بأساليب التكنولوجيا الحيوية . وكذلك امصال لالتهاب الكبد الوبائى – وأهمية هذه الامصال الجديدة هائلة بالنسبة لتحسين حالة الصحة العامة وبصفة خاصة فى البلدان النامية[1] .

وفى مجال تربية الحيوانات الزراعية – فى البداية قد تقتصر المنتجات المستخدمة فى انتاج الحيوانات " العالية القيمة " .

وقد امكن استخدام التكنولوجيا rDNA فى ميدان النباتات الزراعية بمعدل سريع – ويحتمل ان تمر عدة سنوات قبل أن تصبح النباتات المكتسبة للخصائص الجديدة جاهزة لتجريبها مبدائيا – ومن التطبيقات التى قد تنفذ فى اجل اقرب التأثير الوراثى فى المنتجات المجهرية لانتاج مبيدات آفات أو منع تكون الصقيع . وقد أدت هذه الفرص العديدة إلى تنبؤات بأن الزراعة ستشهد أكبر تطبيق لهذه التكنولوجيا[2] .

ويبقى سؤال إلى أى مدى يمكن للبلدان النامية الاستفادة من هذه الثورة العلمية والتكنولوجيا ؟

يجمع بعض الاراء على انه يمكن للبلدان النامية احداث ما امكن تسميته " القفزة الواحدة " ولكن لم يتنبه هؤلاء إلى : –

- انعدام الموارد المالية لدى البلدان النامية .
- نقص او انعدام المهارات المطلوبة .

ولكن على المنظور البعيد يمكن لهذه البلدان الاستفادة من هذه التكنولوجيات ضمن أطار خطة أنمائية شاملة وخاصة فى ميادين :

- الاتصالات
- التعليم .
- الصناعة
- الاتصالات .

وهنا ثمة دور حيوى يجب أن تضطلع به حكومات البلدان النامية فى تشجيع استخدام التكنولوجيات الراقية عن طريق مزجها بالتكنولوجيات التقليدية والاسراع فى استخدامها ، وخلق المناخ اللازم من أجل الاستفادة من مميزات هذه التكنولوجيات وكذلك ربطها بخطط التطور الاجتماعى القائمة على ثقافات والمثل الاجتماعية التى نعيشها مجتمعاتنا ذلك حتى تنجو من الآثار المدمرة للوجه الآخر لهذه التكنولوجيات .

---

(١) م . ليللى " التكنولوجيا الحيوية : الاتجاهات والمنظورات الدولية " منظمة التعاون والتنمية فى البلدان الاقتصادى ١٩٨٣ – ص ٧٣ – ٧٥ .

(٢) راجع : د. ماكونيل " المنتجات الزراعية والغذائية المحسنة عن طريق الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية " منظمة الامم المتحدة للتنمية والصناعة : سبتمبر ١٩٨٢ ص ٤ ، ٥ .