دراسة الجدوى الفنية للمشروعات:

مقدمة:

تمثل دراســة الجدوى الفنية للمشــروع ركناً هاماً من اركان دراســات الجدى التفصــيلية للمشـروعات وتعتمد عليها كل الدراسـات الاخرى، ويعتبر الوقت الذي تسـتغرقه هذه الدراسـة في اغلب الاحيان هو اطول الاوقات بالنسبة للدراسات الاخرى، وهي تعتمد على البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من الدراسة التسويقية.

وتركز الدراسة الفنية على دراسة كافة الجوانب الفنية المتعلقة بالمشروع المقترح، من حيث تحديد حجمه واعداد جداول العمالة اللازمة للانتاج، وتحديد المواصفات الفنية للمنتج.

ويمكن القول ان عدم دقة وكفاءة الدراسـة الفنية يترتب عليه مشـاكل ومخاطر مالية او انتاجية او تسويقية، والتي قد تؤدي الى فشل المشروع.

اولاً: مراحل دراسة الجدوى الفنية

من المسائل التي تعالجها دراسات الجدوى الفنية مما يلي:

- تحديد حجم الانتاج والطاقة الانتاجية
- تحديد حجم المشروع (تحديد الحجم الامثل للمشروع)
- اختيار موقع المشروع
- تحديد اسلوب الانتاج والعمليات الانتاجية والتكنولوجيا المعتمدة
- التخطيط الداخلي للمشروع
- اختيار الآلات ومعدات الانتاج
- تقدير احتياجات المشروع من مستلزمات وعناصر الانتاج

1- تحديد حجم الانتاج والطاقة الانتاجية:

حيث يتخذ قرار تحديد حجم الانتاج في ضوء عدة اعتبارات، وهي:

أ- تحديد رقم المبيعات المتوقعة في السوق.

ب- حصر المشروعات القائمة فعلاً، والتي تنتج نفس السلعة.

ت- تحديد الطاقة الانتاجية الفعلية والقصوى لهذه المشروعات.

ث- تحديد الطاقة الانتاجية القصوى للمشروعات قيد التنفيذ.

ج- تحديد حجم الطلب الفعلي والمقدرعلى نفس السلعة.

ولدى مقارنة الطلب الكلي مع العرض الكلي، يمكن تحديد مقدار العجز او الفائض لتلك السلعة. ويحسب حجم الانتاج المتوقع من خلال العلاقة:

حجم الانتاج المتوقع للمشروع المقترح = حجم الطلب – حجم الانتاج الحالي للمشروع المقترح +حجم الانتاج للمشروعات الاخرى

مثال:

بينت دراسة الجدوى التسويقية ان الطلب على سلعة ما في الاسواق هو 200000 وحدة، وكان حجم انتاج مشروعنا الحالي من هذه السلعة 50000 وحدة، وحجم الانتاج للمشروعات الاخرى هو 170000 وحدة.

المطلوب:

1- تحديد حجم الانتاج المتوقع، وهل تنصح هذا المشروع بالتوسع في عمله ولماذا..؟

2 – في حال كان انتاج المشروعات الاخرى يبلغ 30000 فما هو حجم الانتاج المتوقع، وهل تنصح هذا المشروع بالتوسع في عمله ولماذا؟

الحل:

حجم الانتاج المتوقع للمشروع المقترح = حجم الطلب – حجم الانتاج الحالي للمشروع المقترح +حجم الانتاج للمشروعات الاخرى

1- حجم الانتاج المتوقع = 20000 – (50000 + 170000) = - 20000 وحدة

يعني ذلك وجود فائض مقداره (20000 وحدة)لذلك انصح بالتوقف عن الدراسة الفنية للتوسع، والتحول لمشروع اخر ،كون السوق مشبع.

2- حجم الانتاج المتوقع = 200000- (50000 + 30000) = 120000 وحدة.

يعني ذلك وجود عجز مقداره (000 120)، انصح بالتوسع وزيادة الانتاج،لتغطية هذا العجز.

3 – تحديد حجم المشروع (تحديد الحجم الامثل للمشروع):

يقصد بحجم المشروع الطاقة الانتاجية للمشروع طبقاً لاسس مختلفة، كأن يتم تحديد عدد وحدات الانتاج سنوياً.

وبشكل عام يتوقف تحديد حجم المشروع على الحجم الاقتصادي للانتاج عند مستويات التشغيل المختلفة، فعلى سبيل المثال قد نجد ان الحجم الامثل لانشاء مصنع سماد هو نصف مليون طن او مليون طن او 3 مليون طن، وبالتالي يتم الاختيار من بينها بما يمكن من مواجهة احتياجات الطلب المقبل.

وفي سبيل توفير كميات الانتاج اللازمة لمقابلة الطلب خلال الفترة المقبلة، قد يتقرر اما اقامة مشروع واحد كبير، او اقامة عدة مشروعات صغيرة في انحاء متفرقة، ويتوقف ذلك علة عدة ظروف اهمها: مدى تركز الطلب او تشتته من جهة، الحجم الاقتصادي للمشروع من جهة

اخرى، والوفورات الخارجية التي تستفيد منها المشروعات نتيجة قربها من السوق والمواد الخام، وطرق النقل، والقوى العاملة.

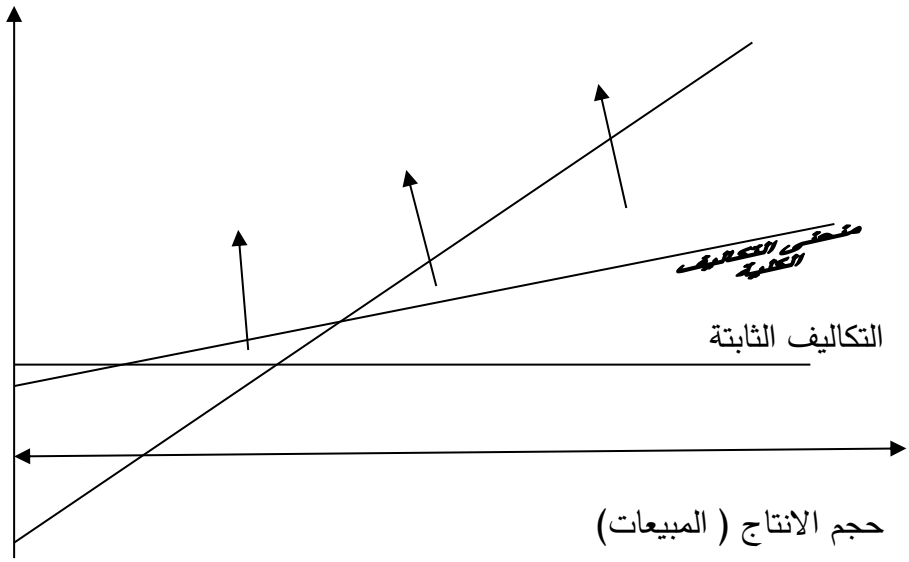
ومن اجل تحديد الحجم الامثل للمشروع يجب معرفة نقطة التعادل: وهي المستوى من الانتاج الذي تتعادل (تتساوى) فيه الايرادات الكلية مع التكاليف الكلية (اي النقطة التي لاتكون فيها اي ارباح او خسائر)

ويتم تحديد نقطة التعادل بجعل المحور العمودي يمثل والتكاليف، اما المحمور الافقي فيمثل الانتاج او المبيعات، ثم يتم رسم منحنى الايراد الكلي (الذي تمثل كل نقطة عليه الايرادات المتوقعة عند كل مستوى من مستويات الانتاج) ومنحنى التكاليف الكلية (الذي تمثل كل نقطة عليه مستوى اجمالي التكاليف الثابتة والمتغيرة عند كل مستوى من مستويات الانتاج) بالاضافة الى منحنى التكاليف الثابتة والمتغيرة.

ولتحقيق نقطة التعادل لابد من وجود الافتراضيات التالية:

- ثبات سعر بيع الوحدة الواحدة
- ثبات التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة

ويوضح الشكل التالي كيفية تحقق نقطة التعادل بيانياً كما يلي:



وتعطى نقطة التعادل جبرياً بالعلاقة:

نقطة التعادل = التكاليف الثابتة .

سعر بيع الوحدة – التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة

مثال 1:

فيما يلي بعض البيانات المتاحة عن احد المشروعات لاستثمارية التي يتم دراسة جداوها:

- الطاقة الكلية للمشروع 4000 وحدة سنوياً.
- التكاليف الثابتة 100000 ل. س.
- التكاليف المتغيرة 100 ل. س.
- سعر البيع 200 ل. س.

والمطلوب:

1- تحديد نقطة التعادل (حجم الانتاج الذي يمكن ان يحقق التعادل) بالوحدات.

2- تحديد نقطة التعادل كنسبة مئوية من الطاقة الكلية للمشروع، وفسر النتيجة.

الحل:

$$\text{ن} = \frac{\text{تث}}{\text{س} - \text{تم}}$$

$$\text{ن} = \frac{100000}{200 - 100} = 1000 \text{ وحدة}$$

هذا يعني انه اذا انتج المشروع 1000 وحدة، فانه لايحقق اية ارباح او اية خسائر.

وبالنسبة لحساب نقطة التعادل كنسبة مئوية من الطاقة الكلية للمشروع، نقوم بقسمة نقطة التعادل (1000) وحدة على الطاقة الكلية للمشـــروع (4000)، فتكون النتيجة: 25% فهذا يعني ان المشروع يستخدم 25% من طاقته الانتاجية بدون ان يحقق ربح او اي خسارة.

مثـــال 2:

فيما يلي بعض البيانات المتاحة عن مشروع لانتاج اقلام الرصاص التي يتم دراسة جدواه:

- حجم المبيعات المتوقعة 400000 ل. س سنوياً.
- سعر البيع 5 ل. س
- التكاليف الثابتة 100000 ل. س.
- التكاليف المتغيرة 400000 ل. س
- الارباح المتوقع تحقيقها 200000 ل. س

والمطلوب:

1) تحديد نقطة التعادل (حجم الانتاج الذي يمكن ان يحقق التعادل) بالوحدات والليرات.

2) ماهو حجم الانتاج الذي يمكن ان يحقق الارباح المطلوبة.

الحل:

$$\text{ن} = \frac{\text{ت ث}}{\text{س} - \text{ت م}}$$

وتحســب التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة من خلال قســمة التكاليف المتغيرة على حجم المبيعات المتوقع.

وبالتالي فان التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة = 400000 / 400000 = 1

$$\text{ن} = \frac{100000}{1 - 5} = 25000 \text{ وحدة}$$

هذا يعني انه اذا انتج المشروع 25000 قلم رصاص، وقام ببيعها بسعر 5 ل. س فانه لايحقق اية ارباح او اية خسائر

وبالنســبة لنقطة التعادل بالليرات فتحســب من خلال ضــرب نقطة التعادل بالوحدات بســعر بيع الوحدة.

ومنه تكون: نقطة التعادل بالليرات = 25000 x 5 = 125000 ل. س

اما حجم الانتاج الذي يحقق ربح قدره (150000 ل. س) فهو يساوي:

$$\text{حجم الانتاج} = \frac{\text{ت ث + حجم الربح المطلوب}}{\text{س} - \text{ت م}}$$

$$\text{حم الانتاج} = \frac{100000 + 200000}{1 - 5} = 75000 \text{ وحدة}$$

3- اختيار موقع المشروع:

يعتبر اختيار موقع المشروع من المسائل المهمة في دراسة الجدوى الفنية للمشروع، والتي تساعد في نجاح المشروع او فشله.

واختيار الموقع الملائم للمشروع يتاثر بعدة عوامل منها:

- تكلفة شراء الارض تكلفة الانشاءات المطلوبة واللازمة لقيام المشروع.
- الطب المتوقع على منتجات المشروع.
- توفر العمالة المناسبة لروع.
- قرب المشروع من التسهيلات لبنية التحتية
- قرب موقع المشروع من مصادر المواد الاولية.
- تحقيق بعض الاهداف الاجتماعية او الوطنية.
- القوانين التي قد تفرض اختيار منطقة صناعية محددة.

- درجة التوطن:

حيث يتم الحديث عنها سابقاًفي محاضرات سابقة، وكذلك تم استعراض قانون معامل التوطن، وكانت كما يلي:

- اذا كان معامل التوطن <1 تعتبر منطقة جذب، ومشجعة لاقامة المشروع فيها.
- اذا كان معامل التوطن >1 تعتبر منطقة طرد، وغير مشجعة لاقامة المشروع فيها.
- اذا كان معامل التوطن = 1 نصيب المنطقة من تلك الصناعة متوازن مع قاعدتها الصناعية وبالتالي لاينصح بانشاء مشروعات اخرى من هذه المنطقة.

مثال:

اذا كان عدد العاملين في صناعة الملابس في مدينة حماة 700 عامل، وعدد العاملين في صناعة الملابس في سورية 7850 عامل، وكان اجمالي عدد العاملين في الصناعات المختلفة في مدينة حماة 3850 عامل، واجمالي عدد العاملين في الصناعات المختلفة في سورية 15450 عامل.

المطلوب: حساب معامل التوطن، مع التعليق.

الحل:

معامل التوطن في منطقة ما = مجموع القوى العاملة في صناعة معينة في المنطقة / مجموع القوى العاملة في اجمالي الصناعة في المنطقة

مجموع القوى العاملة في الصناعة المعينة في البلد مجموع القوى العاملة في اجمالي الصناعة في البلد

$$\text{معامل التوطن} = \frac{700}{7850} \Big/ \frac{3850}{15450}$$

معامل التوطن =35.7%

وهذه النسبة هي اقل من الواحد، لذا ننصح المستثمرين بانشاء مصانع لتصنيع الملابس في مدينة حماة، لان هذه النسبة تشكل عامل جذب.

4- تحديد اسلوب الانتاج والعمليات الانتاجية والتكنولوجيا المعتمدة.

حيث يتم في هذه المرحلة تحديد الاسلوب او الفن العلمي الذي سيتم استخدامه في الانتاج، وذلك بعد استعراض مختلف البدائل التقنية المتاحة لاختيار انسبها للمشروع.

أ- تقنية تكثيف راس المال: حيث يلائم هذا الاسلوب الدول التي لديها وفرة في راس المال،ونقص في الايدي العاملة الخبيرة والماهرة.

ب–تقنية تكثيف العمل: حيث يلائم هذا الاسـلوب التي لديها نقص في راس المال، ووفرة في الايدي العاملة الخبيرة والماهرة.

اما بالنسبة لانظمة الانتاج المختلفة فهي كما يلي:

أ– نظام الانتاج المسـتمر: حيث يسـتمر العمل لانتاج وحدات متماثلة بكميات كبيرة لمواجهة الطلب المستمر عليها.

ب–نظام الانتاج بحسب الطلب: يتوقف الطلب بحسب طلب العميل من حيث الكمية والنوع والجودة.

ت–نظام انتاج الدفعات: حيث يتم انتاج دفعة انتاجية من نوع معين، ثم اعادة تحضـــير المصـــنع لانتاج دفعة اخرى من نوع اخر.

يوجد عاملين اساسين يحددان نظام الانتاج الممكن استخدامه في المشروع، وهذان العاملان هما:

أ– المعرفة الدقيقة بمواصفات المنتج

ب–حجم الطلب المتوقع على المنتج.

5– التخطيط الداخلي للمشروع:

ان التنظيم الداخلي الجيد هو ذلك الذي يسـاهم في سـهولة وسـرعة انسـياب المواد في العملية الانتاجية خلال عمليات التشغيل وبطريقة مباشرة.

توجد عدة عوامل تؤثر في التنظيم الداخلي للمشروع:

أ– نوع نظام الانتاج المستخدم.

ب–نوع التجهيزات الراسمالية المستخدمة.

ت–مواصفات المنتج.

ث–نظام المراقبة والتفتيش على المنتج.

ج– سياسة التوسع التي تعتنقها الادارة.

ح– حجم الانتاج.

توجد عدة طرق للتنظيم الداخلي للمشروع، منها:

1. التنظيم الداخلي حسب المنتج (السلعة).
2. التنظيم الداخلي حسب المنتج الثابت.
3. التنظيم الداخلي حسب العمليات (التنظيم الوظيفي).
4. التنظيم الداخلي حسب العمليات المتشابهة (التنظيم المشترك).

6– اختيار الالات ومعدلات الانتاج:

تختلف الالات والمعدات المطلوبة للقيام بالعمليات الانتاجية اللازمة لانتاج ســـلعة معينة من مشـروع لآخر، ومن صـناعة لأخرى، وكما ان نوعية وحجم المعدات المطلوبة تتوقف على درجة الالية المستخدمة في المشروع قيد الدراسة.

وتوجد عدة اســس ومعايير يتم من خلالها المفاضــلة بين البدائل المختلفة من الالات والمعدات، ومنها: طاقة المشروع الانتاجية – مدى التطور التكنولوجي – تكاليف التشغيل والصيانة – العمر الانتاجي للالات والمعدات – مدى امكانية الحصول على الالات والمعدات من مصادرها.

عند إجراء المقارنة الاقتصـادية السليمة بين البدائل المختلفة من الالات يجب ان يستخدم مقياس يأخذ في اعتباره الاختلاف في توقيت التدفقات النقدية، واختلاف العمر الانتاجي، وتأثير تكلفة راس المال.

والمقياس المسـتخدم في هذا المجال هو التكلفة السـنوية المتعادلة، ولاسـتخدام هذا المقياس يجب ان يأخذ في الحسبان التغير في قيمة النقود بمرور الزمن.

التكلفة السنوية المتعادلة = تكلفة الاستثمار المبدئية .

القيمة الحالية لدفعة سنوية متساوية بمعدل خصم معين

ويعطى قانون القيمة الحالية للدفعة السنوية المتساوية بالصيغة:

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

حيث:

n =عدد السنوات

i= معدل الخصم او معدل الفائدة المركبة السنوي.

V_P =القيمة الحالية للدفعة.

ويؤخذ مبلغ القيمة الحالية للدفعة والمقابل لمعدل الخصـــم المعطى وعدد الســـنوات، من الجداول المالية الموجودة في كتب الرياضيات المالية.

مثال:

عند اجراء الدراســة الفنية لجدوى مشـروع معين، وجد ان هناك بديلان من الالات متشـابهان في جميع الوجوه، ماعدا مايلي:

	الالة س	الالة ص
العمر المتوقع للالة	3 سنوات	8 سنوات

التكاليف الاستثمارية المبدئية	700000 ل. س	2100000 ل. س
تكاليف التشغيل السنوية	140000 ل. س	100000ل. س
القيمة الحالية للدفعة	2.4869	5.3349

المطلوب:

حدد اي البديلين أفضل من خلال استخدام التكلفة السنوية المتعادلة، بافتراض انت معدل الخصم 10%

الحل:

التكلفة السنوية المتعادلة = تكلفة الاستثمار المبدئية .

القيمة الحالية لدفعة سنوية متساوية بمعدل خصم معين

التكلفة السنوية المتعادلة للالة س = 700000 = 281474.9

2.4869

التكلفة السنوية المتعادلة للالة ص = 2100000 = 393634.4

5.3349

بعدها نقوم بحساب اجمالي التكلفة السنوية المتعادلة لكل بديل:

اجمالي التكلفة السنوية المتعادلة = التكلفة السنوية المتعادلة + تكاليف التشغيل السنوية

اجمالي التكلفة السنوية المتعادلة للالة س = 281474.9 + 140000=421474.9

اجمالي التكلفة السنوية المتعادلة للالة ص = 393634.4 +100000 = 493634.4

وبالتالي فاننا نختار الالة س، لان تكلفتها السنوية اقل.

7- تقدير احتياجات المشروع من مسلتزمات وعناصر الانتاج.

لابد من اعداد قائمة باحتياجات المشروع من الايدي العاملة والمستلزمات المادية للانتاج، وبعض التجهيزات الاخرى كالاثاث ومعدات النقل، وغير ذلك من المعدات والتجهيزات.

ويحتاج المشروع في جميع مراحل انشائه الى ايدي عاملة (مؤقتة او دائمة)، ويعتمد تحديد عد ومهارة العمال اللازمة للمشروع على حجم هذا المشروع، ونوع الالات، ومستوى التقنية المستخدم، والعمليات الانتاجية المطلوبة.

ولتقدير احتياجات المشروع من القوى العاملة يلزم تحديد نوعين من البيانات:

- الوقت اللازم لانجاز العمل
- الوقت الذي يستطيع العامل اداءه في اليوم.

مثـــــال:

لدى القيام بدراسة الجدوى لمشروع مصنع للالبسة الجاهزة، كانت لدينا البيانات التالية:

1- تقدير الطلب على منتجات المشروع للعام القادم:

قياس القميص	كبير	متوسط	صغير
الكمية المطلوبة	100000	150000	80000
معدل التالف	%3	%4	%5

2- احتياجات الوحدة الواحدة من كل قياس من المواد وساعات العمل على الالات، وساعات العمل للعمال المباشرين، كمايلي:

قياس القميص	كبير	متوسط	صغير
الحاجة من المواد			
قماش (متر)	5	4	3
خيوط (متر)	100	90	80
ازرار (متر)	10	10	10

3- وقت العمل على الالات (بالدقيقة)

قياس القميص	كبير	متوسط	صغير
نوع الالات			
مقص كهربائي	5	4	3
الة خياطة	10	5	3
الة كوي	5	4	3

4- وقت عمل العمال (دقيقة)

	كبير	متوسط	صغير
عامل الة قص	8	7	6
عامل الة خياطة	12	10	8
عامل الة كوي	6	5	4

ومن المتوقع ان يبلغ عدد ساعات العمل للعامل الواحد في السنة 1500 ساعة عمل، وعدد ساعات عمل الالة الواحدة 500 ساعة عمل.

والمطلوب:

تقدير احتياجات المشروع سنوياً من المواد والعمالة والالات.

الحل:

الكمية اللازم انتاجها = الكمية المطلوبة .

1 – نسبة التالف (الفاقد)

قياس القميص	كبير	متوسط	صغير
الكمية اللازم انتاجها	103090 = 100000 0.03 –1	156250 = 150000 0.04 –1	84210= 80000 0.05 – 1

2 – الحاجة من المواد الاولية:

	كبير	متوسط	صغير	الاجمالي
قياش (متر)	515450=103090 X 5	1039000=156250 X 4	252630=84210 X 3	1393080
خيوط (متر)	1039000=103090 X 100	14062500=156250 X 90	X 80 6736800=84210	31108300
ازرار (متر)	103900=103090 X 10	1562500=156250 X 10	842100=84210 X 10	3435500

	كبير	متوسط	صغير	الاجمالي
قياش (متر)	515450=103090 X 5	1039000=156250 X 4	252630=84210 X 3	1393080
خيوط (متر)	1039000=103090 X 100	14062500=156250 X 90	X 80 6736800=84210	31108300
ازرار (متر)	103900=103090 X 10	1562500=156250 X 10	842100=84210 X 10	3435500