دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروع الاستثماري

تعد دراسة الجدوى الفنية العمود الفقري والمحور الأساسي لدراسة الجدوى الاقتصادية، فهي تمثل نقطة البداية في عملية تقديرات التكاليف الرأسمالية والمصروفات و التكنولوجيا المستعملة , كما أن الدراسة الفنية تهدف إلى إثبات جدوى المشروع فنيا، أي مدى وجود و توفر المقومات الأساسية لنجاحه، و ذلك من الناحيتين التقنية والهندسية , وعلى أن التكنولوجيا المختارة لاستعمالها في العملية الإنتاجية هل هي الأمثل فنيا و اقتصاديا لتحقيق أهداف المشروع .

أولا: تحديد موقع المشروع

إن المشروع الاستثماري أي كان نوعه وحجمه فهو يحتاج إلى موقع جغرافي لإنشائه، وعملية اختيار هذا الموقع تحتاج إلى دراسة الموقع، وذلك من ناحية توفر العوامل المستعملة في العملية الإنتاجية، وعلى تحليلات التكلفة والعائد من كل بديل.

1. التوطن(درجة التوطن)

تقارن درجة التوطن بين نصيب الإقليم النسبي من صناعة معينة، إلى نصيبه النسبي من النشاط الاقتصادي، ويحسب معامل التوطن بالعلاقة التالية:

$$\text{معامل التوطن} = \frac{\text{عدد العمال في صناعة معينة في الإقليم}}{\text{مجموع عدد العمال في هذه الصناعة}} \Big/ \frac{\text{عدد العمال في كل الصناعات في الإقليم}}{\text{عدد العمال الإجمالي في الاقتصاد الكلي}}$$

فمن خلال هذه العلاقة نجد الحالات التالية: إذا كان الناتج أكبر من الواحد، فذلك يعني أن الإقليم يتوفر على الصناعة المراد القيام بها بكميات كبيرة، أي أن تلك الصناعة متوطنة بشكل كبير في هذا الإقليم , لذا ينصح المستثمر بعدم إنشاء مشروعات جديدة من هذه الصناعة في هذا الإقليم , فإذا كان الناتج أصغر من الواحد، فذلك يعني أن الإقليم لا يتوفر على النصيب المتعادل من الصناعة المراد القيام بها، أي أن هذه الصناعة غير متوطنة بشكل كاف في هذا الإقليم ،وعليه ينصح المستثمر بإنشاء مشروعات جديدة من هذه الصناعة في هذا الإقليم.

لثانيا: العوامل المؤثرة في عملية اختيار موقع المشروع

يمكن لنا التمييز بين نوعين من العوامل المؤثرة في عملية اختيار موقع المشروع وهي:

1. العوامل الاقتصادية :وتتمثل في :

*** مدى توافر البنية الأساسية و وفورات التعامل مع المشروعات الأخرى**

ويقصد بالبنية الأساسية قنوات المياه والصرف الصحي والطرق الرئيسية، فكلما توفرت هذه البنية الأساسية والمرافق الصناعية كلما زادت من أهمية الموقع. بالإضافة إلى ذلك ، مدى توفر أو قرب المشروع من المشروعات القائمة بنفس الموقع ،بالإضافة إلى مدى استفادة المشروع من تلك المشروعات القائمة بنفس الموقع، وهذا ما يدخل في إطار علاقات التشابك الاقتصادي بين المشروعات.

*** تكلفة الأراضي :**

فتكلفة الأراضي تختلف من منطقة لأخرى ، فهذه التكلفة نجدها مرتفعة في المناطق الحضرية و منخفضة في المناطق النائية ، فهذا العامل له تأثير كبير عند اختيار الموقع في التجمعات الحضرية الجديدة ، كما أنه عند دراسة الأرض لابد من دراسة مدى كفاية مساحة الأرض للقيام بالمشروع، وما مدى قابليتها للتوسع مستقبلا .

*** مدى توافر خدمات النقل و القرب من أسواق التصريف:**

هناك منتجات لا تتحمل نقلها لمسافات طويلة حتى تصل إلى المستهلك النهائي، وذلك لسرعة تلفها، ذلك ما يجعل قرب المشروع من مواقع أسواق التصريف ذو أهمية كبيرة ، وذلك لتجنب مصاريف النقل وإمكانية تلف المنتجات مع تقديم خدمات أفضل للمستهلكين .

*** مدى القرب من رأس المال :**

فالمشروعات التي تحتاج إلى سيولة نقدية كبيرة، فهي تفضل التوطن بالقرب من مصادر رأس المال وذلك بغية الحصول على تسهيلات ائتمانية ومصرفية من البنوك وهيئات التمويل، وذلك من خلال القروض المقدمة لها عند الحاجة إليها.

*** مدى القرب من الوفورات الحضرية :**

ونقصد بالوفورات الحضرية ، الوزارات والمصالح الحكومية والإدارات ومؤسسات التوريد ، فقرب المشروع منها تنتج عنه مزايا إيجابية كسرعة تخليص الأوراق الرسمية من طرف المصالح الحكومية والرسمية، وسرعة وصول الطلبيات من طرف الموردين ، هذا من جهة ،ولكن من جهة ثانية نجد أن هذه المواقع الحضرية قد تتميز بالسلبيات كارتفاع سعر الأراضي في تلك المناطق الحضرية ، وبالتالي فلابد من تحليل التكلفة والعائد بين البدائل وذلك لمعرفة وتحديد الوزن النسبي لهذا العامل.

2. العوامل غير الاقتصادية

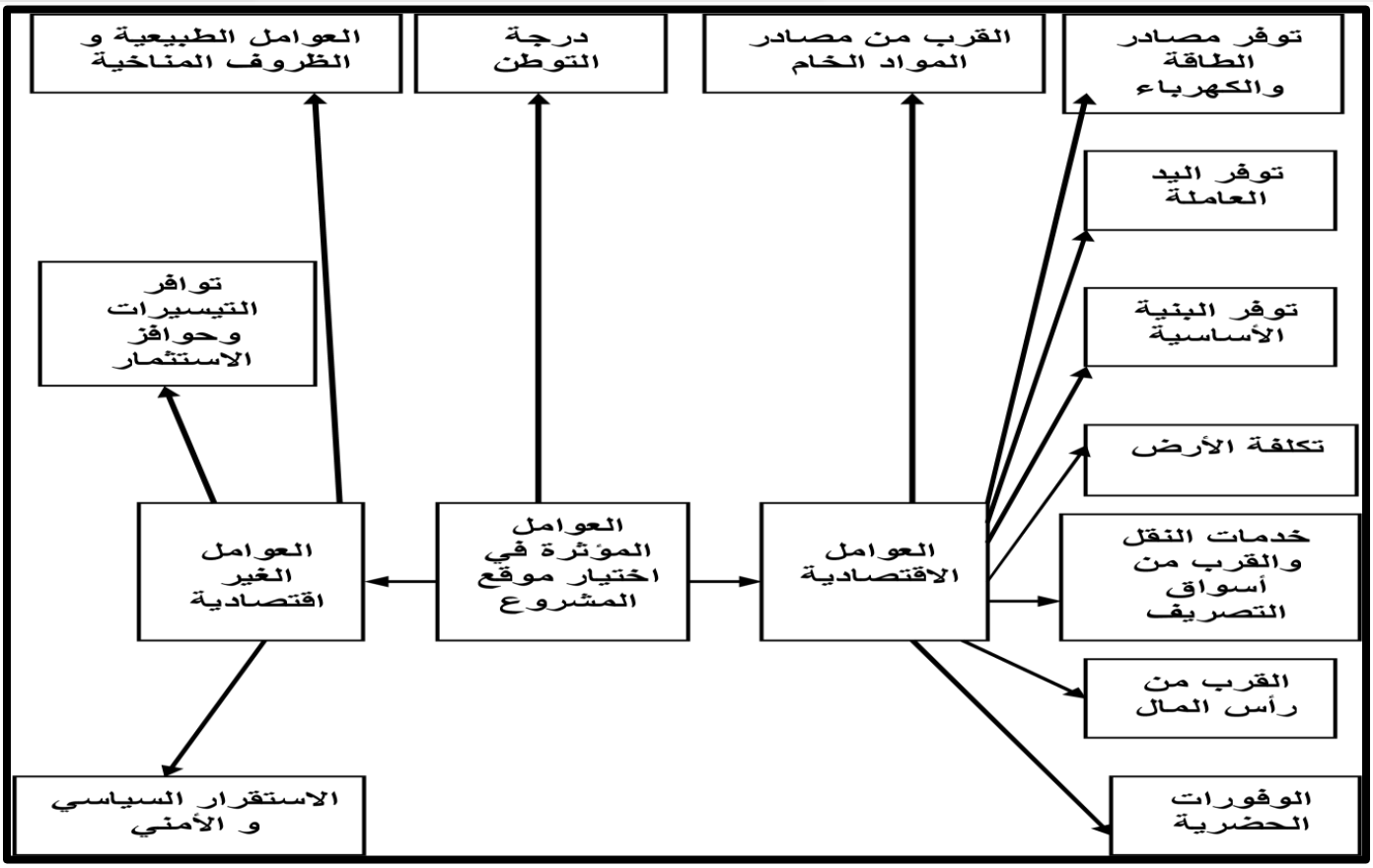
هذه العوامل تتمثل في:

* **العوامل الطبيعية والظروف المناخية :** فهذا العامل تزداد أهميته بالنسبة للمشروعات السياحية والصناعات التي تتأثر بالعوامل الطبيعية، كتفضيل بعض المشروعات للمواقع التي تكون قريبة من مصادر المياه كالصناعات الغذائية .

* **مدى توافر حوافز الاستثمار:** هذه الحوافز يمكن أن تكون عبارة عن الإعفاءات الضريبية المقدمة من طرف الدولة وذلك لصالح المشاريع المنجزة في مناطق معينة تحددها الدولة.

* **توافر الاستقرار الأمني و السياسي :** تأخذ عند بحث المؤسسات عن مواقع ملائمة للقيام بمشاريعها، فهي بعين الاعتبار الاستقرار الأمني والسياسي ومدى توافرهما في الموقع المختار, لكن العلاقة بين العائد والمخاطرة هي علاقة طردية ،لذا فلابد من حساب العائد المتوقع عند المخاطرة بالاستثمار في موقع لا يتوفر على الاستقرار الأمني و السياسي والشكل التالي يبين لنا العوامل المؤثرة في اختيار موقع المشروع.

العوامل المؤثرة في عملية اختيار موقع المشروع



ثانيا :تحديد القدرة الإنتاجية و التكنولوجيا المختارة _

لكي يواجه المشروع الطلب المتوقع على منتجاته عبر سنوات عمرها لافتراضي، فلابد أن يقوم بتحديد قدرته الإنتاجية الأكثر اقتصادية ، مع تحديد التكنولوجيا الواجب استعمالها و المساعدة في عملية الإنتاج.

1.**تحديد الطاقة الإنتاجية** تعرف الطاقة الإنتاجية بأنها : "حجم أو عدد الوحدات التي يمكن إنتاجها خلال فترة زمنية معينة، و التي تعتبر كمقياس لقدرة النظام الإنتاجي على تلبية احتياجات الزبائن من السلع والخدمات و التي تقاس سواء بعدد ساعات التشغيل أو بعدد الآلات المستعملة في الإنتاج خلال فترة زمنية معينة".

أما الاقتصاديون فيعرفونها بأنها "حجم الإنتاج المتولد في مدة معينة، وذلك عند أدنى تكلفة إنتاجية ومتوسطة ممكنة، و اعتمادا على أسلوب إنتاجي معين" .

ولذا يمكن التفرقة بين:

***الطاقة الإنتاجية القصوى :** وهي تعني أقصى حجم للإنتاج يمكن أن يحصل عليه المشروع في ظل الاستخدام الكامل لكل الإمكانيات المادية والبشرية وتوافر مستلزمات الإنتاج ودون أي معوقات في العملية الإنتاجية.

***الطاقة الإنتاجية العادية :** وهي تعني حجم الإنتاج الذي يمكن الحصول عليه عمليا في مختلف الظروف السائدة، أو هي الطاقة القصوى مستبعدا منها الاختناقات أو المعوقات في مراحل الإنتاج.

***الطاقة غير المستغلة:**

وهي تشمل الطاقة الزائدة أو الضائعة **Exess capacity** والتي تترجم وجود إمكانيات أكبر من الاستخدامات أو هي الطاقة العاطلة نتيجة وجود عطل في بعض الآلات أو نتيجة تخفيض في حجم الإنتاج نتيجة نقص في الطلب على منتجات المشروع , وعليه لابد على القائمين بدراسة الجدوى العمل على تحديد حجم الإنتاج الذي يؤدي إلى أفضل تشغيل اقتصادي للمشروع أي حجم الإنتاج الذي يمكن أن يعمل عنده المشروع دون التعرض إلى المخاطر ، ويمكن حساب ذلك الحجم من الإنتاج باستعمال نقطة التعادل.

نقطة التعادل:

وهي تعبر عن أقل مستوى إنتاجي يمكن السماح به لاستخدام الطاقة الإنتاجية للمشروع , ويتم تحديد نقطة التعادل رياضيا بالعلاقة التالية :

المحاضرة ((الرابعة))

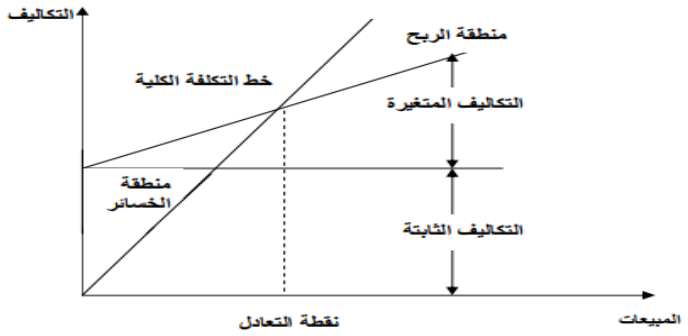
كما أنه يمكن لنا استخدام العلاقة التالية:

$$\text{نقطة التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{ثمن بيع الوحدة – التكلفة المتغيرة للوحدة}} \quad \text{(B)}$$

$$\text{نقطة التعادل} = \frac{\text{إجمالي التكاليف الثابتة}}{\text{إجمالي التكاليف المتغيرة}} \quad \text{(A)}$$
$$1 - \frac{\text{إجمالي التكاليف المتغيرة}}{\text{إجمالي المبيعات}}$$

فوفق العلاقتين (A) و (B) يمكن لنا تحديد نقطة التعادل بيانيا بالعلاقة التالية

المنحنى"٨": تحديد نقطة التعادل بيانيا
تحديد نقطة التعادل بيانيا



$$\text{حجم التعادل} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{الإيراد المتوسط} - \text{التكلفة المتوسطة المتغيرة}}$$

فالإيراد المتوسط هنا يمثل لنا سعر البيع المتوقع.

$$\text{و التكلفة المتوسطة المتغيرة} = \frac{\text{التكلفة المتغيرة الكلية}}{\text{عدد الوحدات المنتجة}}$$

ووفق هذه الطريقة يصبح تحديد نقطة التعادل بيانيا كما يلي:

$$\text{الإيراد المتوسط} = \frac{\text{الإيراد الكلي}}{\text{حجم المبيعات}} = \frac{\text{كمية المبيعات x السعر}}{\text{كمية المبيعات}}$$

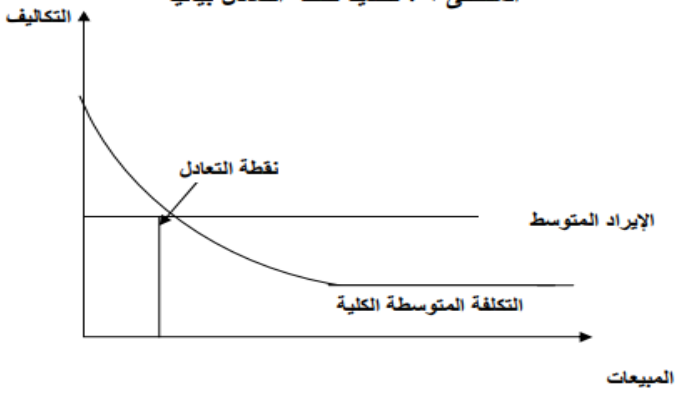
ومنه الإيراد المتوسط = السعر

ولدينا:

$$\text{التكلفة المتغيرة الكلية} = \frac{\text{التكلفة الكلية}}{\text{الكمية}}$$

فهذه التكلفة تتناقص باستمرار كلما زاد حجم الإنتاج، أما بالنسبة للإيراد المتوسط فهو يبقى ثابت مهما تغيرت كمية المبيعات، وذلك مع افتراض خطية دوال الإيراد و التكاليف.

المنحنى"٩": تحديد نقطة التعادل بيانيا



و عليه نجد حالتين :

- إذا كان حجم الإنتاج الواجب الوصول إليه وفق الدراسة التسويقية، أقل من حجم التعادل، فذلك يعني أننا في منطقة الخسارة، و عليه لا بد من توقف الدراسة و رفض المشروع.
- إذا كان حجم الإنتاج الواجب الوصول إليه وفق الدراسة التسويقية أكبر من حجم التعادل فذلك يعني أننا في منطقة الربح و عليه تستكمل دراسة الجدوى الاقتصادية.

2- تحديد التكنولوجيا المختارة

مفهوم التكنولوجيا و أهميتها

- التكنولوجيا حسب عناصرها المتداولة هي "حزمة من المعلومات" بما تحتويه من مخترعات وابتكارات وعلامات تجارية وحقوق الملكية الصناعية الأخرى، والتي تتناول المعرفة الفنية **Know How** و المهارات اللازمة لإنتاج السلع و الخدمات و تسويقها.
- - التكنولوجيا حسب التشريعات المتعلقة بالاستثمار و نقل التكنولوجيا هي:

"التطبيق العملي على نطاق تجاري أو إنتاجي أو خدمي للاستكشافات و الاختراعات و الابتكارات المختلفة و التي يتمخض عنها البحث العلمي والخبرة، للمساعدة في التوسع السريع في الإنتاج و تحسين مستواه و العمل على خفض التكاليف بأكبر نسبة ممكنة بالإضافة إلى العمل على إتاحة مجموعات متزايدة من السلع على نطاق واسع و بأسعار معقولة".

** نقل التكنولوجيا

قبل نقل التكنولوجيا لابد من القيام باختيار التكنولوجيا **المناسبة أولا**، والتي ترتبط عملية اختيارها بنوعية المنتج و الموارد المتاحة للمشروع إضافة إلى مدى قدرة المشروع على تدريب اليد العاملة الموفرة له وفق هذه التكنولوجيا ، وبالتالي فعملية المفاضلة بين البدائل التكنولوجية المتاحة لابد أن تكون وفق الموارد البشرية والفنية والاقتصادية المتوفرة لدى المشروع، مع الأخذ بعين الاعتبار البيئة والعمل على المحافظة عليها. فالشركات الدولية نجدها تستعمل أحدث وآخر ما توصلت إليه الاختراعات التكنولوجية، وذلك لكي تقوي أنشطتها الاقتصادية، وما يضمن لها على المستوى الدولي تحقيق مزايا اقتصادية تقوي من قدراتها التنافسية ضد الشركات الأخرى.

وتتم عملية نقل التكنولوجيا بالطرق التالية:

١/ النقل بترخيص الاستغلال : يقصد بترخيص الاستغلال" الإذن لمنشأة وطنية باستعمال حق مملوك لمشروع أجنبي، قد يكون طريقة استحدثتها في الصناعة أو تصميما وضعه لآلة أو اختراع معين، كان ذلك حق مشمول أو غير مشمول بالحماية المقررة للملكية الصناعية ". وفي هذا النوع من أنواع نقل التكنولوجيا يتم المرخص (الشركة الحائزة للحق أو التكنولوجيا) بمنح إذن للمرخص له (الطرف المورد للتكنولوجيا) باستعمال أو استغلال التكنولوجيا المملوكة للمرخص.

٢/ النقل بتسليم المفتاح : وفي هذه الطريقة يقوم صاحب التكنولوجيا بتجهيز مجمع صناعي وتسليمه جاهزا للتشغيل إلى الطرف المحلي أو المستورد للتكنولوجيا، وفي هذا النوع يتحمل الطرف الأجنبي كافة الالتزامات المتمثلة في تقديم المعدات والتشييد وتقديم المعارف الفنية للطرف المحلي ، وذلك ليكون قادرا على إدارة المصنع أو المشروع.

٣/ النقل عن طريق التعاون الصناعي (المشروعات المشتركة):

من أهم الأسباب المؤدية إلى حدوث هذا التعاون هو نوع العلاقة بين المشروعات المتعددة الجنسيات، أي بين الدول الحائزة للتكنولوجيا والدول المستوردة لها، والتي تتسم بالاضطراب والخلاف وذلك نتيجة الاختلاف في أهدافهما. فهدف الدول الحائزة للتكنولوجيا هو تحقيق السيطرة الكاملة والتامة على المشروع المستثمر فيه، وذلك بغية تعظيم هامش الربح واستمرار المشروع، أما هدف الدولة المستوردة للتكنولوجيا، فيتمثل في العمل على تحقيق أهداف التنمية وتقليل التكلفة ، ذلك ما يؤدي بالطرف الأجنبي إلى إظهار مرونة في التعامل والقبول بالدخول كطرف في المشروع المشترك ،وذلك بحصته والمتمثلة في التكنولوجيا التي يجلبها معه، وجزء من رأس المال اللازم للمشروع بالإضافة إلى أنواع من الآلات اللازمة للإنتاج بالإضافة إلى معرفته الفنية , وهذا النوع من المشروعات يطلق عليها اسم **"زواج المصالح "** .