تمهيد

تمثل دراسات الجدوى الفنية المحور الأساسى لأية دراسات جدوى للمشروعات ، وتبدأ هذه الدراسات من حيث تنتهى دراسات الجدوى التسويقية ، ويقوم بإعداد هذه الدراسات مجموعة من الخبراء المتخصصين فى النواحى والمجالات الفنية والهندسية للمشروع .

وقد تم تخصيص هذا الفصل لإلقاء الضوء على المعالم الأساسية لدراسات الجدوى الفنية من خلال الموضوعات الرئيسية التالية:

أولاً : مفهوم دراسات الجدوى الفنية .

ثانياً : أهمية دراسات الجدوى الفنية .

ثالثاً : مجالات دراسات الجدوى الفنية .

ونتناول كل موضوع من هذه الموضوعات بالدراسة والتحليل فيما يلى :

أولاً : مفهوم دراسات الجدوى الفنية:

يقصد بدراسات الجدوى الفنية للمشروع مجموعة الاختبارات والتقديرات والتصورات الخاصة ببحث مدى إمكانية إنشاء وتشغيل المشروعات الاستثمارية من الناحيتين التقنية والهندسية ، وذلك من خلال تحديد المقومات الأساسية لنجاح هذه المشروعات من هاتين الناحيتين .

ثانياً : أهمية دراسات الجدوى الفنية:

تعتبر دراسات الجدوى الفنية من أهم الدراسات العلمية التي يلزم القيام بها عند إنشاء المشروعات ، وترجع أهمية تلك الدراسات إلى أنه يمكن استخدام نتائجها في العديد من المجالات وبخاصة المجالات التالية :

1- تمكن دراسات الجدوى الفنية المستثمرين من وصف المشروع وصفاً دقيقاً من الناحيتين التقنية والهندسية ، وتحديد برنامج التنفيذ الخاص به ، كما تمكنهم أيضا من تقدير العمر الافتراضى لهذا المشروع .

2- تستخدم بيانات دراسات الجدوى الفنية في تقدير رأس المال اللازم والمطلوب لإقامة المشروعات ، وذلك على اعتبار أن الجزء الأكبر من هذا المال يتم توجيهه لتوفير مستلزمات هذه المشروعات من المباني والأراضي والعمال والمواد ... إلخ .

3- يتم على أساس بيانات دراسات الجدوى الفنية تحديد كل من حجم المشروع ، وحجم الإنتاج المتوقع له ومستويات الطاقة الإنتاجية الخاصة به ، وتحديد واختيار أفضل المواقع البديلة لإنشائه ، حيث أنه على أساس هذه الدراسات الفنية يتم تحديد مساحة الأرض وأنواع المواد والمهارات المطلوبة والوقود ومصادره ، ومثل هذه تعد ولاشك من العوامل الأساسية عند إجراء المفاضلة بين المواقع البديلة لإقامة المشروعات.

4- كما تساعد دراسات الجدوى الفنية في تحديد واختيار التصميم والتخطيط الأمثل للمشروع ، وتحديد التجهيزات اللازمة له من مصادرها المتعددة ، بالإضافة إلى تحديد شكل ومواصفات المنتجات من الناحية الفنية ، فضلا عن تحديد أسلوب الإنتاج الذى سوف يستخدمه ، وتحديد طرق الصنع ومراحل الإنتاج المختلفة .

ثالثاً : مجالات دراسات الجدوى الفنية :

تتطرق الدراسات الفنية لتشمل العديد من المجالات ، هذا وتتمثل أهم هذه المجالات بصفة أساسية فيما يلى:

1- تحديد العمر الافتراضى للمشروع.

2-تحديد حجم الإنتاج ومستويات الطاقة الإنتاجية للمشروع.

3- تحديد حجم المشروع.

4- اختيار موقع المشروع.

5- التصميم والتخطيط الداخلى للمشروع.

6- تحديد التجهيزات اللازمة للمشروع.

7- تحديد شكل ومواصفات المنتجات.

8-اختيار أسلوب الإنتاج . والتكنولوجيا المستخدمة. ونوع الآلات.

ونتناول كل مجال من هذه المجالات بالدراسة والتحليل فيما يلى :

1- تحديد العمر الافتراضى للمشروع :

تم تعريف العمر الإنتاجى لأى أصل من الأصول بأنه قدرة هـذا الأصـل علـى الاستمرار فى تنفيذ العمليات الإنتاجية ، وذلك بغض النظر عن تكلفة تشغيله وصيانته، أى بغض النظر عن الربحية الناتجة عن تنفيذ العمليات الإنتاجية التى يقوم بها هذا الأصل.

كما تم تعريف العمر الإقتصادى للمشروع بأنه الفترة الزمنيةالتى يمكن فيها تشغيل هذا المشروع بشكل اقتصادى، ويعنى ذلك أن تكون الإيرادات التى يحققها المـشروع أكبر من تكاليف تشغيله، الأمر الذى يعنى أيضا أن هذا المشروع يحقق ربحية من إيرادات تشغيله، وفى ضوء ذلك فإنه لا يوجد دافع لإحلال هذا المشروع بمشروع آخر.

ومما هو جدير بالذكر فى هذا الصدد أن الأمر قـد يتطلـب ضـرورة الإحـلال والتجديد فى أصول المشروع ، وذلك إذا كانت تكاليف صيانة هذه الأصول أعلى مـن تكلفة إحلال الأصل ذاته ، أو إذا كان للتقدم الفنى أثره فى إحلال الأصـول الجديـدة محل الأصول القديمة .

هذا وعلى الرغم من أنه قد يترتب على شراء أصل إنتاجى جديد ، أو اسـتبدال هذا الأصل الإنتاجى بآخر زيادة فى رأس المال العامل لمقابلة التغيرات الـتى يمكـن أن تحدث فى الطاقة الإنتاجية الجديدة ، فضلا عن حدوث تغـيرات أخـرى فى التـدفقات النقدية ، إلا أن المشروع قد يتمكن باستخدام هذه الأصول الجديدة من إنتـاج منـتج بجودة أعلى ، أو إنتاج كمية أكبر بنفس التكلفة ، أو إنتاج نفس الكمية بتكلفة أقل.

2- تحديد حجم الإنتاج ومستويات الطاقة الإنتاجية للمشروع:

يتطلب تحديد حجم الإنتاج ومستويات الطاقة الإنتاجية للمشروع المقترح ضرورة توافر مجموعة من البيانات الأساسية تتمثل بصفه رئيسية فيما يلى:

أ- بيانات عن عدد الوحدات الإنتاجيه للمشروع والتى تقوم بتنفيذ نشاط واحد متماثل ، وتنتج أيضا نوعية واحدة من المنتجات التى سوف يتخصص المشروع المقترح فى إنتاجها .

ب- حجم الطلب المتوقع سواء كان هذا الطلب على المستوى المحلى أو المستوى الأجنبى.

ج - حجم الصادرات الحالية والمستقبليه للمشروع.

وبناء على ذلك فإنه يتم تحديد حجم إنتاج المشروع المقترح باستخدام المعادلة التالية :

حجم إنتاج المشروع المقترح = حجم الطلب المتوقع - الإنتاج المتاح حاليا في النشاط + الإنتاج المتوقع للمشروعات تحت الإنشاء التى ستعمل فى نفس النشاط.

وفى ضوء ذلك فإنه يمكن تحديد حجم الزيادة فى الطلب على الإنتاج والتى يمكن على أساسها إعداد تقديرات لحجم الإنتاج المناسب للمشروع والذى يتم وفقاً له تحديد الطاقة الإنتاجية المطلوبة ومستوى الطاقة الإنتاجية الذى سيعمل عنده هذا المشروع طوال سنوات عمره الافتراضى.

وفى ضوء ما تقدم ، فإن الأمر يتطلب من القائمين بإعداد دراسات الجدوى الفنية ضرورة التفرقة بين العديد من أنواع الطاقة الإنتاجية وذلك كما يتضح فيما يلي:

ا- **الطاقة النظرية** : The Theoretical Capacity : تمثل الطاقة الإنتاجية النظرية أقصى كمية إنتاج يمكن تحقيقها في مراكز أو محطات العمل وذلك دون وجود أية مسموحات خاصة بالأعطال كأعطال إصلاح الآلات والمعدات ، أو الأعطال الناتجة عن عدم كفاءة العمال ، أو توقف الإنتاج للراحة ، أو التحول من عملية إلي عملية أخرى .... الخ .

ويطلق علي هذه الطاقة أيضا الطاقة التصميمية Design ، أو الطاقة الافتراضية أو النظرية ، حيث يتم الوصول إلي أقصي معدل للإنتاج وذلك في ظل الظروف المثلي أو النظرية للاستخدام أو التشغيل.

ب- **الطاقة القصوى** : The Maximum Capacity : وهي تمثل طاقة الإنتاج المحددة خلال فترة زمنية معينة وذلك وفقا لمواصفات عوامل الإنتاج مع فرض توافر مجموعة متكاملة من الاشتراطات والصيانة المنتظمة وقوى بشرية مدربة ذات كفاءة إنتاجية عالية ، وتوافر مستلزمات الإنتاج بالمواصفات المحددة.

ويستبعد من الطاقة القصوى الجزء الخاص الذي لا يمكن تحقيقه بسبب إعداد الآلات والمعدات للإنتاج ، والانتقال من عملية إنتاجية إلي عملية أخرى وذلك في حدود المعدلات الفنية المستقرة ، وبناء علي ذلك فإنه يمكن حساب الطاقة الإنتاجية القصوى باستخدام المعادلة التالية :

الطاقة الإنتاجية القصوى = الطاقة النظرية – مسموحات الأعطال العادية

ج- **الطاقة العملية** : The Practical Capacity : وتمثل هذه الطاقة حجم الإنتاج الذي يمكن تحقيقه خلال فترة زمنية معينة وذلك عندما يتم تشغيل خطوط الإنتاج واستغلال الموارد المتاحة بكفاءة عادية ، وعندما لا يوجد أية معوقات للإنتاج.

د- **الطاقة الفائضة** : The Excess Capacity : وهي تمثل حجم الزيادة عما هو مخطط إنتاجه أو تسويقه من السلع والخدمات ، هذا وتوجد علاقة بين هذه الطاقة وكل من الطاقتين النظرية والعملية ، حيث أن زيادة الطاقة الفائضة يعتبر مؤشرا علي وجود الفروق الكبيرة والواضحة بين كل من الطاقة النظرية والطاقة العملية.

هـ- **الطاقة العاطلة** : The Idle Capacity : وهي تمثل الطاقة المفقودة بسبب الأعطال أو التوقف سواء في الآلات والمعدات أو في العنصر البشري وذلك نتيجة أعمال الصيانة أو الاستبدال أو الإعداد للتشغيل ، هذا ويمكن تقدير نسبة الطاقة الإنتاجية العاطلة باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{نسبة الطاقة الإنتاجية العاطلة} = \frac{\text{وقت الإنتاج المتاح} - \text{وقت الإنتاج الفعلى}}{\text{وقت الإنتاج المتاح خلال الفترة}} \times 100$$

3- تحديد حجم المشروع :

بعد أن يتم تحديد حجم الإنتاج المتوقع للمشروع ، فإن هذا الأمر يتطلب ضرورة معرفة ما إذا كان يلزم إنشاء مشروع واحد لإنتاج هذا الحجم المتوقع من الإنتاج أو إنشاء عدة مشروعات.

وكمثال لذلك فإنه إذا فرض أن نتيجة الدراسات التسويقية قد أظهرت أن حجم الإنتاج المتوقع 1.8 مليون طن فعندئذ قد يفضل إنشاء مشروع واحد لإنتاج هذه الكمية ، أو قد يفضل إنشاء ثلاثة مشاريع طاقة كل منها 0.6 مليون طن.

ويتوقف قرار المفاضلة بين إنشاء مشروع واحد ، أو عدة مشروعات على العديد من العوامل من أهمها حجم الطلب على منتجات المشروع ، ومدى انتشار هذا الطلب أو تركيزه فى منطقة جغرافية معينة ، ومدى توافر المقومات الأساسية اللازمة لإنشاء أكثر من مشروع.

ويتم تصنيف المشروعات بصفة عامة وفقاً لحجمها إلى ثلاثة أنواع أساسية وهى المشروعات صغيرة الحجم ، والمشروعات متوسطة الحجم ، والمشروعات كبيرة الحجم ، هذا وتوجد العديد من المعايير التى يمكن استخدامها للمفاضلة بين هذه الأحجام الثلاثة للمشروعات يختلف أسلوب اتخاذ القرار الخاص بها باختلاف متغيرات البيئة التي تؤثر على سلوك متخذ القرار ، هذا ويطلق على بيئة القرار فى هذه الحالة جو القرار أو ظروف القرار والتي يقصد بها درجة اليقين التي تتوفر لمتخذ القرار عند اتخاذه لقرار ما.

وفي ضوء ذلك فإنه يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من البيئة التي يتم في ظلها اتخاذ القرارات ، و تتمثل هذه الأنواع الثلاثة في اتخاذ القرار في ظل ظروف التأكد التام ، واتخاذ القرار في ظل ظروف عدم التأكد ، واتخاذ القرار في ظل ظروف عدم المخاطرة.

ويوضح المثال التالي كيفية اتخاذ القرار في كل حالة من الحالات الثلاث من خلال المفاضلة بين الأحجام الثلاثة للمشروعات المزمع إنشائها:

مثـــال : توفرت لديك البيانات التالية (القيمة بالجنية):

البدائل	حالات الطبيعة	
	رواج اقتصادي	كساد اقتصادي
1- مشروع صغير الحجم.	20000	12000
2- مشروع متوسط الحجم .	30000	4000
3- مشروع كبير الحجم .	40000	(4000 -)

والمطلـــــوب : اتخاذ القرار بتحديد حجم المشروع المناسب في ظل ظروف كل حالـة من الحالات التالية :

أ- التأكد التام . ب- عدم التأكد . ج- المخاطرة .

يمكن تحقيق هذا المطلوب كما يلي :

أ- اتخاذ القرار في ظل التأكد التام :

Decision Making Under Certainty Conditions

في ظل هذه البيئة يكون متخذ القرار على علم تام بكافة النتائج الخاصة بكل بديل من البدائل المتاحة أمامه لحل المشكلة ، حيث تتوفر في هذه الحالة البيانات والمعلومـات الكاملة بحيث يمكن قياس العائد المترتب على كل منها وذلـك فيمـا يتعلـق بالطاقـة أو التكاليف أو المطلوب بما يجعل اتخاذ القرار عملية واضحة ومحددة ومحـسوبة تمامـا ، وبطبيعة الحال فإن على متخذ القرار أن يختار البديل الذي يحقق أعلى منفعة ممكنة.

وفى ضوء ذلك فإن القرار المناسب في ظل هذه الحالة (التأكـد التـام) يمكـن تحديده كما يلي :

- إذا كان متخذ القرار على علم تام بأن حالة الطبيعة السائدة هي حالة رواج اقتصادي ، فإن القرار يتمثل في اختيار البديل الثالث (إنشاء مشروع كبير الحجم) باعتباره صاحب أعلى قيمة وهى = 40000 جنيه.
- أما إذا كان متخذ القرار على علم تام بأن حالة الطبيعة السائدة هي حالة كساد اقتصادي ، فإن القرار الذي يتخذه يتمثل في اختيار البديل الأول (إنشاء مشروع صغير الحجم) باعتباره صاحب أعلى قيمة وهى = 12000 جنية.

ب- اتخاذ القرار في ظل عدم التأكد :

Decision Making Under Uncertainty

تأتي هذه الحالة على عكس الحالة الأولى تماما ، حيث لا تتوفر أيه بيانات أو معلومات أمام متخذي القرارات ، وقد يقصد بذلك أنه من غير الممكن معرفة الاحتمالات المختلفة لما سوف يتم حدوثه.

وفى ضوء ذلك فإن متخذ القرار لا يملك في ظل بيئة عدم التأكد أية معلومات عن الظروف المحيطة بالقرار ، كما أنه لا يعرف ولا يستطيع تقدير احتمالية حدوث كل حالة من حالات الطبيعة ، وإنما يلجأ إلى استخدام بعض الطرق والمعايير الأخرى التي يتم في ضوئها اتخاذ القرار وذلك مثل معيار التفاؤل ، ومعيار التشاؤم ، ومعيار الاحتمالات المتساوية ، ومعيار الندم ، ويمكن توضيح كيفية استخدام هذه المعايير من خلال توضيح المثال التالي :

معيار التفاؤل : Optimistic Criterion

يطلق على هذا المعيار معيار أكبر قيمة للحدود القصوى Maximax ، حيث طبقا له يقوم متخذ القرار باختيار أكبر أعلى الأرقام في حالة الأرباح أو أقل الأقل في حالة التكاليف ، ولهذا فقد سمى هذا المعيار بمعيار التفاؤل ، ويوضح الجدول التالي كيفية اتخاذ القرار باستخدام هذا المعيار:

البدائل	حالات الطبيعة		الحد الأعلى	الحد الأكبر للحدود العليا
	رواج اقتصادي	كساد اقتصادي		
1- إنشاء مشروع صغير الحجم .	20000	12000	20000	ـــــــ
2- إنشاء مشروع متوسط الحجم .	30000	4000	30000	ـــــــ
3- إنشاء مشروع كبير الحجم .	40000	(4000 -)	40000	40000

ومن خلال بيانات هذا الجدول فإن القرار يتمثل في اختيار البديل الثالث (إنشاء مشروع كبير الحجم) باعتباره صاحب أعلى الأرقام.

معيار التشاؤم : **Pessimistic Criterion**

يطلق على هذا المعيار معيار أكبر قيمة في الحدود الدنيا الخاصة بنتائج كل بديل Maximini ، حيث يقوم متخذ القرار باختيار أقل القيم أو النتائج الخاصة بكل بديل، ثم يختار في نهاية الأمر أكبر هذه البدائل على الإطلاق ، ويوضح الجدول التالي كيفية اتخاذ القرار باستخدام هذا المعيار:

البدائل	حالات الطبيعة		الحد الأدنى	الحد الأعلى للحد الأدنى
	رواج اقتصادي	كساد اقتصادي		
1- إنشاء مشروع صغير الحجم.	20000	12000	12000	12000
2- إنشاء مشروع متوسط الحجم.	30000	4000	4000	ـــــــ
3- إنشاء مشروع كبيرالحجم.	40000	(4000 -)	(- 4000)	ـــــــ

وتوضح بيانات هذا الجدول أن القرار المناسب يتمثل في اختيار البديل الأول (إنشاء مشروع صغير الحجم) باعتباره صاحب أكبر رقم للحدود الدنيا.