دراسة في أسس تقييم التكنولوجيا

الدكتور يوسف يعقوب السلطان

معهـد الكويـت للأبحـاث العلميـة

مقدمة

ان تعريف التكنولوجيا بشكل عام بأنها تتضمن كل المعارف المتعلقة بالنشاط الاقتصادى يعني أنها تشمل مجالا واسعا للغاية من كافة أنواع المعرفة ، وان هناك بالتالي طرقا عديدة للغاية لانتقالها . وفي محتواها ، فان التكنولوجيا تتضمن معرفة البناء التحتي والخدمات والزراعة وأيضا الصناعة ، وهي تشمل مواصفات المنتوجات وأيضا كيفية انتاجها ، وطرق الانتاج ليست مجرد مواصفات فنية صناعية ولكنها تشمل ايضا الاساليب الادارية والاشكال التنظيمية وغيرها(١).

ويتم تنتقل التكنولوجيا بقناة مباشرة وأخرى غير مباشر(٢).

والطرق المباشرة لانتقال التكنولوجيا تشمل عقد اتفاقيات مباشرة مع الشركات الخبيرة والاستشارية ، التعاقد مع مؤسسات التصاميم الهندسية وانشاء المصانع ، تدريب المواطنين على نقل المشاريع الانتاجية ، نشاطات المعلومات الفنية ونقل العمليات التكنولوجية المختزنة في السلع الأساسية عن طريق استيراد المعدات بشرائها مباشرة من مصنعي المكائن .

والطرق غير المباشرة لنقل التكنولوجيا فتتضمن قيام طرف ثالث بالدول المتقدمة (شركة مثلا) بالعمل كوكيل وسيط للتكنولوجيا التي يريد المشترى الحصول عليها وينطوى تحت هذه العمليات المشاريع المشتركة الشاملة للتكنولوجيا ومشاريع تسليم مفتاح وعقود الترخيص والادارة .

ولقد اجريت الدراسات المقارنة (٣ ، ٤) لتقييم نوع التكنولوجيا المنقولة من الدول المتقدمة الى الدول النامية والتي توصلت للاستنتاج بأن ميكانيكية الانتقال في حالة معينة (صناعة أو خدمات) هي نتيجة رغبة مورد

التكنولوجيا (لاسباب اقتصادية سياسية) بتقديم التكنولوجيا والمعرفة بطريقة معينة (خبراء، الات ، طرق انتاج)، وايضا قدرة المشترى على اكتسابها في هيئة معينة. وبصورة عامة، فان الطرق غير المباشرة تبدو أكثر بروزا عندما تفتقد البلد القدرة على القيام باكتساب مباشر أو القدرة على التفاوض أو ربط الموضوعات ببعضها في حالات حقوق الملكية التكنولوجية التي لايمكن الكشف عنها أو عندما يكون المشترون مستعدين للحصول على علامات تجارية للتسويق أو لاسباب قانونية.

وعمليات نقل التكنولوجيا تتسبب في نوعين من التأثيرات على عاتق الدول المستقبلة أو المتبضعه للتكنولوجيا.

١ ـ التأثيرات المقاسة :

وتتضمن التكاليف المعلنة مثل مصاريف التكنولوجيا على هيئة حقوق الامتياز والارباح واسعار استيراد مُبالغ فيها والقيود على التسويق التي توضع على مشترى التكنولوجيا وغيرها، وأيضا تحديد الموارد المنافسة، والمتطلبات الباهظة لاستخدام مختصين خارجيين وتثبيط قوة العمل الأهلية وكذلك الأبحاث والتطوير المحلي. وقد أوضحت دراسات الاونكتاد (٥) أنه لعام ١٩٦٨ فقد وصلت التكاليف المعلنة الصريحة المباشرة للتكنولوجيا من حقوق الامتياز والمصاريف الاستشارية في الدول النامية الى ما يوازى خمسة بالمائة من الصادرات غير النفطية، وهذه لا تشمل بالطبع التكاليف الضمنية والمخفية.

٢ ـ التأثيرات الضمنية :

هناك تأثيران رئيسيان لايمكن قياسهما مباشرة على هيئة مادية،

بيد أن لهما أثر سلبي بالغ على الدول المستوردة وهما استقلالية اختيار وانتقاء التكنولوجيا والتعلم والتدريب (٦).

أ) استقلالية اختيار التكنولوجيا :

ان نقل التكنولوجيا يحد من القدرة على اتخاذ القرارات المستقلة في الدول المستقبلة ، ويكون ذلك أوضح ما يكون في حالة الاستثمار المباشر، كما أنه يحدث أيضا بدرجة كبيرة في عمليات الانتقال بين أطراف أطراف مستقلة حيث تتضمن العقود التكنولوجية قيودا شديدة للغاية على حرية اتخاذ القرارات .

ب) التعلم والتدريب :

ان المقدرة على القيام بخيارات تكنولوجية مستقلة ، والتلازم وتطوير الاساليب المختارة والمنتوجات وثم بالنهاية خلق تكنولوجيا جديدة كلها تعتبر أوجه ضرورية من عملية التطوير. ولايعرف سوى القليل نسبيا حول عملية تراكم المقدرة التكنولوجية ، ولكن بشكل عام يمكن التمييز بين ثلاث مراحل : ففي المرحلة الأولى تتكون المقدرة على اتخاذ خيارات تكنولوجية مستقلة ، وفي المرحلة الثانية تحدث مزيد من الابتكارات المحلية ، وفي المرحلة الثالثة تتشكل المقدرة على خلق تكنولوجيا جديدة . وبصورة عامة فان هذه المراحل تحدث على التوالي، وهناك علاقة معقدة بين استيراد التكنولوجيا وتطوير الطاقات التكنولوجية المحلية ، وهي علاقة تشمل الكثير من الأمور المتناقضة والمتناقضة في الوقت ذاته .

وبعض الاستيراد التكنولوجي مطلوب ليكون أساسا للتعلم ، ولكن الاستيراد الشامل المعقد يميل الى الحد من تطوير القدرة على اتخاذ خيارات مستقلة ، وقد تحدث تغييرات تكنولوجية طفيفة على اساس التكنولوجيا المستوردة ويبدو انها تستجيب لمزيج من الطاقات التكنولوجية والمنافسة وغيرها من الضغوط .

والمرحلة الثالثة – التطوير المحلي للتكنولوجيا – قد تكبح بالاستيراد العشوائي غير المدروس للتكنولوجيا بسبب الفقرات التعقيدية في عقود نقل التكنولوجيا والتي تقلل من التأثيرات الحركية. وايضا بسبب ان التكنولوجيا الاجنبية بالاشتراك مع العلامات التجارية المسجلة الاجنبية تميل ليكون لها ميزة سوقية أعلى من التكنولوجيا المحلية، وبالتالي فان التكنولوجيا المحلية، وحتى ان تطورت، لا تستعمل في الغالب وهذا يعني ان الدافع لتطويرها يضعف أكثر فأكثر. وبالاضافة الى ذلك فان الأهمية الكمية للاساليب المختلفة لنقل التكنولوجيا تختلف باختلاف البلاد وباختلاف الصناعات وباختلاف الأزمنة. والاختلافات بسبب البلاد تتعلق بموضوع السياسة الوطنية نحو نقل التكنولوجيا والاستثمار البدائي في الدول النامية وتتعلق أيضا بدرجة التطور وبشكل خاص التعقيد الاداري والتكنولوجي للبلد المعني، وكلما كان البلد أقل تطورا من ناحية التعقيد وليس من ناحية دخل الفرد كلما كان الانتقال بصورة أشمل لان البلد يفتقد القدرة على المساومة.

ولكن بعيدا عن مرحلة التطور فان موضوع الاستراتيجية التكنولوجية الوطنية يعتبر ذا أهمية حاسمة، وبعض الدول مثل اليابان والعديد من الدول الاشتراكية تسمح فقط بالنقل المباشر، ودول اخرى عديدة تشجع الاستثمار الاجنبي المباشر والعديد من الدول (مثل الهند) تتبع سياسة متوسطة.

كما ان محتوى اتفاقيات الترخيص بنقل التكنولوجيا يختلف، كما هو متوقع، بين الدول، فالدول ذات القدرات الادارية المستقلة القليلة من المحتمل ان تعقد اتفاقيات تشمل عقود ادارة التكنولوجيا من قبل الدول المصدرة.

وطبيعة عملية نقل التكنولوجيا المتبعة تختلف باختلاف الصناعة ، فكلما كانت أكثر تعقيدا من الناحية التكنولوجية كلما كان من الأصعب على الدول ان تعتمد على النقل المباشر ، كما ان طبيعة ومدى حقوق الملكية حول التكنولوجيا تختلف باختلاف الصناعة وباختلاف اهمية العلامات التجارية المسجلة (٧) .

تقييم الخيارات التكنولوجية وتطويرها

تعتبر كثير من المجتمعات ان التطور التكنولوجي اداة للتطور الاجتماعي وبالتالي فان عددا من الدول وبخاصة النامية منها حاولت الحصول وتحقيق مستوى التطور والتقدم للدول الاخرى (المتقدمة) من خلال محاكاة التطور التكنولوجي في الدول المتقدمة بغض النظر عن ملائمة التكنولوجيا لاحتياجاتها الاجتماعية والاقتصادية وبدون الانتباه الى التأثيرات السلبية التي تحدث في مجتمعاتها بسبب تقليد التكنولوجيا المكتسبة .

ويحدث الاستيراد أو التبادل التكنولوجي في أحد الحالات التالية :

١ – عندما تواجه الدول معضلة تتطلب حلا تكنولوجيا .

٢ – عندما لايوجد حل داخلي أو تكنولوجيا محلية .

٣ – عندما تكون القاعدة العلمية والتكنولوجية والوقت المتاح والمصادر المالية وغيرها لتطوير تكنولوجيا وطنية غير كافية .

٤ – عندما لايستحق الامر الوقت والمجهود لتطوير تكنولوجيا محلية (بسبب سهولته وتوفرها خارجيا) .

٥ – عندما تتطلب اعتبارات سياسية تطوير أو تبني نوع معين من التكنولوجيا (مثلا في المؤسسات الدفاعية لاحلاف عسكرية) .

٦ – عندما تكون جزء من عقد مع مؤسسة متعددة الجنسيات أو جهة مصنعة لاسلحة استراتيجية .

٧ – عندما تفرض دولة العروض على شكل تكنولوجيا معينة .

والادوات التقليدية لاتخاذ القرارات والمعايير بالنسبة لطبيعة واتجاه ومجال التطور التكنولوجي في القطاعين الخاص والعام تتميز بالظواهر

التالية (٨) :

١ – ان معايير اتخاذ القرارات محدودة للغاية ولا تشمل تعريفا أوسع لمستوى المعيشة.

٢ – ان طموحات واحتياجات العامة لاتدخل في عمليات اتخاذ القرارات كما تراها مجموعات النخبة المختلفة (كالعلماء والسياسيين ورجال الأعمال والتجار ... وغيرهم).

٣ – ان التغذية الاسترجاعية حول احتياجات السكان اما لا تأخذ بعين الاعتبار أوتستشار في مرحلة متأخرة من عملية اتخاذ القرارات .

٤ – في كثير من الأحيان لا تسمح عملية اتخاذ القرارات للعامة بالافصاح عن آرائهم ومخاوفهم.

ومن هنا نجد ان معايير التقييم المتبناه من قبل صناع القرارات لا تأخذ بالاعتبار التكاليف الاجتماعية بشكل فساد البيئة والاجهاد النفسي وزيادة البطالة واستملاك المصادر الطبيعية والتأثيرات الصحية السلبية وغيرها.

ومن أجل تقييم شامل لحساسية التطور التكنولوجي باتجاه نمو اقتصادى لا محدود، فقد تبنت منظمات اتخاذ القرارات والسياسات وغيرها من الهيئات المعنية مفاهيما لتقدير تأثيرات التكنولوجيا وبخاصة:

التقييم المتكامل والنظامي والتنبوء بالتأثيرات السلبية والايجابية والمباشرة وغير المباشرة للتكنولوجيا الجديدة أو المطورة، على قطاعات المجتمع المركزية مثل الاقتصاد والبيئة والسكان وغيرها (٩).

فاذا اخذنا على سبيل المثال الصناعة، فان التقييم التكنولوجي يطبق لتقييم تأثير :

١ - الاستثمارات في مجمعات تقنية كبيرة (مصنع حديد صلب أو مفاعل نووى) وقرارات بشأن الموقع لتقدير التأثيرات البيئية.

٢ - ادخال منتوجات جديدة.

٣ - ادخال طرق جديدة للانتاج .

٤ - تغييرات في السياسة العملية والتي قد تؤدى لتأثيرات هامة محتملة على المجتمع والسوق .

وبالنسبة للدول النامية، يجب التركيز على التفريق بين التكنولوجيا المطورة محليا والتكنولوجيا المستوردة، وبخاصة في مجالات مثل : التأثيرات البيئية، العمال ، رأس المال، اتجاهات الانتاج ، امكانية التسويق ، القيم الاجتماعية السائدة وغيرها.

ويجب الأخذ بعين الاعتبار الخطوات التالية لتقييم التكنولوجيا المستوردة (١٠) :

١ - تعريف مهمة التقييم : مثل هذا التعريف يجب ان يتعلق بالقيم والظروف المحلية، ويجب ان يقيم لكل مهمة، ويجب تعريف العواقب المتوقعة والمتخيلة.

٢ - وصف التكنولوجيا المستوردة : التركيز على المعلومات الفنية والانتاجية، والمستويات الحالية، والمعوقات الاجتماعية والفنية والاقتصادية، والأفاق الزمنية ومناطق التطبيق المتعلقة بالتكنولوجيا المكتسبة.

٣ – تطوير المفاهيم السائدة في المجتمع : يجب الاخذ بعين الاعتبار العديد من العوامل الثقافية الخاصة، مثل القدرة الشرائية، وسلوك المستهلكين ومتطلبات السلامة والمتطلبات القانونية.

٤ – تعريف المجالات المتأثرة: يجب تحديد ٦ مناطق أساسية يحتمل ان تتأثر سلبا أو ايجابا بالتكنولوجيا: القيم، البيئة، السكان، الاقتصاد، المجتمع والمؤسسات.

٥ – اجراء تحليل أولي للتأثيرات : بوجود المعلومات الأساسية عن التكنولوجيا المطورة والمستوردة يجب اجراء تحليل أولي لتأثيرات هذه التكنولوجيا، مع وصف كمي للتأثيرات في المدى القصير وعلى المدى الطويل، وايضا وصف العلاقة بين التأثيرات المتداخلة.

٦ – تحديد خيارات عملية محتملة: يجب صياغة برامج لزيادة التأثيرات الايجابية لحدها الأقصى وتقليل التأثيرات السلبية لحدها الأدنى، وتجدر الاشارة الى وجود اختلافات رئيسية في تقييم التأثيرات السلبية والايجابية للتكنولوجيا بين الدول التي تختلف في قيمها وملامحها الاجتماعية والاقتصادية وتختلف ايضا في ظروفها البيئية.

٧ – تحليل كامل للتأثيرات : تنتهي عملية تقييم التكنولوجيا بتصحيح الاستنتاجات والوصول الى/أو تغيير في الخطوات السابقة.

وهناك قدر معين من المعلومات لايمكن التعبير عنه كميا وبخاصة تلك المتعلقة بتوجهات المجتمع والعامة، وبالتالي فان ادخال التكنولوجيا بالنظر الى المكاسب والمخاطر المنظورة يجب اعتباره امرا يتعلق بالسياسة الوطنية مبنيا على شروط وطنية وأولويات معينة.

وفي مجال مشابه فقد أشار بورتر(١٤٢)الى برنامج لتقييم تاثير التكنولوجيا المطورة أو المستحدثة، كما يلي :

١ - تحديد التأثيرات والاعتبارات السياسية :

في ميدان تحديد التأثيرات يجب ان لايكتفي المقيّم بتحديد جميع التأثيرات التي سوف تنتج من النشاط التكنولوجي، وانما عليه اختيار أكثرها حدة، ويجب عليه ان يسير بطريقة متكررة باستخدام سياسة تحليل الانشطة لان كل منها يساهم في جعل منظور التاثير اكثر حدة، وهذه العملية يجب ان تنبع من وصف شامل للمجتمع الذى يعمل فيه النظام التكنولوجي.

وتحديد التأثيرات يتكون من النتائج الأولية والاكثر تعقيدا التي تنتج من ادخال التكنولوجيا، وبشكل عام فان عملية تحديد التأثيرات تتعلق بالتطبيق النظامي للتخيل والحدس ، فالتأثيرات التي لا تستند على أسباب منطقية تفرض نفسها ولا تساندها علاقات محددة قد تحطم مصداقية التقييم في اتخاذ القرارات

ان الصعوبات في المنظور الاختراقي تنبع من حقيقة أن التأثيرات الهامة قد تتسرب بين فجوات المقاطع وفي مرحلة لاحقة يجب تجميع التأثيرات من المراحل المختلفة في وسط موحد وتحديد التأثيرات المعتمدة على

بعضها البعض وتعقب التأثيرات المعقدة، والمنظور التجزيئي الاختزالي قد يشوه العلاقات بين التأثيرات الأولية والمعقدة، ولهذا فان هناك اقتراحات لاستخدام المنظور التكاملي للتطلع الى مجال التأثيرات بشكل كامل غير مقطع ، ولا تستخدم في هذا المنظور تصنيفات محددة مسبقا.

وتعترض مشكلتان رئيسيتان استخدام تحديد التأثير التكاملي ، الأولى: ان بروز المواضيع الاساسية قد يكون بطيئا للغاية ما لم يستثار بواسطة مجموعة من الاعتبارات المرتبة للتأثيرات المهمة أو ضغوط مواعيد نهائية للقرارات مطبقة بشكل صارم .

والثانية ان الاسلوب غير المرتب المتضمن في هذه الاستراتيجيات يمكن ان يكون له تأثير سلبي على معنويات وكفاءة أعضاء الفريق المعتادين على أساليب مرتبة بدرجة عالية.

والأساليب المسحية تتميز بخطوة مباشرة ووحيدة لتحديد التأثيرات المهمة، والاساليب التعقبية من ناحية اخرى تعتمد عموما على بناء علاقة مرتبة بين كافة عناصر مجال التأثير .

والتركيز الأساسي للطرق المسحية يكون على طرق للبحث في مجال التأثير بهدف تقليل احتمال التغاضي من تأثير هام الى أقل درجة ممكنة، ومع ان هذه الطرق تعتمد بشكل كبير على حدس المقيم ذاته وبصيرته وخلفية معلوماته فانها عادةما تعطي برنامج عمل من خلاله تتم ممارسة هذه الخواص (مثلا ... لائحة فحص أو مصفوفة للتعريف المنظم). وهذه الطرق تتوقف عند ترتيب العلاقات المتداخلة التي أمكن التعرف عليها.

والطرق التعقبية تركز على تطوير الترتيب بين مجال التأثير وبين

التكنولوجيا وقطاعات السياسة ومجال التأثير. وهذا الترتيب يمكن التعبير عنه كنموذج رسمي أو كسلسلة من المسببات والتأثيرات التي ترتبط ببعضها البعض منطقيا أو زمنيا. ومن الواضح انه عند تحديد العناصر الأولية فان استمرارية الترتيب في الطرق التعقبية يسهل بشكل كبير البحث عن تأثيرات اضافية.

ولايوجد هناك سبب يمنع استعمال مزيج من الاساليب المسحية والتعقبية، فعلى سبيل المثال تطبق الاساليب المسحية للتعرف على التأثيرات وتحديد العلاقات بينها، وبعد ذلك يمكن استعمال اسلوب تعقبي لتطوير نظام يربط التأثيرات المرتبطة ببعضها البعض ويحدد البحث عن التأثيرات.

وقد يقرر فريق التقييم ان تكون عمليات التحديد داخلية صرفه أو يفضل الاستفاده من مصادر الاشخاص الخارجيين ليلعبوا دورا في هذه المهمة، والاختيار يعتمد على عناصر مثل: الوقت، المصادر، الفرصة، والى حد ما طبيعة التكنولوجيا التي يتم تقييمها.

وبشكل عام فانه من المفيد تعزيز مناظير فريق العمل من مجال التأثيرات بأراء الاشخاص المرتبطين بشكل وثيق مع التكنولوجيا أو تأثيراتها المتوقعة، ويمكن تحقيق الاتصال مع هذه المجموعات بعدة طرق مثل ورش العمل، المؤتمرات، الاتصالات الشخصية والمسح.

والاستشارات المتعددة هي الاكثر فائدةفي هذا السبيل، كما ان المواد المطبوعة وسجلات المحف والتعليقات المختلفة قد تكون مفيدة بتقديم دلائل جديدة.

وهناك بعض المشاكل ترتبط باستخدام المصادر الشخصية ، فالافراد قد يركزون على وجهات نظر شخصية أو وجهات نظر المجموعات التي يمثلونها ، وبالتالي فان الاتصالات مع مجموعة من ممثلي الجماعات تصبح مرغوبة لاهداف تأكيدية ، وفي حالات كثيرة وبخاصة عندما يتعلق الامر بأنظمة مستقبلية قد يكون من الصعب على الافراد توقع التأثيرات التي قد تنتجها التكنولوجيا . واخيرا فان بعض الناس الذين قد يتأثرون بقوة - كالمستهلكين - يفتقدون التركيب والتحديد الجماعي لتقرير وهجات نظرهم والتركيز عليها ، وقد يكون تركيبهم مشتتا للغاية بحيث لايمكن العثور على افراد يمثلون المجموعة تمثيلا حقيقيا .

ومن ناحية أخرى ، قد يقرر فريق التقييم اختيار الاعتماد على خبرته الداخلية لتوليد التأثيرات ، وقد ينبع هذا القرار من عوائق ترتبط بالمدة الزمنية أو الموارد .

وفي حالات خاصة ، قد يكون اختيار الاعتماد على الداخل ضروريا لتأكيد استقلال فريق التقييم وضمان مصداقية الدراسة .

الانشـــطة المتوقعة

أ – تغيير نظـــام :

١ – نباتات دخيلة وحيوانات جديدة .

٢ – سيطرة بيولوجية .

٣ – تحوير الموطن .

٤ – تعديل غطاء الارض .

٥ – تعديل هيدرولوجيا المياه الجوفيه .

٦ – تعديل الصرف .

٧ – التحكم بالنهر وتعديل التدفق .

٨ – القنوات .

٩ – الرى .

١٠– تعديل الجو .

١١– الاختراق .

١٢– سطح الرصيف .

١٣– الضوضاء والاهتزازات .

ب – تحويل الارض والانشاءات :

١ – التمدن .

٢ – المواقع الصناعية والمباني .

٣ – المطارات .

٤ – الطرق السريعة والجسور .

٥ – الطرق والممرات .

٦ – السكك الحديدية .

٧ – الكيبلات والمصاعد .

٨ ـ خطوط نقل الطاقة والأنابيب والعبارات .

٩ ـ الحواجز والاسوار .

١٠ـ تعميق القنوات وتعديلها .

١١ـ رفد القنوات .

١٢ـ المعابر المائية .

١٣ـ السدود والخزانات .

١٤ـ الموانع البحرية والمراسي والمحطات المائية .

١٥ـ المنشآت البعيدة عن الشاطئ .

١٦ـ القطع والردم .

١٧ـ الانفاق والمنشآت تحت الارض .

جـ ـ استخلاص الموارد :

١ ـ النسف والحفر .

٢ ـ الحفر السطحي .

٣ ـ الحفر تحت السطحي .

٤ ـ حفر الابار وازالة السوائل .

٥ ـ تعميق الممرات .

٦ ـ قطع الاشجار .

٧ ـ القنص والصيد التجارى .

د ـ العمليات :

١ ـ المزارع .

٢ ـ الرعي .

٣ ـ مواقع التغذية .

٤ ـ منتجات الألبان .

٥ ـ توليد الطاقة .

٦ ـ استغلال المعادن .

٧ ـ صناعات الخامات .

٨ ـ الصناعة الكيميائية .

٩ ـ صناعة المنسوجات .

١٠ـ السيارات والطائرات .

١١ـ مصافي البترول .

١٢ـ الطعام .

١٣ـ قطع الاخشاب .

١٤ـ اللب والورق .

١٥ـ تخزين المنتوجات .

هـ ـ تعديـــل الأرض :

١ ـ التحكم بالبرى .

٢ ـ اغلاق المحاجر والتحكم بالمخلفات .

٣ ـ اعادة تأهيل المعادن .

٤ ـ تجميل البيئة .

٥ ـ تعميق الموانيء .

٦ ـ ردم المستنقعات والصرف .

و ـ تجديد المـــوارد

١ ـ اعادة زرع الغابات .

٢ ـ الحفاظ على البيئة البرية .

٣ ـ اعادة شحن المياه الجوفيه .

٤ ـ تطبيق المخصبات .

٥ ـ اعادة تدوير المخلفات .

ز – التغييرات في وسائل النقل

١ – السكك الحديدية .

٢ – السيارات .

٣ – الشاحنات .

٤ – السفن .

٥ – الطائرات .

٦ – النقل النهرى .

٧ – قوارب المتعة .

٨ – المعابر .

٩ – الاسلاك .

١٠– الاتصالات .

١١– الانابيب .

ح – مواضع المخلفات ومعالجتها :

١ – الرمي في المحيطات .

٢ – الردم بالتربة .

٣ – مواضع الارتال والزوائد .

٤ – التخزين تحت الارض .

٥ – التخلص من المواد الصلبة الزائدة .

٦ – اغراض آبار النفط .

٧ – الوضع بالآبار العميقة .

٨ – التخلص من مياه التبريد .

٩ – التخلص من الفضلات المدنية ومن بينها مياه الصرف .

١٠– التخلص من المواد السائلة .

١١– أحواض التقييب والاكسدة .

١٢– خزانات المجارى (التجارية والاقتصادية) .

١٣ – منبعثات العوادم .

١٤ – الزيـوت .

ط – المعالجة الكيماوية :

١ – المخصبات .

٢ – الاملاح المانعة لتجمد الطرق .

٣ – التثبيت الكيميائي للتربة .

٤ – مكافحة الاعشاب الضارة .

٥ – المبيدات الحشرية .

ك – الحـــوادث :

١ – المتفجرات .

٢ – التسرب والانسكاب .

٣ – الاخطار التشغيلية .

تأثيرات بيئية محتملة

أ - البيئة الطبيعية :

١ - الارض

- المصادر المعدنية .
- التربة .
- مجالات الطاقة والاشعاع .
- مواد البناء .
- شكل الارض .
- مواصفات طبيعية خاصة فريدة .

٢ - الماء

- الماء السطحي .
- الجوفي .
- الحرارة
- الجليد والثلج والمياه المتجمدة دوما .
- المحيطات .
- النوعية .
- اعادة التزويد .

٣ - الجو

- النوعية (الغازات والمواد العالقة) .
- الطقس (محليا وعالميا) .
- درجة الحرارة .

٤ - العمليات

- الفيضانات .
- الترسيب .
- الامتصاص الايوني .
- الثبات (الانهيارات) .
- تحرك الهواء .
- البرى
- الانحلال .
- الدك والاستقرار .
- الاجهادات (الزلازل) .

ب ـ الظروف البيولوجية (الحيوية):

١ ـ النباتـات :

ـ الاشجار.
ـ الشجيرات .
ـ العشب .
ـ المحاصيل .
ـ النباتات الدقيقة .
ـ النباتات البحرية .
ـ الانواع المهدده .
ـ الحواجز .
ـ المعابر .

٢ ـ الحيوانـات :

ـ الطيور .
ـ الحيوانات الارضية وبينها الزواحف .
ـ الاسماك والقواقع .
ـ الحشرات .
ـ الكائنات الاعماقية .
ـ الانواع المهدده .
ـ الحيوانات الدقيقة .
ـ المعابر .
ـ الحواجز.

٣ ـ عوامل ثقافية :

١ ـ استخدام الارض .

ـ البرارى والمناطق المفتوحة .
ـ الاراضي المبتلة .
ـ الغابات .
ـ مناطق الرعي .
ـ الزراعة .
ـ المناطق السكنية .
ـ المناطق التجارية .
ـ المناطق الصناعية .
ـ التعدين والتحجير .

٢ ـ الترفيـــه

ـ الصيد .
ـ صيد الاسماك .
ـ القوارب .
ـ السباحة .
ـ المخيمات وتسلق الجبال.
ـ الرحلات الخلوية .
ـ المنتزهات .

٣ – الجماليات والاهتمامات الانسانية :

- الافاق والاراء العلمية .
- صفات البيئة البرية .
- صفات المناطق المفتوحة .
- تصميم تجميل البيئة .
- مواصفات طبيعية فريدة .
- الحدائق والمناطق المحمية .
- التماثيل .
- أصناف أو أنظمة بيئية نادرة .
- مواقع وأشياء تاريخية أو اثرية .
- وجود عدم التوافق .

٤ – الوضع الثقافي :

- النمط الاجتماعي .
- الصحة والسلامة .
- العمل .
- الكثافة السكنية .

٥ – التسهيلات والنشاطات التي صنعها الانسان :

- المنشآت .
- شبكة النقل .
- شبكات الخدمات .
- التخلص من الفضلات .
- الحواجز .
- المعابر .

٦ – العلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها :

- ملوحة مصادر المياه .
- التشبع الضار .
- الحشرات الناقلة للامراض .
- السلاس الغذائية .
- ملوحة المواد السطحية .
- تزايد الشجيرات .

ومن ناحية أخرى فقد اقترح بورتـــــــــر كذلـــــــــك مصفوفة احتمالية لتقييم التكنولوجيا كما يلي :

التكنولوجيـا x التكنولوجيا : هذه المصفوفة يمكن استخدامهـــا لبيان كيف ان تطوير تكنولوجيا ما يؤثر على تكنولوجيا أخرى، وعلى سبيل المثال تطوير مواد ثنائية الكهربية سوف يعزز وبشكل كبير مواصفات بطاريات الاختزان مما يعطي بالتالي دافعا لتطوير السيارات التي تعمل بالطـــاقة الكهربائية .

التكنولوجيا x المجتمع : هذه المصفوفة تظهر التأثيرات الأولـــى لنشاطات التكنولوجيا على حالة المجتمع ، ومداخيل هذه المصفوفة تستخدم كدلالة لتأثير النشاط التكنولوجي على التأثيرات الاجتماعية ، وهـــــذه المصفوفة مفيدة في التقييم الاجتماعي .

السياسة x التأثيرات : يمكن استخدام هذه المصفوفة في تحـــليل السياسات لبيان التأثيرات التي قد تنتج عند تبني خيارات سياســـية متاحة لمتخذي القرارات ، والمعلومات التي تقدمها عناصر هذه المصفوفة يمكن ان تستعمل لوصف أثر سياسة ما على انتشار أو شدة أو احتمـــالات التأثيرات ، فعلى سبيل المثال يمكن ان يستخدمها مجلس الرقابة علـــى تلوث الهواء لدراسة تأثير البدائل السياسية المختلفة لتطبيق مواصفـات الهواء غير الملوث على الاقتصاد والمؤسسات وبيئة الدولة .

التأثيرات x التأثيرات : هذه المصفوفة هي الأكثر استخداما فـــي الجدول السابق ، وهي التي يشير اليها الناس بمصفوفة التأثير المتشابكة ، وهي تبين كيف ان التأثيرات من نشاطات تكنولوجية معينة تتداخل وتتفاعل

المؤثر / المتأثر	التكنولوجيا	المجتمع	التأثير	السياسة	الزمن
التكنولوجيا	تكنولوجيا معينة تعتمد على الاخرى	حالة المجتمع تؤثر على تطوير وتطبيق التكنولوجيا	التأثيرات قد تؤدى الى تغييرات في التكنولوجيا المطبقة	قد تؤثر على تطوير وتطبيق التكنولوجيا	مرور الوقت يؤثر على حالة التطوير والتطبيق
المجتمع	تطبيق التكنولوجيا قد يغير حالة المجتمع	التغييرات في المجتمع قد تؤدى الى تغييرات في الدولة	التغييرات قد تسبب تغييرات أخرى في حالة المجتمع	التغييرات في السياسة قد تؤدى الى تغييرات في المجتمع	مرور الوقت قد يؤثر على المجتمع ومداركه والتنبؤ الاجتماعي.
التأثير	تطبيق التكنولوجيا قد يؤثر على البيئة والحالة الاجتماعية	التغييرات في المجتمع قد تؤثر على العوامل البيئية والسياسية	قد تتفاعل التأثيرات وتؤدى الى تأثيرات اكثر تعقيدا	التغييرات في السياسة قد تؤدى الى العديد من المؤثرات البيئية والاجتماعية وغيرها.	مرور الوقت قد يؤدى الى تعديل في كثافة ونوع وانتشار التأثيرات
السياسة	التكنولوجيا المطبقة قد تعدل السياسات القائمة والمستقبلية	التغييرات في المجتمع قد تسبب تغييرات في سياساته	التأثيرات قد تؤدى الى تعديلات في السياسات القائمة والمستقبلية	سياسات معينة قد تؤثر وتغير سياسات أخرى	مرور الوقت قد يؤدى الى تعديل في مواقف السياسات

وتعطي تأثيرات أخرى ، وهذه المصفوفة قيمة للغاية في تحليل التأثيرات المعقدة .

٢ - التأثير البيئـــي :

التحليل البيئي يقيم التأثيرات على البيئة الطبيعية ، ويربط هذا التقييم بالعملية المتعلقة باعداد وثيقة التأثير البيئـــي . وتأثيرات النشاطات التكنولوجية على البيئة يجب تقييمها من ناحيـــة الانظمة البيئية والأرض والماء والهواء والضوضاء والاشعاع وغيرها .

ويجب اعداد وثيقة التأثيرات البيئية بواسطة عدة مواضيع كالتالي :

١ - وصف العمل المقترح ، وهدفه و وصف البيئة المتأثرة به .

٢ - علاقة العمل المقترح بخطط استخدام الاراضي والسياسات والرقابة في المنطقة المتأثرة ، والتأثير المحتمل للمشروع المقترح على البيئة .

٣ - بدائل للعمل المقترح .

٤ - التأثيرات السلبية المحتملة والتي لايمكن تفاديها .

٥ - العلاقة بين الاستخدام قصير المدى للبيئة التي يعيش فيها الانسان والحفاظ على وتعزيز الانتاج .

٦ - تحديد أية استهلاك للموارد غير قابل للاسترجاع في حالة تطبيـــق العمل المقترح .

٧ - تحديد الإمتيـــازات والاهتمامات الاخرى للسياسة الحكومية الـــتي يعتقد انها سوف تقلل من التأثيرات البيئية السلبية للعمل المقتـــرح كما في ٣ و ٥ أعلاه .

والخطوط الرئيسية العامة الموضحة في الخطوات السابقة يمكن وصفها بما يلي :

- وصف المشـــروع :

أ - الهدف من العمل .

ب - وصف العمل .

جـ - وضع البيئة

١ - الانظمة الحيوية الفيزيائية :

أ - النظام البيئي

انواع الخضروات

البيئة البرية

المحاصيل الزراعية .

ب - علم الارض

الطبوغرافية الاقليمية

شكل الارض .

جـ - المياه السطحية

د - المياه الجوفيه

هـ - نوعية الهواء

٢ - الانظمة الاجتماعية الاقتصادية :

أ - استخدام الارض

النظام العام للاستخدام الحالي .

التوجهات الحالية .

شبكة المواصلات والاتصالات القائمة .

مصادر المياه ، معالجةمياه المجارى ، تجميـــع النفايات .

ب - الخدمات الصحية الاجتماعية

- الحجم السكاني وتوزيعه الجغرافي ، المشاكل الصحية الخطيرة والمتوقعة ، ضغوط نفسية معروفة ، مواقع المستشفيات والمدارس ومصحات الناقهين وغيرهم من المرضى، اخطار السلامة المتعلقة بنشاط المنطقة وملائمة تجهيزات الرعاية الاجتماعية .

- ظروف الازعاج الراهنة .

- علاقات استخدام الاراضي :

أ - التوافق أو التضارب مع خطة وأخرى لاستخدام الأراضي والسياسات والرقابة عليها .

ب - مناقضات وخطط غير متوافقة .

- التأثيرات البيئية المحتملة :

أ - التأثيرات السلبية والايجابية :

١ - البيئة الوطنية والعالمية .

٢ - العوامل البيئية .

٣ - تأثير الاعمال المقترحة .

ب - العواقب المباشرة وغير المباشرة :

١ - الاثار الأساسية .

٢ - الأثار الثانوية .

- بدائل للعمل المقترح :

أ - أعمال بديلة معقولة ومن بينها خيار الصفر (عمل لاشيء)والتأخير وأعمال مختلفة تماما .

ب - تحليل البدائل :

١ - الفوائد .

٢ - التكاليف .

٣ - المخاطر .

- التأثيرات البيئية السلبية المحتملة التي لايمكن تفاديها:

أ - تأثيرات سلبية لايمكن تفاديها.

ب - كيفية التخفيف من هذه التأثيرات وتلطيفها.

- العلاقة بين الاستخدام قصير المدى للبيئة الانسانية وتعزيز الانتاج طويل المدى والحفاظ عليه.

أ - الموازنة بين المكاسب البيئية قصيرة المدى وتكلفة الخسارة في المدى الطويل.

ب - الموازنة بين المكاسب البيئية طويلة المدى والخسائر قصيرة المدى.

ج - مدى تحجيم الاعمال المقترحة للخيارات المستقبلية.

- الالتزام غير القابل للاسترجاع بالمصادر:

١ - الجهد.

٢ - المواد.

٣ - الموارد الطبيعية.

٤ - المصادر الثقافية.

- اهتمامات واعتبارات اخرى في السياسة الرسمية لابعاد التأثيرات البيئية السلبية للعمل المقترح:

أ - موازنة المكاسب من العمل المقترح.

ب - موازنة المكاسب والبدائل.

وقد اقترحت احدى الدراسات (١٣) الخطوات التالية لتقييم تأثيرات تطوير النقل على الهواء، والتي توضح بعض الأمور المتعلقة بتقييم الوقع البيئي:

١ ـ جمع معلومات لتكوين خلفية من مؤشرات نوعية الهواء المتوقـ
تأثرها بنشاطات المواصلات مثل أول اكسيد الكربون والهيدرو كربونـا
واكاسيد النيتروجين والجزيئيات .

٢ ـ تحديد كافة استخدامات الاراضي الراهنة التي يتوقع ان تتأثـ
بتغيير نوعية الهواء بسبب نشاطات المواصلات والنقل في الاقتراح الـذ
تجرى دراسته ، والتعرف على المستقبلات الحساسة (مثل المناطق أو النشاطـا
والمتأثرة بتدنـي مستوى نوعية الهواء.

٣ ـ تعريف معايير ومقاييس لتحديد مستويات مقبولة لجودة الهـوا
لكل استخدام أراضي ونشاط معرف في الخطوة (٢) أعلاه .

٤ ـ تقدير ملوثات الهواء المنبعثة من الاقتراحات البديلة للمواصلا
باستخدام المؤشرات في الخطوة (١) أعلاه .

٥ ـ استخدام الوسائل والطرق المتاحة لتقدير التغييرات في تركيزا
مؤشرات جودة الهواء المختلفة التي تنتج عن الانبعاث المذكور في الخطو
(٤) أعلاه ، ويتم اجراء ذلك لاحوال جوية مختارة وفترات زمنية مستقبلية ا

٦ ـ الاشارة الى كافة المناطق التي سوف تتعدى فيها تغييرات جودة
الهواء المتوقعة المستويات المقبولة .

٧ ـ اذا كانت التركيزات المتوقعة لمؤشرات جودة الهواء المختلف
غير مقبولة ، يتم اجراء تعديل في تصميم الاقتراح (مثل الاخذ بعيـ
الاعتبار مسارات بديلة للطرق السريعة) او تعديل العمليات المقترحـ
(مثلا مقترحات بديلة للمواصلات حسب المؤشرات في الخطوة ١) .

٨ – استخدام الوسائل والطرق المتاحة لتقدير التغييرات في تركيزات مؤشرات جودة الهواء المختلفة التي تنتج من الانبعاث المذكوره في الخطوه(٤) أعلاه ، ويتم اجراء ذلك لاحوال جوية مختارة وفترات زمنية مستقبلية .

٩ – الاشارة الى كافة المناطق التي سوف تتعدى فيها تغييرات جودة الهواء المتوقعة المستويات المقبولة .

١٠ – عندما تكون التركيزات المتوقعة لمؤشرات جودة الهواء المختلفة غير مقبولة ، يتم اجراء تعديلات في التصميم (مسارات بديلة للطرق السريعة) أو في العمليات المقترحة (تغيير نظم رحلات الطائرات) للحصول على المستويات المقبولة .

إن العديد من النشاطات التكنولوجية قد تسبب تأثيرات متعددة على مجموعات بيئية فرعية مختلفة كما يلي :

* التأثير على الأنظمة البيئية تتم دراسته بتحديد مكان وخواص كافة أشكال الحياة المتواجدة ، وتعتبر التأثيرات على سكان الانظمة ذات قلق بالغة .

* يتم التعامل بالتأثيرات على الارض تحت تصنيفات استخدامات الاراضي التعرية الجوية التخلص من الفضلات الصلبة ، والملوثات

* من بين محددات مواصفات جودة المياه هناك : درجة الحرارة ، والاكسجين المذاب ، والطلب الحيوي على الاكسجين وترسيب الجزيئات المعلقة ، والاس الهيدروجيني وتركيز الطحالب والعد البكتيري .

* أهم ملوثات الهواء هي : اول اكسيد الكربون ، اكاسيد النيتروجين، اكاسيد الكبريت ، الهيدروكربونات ، المواد العالقة ، المؤكسدات الضوئية الكيماوية .

* تأثير الضجيج يشمل تأثيرات نفسية وفسيولوجية ومشاكل مهنية بالاضافة الى مصاعب تتعلق بالاتصالات والسلوك الاجتماعي ، ويمكن قياس رد الفعل الانساني للضوضاء باستخدام مقياس ديسيبيل وغيره واللذين يقدما مقياسا للخواص الصوتية .

* التأثيرات الاشعاعية تنشأ من الاشعاع الطبيعي أو الصناعي ومن الاشعة السينية والميكروويف ، وهي تسبب اضرارا للانسجة والخلايا ، والأهم من ذلك انها تسبب اضرارا تراكمية في الجينات (الصفات الوراثية) .

والتداخل الضوئي يمكن ان يكون اخيرا مصدرا مهما للازعاج ، وهو يشبه الى حد ما ازعاج الضوضاء .

٣ ـ تحليل التأثير الاقتصادى :

ان أى تقدم تكنولوجي يعتمد على امكانيته الاقتصادية ، والتحليل الاقتصادى في تقييم التكنولوجيا يهتم بكل من الربح المحتمل وتأثيراته من اجل اهتمام اقتصادى أوسع للبشرية .

وفي القطاع الخاص ، يركز التحليل الاقتصادى على ربحية المشروع ، ولكن التحليل الشامل يتطلب الانتباه الى ميدان واسع من العوامل التي يمكن ان تؤثر على الربحية بعيدا عن عوامل السوق البسيطة . فعلى سبيل المثال فان الحوافز الحكومية تغير بشكل مباشر ميزان الفوائد والتكاليف .

وفي التطوير بالقطاع العام يجب ان يكون التركيز على التحليل الاقتصادى أوسع مجالا، وحيث يحاول المرء قياس المزايا الاجتماعية لتطوير تكنولوجيا معينة أو سياسة ما.

ويستجيب الاقتصادى الى ندرة الامكانيات بتخصيص الموارد باستخدام ثلاثة معايير: الكفاءة ،الفعالية ،والعدالة. وتحاول الكفاءة زيادة ناتج نشاط ما الى اقصى حد مع تقليل متطلباته، وتجيب الكفاءة على الاسئلة البدائية بشأن الآفاق الجديدة مثل كم تكون التكلفة؟وهل سيكون المشروع مربحا؟ أما الفعالية فتهتم بامكانية تحقيق النشاط المراد أهدافه في الفترة الزمنية المخصصة له، والكفاءة معيار تقييمي يستخدم أثناء تطوير المشروع ،والكفاءة والفعالية سويا يوضحا الجاذبية الاقتصادية (الربحية) لمشروع ما. والعدالة تركز على توزيع التكاليف والارباح (المنافع) بين قطاعات المجتمع المختلفة.

ومن الأشياء الهامة في تقييم التكنولوجيا التأثيرات غير المباشرة، وأكثر من أى مجال آخر فقد وضع الاقتصاديون أنظمة صارمة لمعالجة التأثيرات غير المباشرة للتغييرات التكنولوجية.

والتحليل الاقتصادى يمكن ان يقدم قدرا كبيرا من المعلومات حول احتمالات تطور تكنولوجي ما، وفي معظم الاحيان فان التحليلات الاقتصادية للتأثيرات تميل لان تكون أكثر أنواع التحليلات كمية.

ضرورة التكاليف ـ المنافع

ان الهدف الاساسي لتحليل اقتصادى هو تحديد اذا ما كانت المنافع الناتجة من مشروع ما تتفوق على التكاليف التي تكبدت. وتحليل التأثيرات

الاقتصادية لمشروع ما أو تطوير معين له جذوره في القرارات الاستثمارية للمؤسسات الخاصة، حيث تتم موازنة الاستثمار ضد العائد المتوقع قبل اتخاذ قرار بشأن الاستثمار، ومثل هذه الاعتبارات الضيقة للتكاليف والمنافع يمكن التعبير عنها بسرعة بقيم مادية، ولكن تقييم التكنولوجيا يأخذ بعين الاعتبار تكاليف ومنافع أبعد بكثير من اية مؤسسة خاصة، مثل التكاليف البيئية والتكاليف على المجتمع بشكل عام والى المؤسسات التي تخطط وتتفاعلوتنظم وترتبط بالمشروع .

ويجمع تحليل التكلفة المنفعة مجموعة واسعة من الاساليب الاقتصادية التحليلية غير المرتبطة في هيكل واحد. والمجموعة التالية من الخطوات تكون هيكل هذا التحليل :

١ ـ تعريف موضوع التحليل ، متضمنا الاطراف المعنية .
٢ ـ تعريف ووصف التكاليف المتوقعة والمنافع .
٣ ـ قياس التكاليف والمنافع ، ويتضمن :
   أ ـ التكاليف والمنافع .
   ب ـ التكاليف الخارجية المباشرة .
   ج ـ مصلحة العامة .
   د ـ التأثيرات الثانوية والعليا .
٤ ـ تقدير التأثرات الاقتصادية :
   أ ـ اختيار معايير القرارات .
   ب ـ اختيار نسبة الخصم .
   ج ـ اجراء التحليل الاقتصادى .
   د ـ اجراء تحليل الحساسية .

والخطوة الاولى في تحليل التكلفة ـ المنفعة هي تحديد موضوع التحليل،

وهذا شيء هام للغاية لانه يقوم مجال واتجاه التحليل بأكمله ، واذا لم يكن المشروع معرفا بشكل واضح فقد تكون نتيجة التحليل لا معنى لهـــا .

وتعريف الموضوع يشمل التالي :

١ ـ وصف موضوع التقييم بالمستوى التفصيلي التقني المطلوب لاجراء التحليل الاقتصادى .

٢ ـ تحديد الفترة الزمنية التي سوف يجرى فيها التحليل وأهـــم مراحلها .

٣ ـ مكان الموضوع والذى يتم تقييمه (اذا وجد).

٤ ـ الفرضيات الاساسية المتعلقة بالمحتوى التقني والاجتماعي الذى سوف يحدث فيه التطوير .

٥ ـ وصف لما يحدث بدون اجراء المشروع (خيار الصفر) وهذا يعني وصف الاشياء التي سوف تحدث اذا لم يتم المشروع الذى يجرى تقديمه ، وهذا يوفر خطا رئيسيا يقارن به المشروع .

٦ ـ تعريف الاطراف التي سوف تتحمل التكاليف وتجني المنافـــع ، واهتماماتها في موضوع التقييم.

التكاليف والمنافع المباشرة

التكاليف والمنافع المباشرة هي تلك التي يمكن حسابها بوضوح بالنسبة للتطوير الذى يتم تقييمه ، فعلى سبيل المثال التكلفة المباشرة لمطـــار جديد هي أجر المقاول لعمل ممر الهبوط ، والمنافع المباشرة هي العوائد التي يتم تحصيلها من شركات الطيران التي تستعمل المطار .

وتعتبر التكاليف والمنافع المباشرة المعايير الاكثر اهمية في اتخاذ القرارات بالقطاع الخاص .

ومن المهم ملاحظة نموذج سير التكاليف والمنافع التي يسببها التطوير، وفي معظم الحالات يتطلب التطوير تكلفة رأسمالية عالية للانشاء الأولى ، وطالما تم ذلك ، تكون تكاليف التشغيل السنوية هي الاجور والمواد الخام والصيانة ، وفي الوقت نفسه يتم تلقي المنافع على شكل عوائد ، وقد تزيد المنافع مع الوقت حيث يصبح التطوير أكثر شهرة وشعبية .

وسعر التكلفة والمنافع ليس عملية آلية ، فسعر بند ما يتحدد في السوق عبر عوامل الطلب والعرض ، فعلى سبيل المثال، مشروع يؤدى الى زيادة كبيرة في عرض منتج معين من المحتمل ان يؤدى الى خفض سعره .

والتكاليف والمنافع المباشرة تفشل في شمل العديد من المتغيرات العامة في تقييم التكنولوجيا ، والتأثيرات الخارجية تنتج من وجود المشروع ولكنها لا تدخل في تحليل القطاع الخاص ، فمثلا اعاقة الصحة بسبب تلوث الهواء تعتبر تكلفة خارجية ، وزيادة في قيمة المساكن الحالية بسبب تجديد المباني المجاورة يعتبر منفعا خارجيا .

والخارجيات قد تنشأ من متطلبات المشروع (مداخيل) ومن التأثيرات التي يحدثها التطور (مخارج) ، وكمثال على المداخيل: الكهرباء المستخدمة في تزويد المشروع بالطاقة ، وبالطبع ان توليد الطاقة يسبب مجموعة واسعة ومختلفة من التأثيرات (مثل تلوث الهواء والماء) ، واذا ما كان يجب أخذ مثل هذه الخارجيات بعين الاعتبار في مشروع مجرد يستهلك الكهرباء يعتمد على تأثير الطلب الزائد بالنسبة الى كمية الكهرباء الكلية المولدة (١٤)

١ ـ اذا كانت شركة الكهرباء تزود المشروع بالطاقة عن طريق تقليل العرض الى مصادر أخرى ولا تزيد انتاجها، فان المشروع فيه مسؤول عن هذه الخارجيات من الطاقة الكهربية الناتجة.

٢ ـ اذا زادت شركة الكهرباء انتاجها لتغطي الطلب الجديد للمشروع ، فان الخارجيات الناتجة من التوليد المتزايد تنسب الى المشروع .

٣ ـ اذا كانت شركة الكهرباء تزيد انتاجها الى أحد أدنى من(٢) أعلاه وأكثر من(١) أعلاه فان المشروع مسؤول فقط من جزء من زيادة الخارجيات .

الحالة الاولى تبين عرض غير مرن بالمرة ، والحالة الثانية توضح عرض مرن تماما والحالة الثالثة بين بين .

والجدول التالي وضح التأثيرات المباشرة والاجتماعية لموقع طرق سريعه(١٤):

العامل	امثلة	الوحدات
تأثيرات مباشرة		
تكلفة الضريبة السريعة	التكلفة الاساسية والتخطيط والانشاء والصيانة والتشغيل.	نقود
تكلفة (منفعة)	التأثير الصافي للمستخدم في تكاليف تشغيل السيارة ووقت الانتقال التجارى ونسبة الحوادث .	نقود

العامـــــل	امثـــــلة	الوحـــدات
قيم غير سوقية	وقت الانتقال غير التجارى	دقائق أو ساعات
تكاليف أو منافع غير محددة وغير مقيمة للمستخدمين .	الالام ، المصاعب ، تكلفة الحوادث ، مناظر جميلة على الطريق .	؟
تأثيرات اجتماعية		
تأثيرات على الانتقال المحلي	نسبة تقليل السيارات على خرق المدينة مسافة المداخل من الطلب على المرور.	أميال
استخدام الاراضي والبيئة	مداخل الى تطوير محتمل، زيادة الضوضاء	أميال
الهيكل الاجتماعي والمحلي	عدد البيوت المزالة ترابط السكان المتجاورين خدمات باصات المدارس	عـــدد عدد سكان نقـــود
الهيكل الاقتصادى والحالي في المجتمع	التغيير في قيمة الممتلكات ضريبيا تكاليف مكافحة الحريق والشرطة تغيرات في اسعار الجملة والمفرق تغيرات في فرص العمل .	نقـــود نقـــود نقـــود

٤ - تأثيرات اجتماعية ونفسية :

وهي تتعامل مع عواقب التكنولوجيا والمشاريع على بني الانسان، والتأثيرات على مجموعة من الناس تسمى اجتماعية والتأثيرات على الافراد تسمى نفسية، والتأثيرات النفسية تتركز على نوعية الحياة واحتياجات الافراد.

وقد أشار شيلدز(١٥) الى تحليلات مختلف أنواع التأثيرات الاجتماعية كما يلي :

* النزوح واعادة التوطين وهو تأثير عام ذو أثر سلبي للغاية على الناس، ومع ان الاشخاص الذين يتطلب المشروع الكبير ترحيلهم لا يكون لديهم خيار بذلك الا انه لهم الخيار في اين يذهبوا وأين يستوطنوا، وتلاحظ دراسات الترحيل إعادة التوطين وجود ضغوط نفسية واجتماعية.

* التشعب العرقي المحلي، وتحدث عندما تتعارض أهداف الأمة مع أهداف المواطنين، وقد نتجت قلاقل اجتماعية عديدة بسبب اهمال هذه الأهداف.

* التأثيرات التوزيعية: وتشير الى موضوع المساواة الذى له تأثيرات اجتماعية واقتصادية، وتتعلق بمجموعة تكون مستفيدة ومجموعة أخرى تكون متضررة بسبب المشروع أو التكنولوجيا، فمثلا سعر جديد قد يفيد قطاعا معينا من المجتمع ولكن الذين رحلوا بسببه سوف يعانون من خسارة اجتماعية واقتصادية.

وبالاضافة الى ذلك، فقد قدم بورن وبيساندى (١٦) اسئلة عن التأثيرات الاجتماعية تستخدم في التقييم الاجتماعي للتأثيرات كما يلي :

١ – هل تم تعريف كافة السكان المتأثرين ؟

أ – مالكون .

ب – مجتمع ما .

ج – اقليم .

د – جماعات مستفيدة .

٢ – هل تم الكشف عن التأثيرات المتبادلة بين الفئات المتأثرة؟

٣ – هل جرت الاجابة بوضوح عن السؤال بشأن من المستفيد ومن المتضرر ؟

٤ – هل تم الكشف عن التأثيرات الديموغرافية؟ هل يزيد المشروع السكان ام يقللهم (مؤقتا أو دوما)؟ وهل تتغير فئات السن والجنس ؟

٥ – هل تم التعرف على التغيرات في المؤسسات ؟ وهل يؤثر المشروع على قدرة المدارس والمستشفيات والحكومات المحلية وغيرها على تحقيق حاجات المواطنين حاليا ومستقبلا ؟

٦ – هل تم تحليل تأثيرات الترحيل والتوطين ؟

٧ – هل تم الكشف عن التأثير على تماسك المجتمع ؟

٨ – هل تم ادخال نماذج الحياة الفردية كتأثير اجتماعي ؟ وهل المشروع يعزز أم يقلل الارضاء الشخصي ؟

٩ – هل تم تحليل نشوء اشكال جديدة من السلوك ؟

(١٧)
ودراسة التأثيرات النفسية يمكن التعرفلها بملاحظة الاختلافات في حالات الأهداف الفردية وكيفية تحقيقها وعلاقتها بالاحتياجات الانسانية الاساسية مثل :

حالة بدنية طيبة	الاستقرار العاطفي	الغـــذاء
الملابس	الاسكان(مأوى ، حرارة)	الطقـــس
نوعية البيئة (هواء، ماء، أرض ، ضوضاء).	الامان على النفس والممتلكات	عدالة جنائية
الاستقرار	علاقات الحب والزمالة	الارضاء الجنسي
الوضعية	الثقة بالنفس	فرصة العمل
توفر المواد الاستهلاكية	الوقت المتاح للاستجمام	الاستجمامية
الفرص الثقافية (فن ، موسيقى)	التنقل	علاقات الاسرى
التجديـــد	الخصوصية	الحرية
المزاج	الانفرادية	الارضاء الوظيفي
الفرصة للتعلم	السلطة (السياسية والاجتماعية)	تحقيق الاهداف
نوعية الجوار	العقيدة والجذور الفلسفية	

في حالة دراسة التأثيرات على نوعية المعيشة من الافضل التفكير بالغايات وليس بالوسائل ، وتحقيق كافة الاحتياجات الانسانية الاساسية هي غاية قصوى ، ونوعية عوامل الحياة هي وسائل للوصول الى هذه الغاية ، والتكنولوجيا يمكن ان تؤثر مباشرة على هذه العوامل أو وسائل تحقيقها .

وقد درس كليبينغر (١٨) مجموعة معزولة تأثرت بالتغير التكنولوجي وهم قطاع الخشّابة في ولاية نيو انغلاند بشمال الولايات المتحدة الذين واجهوا تغيرات في التكنولوجيا الطبيعية لقطع الاشجار وفي تنظيمات هذه الصناعة، والظروف المتغيرة جلبت معها تغيرا في القيم السائدة واسلوب الحياة.

وكان هدف الباحث تطوير واختبار هيكل عمل لوصف تأثير التشكيلات التكنولوجية المختلفة على معتقدات وأنظمة القيم لدى المستعملين، وكان يهدف أيضا الى تطوير طريقة لوصف وقياس القيم والمعتقدات بطريقة تمكن من ربط التغيير ببعض صفات التكنولوجيا.

وأسلوبه يفصل بين الاحتياجات (الأهداف) والوسائل، وقد أختار مجموعة مناسبة من الاهداف والوسائل وطور مقاييس خاصة بقاطعي الاخشاب. والوسائل بالنسبة للأفراد كانت :

١ ـ النشاط (العمل ، الترويح).
٢ ـ المؤسسات والمنظمات (المدارس ، الحكومة المحلية).
٣ ـ الناس (العائلة القريبة ، الزملاء في العمل).
٤ ـ التكنولوجيا (تكنولوجيا القطع ، منظمات العمل).

ومن بين ملاحظات كليبنغر الأولية، فقد وجد التالي :

* التكنولوجيا الجديدة في الجني وصناعة قطع الاخشاب تفضل مسحات القيم التقليدية كالاعتماد على النفس والاستقلالية.

* يفكر قطاعو الاخشاب باستخدام التكنولوجيا في وقت الفراغ والاستجمام ، والتقليديون لا يفكرون بذلك.

* تقسيم قاطعو الاخشاب بالطرق التكنولوجية حياتهم الشخصية والعملية بدرجة اكبر من التقليديين .

٥ - القانون والتكنولوجيا :

التحليل القانوني يتم اعتباره من ناحية تفاعل والعلاقات المتداخلة ين التشريع وامتلاك التكنولوجيا. وافضل رؤية للقانون هي أنه تجسيد حي لقيم المجتمع .

والقواعد القضائية يمكن خلقها عندما يحث الاشخاص المعينون المشرعين والمدراء والقضاة لتمرير قانون معين، والتطور التكنولوجي يمكن ان يتأثر بمثل هذه التصرفات القانونية في ثلاثة أشكال مختلفة (١٩) هي :

١ - توجيه مخصوص .
٢ - تعديل دوافع السوق .
٣ - فرض هياكل اتخاذ القرارات .

وتعديل حوافز السوق يشمل التغيير في الضرائب ، والقروض لتشجيع نوع معين من التكنولوجيا.

ويلاحظ انه مؤخرا زادت آفاق دعاوى المسؤولية، مما يضع مسؤولية أكبر على المؤسسات لضمان سلامة تصرفاتها ومنتوجهاتها (مثل الدعاوى القضائية على تأثير رمي الكيماويات في الأنهار. ومن ناحية ثانية بفضل حماية المؤسسات بشكل كاف من المخاطر الحالية لتشجيعها على الابتكار .

وموضوع دعاوى المسئولية كوسيلة للتحكم في التطور التكنولوجي يستحق اهتماما اضافيا، والخوف من المفاجأة القانونية يمكن ان يكون له اعتبار كبير في ادخال تكنولوجيا ما، وقد تكون دعاوى المسؤولية صعبة الاثبات وتكون مصاعب التقاضي اكبر من منافع خلق المصاعب والمحاكم عادة ما تنقصها الخبرة الفنية للتعامل الملائم مع القضايا الفنية المتعددة.

ان دراسة تطور تكنولوجيا معينة (في البلد المصنع أو البلد المشترى للتكنولوجيا)، تحتم الاخذ بعين الاعتبار الانماط الثلاثة سالفة الذكر من ناحية القوانين الآنية والمستقبلية، والتنظيمات الادارية والقضايا القانونية في المحاكم، اذ أن العديد من الدول الصناعية تضع شروط وقيود تحد بها الدول الناقلة للتكنولوجيا من القيام بأى ابحاث علمية تهدف بها تطوير التكنولوجيا (سواء أكانت عملية أو انتاج) دون اذن مسبق ، كما أن العديد من الدول الصناعية تحرم الدول المشترية للتكنولوجيا من تسويق الانتاج في أسواق معينة.

ان مثل هذه القيود قد حدا الدول النامية بمناشدة هيئة الأمم المتحدة ووكالاتها الخاصة للتدخل لوقف مثل هذه الهيمنة الغير عادلة، مما حدا بالدول النامية (مجموعة ٧٧) الى تقديم توصيات بشأن نقل التكنولوجيا وتنظيمها، بيد أن الدول الصناعية قد قدمت شروط أخرى صارمة، مما جعل الدول الاشتراكية تقبل على تقديم تصورات أخرى ، الأمر الذى أدى الى وضع تصور " مدونة السلوك" يشتمل على تصورات الكتل الثلاثة تلك ، وما زال الموضوع قيد الدراسة والمماطلة.

وفي هيكل عمل مماثل ولكن بطريقة تحليلية مختلفة ناقش هيتمان(٢٠) تقييم ادخال أو تعديل التكنولوجيا، حيث تصور ان الوسائل التخيلية المحتملة يمكن تحليلها الى مواضيع اكثر تحديدا كما يلي :

أ) التكنولوجيا : من الطبيعي ان يبدأ التقييم التكنولوجي بالتكنولوجيا ذاتها .

(١) القدرات الدقيقة .

(٢) نظام الابتكارات المتداخلة .

(٣) عملية تطور التكنولوجيا .

(٤) نقل التكنولوجيا .

(٥) الحالات الاجتماعية والقانونية لادخال التكنولوجيا .

(٦) أهمية ومقياس الانتشار .

(٧) العقبات القانونية والمواصفات .

ب) الاقتصاد: مع ان التطويرات التكنولوجية يمكن شراؤها كجزء من مقامرة شخصية أو مهنية الا انه تتم غربلتها وتبريرها وتنفيذها على قواعد اقتصادية، وهناك علاقة عضوية بين التكنولوجيا والاقتصاد، فالتغير التكنولوجي قوة كبرى للتطور الاقتصادي.

(١) القوى التي تولد التطويرات التكنولوجية .

(٢) الهيكل الاقتصادي .

(٣) حجم وتوزيع المؤسسات .

(٤) البيئة التنافسية .

ج) المجتمع : من الجديد في أساليب التقييم محاولة أخذ الخيارات الاجتماعية بعين الاعتبار في المراحل المبكرة من عملية الابتكار

من أجل تنبؤ مبكر للتأثيرات السلبية وتوجيه التكنولوجيا في مسار أكثر قبولا اجتماعيا :

(١) الانظمة الاجتماعية الصغيرة .

(٢) نموذج التخصيص .

(٣) العلاقات الاجتماعية .

د - الفـــــرد: يمكن ترتيب الجهود التقييمية حول التأثيرات على حياة الفرد، ولكن هذا قد لايكون مقبدا الا في بعض الحالات :

(١) الصحة ومعدل الحياة المتوقعة .

(٢) الخبرة العملية والوضع الاجتماعي .

(٣) الخبرات الثقافية والتعليمية .

(٤) نوعية الحياة .

هـ - البيئـــــة : ان موضوع نوعية البيئة والحفاظ على التوازن البيئي يعتبر المحور الأساســـي في الدراسات البيئية وتقييم مختـــــلف أنواع التلوث :

(١) المصادر البيئية .

(٢) الانظمة الحيوية .

(٣) التأثيرات على تلوث البيئة وصحة الانسان .

(٤) البيئة الاصطناعية التي صنعها الانسان .

ز - القيم والنواحي الاجتماعية لاتخاذ القرارات : يفترض بشكل عـام ان المعايير الاساسية في عمليات التقييم هي الضرورات الملحة لايـــــة مشكلة تكنولوجية، وهذا يعني ان سلسلة المصاعب يجب تحديـــــــد

أولوياتها بالنسبة لعلاقتها بمتخذى القرارات :

(١) الرؤيـة .

(٢) الاهتمامات الدقيقة بالتكنولوجيا القائمة.

(٣) الخصوم والانصار .

(٤) اطراف اخرى متأثرة بالقرارات .

(٥) المسؤولية الحكومية .

(٦) اختيار نقطة البداية.

وفي الختام ، ان خبرة الدول المتقدمة قد اظهرت ان التقـــــييم التكنولوجي يعتبر أداة هامة لاتخاذ القرارات ، سواء في القطاع الخـاص أو القطاع العام، وهو يقدم هيكلا عمليا من خلاله يمكن التنبؤ بعواقـــب التكنولوجيا بالنسبة للبيئة الاجتماعية والطبيعية (الفيزيائية) لكي تزداد التأثيرات الايجابية (المنافع) وزيادتها الى أقصى درجـــة ممكنة ، وتقليل التأثيرات السلبية (التكاليف أو المخاطر) الى أقـــل درجة ممكنة .

أما بالنسبة للدول النامية ، فان التعرف على عواقب التكنولوجيـــة المحليـة أو التكنولوجيا المكتسبة وتأثيرها على الهياكل الاجتماعيـــة والاقتصادية سوف يساعد هذه الدول في اختيار وادارة تكنولوجيات متوافقـة مع العناصر الاساسية الثلاثة الهامة لمفهوم التطور (٢١)، وهذه العناصر هي : اشباع الحاجات الانسانية ، تعزيز الاعتماد على النفس وتطوير الموارد الانسانية والطبيعية . وبالاضافة الى ذلك فان الدول النامية ذات الظروف المناخية المتشابهة والظروف الجغرافية ومستويات التصنيع المتقاربة يجب ان تتفاهم فيما بينها لتبادل المعلومات لتفادى الازدواجية وضياع الجهود كلما أمكن ذلك ، وفي هذا الميدان فان بعض الدول النامية قد تتعلم مـــن مثيلاتها أكثر مما تتعلمه من العالم المتقدم.

REFERENCES.

1. International Technology Transfer: Issues & Policy Options, World Bank Report, USA. July 1979.

2. C. Cooper & F. Sercovich, "The Channels & Mechanisms for the Transfer of Technology from Developed to Developing Countries", UNCTAD: TD/B/AC. 11/5, 1971.

3. "Major Issues Arising from the Transfer of Technology to Developing Countries", UNCTAD: TD/B/AC. 11/10, 1975.

4. "The Transfer of Technology To Latin America", Science Policy Research Unit, Brighton, U.K., 1972.

5. "The Role of the Patent System in the Transfer of Technology to Developing Countries", UNCTAD: TD/B/AC. 11/19, 1975.

6. The World Bank Report, Op. cit.

7. Ibid

8. M.Dierkes, "Technology Assessment for Developing Countries: Importance, Feasibility and Organization Concepts", United Nation Seminar, Bangalore, India, Oct./Nov. 1978.

9. M. Dierkes & K. Stachle, "Technological Assessment: An Improved Basis for Managerial and Government Planning", BatelleInstitute, Columbus, Ohio, U.S.A., July 1973.

10. M. Dierkes, op.cit.

11. A Porter et.al. "A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis", Elsevier North Holland, Inc., N.Y. 1980.

12. L. Leopold, et.a., "A Procedure for Evaluating Environmental Impact", Washington, D.C., U.S. Geological Survey, Circ; 645, 1971.

13. Bigelow-Crain Associates: "State & Regional Transportation Impact Identification and Measurement", Transportation Res. Board, U.S. Nat.Res. Coun., 1976.

14. C.Oglesby et.al, "A Method for Decisions Among Freeway Location Alternatives Based on User and Community Consequences", Highway Res. Rec., USA. No. 305.

15. M. Shields, "Social impact Assessment", Army Institute for Water Resources, U.S., (1974).

16. S. Born & C. Besadny, "The Environmental Impact Statement Content Analysis Project", University of Wisconson, U.S.A., 1976.

17. "The Quality of Life Concept" U.S. Env. Protec. Agen., EPA-office of Res. & Monit. Washington D.C., 1973.

18. J.Clippinger, "A Methodology to Assess the Psycho-Social Effect of Technological Change". Kalba-Bowen Ass., Cambridge, MA (USA), 1977.

19. L.Tribe, "Channeling Technology Through Law" Bracton Press Ltd., Chicago, (USA), 1973.

20. P.Hetman, "Society & the Assessment of Technology" OECD, Paris, 1973.

21. M. Dierkes, op.cit.