الدراسة الفنية والهندسية

3-1 مفهوم وأهمية دراسة الجدوى الفنية

يدور هذا الجزء من الكتاب حول دراسة إمكانية تنفيذ المشروع المقترح من الناحية الهندسية والفنية وذلك من خلال دراسة البدائل المختلفة وذلك بغرض الوصول في نهاية هذه المرحلة إلى تقدير لإجمالي الاستثمارات وتكاليف التشغيل. وتعد هذه المرحلة هامة حيث إن عدم الدقة فيها هو الذي يحدد نوع المشكلات التي يمكن أن يواجهها المشروع في المستقبل. وتسمي هذه المرحلة في بعض الكتابات بدراسة البدائل حيث إن مضمون الدراسة هو اختيار بين البدائل في كل مرحلة فيتم الاختيار بين المواقع وبين طرق الإنتاج المختلفة وبين العروض المختلفة للآلات من الأسواق المختلفة والأنواع المختلفة لتكنولوجيا الإنتاج المستخدمة، ويتم اختيار البديل المناسب من بين هذه البدائل في ضوء إمكانيات وأهداف المشروع.

وللتدليل على أهمية هذه المرحلة يكفي الإشارة إلى أن إهمالها يمكن أن يسبب المشكلات التالية:

- ظهور اختناقات وعدم تناسق وتوازن بين الخطوط الإنتاجية وبين المراحل الإنتاجية المختلفة للمشروع، مما ينعكس في وجود طاقات عاطلة في أماكن وتحميل زائد في أماكن أخرى وهذا كله ينعكس في النهاية في ارتفاع تكاليف التشغيل وعدم تحقق التخصيص الكفء للموارد المتاحة، كما يمكن أن يهدد استمرار المشروع.
- يمكن أن يترتب على عدم الاهتمام بدراسة الجدوى الفنية استخدام أساليب فنية غير مناسبة، مثل استخدام طرق إنتاجية تقوم على استخدام المكثف لرأس المال (أو استخدام مكثف للتكنولوجيا الحديثة تعجز العناصر البشرية المتاحة عن استيعابه بسهولة) في دولة نامية تتمتع بوفرة في السكان ودرجة عالية من البطالة بين سكانها أو العكس كما يحدث في حالة اعتماد طريقة إنتاج كثيفة عنصر العمل في دول تتمتع بندرة في الموارد البشرية، أو إقامة مشروع يتطلب سوق ضخمة في دولة فقيرة (أو حي فقير) أو تقديم منتج يستهلكه الأغنياء في منطقة فقيرة. فلابد أن تكون التكنولوجيا المستخدمة مناسبة لظروف الدولة التي سوف تستخدم فيها، فالظروف التي نشأت وتطورت فيها هذه التكنولوجيا تختلف عن الظروف السائدة في البيئة المنقولة إليها ومن هنا تنشأ أهمية تطويع التكنولوجيا للظروف السائدة محليا.
- وقد أكدت الدراسات العملية لمشكلات التشغيل في الدول النامية أن أحد الأسباب الهامة لذلك هو عدم الاهتمام بالدراسة الفنية والهندسية بالدرجة التي تتناسب مع أهميتها.

3-2 خطوات الدراسة الفنية

تتضمن الدراسة الفنية القيام بالخطوات التالية:

1. دراسة واختيار موقع المشروع
2. تحديد الطاقة الإنتاجية والحجم المناسب للمشروع
3. تحديد طريقة الإنتاج واختيار التكنولوجيا
4. تخطيط احتياجات المشروع من المواد الخام والعمالة
5. تقدير التكاليف الإجمالية للمشروع

3-2-1 دراسة واختيار موقع المشروع

والقرار الأول الذي يجب اتخاذه هو تحديد المنطقة الجغرافية التي سوف يقام عليها المشروع، ثم التحديد الدقيق للمكان الذي سيقام عليه المشروع في المنطقة المختارة. وتختلف أهمية دراسة الموقع من مشروع لآخر حسب طبيعة المشروع ولكن بصفة عامة تساعد العوامل التالية في اختيار موقع المشروع:

1- محددات اختيار الموقع

يجب الأخذ في الحسبان أنه لا توجد وصفة مناسبة ثابتة يمكن الاعتماد عليها عند أخذ قرار باختيار موقع معين، ففي حالات معينة تزداد أهمية عوامل وفي حالات أخري تبرز أهمية عوامل أخري حسب طبيعة النشاط. ورغم ذلك فإن قرار اختيار موقع ما وتفضيله على آخر يتأثر بالعوامل والاعتبارات التالية:

أ- الخصائص الطبيعية والفنية للموقع: مثل خصائص التربة المقام عليها المشروع المقترح ففي حالة مشروع يستخدم آلات ضخمة لابد أن تدرس خصائص التربة بشكل جيد حتى تتحمل هذه الآلات الضخمة وتقل أهمية هذا العامل في مشروع خدمي لا يحتاج لمثل هذه الآلات وتزداد أهمية عامل آخر مثل المناخ في حالة مشروع زراعي يتطلب درجات معينة من الحرارة، أو في حالة مشروع ثالث يحتاج إلى كميات معينة من المياه.

ب- تكلفة الحصول على الأراضي في المواقع المختلفة: سواء كانت التكلفة في صورة إيجار يدفع مقابل استخدام الأرض أو شراء هذه الأرض لإقامة المشروع المزمع عليها. فلكل موقع مزاياه وترتبط هذه المزايا بشكل أو بآخر بتكلفة إيجار أو شراء الأراضي في كل موقع. كما أن طول فترة استمرار المشروع تلعب دورا هاما في المفاضلة بين التأجير والتمليك فالمشروع المخطط له فترة مؤقتة ربما يكون من الأنسب له التأجير أما إذا اتصف المشروع بالديمومة والاستمرار فربما ينصح بالتملك.

ج- العوامل الاقتصادية: ومن أهم هذه العوامل:

1- مدى توافر الوقود والقوى المحركة والمياه: وتزداد أهمية دراسة هذه العناصر عندما تكون مهمة للمشروع مثل إقامة مشروع يعتمد بدرجة كبيرة على مدى توافر الكهرباء والتي تشكل نسبة عالية

من تكاليف التشغيل (مشروع لإنتاج الألومنيوم أو السماد مثلاً)، كما أن إقامة مزرعة لإنتاج الأرز تحتاج دراسة درجة توافر المياه ومدى تكلفتها.

2- القرب من مستلزمات الإنتاج والقوى العاملة والقرب من أسواق تصريف المنتجات: وبشكل عام فإن المشروع إما أن يتوطن بالقرب من المادة الخام التي يقوم عليها أو بالقرب من أسواق تصريف المنتج. ويفضل أن يقام المشروع بالقرب من المواد الخام اللازمة عندما تكون المادة الخام ثقيلة الوزن وتستخدم منها كميات كبيرة لتصنيع المنتج (كما في حالة مشروعات الحديد)، أو إذا كانت مستلزمات الإنتاج سريعة التلف وتكلف كثيرا في حفظها ونقلها مثل مشروعات الألبان وتعبئة وتغليف الخضر والفاكهة. كما يفضل أن تقام هذه المشروعات بجوار المواد الخام إذا كان المنتج النهائي يعتمد على مادة خام واحدة أو عدد محدود من المواد الخام التي تمثل تكاليف نقلها نسبة عالية من تكاليف التشغيل أو التكاليف الكلية بالمقارنة بتكاليف نقل المنتج النهائي. ويفضل توطن المشروع بالقرب من السوق في الحالات التي تمثل تكلفة نقل المنتج النهائي نسبة عالية من تكاليف التشغيل أو التكاليف النهائية بالمقارنة بمستلزمات الإنتاج (مصانع الكوكاكولا) وعندما يصعب نقل المنتج النهائي وتزداد احتمالات تعرضه لخسارة، وعندما يكون إقامة المشروع بجوار السوق مقترنا بتقديم خدمة أفضل للمستهلكين.

3- القرب من الطرق الرئيسية وتوافر وسائل النقل والمواصلات:

لاشك أن قرب الموقع من شبكة الطرق الرئيسية والموانى والمرافئ الجيدة والرخيصة يكون مبررا لتفضيله على غيره من المواقع التي لا تتمتع بنفس الميزة، خصوصا إذا ارتبط المشروع بالتصدير أو كان يحتاج إلى مكون من مكونات الإنتاج تستفيد من هذه الطرق والوسائل. كما أن رخص النقل قد يكون مبررا لإقامة مشروعات بالقرب من الأسواق مع نقل المادة الخام من مكان استخراجها.

4- خطة وسياسة الدولة الاستثمارية:

تعد درجة تدخل الدولة في النشاط الاقتصادي بشكل عام وخطتها الاستثمارية والحوافز المالية والضريبية التي تقدمها من العوامل الهامة في المفاضلة بين المواقع المختلفة، فإقامة المشروع في منطقة تتمتع بتشجيع الدولة (من خلال الإعفاءات الضريبية أو تقديم أراضي مجانية أو بأسعار منخفضة وبها كافة المرافق (ممرفقة) مثلا أفضل من إقامته في مناطق أخري لا تتمتع بمثل هذه المزايا.

5- وجود الصناعات والخدمات المرتبطة:

يتأثر اختيار الموقع بمدى وجود صناعات تربطها بالمشروع تحت الدراسة علاقات تشابكية، فهنا يستفيد المشروع ويفيد الصناعات القائمة مما ينعكس إيجابا على التكلفة، كما يتأثر اختيار موقع المشروع في حالة قيام مناطق متخصصة، حيث يؤدي قيام أو إنشاء المشروع في هذه المناطق إلى الاستفادة من المزايا التي تقدم في هذه المناطق.

3-2-2 تحديد الطاقة الإنتاجية والحجم المناسب للمشروع

من الأركان الهامة في دراسات الجدوى الفنية والهندسية تحديد الطاقة الإنتاجية التي سوف يعمل بها المشروع لتلبية الطلب المقدر في دراسة الجدوى التسويقية. وبصدد تحديد الطاقة الإنتاجية يمكن التمييز بين الطاقة الإنتاجية القصوى أو التصميمية Maximum Capacity والطاقة الإنتاجية العادية Normal Capacity وتشير الأولى إلى أقصى ما يمكن إنتاجه (معبرا عنها بساعات العمل الآلي أو عدد الوحدات المنتجة بواسطة آلة أو قسم إنتاجي) من خلال الاستخدام الكامل للمعدة أو الآلة في فترة زمنية معينة، وهي في الغالب مكتوبة من قبل الصانع على الآلة دون فترات راحة أو صيانة دورية. ومعرفة هذه الطاقة تفيد في فترات الذروة أو اشتداد الطلب على المنتج محل الدراسة حيث يمكن تحميل الآلات بأعباء ضخمة لفترة معينة، ولا يتم اللجوء لمثل هذا الأسلوب إلا في أوقات معينة حفاظا على العمر الإنتاجي للآلة أو المعَّدة.

أما الطاقة الإنتاجية العادية (المتاحة) فهي تعكس الطاقة الإنتاجية في ظل الظروف العادية السائدة مع السماح لفترات الصيانة الدورية والراحات وغيرها من الأمور الفنية. والطاقة هذه هي الطاقة القصوى مطروحا منها نسبة الفاقد والأعطال والفائض في الطاقة.

وهناك مفهوم آخر يطلق عليه الطاقة الفعلية أي معدل التشغيل الفعلي الذي يلبي الطلب القائم.

ورغم أن تحديد الطاقة الإنتاجية مسألة ضخمة تتطلب اشتراك عدد من الفنيين والاقتصاديين بما يسمح باختيار الحجم المناسب في ظل الظروف الفنية والتكنولوجية السائدة إلا أن العوامل التالية مؤثرة في اختيار حجم الطاقة الإنتاجية الملائم:

1- حجم الموارد الاقتصادية ومستلزمات الإنتاج المتاحة

فقد يملي نقص الموارد من النقد الأجنبي اللازم لاستيراد الآلات والمعدات والسلع الوسيطة اللازمة لإنتاج المنتج المزمع إلى تفضيل الطاقة الإنتاجية الصغيرة أو المحدودة ويكون المتاح من النقد الأجنبي هو العامل الحاكم في اختيار حجم الطاقة. وبشكل عام فإن حجم الموارد المتاحة أمام المستثمر من المصادر المختلفة من العوامل الهامة جدا في تحديد حجم الطاقة الإنتاجية، فوفرة هذه الموارد يكون في صالح استخدام طاقات إنتاجية ضخمة ومن ثم الاستفادة بوفورات الحجم، بعكس الحال في حالة ندرة أو ضيق الموارد التي تملي استخدام طاقة محدودة تتناسب مع هذه الموارد.

2- نوع وحجم السوق الفعلي والمتوقع

في حالة سيادة سوق للمنافسة الكاملة حيث يستطيع المنتج بيع ما يريده بالسعر المحدد في السوق لا يلعب شكل السوق دورا في تحديد الطاقة الإنتاجية، وفي غير ذلك من الحالات يكون أمام المنتج ثلاثة احتمالات: **أولها**: أن يكون حجم السوق محدودا وهنا يكون الاختيار بين الأحجام البديلة للطاقة محدودا وإن كان يفضل الأحجام الصغيرة، **ثانيها**: في حالة قرب مصادر المواد الخام أو قرب السوق قد يكون مفضلا تبني طاقة إنتاجية ضخمة للاستفادة من وفورات الحجم الكبير، **ثالثها**: أن يكون سوق السلعة

مجزأ بين مناطق متباعدة ترتفع بينها تكاليف النقل وهنا يكون حجم الطاقة صغيرا وفي كل مكان تقام وحدة ذات طاقة إنتاجية صغيرة.

3- اعتبارات فنية واقتصادية

ويقصد بها القيود التي تتعلق بالعوامل الفنية المتصلة بالحجم الاقتصادي والفني للمشروع. فهناك بعض المجالات لابد أن يكون حجم الإنتاج أو الطاقة الإنتاجية كبيرا مثل الأسمنت والنشادر والصناعات البتروكيميائية فهنا تلعب القيود الفنية المتصلة بالصناعة محل البحث الدور الحاسم في تحديد الطاقة الإنتاجية بغض النظر عن الطلب المتوقع مما ينعكس في حالات كثيرة في صورة طاقة فائضة. وقد تملي الاعتبارات الاقتصادية تحديد حجم معين للإنتاج أكبر من القدرة التسويقية للمشروع وعدم تنفيذ هذه الطاقة وفقا للمعيار الاقتصادي يجعل المشروع يعمل عند مستوى أقل من الحجم الأمثل (أو أعلى من الحجم الأمثل) ومن ثم لن يستفيد من وفورات الحجم الكبير التي أبرزها انخفاض تكلفة الوحدة أو ظهور نقائض الوفورات Diseconomies ويكون الناتج ارتفاع التكاليف وظهور بعض المشاكل الإدارية والتنظيمية، ومعلوم أن الحجم الأمثل للإنتاج يتحقق عند الحد الأدنى للتكلفة المتوسطة للوحدة.

3-2-3 تحديد طريقة الإنتاج

غالبا ما تتعدد الطرق المختلفة لإنتاج أي منتج من المنتجات، فهناك الطرق التي تعتمد بدرجة كبيرة على العنصر البشري وتسمي طريقة إنتاج كثيف الاستخدام للعمل Labor Intensive، كما توجد الطريقة التي تعتمد بالأساس على رأس المال وتسمى كثيفة الاستخدام لرأس المال Capital Intensive وتتحدد طريقة الإنتاج في ضوء المعطيات المحلية من الموارد والإمكانيات، وفي ضوء طبيعة المنتج، ومعلوم أن تقنية الإنتاج هي بنت البيئة فما يصلح لمجتمع (يتميز بوفرة في العنصر البشري) لا يصلح بالضرورة لكل المجتمعات (مثلا التي تتميز بوفرة في رأس المال) كما أن استنساخ طريقة إنتاجية معينة تقوم على تكنولوجيا معينة لا يمكن تصديرها من مكان إنتاجها إلى أماكن أخرى دون إجراء تحويرات وتطويرات عليها لجعلها صالحة للبيئة الجديدة وهو ما يجعلها تكنولوجيا مناسبة للمكان الجديد. وعموما يترتب على تطبيق الأساليب الحديثة في الإنتاج أما تخفيض المستخدم من المدخلات مع ثبات المخرجات أو زيادة المخرجات بنفس القدر من المدخلات أو تحسين جودة المنتج.

وتثير قضية التكنولوجيا عددا من القضايا مثل: هل سيتم شراء التكنولوجيا أم سيتم استخدامها مع دفع رسوم وبراءات الاختراع، أم ستأتي مع الاستثمار الأجنبي المباشر؟ وهل طرق الإنتاج الحديثة سوف يستوعبها العنصر البشري مباشرة أم أن هذه العناصر تحتاج إلى تدريب؟ ومن يتحمل تكاليف التدريب (المشروع أم المصدر للتكنولوجيا) وغيرها من الأسئلة وتوابعها. وبشكل عام فإن درجة الكثافة السكانية ومستوى التعليم الفني ومستوى التدريب المتخصص ونوعية المهارات الفنية المتاحة للمشروع وطريقة أداء وتنفيذ العمليات الإنتاجية تعد من المحددات الهامة عند اختيار التكنولوجيا.

ويؤثر حجم الطاقة الإنتاجية ونوع التكنولوجيا المستخدمة على نوعية التسهيلات الإنتاجية المطلوبة وعلى العمليات الإنتاجية والترتيب الداخلي للمشروع وعلي المطلوب من المواد الخام والعنصر البشري.

أ- اختيار وتوصيف العملية الإنتاجية

تهدف هذه المرحلة إلى معرفة تتابع العمليات الإنتاجية والإشرافية في جميع مراحل إنتاج السلعة في كل بديل تكنولوجي تم اختياره وذلك من خلال ما يسمى خرائط العمليات Process Chart (عامة أو تفصيلية لكل نشاط) وتساعد هذه الخرائط والأشكال الأخرى البسيطة على بيان وتحديد المشاكل التي تواجه العمليات الإنتاجية ومن ثم اقتراح حلول مناسبة لها. كما تفيد أيضا هذه الخرائط في تقدير التكلفة.

ب- اختيار وتوصيف عدد وآلات الإنتاج

تأتي هذه المرحلة بعد تحديد العمليات الإنتاجية المطلوبة، ويتوقف تحديد العدد والآلات المناسبة على العوامل التالية:

1- نوع السلعة أو الخدمة.
2- مستوى الجودة المطلوبة.
3- طبيعة العمليات الصناعية (آلية أو يدوية).
4- طبيعة ونوع الخامات المستخدمة في الإنتاج.
5- نوع الخبرة الفنية المستخدمة.

وتتم المفاضلة بين البدائل المختلفة من الآلات والمعدات اللازمة للمشروع المقترح وفقا للمعايير والمؤشرات التالية:

1. تكاليف تشغيل وصيانة وتركيب الآلات وتكاليف التدريب والخبرة الفنية اللازمة للتشغيل.
2. الطاقة الإنتاجية للآلة وعدد ساعات تشغيلها.
3. تكلفة تمويل شراء الآلات من المصادر المختلفة.
4. مصدر القوى والطاقة المحركة اللازمة للتشغيل وتكلفتها.
5. العمر الإنتاجي المتوقع للآلة وقسط الإهلاك السنوي وقيمتها التخريدية بعد انتهاء العمر الإنتاجي.
6. أثر تركيب الآلة على التنظيم الداخلي للمشروع وتكلفة الاختناقات الناتجة.

وتتم المفاضلة بين بدائل الاستثمار في المعدات والآلات وفقا لمعايير عديدة. وعند المفاضلة بين البدائل يتعين التركيز على تكلفة الآلة والعمر المتوقع للتدفقات النقدية، وهنا توجد عدة معايير أشهرها معامل القيمة الحالية، وهذا المعيار يأخذ في الاعتبار القيمة الحالية للنقدية على أساس معامل أو معدل تكلفة رأس المال أو المعدل الذي يرى المشروع أنه بمثابة الحد الأدنى لعائد الاستثمار عند سعر فائدة (أي تكلفة تمويل) معينة.

3-2-4 تقدير الاحتياجات من المواد الخام والعمالة

يحتاج المشروع في العادة إلى نوعين من العمالة: العمالة المؤقتة التي يحتاج إليها في أوقات معينة خاصة المراحل الأولى لتأسيس وإنشاء المشروع مثل المهندسين المعماريين ومهندسي التركيب أو إجراء الدراسات الأولية. العمالة الدائمة التي يحتاجها المشروع بشكل دائم حتى بعد انتهاء فترة التأسيس، ويختلف هذا العدد من مشروع إلى آخر حسب طبيعة المشروع ونوع السلعة المنتجة، ويوقف على حجم المشروع والطاقة الإنتاجية ونوع الماكينات والعدد والمواد الأولية المستخدمة في الإنتاج.

أ- تحديد العناصر البشرية المطلوبة يلزم اتباع الخطوات التالية:

1- تحديد الأنشطة والوظائف اللازمة لتنفيذ الإنتاج المستهدف

2- تحليل هذه الوظائف والأعمال اللازمة للقيام بها وتحديد الوقت اللازم للقيام بكل وظيفة أو نشاط

3- بعد تحديد الحد الأقصى لساعات التشغيل للفرد الواحد يمكن تحديد عدد الأفراد اللازمين لكل وظيفة أو نشاط بقسمة إجمالي عدد ساعات العمل اللازمة لأداء الوظيفة في اليوم على الحد الأقصى لساعات تشغيل الفرد في اليوم.

4- تحديد التخصصات الفنية والفنية والإدارية اللازمة لأداء كل وظيفة أو نشاط، وبعد تطبيق كل الخطوات السابقة على كل الأنشطة والوظائف في المشروع نحصل على تقدير إجمالي للاحتياجات من الأفراد.

ب- أما تحديد مستلزمات الإنتاج من الخامات والمواد الأولية فيتطلب له تحديد أنواع ومواصفات الخامات المطلوبة ثم تحديد المعاملات الفنية (نسبة مشاركة المواد الخام في المنتج النهائي) في كل وحدة من المنتج النهائي، ثم تحديد حجم الإنتاج المستهدف من المنتج المزمع.

جـ- تحديد احتياجات المشروع من الأثاث والمهمات الإدارية ووسائل النقل:

ويتم عمل تقدير مبدئي لتكلفة الشراء ويستعان بخرائط العمليات السابق ذكرها في هذا الشأن.

3-2-5- تقدير التكاليف الإجمالية للمشروع

تكاليف الإنتاج

وتنقسم إلى:

أ- تكاليف الإنتاج في الأجل الطويل

ويقصد بالأجل الطويل الفترة الزمنية الطويلة التي تسمح لمشروع ما بتغيير الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج الثابتة والمتغيرة على السواء. فجميع عناصر الإنتاج في الأجل الطويل تكون من المتغيرات. ففي الأجل الطويل يستطيع المشروع تغير حجم الطاقة الإنتاجية نفسها.

ب- تكاليف الإنتاج في الأجل القصير

يقصد بالأجل القصير فترة زمنية قصيرة لا تسمح للمشروع إلا بتغيير الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج المتغيرة دون الثابتة. ففي خلال هذه الفترة القصيرة يستطيع المشروع تغير الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج المتغيرة مثل العمل والمواد الأولية والقوى المحركة ولكنه لا يستطيع خلال هذه الفترة تغيير الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج الثابتة مثل المباني والآلات والتجهيزات الثابتة. ومؤدى ذلك أنه في الأجل القصير لا يستطيع المشروع تغيير الكمية المنتجة فعلاً إلا بتغيير الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج المتغيرة فقط وفي حدود طاقة المشروع الإنتاجية.

وعلى ذلك يمكن تقسيم التكاليف الإنتاجية في الأجل القصير وفقاً لما يلي:

1- التكاليف الثابتة: Fixed Costs وهى النفقات التي لا تتغير بتغير عدد الوحدات المنتجة سواء كان هذا بالتغير بالزيادة أو بالنقصان. فهي تمثل ما يتحمله المشروع من نفقات أيا كان حجم الناتج حتى ولو كان صفراً. ويدخل ضمن التكاليف الثابتة مرتبات المديرين والموظفين الدائمين بوجه عام، والفوائد على رأس المال الثابت المستخدم، وإيجار المباني والأرض وأقساط التأمين وما شابه ذلك.

2- التكاليف المتغيرة: Variable Costs تتمثل التكاليف المتغيرة في المبالغ النقدية التي يتحملها المشروع لتكلفة عوامل الإنتاج المتغيرة التي يستخدمها عند حجم معين من الإنتاج.

والتكاليف المتغيرة هي التي تتغير في المدة القصيرة بتغير حجم الإنتاج فهي تزداد بازدياد حجم الإنتاج وتنخفض بانخفاضه. ومن أهم هذه التكاليف المتغيرة ثمن المواد الأولية ومصروفات النقل والطاقة وأجور العمال غير المتخصصين وغيرها.

تقدير التكاليف الاستثمارية المطلوبة للمشروع

تتمثل التكاليف الاستثمارية في كافة المبالغ التي يتم إنفاقها على المشروع منذ بداية التفكير فيه، وخلال مراحل دراسته وإنشائه وتجهيزه وتجاربه وتشغيله، حتى يصل لنهاية دورة التشغيل الأولى.

وتمثل التكاليف الاستثمارية إنفاقاً استثمارياً يستفيد منه المشروع لأكثر من فترة مالية واحدة خلال عمره الإنتاجي والاقتصادي.

ويمكن تقسيم التكاليف الاستثمارية – بالنسبة للمشروعات الاستثمارية الجديدة – إلي المجموعات الآتية:

1- التكاليف الرأسمالية

وهي التكاليف الخاصة باقتناء الأصول الثابتة مثل:

أ- الأراضي.

ب- المباني والإنشاءات والمرافق الداخلية.

ج- الآلات والمعدات.

د– وسائل النقل والانتقال.

هـ– الأثاث والتجهيزات المكتبية.

و– العدد والأدوات.

وفيما يلي بيان كيفية تقدير تكلفة كل أصل منها باختصار:

أ– تكلفة الأراضي

تقدر تكلفتها على أساس متوسط الأسعار السائدة في الموقع المحدد لإقامة المشروع، مع مراعاة أن التكلفة تتضمن ثمن الشراء مضافاً إليه جميع النفقات التي تنفق عليها لجعلها صالحة للبناء مثل رسوم التسجيل وتكلفة التمهيد والتسوية وغيرها.

ب– تكلفة المباني والإنشاءات والمرافق الداخلية

تقدر تكلفتها على أساس متوسط الأسعار السائدة في السوق في ضوء المواصفات الفنية المحددة، وبناء على العروض التي يمكن الحصول عليها من شركات المقاولات.

ج– تكلفة الآلات والمعدات

تقدر تكلفتها على أساس ثمن شراء الأصل مضافاً إليه جميع النفقات التي تنفق عليه لجعله صالحاً للاستخدام مثل تكاليف الشحن والنقل والتأمين والرسوم الجمركية وإقامة القواعد الخرسانية والتركيب والاختبار وغيرها.

د– تكلفة وسائل النقل والانتقال

تقدر تكلفتها على أساس ثمن الشراء مضافاً إليه جميع النفقات التي تنفق عليها حتى تصبح صالحة للاستخدام بموقع المشروع مثل رسوم التسجيل واستخراج الرخص وغيرها.

هـ– تكلفة الأثاث والتجهيزات المكتبية

تقدر تكلفتها على أساس ثمن الشراء مضافاً إليه كافة النفقات الأخرى مثل تكاليف النقل والتركيب بموقع المشروع، وغير ذلك.

و– تكلفة العدد والأدوات

تقدر تكلفتها على أساس ثمن الشراء مضافاً إليه كافة النفقات الأخرى مثل تكاليف النقل إلي موقع المشروع في حالة الشراء من السوق المحلية، والرسوم الجمركية وتكاليف الشحن والتأمين والنقل من ميناء الوصول علي موقع المشروع في حالة الشراء من الخارج.

2– النفقات الإيرادية المؤجلة

وهي المبالغ المالية التي يتم إنفاقها على المشروع الاستثماري في المراحل السابقة على بدء التشغيل مثل:

أ- مصرفات التأسيس.

ب- تكاليف التصميمات والرسوم الهندسية.

ج- تكاليف إجراء دراسات الجدوى.

د- تكاليف إجراء التجارب.

هـ- تكاليف تدريب العمالة التي ستقوم بالتشغيل في الداخل والخارج.

و- المصروفات الإدارية والتمويلية خلال فترة الإنشاء.

ز- تكاليف طرح المناقصات ودراسة العروض وإتمام التعاقدات.

ح- تكاليف الإعداد لبدء التشغيل مثل الدعاية والإعلان وغيرها.

ويتم تقدير هذه النفقات إما بالقياس على الدراسات السابقة، أو بناء على العروض المقدمة من المنشآت والجهات التي تقدم الخدمة، أو من واقع التقديرات الفنية والهندسية للمشروع.

3- رأس المال عامل (تكاليف التشغيل)

يختلف مفهوم رأس المال العامل في حالة المشروعات القائمة بالفعل عنه في حالة المشروعات الجديدة التي مازالت في طور الدراسة، ففي حالة المشروعات الجديدة يقصد به الأصول المتداولة المطلوبة لتشغيل المشروع الاستثماري خلال دورة التشغيل الأولى والتي تشمل الإنتاج والبيع والتحصيل، وبعبارة أخرى هو الأصول المتداولة المطلوبة منذ بدء تشغيل المشروع وحتى إتمام عملية الإنتاج وبيع المنتجات التامة وتحصيل قيمتها لاستخدامها في دورة التشغيل التالية.

فأي مشروع قبل أن يبدأ في عملية التشغيل يحتاج إلي الاحتفاظ بمجموعة من الأصول المتداولة، أهمها ما يلي.

1- مخزون من المواد الأولية ومستلزمات الإنتاج الأخرى تكتفي لتشغيل المشروع خلال دورة تشغيل كاملة.

2- مخزون من قطع الغيار والمهمات تكفي لمواجهة أي مشاكل قد تحدث أثناء عملية التشغيل.

3- نقدية بالخزينة وبالبنوك تكفي لدفع الأجور والمصروفات الأخلاى خلال دورة تشغيل كاملة.

4- احتياطي الطوارئ وارتفاع الأسعار

يضاف إلي مجموع تقديرات التكاليف الاستثمارية (مجموع تقديرات الثلاثة بنود السابقة)، نسبة مئوية تتراوح بين 5%، 20% من المجموع عند بدء التشغيل مباشرة كاحتياطي للطوارئ لمواجهة أي أخطاء قد تظهر في عملية تقدير التكاليف، ولمواجهة الزيادة المستمرة في أسعار الأصول.