الفصل الأول

الاقتصاد والموارد الطبيعية والبيئة

ECONOMICS AND NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

- مقدمة
- دور الاقتصاد في إدارة الموارد والبيئة
- أهمية دراسة اقتصاديات الموارد
- العلاقة بين الاقتصاد والموارد
- دورة وميزان المادة في الاقتصاد
- استخدامات الموارد
- تقسيمات وأنواع الموارد
- معدل الخصم الاجتماعي
- المدى الزمني
- نظرية الكفاءة الحركية للموارد
- تمارين الفصل الأول
- مراجع الفصل الأول

1–1 مقدمة:

يهدف هذا الفصل إلى توضيح دور علم الاقتصاد في إدارة الموارد الطبيعية والبيئة بشكل عام، كما يوضح العلاقة بين الاقتصاد والموارد، ويقدم بعض التعريفات ذات العلاقة بالموضوع ويربطها باقتصاديات الموارد والبيئة. كما يوضح أهمية دراسة الموارد الاقتصادية، ويبرز معنى دورة المادة في البيئة وعلاقتها بالاقتصاد، وكذلك طبيعة استخدام الإنسان للموارد، والمعنى الاقتصادي لمعدل التخفيض أو الخصم والحاجة إلى استخدامه في إطار إيجاد القيمة الاقتصادية للسلع الاقتصادية وللموارد الطبيعية، بالإضافة إلى إيضاح الفرق بين معدل الخصم الاجتماعي ومعدل الخصم المالي. كما يوضح الفصل التكامل بين النظام البيئي والاقتصاد وظاهرة الاحتباس الحراري ومفهوم التنمية المستدامة.

1–2 دور الاقتصاد في إدارة الموارد والبيئة:

دخل العالم القرن الواحد والعشرين وهو يواجه تحديات جديدة ومختلفة لحماية وإدارة موارد الأرض المحدودة وبيئتها بطريقة مثلى لا تؤثر سلباً على متطلبات النمو الاقتصادي بعيدة المدى، خصوصاً مع ظهور أهمية الموارد القابلة للنضوب في التقدم الاقتصادي لكل دول العالم، حيث شكلت ولا تزال تشكل مصدر الطاقة الذي اعتمدت عليه الثورة الصناعية في أوروبا ومن ثم التنمية الاقتصادية في كل دول العالم خلال القرن العشرين. حيث كان لمصادر هذه الطاقة الأحفورية القابلة للنضوب الدور الرئيس كمحرك للنمو الاقتصادي في مختلف القطاعات الاقتصادية في جميع أنحاء العالم. وقد ظهر هذا الدور على شكل علاقة طردية بين معدلات استهلاك مصادر الطاقة وبين معدل النمو لأي دولة. وهذه العلاقة الطردية بين معدلات النمو الاقتصادي ومعدلات استخدام مصادر الطاقة تحتم أهمية دراسة آليات ونظريات استخدام وإدارة هذه الموارد لضمان استمرار النمو والتنمية الاقتصادية على المدى البعيد.

ومن جهة أخرى، كلما زادت معدلات استخدام الطاقة – سواءً في النقل أو التصنيع أو غيرهما – زادت معدلات التلوث البيئي، وهو ما يوضح علاقة عكسية

بين مستوى نظافة البيئة (جودة النظام البيئي) ومعدلات استخدام الطاقة. فمن ناحية ترغب كل الدول في الوصول إلى معدلات نمو اقتصادية عالية وفي الوقت نفسه لا ترغب في معدلات تلوث بيئة عالية، مما يوضح مبدأ العلاقة العكسية (التبادلية Trade off) بين هذين المتغيرين الحيويين المقلقين لمتخذي القرار على المستوى الاقتصادي والاجتماعي. القضية المهمة التابعة لهذه العلاقة العكسية (التبادلية) هي أن التغير في مخزون الموارد القابلة للنضوب أو انخفاض مستوى جودة الموارد البيئية في إجمالها غير قابل للتصحيح أو الاسترجاع Irreversible، فمتى ما تم أي تغيير في أحدهما فلا يمكن إعادة هذا التغير إلى الوضع السابق بسهولة، كما أنه إذا كان بالإمكان استرجاع بعض ما فقد منه فإنه عادة ما يحتاج إلى مدد طويلة؛ كما أنه يكون مصحوباً بتكاليف باهظة على المجتمع.

مما سبق يمكن القول وفقاً للنظرية الاقتصادية إن هناك حجماً أمثل لاستخدام أي مورد وفقاً لسياسة معينة عن مدى التأثير المقبول لاستخدامه حالياً على الأجيال القادمة (مستوى التلوث أو مستوى النضوب). أو يمكن القول إن هناك معدل استخدام (أو تلوث) أمثل لتحقيق معدل محدد من النمو الاقتصادي، فهذان المتغيران هما من أهم الجوانب الاقتصادية التي تحاول النظرية الاقتصادية تفسيرهما. كما أن النظرية الاقتصادية تحدد السياسات المثلى التي يجب اتباعها لتصحيح مسار استهلاك مورد ما أو لتعديل تلوث أو إهلاك أحد مكونات النظام البيئي. مما سبق يمكن القول إن اقتصاديات الموارد هي أحد فروع علم الاقتصاد التي تختص بتطبيقات الأسس والنظريات الاقتصادية على الموارد الطبيعية، وهي بذلك تدخل كأحد مجالات علم الاقتصاد التطبيقي.

1–3 أهمية دراسة اقتصاديات الموارد:

تنبع أهمية دراسة اقتصاديات الموارد والبيئة من عدة اعتبارات اقتصادية واجتماعية وتخطيطية من أهمها:

1. ضرورة المحافظة على موارد المجتمع المتاحة واستغلالها الاستغلال الأمثل.

2. أهمية تجنب الأزمات الاقتصادية وتقديم الأساس الصحيح للتخطيط الاقتصادي والبيئي بعيد المدى.

3. أن عدم القدرة على تصحيح أخطاء استخدام الموارد أو عدم القدرة على الاسترجاع Irreversibility يجعل دراسة وتحليل الموارد الطبيعية والبيئية ضرورة لبقاء الإنسان ورفاهيته.

4. أن حالة عدم التأكد (أو اللايقين) Uncertainty المصاحبة لقضايا ومشكلات الموارد والبيئة تحتم دراستها لاستغلالها بشكل أمثل.

5. أن المحافظة على مستقبل الرفاهية لأي مجتمع تعتمد على كفاءة استغلاله لموارده المتاحة وتوزيع استخدامها زمنياً ومكانياً وقطاعياً، وهذا غير ممكن دون معرفة الأسس العلمية والتطبيقية الممكنة لذلك.

6. ظهور أزمات عالمية (كأزمات الطاقة والغذاء والمديونية والتلوث البيئي والتصحر والمجاعات، والاحتباس الحراري) وكلها تعد امتداداً لعدم استغلال الموارد المتاحة بشكل أمثل.

7. المشكلة السكانية؛ التزايد المطرد في أعداد السكان في دول العالم وخاصة في الدول النامية بما فيها الدول العربية، والحاجة لتوسع الإنسان على حساب الموارد الطبيعية والحياة الفطرية، مع محدودية الموارد الطبيعية، إذ إن بعض هذه الموارد انخفضت مستويات الاحتياطي منها بشكل كبير، مما يحتم دراسة وضع الموارد وترشيد استخدامها للمحافظة على رفاهية الأجيال القادمة.

8. أن استهلاك أو استغلال الموارد الطبيعية والبيئية غالباً ما يؤدي إلى مخرجات مصاحبة تسمى آثاراً خارجية أو متعديات Externalities، هذه الآثار تسمى خارجيات أو متعديات لأنها لا تكون غالباً مقصودة، ولكنها تنتج مصاحبة لاستخدام الموارد، وهي غالباً ما تكون ذات آثار سلبية تؤثر على الرفاه الاقتصادي للمجتمع ككل، إذا لم يتم تصحيح آثارها بالسياسات الاقتصادية الصحيحة.

9. الخسائر الهائلة المتوقعة من تغير المناخ الكوني المتوقع حدوثه كنتيجة لزيادة استخدام الوقود المحترق أو غازات البيت الزجاجي.

1–4 العلاقة بين الاقتصاد والموارد:

تعد النظرية الاقتصادية أحد الأطر القوية لفهم سلوك المستهلك والمنتج لاستخدام الموارد بأنواعها بطريقة منطقية، كما يمكن عن طريقها معرفة مستويات الاستخدام المثلى لهذه الموارد بما يعكس أمثلية اقتصادية واجتماعية بعيدة المدى، ويحقق الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية للأجيال الحالية والقادمة. ويوضح تعريف الاقتصاد وتعريف الموارد الاقتصادية العلاقة النظرية والعملية بين الاقتصاد والموارد.

1–4–1 الموارد الاقتصادية والاقتصاد:

يعرف الاقتصاد أحياناً بأنه علم تخصيص (أو توزيع) الموارد المحدودة بين الأغراض والاحتياجات المتعددة. والمقصود بالموارد هنا كل الموارد بمعناها العريض (أي: كل مدخلات الإنتاج).

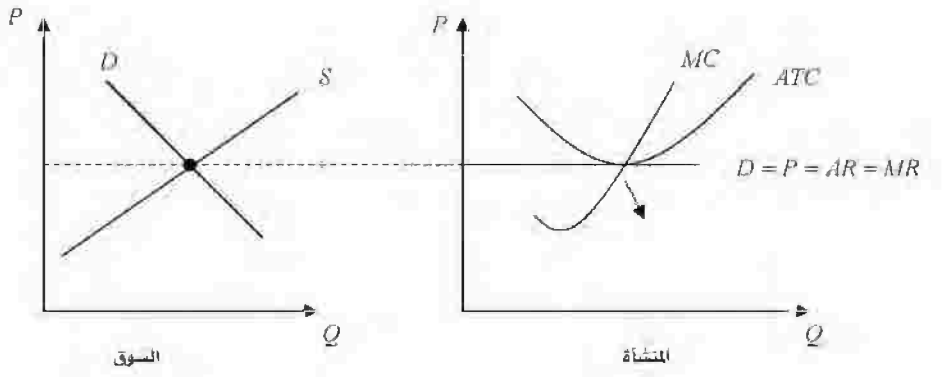
ولذلك فإن كفاءة استخدام المنتجات الاقتصادية أو المورد الاقتصادي من خلال معناه أو تعريفه العريض الشامل لكل مدخلات الإنتاج في أي منشأة هي تحقيق شرط التوازن التالي:

السعر= التكلفة الحدية (1–1)

$$P = MC$$

ويمكن توضيح الشرط السابق بيانياً في الشكل (1–1)، حيث إن السعر يساوي التكلفة الحدية وهو شرط توازن المنشأة التي تعمل في سوق المنافسة التامة. وكما سنرى لاحقاً فإن هذا الشرط التوازني لا ينطبق على الموارد الطبيعية وإن قواعد التوازن الاقتصادي في أسواق الاحتكار أو المنافسة التامة تختلف في الموارد الطبيعية عنها في السلع العادية.

شكل (1-1) توازن السوق في حالة السلع العادية



وفي هذا الكتاب سندرس الموارد الطبيعية Natural Resources فقط أي: ما كان منها طبيعياً أو ذا أصل من الطبيعية وبشكل مباشر، وليس الموارد أو المنتجات التي هي من إنتاج الإنسان، ولكن الإنسان يستخدمها كمدخلات للإنتاج، وهو بذلك السلوك يؤدي إلى انخفاضها أو إلى نضوبها. ولأن الموارد كلمة عامة تشتمل على أشياء عديدة بحسب زاوية النظر إليها فهي تشمل في معناها العريض المواد الخام والأرض والآلات والمباني والمطارات والثروة البشرية وغيرها، فلا بد من تعريف وتصنيف وتوصيف أكثر دقة للموارد الاقتصادية في معناها العريض، ومن ثم تعريف الموارد الطبيعية لتوضيح المقصود منها في مجال اقتصاديات الموارد والبيئة.

1-4-2 الموارد الاقتصادية والطبيعية:

يعرف بول ساملسون (1989م) الموارد الاقتصادية أو عناصر الإنتاج بأنها كل ما يحقق منفعة مباشرة أو غير مباشرة للإنسان ويكون مرتبطاً بقيمة. ويعرف محمد حامد عبد الله (1991م) الموارد الاقتصادية بأنها كل ما يستخدمه الإنسان (بما في ذلك الإنسان نفسه) لتحقيق منفعة أو لإشباع رغبة معينة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة وأنها ترتبط دائماً بقيمة معينة أو ثمن محدد. ويصنف كثير من الاقتصاديين الموارد الاقتصادية أو كما يطلق عليها أحياناً عناصر الإنتاج بأنها العمل، ورأس المال، والأرض (أو الموارد الطبيعية). حيث تمثل الأرض أو البيئة الطبيعية المحيطة بالأرض مورداً وعنصراً مهماً من عناصر الإنتاج حيث يمثل العمل L – كعنصر

إنتاج – كل جهد بدني أو ذهني يقوم به الإنسان في أي عملية إنتاجية، بينما يمثل رأس المال K – كعنصر إنتاج – كل ما ينتجه الإنسان من أجل استخدامه في العملية الإنتاجية، بما في ذلك الآلات والمصانع والعدد والأدوات وغيرها. وعليه فإن عناصر الإنتاج هي ذلك الجزء من الموارد الاقتصادية الذي تم رصده للإسهام في عمليات إنتاج السلع والخدمات المختلفة لإشباع رغبات واحتياجات المجتمع؛ أي إن عناصر الإنتاج هي الجزء المستغل من الموارد الاقتصادية في العمليات الإنتاجية.

من جهة أخرى يعرف راندل (1987م) الموارد الطبيعية بأنها الأشياء المفيدة ذات القيمة في الحالة التي نجدها عليها، وهي بذلك مادة خام لم يتم تعديلها. وبذلك، فقد تكون مدخلاً في عملية إنتاجية لمنتج ذي قيمة، أو قد تستهلك بشكل مباشر. وبذلك، فإن الموارد التي لم تعرف بعد أو التي لم يوجد أو يعرف لها استخدام اقتصادي لا تعد مورداً. كما أن الموارد المفيدة في استخدامها – ولكنها موجودة بكميات كبيرة جداً مقارنة بالطلب القائم عليها مما يجعل قيمتها مجانية – لا تعد مورداً.

كما يعرف جوزيف ستيجلينز (1979م) المورد الطبيعي بأنه المورد الموجود في الطبيعة ولم يُنتج من قبل الإنسان. ويفرق ستيجلينز بين الموارد كما يأتي:

(أ) الموارد الطبيعية القابلة للنضوب Exhaustible Natural Resources مثل النفط.

(ب) الموارد الطبيعية القابلة للإكثار Augmentable Natural Resources مثل الأسماك.

(ت) الموارد الطبيعية التي لا تنضب ولكنها غير قابلة للإكثار Inexhaustible But Non–augmentable Resources مثل الأراضي والمد والجزر والشمس.

(ث) الموارد القابلة لإعادة الاستخدام (التدوير) Recyclable Resources كالمعادن.

كما يعرف مندور ونعمة الله (1995م) الموارد الطبيعية بأنها ما يقوم الإنسان به بإدراك وتقييم منفعته من البيئة، وإعداده للدخول في دائرة الاستغلال الاقتصادي بغرض إشباع حاجة معينة أو تلبية مطلب معين.

أما في هذا الكتاب، فسنستخدم تعريفين عريضين للموارد الطبيعية من حيث عمرها الزمني، هما:

(أ) الموارد الطبيعية غير المتجددة أو القابلة للنضوب Non–renewable Resources أو Exhaustible– Resources أو Deplatable Resources، مثل النفط والمعادن أو تكوينات المياه الجوفية غير المتجددة.

(ب) الموارد الطبيعية المتجددة أو القابلة للإكثار أو النمو Renewable Resources مثل الأسماك أو الغابات أو المراعي أو قطعان الماشية أو الطيور، أو المياه المتجددة التي تكثر بالتعويض أو الإمداد والتي قد تنضب متى ما تجاوز مستوى استخدامها أو استهلاكها مستوى التعويض. والتفريق بين الموارد القابلة للنضوب والمتجددة غير محدد أو دقيق، لأن الموارد القابلة للنضوب تتجدد ويستمر تكوينها أو اكتشاف الجديد منها ولكن بشكل بطيء وتستغرق زمناً جيولوجياً لا يدخل في المدى الزمني التخطيطي الاقتصادي؛ كما أن الموارد المتجددة قد تتحول إلى موارد قابلة للنضوب متى ما تم استخراجها أو استهلاكها بمستوى أو معدل أعلى من معدل نموها أو تكاثرها.

1–4–3 الموارد والندرة:

تعد الموارد غير نادرة إذا كانت متوفرة بحيث يمكن الحصول عليها مجاناً؛ أي إن سعر شراء المورد يساوي صفراً $P = 0$ ، وهو ما يعني أن عرض المورد لا يتأثر بالطلب منه؛ وعليه فإن هذه الموارد لا تدخل ضمن الموارد الاقتصادية. ولكن هذه الموارد إذا زاد الطلب عليها عن عرضها نتيجة لأي تغيرات اقتصادية أو تقنية، فإن سعر شرائها يكون أكبر من الصفر $P \succ 0$ وعليه فإن هذه الموارد تصبح اقتصادية؛ لأنها في هذه الحالة تتصف بخاصية الندرة Scarcity، وتعتبر الندرة أهم صفة تميز الموارد وتجعلها اقتصادية، والندرة ببساطة هي توفر الموارد بكميات محدودة.

والندرة في الموارد المتاحة تجعل الاختيار بين البدائل والبحث عن أفضل بديل أمر محتم، حيث إن علم الاقتصاد يسمى بعلم الاختيار أو التفضيل، والتحليل الاقتصادي يتطلب وجود نظام أسعار يمثل قيم السلع والخدمات للتمكن من المقارنة

بين الاختيارات أو البدائل المتاحة وللتفريق بين التوزيع الأمثل من التوزيع السيئ للموارد بين هذه الاختبارات.

وتعتبر الأسواق بما فيها من قوى عرض وطلب وآليات توازن هي الإطار الذي يتم من خلالها توزيع الموارد المتاحة في ظل خاصية الندرة سواء أكانت هذه الموارد تخضع لآليات السوق كالسلع والخدمات العادية أو كانت لا تخضع لآليات السوق مثل بعض الموارد البيئية والطبيعية بشكل عام.

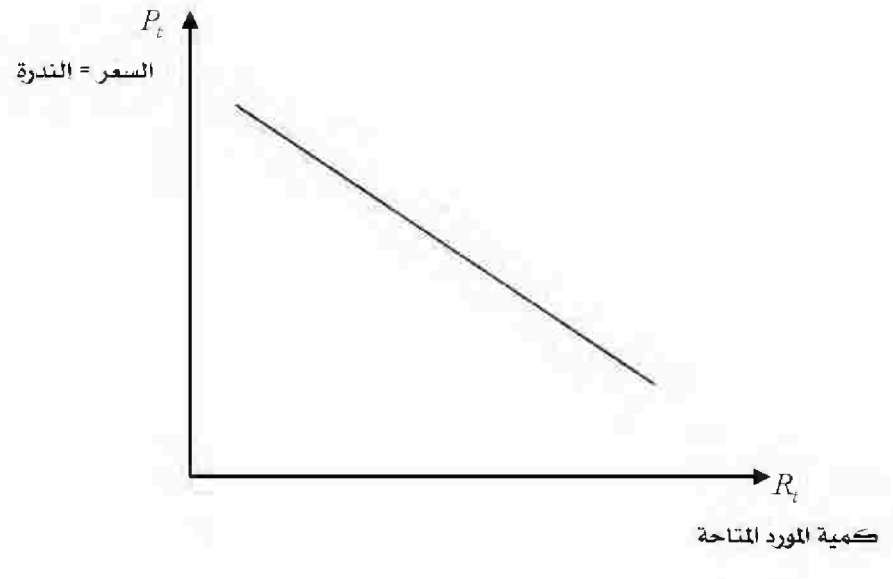
وبصرف النظر فإن خاصية الندرة تجعل لكل قرار تخصيص أو توزيع لمورد ما تكلفة فرصة بديلة أخرى إذا تم استغلاله في مجال آخر أو في وقت آخر، بمعنى أن استغلال هذا المورد قد يعطي قيمة أفضل أو عائداً اجتماعياً قد يكون أكبر. ومن هذه الخاصية للموارد – وهي ندرتها ومحدوديتها – تتحدد أسعار الموارد وتكاليفها وتوزيعاتها والكميات التي يمكن أن تستغل منها حسب مجالات ووقت استغلالها.

ومن هنا تأتي أهمية ودور الرشد الاقتصادي حيال هذه الاختيارات، فقد يكون هناك اختيارات متعددة لتوزيع موارد ما بين استغلالات متعددة، ويؤدي الاختيار الصحيح الراشد اقتصادياً إلى تحقيق منافع متدفقة تتجاوز قيمة تكلفة الفرصة البديلة.

ومن الجدير بالذكر أن كل المجتمعات تواجه مشكلة في اتخاذ القرارات بسبب ندرة ومحدودية الموارد لديها. من أمثلة هذه القرارات؛ إقرار الميزانية الحكومية للقطاعات، وتوزيع الأراضي، وتوزيع المياه الجوفية بين القطاعات والمناطق والأجيال وغيرها؛ وهكذا بالنسبة للأفراد، فهل ينفق الفرد كامل دخله المحدود؟ أم هل يدخر بعضه وعلى أي السلع والخدمات ينفقه؟

ومن الناحية الاقتصادية فإن أي قرار متخذ في هذه الأطر يكون قراراً مثالياً إذا كانت العوائد أو المنافع من اختياره تزيد على تكلفة الفرصة البديلة. إلا أن اختلاف نظم التقييم للمنافع والتكاليف سيؤدي إلى اختلاف في ترتيب الاختيارات المتاحة لأي مجتمع، ويوضح الشكل (1–2) العلاقة بين سعر ندرة المورد وكمية الموارد المتاحة، إذ كلما زادت محدودية المورد زادت ندرته مما يؤدي إلى زيادة سعره الاقتصادي.

شكل (1-2) العلاقة بين سعر ندرة المورد وكمية الموارد المتاحة



ويمكن إجمالاً توضيح تأثير مفهوم الندرة الاقتصادية كمفهوم اقتصادي على الموارد الطبيعية فيما يلي:

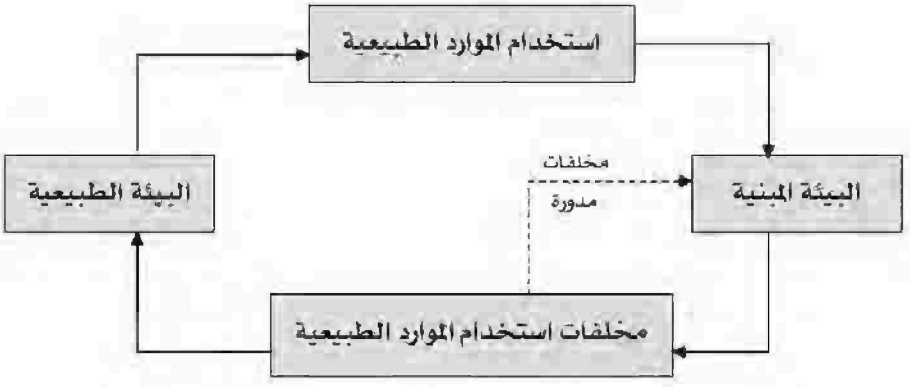
1. أن الموارد التي لم يكن لها ثمن (قيمة تدفع) في الماضي أصبح لها ثمن مع تزايد ندرتها النسبية.
2. أن الندرة النسبية في الموارد تؤثر على أفضلية توزيع الموارد.
3. أن زيادة استنزاف الموارد يؤدي إلى ارتفاع التكاليف الحدية والمتوسطة لاستخراجها واستغلالها.
4. أن الموارد القابلة للنضوب لها خاصية التداخل الزمني والمكاني في الاستخدام عبر الزمن. فرفاهية المجتمع مستقبلاً تعتمد على طريقة وأمثلية استغلال الموارد بشكل مدروس حالياً؛ لأنه من الصعب في المستقبل إعادة الموارد إلى ما كانت عليه في الماضي، حيث سيؤثر ذلك على رفاهية الأجيال القادمة، وهو ما يسمى بالتداخل الزمني بين الأجيال. كما أن

وجود مورد يمتد مجال استخراجه عبر الحدود الجغرافية بين بلدين، يؤدي إلى تداخل دولي في المصالح والمنافع من هذه الموارد بين الدولتين أو أكثر عبر الحدود الجغرافية.

1–5 دورة وميزان المادة في الاقتصاد:

يوضح ميزان المادة Materials Balance and Cycle في الشكل (1–3) دورة الموارد الطبيعية في الاقتصاد؛ حيث يوضح أن هناك مجريين للموارد باتجاهين متعاكسين من خلال الاقتصاد. فالموارد المستخرجة من البيئة الطبيعية إنما هي لاستخدامها في بيئة الإنسان المبنية (أو الأرض)، وبذلك تخرج الموارد الطبيعية من البيئة الطبيعية إلى البيئة المبنية، ثم تبقى في البيئة المبنية كمخزون أو كسلع رأسمالية ومن ثم يعود بعضها إلى البيئة الطبيعية في صورة مخلفات ناتجة عن استخدام الموارد تتكون من مخلفات قابلة للإعادة ومخلفات يمكن التحكم فيها، ومخلفات ملوثة. حيث المخلفات القابلة لإعادة الاستخدام بالتدوير – إذا تم تدويرها – تعود إلى البيئة المبنية، أما إذا لم يتم تدويرها فإنها تدخل كملوثات في البيئة الطبيعية. ولا يوجد هناك شيء اسمه استهلاك نهائي للمورد كمادة طبيعية فكل استخدام للموارد ينتج مخلفات.

شكل (1–3) دورة المادة في الاقتصاد



وكمثال على ذلك الفحم الذي يتم إحراقه لإنتاج الطاقة مما يجعل الكربون يتلاحم مع الأكسجين الموجود في الطبيعة لينتج ثاني أكسيد الكربون CO_2. وعليه فإن مادة الكربون المنتجة من الفحم الحجري تساوي حجم الكربون الموجود فيه، وبذلك يمكن التعبير عن التغير في ميزان الكربون في البيئة خلال أي مدة أو سنة كما يأتي:

زيادة مخزون الكربون في البيئة خلال سنة يساوي حجم الكربون المنتج خلال سنة مطروحاً منه حجم الكربون الخارج خلال تلك السنة.

وإذا كان الكربون المنتج في الأرض خلال سنة أكبر من حجم الكربون المحول من النظام الأيكولوجي خلال سنة، فإن ذلك يعني أن هناك زيادة في المخزون التراكمي للكربون في البيئة. هذه الحالة ربما تكون من أهم المفاهيم التي ترى بعض الأدبيات أنها المسببة لظاهرة التسخين الكوني أو الاحتباس الحراري Global-Warming أو ظاهرة البيت المحمي Green House.

وكمثال آخر كلما نمت الأشجار حولت مادة ثاني أكسيد الكربون CO_2 إلى كربوهيدرات (خشب) وأكسجين. وبذلك يكون ميزان الكربون في غابة خلال مدة من الزمن كما يأتي:

حجم مخزون الكربون في غابة أشجار عند أي مدة من الزمن يساوي مخزون حجم الكربون (الخشب) في هذه المدة السابقة مطروحاً منه حجم الكربون (الخشب) المستخرج من هذه الغابة المدة الحالية؛ بينما صافي حجم الكربون (الخشب) المأخوذ من البيئة في الغابة خلال قرن من الزمن) يساوي مخزون الغابة من الأشجار مطروحاً منه حجم الأشجار المقطوعة خلال المدة + كمية النمو من الأشجار خلال المدة.

أما الحالة بعيدة المدى للغابة القابلة للنضوب التي لا تبني مخزوناً إضافياً من الكربون (الخشب) هو عندما يكون صافي حجم الخشب المأخوذ من بيئة الغابة يساوي صفراً.

1–6 استخدامات الموارد الطبيعية:

يستخدم الإنسان الموارد الطبيعية بطرق مختلفة، منها الاستخدام المباشر أو غير المباشر. الاستخدام المباشر للموارد يتمثل في استخدام الأراضي أو الماء أو ما شابه ذلك من الموارد مباشرة، أما الاستخدام غير المباشر للموارد فمثل استخدام الغذاء الناتج عن استخدام الماء والأرض وغيرها، وعليه يمكن تلخيص طرق استخدام الإنسان للموارد كما يأتي:

1. استخدام مباشر؛ مثل استخدام الإنسان الأسماك، ولحوم الماشية، والغذاء النباتي.
2. استخدام غير مباشر؛ مثل استخدام الطاقة في المصانع التي يستهلك الإنسان منتجاتها.
3. الاستخدام لأكثر من غرض؛ مثل استخدام الإنسان الغابات كمصدر للأخشاب أو للتنزه أو لتغذية وتنمية الثروة الحيوانية.

1–7 تقسيمات وأنواع الموارد:

الموارد الاقتصادية لأي مجتمع أو بلد هي كل ما تملكه وتستطيع التصرف فيه. ويمكن تقسيم أو تصنيف الموارد بالنظر إلى اعتبارات عدة منها:

1–7–1 تصنيف الموارد حسب أصلها

1. الموارد الطبيعية؛ وتشمل الأرض وما عليها وما فوقها وما في باطنها.
2. الموارد البشرية؛ وهي فعاليات العمل اليدوي والذهني والفني والتنظيمي والأدبي والإداري.
3. رأس المال؛ وتشمل جميع الأشياء التي يصنعها الإنسان من مطارات، وموانئ، ومصانع، ومبانٍ، وغيرها.

1-7-2 تصنيف الموارد حسب مدى انتشارها

1. موارد موجودة في كل مكان مثل الهواء والشمس اللذين يتواجدان في كل مكان.
2. موارد موجودة في أماكن كثيرة مثل الحيوانات والأشجار.
3. موارد موجودة في أماكن قليلة مثل المعادن والبترول.

1-7-3 تصنيف الموارد حسب عمرها الزمني

1. موارد متجددة Renewable Resources؛ وهي تلك الموارد التي تنمو أو تزيد عبر الزمن، والتي إما أن يكون نموها أو تزايدها خارجياً أو مستقلاً عن حجم المخزون، أي: ليس له علاقة بالمخزون المتواجد، كمياه الأمطار أو الأنهار، وإما أن يكون نموها داخلياً أو تابعاً، أي: يعتمد على حجم المخزون الموجود منها؛ أي: إنها تتكاثر إحيائياً. هذه الموارد يمكن أن تكون مستمرة متى ما حافظ عليها الإنسان وأدارها بشكل صحيح.
2. موارد قابلة للنضوب Exhaustible Resources؛ وهي تلك الموارد التي يعد المخزون الموجود منها في الأرض ثابتاً في إطار الزمن التخطيطي الواقعي. حيث إن تكونها أو زيادة المخزون منها، — إن حدث — يستغرق زمناً جيولوجياً يزيد على أي مدة زمنية تخطيطية ممكنة، وبذلك يعد المخزون منها في الأرض ثابتاً من الناحية التخطيطية وهو ما يؤثر في إمكانية الأجيال القادمة من الحصول عليها واستغلالها. وهي تنقسم إلى قسمين هما:
   - موارد يمكن إعادة استخدامها كالمعادن.
   - موارد لا يمكن إعادة استخدامها كالبترول.
3. موارد جارية Flow Resources؛ وهي ذلك النوع من الموارد التي لا يتأثر مستوى المخزون منها بما يتم استخدامه حالياً أو ما تم استخدامه سابقاً، فلا يؤثر استخدام أي دولة أو مجموعة أو جيل حالياً على ما يمكن أن

تحصل عليه أي دولة أو مجموعة أو جيل منها لاحقاً، وبعبارة أخرى فإنها موارد مستمرة في التدفق مثل الطاقة الشمسية أو طاقة المد والجزر.

1-7-4 تصنيف الموارد حسب جغرافيتها

كما يمكن تصنيف الموارد بحسب تواجدها الجغرافي إلى ما يأتي:

1. موارد محلية؛ وهي تلك الموارد التي توجد على مستوى القرية أو المدينة أو المحافظة.
2. موارد إقليمية؛ وهي تلك الموارد التي توجد على مستوى الإقليم أو المنطقة الإدارية.
3. موارد وطنية؛ أو قُطرية وهي تلك الموارد التي توجد على مستوى الدولة.
4. موارد دولية؛ وهي تلك الموارد التي توجد مشتركة بين عدد من الدول أو كلها.

ويوضح جدول (1-1) تصنيف الموارد الطبيعية حسب أصلها وعمرها الزمني.

جدول (1-1) تصنيف الموارد الطبيعية حسب أصلها وعمرها الزمني

الموارد: حسب أصلها / الموارد: حسب عمرها الزمني	البيئية Environmental	الإحيائية Biological	المعادن Minerals	الطاقة Energy
الجارية Expendable or Flow	الهواء النقي الهدوء	غالبية المنتجات الزراعية	الملح	الطاقة الشمسية الطاقة المائية
المتجددة Renewable	المراعي الغابات	منتجات الغابات الأسماك الحياة الفطرية	-	الحطب الفحم
القابلة للنضوب Exhaustible or Depletable	طبقة الأوزون البيئة البكر التنوع البيولوجي	الحيوانات القابلة للانقراض الحياة الفطرية المهددة بالانقراض (الغزلان، الحباري)	أغلب المعادن (الذهب، الحديد، الفوسفات، الملح، ... إلخ)	النفط، الغاز، الفحم الحجري، اليورانيوم

ما سندرسه في هذا الكتاب هو الموارد الطبيعية Natural Resources سواء أكانت متجددة أو قابلة للنضوب أو جارية. وسنركز في دراستنا على الموارد المتجددة والقابلة للنضوب؛ لأنها هي المهمة من ناحية القرار الاقتصادي؛ أما الموارد الجارية فإنها ومن خلال تعريفنا لها لا تتأثر بمستوى الاستخدام الحادث حالياً أو سابقاً أو مستقبلاً، وإذا حصل هذا فإنها تدخل في دائرة الموارد المتجددة أو القابلة للنضوب.

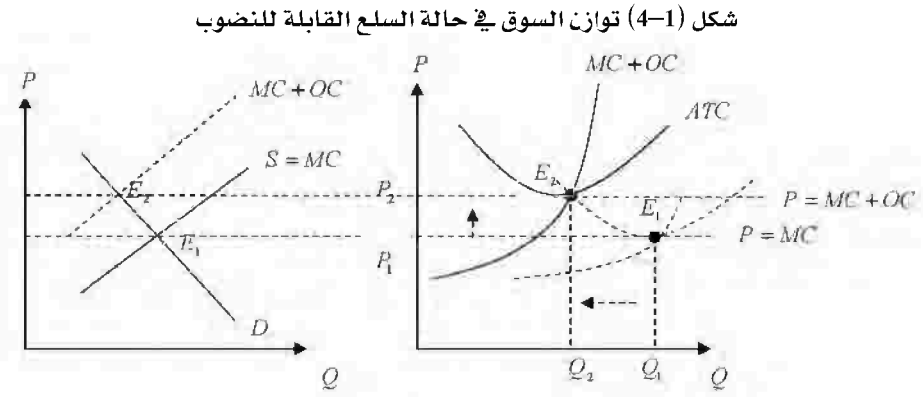
ونظراً لمحدودية الموارد وقابليتها للنضوب الكلي (الجيولوجي) أو الاقتصادي فإن الاستخدام الجائر لها يؤثر في فرصة الأجيال القادمة في استخدامها، مما يجعل الشرط التوازني السابق للكفاءة في استخدام المورد في السلع العادية المعادلة رقم (1–1) غير مناسب، حيث يؤخذ بالاعتبار تكلفة الفرصة البديلة عند نضوب المورد، ولذلك يصبح شرط الكفاءة الصحيح لاستغلال هذه الأنواع من الموارد هو:

السعر= التكلفة الحدية + تكلفة الفرصة البديلة.....(1–2)

$$P = MC + OC$$

حيث يوضح شرط التوازن الجديد الذي يأخذ في الاعتبار احتمال نضوب المورد، تكلفة الفرصة البديلة لنضوب المورد OC (Opportunity Cost)؛ وهو ما يؤدي كما في الشكل (1–4) إلى ارتفاع السعر التوازني من P_1 إلى P_2 وانخفاض كمية الإنتاج التوازنية من Q_1 إلى Q_2 بمقدار = $Q_1 - Q_2$. ويمكن تعريف تكلفة النضوب للمورد الطبيعي $O.C.$ بأنها تلك التكلفة التي يتحملها المجتمع عندما ينفد المورد من أجل توفير الخدمة أو السلعة للمجتمع من أفضل بديل يتوفر للمجتمع تقنياً.

شكل (1–4) توازن السوق في حالة السلع القابلة للنضوب



كما يمكن تعريف النضوب الجيولوجي بأنه نفاد كامل المخزون من المورد الحادث بسبب الاستمرار في استغلاله أو استخراجه، بحيث لا يبقى مخزون من المورد قابل للاستخراج فنياً؛ وهو ما يعني أيضاً حدوث نضوب اقتصادي للمورد. بينما النضوب الاقتصادي للمورد فإنه ممكن الحدوث أيضاً دون حدوث نضوب جيولوجي، وذلك عندما يؤدي الاستمرار في استخراج المورد إلى ارتفاع تكاليف استخراجه بحيث تصبح التكاليف الحدية لاستخراج المورد MC أعلى من سعر المورد P، الذي يساوي $P = MC + OC$ فيصبح استخراج المورد غير مربح $P \prec MC + OC$ ، أي إنه أصبح ناضباً اقتصادياً. ويمكن حدوث تغير في حالة النضوب الاقتصادي للمورد إذا تم اكتشاف طرق فنية أقل تكلفة لاستخراج المورد أو في حالة ارتفاع سعر المورد.

8-1 معدل الخصم الاجتماعي:

يقوم قطاع الأعمال عادة محاسبياً ومالياً باستخدام مبدأ حساب القيمة المستقبلية Future Value(P_T) لمقارنتها بالقيمة الحالية Present Value (P_0) لاتخاذ قراراته التجارية المختلفة المتعلقة بالمستقبل.

فالقيمة الحالية P_0 في المدة (0) هي: $P_o = \frac{P_T}{(1+i)^T}$

حيث i هنا تساوي تكلفة الاستدانة أو الاقتراض أو بعبارة أخرى معدل الفائدة على اقتراض أي مبلغ مالي.

كما أن القيمة المستقبلية P_T في المدة T هي:

$$P_T = P_0(1+i)^T$$

ومن وجهة النظر الاجتماعية فإن الإجابة على التساؤل هل يتم استخدام أو استخراج مورد طبيعي الآن أو بعد مدة من الزمن T؟ يعد مسألة مهمة؛ فالمجتمع يجب أن يقارن بين القيمة الحالية للمورد P_0 والقيمة المستقبلية للمورد P_T . وقيمة المورد المستقبلية أو الحالية عادة ما تعكس قيمة الإنتاجية الحدية للمورد VMP أو القيمة المضافة لإسهام المورد في إنتاج سلعة ما مقيمة على أساس سعر السلعة المنتجة

الحالي وتكلفة الاستدانة أو معدل الخصم. وبذلك تصبح قاعدة استخدام المورد هي أن تستخدم المورد حالياً إذا كانت القيمة الحالية أكبر من القيمة المستقبلية للمورد:

$$P_0 > \frac{P_T}{(1+r)^T}$$

حيث r هنا تعكس قيمة معدل التخفيض أو الخصم الاجتماعي، وبذلك يكون التخفيض للمورد القابل للنضوب كما هو للسلع الأخرى.

يتضح مما سبق أن الفشل في تعظيم القيمة الحالية لاستخدام المورد (أي استخدام المورد بكميات تعظم قيمته الحالية) يؤدي إلى ظلم أو خسارة للأجيال القادمة؛ حتى وإن كان هذا الفشل ممثلاً في إبقاء كميات أكبر من اللازم من المورد للأجيال القادمة، حيث إن قاعدة الاستخدام للمورد حالياً هي:

$$P_0 > \frac{P_T}{(1+r)^T}$$

حيث r تساوي الإنتاجية الحدية لرأس المال في الاقتصاد. وبذلك يتم إنتاج المورد واستثمار قيمته حيث ستكون قيمته في السنة الأولى تساوي $P(1+r)$ وقيمته بعد مدة زمنية T تساوي $P_0(1+r)^T$، ولكن إذا كانت $P_0(1+r)^T > P_T$ فستكون قيمة المورد أعلى في المستقبل إذا قمنا باستخراج المورد الآن واستثمرنا قيمته.

ولعلنا هنا نثير التساؤل عما هو المقصود بمعدل الخصم الاجتماعي Social Discount Rate (r) المستخدم هنا؟

نلاحظ هنا أنه إذا كان صحيحاً أن رأس المال المنتج هو أحد الموارد القابلة للنضوب أو غيرها؛ وأنه يتم استثماره بطريقة صحيحة، فإن (r) معدل الخصم في هذه الحالة يساوي الإنتاجية الحدية لرأس المال = معامل الخصم الاجتماعي = $\frac{dy}{dk}$، حيث $\frac{dy}{dk}$ هي الإنتاجية الحدية لرأس المال، وإذا كان رأس المال المستخدم في الإنتاج من الموارد القابلة للنضوب يتم استهلاك بعضه، فإن معدل تخفيض أو خصم

الاستهلاك يساوي i حيث $r > i$ ، بينما المتبقي من رأس المال المنتج المستخدم من الموارد القابل للنضوب يتم استثماره بمعدل r حيث r تقع بين i و $\frac{dy}{dk}$ لإنتاجية الحدية لرأس المال.

فإذا كان الاقتصاد يعمل بشكل متوازن، أي بمزيج متوازن بين الاستهلاك والاستثمار فإننا نتوقع أن $r = i = \frac{dy}{dk}$ ، أي إن معدل خصم الاستهلاك i يساوى معدل الخصم للاستثمار ويساوى أيضاً الإنتاجية الحدية لرأس المال. بينما إذا كان الاقتصاد الذي يستخدم فيه هذا المورد القابل للنضوب استهلاكياً أكبر من كونه استثمارياً؛ فإننا نتوقع أن يكون $\frac{dy}{dk} > i$ ، وإذا كانت $\frac{dy}{dk} \neq i$ فإن r في هذه الحالة سوف تعتمد في قيمتها على نمط الاستهلاك ونمط إعادة الاستثمار المتبع في الاقتصاد. ويتضح هنا أن أهمية سعر المورد أو قيمته الحالية ليست بمفردها كافية لاتخاذ القرار الاقتصادي المناسب لتحقيق الكفاءة الاقتصادية Economic Efficiency، بل يجب اعتبار ما نفعله بقيمة هذا المورد، فكم من قيمته سيتم استثمارها؟ وكم منها سيتم استهلاكها؟ وهل النسبة بين الاستثمار والاستهلاك ستتحسن لمصلحة الاستثمار أم لمصلحة الاستهلاك مستقبلاً؟

مما سبق لاحظنا أنه يجب أن نقوم بالخصم للقيمة المستقبلية للمورد الطبيعي كما نفعل لباقي المنتجات، وأن اختيار معدل الخصم يعتمد على نمط الادخار والاستثمار المتبع في الاقتصاد أي تكلفة الفرصة البديلة لاستغلال رأس المال. كما نستطيع القول بأن معدل الخصم المستخدم من قبل القطاع الخاص ربما يزيد عادة على سعر الخصم الاجتماعي الذي يفترض أن نستخدمه في حالة الموارد الطبيعية.

مثال:

لنفترض أن لدينا مخزوناً من النفط يساوي حالياً في حال استخراجه حسب الأسعار السائدة 100 مليار ريال $P_0 = 100$ ؛ بينما يمكننا الاحتفاظ به في باطن الأرض واستخراجه بعد 50 سنة أي إن $T = 50$ ، حيث ستكون قيمته المستقبلية عند استخراجه بعد خمسين سنة 600 مليار ريال $P_0 = 600$. هل يقوم المجتمع أو

متخذ القرار الاجتماعي في هذه الحالة باستخراج النفط الآن وبيعه؟ أم يقوم المجتمع بإبقاء النفط ليبيعه الجيل القادم بعد خمسين سنة؟

للإجابة على هذا التساؤل لا بد من المقارنة بين القيمة الحالية للنفط بعد 50 عاماً مع قيمة النفط لو تم بيعه الآن، أي إنه إذا كانت: $\frac{P_T}{(1+r)^T} > P_0$ ، فيبقى المخزون في باطن الأرض ليباع بعد 50 عاماً، حيث إن القيمة الحالة لقيمته المستقبلية بعد خمسين عاماً أكبر من قيمته الحالية فيما لو تم بيعه الآن.

أما إذا كانت: $\frac{P_T}{(1+r)^T} < P_0$ ، فيتم استخراج المخزون حالياً؛ لأن ذلك من مصلحة الجيل القادم أيضاً.

طبعاً هذا صحيح تحت فرضية أن $\frac{dy}{dk}$ (الإنتاجية الحدية لرأس المال) $= r$ (معدل الخصم الاجتماعي)، وهذا كله يعتمد على معدل الخصم الاجتماعي r الذي سيتم استخدامه لمعرفة القيمة المستقبلية لرأس المال فيما لو تم باستخراج المورد حالياً، ليمكن مقارنة هذه القيمة مع 600 مليار ريال. فلو كان معدل الخصم $r = 0.05$ ، فإن القيمة المستقبلية للمورد المستخرج حالياً ستكون:

$$P_{50} = 100(1+0.05)^{50} = 1146.74$$

وهذا يعني أن مصلحة المجتمع استخراج المخزون حالياً واستثمار قيمته لتصبح في المستقبل 1146.74 مليار ريال.

1–9 المدى الزمني:

يعد تحديد المدى أو الأفق الزمني Time Horizon لأي مشكلة أو أنموذج تخطيطي ضرورياً لحل الأنموذج الرقمي، والحصول على نتائج قابلة للتحليل. كما أن حساب الأنموذج الرقمي يزداد صعوبة مع زيادة عدد المتغيرات الاقتصادية، وزيادة عدد السنوات، وعدم خطية العلاقات أو المتغيرات في النموذج. غير أن تحديد عدد السنوات أو المدد للمدى الزمني التخطيطي Time Horizon تعتبر قضية غير حيادية من منظور العدل الاجتماعي بين الأجيال Intergenerational Justice. فلو كان الهدف

الاجتماعي هو تعظيم القيمة الحالية لمورد قابل للنضوب، وكان المدى الزمني المحدد هو 40 سنة؛ فإن هذا يعني أن إمكانية استخراج المورد للمجتمع بعد هذا المدى الزمني يعد خارج إطار دالة الهدف الاجتماعية. وبمعنى آخر دع الجيل القادم بعد الأربعين سنة يعتني بنفسه، ولا تحسب له حساباً. وهذا المنطق أو المبدأ قد لا يختلف مع مبادئ التنمية في مفهومها العام، ولكن بلا شك يتناقض مع مفهوم ومبدأ التنمية المستدامة والعدالة في توزيع منافع التنمية بين الأجيال.

1-10 نظرية الكفاءة الحركية للموارد:

تعد فكرة الكفاءة الحركية أو الديناميكية Dynamic Efficiency مهمة من وجهة النظر الاقتصادية لاستغلال الموارد. ولعلنا نوضح هذا المفهوم باستيعاب مفهوم القيمة الحالية (المخصومة)؛ من خلال الإجابة على التساؤل التالي؛ هل يفضل الشخص الرشيد أن يستلم مبلغ 10,000 ريال الآن أو بعد 10 سنوات؟ ولماذا؟ الأسباب التي تجعل معظم الأشخاص يفضلون استلام مبلغ الـ 10,000 ريال حالاً بدلاً من استلام المبلغ بعد 10 سنوات هي؛ 1) أن الشخص إذا كان يتوقع ارتفاعاً في مستويات الأسعار مستقبلاً، فإن القوة الشرائية لـ 10,000 ريال الآن سوف تتقلص مع مرور السنوات. 2) إذا استلم الشخص الـ 10,000 ريال الآن واستثمرها مثلاً في سندات حكومية، فإنه سيحصل على مبلغ أكبر من 10,000 ريال خلال 10 سنوات. 3) بسبب معدل التفضيل الزمني المجرد Pure Rate of Preference Time الذي يؤدي إلى أخذ الاختيار الأفضل الحالي والانتظار على الاختيار الأسوأ مستقبلاً، فقد لا يعيش الشخص لـ 10 سنوات، فلماذا ينتظر؟ 4) الحاجة الماسة الحالية تزيد من مستوى اتخاذ أو اختيار الشخص لمعدل التفضيل الزمني المجرد.

ويمكن إعادة طرح السؤال بطريقة أخرى: لنفترض أن شخصاً ورث مبلغ 10,000 ريال ولكن الوصية تحدد أن يستلم المبلغ فقط بعد 10 سنوات، فما هو المبلغ الذي سيقبله الشخص الآن لكي يوقع على حقه في الإرث لشخص آخر؟

وبذلك سيكون تساؤل الشخص: ما هي القيمة الحالية الآن لمبلغ الـ 10,000 ريال الذي سيتحصل عليه بعد عشر سنوات؟ هذا سيعتمد على أحوال الشخص نفسه، وعلى الفرص الاستثمارية المتاحة له، وبشكل خاص على سعر الخصم المالي

المتوفر للشخص (معدل الفائدة)، أو بتعبير آخر القيمة الزمنية للنقود. وبذلك تنخفض القيمة الحالية للدفعات كلما زاد المدى الزمني، بينما القيمة المستقبلية للمبلغ الادخاري ستنمو عبر الزمن بمعدل يساوي معدل الخصم.

ويختلف الأفراد في نظرتهم لمعدل الخصم الخاص بهم نظراً لاختلاف ظروفهم. ولكن، في إطار السوق الحالي هناك أفراد يعرضون أموالهم للاستدانة وآخرون يطلبون أموالاً ليستدينوها. وكما هو الحال بالنسبة للسعر التوازني للمنتجات العادية الذي يعتمد على العرض منها والطلب عليها، فإن سعر الخصم التوازني في السوق الحالي والمستقبلي يتحقق عندما يتساوى عرض النقود مع الطلب عليها في هذه السوق.

ومع أن حساب القيمة الحالية والمستقبلية ومعدل الخصم هي من صميم تخصص التمويل الذي يعد أحد مجالات الاقتصاد التطبيقي، الذي يركز على القيمة الزمنية للنقود مع الطلب منها؛ غير أنه ذو صلة وثيقة بالموارد وكفاءة استخدامها زمنياً. ولنفترض الآن أن شخصاً ما حصل على ضمان باستلام دفعة مستقبلية في السنة T، وأن معدل الخصم لهذا الشخص هو r فإن القيمة الحالية المخفضة أو المخصومة لهذه الدفعة المستقبلية (P_0) Present Discounted Value يمكن حسابها بالمعادلة الآتية:

$$P_0 = \frac{P_T}{(1+r)^T}$$

حيث؛ P_T تشير إلى القيمة المستقبلية، بينما P_0 تشير إلى القيمة الحالية.

مثال:

إذا كانت الدفعة المستقبلية P_T تساوي 10000، تدفع بعد سنتين أي إن $T = 2$، بينما سعر الخصم يساوي $r = \%10$، فإن القيمة الحالية لهذه الدفعة المستقبلية هي:

$$\because P_0 = \frac{10000}{(1+0.01)^2} = \frac{10000}{1.0201}$$

$$\therefore P_0 = 9802.9$$

وعلى هذا الأساس فإن الشخص يتساوى عنده استلام مبلغ 10000 ريال بعد سنتين أو مبلغ 9802.9 ريال الآن. وذلك لأن القيمة الحالية للعشرة الآلاف التي يستلمها بعد سنتين تساوي 98020 ريال الآن.

الفكرة المهمة الأخرى في هذا الإطار هي أن الشخص الذي يستلم دفعات مالية متكررة خلال مدة زمنية، يستطيع أن يحسب القيمة الحالية لهذه الدفعات المستقبلية المتكررة كما يأتي:

$$P_0 = \sum_{i=1}^{\tau} (FP, Yi)/(1+r)^i$$

حيث FP هي الدفعة المستقبلية و Yi هي السنة i والتي تتكرر فيها الدفعات هي؛ $i = 1,2,.....,\tau$ ، وبذلك يمكننا أن نطرح الصيغة العامة التالية لحساب القيمة المستقبلية P_T لأي مبلغ حالياً P_0 كما يأتي:

$$P_T = P_0(1+r)^T$$

والقيمة الحالية لأي مبلغ مستقبلي هي:

$$P_0 = P_T(1+r)^{-T}$$

نلاحظ هنا أن r هو معدل الخصم الاسمي أو الفائدة أو العائد الاسمي الذي يدفعه المستثمر لاقتراض مبلغ من المال، وهو النسبة التي تستخدم في البنوك المركزية أو البنوك التجارية من أجل إقراض النقود للمؤسسات البنكية من البنك المركزي أو من البنوك التجارية للأفراد. فكرة أخرى متصلة بهذا الموضوع تتعلق بأسهم الشركات التي تعد أصولاً يمكن تحويلها إلى أموال من مدة زمنية إلى أخرى، وتعتمد قيمتها السوقية في نهاية المطاف على الأرباح العائدة على هذه الأسهم. ولكن عندما يتم امتلاك هذه الأسهم من سنة إلى أخرى فإن أسعارها تعبر

عن قيمة هذه الأصول (القيمة الدفترية) لهذه الشركة، ونسبة الأرباح المدفوعة على هذه الأسهم. بينما نجد أن معدل الخصم الحقيقي أو معدل الفائدة الحقيقي هو معدل الفائدة أو الخصم الاسمي بعد تعديله بمعدل التضخم.

وعادة ما تكون عوائد الاستثمارات بعيدة المدى أعلى من عوائد الاستثمارات قصيرة المدى، نظراً لأن معدل المخاطرة Risk Rate أعلى في المدى الطويل منه في المدى القصير. والآن لننظر للأفكار السابقة من خلال نظرية الاستثمار، فإذا كان لدينا منتج لنسمّه Y تتم صناعته باستخدام مدخلات أحدها هو رأس المال K ومدخلات أخرى لا نهتم لها الآن. رأس المال يمكن أن يكون الآلات أو نفطاً قابلاً للنضوب أو مياهاً جوفية أو غيرها من الموارد الأخرى القابلة للنضوب. أي إن $Y = f(K,...)$ حيث f هي دالة الإنتاج أو العلاقة بين مدخلات ومخرجات الإنتاج في هذه العملية الإنتاجية، وتحت الافتراض التبسيطي فإن رأس المال K لا يتم استهلاكه عبر الزمن، يصبح الناتج الحدي لرأس المال Marginal Product of Capital (MPK) هو:

$$\frac{dY}{dk} = MPK = f(K+1,.....) - f(K,....)$$

فإذا كان سعر بيع المنتج Y هو P ، فإن ربح رأس المال المستثمر في هذا المنتج هو سعر المنتج مضروباً في الناتج الحدي لرأس المال $(P \cdot MPK)$ لكل مدة زمنية مستقبلاً.

والآن لنفترض أن تكلفة الوحدة الواحدة من رأس المال المستثمر في إنتاج هذا المنتج K هي c . ومعنى ذلك أن رأس المال يمكن اقتراضه بتكلفة معدل الخصم r ، وأن rc من الوحدات النقدية ستكون تكلفة الوحدة من رأس المال عند نهاية كل عام، وعليه فإن:

$$rc = P \cdot MPK$$

أي إن ربح رأس المال المستثمر في المنتج Y = تكلفة رأس المال في نهاية العام، وعليه يمكن استنتاج أن:

$$r = \frac{P \cdot MPK}{c}$$

وهذه القاعدة السابقة يفترض أن تكون صحيحة (أي: يتم تطبيقها باستمرار) في كل الأعمال والأنشطة التجارية، وهي باختصار تقول إن تكلفة رأس المال r يجب أن تساوي القيمة الحدية لناتج رأس المال ($P \cdot MPK$) مقسوماً على تكلفة الوحدة من رأس المال المستخدم c .

والسؤال الذي يطرح نفسه هنا هو، هل من الواجب على كل وحدات المجتمع (قطاع عام وخاص) استخدام هذه القاعدة السعرية نفسها لتحديد تكلفة رأس المال؟ وهل يجب على هذه الوحدات استخدام هذه القاعدة في تحديد مدى جدوى أي مشروع استثماري؟ وهل هذا ينطبق على المشروعات العامة؟ ويرى الكثير من الاقتصاديين أن استخدام هذه القاعدة ضروري للوصول إلى الكفاءة في استغلال الموارد المتاحة لأي وحدة اقتصادية سواء أكانت حكومية أم خاصة.

تمارين الفصل الأول

س1) ما هي خصائص الموارد الطبيعية والبيئية التي تجعلها مختلفة عن السلع العادية؟

س2) ما معنى الحجم الأمثل لاستخدام المورد أو المستوى الأمثل للنضوب والمستوى الأمثل للتلوث؟

س3) ما هي القاعدة التي يتم بموجبها استخدام السلع الاقتصادية؟

س4) ما هو تعريف الموارد الاقتصادية والموارد الطبيعية موضحاً الفرق بينهما؟

س5) ما هو مفهوم ستيجليتز للمورد الطبيعي وأنواعه؟

س6) وضح العبارة الآتية: (إن تكلفة رأس المال يجب أن تساوي القيمة الحالية لناتج رأس المال مقسوماً على تكلفة الوحدة من رأس المال).

س7) من خلال معرفتك لميزان المادة وضح حقيقة فناء المادة أو الموارد.

س8) صنف الموارد حسب وجودها وعمرها الزمني وأصلها.

س9) ما هو تعريف الموارد القابلة للنضوب والموارد المتجددة، وما الفرق بينهما؟

س10) لماذا لا يمكن استخدام القيمة الحالية للمورد القابل للنضوب لاتخاذ قرار باستخدامه في الوقت الحاضر؟

س11) ما هو تعريف معامل الخصم الاجتماعي وأهميته للموارد القابلة للنضوب؟

س12) ما هي أهمية ودور المدى الزمني ومعامل الخصم الاجتماعي في العدالة مع الأجيال القادمة؟

س13) وضح الفرق بين الموارد الاقتصادية وعناصر الإنتاج والموارد الطبيعية والبيئية.

س14) وضح الفرق بين النضوب الجيولوجي والنضوب الاقتصادي.

س15) ما هو شرط تعظيم الربح للمنشأة المستخدمة لمورد ناضب؟

س16) وضح الفرق بين تكلفة إنتاج السلع العادية وسعر المورد القابل للنضوب.

س17) يعتبر اختيار سعر الخصم المناسب من وجهة نظر المجتمع لتقييم المشروعات أو لاستغلال الموارد القابلة للنضوب من المشكلات الدقيقة التي تواجه عملية التقييم، تناول بالشرح أسلوب اختيار سعر الخصم المناسب؟

س18) وضح معنى الندرة للموارد وأثر ذلك على استغلال الموارد بأنواعها؟

مراجع الفصل الأول

- البياتي، عدنان هزاع. 1996م. البيئة والتنمية في الوطن العربي: مشكلات وحلول، دار الثقافة، الدوحة.
- عبد الحميد، عبد المطلب، وآخرون. 2004–2005م. أساسيات في الموارد الاقتصادية. الدار الجامعية، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
- عبد الله، محمد حامد. 1991م. اقتصاديات الموارد. مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- مقلد، رمضان محمد، وآخرون. 2003م. اقتصاديات الموارد والبيئة. الدار الجامعية، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
- مندور، أحمد محمد، وآخرون. 1995م. اقتصاديات الموارد والبيئة. مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
- Fisher, Anthony. 1981. Resource and Environmental Economics. Cambridge University Press, NewYork, N.Y.
- Hartwick, John and Nancy.D. Olewiler. 1986. The Economics of Natural Resource Use. Harper and Row, NewYork. N.Y.
- Kelman, Steven. 1981. "Cost –Benefit Analysis: An Ethical Critique, Regulation, January/Feburary.
- Lecomber, Richard, 1979. The Economics of Natural Resources. The Macmillan. Press. Ltd, NewYork. N.Y.
- Neher, Philip. 1990. Natural Resource Economics: Conservation and Exploitation.Cambridge University Press, NewYork, N.Y.
- Pearce, David and R.Kerry. Tuner. 1990. Economics of Natural Resources and the Environment. The John Hopkins University Press. Baltimore, Maryland.
- Randall, Alan. 1987. Resource Economics. John Wiley & Sons, Inc. NewYork. N.Y.
- Rima, Ingrid Hahne, 1991. Development of Economic Analysis. Irwin, Inc. Boston,MA.

- Samuelson, Paul and William Nordhaws. 1989. Economics. Mc Graw–Hill Book Company; NewYork. N.Y.
- Stiglitz, J.e. 1979. "A neoclassical Analsis of the Economics of National Resources; in Smith V. Kerry; Baltimore, the Johns Holpkins University Pren.
- Tietenberg, Tom.1992. Environmental and Natural Resource Economics; Third Edition, Harper Collins Publishers, NewYork, NY.