# تطبيقات في مجال اقتصاديات البيئة

# محاضرة رقم (  )

# مقرر اقتصاديات البيئة (533 عمب)

**مثال تطبيقى:**

يقدر عدد الزائرين لإحدى الحدائق المفتوحة والتى تشمل على ١٠٥ عنصر من البيئة الحيوانية (أسود ونمور وفيلة وقرود وطيور وأسماك زينة ونباتات نادرة وأشجار ذات أوراق وفروع جذابة) – بما يعادل ٢٩٠٠٠ زائر سنويًا.

وتقدر تكلفة السفر والانتقال المتوسطة للزائر الواحد بمبلغ ٤٨٠٠ جنيه من البلدان المختلفة، وتكلفة المعيشة والإقامة للزائر الواحد ٢٠٠٠ جنيه، وتقدر الدخول والإيرادات التى لا يحصل عليها الزائرون نتيجة تركهم لأعمالهم خلال فترة الزيارة بمبلغ ١٤٥٠ جنيه.

ويقدر العمر الإنتاجى المتوسط لعناصر التنوع البيولوجى بما يعادل ٢٠ سنة.

**فالمطلوب:** تقييم عناصر التنوع البيولوجى بالحديقة المقترحة طبقًا لأسلوب تكلفة السفر والانتقال.

**الحل:**

**قيمة التنوع البيولوجى:**

تكلفة السفر والانتقال Traveling Cost = ٢٩٠٠٠ زائر × ٤٨٠٠ جنيه = ١٣٩,٢٠٠,٠٠٠ جنيه

تكلفة المعيشة والإقامة Accommodation Cost = ٢٩٠٠٠ زائر × ٢٠٠٠ جنيه = ٥٨,٠٠٠,٠٠٠ جنيه

تكلفة الفرصة المضاعة Opportunity Cost = ٢٩٠٠٠ × ١٤٥٠ جنيه = ٤٢,٠٥٠,٠٠ جنيه

التكلفة السنوية الإجمالية للزائرين خلال السنة الواحدة:

| | |
|---|---|
| تكلفة السفر والانتقال | ١٣٩,٢٠٠,٠٠٠ جنيه |
| تكلفة المعيشة والإقامة | ٥٨,٠٠٠,٠٠٠ جنيه |
| تكلفة الفرصة المضاعة | ٤٢,٠٥٠,٠٠٠ جنيه |
| الإجمالى | ٢٣٩,٢٥٠,٠٠٠ جنيه |

قيمة التنوع البيولوجى = ٢٣٩,٢٥٠,٠٠٠ × ٢٠ سنة = ٤,٧٨٥,٠٠٠,٠٠٠ جنيه

**مثال تطبيقى:**

تقع مساحة خضراء على ضفاف النيل، ويوجد فى هذه المساحة مجموعة من الأشجار النادرة، ومجموعة من نباتات الزينة ذات الجاذبية الخاصة لرواد هذه المساحة الخضراء، ولقد قام جهاز الحى المختص بتجهيز هذه المساحة بمقاعد للأسر الزائرة لها، وتوجد المرافق اللازمة لتقديم الخدمات اللازمة لهؤلاء الزائرين. ولقد أدى تواجد هذه المساحة الخضراء إلى الارتفاع النسبى للوحدات السكنية والمحلات التجارية التى تطل مباشرة على هذه المساحة الخضراء. ولقد كانت إعداد وتقديرات هذه الوحدات والمحلات التجارية بهذه المنطقة على الوجه التالى:

| عدد الوحدات | متوسط القيمة السوقية للوحدة |
|---|---|
| ١٥٠ وحدة سكنية | ٦٢٠ ألف جنيه |
| ٤٠ محل تجارى | ٩٨٠ ألف جنيه |

فإذا علمت أن القيمة السوقية للوحدة السكنية المماثلة فى منطقة أخرى لا تقع على المساحة الخضراء وعلى ضفاف النيل هى ٢١٠ ألف جنيه، وأن القيمة السوقية للمحل التجارى هى ٤٣٠ ألف جنيه. وأن متوسط العمر الإنتاجى لمبانى الوحدات السكنية والمحلات التجارية هو ٥٠ سنة.

**فالمطلوب:** تحديد القيمة الرأسمالية للمساحات الخضراء بالموقع المشار إليه بعاليه بالاعتماد على طريقة الموقع المتميز Hedonic Method.

**الحل:**

أ. القيمة الرأسمالية للوحدات السكنية المطلة على مساحات خضراء وعلى ضفاف النيل:

= ١٥٠ وحدة × ٦٢٠ ألف جنيه = ٩٣,٠٠٠,٠٠٠ جنيه

ب. القيمة الرأسمالية للوحدات التجارية المطلة على المساحات الخضراء وعلى ضفاف النيل:

= ٤٠ محل تجارى × ٩٨٠ ألف جنيه = ٣٩,٢٠٠,٠٠٠ جنيه

جـ .. إجمالى القيمة الرأسمالية للوحدات السابقة

= ٩٣,٠٠٠,٠٠٠ + ٣٩,٢٠٠,٠٠٠ = ١٣٢,٢٠٠,٠٠٠ جنيه

د. القيمة السوقية للوحدات السكنية والتجارية التى لا تقع فى منطقة التنوع البيولوجى:

= ١٥٠ وحدة سكنية × ٢١٠ ألف جنيه + ٤٠ × ٤٣٠ ألف جنيه

= ٣١,٥٠٠,٠٠٠ + ٦٠,٢٠٠,٠٠٠ = ٩١,٧٠٠,٠٠٠ جنيه

هـ .. الفرق بين القيمة الرأسمالية لعناصر الممتلكات فى حالة وقوعها فى منطقة التنوع البيولوجى وفى حالة عدم وقوعها فى تلك المنطقة:

= ١٣٢,٢٠٠,٠٠٠ – ٩١,٧٠٠,٠٠٠ = ٤٠,٥٠٠,٠٠٠ جنيه

و. قيمة التنوع البيولوجى (قيمة الاستمتاع بالمساحات الخضراء وبضفاف النيل)

= ٤٠,٥٠٠,٠٠٠ × ٥٠ سنة = ٢٠,٢٥٠,٠٠٠ جنيه

**٤- طريقة التكلفة الاستبدالية:**

تقوم تلك الطريقة على أساس أن التكلفة الاستبدالية Replacement Cost تعبر عن القيمة الرأسمالية لكل عنصر من عناصر التنوع البيولوجى. ويقصد **بالتكلفة الاستبدالية** ما يتم سداده فى إحلال القيمة الحالية المفقودة للعنصر بحالته السائدة الآن. ويوضح المثال التطبيقى الآتى كيفية تحديد القيمة الرأسمالية الاستبدالية لعناصر التنوع البيولوجى.

**مثال تطبيقى:**

رغب أحد الأحياء التابعة لمحافظة القاهرة إعادة الهيكلة البيئية والاقتصادية والمالية والتمويلية لإحدى المحميات الطبيعية، وذلك بغرض تطبيق مفهوم الإدارة الاقتصادية للمحمية الطبيعية والتى تحتوى على مجموعة من النباتات والأشجار ذات النوعيات النادرة، كما تشمل أيضًا على مراعى لأغنام ذات سلالات يتم تربيتها فى منطقة المحمية دون غيرها من مناطق العالم، ولقد رغبت إدارة الحى تحديد القيمة الرأسمالية بأسلوب التكلفة الاستبدالية. ولقد تم الحصول على البيانات الآتية لهذا الغرض:

| | |
|---|---|
| تكلفة إحلال الأشجار النادرة | ٢٨٠ مليون جنيه |
| تكلفة المراعى وإحلالها | ٤٦٠ مليون جنيه |
| تكلفة الإزالة وتهيئة المحمية | ٣٢٠ مليون جنيه |
| تكلفة تدريب العمالة القائمة على إدارة المحمية | ١٨٥ مليون جنيه |
| القيمة البيعية للعناصر التى يتم إزالتها من المحمية | ٦٥ مليون جنيه |

**فالمطلوب:** تحديد القيمة الرأسمالية الاستبدالية للمحمية الطبيعية.

**الحل:**

القيمة الرأسمالية الاستبدالية للمحمية الطبيعية:

= (إجمالى تكاليف الإحلال والاستبدال – القيمة البيعية للأصول الطبيعية)

١. تكلفة الإحلال والاستبدال:

| | مليون جنيه |
|---|---|
| تكلفة إحلال النباتات النادرة | ٢٨٠ |
| تكلفة إحلال الأشجار النادرة | ٤٦٠ |
| تكلفة المراعى وإحلالها | ٣٢٠ |
| تكلفة الإزالة وتهيئة المحمية | ١٨٥ |
| تكلفة تدريب العمالة القائمة على إدارة المحمية | ٨ |
| الإجمالى | ١٢٥٣ |

٢. القيمة الرأسمالية الاستبدالية:

| | مليون جنيه |
|---|---|
| إجمالى التكلفة الاستبدالية | ١٢٥٣ |
| يخصم: القيمة البيعية للعناصر التى تم إزالتها من المحمية | (٦٥) |
| قيمة التنوع البيولوجى باستخدام طريقة القيمة الاستبدالية | ١١٨٨ |

**مثال تطبيقى:**

تقدر كمية نوع معين من الأسماك بما يعادل ٥ مليون طن سنويًا وذلك طبقًا للطاقة الإنتاجية المتاحة، وتقدر الطاقة الإنتاجية للأسطول المنتظر إضافته خلال الخمس سنوات القادمة بما يعادل ١٠ مليون طن، وكان نصيب الفرد من هذا النوع من الأسماك ٢٥ كيلو جرام سنويًا، وكان عدد السكان التقديرى خلال الخمس أعوام القادمة بما يعادل ٧٥ مليون نسمة.

**فالمطلوب:** استخراج مؤشر التنمية المتواصلة لهذا النوع من الأسماك.

**الحل:**

| | |
|---|---|
| كمية الأسماك المتوافرة حاليًا | = ٥ مليون طن |
| كمية الطاقة الإنتاجية المضافة | = ١٠ مليون طن |
| | ١٥ مليون طن |

ما يخص الفرد من الطاقة الإنتاجية المتوقعة من هذا النوع من الأسماك

$$= \frac{\text{١٥ مليون طن}}{\text{٧٥ مليون نسمة}} = \text{٠,٢ طن/ سنويًا}$$

مؤشر التنمية المتواصلة لهذا النوع من الأسماك

= (نصيب الفرد طبقًا لطاقة الصيد الحالية – ما يخص الفرد طبقًا للمعايير السائدة)

= (٢٠٠ كيلو جرام – ٢٥ كيلو جرام) = ١٧٥ كيلو جرام/ فرد سنويًا

وحيث أن المؤشر موجب تكون هناك تنمية متواصلة لهذا النوع من الأسماك.

**مثال تطبيقى:**

تقوم شركة المنتجات المعدنية الحديثة بتصنيع أربعة منتجات من الحديد الصلب، وباستخدام مواد اللحام والطاقة الكهربائية، ومواد الصهر بفرن إعداد سائل الخام، كما تتم عملية التشكيل، واللحام، وتشطيب المنتج، وينتج عن ذلك كله مخلفات هوائية ومائية ومخلفات صلبة. وفيما يلى بيانات تكاليف الإنتاج والتكاليف الخارجية عن عام ٢٠٠٥:

(القيمة بآلاف الجنيهات)

| | |
|---|---|
| ٢٦٠٠ | حديد خام |
| ٤٠٠ | مواد لحام |
| ١٢٠ | رايش حديد متطاير |
| ٦٤٠ | مرتبات وأجور |
| ١٨٠ | إهلاك آلات ومعدات |
| ١٢ | تكلفة علاج الأفراد المصابين برايش الحديد |
| ٨ | تكلفة معالجة المياه الصناعية بواسطة الجهات الخارجية |
| ٠,٤ | تكلفة تخزين الخامات |
| ٠,٦ | تكلفة تشغيل أخرى |
| ٠,٢ | تكلفة إعادة تمهيد الأراضى الزراعية المصابة بأضرار التلوث الناتج من المصنع |
| ٠,١ | تكلفة علاج العاملين المصابين بأضرار تلوث البيئة |

**المطلوب:** احتساب التكلفة الداخلية والخارجية للشركة عن عام ٢٠٠٥، علمًا بأنه لا يوجد لدى الشركة نظام للإدارة البيئية لأنشطتها.

**الحل:**

أ. التكاليف الداخلية:

(القيمة بآلاف الجنيهات)

| | |
|---|---|
| ٢٦٠٠ | حديد خام |
| ٤٠٠ | مواد لحام |
| ٦٤٠ | مرتبات وأجور |
| ١٨٠ | إهلاك آلات ومعدات |
| ١٢٠ | رايش حديد متطاير |
| ٠,٤ | تكلفة تخزين الخامات |
| ٠,٦ | تكلفة تشغيل أخرى |
| ٣٩٤١ | إجمالى التكاليف الداخلية للتشغيل عن عام ٢٠٠٥ |

ب. التكاليف الخارجية:

(القيمة بآلاف الجنيهات)

| | |
|---|---|
| ١٢ | تكلفة علاج الأفراد المصابين برايش الحديد |
| ٨ | تكلفة معالجة المياه الصناعية |
| ٠,٢ | تكلفة إعادة تمهيد الأراضى الزراعية المصابة بأضرار التلوث البيئى |
| ٠,١ | تكلفة علاج العاملين المصابين بأضرار التلوث البيئى |
| ٢٠,٣ | إجمالى التكاليف الخارجية |

**مثال تطبيقى:**

تقوم إحدى الدول بتصدير نوعًا من الأسماك ذات القيمة الغذائية العالية وذلك فى شكل شـ رائح مصنعة – وتقدر كمية الصادرات السنوية من هذه الأسماك بما يعادل ٨٠٠ ألف طن بسعر الطـ ن ١٥ ألف دولار أمريكى. وفى عام ٢٠٠٥ بلغت كمية الأسماك التى أمكن تصديرها ٦٥٠ ألف طن بـ سعر ١٢ ألف دولار للطن. ولقد أدى ذلك إلى انخفاض الأرباح المحققة بمعـ دل ١٥%، وزيـ ادة معـ دلات البطالة بما يعادل ٢٠٠ ألف فرصة عمل ومعدل الأجر المتوسط للفرصة الواحدة سنويًا ٦٠٠٠ دولار أمريكى، وبلغت خسائر الطاقة العاطلة بما يعادل ٤٠٠ ألف دولار، كما انخفض مستوى معيشة الأفراد

بمعدل ٧% وبما يعادل ١٢٠ ألف دولار، وبلغ إجمالى أضرار تلوث المياه خلال ذلك العام ١٧٥ ألف دولار، وتلوث الهواء ١٢٠ ألف دولار.

ولقد أسفرت عمليات التقييم الخاصة بالنواحى سالفة الذكر عن إمكانية تحقيق التنمية المستدامة لتجارة وتصدير الأسماك عن إمكانية التخلص من الأضرار البيئية التى أدت إلى انخفاض إنتاجية ذلك النوع من الأسماك، وذلك مقابل برنامج التنمية المتواصلة الذى يحتوى على العناصر التالية:

١- إجراء صيانة لتانكات الوقود بما يمنع تسرب المواد البترولية إلى مياه المصائد السمكية، وتبلغ تكلفة هذه الصيانة ٨٥ ألف دولار لكافة مراكب صيد الأسماك.

٢- إعداد برنامج لتوعية المصانع والسكان بعدم إلقاء المخلفات الصلبة فى مياه المصائد، وتقدر تكلفة حملة التوعية بمبلغ ٢٠ ألف دولار أمريكى.

٣- إنشاء أسوار أرنكة بالطوب المانع لتلوث مياه المصائد تتكلف ١٨٠ ألف دولار.

٤- دعم نظم الإدارة البيئية للمصانع بمبلغ ٢٩٠ ألف دولار.

٥- تعديل الأعلاف الغذائية لأسماك مزارع التربية السمكية وبما يؤدى إلى زيادة تكاليف التغذية بمبلغ ١٣٠ ألف دولار سنوية.

**فالمطلوب:** إجراء تقييم شامل للوضع القائم لتجارة هذا النوع من الأسماك وبما يوضح الخسائر الخاصة بعدم تحقيق التنمية المستدامة لصادرات الأسماك، وأيضًا تكلفة وعائد خطة زيادة معدلات تلك التنمية وبما يحقق التوازن بين التجارة والبيئة والتنمية لذلك النوع من الأسماك.

**الحل:**

**تقييم الوضع القائم:** فيما يتعلق بمستوى التنمية المستدامة ومدى تحقيق التوازن بين (التجارة / التنمية / البيئة) لذلك النوع من الأسماك.

**المنتج:** شرائح أسماك ذات قيمة غذائية عالية.

**مستوى التنمية المستدامة:** انخفاض إنتاج الأسماك مما أدى إلى عدم إمكانية الوفاء بمتطلبات التجارة الخارجية، وذلك بسبب الآثار البيئية السالبة والتى انعكست على ذلك النوع من الأسماك.

**الحلول المقترحة:**

١- الحد من تلوث المياه.

٢- الحد من المخلفات الصلبة والعمل على منع تلوث مياه صيد الأسماك بها.

٣- تنفيذ حملات توعية بيئية للحفاظ على مياه مصائد الأسماك.

٤- الاهتمام بدعم نظام الإدارة البيئية للمصانع.

**التقييم المحاسبى والمالى للوضع القائم:**

(أ) خسائر عدم تحقق التنمية المستدامة

| | |
|---|---|
| كمية صادرات الأسماك السنوية | ٨٠٠٠٠٠ طن |
| كمية الصادرات عام ٢٠٠٥ | ٦٥٠٠٠٠ طن |
| كمية النقص فى صادرات الأسماك | ١٥٠٠٠٠ طن |
| سعر تصدير الطن | ١٥ ألف دولار |
| ١. قيمة النقص فى الصادرات | ٢٢٥٠ مليون دولار |
| ٢. يضاف: فروق الأسعار السالبة للتصدير | |
| ٦٥٠ ألف طن × (١٥ – ١٢ ألف دولار) | ١٩٥٠ مليون دولار |
| ٣. زيادة معدلات البطالة | ١٢٠٠ مليون دولار |
| ٤. خسائر الطاقة العاطلة | ٠,٤ مليون دولار |
| ٥. انخفاض مستوى المعيشة | ٠,١٢٠ مليون دولار |
| ٦. أضرار تلوث المياه | ٠,١٧٥ مليون دولار |
| ٧. أضرار تلوث الهواء | ٠,١٢٠ مليون دولار |
| إجمالى خسائر عدم تحقيق التنمية المستدامة لإنتاج ذلك النوع من الأسماك | ٥٤٠٠,٨١٥ مليون دولار |

(ب) تكلفة تحقيق التنمية المتواصلة لإنتاج الأسماك:

| | |
|---|---|
| ١. صيانة تانكات وحدات لصيد | ٨٥ ألف دولار |
| ٢. برنامج توعية المصانع والسكان | ٢٠ ألف دولار |
| ٣. إنشاء أسوار واقية وأرنكة | ١٨٠ ألف دولار |
| ٤. دعم نظم الإدارة البيئية | ٢٩٠ ألف دولار |
| الإجمالى | ٥٧٥ ألف دولار |

(ج) العائد الصافى المحقق من رفع معدلات التنمية المستدامة لإنتاج ذلك النوع من الأسماك:

(١) إجمالى العائد المحقق من تنفيذ برنامج تحقق التنمية المستدامة

| | مليون دولار |
|---|---|
| (قيمة الخسائر التى يتم تلافى تحقيقها) | ٥٤٠٠,٨١٥ |
| يخصم: (٢) تكلفة رفع وزيادة معدلات التنمية المستدامة لإنتاج الأسماك | (٠,٥٧٥) |
| العائد الصافى | ٥٣٩٩,٤٢٥ |

- مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء (GSDI)

ويتم تحديد مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء على الوجه التالى:

$$GSDI = \frac{EBG - OBG}{OBG}$$

**مثال تطبيقى:**

بلغت المساحات الخضراء بإحدى المدن الجديدة ما يعادل ٤٠٠ هكتار عام ٢٠٠٥. وفى بداية عام ٢٠٠٦ تقرر استخراج مؤشر التنمية المستدامة لهذه المساحات بالمدينة تمهيدًا لإعداد خطة تنمية المساحات الخضراء بالمنطقة. ولقد تبين أن رصيد نهاية عام ٢٠٠٥ من المساحات الخضراء بلغ ٥٢٠ هكتار، وأن المعدل الخاص بالأداء المقارن لتنمية هذه المساحات بلغ ٤٢% سنويًا.

**فالمطلوب:** ١- تحديد مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء.

٢- تحديد الانحراف الموجب أو السالب لمؤشر التنمية المستدامة لهذه المساحات.

**الحل:**

١- مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء =

$$GSDI = \frac{520 - 400\ HC.}{400\ HC.}$$

$$= 30\%$$

٢- انحراف مؤشر التنمية المستدامة للمساحات الخضراء:

$$GV = BM\ (Benchmark) - GSDI$$
$$= 42\% - 30\% = 120\%$$

**ب- مؤشر انتاجية عناصر التنوع البيولوجى**

هناك العديد من عناصر الموارد الطبيعية والبيولوجية التى ينتج عنها عائد أو ناتج Yield. فالقمح هو ناتج زراعة الأراضى بمحصول القمح، كذلك فإن صيد نوع معين من الأسماك يتم تصديره إلى الخارج هو ناتج مصائد الأسماك، والمنجروف هو ناتج أشجار المنجروف، كذلك فإن النباتات الطبية ناتج هى المساحات المزروعة لأغراض إنتاج هذه النباتات.

وتؤثر الكمية المنتجة من عائد أحد عناصر التنوع البيولوجى على حجم التبادل التجارى لذلك العنصر، مما يؤدى إلى ضرورة الاهتمام بما يسمى "بالتنوع البيولوجى ذو الناتج أو العائد".

ويتم احتساب مؤشر التنوع البيولوجى ذى العائد على الوجه التالى:

$$YBSI = SY - AY$$

Where:

YBSI: مؤشر عائد عنصر التنوع البيولوجى

SY: العائد المعيارى للتنوع البيولوجى

AY: العائد الفعلى للتنوع البيولوجى

**مثال تطبيقى:**

تقدر قيمة النباتات الطبية بسعر السوق والتى يتم الحصول عليها عن طريق زراعة مساحة م ن الأراضى الصحراوية والتى يتم ريُّها على الأمطار بمبلغ ٢٤٠٠٠٠ جنيه، ولقد تراوحت إنتاجية ه ذه المساحة من الأراضى بتلك النباتات بين ٩٠% – ٩٥%، إلا أنه فى عام ٢٠٠٥ بلغت إنتاجي ة ه ذه المساحة ٦٠% وذلك نظرًا لعدم تصميم نظام سليم لصرف مياه الرى مما أدى إلى إلح اق الأض رار البيئية بهذه المساحة من الأراضى، وتم تقدير وتقييم هذه الأضرار على أساس استمرارها لفترة ع شر سنوات ما لم يتم إنشاء نظام للصرف تتوافر فيه شروط السلامة البيئية، وتبلغ تكلفة تنفيذ ذلك النظ ام مبلغ ٨٥ ألف جنيه.

**فالمطلوب:** تحديد مؤشر التنمية المتواصلة قبل وبعد تنفيذ نظام صرف مياه الرى لمنع الأضرار البيئية لمياه الصرف.

**الحل:**

مؤشر التنمية المستدامة لإنتاج النباتات الطبية (قبل تنفيذ نظام صرف مياه الرى)

= 60% + 92.5/10
= 60% + 9.25%
= 69.25%

**ج- مؤشر التنمية المتواصلة للمياه:**

تتحقق التنمية فى دول العالم المختلفة بتواجد ثلاثة عناصر وهى: الموارد الب شرية، والأرض، والمياه. ويعتبر عنصر المياه من أهم العناصر التى تحقق الأمان والرفاهية للإنسان؛ وذلك باعتبار أن المياه هى العنصر المحرك لزيادة الإنتاج بواسطة الموارد البشرية المتاحة، كذلك فإن الأرض يمك ن استخدامها بواسطة المياه والإنسان، وهكذا فإن العناصر الثلاثة المشار إليها تعمل بأسلوب متكامل وبما يحقق معدلات التنمية المتواصلة المطلوبة.

لذا، فإن صون المياه والحفاظ على كميتها بشكل مستدام، والحفاظ على معدل جودتها ومطابقتها باستمرار للمواصفات الخاصة بجودتها يعتبر ضروريًا لأغراض مساهمتها فى تحقيق التنمية المستدامة بالمعدلات المستهدفة. ويتم تحديد مؤشر التنمية المستدامة لعنصر المياه على الوجه التالى:

مؤشر التنمية المستدامة للمياه =

**كمية المياه المتاحة من المصادر المختلفة – كمية المواد اللازمة لمقابلة احتياجات خطة التنمي ة ال صناعية والزراعية والبشرية**

WSDR = AQW – NQWF/AQW
Where:

WSDR: مؤشر التنمية المستدامة للمياه

AQW: الكمية المتاحة من المياه

NQWF: الكمية المطلوبة من المياه للفترة القادمة لمقابلة احتياجات الأجيال المستقبلية

**مثال تطبيقى:**

تدرس إحدى المناطق الجغرافية احتياجاتها من المياه، وذلك لإعداد تقرير مستوفٍ يوضح مدى تحقيق التنمية المستدامة لعنصر المياه فى ضوء الكمية المتوافرة منها من المصادر المختلفة.

فإذا كانت كمية المياه المتوفرة لهذه المنطقة هى على الوجه التالى:

١٧ مليون متر مكعب – مياه من نهر النيل

٢ مليون متر مكعب – مياه من آبار جوفية

٣ مليون متر مكعب – أمطار

وتقدر الزيادة السنوية فى الكمية المتاحة من الأمطار بمعدل ٥% سنويًا وكانت الزيادة السنوية فى الاحتياجات من المياه المقابلة ما تتطلبه القطاعات المختلفة من المياه خلال السنوات الخمس القادمة تعادل ١٢% سنويًا.

**فالمطلوب:** ١- تحديد مؤشر التنمية المستدامة للمياه عن الخمس سنوات القادمة إذا علمت أن المؤشر المقارن ١٥%.

٢- تحديد الانحراف الخاص بمؤشر تنمية المياه.

**الحل:**

كمية المياه المتاحة خلال الخمس سنوات القادمة

= (١٧ + ٢ + ٣) × ١,٠٥ × ٥ سنوات

= ٢٢ × ١,٠٥ × ٥ سنوات

= ١١٥,٥ مليون متر مكعب

كمية المياه اللازم توافرها خلال الخمس سنوات المقابلة احتياجات القطاعات المختلفة خلال الفترة القادمة

= ٢٢ × ١,١٢ × ٥ سنوات

= ١٢٣,٢ مليون متر مكعب

١. مؤشر التنمية المستدامة للمياه = $\frac{\text{١٢٣,٢ – ١١١,٥ متر مكعب}}{\text{١١١,٥}}$ = ١٠,٥%

٢. انحراف مؤشر تنمية المياه = ١٠,٥ – ١٥% = – (٤,٥%)

**مثال تطبيقى:**

قام أحد المصانع بمدينة صناعية بتصميم نظام للإدارة البيئية لكافة عناصر الانبعاثات التى تنتج عن أنشطة المصنع الإنتاجية والخدمية وبلغت تكلفة ذلك النظام ٢,٥ مليون جنيه. ولقد حققت الـ شركة العوائد التالية من تطبيق ذلك النظام:

١. انخفضت معدلات تلوث الهواء مما أدى إلى انخفاض تكلفة علاج العاملين بمبلغ ٩٤٠ ألف جنيـ ـه، وانخفاض الطاقة غير المستغلة بالمصنع بنسبة ٤٠% مما أدى إلى تحقيق أرباح إضـ ـافية بمبلـ غ ٢٢٠ ألف جنيه سنويًا، وبلغت تكلفة التحكم فى تلوث الهواء ١٨٥ ألف جنيه.

٢. تمكنت الشركة من إعادة تدوير المخلفات الصلبة وتحقيق إيرادات مبيعات إضافية قيمتها ٨٥٠ ألف جنيه، وبلغت تكاليف التشغيل ٩٤٠ ألف جنيه.

٣. قامت الشركة بإنشاء سور من الأشجار التى أدت إلى منع انتشار الجزيئات الضارة والحـ د مـ ن ارتفاع درجة الحرارة بالمنطقة وتكلف ذلك ٢٨٥ ألف جنيه، وتحقق عائد نتيجة عدم تحقق معدلات مرتفعة من الحرارة بلغ ١٤٥ ألف جنيه.

**فالمطلوب:** إجراء تحليل لتكلفة وعائد نظام الإدارة البيئية للشركة.

**تحليل عائد وتكلفة نظام الإدارة البيئية**

(أ) عائد نظام الإدارة البيئية:

| | ألف جنيه |
|---|---|
| ١. عائد انخفاض تلوث الهواء | ٩٤٠ |
| ٢. عائد إعادة تدوير المخلفات الصلبة | ٨٥٠ |
| ٣. الأرباح الإضافية | ٢٢٠ |
| ٤. عائد المساحات الخضراء | ٢٨٥ |
| إجمالى العائد | ٢٢٩٥ |

يخصم:

تكاليف نظام الإدارة البيئية:

| | |
|---|---|
| ١. تكاليف نظام الإدارة البيئية | ١٨٥ |
| ٢. تكلفة إعادة تدوير المخلفات | ٩٤٠ |
| ٣. تكلفة التشجير | ٢٨٥ |
| إجمالى التكاليف | (١٤١٠) |
| العائد الصافى لنظام الإدارة البيئية | ٨٨٥ |

### ٣-٢-٤ تحديد كميات مدخلات الإنتاج

تتكون مدخلات الإنتاج من الخامات، والمواد المساعدة، والطاقة بأنواعها، هذا بالإضافة إلى مواد التعبئة والتغليف والمواد الأخرى التى تدخل فى إنتاج وتسويق المنتج.

وتعتبر دراسة الجدوى الفنية مصدرًا للبيانات الخاصة بنوعيات وكميات الخامات والمواد التى يتم استخدامها فى تصنيع وحدة المنتج.

**مثال تطبيقى:**

بلغت الكمية التقديرية للطاقة الإنتاجية من المنتج رقم (٤٠٠٥) والمزمع تصنيعه عن طريق مشروع الشركة المصرية للصناعات البلاستيكية بما يعادل ١٥٠٠٠ طن سنويًا – وكانت احتياجات الوحدة المنتجة من الخامات والمواد والطاقة ومواد التعبئة والتغليف على الوجه التالى:

مادة خام (أ) ١٠٨٠ كيلو جرام للطن الواحد

مادة مساعدة (م) ٦٤٥ كيلو جرام للطن الواحد

مواد تعبئة وتغليف ١٨ كيلو جرام للطن الواحدة

الطاقة والقوى المحركة:

قوى كهربائية ٤٥ ك.و.س

وقود سائل ٣٢ لتر للطن

هذا، ولقد تم تقدير معدل الهالك فى الخامات بما يعادل ٥%، وفى الوقود ٣%.

**فالمطلوب:** إعداد موازنة مدخلات الإنتاج للمشروع.

**موازنة مدخلات الإنتاج لمشروع المنتجات البلاستيكية**

| بيان | كمية الإنتاج | ما يخص الوحدة | كمية المدخلات |
|---|---|---|---|
| مادة خام (أ) | ١٥٠٠٠ طن | ١٠٨٠ ك.ج | ١٦٢٠٠ طن |
| مادة خام مساعدة (م) | ١٥٠٠ | ٦٤٥ | ٩٦٧٥ |
| مواد تعبئة وتغليف | ١٥٠٠٠ | ١٨ | ٢٧٠ |
| قوى كهربائية | ١٥٠٠٠ | ٤٥ ك.و | ٦٤٥٠٠٠ ك.و.س |
| وقود سائل | ١٥٠٠٠ | ٣٢ لتر | ٤٨٠٠٠٠ لتر |