الفصل الأول

- الاقتصاديات العرفية.
- العلاقة البيئية الإنسانية.
- الأطر العرفية لاتخاذ القرار.
- الخلاصة.
- المراجع

الفصل الأول

فى هذا الباب سيُجرى العمل على إيجاد إطار للمفهوم العام، استخدم فى الاقتصاد لتفهم المشاكل البيئية. ويُبدأ بفحص العلاقة بين الأفعال الإنسانية، الواضحة والمشاهدة خلال النظام الاقتصادى، والتوابع البيئية لهذه الأفعال، حينئذ يمكن إرساء القواعد للحكم بمدى تقبل نتائج هذه العلاقة. و هذه القواعد لا توفر فقط الأساس للتعرف على طبيعة و ضراوة المشاكل البيئية، بل توفير أيضاً الأساس لتصميم سياسات فعالة تتعامل مع المشاكل التي تم التعرف عليها.

ومن خلال هذا الباب فإن وجهة النظر الاقتصادية ستُضاهى مع وجهات نظر اخرى مختلفة. إذ إن هذه المضاهاة تضع المدخل الاقتصادى فى بؤرة أكثر تحديداً وتنبه الفكر الناقد لكل المداخل الممكنة.

العلاقة البيئية الإنسانية

البيئة باعتبارها أصلاً قومياً The environment as an asset:

فى الاقتصاد ينظر إلى البيئة باعتبارها أصلاً متراكباً Composite تمدنا بمختلف الخدمات، إذ توفر لنا نظم دعائم الحياة التى تكفل بقاءنا. وكمثل الأصول الأخرى نأمل فى منع اهتلاك قيمتها حتى يمكن أن تستمر فى عطائها.

فالبيئة تزود الاقتصاد بالمواد الخام التى تدخل فى العملية الإنتاجية لتتحول إلى منتجات استهلاكية، والطاقة التى تولد وقوداً لعملية التحويل المذكورة، و فى النهاية تعود هذه المواد الخام والطاقة إلى البيئة فى صورة نواتج مهملة.

كما توفر البيئة خدمات مباشرة للمستهلكين، فتنفس الهواء، والتغذية والشراب، والحماية التى نستقيها من المأوى والملابس كلها منافع مباشرة أو غير مباشرة من البيئة، بالإضافة إلى التمتع بالمياه الرقراقة. ومباهج الحياة البرية، وجمال الغروب هى ما توفره لنا البيئة من وسائل الراحة حيث لا يوجد بديل لذلك. فإذا أعطيت للبيئة معنى أوسع، فإن العلاقة بين البيئة والنظام الاقتصادى يمكن اعتبارها نظاماً مغلقاً. فلأغراضنا، فإن النظام المغلق هو ما لا يستلم مدخلات (طاقة، مواد خام،... إلخ) من خارجه، ولا مخرجات تُنقل إلى خارج النظام. أما النظام المفتوح فهو ما يقوم به من تصدير واستيراد للمواد الخام أو الطاقة.

فإذا قيدنا مفهومنا للعلاقة المشار إليها فى الشكل (٢ – ١) لكوكبنا والجو المحيط به، فمن الواضح أنه لا يكون لدينا نظام مغلق. فنحن نستمد طاقتنا من الشمس مباشرة أو غير مباشرة، كما نرسل سفن فضاء لما وراء غلافنا الجوى. فعما إذا كان النظام يظل مغلقاً فذلك يعتمد على درجة ما تكتشفه سفن الفضاء فى النظام الشمسى من مصادر للمواد الخام.

فالتعامل مع كوكبنا والبيئات الملاصقة باعتبارها نظاماً مغلقاً له تداعيات هامة والتى يمكن استخلاصها فى القانون الأول من الديناميكا الحرارية – وهو قانون يبين أنه لا الطاقة ولا المادة يمكن خلقهما أو تدميرهما، ولكننا نعرف من معادلة أينشتين المشهورة (الطاقة = مربع سرعة الضوء × التكلفة) أن المادة يمكن تحويلها إلى طاقة، فهذا هو التحول الذى يكون مصدراً للطاقة فى الكهرباء النووية. هذا القانون يشير إلى أن كتلة المواد التى تنساب فى النظام الاقتصادى من البيئة إما أن تتراكم فى النظام الاقتصادى أو تعود إلى البيئة فى صورة فاقد (نفايات) Waste. فإلى الدرجة التى لا يأخذ التراكم فيها مكاناً فإن كتلة المواد المنسابة فى النظام الاقتصادة تتساوى فى حجمها مع كتلة الفاقد المنساب فى البيئة.

والمفقودات الزائدة عن حدها، بالطبع، تقلل من قيمة الأصل Depreciate، حينما تزيد عن القدرة الاستيعابية للطبيعة، حيث تقلل المخلفات Wastes من الخدمات التى توفرها الأصول، ومن السهل إيجاد أمثلة لذلك: تلوث الهواء يمكن أن يسبب مشاكل تنفسية، ومياه الشرب الملوثة يمكن أن تسبب سرطاناً، والدخان الضبابى Smog يدمر المزارات الطبيعية الخلابة.

وتخضع أيضاً العلاقة بين الناس والبيئة إلى قانون فيزيقى آخر، وهو القانون الثانى من الديناميكا الحرارية. ويشتهر بقانون إنتروبى، حيث يبين أن

إنتروبى يتزايد. ويُعرف إنتروبى بأنه كمية الطاقة غير المتاحة للعمل. وبالتطبيق على عمليات الطاقة، فهذا القانون يتضمن أنه لا تحويل من شكل من أشكال الطاقة إلى آخر تحويلا كاملا كفئا، وأن استهلاك الطاقة هو عملية غير عكسية. ودائماً ما تُفقد بعض الطاقة خلال التحول، والباقى، باستخدامه، لا يتاح الحصول عليه ثانية لعمل آخر. ومعنى هذا القانون أنه فى غياب مدخلات لطاقة جديدة، فيتحتم على أى نظام مغلق استخدام طاقته لاحقا. ولما كانت الطاقة الضرورية للحياة، فحينما تنعدم الطاقة، تتوقف الحياة.

ويجب أن نتذكر أن كوكبنا تقريباً – ليست نظاماً منغلقاً فيما يتعلق بالطاقة؛ فنحن نجنى طاقة من الشمس. ويقترح قانون إنتروبى، أن ذلك التدفق من الطاقة الشمسية يصنع سقفاً علوياً لتدفق الطاقة، التى يمكن الحفاظ عليها. وعند نفاد رصيد الطاقة المخزون (مثل وقود الصخور الرسوبية، والطاقة النووية) فإن كمية الطاقة المتاحة للاستخدام سيحددها فقط هذا الانسياب والكمية التى يمكن تخزينها (الخزانات، الأشجار،... الخ). وفى المدى الطويل فإن عملية التنمية سيحددها المتاح من الطاقة الشمسية وقدرتنا على وضعها موضع التنفيذ.

ويمكن تطبيق نوعين من التحليل الاقتصادى لزيادة فهمنا للعلاقة بين النظام الاقتصادى والبيئة: فالاقتصاديات الإيجابية Positive تحاول وصف ما يكون، وما كان؛ وما سيكون، أما الاقتصاديات العرفية Normative فتتعامل مع ما يجب أن يكون. وعادة ما يمكن إزالة الاختلافات داخل الاقتصاديات الإيجابية بالرجوع إلى الحقائق، أما الاختلافات داخل الاقتصاديات العرفيةن فهى تتضمن أحكاما قيمية.

كلاف الفرعين مفيدان. ولنفرض على سبيل المثال، رغبتنا فى تحديد كيفية تعامل النظام الاقتصادى مع الأصول البيئية Environmental assets. فتستخدم الاقتصاديات الإيجابية فى وصف انسياب الخدمات، وكيفية تأثر هذا الانسياب بتغير فى النظام (مثل اكتشاف عملية إنتاجية جديدة)، ولا تستطيع الاقتصاديات الإيجابيةن مهما تكن، أن تستخدم للتزويد بأى توجيه بخصوص السؤال المتعلق بالإنسانية من الخدمات، هل هى مثالية Optimal.

وجوهر المدخل القياسى فى الاقتصاد هو تعظيم قيمة الأصل. وطالما وجد الإنسان فإنه لا يستطيع أن يتجنب تأثيره على البيئة. ومن هنا فالقضية ليست فى وقع الإنسان على البيئة، ولكن القضية هى تعريف المستوى الأمثل لهذا الوقع Impact.

تثمين الأصل Valuation of the Asset:

يحاول المدخل الاقتصادى تعظيم قيمة الأصل البيئى بحفظ التوازن بين الحفاظ على هذا الأصل واستخدامه. ولتعريف هذا التوازن، فمن الضرورى إصباغ نوع ما من القيمة على مختلف انسياب الخدمات تجاهنا، بما فيها التأثيرات السلبية من استخدام البيئة كوعاء للنفايات، ومن وجهة النظر الاقتصادية، فهذا التثمين يتركز حول الإنسان. وتُقيم التأثيرات على المحيط الاقتصادى وفقاً لمنتهى تأثيراتها على الإنسانية. ويبين المثال (٢-١) أن هذا المدخل غير مقبول على العموم.

ويمكننا مناقشة المقولة بأنه من المناسب إعطاء الإنسان الحق فى الحكم على هذا التوازن؛ بدون "بالضرورة" مناقشة أن ما يتوصل إليه من قرارات هى صحيحة. القرارات محكوم عليها بعدم الصحة، فعلى سبيل المثال، إذا كانت عملية اتخاذ القرار تقود إلى نتائج لا تتسق مع المحصلات المرغوبة جماعياً، وهذا هو بالدقة ما يقترحه المدخل الاقتصادى. فطبقاً لذلك المدخل، وفى كثير من الأحوال، يختلف التقنين الاختيارى للفرد عنه للجماعة، ومن هنا، فإن المشكلة ليست فى القيم التى تطبق لهذه الاختيارات ولكن فى العملية Process التى يتوصل بها إلى الخيارات Options.

مثال ٢-١:

الطبيعة تعرف ما لصالحها Nature Knows Best:

إن فكرة أن البيئة يجب أن ينظمها الإنسان لم تذهب بدون معارضة. ففى كتاب كومونر "الدائرة المنغلقة The Closing Circle" يثير قضية ما يسميه القانون الثالث للمجتمع البيئى ecology: الطبيعة تعرف ما لصالحها. ويسوق من المقولات لوجهة النظر تلك:

.... أن الكائنات الحية تتراكم فى منظومة معقدة من اجزاء متوافقة، وأن الترتيبات الممكنة التى لا تتسق مع الكل تُستبعد خلال العملية الطويلة للتطور evalution. ومن هنا فإن البناء الحالى للكائنات الحية أو منظومة المجتمع البيئى ما هو إلافى أحسن صوره، بمعنى أن أى شئ جديد من المتوقع جداً أن يكون اسوأ من القائم حالياً.

وقاعدة الحد الادنى من التدخل فى المجتمع البيئى، إذا طبقت إلى مداهان فستمنع الحاجة إلى تبرير أى الأضرار للمجتمع البيئى قد حدثت. والتعارض

بين المدخل الاقتصادى وما اقترحه كومونر يمكن تصويره من خلال الموضوع الذى أثار جدلاً كبيراً ولاخاص بخزان تليكو وقوع دارتر. فخزان تليكو كان مشروعاً مائياً طموحاً على نهر تينسى الصغير معتمداً من الكونجرس الأمريكى عام ١٩٧٦. وأثناء صيف ١٩٧٣ اكتشف العالم إيتنر نوعية من القواقع ظن اندثارها وهى قوقع دارتر. وأعلن وزير الشئون الداخلية خلال عام ١٩٧٥ وحيث كان الخزان قد اكتمل (٧٥%) من بنائه، أن هذا القوقع من الأنواع المعرضة للإنقراض endangered species، التى طبقاً للقانون الخاص بذلك عام ١٩٧٣ كان كافياً لإيقاف بناء الخزان. وقد عضدت المحكمة الدستورية العليا هذا القرار. ولكن مجريات الأحداث فى نهايتها طفت عام ١٩٧٩ عندما اقر الكونجرس فى ميزانية الطاقة والمياه، استثناء هذا القوقعمن قانون حماية الأنواع المعرضة للانقراض.

فالمدخل الاقتصادى ارتأى استحقاقية المشروع مقابل استحقاقية القوقع من حيث الأنواع وكعضو من المجتمع البيئى الأكبر. وتقترح قاعدة الحد الأدنى من التدخل- أنه بصرف النظر عن اهمية التوقع وبالرغم من التكلفة- فإنه يجب الإبقاء على تلك القاعدة.

والحق يقال، أنه ما كان لهذا التصادم بين المبادئ أن يأخذ مكاناً. فقد أظهر تحليل اقتصادى أن بناء الخزان كان استثماراً رديئاً وأن القوقع دارتر قد نُقل لاحقاً بنجاح إلى نهر هواسى القريب. ومما لا شك فيه، فإن هذه القضية حققت تصوير أن ما يرى من تعارض محض بين مجموعات متبادلة من القيم يمكن أن يجد له متضمنات عملية (الموسوعة ربع سنوية للكونجرس، الحظر على الانواع المنقرضة).

الاطر العرفية لاتخاذ القرار Normative Criteria For Decision Making

لما كانت الاختيارات الخاصة بمعاملة الأصول البيئية لابد منها، فيجب أن يكون هناك إطار للحكم على درجة تقبل الخيارات المتعددة. وبداية سنعتبر الإطار المستخدم عموما للحكم على توجيه الموارد resource allocation عند نقطة زمنية، هو ذو فائدة وخاصة عندما تكون هذه الاختيارات فى أوقات مختلفة مستقلة، وحينئذ سيمتد أفقنا ليأخذ فى اعتباره أطراً للاختيارات من شأنها التأثير ليس فقط على جيلنا، بل أيضاً على الأجيال التالية.

الكفاءة الاستاتيكية Static Efficiency:

إن الإطار القياسى الرئيسى للاختيار بين التوزيعات المختلفة التى تحدث عند نفس النقطة الزمنية يسمى كفاءة استاتيكية أو بالكاد كفاءة. وتقنين توجيه الموارد resource allocation يقال عنه أنه يفى بهذه الكفاءة إذا تعظمت maximized المنافع الصافية من استخدام هذه الموارد عن طريق توجهها. ولكن كيف نقيس المنافع والتكاليف؟

وتُشتق مقاييس المنافع من منحنى الطلب للمورد موضع السؤال. ومنحنيات الطلب تقيس كمية سلع معينة يكون لدى الأفراد الرغبة والمقدرة على شرائها عند أسعار متباينة. وكموقف عام سيشترى شخص كمية أقل من السلعة (أو خدمة بيئية) كلما ارتفعت تكلفتها، عندما يكون السعر P_0، ستُشترى الكمية q_0، ولكن إذا ارتفع السعر إلى P_1، فستهبط المشتريات إلى q_1. ومنحن الطلب الفردى ما هو إلا نقاط متصلة تمثل تلاقى الكمية المطلوبة مع السعر عند مستويات مختلفة، وبتجميع منحنيات الطلب الفردى نتحصل على منحنى طلب السوق.

ولكل كمية مشتركة، تمثل النقطة المتعلقة بها على منحنى طلب السوق- كمية النقود التى يرغب شخص فى دفعها لآخر وحدة من السلعة. وتكون (الرغبة الإجمالية للدفع مقابل بعض الكميات من هذه السلعة- وليكن ٣ وحدات- هو مجموع الرغبات للدفع لكل وحدة. وبذلك ستقاس الرغبة الإجمالية للدفع لثلاث وحدات كمجموع الرغبات للدفع للأول والثانى والثالث وحدة على التوالى، وسيكون من السهل تطبيق هذه الفكرة لتحديد أن الرغبة الإجمالية للدفع هى المساحة التى تحت منحنى الطلب المستمر إلى اليسار من التوزيع. فعلى سبيل المثال، تكون الرغبة الإجمالية للدفع للحصول على ٥ وحدات من السلعة هى الجزء المظلل وهى مساحة المثلث مضافاً إليه مساحة المستطيل أسفله (أى $\frac{1}{2}$ × القاعدة × الارتفاع = $\frac{1}{2}$ × ٥ × ٥ج + ٥ × ٥ج = ٣٧.٥ جنيه).

وإجمالى الرغبات للدفع هو المفهوم لتعريف المنافع الكلية، وتساوى المنافع الكلية، المساحة تحت منحنى الطلب من نقطة الأصل حتى مكان الاهتمام.

ولقياس التكاليف الكلية على نفس الرسم البيانى فهو بسيط نسبياً، ويتضمن منطقاً مشابهاً لقياس المنافع الكلية. وفى قياسنا للتكاليف، نستخدم منحنى التكلفة الحدية بدل منحنى الطلب. ويمكنك أن تتذكر عند دراستك لمبادئ

الاقتصاد معنى منحنى التكلفة الحدية بأنها تُعرف بالزيادة الإضافية فى التكلفة لإنتاج الوحدة الأخيرة.

التكلفة الكلية هى مجموع التكاليف الحدية. فالتكلفة الكلية لإنتاج ٣ وحدات يساوى تكلفة إنتاج الوحدة الأولى مضافاً إليها تكلفة إنتاج الوحدة الثانية مضافاً إليها تكلفة إنتاج الوحدة الثالثة. وكما رأينا فى الرغبة الإجمالية للدفع، فإن التمثيل الهندسى لمجموع العناصر الفردية للمنحنى المستمر للتكلفة الحدية هو المساحة تحت منحنى التكلفة الحدية بالمساحة FGIJK، وهى عبارة عن مثلث قائم الزاوية ومستطيل.

ويلاحظ أنه فى ظل ظروف المنافسة الكاملة فإن مجموع التكاليف الحدية تساوى مجموع التكلفة المتغيرة والتى تبلغ فى حالتنا ١٨.٧٥ جنيهاً.

وقد يتعجب البعض من الحقيقة بأن الخدمات البيئية تُنتج بدون مدخلات من الإنسان، ولكن هذا لا يعنى أنه لا توجد تكلفة. والطريقة الصحيحة لتنعكس بها تكلفة هذه الخدمات هى اعتبار تكلفتهم البديلة – وهى صافى المنافع التى اندثرت لأن الموارد التى تمد الخدمات لا يمكن استخدامها- فى منفعة تالية أكثر فائدة. أما وجهة النظر بأن هذه الموارد هى مجانية فهذا سوء فهم إذا كان فى الإمكان وضعهم فى استخدامات بديلة. ولما كان صافى المنفعة ما هو إلا الزيادة فى المنافع عن التكاليف، فيستتبع ذلك أن صافى المنفعة يساوى الجزء من المساحة تحت منحنى الطلب وفوق منحنى العرض. يجمع المعلومات.

يبدأ بحثنا عن التوجيه الأكفأ بإيجاد صافى المنعفة عند مستوى إنتاجى فرضى وليكن ٤ وحدات. فعند هذا الإنتاج فإن المنفعة الكلية تساوى OLMNS، بينما التكلفة الكلية تساوى OKNS، وصافى المنفعة يتمثل فى المساحة KLMN. فهل ٤ وحدات هى التوجيه الكفء؟ هى كذلك إذا كانت تعظم صافى المنفعة!.

وللإجابة على هذا التساؤل يستدعى البحث عن إمكانية زيادة صافى المنفعة بإنتاج أكثر أو أقل من المورد. فلنفرض أن المجتمع قد اختار ٥ وحدات بدل من ٤ وحدات، فهذا يزيد صافى المنفعة بما يساوى المساحة MNR. فإذا أمكننا إيجاد مقنن توجيه آخر بصافى منفعة أكبر، فإن ٤ وحدات لا تحقق لنا هذا. فهل ٥ وحدات تفى بالغرض؟ الإجابة نعم. ولننظر لماذا؟.

نعرف الآن أن ٥ وحدات تحقق لنا صافى منفعة أكثر عن أى مُقنن توجيه أصغر من ٤ وحدات.

فإذا كان هذا التوجيه كفءاً، فحينئذ يجب أن يكون حقيقياً أن صافى المنفعة يكون أصغر عند مستويات من الإنتاج أعلى من ٥، لاحظ أن تكلفة إنتاج الوحدة السادسة (المساحة الواقعة تحت منحنى التكلفة الحدية) أكبر من المنفعة الإضافية الناتجة من إضافتها. لذلك فإن المثلث RTU يمثل النقصان فى صافى المنفعة عند إنتاج ٦ وحدات بدل من ٥ وحدات. فمستويات الإنتاج لأكبر من ٥ وحدات هى غير كفء. ولما كان صافى المنفعة يقل عند كل من الإنتاج لأقل من ٥ وأكبر منها، فنقول إن إنتاج ٥ وحدات هو المستوى الذى يعظم صافى المنفعة، أى مُقننا توجيهيا كفءاً.

والأساس الفكرى لهذا القياس مشتق مما يسمى Pareto optimal بمعنى أنه لا يوجد إعادة ترتيب من شأنه أن يجى بعض الناس منفعة بدون تأثيرات ضارة على أناس آخرين. وأى تقنين توجيهى لا يعنى بهذا التعريف أنه يعتبر أقل مثالية، أى أنه دائماً فى الإمكان إعادة ترتيب هذه التوجيهات حتى يمكن لبعض الناس أن يكون فى وضع أحسن ولا يضار آخرون بإعادة الترتيب. وفى إعادة الترتيب المذكورة من تحت المثالية إلى المثالية، فإن المكتسبين سيجنون أكثر مما يفقده الخاسرون، ومن هنا، فيمكن للمكتسبين استخدام جزء من مكاسبهم لتعويض الخاسرين بكفاية للتأكد من أنهم على الأقل فى وضع أحسن من السابق لعملية إعادة تقنين التوجيه. وفى ظل مثالية باريتو Parito optimal فإنه ليس فى الإمكان زيادة صافى المنفعة بإعادة ترتيب التوجيهات أى أن مقنن التوجيه النهائى هو الأكفأ.

الكفاءة الديناميكية Dynamic Efficiency:

إن مقياس الكفاءة الاستاتيكية يفيدنا كثيراً لمقارنة تقنين توجيه المورد عندما لا يكون الوقت عاملا مهماً، إلا أن العديد من القرارات التى اتخذت تؤثر حالياً فى قيمة الأصل البيئى للأجيال المستقبلية. فتقدير أهمية الوقت عنصر ضرورى. فباستخدام موارد متهالكة من الطاقة واستنفادها، فقد ذهبت إلى غير رجعة. ويمكن للحصاد الجائر للموارد الحيوية المتجددة (كالأسماك والغابات) أن يترك كميات أقل، وقد تكون أيضاً أضعف للأجيال القادمة. وهناك من الملوثات الحادة التى يمكن أن تتراكم خلال الزمن. ونتساءل الآن كيف يمكننا عمل الاختيارات عندما تحدث المنافع والتكاليف خلال نقاط زمنية مختلفة؟

المقياس التقليدى المستخدم لمعالجة هذه المسائل هو ما يسمى الكفاءة الديناميكية، وهو التعميم من حالة الكفاءة الاستاتيكية. وفى هذا التعميم، فإن لامقياس يمدنا بطريقة للتفكير ليس فقط بما يخص أحجام المنافع والتكاليف ولكن أيضاً فيما يخص الزمن، وفى هذا المقام فإن المقياس يجب أن يمدنا بطريقة لمقارنة صافى المنافع المستلمة فى زمن معين مع صافى المنافع المستلمة فى زمن آخر، والمفهوم الذى يتناول هذه المقارنة هو ما يسمى القيمة الحاضرة والتى يلزم تعريفها قبل تعريف الكفاءة الديناميكية، وتحمل القيمة الحاضرة- فى طياتها بصراحة- القيمة الزمنية للنقود. فاستثمار جنيه واحد اليوم عند معدل فائدة ١٠% يغل ١.١٠ جنيها بعد عام من الآن (العائد من جنيه واحد كأساس مضافاً إليه ٠.١٠ جنيه كفائدة). فالقيمة الحاضرة لتلقى ١.١٠ جنيه بعد عام من الآن هى لذلك، جنيه واحد. ولحساب ذلك تستخدم العلاقة التالية:

وهـى القيمـة الحاضـرة لفتـرة واحدة من صافى المنافع لعدد n من السنوات من الآن.

$$PV\ (B_n) = \frac{B_n}{(1+r)^n}$$

حيث B: كمية النقود المستلمة بعد فترة زمنية من الآن (Future Value).

r : معدل الفائدة.

n : عدد السنوات.

Pv: القيمة الحاضرة لكمية نقود مستقبلية (Present Value)

ولأن الفائدة مركبة فسيكون ما سيجنيه جنيه واحد خلال عامين= (١+r) (١+r) أى ١+r+r+r٢. وتكون القيمة الحاضرة لكمية (×) استلمت بعد عامين من الآن هى ($\frac{X}{(1+r)^2}$).

فالقيمة الحاضرة لتدفقات من صافى المنافع ($B_0, \ldots, B_n$) المستلمة خلال فترة من عدة سنوات n تحسب كالآتى:

$$PV\ [B_0, \ldots B_n] = \sum_{i=o}^{n} \frac{Bi}{(1+r)i}$$

حيث r: معدل سعر الفائدة

B_0 : صافى المنافع المستلمة فى الحال.

وتسمى عملية حساب القيمة الحاضرة، بالخصم discounting، r ترمز إلى سعر الخصم، ويجب أن يساوى سعر الخصم- للفرصة البديلة الاجتماعية لرأس المال. ولسوف نختبر فى الباب الثالث ما إذا كانت المؤسسات الخاصة يمكنها استخدام سعر الخصم الاجتماعى، وفى الباب الرابع كيف تختار الحكومة سعر الخصم.

والرقم الناتج من حساب القيمة الحاضرة له تفسير صريح مباشر. لنفترض أنك تتحرى عن تقنين توجيه ما الذى يأتى بعائد من صافى المنافع عند آخر يوم من كل من السنوات الخمس القادمة قدره: ٣٠٠٠ جنيه، ٥٠٠٠ جنيه، ٦٠٠٠ جنيه، ١٠.٠٠٠ جنيه، ١٢.٠٠٠ جنيه، فإذا كنت تستخدم معدل سعر فائدة قدره ٦% (r = ٠.٠٦)، والمعادلة السابقة، فستكتشف أن سريان العائد له قيمة حاضرة قدرها ٢٩.٢١٠.

ما معنى هذا الرقم؟ إذا وضعت ٢٩.٢١٠ جنيه فى حساب مدخرات ذى عائد قدره ٦% وكتبت لنفسك شيكات على الترتيب كالآتى ٣٠٠٠ جنيه، ٥٠٠٠

جذيه، ٦٠٠٠ جذيه، ١٠.٠٠٠ جذيه و١٢.٠٠٠ جذيه فى آخر يوم من كل من السنوات الخمس القادمة، فإن آخر شيك سيحافظ على أن حسابك سيكون صفراً. بذلكس يكون لا فرق بالنسبة لك باستلام ٢٩.٢١٠ جنيه الآن أو التيار من الخدمات خلال تلك الخمس سنوات بمجموع ٣٦.٠٠٠ جذيه، وبتنازلك عن أحد الخيارين ستحصل على الآخر. ولذلك، فهذه الطريقة تسمى القيمة الحاضرة لأنها تترجم كل شئ سلف ذكره إلى ما يساويه الآن. وبهذا فإن تقنين توزيع الموارد خلال n من الفترات الزمنية يكون كفءاً ديناميكياً إذا عظم القيمة الحاضرة لصافى المنافع التى يمكن استلامها من كل الوسائل الممكنة لتقنين توجيه الموارد خلال n من الفترات.

ولبيان ذلك، فيمكننا استخدام مقياس الكفاءة الديناميكية لتقنين توجيه مورد قابل للاستنفاد depletable، وغير قابل للتدوير nonrecyclable، وتفترض الكفاءة الديناميكية أن هدف المجتمع هو الموازنة بين الاستخدام الجارى والاستخدامات اللاحقة للمورد بتعظيم القيمة الحاضرة لصافى المنفعة المشتق من استخدام هذا المورد، وسنعرض ذلك باستخدام نموذج بسيط حيث يفترض أنه يوجد فقط فترتان زمنيتان يمكن أن نستخدم فيهما هذا المورد. وسنتعرف على كيفية تعميم هذه الاستنتاجات إلى فترات أطول ومواقف أكثر تعقيداً.

لنبدأ بحالة تكون التكلفة الحدية لاستخراج المورد فى حالة ثبات Constant، ولكن هناك كمية ثابتة من المعروض لتوزيعهما بين فترتين. ولنفترض أن الطلب ثابت فى الفترتين، وأن الرغبة الحدية للدفع يعبر عنها بالعلاقة:

P =8 -0.4 q، وأن التكلفة الحدية ثابتة عند ٢جنيه للوحدة

لاحظ أنه إذا كان إجمالى المعروض ٣٠ وحدة أو أكثر، وأن ما يهمنا فقط هو ما يتعلق بهاتين الفترتين، فإن تقنين التوزيع الكفء سينتج ١٥ وحدة فى كل فترة بالرغم من معدل الخصم، فالعرض يكون كافياً لتغطية الطلب فى الفترتين. وفى هذه الحالة فإن مقياس الكفاءة الاستاتيكية يكون كافياً حيث إن الزمن لا يكون جزءاً من المشكلة.

ولكن، ماذا يحدث إذا كان العرض المتاح أقل من ٣٠ وحدة، ولنفترض أن عدد الوحدات يساوى ٢٠ وحدة. كيف نحدد تقنين التوجيه؟ فطبقاً لمقياس الكفاءة الديناميكية، فإن التقنين التوجيهي هو الذى يعظم القيمة الحاضرة لصافى المنفعة. والقيمة الحاضرة لصافى المنفعة لكلتا الفترتين هى ببساطة مجموع

القيم الحاضرة فى كل من الفترتين (ولنفترض أنها عامان). ونعرض فيما يلى مثال لذلك، ما هى القيمة الحاضرة لتقنين توزيعى: ١٥ وحدة فى الفترة الاولى، ٥ وحدات فى الفترة الثانية؟ ولحسابها نجد أن القيمة الحاضرة فى الفترة الأولى ستكون الجزء من المساحة الهندسية تحت منحنى الطلب وفوق منحنى العرض، وتساوى ٤٥ جنيهاً ($\frac{1}{2}$ × ٦ جنيه× ١٥ وحدة = ٤٥ جنيهاً). والقيمة الحاضرة فى الفترة الثانية هى الجزء من المساحة تحت منحنى الطلب. وفوق منحنى العرض من نقطة الأصل حتى عدد الوحدات الناتجة ٥ وحدات مضوبة فى $\frac{1}{(1+r)}$. فإذا استخدمت r = 0.10، فحينئذ تكون القيمة الحاضرة لصافى المنفعة المستلمة فى الفترة الثانية، ٢٢.٧٣ جنيهـاً (٢٥ ÷ ١.١٠ = ٢٢.٧٣)، وأن القيمة الحاضرة لصافى المنافع للفترتين هو ٦٧.٧٣ جنيهاً.

ويتطلب التقنين التوجيهى الكفء والديناميكى شرط أن القيمة الحاضرة للصافى الحدى للمنفعة، من الوحدة الأخيرة فى الفترة الأولى أن يتساوى مع القيمة الحاضرة للصافى الحدى للمنفعة فى الفترة الثانية. ففى الفترة الثانية نجد أن الصافى الحدى للمنفعة هو ٦ جنيهات وأن القيمة الحاضرة لها هى ٦ ÷ ١.١٠ = ٥.٤٥ جنيه. ويشير الحل الرياضى التالى إلى كيفية تقدير القيمة الحاضرة لصافى المنفعة الحدية للفترتين:

بافتراض أن منحنى الطلب لمورد سيستنفد ذو علاقة خطية وثابت خلال فترة زمنية، فإن منحنى الطلب العكسى فى السنة t يمكن كتابته كالآتى:

$$P_t = a - bq_t \qquad (١)$$

فالمنافع الكلية لاستخراج كمية q فى السنة t ما هى إلا تكامل هذه الدالة (=المساحة تحت منحنى الطلب المعكوس)، ويقصد بالمعكوس أن السعر دالة الكمية:

$$\text{Total benefits} = \int_o^{qt} a - bq \; dq$$

$$= aqt - \frac{b}{2} q^2_t \qquad (٢)$$

وأيضا بافتراض أن التكلفة الحدية لاستخراج هذا المورد هى فى حالة ثبات Constant ونرمز لها C، بذلك تكون التكلفة الكلية لاستخراج أى كمية q_t فى السنة t يمكن عرضها كالتالى:

(٣) $TC_t = cq_t$ التكلفة الكلية

فإذا كانت الكمية الكلية المتاحة من هذا المورد تساوى Q، فحينئذ يكون تقنين التوجيه لمورد خلال n من السنوات هو ما يفى بمعظمة المشكلة التالية، (على أساس رياضيات المعظمات المقيدة Constrained Optimization):

$$\text{Max. } \sum_{i=1}^{n} \frac{(aqi - \frac{b}{2} q \frac{2}{i} - cqi)}{(1+r)^{i-1}} + \lambda(Q - \sum_{i=1}^{n} q_i) \quad (٤)$$

وبافتراض أن Q هى أقل مما سيطلب عادة، فإن التوجيه الكفء الديناميكى يجب أن يفى بالآتى:

$$\frac{a - bqi - c}{(1+r)^{i-1}} \quad \lambda \text{ - } = 0 \qquad \text{Where I = 1, ..., n} \qquad (٥)$$

و λ تمثل القيمة الحاضرة للتكلفة الحدية للاستخدام user.

$$\sum_{i=1}^{n} qi - Q = 0 \quad (٦)$$

نستطيع الآن بيان الاستفادة من هذه المعادلات مع مثالنا ذى الفترتين. وفيما يلى قيم للمعالم المستخدمة فى مشكلتنا:

C = 2 جنيه	a = 8 جنيه
Q = 20 وحدة	b = 0.4
	r = 0.10

وبالتعويض فى المعادلتين (٥) و(٦) نحصل على الآتى:

$$8 - 0.4\ qi - 2 - \lambda = 0 \quad (٧)$$

$$\frac{8 - 0.4q2 - 2 - \lambda}{(1.10)^{2-1}} \quad (٨)$$

$$q_1 + q_2 = 20$$

ويحل هذه المعادلات نجد أن:

وحدة	$q_1 = 10.238$
وحدة	$q_2 = 9.762$
جنيه	$\lambda = 1.905$

ونستعرض الآن المقترحات التى سبق مناقشتها:

١- من الوجهة العملية، فإن المعادلة (٧) توضح أنه فى حالة التوجيه الكفء الديناميكى، فإن القيمة الحاضرة لصافى المنفعة الحدية

marginal net benefit فى الفترة الأولى وهى (٨ – $2q_1$ 4.-) يجب أن تساوى λ. كما توضح المعادلة (٨) الفكرة نفسها فى الفترة الثانية ويجب أن تساوى أيضاً λ. لذلك فكلتا المعادلتين يجب أن يتساويا مع بعضهما.

٢- أن القيمة الحاضرة للتكلفة الحدية للاستخدام تتمثل فى λ. ولذلك فإن المعادلة (٧) توضح أن السعر فى الفترة الأولى وهو ($_{1}$٨q 4.-) يجب أن يتساوى مع مجموع التكلفة الحدية لاستخراج المورد (٢ جنيه) والتكلفة الحدية لاستخدامه (٩٠٥، ١ جنيه) ويضرب المعادلة (٨) فى (١r+)، فيصبح من الواضح أن السعر فى الفترة الثانية وهو (٨ 4.- q_2) يتساوى مع التكلفة الحدية للاستخراج (٢ جنيه) مضافاً إليه التكلفة الحدية الأعلى لاستخدام المورد (جنيه = 1.10 x 1.905 =(1+r) 2.095 λ) فى الفترة الثانية. وهذه الأرقام تشير إلى أن التكلفة الحدية لاستخدام المورد تزيد بمرور الوقت.

وهذه المقاييس تتمشى وتناسب أيضاً تقييم تقنين توجيه الموارد التى تنشأ عن السياسات الحكومية والأسواق، وأن أى أسلوب كفء للتوجيه يجب أن يأخذ الندرة فى الحسبان. فالندرة تفرض تكلفة بديلة، فزيادة الاستخدام للمورد حالياً يقلل فرص استخدامه المستقبلية. فالتكلفة الحدية للاستخدام هى القيمة الحاضرة لكل الفرص البديلة المنتهية عند هذه الحدية. فالسوق الكفء efficient market يجب أن يأخذ فى الاعتبار ليس فقط التكلفة الحدية لاستخراج المورد بل أيضاً التكلفة الحدية لاستخدامه. ففى غياب الندرة للمورد فإن السعر سيتساوى مع التكلفة الحدية للاستخراج، وفى وجود الندرة فإنه يتساوى مع مجموع التكلفة الحدية للاستخراج والتكلفة الحدية للاستخدام. فإدخال الكميات الواجبة efficient quantities (١٠.٢٣٨، ٩.٧٦٢ على الترتيب) فى معادلات الطلب التى تحمل فى طياتها الرغبة والعزيمة على الدفع (P = 8 – 0.4 q) ينتج P_1 = ٣.٩٠٥ و P_2= ٤.٠٩٥..

وتعكس التكلفة الحدية للاستخدام فى كل فترة، الفرق بين السعر والتكلفة الحدية للاستخراج. فبينما هى ١.٩٠٥ جنيه فى الفترة الأولى تكون ٢.٠٩٥ جنيه فى الثانية أى أعلى. أما فى العامين معاً فالقيمة الحاضرة للتكلفة الحدية للاستخدام هى ١.٩٠٥ جنيه. وفى الفترة الثانية فإن التكلفة الحدية الفعلية للاستخدام هى ١.٩٠٥ جنيه × (١r+)، أى تساوى ٢.٠٩٥ جنيه.

وكقاعدة عامة، فكلما زادت معدلات الخصم فهناك ميل لتوجيه تقنين التوجيه نحو الحاضر، حيث يُعطى المستقبل وزنا أقل فى موازنة القيمة النسبية لاستخدام المورد بين الحاضر والمستقبل.

الاستمرارية المؤكدة Sustainability :

لا توجد مستويات مقبولة يصبى إليها من العدل، إذ بعضها له تأييد قوى عن الآخر، ومن هذه المستويات التى تهمنا هى ما سنفعله للأجيال القادمة. هذه هى قضية صعبة العراك حيث أن تلك الأجيال لا تستطيع عرض رغبتها بطريقة متقنة، وأقلها المفاوضة مع الاجيال الحالية. ولقاء بين الأجيال قد يتواجد فيه الإجابة الأكثر شيوعاً. و هى مقياس الاستمرارية المؤكدة. و هى تقترح انه عند الحد الادنى، فإن الأجيال المستقبلية لن تُترك فى وضع أسوأ مما هى عليه الأجيال الحالية. فتقنين توجيه الموارد الذى من شأنه إفقار الأجيال المستقبلية لكى ينعم الأجيال الحالية لهو بهذا المقياس يكون بعيدا عن العدل. ومن المهم أيضا أن يفهم أن هذا المقياس لا يحدد أنه من غير العدل للأجيال الحالية أن ينعموا على حساب الأجال المستقبلية طالما أن تلك الأجيال المستقبلية تبقى على الأقل فى نفس مستوى الأجيال الحالية، وهذا التمييز هام جداً. فأحياناً قد يثار أننا الآن يجب أن نعتمد فقط على الموارد المتجددة. وهذه المقولة تقترح أنه لما كان الآن كل وحدة من المورد الاستفادى فى الاستخدام هى وحدة غير متاحة للأجيال المستقبلية، فإن استخدام هذه الموارد يكون غير عادل. ولن يكون صحيحاً تلك المقولة ما لم يتسبب عن استهلاك هذه الموارد الاستفادية أن تكون الأجيال المستقبلية فى وضع أسوأ منا. وفى الأبواب اللاحقة سنطبق مقاييس الاستمرارية المؤكدة وعما إذا كان التقنين التوجيهى الكفء للموارد هو دائماً ذى استمرارية مؤكدة أو غير عادل للأجيال المستقبلية. كما أننا سنبحث عما إذا كان التقنين التوزيعى للسوق كفءاً أو له استمرارية مؤكدة أم الاثنين معاً.

الخلاصة

إن العلاقة بين الإنسانية والبيئة تتطلب العديد من الاختيارات. ومن الضرورة وضع القواعد لانتقاء الخيارات المقننة. فإذا لم تكن مصممة، فسيكون اتخاذها بطريق الخطأ. وينظر المدخل الاقتصادى إلى البيئة كأصل متراكب Composite asset يمد الإنسانية بالخدمات المتباينة. وتعتمد شدة وتراكب هذه الخدمات على أفعال الإنسان التى تقيدها القوانين الفيزيقية مثل القانون الاول والثانى من قوانين الديناميكا الحرارية.

والاقتصاديات لها وسيلتين مختلفتين لتكثيف فهم الاقتصاديات البيئية واقتصاديات الموارد الطبيعية. والاقتصاديات الإيجابية ذات فائدة فى وصف افعال الإنسان ووقع هذه الأفعال على الأصول البيئية.ويمكن أن تمدنا الاقتصاديات العرفية normative بمرشد فى كيفية تعريف التدفق الأمثل للخدمات، وتحقيقها. وتقترح الاقتصاديات القياسية، إطارين للحكم على المستوى الأمثل وتشكيلة الخدمات: الكفاءة والاستمرارية المؤكدة. فالأول يقترح القيمة الحاضرة لصافى المنفعة للمجتمع. وعندما يدخل استخدام المورد الطبيعى فى فترة واحدة – الندرة أو زيادة درجة الندرة لهذا المورد فى فترات لاحقة، فإن التقنين التوجيهى الامثل يجب أن يأخذ فى اعتباره التكلفة الحدية للاستخدام فى حسابه. وسقوط ذلك من الحسبان سيسبب كمية أقل من الكمية الكفء للحفاظ على المورد. ويسمح لنا إطار الاستمرارية المؤكدة بالحكم على العدالة أكثر من كفاءة مرحلية التوجيه التقنينى.

المراجع

- Tom Tetenberg.
- W. H Dawson.
- P. Besse.
- Fontaine.