المرحلة الثالثة – دراسات الجدوى

المحاضرة 7:- مراحل دراسات الجدوى/ دراسة الجدوى الفنية

أستاذ المادة م . د علي سعود الطلال

- دراسة الجدوى الفنية

أولاً:- المقصود بدراسة الجدوى الفنية ، وأهميتها :

يقصد بدراسة الجدوى الفنية Technical Feasibility Study الدراسة التي تعد للتعرف على إمكانية أو قابلية تنفيذ مشروع الاستثمار موضوع الدراسة من النواحي الفنية والهندسية . وتعد دراسة الجدوى الفنية أحد الأركان المحورية لدراسات جدوى مشاريع الاستثمار إذ تستند إليها كافة دراسات الجدوى اللاحقة لها . وتكمن أهمية دراسة الجدوى الفنية لمشاريع الاستثمار في أنها تساعد المستثمر على تحديد الحجم الممكن لمشروع الاستثمار في ضوء الطاقة الإنتاجية Production Capacity المتاحة له والمطلوبة منه ، كما تساعد في اختيار الموقع أو المواقع المناسبة للمشروع وفي اختيار نظام الإنتاج Production System وفي إعداد التنظيم الداخلي للمشروع وأيضاً تحديد كافة الاحتياجات اللازمة لإنشاء وتشغيل مشروع الاستثمار من أصول ثابتة ومستلزمات إنتاج وقوى عاملة .... الخ . وعلاوة ما تقدم ، فإن دراسة الجدوى الفنية تمد القائمين على دراسات الجدوى بالبيانات والمعلومات اللازمة لتقدير التكاليف الرأسمالية Capital Cost لمشروع الاستثمار ، ومن ثم فإن عدم الدقة Inaccuracy في إجراء هذه الدراسة يترتب عليه تقديرات غير سليمة للتكاليف الرأسمالية ولتكاليف التشغيل Operating Costs مما يؤدي الى سوء تقدير حجم الأموال المطلوبة وبالتالي احتمال تعرض المشروع لمشكلات تتعلق بمصادر التمويل Sources of Finance أو بالسيولة مستقبلا . كذلك فإن عدم القيام بدراسات جدوى فنية دقيقة وموضوعية لمشروع الاستثمار يؤدي إلى تعرضه لمشكلات فنية كثيرة منها ظهور طاقات إنتاجية معطلة ، ارتفاع نسبة التالف والمعيب إزاء سوء التنظيم الداخلي له ، تضخم تكاليف النقل Transportation Costs منه وإليه نتيجة سوء اختيار موقعه ، وهو ما يؤدي إلى فشل مشروع الاستثمار في تحقيق أهدافه مما ينعكس سلباً سواء على المستثمرين وذلك بضياع رؤوس أموالهم وعدم تحقيق المعدل المطلوب للعائد عليها ، أو على الاقتصاد الوطني في صورة استنزاف قدر من موارده . وأخيراً وليس آخرا ، فإن دراسة الجدوى الفنية تعاون في تحديد مواصفات المنتج Product Specifications وخصائصه تبعا لطلب العميل وحسبما أسفرت عنه الدراسة التسويقية بصفة عامة ودراسة الطلب بصفة خاصة . على أن مستوى التعمق في دراسة الجدوى الفنية يستند إلى مجموعة معايير تتعلق بـ : حجم مشروع الاستثمار ، المبلغ المرصود للدراسة الفنية ، الوقت المتاح لها ، درجة الدقة المطلوبة فيها ، البدائل الفنية المتاحة ، الأخطار المترتبة على عدم دقة الدراسة .

لذلك تعتبر دراسة الجدوى الفنية احدى المراحل الأساسية في دراسة جدوى المشروعات وتختلف أهمية دراسة الجدوى الفنية من قطاع استثماري إلى آخر ومن فرصة استثمارية إلى أخرى وتتبع اهمية دراسة هذا النوع من خلال نتائجه التي تستخدم في عدة مجالات منها :

1- **تستخدم بيانات الدراسة الفنية في تقدير رأس المال المطلوب : -** لأن القسم الأكبر من رأس المال يستخدم في توفير الاحتياجات الضرورية لإنشاء المشروع من أرض ومباني وألات ووسائل نقل ومواد أولية ويد عاملة ..الخ وعادة هذه المعلومات والمعطيات يتم من خلالها تحديد التكاليف .

2- تساعد البيانات الواردة في الدراسة الفنية في تحديد المواقع البديلة للمشروع : - فالدراسة الفنية تحدد عادة مساحة الأرض المطلوبة وانواع المواد الأولية الضرورية ومصادرها ومن ثم أنواع المهارات اللازمة لتشغيل المشروع وانواع الوقود ومصادرها وعلى أساس ذلك يجري اختيار المكان الانسب لإقامة المشروع.

3 - تحدد الدراسة الفنية الحجم الممكن للمشروع والآثار المترتبة على ذلك : - فهي توصي بالتجهيزات المطلوبة لتحقيق رقم المبيعات الذي تكون دراسة السوق قد حددته وينبغي توخي الدقة في ذلك لتفادي وجود طاقة انتاجية معطلة او قصور في الانتاج يؤدي إلى العجز في تلبية حاجة السوق .

4- تحدد مصادر الحصول على الاحتياجات وبالتالي قوائم الاستيراد : - فتتم بواسطة الدراسة الفنية معرفة ما إذا كان المصدر أجنبيا ام محليا وحجم النقد الأجنبي المستخدم اللازم لاستيراد ما هو ضروري لانشاء المشروع.

5- تحدد الدراسة الفنية درجة الالحاح في الحصول على حق التصنيع والنتائج المترتبة على ذلك :- وتنبع أهمية هذه المسالة من أن المشروع الجديد عندما يشتري حق التصنيع فانه يحقق جملة من الفوائد أهمها انفاق مبالغ طائلة على البحوث والتجارب العلمية ويستفيد من المستوى العالي الذي حققه الآخرون ويضمن جودة عالية لمنتجاته وبالتالي أرباح أكبر.

<u>إن عدم الاهتمام الكافي بدراسة الجدوى الفنية يمكن ان تنجم عنه مجموعة من الآثار السلبية : -</u>

أ- **ظهور اختناقات بين خطوط الانتاج** مما يؤدي إلى عدم تحقيق التوازن والتناسق بين مراحل الانتاج المختلفة للمشروع الواحد ، ويترتب على وجود مثل هذه الاختناقات وجود طاقة انتاجية معطلة في بعض الخطوط الانتاجية أو تشغيل زائد لخطوط إنتاجية أخرى ، فضلا عن احتمال حصول نقص في مستلزمات الانتاج بالكميات والجودة والاسعار المناسبة.

ب- اختيار بعض الأساليب الفنية غير الملائمة من الناحية الفنية والاقتصادية

ج - ارتفاع تكاليف الحصول على التكنولوجيا.

البيانات والمعلومات المطلوبة لإجراء دراسة الجدوى الفنية :

قبل الإقدام على دراسة الجدوى الفنية ينبغي توافر البيانات والمعلومات التالية :

أولا : بيانات ومعلومات عن السوق : ويتم الحصول عليها من خلال دراسة الجدوى التسويقية وتتضمن : الطلب المتوقع ، مواقع الاستهلاك ، متطلبات تسليم الخدمـة.

ثانياً : بيانات ومعلومات من المنتج : ويتم تحديدها إما في مرحلة اختيار فكرة مشروع الاستثمار و / أو في مرحلة دراسة الجدوى التسويقية وتتضم : مستوى الجودة Quality Level ، مواصفات التصميم Design Specifications .

ثالثاً : بيانات ومعلومات عن المواد الخام : ويتم استنتاجها من خلال تحديد مواصفات المنتج وتشمل : مدى وفرتهـا ، توصيفها ، مواقع إنتاجها أو توريدها ، الفترة الزمنية لاستلامها بعد اصدار أمر التوريد .

وفضلاً عما تقدم يجب أن تتاح بيانات ومعلومات أخرى تتعلق بمدى وفرة التمويل المطلوب للموارد البشرية Human Resources التي تتطلبها طبيعة المشروع .

ثانياً : - مكونات دراسة الجدوى الفنية:-

تتكون الدراسة الفنية من العناصر التالية:-

1- دراسة الطاقة الانتاجية ، واختيار الحجم الملائم للمشروع

2- اختيار الاساليب الانتاجية الملائمة وتوصيف العمليات الانتاجية من ثم تقدير احتياجات المشروع من تجهيزات الآلات والمواد الأولية واليد العاملة .

3- دراسة واختيار موقع المشروع.

1 - دراسة الطاقة الانتاجية ، واختيار الحجم الملائم للمشروع:-

ان تحديد وتقدير الطاقة الانتاجية يتطلب بداية قياس حجم الانتاج المتوقع الذي يتناسب مع ما تقرره دراسة الجدوى التسويقية وكذلك حجم الانتاج الاقتصادي الذي تقرره الاعتبارات الاقتصادية والقدرات التمويلية المتاحة للمستثمر ويترجم حجم الانتاج المستهدف على شكل طاقة إنتاجية،

وعند تحديد الطاقة الانتاجية يجب التمييز بين **الطاقة الانتاجية القصوى** التي تعكس أقصى حجم انتاج يمكن والوصول اليه في ظل الاستخدام الكامل لكافة التسهيلات المتاحة خلال فترة زمنية معينة **والطاقة الانتاجية العادية (الفعلية)** التي تمثل حجم الانتاج الذي يمكن عمليا الحصول عليه في ظل الظروف السائدة .

ان الطريقة الأكثر شيوعاً لتحديد حجم الانتاج الذي يمكن أن يعمل عنده المشروع دون تعرضه إلى المخاطر هي طريقة أو اسلوب **تحليل التعادل** الذي يساعد على تحديد أقل مستوى من الانتاج الذي يمكن للمشروع أن يحققه دون الوقوع في خسائر، ويتحقق انتاج التعادل عند النقطة التي يتعادل فيها الايراد الكلي المتوقع مع التكاليف الكلية المتوقعة (الثابتة والمتغيرة) ويمكن التوصل إلى حجم التعادل أما من خلال المعادلات الرياضية (الجبرية) أو من خلال الرسم البياني.

- تحديد حجم التعادل رياضياً

يمكن التوصل إلى نقطة التعادل رياضيا اما في صورة حجم معين للإنتاج وأما في صورة قيمة معينة لهذا الانتاج كما يمكن التوصل اليها من خلال الاجماليات أو من خلال المتوسطات وهكذا يمكن الحصول عليها من المعدلات وكما موضح في

المثال التالي

اذا توفرت لديك المعلومات التالية عن مشروع تدرس جدواه الاقتصادية ولسنة معينة

- سعر بيع الوحدة الواحدة (متوسط الايراد) 25 دولار
- التكاليف الثابتة 100000 دولار
- تكلفة الوحدة المتغيرة 15 دولار
- طاقة المشروع الكلية = 20000 دولار
- مستوى الأرباح المطلوبة لكي يكون المشروع مجديا 13000 دولار

المطلوب ايجاد ما يلي:-

1- تحديد حجم التعادل كنسبة من الطاقة الانتاجية للمشروع .

2- تحديد قيمة التعادل النقدي (نقط التعادل نقديا) كنسبة من الطاقة الانتاجية للمشروع (معبرا عنها بالوحدات النقدية) .

3 - تحليل حجم المبيعات الضروري لتحقيق مستوى الأرباح المطلوبة .

الحل //

1- تحديد حجم التعادل كنسبة من الطاقة الانتاجية للمشروع.

$$\text{حجم التعادل} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{الإيرادالمتوسط – التكلفة المتوسطة المتغيره}} \times 100 = \frac{100000}{15-25} = \frac{100000}{10} = 10000 \text{ وحدة}$$

وهذا يعني أن المشروع المعني واستادا إلى المعلومات المتاحة يحقق نقطة تعادل عندما تصل طاقة المشروع إلى (10000) وحدة وهذا المستوى من الانتاج لا يحقق ربحا ولا يسبب خسارة ويتم تحديد حجم التعادل كنسبة من الطاقة الانتاجية للمشروع وفقا للمعادلة التالية:-

$$\text{حجم التعادل كنسبة من الطاقة الانتاجية} = \frac{\text{حجم التعادل}}{\text{الطاقة الانتاجية الكلية للمشروع}} \times 100 = \frac{10000}{20000} \times 100 = 50\%$$

وهذا يعني أن نقطة التعادل للمشروع كنسبة من الطاقة الانتاجية تتحقق عندما يشتغل المشروع ب (50 %) من طاقته الانتاجية وعند هذا المستوى من التشغيل فان المشروع لا يحقق ربح ولا خسارة.

2 - تحديد قيمة التعادل النقدي كنسبة من الطاقة الانتاجية للمشروع.

$$\text{قيمة التعادل النقدي} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{1 - \frac{\text{كلفة الوحدة المتغيرة}}{\text{سعربيع الوحدة}}} = \frac{100000}{1 - \frac{15}{25}} = \frac{100000}{0.6 - 1} = \frac{100000}{0.4} = 250000 \text{ دولار}$$

وهذا يعني أن المشروع يحقق نقطة تعادله نقدياً عندما ينتج ما قيمته (250000) دولار عند هذا المستوى من قيمة الانتاج فانه لا يحقق ربحا ولا خسارة.

اما احتساب قيمة التعادل النقدي كنسبة من الطاقة الانتاجية للمشروع فيمكن ان يتم من خلال المعادلة التالية:-

$$\text{قيمة التعادل النقدي كنسبة من الطاقة الانتاجية للمشروع} = \frac{\text{قيمة التعادل النقدي}}{\text{الطاقة الأنتاجية الكلية} \times \text{سعر بيع الوحدة}} \times 100$$

$$= \frac{250000}{20000 \times 25} \times 10 = \frac{250000}{500000} \times 10 = 50\%$$

وهذا يعني أن المشروع يحقق تعادله عندما يعمل بنصف طاقته الإنتاجية

3- تحديد حجم المبيعات الضروري لتحقيق مستوى الأرباح المطلوبة.

الربح الحدي = سعر بيع الوحدة الواحدة - تكلفة إنتاج الوحدة الواحدة = (25-15) = 10 دولار

حجم المبيعات الضروري لتحقيق مستوى الارباح المطلوبة = التكاليف الثابتة + مستوى الارباح المطلوب / الحد الربحي

$$= \frac{13000+100000}{10} = \frac{113000}{10} = 11300 \text{ وحدة}$$

اي ينبغي على المشروع أن يبيع (11300) وحدة فوق نقطة التعادل لكي يحقق مستوى الأرباح الذي يجعله مشروعا مجديا .

- العوامل المؤثرة في اختيار حجم الطاقة الملائم

أ- **حجم الموارد الاقتصادية والمالية المتاحة** - يمكن أن يشكل هذا العمل عنصراً مقيدا عند اختيار حجم الطاقة الملائم خصوصا في حال ندرة بعض الموارد ومستلزمات الانتاج فالنقص في الموارد المالية المتاحة لدى المستثمر (سواء التمويل الذاتي أو الاقتراض) يؤثر بصورة مباشرة على قرار الاختيار بين الطاقات الانتاجية البديلة وفي تفضيل احجام معينة من العلاقة الانتاجية تطلب مستويات منخفضة من الإنفاق الرأسمالي كما أن النقص في الموارد المالية بالعملات الأجنبية اللازمة لاستيراد مستلزمات الإنتاج

ب - حجم السوق الفعلي والمتوقع.

ان حجم الطلب الفعلي والمتوقع الذي تظهره ، دراسة السوق يمكن ان يشكل عاملا هاما عند إختيارحجم الطاقة الملائم ويمكن أن نواجه الاحتمالات التالية :

1- عندما تكون المنافسة الكاملة هي السائدة في السوق حيث يستطيع المستثمر أن يبيع أي كمية من السلعة عند السعر السائد في السوق وفي هذه الحالة لا يشكل السوق عاملا مؤثرا في اختيار حجم الطاقة الملائمة.

2- عندما يكون حجم السوق محدودا فإن احجام الطاقة الصغيرة هي المفضلة .

3- عندما يكون حجم السوق كبيرا فان المستثمر يفضل على الأرجح حجم الطاقة الانتاجية الكبيرة للاستفادة من وفورات الحجم الكبير.

ج - قيود فنية على حجم الطاقة

يمكن أن ترتبط القيود على حجم الطاقة بعوامل فنية فالشروط التكنولوجية في صناعة الاسمنت تفرض على الأقل الطاقة الانتاجية لخط الانتاج من مستوى معين حتى ولو كان أعلى مما تقرره الدراسة التسويقية بناء لدراسة الطلب المتوقع.

2- اختيار الاساليب الانتاجية الملائمة

من المسائل المهمة التي ينبغي أن تتضمنها دراسة الجدوى الفنية هي اختيار اسلوب الانتاج الملائم وذلك لأنه يمكن أن تكون هنالك عدة أساليب انتاجية لكل اسلوب تكاليفه ومتطلبات تشغيله، كما لكل صناعة اسلوبها الانتاجي الملائم ولابد من أن نأخذ بالاعتبار في هذا المجال المسائل التالية : -

ا- التأكيد على مسالة الاختيار والمفاضلة بين المستويات المختلفة التكنولوجيا مع استبعاد التكنولوجيا غير المتطورة أو تلك التي لا تتناسب مع ظروف البلد المعني (البيئية أو الاجتماعية أو مستوى تطوره او امكانياته التمويلية وتوفر مستلزمات الانتاج المحلية والأيدي الماهرة المحلية ..... الخ) .

ب- الطاقات الانتاجية لكل بديل من المكائن والمعدات ومدى امكانية استغلالها والظروف والمستلزمات الفنية اللازمة لتشغيلها بكفاءة عالية .

ج- تكاليف التركيب والتشغيل والصيانة .

د- العمر الانتاجي المتوقع للبديل التكنولوجيا الذي يقع عليه الاختيار والقيمة الصفرية (أي قيمة الآلة في نهاية عمرها الانتاجي) .

ه - مدى توفر الأيدي العاملة اللازمة لتشغيل الآلات ودرجة المهارة المطلوبة .

و - تقدير احتياجات المشروع من المواد الخام والمواد الأولية من المسائل الضرورية التي لابد أن تتضمنها الدراسة الفنية في تقدير احتياجات المشروع المقترح من المواد الخام والمواد الأولية ونصف المصنعة التي تتطلبها العملية الانتاجية وبصورة مستمرة وخلال فترة زمنية معينة وهنا لابد من تقدير كلفة هذه المواد ونسبتها إلى الكلفة الاجمالية للانتاج.

ع- تقدير احتياجات المشروع من القوى العاملة من المسائل الأساسية التي تتضمنها الدراسة الفنية مسالة تقدير احتياجات المشروع من القوى العاملة ومن مختلف التخصصات ،

ان التقدير الصحيح والدقيق للاحتياجات الفعلية من القوى العاملة من مختلف الاختصاصات يمكن التوصل اليه من خلال ما يسمى(**توصيف العمل**)الذي يتم بموجبه تحديد مواصفات الوظيفة ومن ثم اختيار الشخص المناسب الذي تتوافر فيه الموصفات المطلوبة لشغل تلك الوظيفة .

3 - دراسة واختيار موقع المشروع

تعتبر الدراسة واختيار موقع المشروع أحد العناصر الأساسية في الدراسة الفنية فضلا عن الجوانب الهندسية والفنية وتشمل جوانب أخرى قانونية ومالية وتسويقية والمادية والقرار بهذا الشأن قرار صعب واستراتيجي يترتب عليه انفاق مبالغ ضخمة تشكل جزءا كبيرا من التكاليف الاستثمارية (كثمن الأرض أو بدل استجارها وتكاليف البناء والتجهيز ... الخ) لذا فان الخطأ في التقدير يترتب عليه كلفة باهظة على شكل انفاق إضافي كان من الممكن تجنبه .

العوامل المؤثرة في قرار اختيار الموقع

أ- الخصائص الفنية والطبيعية للمناطق التي من الممكن اقامة المشروع فيها : - ترتبط هذه المسالة خصوصا بالمشاريع الزراعية (نوعية التربية مثلا أو طبيعة الأرض الملائمة للزراعة او المناخ) كما انها تصح بالنسبة لمشاريع سياحية مختلفة ، أو حتى بالنسبة لصناعات ثقيلة تتطلب انشاءات من نوع معين تحتاج الى ارض من نوعية معينة .

ب - كلفة الحصول على الأرض وتجهيز الموقع للبناء : - سواء تعلق الأمر بشراء الأرض أو استثمارها فأثمان الأرض تختلف من منطقة إلى أخرى وكلفة تهيئتها للبناء وتختلف تبعا لطبيعتها .

ج- قوانين الاستثمار السائدة : - قد تتمضمن قوانين الاستثمار مزايا وتسهيلات (ضريبية وغير ضريبية) بهدف تشجيع الاستثمار في مناطق معينة أو بالعكس قد تكون هناك قيود على انواع معينة من الاستثمار في مناطق أخرى.

د - مدى توفر الوقود والقوى المحركة والمياه : - ان توفر هذه العناصر في مناطق معينة يمكن ان يشكل عاملا مساعدا يساهم في تخفيض التكلفة التشغيلية .

ه- مدى قرب الموقع من مستلزمات الإنتاج والقوى العاملة ومن أسواق التصريف -- يفضل اختيار موقع المشروع بالقرب من مستلزمات الانتاج في حلات معينة منها على سبيل - عندما تكون مستلزمات الانتاج كبيرة الحجم أو ثقيلة الوزن وتستخدم بكميات كبيرة في العمليات الانتاجية (مصانع الأسمنت مثلا) .