

## الاقتصاد الهندسي

أ. ابوبكر عبد الوهاب - إبراهيم صالح ابونوارة

# الفصل الأول

## علم الاقتصاد

**تعريف الاقتصاد :-** هو ذلك العلم الذي يدرس كيفية توظيف أفراد المجتمع لمواردهم الاقتصادية النادرة ذات الاستخدامات المتعددة لإنتاج مجموعة متباينة من السلع و توزيعها بين المواطنين للاستهلاك الحاضر والمستقبل وذلك لإشباع حاجاتهم و رغباتهم ، عليه فأن علم الاقتصاد يختص بدراسة الموضوعات التالية :-

### أولاً:- تخصيص الموارد

يمكن التمييز بين ما يعرف بالموارد الاقتصادية والموارد الغير الاقتصادية مما يلي

1. المورد الاقتصادي متجدد وغير متجدد .
2. المورد الاقتصادي النادر .
3. استهلاكنا منه يؤثر في استهلاك الآخرين منه .
4. المورد الاقتصادي دائما له سعر و ثمن .

## أنواع الموارد الاقتصادية :-

أ. **الموارد البشرية :-** وهي تعتبر من أهم الموارد الاقتصادية و عادة ما يقوم الاقتصاديون بوضعها على رأس الموارد و ذلك لأهمية دورها في النمو و تقدم أي نظام .

فالمورد البشري في رأي الاقتصاديون مفضل على بقية الموارد الأخرى المتوفرة لاقتصادها و يستدل على أهمية المورد البشري في التنمية الاقتصادية إلى ما وصلت إليه اليابان من تقدم مع أنها تفتقر إلى أغلب الموارد الأولية اللازمة لهضة صناعتها ، فبرغم من عدم توفر النفط و الفحم و الحديد إلا أنها اعتمدت على الموارد البشرية المتطورة التي استطاعت إن تنافس أكثر البلدان تقدما صناعيا

ب. **الموارد الطبيعية :-** ويطلق على هذا النوع من الموارد اسم الموارد الأرضية و يمكن حصرها في كل ما يوجد على سطح الأرض من زراعة و أنهار و غابات و كذلك ما يوجد في باطنها من مياه جوفية و نفط و غير ذلك .

ت. **رأس المال :-** يشمل هذا النوع من الموارد كل الإنشاءات من الطرق والكباري والمصانع و الآلات ، فكلما زاد هذا المورد في بلد ما كانت فرص التنمية الاقتصادية بها أكثر يسرا من تلك البلاد التي تفتقر إلى هذا النوع من الموارد .

ث. **التنظيم و الإدارة :-** هذا المورد له صلة وثيقة بالمورد البشري حيث المنظم هو المسئول عن دفع عوامل الإنتاج في الوحدة الإنتاجية بنسب محددة كفيلة بإعطاء كفاءة عالية في الإنتاج و يتوقف على المنظم بالدرجة الأولى مدى إمكانية إدخال التكنولوجيا الحديثة و الاختراعات و تطويعها للعملية الإنتاجية للحصول على أكبر قدر ممكن من الإنتاج بنفس الكمية من عوامل الإنتاج .

## ثانيا :- تنظيم الإنتاج

أي دراسة كيفية أنتاج السلع و بواسطة و بأي نوع من الموارد و بأي طريقة فنية

### ثالثا :- توزيع الإنتاج

- كيف يقسم الإنتاج بين مختلف الأفراد و الطبقات في المجتمع ؟
- هل يجب أن يكون لدينا مجتمع يكون فيه قلة من الأغنياء وكثرة من الفقراء؟
- أم المجتمع يقسم فيه الجميع ناتج الأمة بالتساوي ؟
- هل تذهب مكاسب مرتفعة إلى أصحاب النفوذ القوية أو أصحاب العقول الذكية ؟

-

### رابعا :- كفاءة استخدام الموارد

احد القضايا المهمة في علم الاقتصاد هي كيفية تحقيق الكفاءة الاقتصادية أي الكفاءة في استخدام الموارد النادرة .

هذه الكفاءة تقتضي تجنب التبديد في موارد المجتمع

و من هذه النقاط الأربعة نرى أن علم الاقتصاد ينقسم إلى فرعين رئيسيين هما الاقتصاد الكلي و الاقتصاد الجزئي .

يدرس الاقتصاد الكلي عمل الاقتصاد ككل و يسعى إلى توضيح القوى أو العوامل التي قد تحدد المستويات الكلية للناتج / التوظيف / مستوى الأسعار العامة في الاقتصاد / معدلات تغير الأسعار على مر الزمن .

أما الاقتصاد الجزئي فيدرس سلوك الوحدات الاقتصادية الفردية المكونة للاقتصاد مثل

المستهلكين / المنشآت / الصناعات / الأسواق المالية .

يمكن تحليل عناصر المشكلة الاقتصادية إلى عنصرين أساسيين أولهما يتصل بتعدد الحاجات البشرية و الثانية تتمثل في الندرة النسبية للموارد الاقتصادية

منحنى إمكانيات الإنتاج :- يمكننا تفهم حقيقة المشكلة الاقتصادية من خلال ما يعرف  
بمنحنى إمكانيات (حدود) الإنتاج

يعبر هذا المنحنى عن الحقيقة الآتية :-

المجتمع الذي يوظف أو يشغل كامل موارده تشغيليا كاملا لا بد أن يتنازل أو يضحى  
بإنتاج سلعة ما عندما يقرر القيام بإنتاج سلعة أخرى و هذه الحقيقة يفترض تحويل  
الموارد من إنتاج السلعة الأولى إلى إنتاج السلعة الأخرى ، و منحنى الإمكانيات  
يمثل ما هو متاح للمجتمع للاختيار و تمثل النقاط داخل المنحنى (1,2,3,4,5) حالة  
عدم اكتمال تشغيل موارد المجتمع بالكامل و يمكن تفهم حقيقة المشكلة الاقتصادية  
من الرسم السابق، فحقيقة ندرة الموارد تتضح من عدم القدرة على الإنتاج خارج  
المنحنى (ا،ب،ج،د) كما يمكن تفهم مشكلة الاختيار من كون منحنى الإمكانيات  
ينحدر من أعلى إلى أسفل أي ضرورة التضحية بإنتاج سلعة على حساب سلعة  
أخرى .

العرض و الطلب :-

1. **تعريف السوق :-** هو الوسيلة أو الطريقة التي يلتقي بواسطتها الباعين مع  
المشترين لتحديد كمية و نوعية و سعر سلعة معينة يتم تبادلها بينهم ومن هذا  
فأن هناك سوق لكل سلعة من السلع و قد يكون السوق منطقة جغرافية محددة  
مثل سوق الخضار و قد يكون غير محدد بمنطقة جغرافية مثل سوق الأسهم و  
السندات و البترول.

2. **تعريف السعر :-** هو المبلغ المدفوع ثمنا لوحدة واحدة من نوعية معينة لسلعة  
ما و هناك قوتين تثران على السوق هما قوة المشترين و المتمثلة في الطلب  
على السلعة و قوة المنتجين و المتمثلة في عرض السلعة وهاتان القوتين  
تسمى قوى السوق فيقوم المستهلكين بتعظيم منفعتهم و يقوم المنتجين بإنتاج  
السلعة بحيث تعظم أرباحهم و هو ما يعرف بـ ( مبدأ سيادة المستهلك )

## الفصل الثاني

### الجدوى الاقتصادية للمشاريع الهندسية

#### المراحل الزمنية اللازمة لتحقيق المشروع :-

هناك مراحل و خطوات إدارية و قانونية و فنية متعددة يمر بها كل مشروع فالدراسة الفنية للمشروع تقتضي أعداد جدول زمني مبسط يبين متوسط المدة اللازمة لكل مرحلة مقدرة بعدد الأشهر يتم بعد ذلك وضع مخطط يوضح المراحل الزمنية المختلفة اللازمة لتحقيق المشروع حسب تعاقبها الزمني و لا تعد هذه المراحل ثابتة لكل مشروع حيث يمكن دمج هذه المراحل مع بعضها البعض أو أن تضاف إليها مراحل جديدة و ذلك حسب احتياجات كل مشروع و مدى تقيد الجهات الأخرى بالتزاماتها حول المشروع و بالتالي يمكن تصنيف المراحل الزمنية لتحقيق المشروع إلى فئتين أساسيتين :-

**الفئة الأولى :-** تشمل المراحل الزمنية التي يمر بها المشروع قبل توقيع العقد و تسمى هذه المراحل بالمراحل الإدارية .

**الفئة الثانية :-** تشمل المراحل الزمنية التي يمر بها المشروع بعد توقيع العقد و تسمى هذه المراحل بالمراحل التنفيذية.

#### دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع :-

أن اتخاذ القرار بإقامة أي مشروع اقتصادي يعني بالضرورة تخصيص جزء من الموارد في سبيل الحصول على المنافع المرتقبة منه ، وهذا يعني إعطاء ذلك

المشروع الأفضلية على مشروعات أخرى مقترحة أو يمكن اقتراحها لا من ناحية استخدامه الموارد المتاحة فحسب و إنما من ناحية منافعه الاقتصادية بالنسبة إلى غيره من المشروعات الاقتصادية لذا تجب المفاضلة بين مختلف المشروعات المقترحة لمعيار محدد قبل تبني أي منها واختياره للتنفيذ .

يعطي الجدول التالي فكرة عن أهم المراحل الزمنية التي يمر بها اغلب المشروعات

الملاحظات	المدة بالأشهر	المرحلة
		أ. المرحلة الإدارية
		1. التقويم المبدئي للمشروع
		2. إقرار المشروع من السلطة بعد التقويم النهائي
		3. تهيئة المعطيات لدفتر الشروط بعد التقويم النهائي
		4. تعيين إدارة المشروع و المسئول عنه ليتولى متابعته
		5. طرح مناقصة لاستدراج عروض
		6. تلقي العروض الفنية و المالية ومناقشة الأسعار
		7. وصد الأعمادات اللازمة
		8. الإجراءات المالية لفتح الاعتماد
		9. تأمين المشروع ضد الأخطاء
		10. تحديد هيكل الوظيفي
		ب. المرحلة التنفيذية
		1. تهيئة الكوادر اللازمة لإنشاء المشروع
		البدء بالأعمال المدنية و الإشراف عليها
		2. استلام المخططات التفصيلية وللأعمال الميكانيكية و الإشراف علي وضعها و تنفيذها
		3. الإشراف على المعدات

		4.تهيئة المرافق العامة الخارجية (كهرباء، ماء .....)
		5.أجراء عملية جاهزية التشغيل
		6.تجارب التشغيل الكلي و بدء فترة الضمان
		7.الاستلام النهائي للمشروع



## الإنفاق في المشاريع

أن إقامة أي مشروع و تشغيله يتطلب إنفاق مبالغ نقدية و يمكن التمييز بين نوعين من الإنفاق الذي تتطلبه المشروعات الاقتصادية لتنفيذه :-

أ. الإنفاق الاستثماري و يشمل :-

1. الإنفاق اللازم من أجل إقامة المشروع المقترح و بناءه بحيث يصبح جاهزا للتشغيل و الإنتاج و هذا ما يسمى بالاستثمار المبدئي .
  2. الإنفاق الذي يتطلبه المشروع بعد بدءه بالإنتاج من نفقات مختلفة .
- ب. الإنفاق الذي ستلزمه تشغيل المشروع سنة بعد سنة طوال العمر المقدر له و يسمى تكاليف التشغيل أما الموارد الذي يحققه المشروع المقترح فهي موارد سوف يحصل عليها مقابل بيع منتجاته أو مقابل خدمات يقدمها للغير خلال العمر المقدر له .

**تعريف دراسة الجدوى الاقتصادية :-** تعرف دراسة الجدوى بأنها مجموعة من الأسس العلمية المستمدة من علم الاقتصاد و الإدارة و بحوث العمليات و التي تستخدم في تجميع البيانات و دراستها و تحليلها بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية أو تحديد صلاحيتها من عدة جوانب قانونيا و تسويقيا و فنيا و ماليا و اجتماعيا عليه فأن **دراسة الجدوى** هي أسلوب علمي لتقدير احتمالات نجاح أو فشل مشروع معين أو فكرة استثمارية أو قرار استثماري قبل التنفيذ الفعلي و ذلك في ضوء قدرة المشروع أو القرار الاستثماري على تحقيق أهداف معينة للمستثمر و للمجتمع ككل .

## مراحل دراسة الجدوى الاقتصادية :-

تتضمن دراسة الجدوى للمشروع الاستثماري عدد من المراحل المتتابعة تقوم على تقييم فكرته و تحديد مدى صلاحية هذه الفكرة و تتلخص المراحل في ما يلي :-

1. تحديد هدف الدراسة
2. الدراسة التمهيديّة للجدوى
3. الدراسة التفصيلية للمشروع
4. تقييم المشروع
5. تنفيذ المشروع

**الدراسة التمهيديّة للجدوى :-** تهدف الدراسة إلى تحديد دقيق و تفصيلي للوضع الاقتصادي العام للدولة المعنية و أهمية القطاع الذي ينتمي إليه المشروع ، وأهم العناصر الذي تشتمل عليها دراسة الوضع الاقتصادي العام للدولة

1. حجم السكان في الدولة المعنية و معدل النمو و متوسط دخل الفرد .
2. قوة العمل و توزيعه الجغرافي و القطاعي .
3. الموارد الطبيعية و الاحتياط المتاح .
4. الناتج المحلي و الإجمالي و توزيعاتها القطاعية
5. تراكم الديون الخارجية و أعباء خدمة الدين .
6. بيان أهمية القطاع الصناعي في الهيكل التركيبي الاقتصادي الوطني
7. بيان المشروعات المنفذة و التي هي قيد التنفيذ ذات العلاقة بأهداف المشروع

في الواقع تحرص الدراسة التمهيديّة في تقريرها على إعطاء إجابات واضحة على التساؤلات التالية

1. ما مدى احتمال لنجاح المشروع على القيام بالدراسة التفصيلية ؟
2. ما هي الجوانب التي تحتاج إلى مزيد من الجهد عند إعداد الدراسة التفصيلية ؟
3. ما التكلفة المتوقعة للدراسة التفصيلية ؟

الدراسة التفصيلية للمشروع :- تبدأ بعمل دراسة للجداول القانونية و البيئية و دراسة الجدوى التسويقية و دراسة الجدوى الفنية و الهندسية ثم دراسة الجدوى المالية و التجارية و أخيرا دراسة الجدوى الاجتماعية .

إذا كانت هذه الدراسات ايجابية يتم وضع قيمة لدرجة ايجابية هذه الفرصة الاستثمارية باستخدام احد المعايير المتعارف عليها لتقييم إجراءات الإنشاء و التأسيس و تشمل الدراسة التفصيلية ما يلي :-

1. دراسة قانونية .
2. دراسة تسويقية .
3. دراسة فنية و هندسية وتشمل الآتي :-
  - أ. تقييم المشروع .
  - ب. اتخاذ القرار .
  - ت. الإنشاء و التأسيس .
  - ث. تجارب التشغيل .
  - ج. التشغيل الفعلي .
4. دراسة مالية .
5. دراسة اجتماعية .

## دراسة الجدوى التسويقية

- دراسة السوق :- هي عملية جمع و فرز و تحليل المعلومات المتعلقة بالمنتجات والأسواق والزبائن والشركات المنافسة و العمليات التجارية المختلفة .

تستخدم دراسة السوق عندما ترى الشركة أن هناك فرصة أمامها بالسوق المحلية أو الخارجية مما يجعلها بحاجة إلى بناء قاعدة معرفية صلبة تبني عليها قراراتها الإستراتيجية ويمكن استخدام دراسة السوق للأغراض التالية

1. التعرف على الاحتياجات الحالية للسوق .
2. تقييم مدى الحاجة إلى منتجات جديدة .
3. تحديد سياسة التسويق و التسعير .
4. اختيار مواقع المعامل و المستودعات .
5. القيام بعمليات التوسع .
6. تقديم التأييد و الدعم للأفكار الجديدة .

في الدول النامية لا تأخذ دراسة الجدوى التسويقية في عين الاعتبار للأسباب التالية

1. الاعتقاد السائد بين المخططين في هذه الدول أن المشاكل الأساسية التي تواجه عمليات التنمية تتمثل في المشاكل الإنتاجية و التمويلية و ليس مشاكل التسويق و سبب ذلك يعود إلى مستويات التنمية .
2. عدم وجود استقرار سياسي مما يؤدي إلى ركود اقتصادي و كساد حركة السوق .
3. عدم توافر الخبرات التسويقية اللازمة لأجراء مثل هذه الدراسة .
4. عدم توافر البيانات و المعلومات اللازمة لأجراء مثل هذه الدراسة .
5. عدم توافر الأدوات و الأجهزة المساعدة التي تتطلبها الدراسة التسويقية .
6. ضعف الوعي التسويقي وإهمال رغبة المستهلك .

## الجدوى الفنية و الهندسية للمشاريع الهندسية :

يمكن تعريف الدراسة الفنية و الهندسية للمشاريع الهندسية بأنها تلك الدراسة المتعلقة بتحديد مدى قابلية المشروع موضع الدراسة للتنفيذ من عدمه .

بالإضافة إلى الحصول على المعلومات الخاصة بكل من الإنفاق الرأسمالي (تكلفة الأرض - المباني - المعدات ) و الإنفاق الجاري كما تؤدي عدم الدقة في أعداد الدراسات الفنية و الهندسية إلى الوصول إلى تقديرات غير سليمة للتكاليف الرأسمالية و التجارية مما يؤدي إلى سوء تقدير حجم الاستثمار و بالتالي إلى احتمال وقوع المشروع في مشاكل مالية سواء أكانت في التمويل أو السيولة ، و يقوم بأجراء هذه الدراسة الفنيون و الخبراء الذين تمكنهم تخصصاتهم من الحكم على صلاحية مختلف الجوانب الفنية اللازمة لإنشاء المشروع.

تشمل الدراسة الفنية عدة مواضيع متشعبة ليتمكن القائم بدراسة الجدوى من إعداد تصور نهائي للنتائج التي يمكن عن طريقها الحكم على مدى توافر عوامل نجاح المشروع .

الدراسة الفنية و الهندسية تغطي المجالات التالية :-

1. تقدير حجم المشروع أو طاقة المشروع الإنتاجية حيث إن هناك ارتباط بين حجم المشروع وطاقته الإنتاجية من حيث أنهما يعبران عن شيء واحد و المتمثل في حجم الوحدات التي يمكن إنتاجها خلال فترة زمنية إنتاجية محددة و المعبرة عن العمر الافتراضي للمشروع الذي هو موضوع الدراسة و من الأمور الهامة عند تحديد حجم المشروع الذي يدرس جدواه الاقتصادية وضع أحجام متفاوتة للطاقة الإنتاجية لتوفير المرونة الكافية للمشروع ولدراسة أي

زيادة أو خفض الإنتاج على إجمالي التكاليف وبالتالي يعتمد حجم المشروع على ما يلي :-

1. مدى توفر الخامات و الأيدي العاملة و الخدمات المختلفة
2. مدى تشتت الطلب أو تركيزه على منتجات المشروع
3. الحجم الاقتصادي للعمليات الإنتاجية

## 2- اختيار موقع المشروع

يعتبر اختيار موقع المشروع من القرارات الهامة المكونة لأحد الأركان الأساسية لدراسة الجدوى لأي مشروع وذلك لما يترتب عليه من نتائج يمتد تأثيرها لفترة طويلة من الزمن ويلزم لدراسة تحديد الموقع ما يلي

1. دراسة الدولة في توطن المشروعات
2. تكاليف النقل
3. مصادر العمالة
4. تكاليف التأسيس و التشغيل
5. توافر المشروعات التي يمكن الاستفادة منها و كذلك المرافق و الخدمات المتاحة

أن وضع المشروع مكان معين بذاته يعني وببساطة شديدة وضع استثمارات ضخمة و تكاليف كبيرة منها الملموس و غير الملموس ،حيث نعني بالملموس تلك التكاليف المرتبطة بكل من (الأرض .الإيجار أو شراء المباني . نقل المواد الخام . الطاقة المحركة . تكاليف العمل . الضرائب)

ونعني بالتكاليف غير الملموسة تلك التكاليف التي تتصل في كل من التأثير التبادلي بين البيئة المحيطة و المشروع – المناخ الاستثماري في المكان المختار – ظروف المنافسة على العمل – القوانين المحلية و الإقليمية .

## الفصل الثالث

### الربيع و حساباته

للحكم على جدوى المشروع الاستثماري من الناحية المالية أو التجارية لابد من التعريف بالربيع و قوانينه ، إذ إن المشاريع تتطلب نفقات و مصاريف مختلفة لقاء أعدادها و تنفيذها و ينتج عن ذلك واردات و عوائد عند استغلالها و تدر أرباحا و تجنى منها الفوائد إذا لم تقع الخسارة ، فالفائدة أو الربيع المرتجى من أي عمل أو نشاط اقتصادي إذا ما نسب إلى قيمة المشروع الذي ينتج من تولد ما يسمى معدل الربيع أو الفائدة .

و يعرف الربيع بأنه النسبة المئوية بين الربح المرتجى و المبلغ الذي أدى إليه .

أو النسبة المئوية لربح مبلغ على المبلغ نفسه خلال وحدة من الزمن  
( سنة مثلا )

أ. فوائين الربيع :-

1. الربيع البسيط

2. الربيع المركب و الذي ينقسم إلى أربع أنواع

أ. الربيع السنوي و الدفع السنوي

ب. الربيع المستمر و الدفع السنوي

ت. الربيع المستمر و الدفع المستمر

ث. الربيع السنوي و الدفع المتزايد أو المتناقص بانتظام

أ. الربيع البسيط :- و الربيع الناتج عن توظيف مبلغ من المال لمدة سنة واحدة على اعتبار السنة 365 يوم و الشهر ثلاثون يوما .



و يتناسب الربيع البسيط طردا مع الزمن ومقدار المبلغ الموظف.

### قوانين الربيع

$$F = P(1 + i)^n$$

$$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)}$$

حيث

P :- هي القيمة الحالية او المستثمرة

F :- هي القيمة المستقبلية بعد الاستثمار

A :- الدفعة السنوية للقرض

I :- هي معدل الفائدة

مثال :- ما الربيع المنتظر من مبلغ قدره (20000) دولار وظف في مشروع صناعي

في معدل ريع (5%) لمدة 90 يوما؟

$$(20000) * (5/100) * (90/365) = 246.575 \$$$

$$F = 20000 + 246.575 = 20246.575 \$$$

مثال :- اذا استثمر مبلغ 1000\$ بربيع قدره 6% في (1/1/2001) فما هو المبلغ الذي سيتراكم في (1/1/2011)

$$I = 0.06 (6\%)$$

$$N = 10$$

$$P = 1000\$$$

$$F = ?$$

$$F = P(1+i)^n$$

$$F = 1790.81$$

اذا استثمر مبلغ قدره 840\$ بربيع 6% ل (1/1/2001) فما هي الدفعات المسحوبة المتساوية في نهاية كل سنة التي يمكن اجراها سنويا لمدة 10 سنوات بحيث لا يترك شيء في الرصيد

$$N = 10$$

$$P = 840\$$$

$$i = 6\%$$

$$A = ?$$

هنا خطتين لتسديد أو استثمار قرض بقيمة (10,000\$) لمدة عشر سنوات وبمعدل ريع (9%)

السنة	الريع (الفائدة)	المال أجمالي الممتلك	الدفعة السنوية	المال المقترض
0	900	10,900	900	10,000
1	900	10,900	900	10,000
2	900	10,900	900	10,000
3	900	10,900	900	10,000
4	900	10,900	900	10,000
5	900	10,900	900	10,000
6	900	10,900	900	10,000
7	900	10,900	900	10,000
8	900	10,900	900	10,000
9	900	10,900	900	10,000
10	900	10,900	10,900	0

السنة	الريع	المال إجمالي الممتلك	الدفعة السنوية	المال المقترض
0	0	0	0	10000
1	900	10900	1900	9000
2	810	9810	1810	8000
3	720	8720	1720	7000
4	630	7630	1630	6000
5	540	6540	1540	5000
6	360	5450	1450	4000
7	270	4360	1360	3000
8	180	3270	1270	2000

9	90	2180	1180	1000
10	1090	1090	1090	0

## الفصل الثالث

### الاستهلاك

الاستهلاك هو نقصان القيمة المادية للموجودات أو الممتلكات بمرور الزمن من جراء الاستعمال أو الهجر أو من عدم الكفاية أو من جراء تغير الأسعار أو بسبب الحوادث .

فالسيارة مثلا تنقص قيمتها مع الزمن مهما حاول الإنسان الاعتناء بها فتنقص قيمتها من جراء الاستعمال والتآكل و تتغير طبقا للتحسينات التي تضاف سنويا على السيارات .

إذ يستعمل الاستهلاك لاستعادة قيمة الممتلكات بإحدى الطرق الكثيرة وهو يساعد المحاسبة في معرفة قيمة المشروع النقدي سنة بعد سنة و المبالغ المتبقية من قيمته وهو يبين الطريقة التي تساعد بها تلك المبالغ التي دفعت قيمته للممتلكات ويستعمل الاستهلاك كأساس في كثير من التعاملات مع من يهمهم الأمر ، فالحكومة مثلا تضع الضرائب على أرباح الشركات و تضع رقابة على الطريقة التي تستقطع بها مبالغ تغطية رأس المال ، مستفيدة من طرق الاستهلاك المختلفة .

### أنواع الاستهلاك

- 1- **الاستهلاك الفيزيائي** :- هو الاستهلاك الناتج من تلف الممتلكات (الآلات ، المباني ، البضائع ، ..... ) بالتآكل أو العفن و ينتج عن ذلك عجز الممتلكات عن المثابرة في تأدية أعمالها و من أسبابه  
أ- التلف بسبب العوامل المحيطة كالرياح و الرطوبة و الحموضة .  
ب- التلف بسبب عمل الممتلكات و ينتج عن ذلك تآكلها و تمزقها .
- 2- **الاستهلاك الوظيفي** :- و ينتج بسبب عجز الممتلكات المثابرة في أداء عملها من جراء تغير الطلب عليها و أسبابه :

أ- **الهجر** :- ويتم الهجر إما لأن هناك آلة في السوق ذات مردود اكبر تحقق ربحاً أو لأنه لم يعد من عمل لتلك الآلة

ب- **عدم الكفاية** :- ويتم هذا عندما تتسع أعمال المنتجين ويحتاجون إلى الآلات ذات استطاعة اكبر .

3- **التفريغ** :- يختلف التفريغ عن الاستهلاك الزمني ويتم التفريغ برفع و قطع مادة ما من الممتلكات بصورة مقصودة ، أن تفريغ منجم مما فيه من المواد يغير من قيمته و كذلك قطع الأشجار من الغابة ونزح البترول من البئر يقلل من كمية كل منهما .

4- **تقلب مستويات السعر** :- إن تغير السعر مع تغير الزمن أمر طبيعي ويؤدي بالتالي إلى تغير قيمة الممتلكات الجديدة و القديمة ومن أسبابه العرض و الطلب و الحروب و الأزمات .

5- **الحوادث و المفاجآت** :- للحوادث و المفاجآت اثر سيئ على المشاريع إن لم تتدارك و يحتاط لها فإنها تؤدي إلى خسارة سريعة و كبيرة في القيمة و اعتاد العالم أن يحتاط من هذا الأمر بالتأمين في الممتلكات ، لأن الحوادث لا يمكن التنبؤ بها و لكن يمكن الإقلال منها بالحيطه و الدراسة و التصميم ، فحوادث الحرائق و الانفجار و الاصطدام حوادث رهيبه ومؤلمة ، خسائرها فادحة اتخذ حيالها العالم قضية التأمين كحل لها .

**طرق حسابه و تقديره** :- يحتاج أمر تقدير الاستهلاك إلى خبرة طويلة و إلى معلومات تستقصى من حياة ممتلكات مشابهة استخدمت في ظروف مماثلة اد من الصعب التعرف على قيمة الاستهلاك مقدما بصورة مؤكدة ، قد يسهل التعرف على قيمة الاستهلاك المالي و الفيزيائي غير أن التعرف على قيم الاستهلاك الوظيفي عسير إلى حد بعيد .

لذا تقدر مدة الخدمة وقيمة الانقار للممتلكات ، وتجرى حسابات مشابهة استنادا إلى ما هو متوفر من معلومات و إلى خبرة المختصين وحصافتهم عند البدء بتنفيذ

المشروع ، وتعرف القيمة الغير مغطاة من قيم الممتلكات بقيمة الاستهلاك أو بالقيمة المسجلة أما قيمة الممتلكات في نهاية عمرها الاقتصادي فتسمى بقيمة الانقاد .

أولا :- الطرق التي تتخذ الزمن أساسا للاستهلاك :

1 – طريقة الخط المستقيم : في هذه الطريقة يفرض ان الاستهلاك يتم بانتظام سنويا خلال حياة الموجودات .

مثال : - آلة قيمتها 14000 دولار وقيمة أنقادها 4000 دولار ومدة حياتها عشر سنوات ، احسب حمل الاستهلاك والقيمة المسجلة وعوائد رأسمال الغير مغطاة في كل سنة من حياة هذه الآلة ، علما بأن الربح المرتجى منها هو (4%) سنويا .

#### 1- الحل بطريقة الخط المستقيم

$$\text{حمل الاستهلاك} = \frac{14000 - 4000}{10} = 1000\$$$

السنة	حمل الاستهلاك	القيمة المسجلة	عوائد المال	رأس
0	-	14000	-	
1	1000	13000	560	
2	1000	12000	520	
3	1000	11000	480	
4	1000	10000	440	
5	1000	9000	400	
6	1000	8000	360	
7	1000	7000	320	
8	1000	6000	280	
9	1000	5000	240	
10	1000	4000	200	

$$\text{حمل الاستهلاك} = \frac{\text{القيمة الحالية} - \text{قيمة الانقاد}}{\text{عدد السنين}}$$

## 2- طريقة النسبة المئوية الثابتة :-

تستهلك الممتلكات بنسب مئوية ثابتة من المبلغ الغير مستهلك المتبقي في نهاية كل سنة ، أي أن هذه الطريقة غير مفيدة إذا كانت قيمة الاتقاد صفر ، وتحسب هذه النسبة عن طريق معادلة مايتسان و التي تعطى وفقا للتالي

$$M = 1 - \sqrt[N]{R/P}$$

القيمة الحالية :- P

قيمة الانقاد :- R

عدد السنين :- N

## 3 - الطريقة العددية (مجموع السنين) :-

استعملت هذه الطريقة من اجل حسابات ضريبة الدخل وهي تعطي نتائج مشابهة لطريقة النسبة المئوية الثابتة غير انه يمكن استهلاك الممتلكات حتى الصفر وتعتمد الطريقة على ضرب المقدار المطلوب استهلاكه (P-R) في مقادير تتناسب مع نسبة عدد السنين مرتبة بالعكس على مجموع الأعداد المتتالية بدءا من الواحد و حتى نهاية عدد سنين خدمة الآلة .

$$\sum_{i=1}^N N = \frac{N(1 + N)}{2}$$

تشير المعادلة السابقة إلى مجموع السنين و على ذلك يكون حمل الاستهلاك



$$KC = \frac{2(P - R)(N - C + 1)}{N(N + 1)}$$

والقيمة المسجلة (Vc)

$$VC = \left(\frac{P-R}{N}\right) \frac{(N-C)(N-C+1)}{N(N+1)}$$

أما باقي طرق الاستهلاك التي تستخدم الزمن أساسا للاستهلاك هي طريقة رأس المال الهابط و يفترض في هذه الطريقة تغطية رأس المال المستقدم لدفعات سنوية متساوية من مدة حياة الممتلكات

الطرق التي تتخذ الاستعمال أساسا للاستهلاك هي

- 1- طريقة الاستهلاك بالوحدة
- 2- طريقة الخط المستقيم
- 3- طريقة النسبة المئوية الثابتة
- 4- طريقة المزج بين الزمن و الاستعمال .

## الفصل الرابع

### تمويل المشاريع الهندسية

إن تأمين رأس المال لأي مشروع أمر هام و الشروط الذي يحصل بها على رؤوس الأموال ليست متشابهة و لا تحمل نفس القيود و الأشكال ، و لهذا لابد من دراسة مستفيضة للأمر ، ويتألف رأس المال مما يوفره الأشخاص من مكاسبهم أو من فوائد و أرباح ناتجة عن تمويله من مشاريع أخرى

لقد فشل العديد من المشاريع الهندسية لأن السبل أو الطرق التي اخدت منها الأموال اللازمة للمشروع لم تكن بالطرق الملائمة و هذا ما أدى إلى خسارته و توقفه .

فإذا وظف رأس مال في مشروع ما فمن المنتظر أن يؤدي إلى ربح طبقا للدراسات التي بني عليها المشروع و من طرق توفير المال للمشاريع هي الدين فقد يكون رأس المال مستدانا و عندها يقدم المستدين ضمانا على إعادة المبالغ مع فوائدها المقررة ضمن الفترة المحددة .

و قد يمول المشروع بان يقوم جماعة بإصدار أسهم و بيعها بعد أخذ موافقة الحكومة على ذلك ، هذا النوع من التمويل يدعى بالشركات المساهمة و من هدف هذا التمويل جمع رأس مال اكبر و ضمان لمدة حياة المشروع أطول ، و من الممكن الاستدانة من المصارف و الحكومات لمدة طويلة الأجل.

### الشركة

هي عقد يلتزم بمقتضاه شخصين أو أكثر بأن يساهم كل منهم في مشروع يستهدف الربح و ذلك بتقديم حصة من مال أو أعمال وتقاسم ما قد ينشأ من المشروع من ربح أو خسارة .

و للشركات أنواع أهمها :

الشركة التضامنية / الشركة المساهمة / شركة التوصية البسيطة / شركة ذات رأس المال القابل للتغيير / شركة ذات المسؤولية المحدودة / شركة ذات التوصية البسيطة / شركة تعاونية / شركة توصية بالأسهم / شركة المحاصصة .

1- شركة التضامن : هي شركة تتكون من شخصين أو أكثر مسؤولين بالتضامن

بأموالهم عن ديون الشركة

شروطها :

- لا يجوز للشريك فيها أن يتنازل عن حصته إلا بموافقة .
- يجب على مدير الشركة إشهار الشركة في الجرائد وتسجيلها في السجل العقاري .
- لا يجوز أن تكون حصص الشركاء في الشركة ممثلة بصكوك قابلة للتداول .
- لا يجوز للشريك فيها دون موافقة الشركاء أن يمارس نشاط من نوع نشاط الشركة لحسابه أو لحساب غيره .

عقد الشركة يضم الآتي :

- أسم الشركة و غرضها و مركزها الرئيسي و فروعها إن وجدت .
- رأس مال الشركة و تعريف كافي و بالحصص التي تعهد كل شريك بتقديمها .
- أسماء الشركاء و مكان إقامتهم و مهنتهم و جنسياتهم .
- أسماء المدراء و من لهم حق التوقيع نيابة عن الشركة .
- تاريخ تأسيس الشركة و مدتها .

2- الشركة المساهمة : هي شركة ينقسم فيها رأس المال إلى أسهم متساوية قابلة للتداول و لايسئل الشركاء إلا عن أسهمهم و لا يحوز إن يقل عدد الاسم عن عدد معين و لا يقل سعر السهم عن سعر معين و لا يجوز تأسيس شركة مساهمة إلا بموافقة الحكومة و لا يقل رأس المال عن قيمة معينة و لا المدفوع عند التأسيس عن النصف

3- شركة توصية بالأسهم : و تتكون هذه الشركة من فريقين على الأقل يضم شريك متضامنا مسؤولا بأمواله عن ديون الشركة وفريق آخر لا يسألون عن ديون الشركة إلا بمقدار حصته في رأس المال .

4- شركة رأس المال القابل للتغير : هي شركة ينص عقدها على أن رأس مالها قابل للزيادة أو بانضمام شريك جديد أو قابل للتخفيض من حيث رأس المال أو عدد الشركاء .

5- الشركة التعاونية : و هي شركة مساهمة تهدف لصالح الشركاء و تقوم على جهودهم للأغراض التالية :

أ- تخفيض قيمة الشراء أو بيع للمنتجات أو الخدمات .

ب-تحسين صنف المنتجات أو مستوى الخدمات .

### الأسهم

هي تلك السندات التي تصدرها مجموعة من المؤسسين لشركة اعترافا بمشاركة مساهمين بجزء معين في رأس المال .

هذه الأسهم قد يدون عليها قيمتها و هي القيمة التي بيعت بها لأول مرة و تدعى بالقيمة الاسمية و قد لا يكون لهذه القيمة صلة بالقيمة الحقيقية للسهم التي تتغير طبقا لنجاح أو فشل المشروع .

الأسهم أصناف عديدة منها السهم العام و هو السهم الذي يحق لحامله الانتخاب و التصويت على حل الشركة و تغيير قوانينها ، و هو يشارك في الأرباح و الخسائر

و له حق الاطلاع على سجلات الشركة ، ومنها الأسهم المفضلة و هي أسهم ذات مميزات خاصة حيث تضمن لأصحابها أرباحا بنسبة معينة و لا يتحمل أي خسارة تتكبدها الشركة .

قد تحتاج الشركات المساهمة إلى أموال إضافية فتضطر إلى طبع سندات بضمان فائدة معينة لمشتري هذه السندات وهو ما يعرف بالسند طويل الأجل و قد تستدين الشركة من احد المصارف لقاء رهن بعض ممتلكاتها كضمان لرد المبلغ و في العادة في مثل هذه الحالة لا تزيد مدة القرض عن سنوات محدودة و هو ما يعرف بالدين طويل الأجل و لأصحاب هذه الديون الأسبقية في قبض فوائد ديونهم و لا يتحملون أي خسارة قد تلحق بالشركة ،

و لا يتحل حاملو هذه السندات أي مسؤولية اتجاه الشركة و ليس لهم الحق في التصويت أو الانتخاب .

### تصنيف السندات

- 1- سندات ضد الممتلكات : و ضمان هذه الأسهم هو ممتلكات الشركة التي توضع كضمان لقيمة السند المباع
- 2- سندات متعلقة : و يكون ضمان هذه الأسهم سندات أخرى أو أسهم أخرى عائدة إلى مشروع آخر ناجح
- 3- سندات الاعتماد : و تصدر هذه السندات شركات ذات السمعة الطيبة واسعة الانتشار وتكون سندات مضمونة و عليها طلب كبير.

مما سبق يتبين أن حامل السهم هو شريك في الأرباح و يتحمل الخسائر و له كل المميزات و الحقوق و عليه الواجبات أما حامل السند ما هو إلا دائن للمشروع و لا يترقب من المشروع إلا الحصول على فائدة محدودة خلال مدة السند بالإضافة إلى استعادة مبلغه كاملا دون زيادة أو نقصان عند شراء السند .

