مقدمة

خلق الله تعالى الماء وجعل الحياة قائمة ومستمرة به ، فقال سبحانه وتعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي) فالماء ضروري لكل كائن حي ، فوجود الماء يعني وجود الحياة والحضارة والقوة ، لذلك يعد الماء ضروري لاستدامة التنمية والاستقرار الاجتماعي ، يغطي الماء ثلاثة ارباع الكرة الارضية تقريبا ، تمثل مياه البحار والمحيطات الجزء الاكبر منها ،اذ تصل نسبة مياه البحار والمحيطات الى حوالي ٩٥-٩٧% ، كما تمثل مياه المنطقة القطبية ٢-٤% من اجمالي حجم المياه على الارض.

عرض المياه Water Supply

هي تلك الموارد او المصادر المتوفرة او التي يمكن الحصول منها على المياه.

وتتمثل تلك الموارد في :

١- المياه السطحية ويقصد بها مياه الانهار والينابيع والبحيرات العذبة ومياه الامطار التي تتجمع خلف السدود او التي تتجمع خلف السدود او التي تتجمع في الطبقات الجوفية القريبة التي تطفو على سطح الارض.
٢- المياه الجوفية : وهي طبقة او عدة طبقات حاملة للمياه الجوفية تكونت بشكل طبوغرافي او تركيبي يسمح لها بتخزين حجم معين من المياه ، كما يسمح لهذه المياه بالحركة بحكم نفانية الطبقات المكونة للحوض ، وهناك نوعين من الطبقات المائية

- طبقات ذات موارد مائية متجددة.
- طبقات ذات موارد أحفورية

٣- مياه التحلية : تعد مياه البحر المحلاة من الموارد المائية غير التقليدية

س/ ما هو الاختلاف بين الموارد المائية التقليدية عن الغير تقليدية ؟

الموارد المائية الغير تقليدية	التقليدية
- تحتاج الى معالجة متقدمة - الكميات المتاحة محدودة نتيجة ضخامة الموارد المالية المطلوبة للحصول عليها	- لاتحتاج

المياه المحلاة غالبا ما تباع بسعر اقل من سعر تكلفة انتاجها ، مما يؤدي الى الاسراف في معدلات استهلاكها ، اضافة الى ذلك فان محطات تحلية المياه المالحة لها عمر اقتصادي افتراضي محدد ،ويجيب تجهيز مصدر بديل قبل نهاية العمر الافتراضي لها .

٤- مياه الصرف المعالجة : وهي تشكل مصدرا مائيا غير تقليدي وتشمل :

- مياه الصرف الصحي البلدي والصناعي .
- مياه الصرف الصحي الزراعي.
- مصارف السيولة بعد معالجتها .

يتميز هذا النوع عن المياه المحلاة في انه اقل تكلفة انتاجية ، فضلا الى وجوده قرب مراكز الاستهلاك لهذه المياه علما ان هذا المورد لا يستعمل لاغراض الشرب ولكن يستعمل لاغراض البلدية مثل صناديق الطرد في دورة المياه او ري الحدائق المنزلية ولاغراض الصناعية وغيرها من الاغراض.

الطلب على المياه

يمثل مجموع الاستخدامات والاستعمالات المختلفة للمياه ، علما ان استعمالات المياه تتنوع وتتطور مع تنوع وتطور الحاجات المختلفة للانسان.

١- طلب البلديات على المياه ويتأثر بعدة عوامل

- عدد السكان
- متوسط درجة الحرارة
- مستوى الدخل
- العوامل الجوية

٢- الطلب الصناعي للمياه : وهو مستقلا عن طلب البلديات ، اذ تبلغ كمية الطلب الصناعي على المستوى العالمي حوالي ربع الكمية الكلية المستهلكة للمياه وهذه الكمية تقل في الدول النامية وتزداد في البلدان الصناعية ، ويتميز هذا الطلب عن الطلب البلديات بانه:

- لايتطلب درجة كبيرة من المعالجة
- المصانع غالبا ما تعتمد على مصادرها الخاصة في الحصول على المياه ولا تستعمل شبكات المياه البلدية.
- المياه المستعملة لاغراض الصناعية لها مردود اقتصادي يتمثل في القيمة الاقتصادية المضافة من الانتاج الصناعي.
- يمكن تدوير المياه المستخدمة للاغراض الصناعية واعادة استخدامها.

مثل استخدامها في العمليات الصناعية ، وعمليات الحفر والتنقيب اذا كانت الصناعة استخراجية

٣- الطلب الزراعي للمياه : يعد من اكثر انواع الطلب استهلاكا للمياه على المستوى العالمي عامة وعلى المستوى العربي خاصة ويتأثر بعدة عوامل :

أ- المساحة المزروعة

ب- الظروف المناخية (درجة الحرارة) وسرعة الرياح.

ت- نوع المحصول وطريقة الري ونوعية التربة .

التوازن بين طلب وعرض المياه

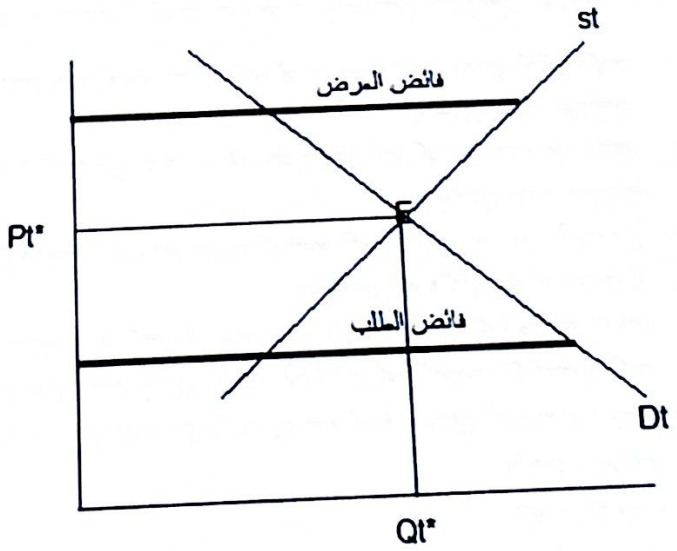
التوازن بين طلب وعرض المياه

بعد معرفة كل من العرض (المياه المتوفرة) والطلب (استهلاك المياه) يأتي توزيع العرض طبقا للطلب او التوازن بين العرضوالطلب *Equilibrium Water Supply and Demand*

الميزان المائي

هو الموازنة بين عرض الموارد المائية والطلب عليها ، اي تحديد كيفية تلبية الطلب للاغراض المختلفة كما وكيفا عن طريق ما هو متاح او متوفر من المياه .

قد يكون كميات العرض كافية لتلبية الطلب ، الا ان التوزيع الجغرافي لهذه الكميات لا يتوافق مع اماكن الطلب المائي ، اي ان البعد المكاني يلعب دورا .
قد تكون كميات المياه متوفرة وفائضة في اوقات معينة من السنة ولكنها غير كافية في اوقات اخرى اي ان الطلب زمنيا لا يتوافق مع العرض زمنيا.



ان نقص السعر يؤدي الى زيادة الكمية المطلوبة ، اي **دالة الطلب** توضح العلاقة العكسية بين السعر والكمية المطلوبة من المياه مع فرض ثبات العوامل الاخرى .
دالة العرض توضح العلاقة الطردية بين السعر والكمية المعروضة من المياه حيث ان زيادة السعر يؤدي الى زيادة العرض .
نقطة التقاطع بين منحنى العرض والطلب نقطة التوازن E وهي النقطة التي يتم عندها تحديد الكمية التوازنية والسعر التوازني لكل موقع جغرافي في مدة زمنية محددة.
وتجدر الاشارة الى ان :

- المياه سلعة ضرورية فالطلب عليها غير مرن لذلك المرونة السعرية تقترب من الصفر .
- تعد الموارد القابلة للنضوب مثل المياه الاحفورية الجوفية وتكون تكلفة الفرص البديلة عالية وبذلك تكون المرونة السعرية عديمة.

وسائل المحافظة على كمية ونوعية الموارد المائية

١- وجود التشريعات اللازمة لحماية مصادر والتي من شأنها ان تؤدي الى حماية المياه من سؤ الاستغلال وحمايتها من التلوث والاستنزاف.
٢- التوعية البيئية : وذلك من خلال وسائل الاعلام لتوعية الجمهور لترشيد المياه والقيمة الاقتصادية لها .
٣- الاهتمام بانشاء مرافق للصرف الصحي (شبكات محطات معالجة) وتهدف الى حماية البيئة وتوفير مورد ماني اضافة للتجمعات السكانية
٤- انشاء مراكز تدريب وتأهيل للعاملين في مجال البيئة وسلامة المياه ومتابعة التطورات العالمية والتقنية في هذا المجال .
٥- ١التقليل من الري السطحي والاعتماد على الطرق الحديثة في الري .
٦- دعم ابحاث ترشيد استهلاك المياه.
٧- جعل المياه عنصر محددا في تقدير الكفاءة الاقتصادية والانتاجية للمشروعات الخاصة والعامة .
٨- وضع الية للتنسيق والتعاون والتخطيط لقطاع المياه بين الجهات المسؤلة عن المياه.

النظام البيئي والتنمية المستدامة

النظام البيئي والتنمية المستدامة

النظام البيئي

النظام البيئي (الطبيعي) المحيط بالانسان يعد المصدر الرئيسي لدعم حياة الانسانعلى الارض فهو يمثل كافة انواع الموارد التي تدعم وتطور مستوى رفاهيته ، كما يمكن للانسان من خلال هذا النظام التخلص من نفاياته ومخلفاته بعد استهلاكه لهذه الموارد او لمنتجاتها .

وظائف النظام البيئي

١- تقديم قاعدة من الموارد الطبيعية المتجددة والقابلة للنضوب .
٢- تقديم ممومعة من السلع الطبيعية كالمسطحات الخضراء والبحيرات والانهار والجبال وغيرها مما يتمتع الانسان بالنظر اليه او استهلاكه مباشرة .
٣- تقديم النظام الطبيعي للانسان لاستيعاب المخلفات التي ينتجها والتخلص منها.
٤- تقديم النظام الطبيعي كنظام لدعم وتطوير حياة الانسان بشكل عام .

فالكائنات الحية تحتاج حوالي ٢٦ عنصرا كيميائيا لنموها من (الكربون ، الهيدروجين ، الاوكسجين ، وغيرها .....) حيث تنتقل هذه العناصر بين الموارد الحية والموارد غير الحية في نظام بيئي معقد.

التداخل بين النظام البيئي والنظام الاقتصادي والاجتماعي

هناك ثلاثة اطراف رئيسية :

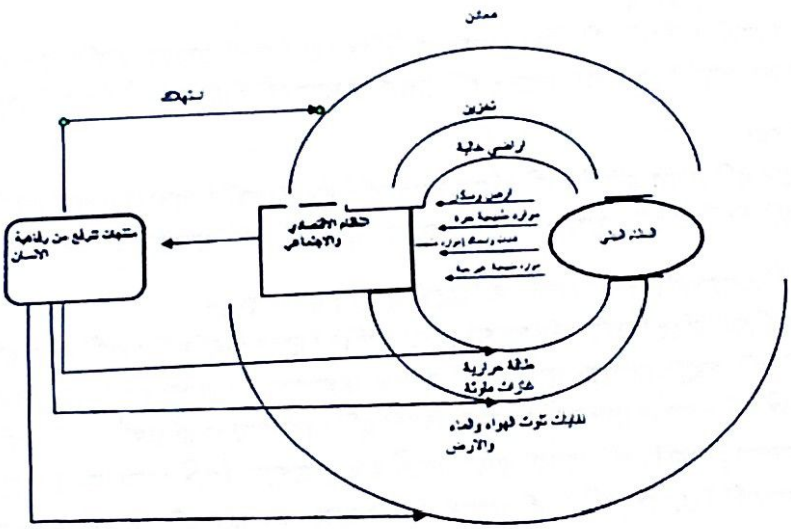
- النظام البيئي الذي يحتوي على الارض بما فيها من موارد طبيعية حية وغابات واسماك وموارد متجددة وناضبة ، وموارد طبيعية غير حية . كل هذه الموارد الطبيعية سخرها الله وتعالى للانسان الذي يعيش على هذه الارض ليعمرها فهو يدخلها في نظامه الاقتصادي والاجتماعي .
- النظام الاقتصادي والاجتماعي : هو النظام الذي يتداخل فيه الانسان مع الموارد التي تمكن من الحصول عليها من النظام البيئي فينتج فيه المنتجات (سلع وخدمات) والذي يحتاجها لرفع من مستواه المعاشي وبالتالي يؤدي الى رفع مستواه الرفاهي . غير ان الانسان من خلال انشطته المتلفة في نظامه الاقتصادي والاجتماعي ينتج طاقة حرارية وغازات ملوثة ونفايات ومخلفات تلوث الهواء والماء والارض والتي تعود الى النظام البيئي لاستيعابها بغض النظر عن الاثار السلبية الحاصلة له .

كما ان الانسان ومن خلال انشطته يرجع مخلفات المعادن غير المحللة او المستهلكة والارض الخالية الى النظام البيئي . في الوقت نفسه يقوم فيه الانسان باستخدام النظام البيئي لتخزين رأس ماله .

كما ان استهلاك السلع والخدمات المنتجة من النظام الاقتصادي والاجتماعي يتم من اجل رفه رفاهية الانسان ، يؤدي الى زيادة الطاقة الحرارية والغازات والنفايات الملوثة للهواء والماء والارض في النظام البيئي .

يوضح شكل (١) الخطوط العريضية للتداخل بين الانظمة الثلاثة مع انشطة الانسان في حياته اليومية بما فيها من ايجابيات وسلبيات .

الشكل التالي يوضح النظام البيني مع النظام الاقتصادي والاجتماعي



التنمية المستدامة

تعد التنمية المستدامة منجا تخطيطيا ومفهوما فلسفيا مهما يتكون من مجموعة من المبادى ولها الكثير من الدلالات والتطبيقات في جميع جوانب الحياة . ولذلك فهي تعتبر مفهوم ومنهج تخطيطي يتصل بالعديد من فروع المعرفة كالاقتصاد والهندسة والادارة والعلوم وغيرها .

اهدف التنمية المستدامة

١- تحقيق نمو حقيقي في متوسط دخل الفرد.
٢- تحسين مستوى الصحة لكل السكان.
٣- تحسين مستوى التغذية للسكان .
٤- تحسين المستوى التعليمي للسكان.
٥- تحسين قدرة حصول السكان على الموارد.
٦- تحسن مستوى توزيع الدخل بشكل اكثر .
٧- توسيع دائرة المشاركة للمواطنين في القرارات المتعلقة .

يكون كل هدف من هذه الاهداف عنصرا في المتجه D ، ولذلك فانه لايوجد مؤشر واحد فقط للتنمية الشاملة بل عدد من المؤشرات ، بينما كلمة مستدامة تعني الحالة التي يؤول اليها المتجه الرياضي للنمو او الزيادة بشرط ان قيمه موب لا يتناقص او ينخفض عبر الزمن .

شرط التنمية المستدامة القوي

يجب ان يكون معدل تغير المتجه $\frac{\partial I}{\partial t}$ عبر الزمن موجبا لكل عنصر من عناصر المتجه في كل فترة من الفترات .

شرط التنمية المستدامة الضعيف

تعني ان معدل التغير للتنمية $\frac{\partial I}{\partial t}$ عبر الزمن يكون موجبا لمجموع عناصر المتجه (بشكل عام) خلال زمن محدد مناسب .

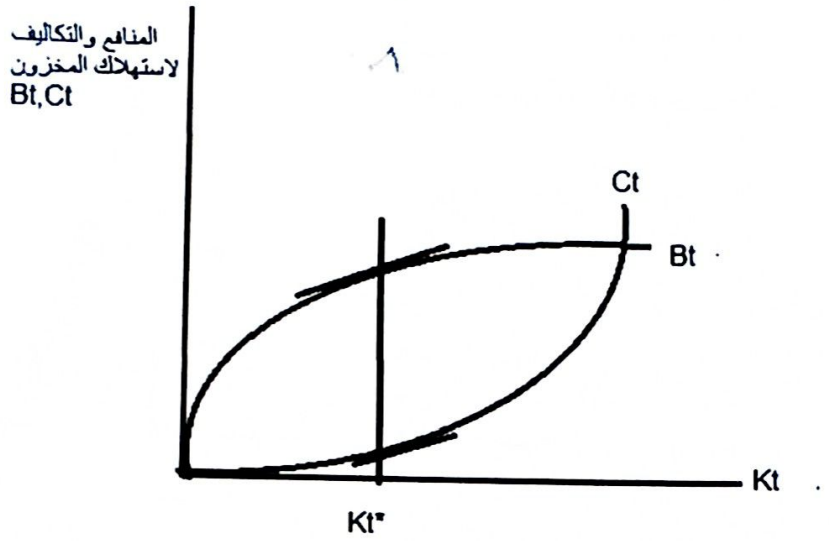
المدى الزمني المناسب لتحقيق اهداف التنمية المستدامة يعتمد على قيم واخلاقيات كل مجتمع ، وبشكل عام يجب ان يكون اختيار المدى الزمني اخلاقيا من ناحية نظرتنا للاجيال القادمة وقابلة للحساب في نفس الوقت القياس عمليا .

ثبات مخزون رأس المال الطبيعي

يعد ثبات مخزون رأس المال شرطا ضروريا للتنمية المستدامة ، اي ان الجيل الحالي يترك للاجيال القادمة نفس مخزون رأس المال الذي ترك من قبل الاجيال السابقة او افضل منه مع الاخذ بالاعتبار معدل الاهلاك السنوي لرأس المال.

ان زيادة مخزون رأس المال يعد هدفا تنمويا لأي مجتمع وانه يعتمد على استهلاك موارد النظام البيئي الذي يمثل رأس المال الطبيعي . وان هناك عوائد موجبة متحصلة من المحافظة على موارد النظام البيئي (رأس المال الطبيعي).

في نفس الوقت يؤدي استهلاك هذا المخزون من رأس المال الى منافع للمجتمع ، لذلك يمكن رسم العلاقة بين مخزون رأس المال الفترة الحالية K_1 وبين المنافع الحالية الحاصلة مناستهلاك هذه الموارد B_t والتكاليف الحالية الناتجة C_t لاستغلال موارد النظام البيئي او المحافظة عليها .



النقطة المثلى لحجم مخزون رأس المال

هي النقطة التي يتساوى فيها ميل منحنى التكاليف لاستهلاك مخزون رأس المال الطبيعي C_1 = ميل منحنى المنافع لاستهلاك مخزون رأس المال الطبيعي B_1 ، بعد هذه النقطة الى اليمين يزيد منحنى التكاليف على ميل منحنى المنافع اي ان :

$$\frac{\partial B_t}{\partial t} < \frac{\partial C_t}{\partial t}$$

اي ان الميل الحدي لتكاليف استغلال الموارد يكون اكبر من الميل الحدي للمنافع من استهلاك مخزون رأس المال الطبيعي .

هناك عدد من المبررات الاخلاقية والمستقبلية التي تعد دليل لوجود استهلاك او استغلال الموارد الطبيعية بحيث تحقق ثبات حجم مخزون رأس المال :

١- اهمية تحقيق العدالة الاقتصادية والاجتماعية بين الاجيال المختلفة .
٢- أهمية المحافظة على النظام البيئي .
٣- مخاطر استخدام موارد اكثر لعدم معرفة الانسان حاليا بالمساوئ المرافقة لذلك مستقبلا.
٤- أهمية تحقيق الكفاءة الاقتصادية .

ان تطبيق ثبات المخزون العيني لرأس المال على الموارد المتجددة ، يعد ممكن ولكن تطبيقه على الموارد القابلة للنضوب فانه يصبح غير ممكن ، لان المفهوم الاكثر منطقيا من الناحية الاقتصادية هو ثبات القيمة الحالية لمخزون رأس المال سواً كان مورد طبيعيا او رأس مال من

صنع الانسان ، حيث ان هذا يسمح لمستوى مخزون المورد القابلة للنضوب بالانخفاض عبر الزمن ، ولكن يجب توجيه قيمة هذا المخزون الى استثمارات او راس مال للاجيال القادمة بنفس القيمة الاقتصادية للمخزون على الاقل .

في ضوء هذا المفهوم ولثبات قيمة المخزون (المورد) رأس المال ،فان مخزون النفط مثلا يتم استخراجه وبيعه ، فان قيمته يجب ان توجه الى استثمارات رأسمالية منتجه توازي قيمة الايراد المتحصل منه لتامين الاجيال بمخزون رأس مال مماثل لم تسلمه الجيل الحالي من الجيل السابق على الاقل .