الاساسيات الاقتصادية
لتخفيض تكلفه تصميم وتنفيذ المباني

إ.د. محمد محمود عويضه

الاساسيات الاقتصاديه لتخفيض تكلفه تصميم وتنفيذ المباني

إ.د. محمد محمود عويضه

إ.د. محمد محمود عبدالمجيد عويضه
استاذ العمارة وتكنولوجيا البناء
بكليه الهندسة جامعة القاهرة

المؤلفات:

-كتاب اجزاء المبني (Building Parts)

-كتاب تكنولوجيا البناء الحديث

-كتاب تطور الفكر المعماري في القرن العشرين

الابحاث:

-تسعة وأربعون بحث علمي منشور

الاشراف على الرسائل العلمية:

-ما يزيد عن ٧٠ رساله علميه ..ما بين رسائل ماجستير ودكتوراة

المشروعات التطبيقية

-عده مشاريع تطبيقيه في مجال المناطق السكنية والمباني الجامعية والمستشفيات والمصانع.

الأساسيات الاقتصادية
لتخفيض تكلفة تصميم وتنفيذ
المباني

ا.د. محمد محمود عويضــة

إلى روح زوجتي العزيزة الطاهرة الأستاذة

الدكتورة ليلى أحمد محـــرم

وإلى لقـــاء

مقدمه

يعتقد الكثيرون ان مراعاة النواحي الاقتصادية في تنفيذ المباني وتطبيق الاساسيات الاقتصادية في المراحل المختلفة هو سمه من سمات فترات الأزمات الاقتصادية وفترات صعوبة التمويل والميزانيات المحدودة. وكذلك يظن الكثيرون ان الدول التي تعاني من مشاكل اقتصاديه عليها ان تطبق قواعد الاقتصاد في المشاريع المختلفة أثناء دراسات الجدوى حتى تنفيذ المشروعات. لكن الحقيقة هي ان الدول المتقدمة والتي حققت تقدما وتطورا اقتصاديا يتسم بمؤشرات اقتصاديه ايجابيه تطبق القواعد وتراعيها في جميع مجالات الحياة، لاسيما مشروعات البنية الأساسية من التخطيط إلى التنفيذ وكذلك في مشروعات البناء المراد انشائها وحتى ما بعد التنفيذ أثناء مراحل اداره الاصول والمرافق. ان مفهوم الاقتصاد الهندسي يجب على كل معماري ومهندس مراعاته أثناء تصميم المشروعات، حيث دائما ما يواجه بـميزانيه محدودة، يحدث هذا في جميع دول العالم النامي منها والمتقدم.

كثيرا من المراجع في مجال الاقتصاد الهندسي تتناول الموضوع أثناء دراسات جدوى المشاريع والتحليل الاقتصادي للقرارات واختيار القرارات المناسبة للبدائل المختلفة واستثمار الأموال دون تطبيق ذلك في باقي مراحل المشروع .هذا الكتاب يتناول كل ما سبق بالإضافة للأساسيات الاقتصادية لتخفيض تكلفه تصميم وتنفيذ المباني في جميع مراحل المشروع، بدأيه من التفكير في اقامه المشروع حتى تحديد موقع اقامته وتقييم موقع الارض، مرورا بالأساليب المختلفة في الارتقاء بقيمه المشروع، وتحديد الاساسيات التي تتحكم في تخفيض تكلفه المشروع بدون التأثير على جودته سواء في مراحل دراسات الجدوى، أو مرحله التصميم، أو مرحله طرح المشروع في عطاءات وتعاقد مع المقاول أو الشركة المنفذة وايضا في مرحله تنفيذ المشروع أو المبني.

الفهرس

تمهيد ١

مفهوم الدولة في تخفيض التكلفة ٥

مفهوم خفض التكلفة للمالك والمطور العقاري ٧

مفهوم خفض التكلفة للمهندس ٧

مفهوم خفض التكلفة للمقاول ٨

اساسيات تخفيض تكلفة المباني ١٠

اهميه تخفيض تكلفه البناء ١٠

الأهداف الأساسية في عمليه التخفيض في تكلفه البناء ١١

اسباب زيادة التكلفة في مرحله اعداد وتصميم المشروع ١٣

اسباب زيادة التكلفة أثناء التنفيذ ١٣

اسباب توقف المشروعات ١٦

التكلفة الضرورية للمشروع ١٧

التكلفة الغير ضرورية للمشروع ٢٠

العوامل التي تتحكم في سعر الارض ٢٣

العوامل التي تأثر في تحديد سعر المبني ٣٥

الاساسيات الاقتصادية لعامل القيمة في تخفيض التكلفة ٣٩

القيمة في قطاع التشييد والبناء ٤٠

تأثير عامل القيمة على تكلفه البناء ٤١

القيمة ٤٢

اساليب خفض التكلفة ٤٧

الإساسيات الإقتصادية لهندسة القيمة فى تخفيض تكاليفة المبنى ٥٢

نشأة الهندسة القيمية ٥٣

تعريفات الهندسة القيمية ٥٤

مفاهيم هندسه القيمة ٥٥

خواص الهندسة القيمية ٥٧

التحليل الوظيفي ٥٨

اهميه دراسة الهندسة القيمية ٥٩

منهجيه عمل هندسة القيمة ٦٣

الأساسيات الإقتصادية لتخفيض تكلفة المبنى فى مرحلة ما قبل التصميم ٦٧

المرحلة الاولى: اعداد الافكار الابتدائية ودراسة الجدوى ٦٨

المرحلة الثانية: مرحله اعداد الرسومات التنفيذية ٦٩

المرحلة الثالثة: مرحله طرح المشروع للتنفيذ ٧٠

المرحلة الرابعة: مرحله التنفيذ الفعلي ٧١

المرحلة الخامسة: مرحله الاستلام ٧٢

مرحله دراسة الجدوى الابتدائية ٧٥

مرحله دراسة الجدوى التفصيلية ٨٠

الاساسيات الاقتصادية لتخفيض تكلفه تصميم المباني ٩٠

انواع المشاريع الهندسية ٩١

مراحل التصميم واعداد الوثائق ٩٣

اساسيات خفض التكلفة في مرحله التصميم ٩٦

الاساليب الاقتصادية للتحكم في تكلفه تصميم المبني ٩٨

اقتصاديات قرار إقامة المباني العالية أو المباني المنخفضة الارتفاع ١١٨

أساسيات تخفيض تكلفة المبنى في الطرح والتعاقد ١٢٥

الأساسيات والطرق الإقتصادية لتخفيض التكاليف في مرحلة التنفيذ ١٣٨

تخطيط برامج التنفيذ ١٣٩

ادارة برامج التنفيذ ١٤٠

برامج تنفيذ الاعمال ١٤٧

الرقابة على أعمال التنفيذ ودورها في تخفيض تكلفة التنفيذ ١٤٧

التمويل والتدفقات النقدية وعلاقتها بتخفيض تكلفة التنفيذ بإدارة المشاريع ١٥٣

مسئولية القيادة لفريق العمل ودورها في تخفيض تكلفة التنفيذ ١٥٥

نظريه العمل والأجور ١٥٨

التخزين والتشوين بالموقع ١٦٢

نماذج لجداول تنظيم الاعمال ١٧١

تمهيد

تعتبر صناعة البناء والتشييد من أقدم الصناعات التي عرفها الإنسان منذ بدء الخليقة عندما بدأ الإنسان في صناعة بيئته كمأوى له يحميه من الطبيعة المحيطة وفى أيامنا هذه تمثل صناعة البناء والتشييد حوالي ما بين ٥٠% إلى ٧٠ % من أجمالي الأموال المستثمرة في المشروعات الصناعية سواء أفراد أو حكومة حيث أن صناعة التشييد والبناء تختلف في كل بلد طبقا للإتجاه السائد فيها ومقدار ما تضخه الدولة من إستثمارات في هذا القطاع.

وتتحكم السياسة المتبعة في الدولة سواء كان نظام رأسمالي وشيوعي في تحديد وتوجيه النظام الاقتصادي للدولة بشكل عام ومدى نظرته إلى قطاع التشييد بشكل خاص حيث ينظر إلى الاستثمار في مشاريع الإسكان كمشاريع خدمية أو مشاريع إستثمارية بالنسبة للأفراد والمطورين العقاريين و تعتبر إقتصاديات الإسكان بما يمثله من الأهمية بالنسبة لإقتصاد الدولة وبما يمثله هذا العامل الاقتصادي في توجيه وتخطيط ميزانية الدولة لإنتاج أكبر قدر من الوحدات السكنية بأقل قدر من الموارد المتاحة ولو أضفنا إلى ذلك مشكلة العجز الكبير في الوحدات السكنية نتيجة للطلب الكبير عليها فيما يقابل ذلك من تناقص في العدد المعروض

من هنا يأتي أهمية تدخل الدولة في سوق الإسكان ليس بقصد الربح ولكن تقديم الحلول للمشكلة الاجتماعية على أساس توفير المسكن الملائم للطبقات غير القادرة وهو دور أساسي لأي دولة في أي نظام حيث تكون هذه المشاريع السكنية لهذه الطبقات غير القادرة مشاريع خدمات وواجب على الدولة القيام بها.

وقد يرى البعض في أي نظام في العالم أن توفير هذه المساكن للطبقات غير القادرة أنها مشاريع إنتاجية على المدى البعيد حيث يكون معظم الطبقات المستفيدة من العمال ويؤدى توفير المسكن للعامل إلى رفع كفاءته مما ينعكس على انتاجيته بعد ذلك.

كما أن للدولة دور آخر في إقامة الوحدات السكنية كمنافس للقطاع الخاص خاصة إذا تم البناء لذوي الدخول المنخفضة حيث يكون الهدف الأساسي هو إحداث التوازن في السوق من رغبة القطاع الخاص في تحقيق أقصى ربح ممكن وما بين ما تقوم به الدولة من إنشاء مباني منخفضة التكاليف دون النظر إلى الربح أو تقديم وحدات بأسعار مقبولة كمنافس للقطاع الخاص أو على الأقل أملا في تحفيز القطاع الخاص لتخفيض تكلفة الوحدات السكنية بالمقابل.

الاقتصاد وتخفيض تكلفة البناء.

يرتبط الاقتصاد بشكل عام أو بمفهومه الدارج بالتعامل مع البنوك وأحيانا ما يرتبط بالأفراد كدخل الفرد او دخل الدولة أو الضرائب أو البورصة

هذا الكتاب يركز على الاقتصاد وعلى كيفية تخفيض تكاليف المشروعات الإسكانية وترجع أهمية الدراسات الاقتصادية في قطاع المباني والإنشاءات في تحديد العوامل والإمكانات المختلفة اللازمة لتنفيذ المشروعات من معدات ومواد وعمالة وتمويل لازم لما يشكله من تحديد حجم ومراحل تنفيذ المشروع وحيث تمثل أيضا عمليات التمويل والتدفقات النقدية اللازمة طوال مدة تنفيذ المشروع ضمان لاستمرارية الأعمال دون توقف وبما يعنيه الإقتصاد من إستغلال الموارد وإدارتها من أجل تلبيه الإحتياجات مع الإستغلال الأمثل لتلك الموارد وتوزيعها بأفضل الطرق .

ومن خلال ذلك يمكن اعتبار أن الإمكانيات التمويلية لها دور كبير في التحكم في مراحل تنفيذ المشروع بداية من كونه فكرة حتى مرحلة إقامه وتنفيذ المشروع وبما يمثله ذلك من عملية إستمرارية لتنفيذ المشروع حيث يرتبط تقدم الأعمال بمقدار إنتظام التدفقات النقدية بدرجة على الأقل تساوى مقدار ما يتم تنفيذه حتى لا يتسبب هذا في توقف المشروع أو طول مدة تنفيذه.

وهذا الأمر قد يكون مقبول بالنسبة للمشاريع المحدودة التي يمتلكها الأفراد كقيام مالك بتشييد مبنى خاص فقد يتعثر التمويل ويتوقف المشروع لفترة ثم يبدأ من

جديد في تنفيذ المشروع حينما تتوافر الإمكانيات المادية له ليبدأ من جديد في استكمال مشروعه ويختلف الحال بالنسبة للمشاريع الكبيرة أو التجارية أو القومية التي قد تشكل عبئا كبيرا على القائمين عليها في حالة توقف المشروع لأى سبب من الأسباب والدراسات الإقتصادية بشكلها الحالي لم تكن معروفة من قبل حيث كانت معظم المشاريع محدودة وصغيرة تخضع لإمكانيات وفكر وخبرة مالك المشروع وحيث يكون صاحب المشروع يملك القرار الفاصل في إستمرارية تنفيذه أو إيقافه وذلك طبقا للإمكانيات المتاحة وخلفيات وتجارب صاحب المشروع في مشاريع مماثلة لهذا كانت هذا المشاريع لا تمثل أي مشكلة خاصة إذا كانت مشاريع متكررة .

والأمر يختلف إذا ما إرتبط ذلك بمشاريع قومية ومشاريع إستثمارية ضخمة والتي يعتمد في تنفيذها على تمويل وقروض من البنوك قد تصل بتكلفة المشروع إلى عدة ملايين من الجنيهات وما يتبع ذلك من إضافة لفوائد هذه القروض.لهذا فبمجرد توقف المشروع ولو لفترة قصيرة يعتبر كارثة للمستثمر أو مالك المشروع حيث تتضاعف فوائد القروض مما قد يتسبب هذا في عدم القدرة على السداد وما يتبعها من صعوبة أمكانية تنفيذ المشروع وينطبق ذلك على الزيادة في أسعار المواد والعمالة وتكلفة العملية الإنشائية مما قد يؤثر على حالة الإستمرارية وإستكمال وتنفيذ المشروع .

إن عملية التحكم في تخفيض تكلفة المباني تعتبر من أصعب العمليات التي تقابل المعماري وواضعي السياسات والمتخصصين بشكل عام نظرا لتعدد العناصر التي تدخل في هذه العملية وتعدد الجهات التي تتحكم في المشروع .

فغالبا ما يكون المسئولين عن أعمال البناء (مصممين ومقاولين أو ملاك) وخاصة المستثمرين منهم ينظرون إلى عملية البناء كإستثمار يجب أن يعطى أعلى مردود للأموال المستثمرة بمعنى أخر أن الهدف الأساسي هو الحصول على أعلى عائد لتلك الأموال المستثمرة.

من هنا تأتى الضرورة للإستعانة بالمتخصصين في جميع مراحل المشروع للوصول إلى أفضل الطرق والحلول لتخفيض تكلفة المشروعات خاصة بعد ما أصبحت أعمال البناء أكثر تعقيدا مما يتطلب معه تطوير وتحسين أدوات التحكم في التكلفة للأسباب الأتية:

١- إرتفاع أسعار كلفة أنشاء المباني (أعمال تكلفة التصميم – تكلفة المواد – تكلفة العملية الإنشائية ... الخ)

٢- زيادة معدل الفوائد على القروض لرؤوس الأموال المستثمرة وتكرارها.

٣- كبر حجم المشروعات كمشروعات تكرارية على مبدأ الإنتاج بالجملة mass production ويظهر هذا جليا في مشروعات الإسكان.

٤- الرغبة في سرعة إنشاء المباني خاصة المشروعات القومية الهامة حيث يمثل توقف المشروع مشكلة للخطة الموضوعة للدولة وفى جميع الأحوال يكون معظم المرتبطين بهذا المجال مهتمون بقضية خفض التكلفة وما يتم تخفيضه من قيمة محدودة مخصصة لإقامة مشاريعهم كهدف يجب الإلتزام به , وفى جميع الأحوال يجب الأخذ في الإعتبار أن المبنى الاقتصادي ليس بالضرورة أقلهم تكلفة ولكن المبنى الاقتصادي هو الذى يعطى أكثر قيمة أو عائد بالمقابل للمبالغ المدفوعة أو التي انفقت عليه بالإضافة إلى ضرورة أن يحقق المبنى الغرض الذى أنشئ من أجله ويختلف مفهوم خفض التكلفة للمباني والإنشاءات طبقا لموقع كل شخص أو جهة من حيث إختلاف رؤية كل منهم طبقا لموقعه من المنظومة في تخفيض تكلفة المباني فعلى سبيل المثال يختلف مفهوم تخفيض التكلفة طبقا لكل جهة مثل مفهوم الدولة لخفض التكلفة - مفهوم المالك أو المطور العقاري لخفض التكلفة- مفهوم المقاول لخفض تكلفة المبنى – كذلك رؤية المهندس المصمم في خفض التكلفة وهذا مأسوف يناقش في النقاط التاليه :

أولا: - مفهوم الدولة في تخفيض تكلفة المبنى

تختلف نظرة الدولة من النواحي الإقتصادية في خفض تكلفة المبنى خاصة في المشاريع الإسكانية طبقا للسياسة المتبعة نحو توجيه التمويل اللازم للمشاريع فعلى سبيل المثال في الدول الشيوعية بدأت أولا في إقامة القاعدة الكبرى للمشاريع الصناعية لتصنيع وتوجيه كل الإستثمارات نحو قيام دولة صناعية وإقامة أكبر عدد من المصانع ولا مانع من إقامة بعض المشروعات الخدمية العامة مثل مترو الأنفاق والسكك الحديدية والموانئ المختلفة بعد ذلك اتجهت الدولة لإنشاء المشروعات الإسكانية والمشروعات الخدمية .

أما الدول الرأسمالية لا توجد سياسة للدولة نحو توجيه الاستثمارات في المشروعات الخدمية خاصة في الإسكان حتى أن بعض المشروعات الخدمية التي قامت بها كالسكك الحديدية والأنفاق على سبيل المثال يقوم بها القطاع الخاص وقد تقوم الدولة **بإنشـــاء** بعض المشروعات الصناعية و المشروعات السكنية حيث تتدخل الدولة في إقامة بعض المشروعات التي يعزف القطاع الخاص عن إقامتها لفئات من السكان **غير القادرين** وفى أضيق الحالات والأمر يختلف في الدول النامية فميزانية هذه الدول غير كافيه في البناء حتى لإقامة المشروعات الخدمية الضرورية فتتجه هذه الدول لإقامة مشروعات الإسكان في أضيق الحدود طبقا للميزانيات المحدودة والمتاحة وقد إتجهت معظم الدول النامية ومنهم الدولة المصرية في تخفيض التكاليف في مشروعات الإسكان حيث يكون الهدف إقامة أكبر عدد ممكن في مقابل الميزانية المتاحة منذ عام ١٩٥٢ وقد إتبعت مصر على سبيل المثال لهذا الأسلوب في تخفيض التكلفة في مشاريع الإسكان طبقا للاتي :

- خفض المسطحات السكنية المعطاة (المساحة الأقل) .
- خفض مستوى التشطيب .
- إختيار مناطق نائية للبناء عليها حيث سعر الأرض الأرخص.
- رفع الكثافة في المناطق السكنية التي إقامتها الدولة .

١- خفض المسطحات السكنية المعطاة

اتجهت الدولة في معظم المشروعات السكنية إلى خفض المسطحات للوحدات السكنية في الإسكان الاقتصادي كمحاولة لخفض تكلفة الوحدة حتى يمكن بناء أعداد كبيرة من الوحدات بأقل ميزانية ممكنة فبدأت بعمل مسطحات تتراوح ما بين ٤٥ م - ٦٠ م- ٩٠ م – ١٢٠ م دون النظر إلى حجم الأسرة وعدد أفرادها وإختلاف جنسياتهم (ذكور أو أناث) فى متوسط عدد أفراد الأسرة خمسة أفراد , فقد يعطى أسرة مكونة من خمسة أفراد نموذج حجرة وصالة على سبيل المثال مما يتسبب معه ظهور المشاكل الإجتماعية فى تلك الاسرة المخصص لها هذه الوحدات.

٢- خفض مستوى التشطيب

إتجهت الدولة أيضا لتخفيض التكلفة فى المستوى الإقتصادى إلى خفض مستوى التشطيب وذلك إما بإستخدام مواد وخامات بمستوى أقل لا تتناسب مع ظروف وإحتياجات هذه الفئة المستخدمة وأحيانا أخرى قامت الدولة في إحدى الفترات بتسليم الوحدات بمسطحات مفتوحة (مسطحات دون تقسيم للحجرات) مع إقامة أجزاء مغلقة مثل المطبخ والحمام وتترك المسطحات بعد ذلك يقوم السكان بوضع القواطيع (إتجاه غير ناجح حيث أستخدم بعض السكان فى بناء الحوائط الداخلية الطين والطوب اللبن والبعض إستخدم قواطيع بطريقة غير مطابقة للمواصفات).

٣ - أقامه المساكن في مناطق نائية

لجأت الدولة إلى إقامة المناطق السكنية في أماكن بعيدة وغالبا ما تكون خارج المدن أو على أطرافها وذلك لرخص ثمن الأرض أو أن تكون أرض من أملاك الدولة ولكنها في نفس الوقت لا تقدم وسيلة المواصلات اللازمة للوصول الى مقار أعمالهم والخدمات الضرورية لإسكان هذه الفئة.

٤- رفع الكثافة في المناطق السكنية القائمة

أحد الإتجاهات التي إتبعتها الدولة أيضا هو رفع الكثافة خاصة المناطق التي أقامتها من قبل كالاتي:

- أما بزيادة عدد الأدوار أو إضافة دور على المباني القائمة (إضافة دور سادس بدلاً من ٥ أدوار).
- أو البناء في المسطحات البينية المفتوحة المفترض إنها حدائق بين البلوكات في المشاريع التي أقامتها الدولة.

إتجاه قد أدى إلى تدهور هذه المناطق التي أقامتها الدولة من قبل مما فرض ضرورة هدمها لإعادة بنائها فأصبحت المساكن في تلك المناطق التي كان الهدف منها حل المشكلة أصبحت أماكن متدهورة تحتاج إلى ضرورة إزالتها والإحتياج لإعادة البناء أو تطوير هذه المناطق من جديد.

ثانيا: - مفهوم تخفيض التكلفة للمالك أو المطور العقاري

مفهوم تخفيض تكلفة المشروع أو المبنى بالنسبة للمالك أو المطور العقاري عادة ما يرتبط بالميزانية التي يتم تحديدها لإقامة المشروع وبمعنى آخر يهدف المالك أو المطور العقاري دائما إلى تحقيق أكبر عائد ممكن لحجم الإستثمار الموظف بمعنى أن المفهوم الاقتصادي لتخفيض التكلفة هو قيمة ما يمكن توفيره من قيمة الأعمال التي يمكن تنفيذها لتعظيم الإستثمارات الموضوعة والمخصصة للمشاريع.

ثالثا: - مفهوم خفض التكلفة للمهندس

مفهوم الإقتصاد وتخفيض التكلفة يرتبط إرتباطا كبيرا بمقدرة المهندس في تصميم المبنى الآمن والمناسب والذي يفي بجميع المتطلبات والإحتياجات المطلوبة مع تحقيق عائد مناسب بالمقارنة بالتكلفة التي تنفق عليه وأن يعطى

هذا المبنى مظهرا مقبولا ولائق ويحقق الإحتياجات الوظيفية والإجتماعية بما يتناسب مع القيمة الكلية للمبنى طبقا لكل مرحلة.

ا - دور المهندس في مرحلة التصميم

يقوم المهندس بعمل التصميم المناسب بالمقارنة بالتكلفة والإحتياجات المطلوبة مع الموازنة ما بين حرية الإبداع للمعماري في إنتاج مشاريع بأشكال غير مألوفة أو مميزة وأحيانا معقدة وما بين الميزانية المخصصة لإقامة المبنى ويقوم المصمم بالآتي:

* وضع الفكرة للمشروع ،
* تحديد المسطحات اللازمة وتوزيع عناصر المشروع بما يتوافق مع التكلفة الإقتصادية أو التكلفة المخصصة لذلك ،
* اختيار مواد التشطيب للمشروع بالتكلفة المناسبة لنوع المبنى مع سهولة التنفيذ .

ب - دور المهندس كمشرف في مرحلة التنفيذ

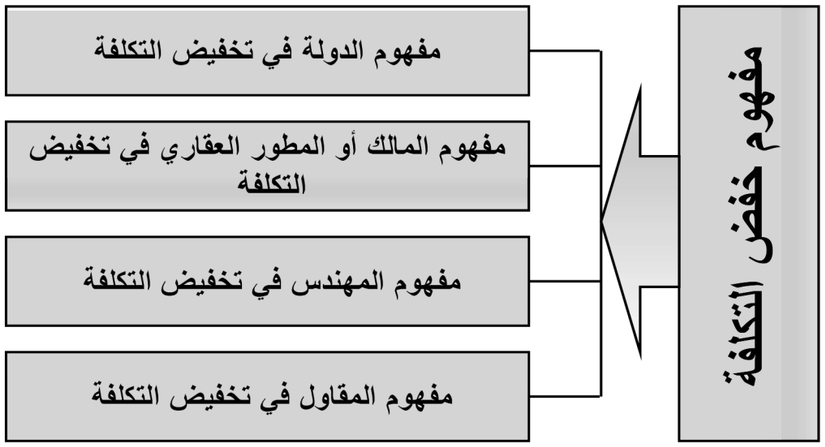
١- عمل ومتابعة برامج التنفيذ ووضع السياسة العامة للتنفيذ اللازمة لإختصار وقت التنفيذ وتنظيم العمل بالموقع كلما أمكن.
٢- محاولة تقليل التكاليف في بنود الأعمال عند الشراء والتخزين والتشوين أو البحث عن أفضل الأسعار.

رابعا: - مفهوم تخفيض التكلفة للمقاول

ينحصر مفهوم إقتصاديات تخفيض التكلفة للمقاول في محاولة تخفيض تكلفة الإنشاء وتنفيذ المبنى وهي في جميع الأحوال تخفيض التكلفة من أجل الربح أو

تعظيم العائد ويستخدمها المقاول من أجل ضغط النفقات ولا يستفيد منها المالك ويقوم المقاول بتحقيق هدفه من خلال الآتي:

* الإقتصاد في كميات المواد المستعملة واختصار وقت وأسلوب التنفيذ.
* البحث على السعر الأقل بالنسبة للمواد التي يتم شرائها بمعنى توفير في تكلفة شراء المواد.
* الإستغلال الأمثل في تشغيل العمالة مع الرقابة الجيدة على العمال في التنفيذ وفى إستمراريته بالمقارنة بالأجر المعطى .
* محاولة تقليل الهالك والمهدر من المواد في التخزين والتشغيل .
* تنفيذ المبنى بأقل وقت ممكن في مقابل التدفقات النقدية المتاحة للمشروع .
* تنظيم سير العمل لتحقيق أعلى كفاءة لتقليل وتعظيم الربح للمقاول.



أساسيات تخفيض تكلفة المباني

أولا: - أهمية تخفيض تكلفة البناء:

هذا العصر وما يمثله من زيادة تكلفة في المواد وزيادة التكلفة في عملية إنشاء وتنفيذ المباني يستدعى إلى ضرورة التحكم في التكاليف في كل مرحلة من مراحل تنفيذ المبنى للحفاظ على التكلفة الكلية للمبنى ضمن ميزانية المالك أو المستثمر والتكلفة التي تم تحديدها في بداية تنفيذ المشروع.

أحيانا ما يتم قبول أقل العروض المالية المقدمة من الشركات والمقاولين لتنفيذ المشروع تكون أكبر من التكلفة المقدرة في بداية المشروع والمحددة في القيمة المعطاة من مصمم المبنى مما يستدعى في معظم الأحيان إلى إجراء تعديلات على التصميم حتى يتواكب مع التكلفة المقدرة ومن هنا يجب الأخذ في الإعتبار أهمية إستخدام تقنية التحكم في تخفيض تكلفة المباني وذلك للأسباب التالية: -

* الحرص على إستكمال المباني أو المشروع خاصة إذا علمنا أن عدد قليل جدا من الملاك أو المطورين الذين يقبلون زيادة السعر دون اعتراض .
* ارتفاع الأسعار للمواد والعمالة وأعمال التنفيذ .
* ارتفاع معدلات الفائدة من البنوك في حالة استخدام قروض من البنوك.

ثانيا: الأهداف الأساسية لعملية التخفيض في تكلفة المباني:

١- إعطاء العميل أفضل عائد من المال المستثمر في المبنى أو المشروع بطريقة صحيحة تتوافر فيها المظهر الجيد والقادر على أداء الوظيفة المطلوبة منه بشكل اقتصادي على أن يأخذ في الاعتبار أن المعماري هو

صاحب التأثير على قرارات التصميم سواء في إختيار الفكرة أو الشكل العام للمبنى وتوزيع عناصر المشروع بالطريقة التي يراها مناسبة والتي تؤثر تأثيراً أكبر على التكلفـــة الكلية للمبنى – لذلك يلزم تعاون المعماري مع باقي التخصصات (إنشائي – صحى – كهرباء – ميكانيكا) خلال مرحلة التصميم وفى حالة قيام المكتب بتصميم المبنى في أعمال متكاملة (تصميم وتنفيذ) لكل التخصصات يكون ذلك أفضل حالا من المكاتب المنفصلة حيث يحدث التعاون بين أفراد المشروع في مكان واحد .

٢- تحقيق التوزان المنطقي لرأس المال المتاح على النواحي المختلفة في مرحلة التصميم على سبيل المثال (المعماري – الإنشائي- الصحي – الكهرباء ... الخ) وتوزيع التكاليف على التشطيبات الداخلية والخارجية والخدمات والعزل والعناصر الأخرى بالجودة المطلوبة

٣- الحرص على أن تكون النفقات الكلية (التكلفة) ضمن الحدود المتفق عليها مع المالك والتي يقوم بتقديرها من بداية مرحلة التصميم حتى مرحلة التنفيذ فلا بد من وضع نظام دقيق للتحكم في التكلفة في مراحل تنفيذ المشروع المختلفة.

ثالثا: - أسباب زيادة التكاليف في مرحلة إعداد وتصميم المشروع:

يمكن تحديد زيادة التكاليف في مرحلة الإعداد للتصميمات الإبتدائية والتصميمات التنفيذية طبقا للنقاط التالية:

* النقص في المعلومات، نادرا ما تجد مشروعا مكتمل المعلومات.
* الظروف المؤقتة والتي تستدعى أن يتخذ القرار أحيانا بناء على ظروف خارجة عن الإرادة مثل ضرورة الإنتهاء من التصميمات في وقت محدد بما لا يكفي للدراسة المتأنية فقد يلجأ أحيانا لإعادة

جدولة أوقات المشروع طبقاً لهذه الظروف لتلبى المتطلبات الطارئة ولكن دائما ما تكون على حساب التكلفة.

* التقديرات الخاطئة فغالباً ما تصدر قرارات خاطئة اتخذت بناء على تقديرات وليس على حقائق.
* العادات والتقاليد الخاطئة: مثل التصميم أو الإنشاء للمبنى على طريقة معينة فقط لأنها متبعة في المشروعات السابقة بمعنى تكرار للأفكار دون البحث عن الأفكار الجديدة والتي يمكن من خلالها تحقيق عائد أكبر.
* قلة الأفكار والرضا بأول إقتراح أو بديل يتبادر إلى أذهاننا دون إتباع أسلوب منظم للحصول على خيارات أو بدائل أخرى.
* تغير في تقنية الإنشاء فعلى سبيل المثال قد تكون هناك تقنية أقل كلفة في العمل أو إنشاء مشروع لم تتوافر أو تتواجد أثناء طرح الفكرة منذ بداية التصميم وتظهر في مرحلة تنفيذ المشروع مما قد يؤدى إلى التفكير في إستخدام هذه التقنية وما يترتب على ذلك من إعادة دراسة للمشروع وإطالة زمن تنفيذ المشروع.
* التغيير في متطلبات المستفيد احيانا ما قد تنشا متطلبات جديدة أو تغير في بعضها أثناء تنفيذ المشروع لم تكن موجودة أثناء طرح فكرة المشروع أو عند بداية التصميم (خاصة إذا طال زمن تنفيذ المشروع).
* إتباع مواصفات ومقاييس تقليدية أو قديمة: أغلب المواصفات المتبعة حاليا قديمة وعمرها قد يزيد عن العشرين عاما وقد يكون هناك مواصفات مختلفة لمواد جديدة قد تكون الأفضل وأقل كلفة
* ضيق الوقت فغالبا ما يكون هناك ضغوط لتصميم أو إنشاء مشروع في حدود وقت قصير أو وقت محدد مما يجبر متخذي

القرار على أخذ قرار بإتباع أول حل تبادر إلى أذهانهم وعدم البحث والدراسة عن البدائل الأخرى.

* عدم التنسيق الجيد بين أطراف العمل ذات العلاقة مما يتسبب عن ضعف الإتصال وإساءة الفهم والحساسية.
* الإنطباعات السلبية على سبيل المثال هناك أشخاص لا يحبون التغيير ودائمي المعارضة للأفكار الجديدة لأنهم لم يتبعوها أو يألفوها من قبل.
* عدم المشورة أو تقبل النصائح: البعض يعتبر مشورة الغير او الآخرون عيبا وبأن ذلك يظهره بمظهر الذي لا يعلم عن الأشياء.
* عدم وجود مقاييس للقيمة: فنادرا ما نجد مقاييس تساعد على تحديد الجودة والقيمة (عدم التدرب على تقدير التكلفة)

رابعا: - أسباب زيادة التكلفة أثناء تنفيذ المشروع

أ- عدم كفاءة الإدارة المشرفة على التنفيذ

مرحلة التصميم وما تمثله من إمكانية تخفيض في تكلفة المبنى في مرحلة التصميم وتعتبر أهم مرحلة يمر بها المبنى إذا أريد تخفيض التكلفة له الا أن مرحله تنفيذ المشروع لها دور كبير في عمليه زيادة تكلفة تنفيذ المبنى، وهناك بعض الأسباب التي تتعلق بذلك: كإختيار المديرين لإعتبارات شخصية وليس على أساس الخبرة .

والكفاءة والمعرفة على اعتبار أن الإدارة الأكفأ هي المحدد الأول لنجاح المشروعات.

ب- إرتفاع نسبة الفاقد والهالك في مستلزمات الإنتاج

ضرورة الأخذ في الاعتبار مشكلة الهالك في المواد الخام وعوامل الإنتاج الأخرى حيث يترتب على ذلك زيادة التكاليف نتيجة لإرتفاع نسبة الهالك

ج - إنخفاض جودة الإنتاج

تفتقر كثير من الشركات إلى مقاييس للجودة ويتسبب هذا في تراكم المخزون وعدم إمكانية التصرف به. لمواد لم تستخدم نتيجة لعدم مطابقتها للجودة.

د- إرتفاع معدلات الأجور

إرتفاع معدلات الأجور في كثير من المشروعات دون أن يوازى ذلك مع المعدلات الخاصة بالأجور ومع مستويات الإنتاج.

هـ - تغيير في متطلبات المشروع أثناء التنفيذ

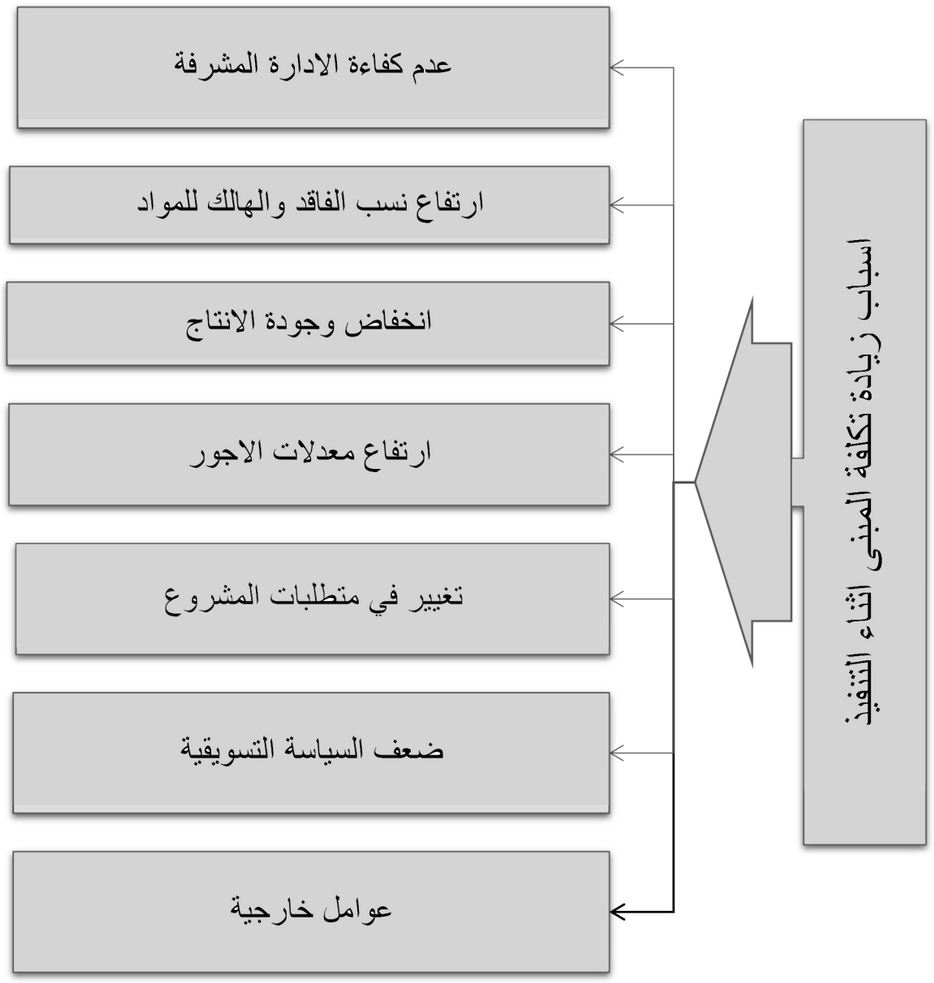
تغيير في التصميمات المعمارية تتناسب مع الأساليب الإنشائية التي استحدثت وقت التنفيذ مما يتسبب في إعادة التصميمات المعمارية وبالتالي زيادة الوقت إختلاف الرسومات المعمارية مع أسلوب التنفيذ الجديد المتبع وتغيير في بعض متطلبات المالك سواء بالحذف والإضافة أثناء التنفيذ.

و- ضعف السياسة التسويقية

عدم كفاءة القائمين على التسويق أو عدم بذل المجهود الكافي لتسويق المشروع.

ز- عوامل خارجية

الركود العام في السوق نتيجة لظروف سياسية أو إقتصادية وعوامل قاهره كالحروب والأزمات أو حدوث كوارث طبيعية..... إلخ.



خامسا: - أسباب توقف المشروع

تتوقف بعض المشروعات بسبب حدوث عجز في التمويل مما يؤدى إلى فشل تنفيذ هذه المشروعات أو توقفها لعدة أسباب كالتالي:

أ- الإختلال الهيكلي التنظيمي

- عدم إجراء دراسة دقيقة للجدوى وعدم دقة وجدية دراسة الجدوى التسويقية للمشروع بشكل عام وعدم دقة وجدية دراسة الجدوى المالية والإقتصادية للمشروع .

ب- إختلال الهيكل التمويلي

- إستخدام قروض قصيرة الأجل في تمويل المشروعات طويلة الأجل مما يؤدى إلى حدوث أزمة سيولة وقد تلجأ بعض المشروعات إلى الإقتراض من أجل زيادة نسبة ربح أصحاب المشروعات وذلك بنسبة تصل إلى ٥: ١ بالرغم من المفترض ألا تتعدى نسبة القروض إلى حقوق الملكية ٢: ١

جـ المغالاة في التكاليف الإستثمارية

- تتكلف بعض المشروعات نفقات قبل تشغيلها تكلفة غير منافسة مع المشروعات الأخرى

د – دخول غير ذوي الخبرة في مباشرة المشروعات كدخول أفراد غير مؤهلين لمباشرة الأعمال مما يتسبب معه مشاكل عديدة قد تنتهي بتوقف العمل.

هـ - إختيار وسائل إنتاج غير صالحة كاستخدام الآلات والمعدات القديمة والتي لاتتوافر لها مقومات التشغيل الكفء

و - التأخير في تنفيذ الأعمال مما يؤدى إلى زيادة تكاليف في المواد وأجور العمالة.

ز – إقامة المشروع بطاقة أكبر بكثير مما يحتاجه السوق يؤدى لصعوبة تسويقه مما ينتج عنه ركود وصعوبة تسويقه.

سادساً: - التكلفة الضرورية للمشروع

هي تكلفة لا يمكن اختصارها أو إلغاء بعضها فهي تكلفة ضرورية لإقامة المبنى

١- التكلفة الأساسية (initial cost)

ترتبط بالتكلفة التي تتكون من المصروفات الأساسية مثل تكلفة الأرض وتكلفة إنشاء المبنى مع المصروفات والرسوم والضريبة والتراخيص كالاتي:

أ- تكلفة الأرض

- أجمالي تكلفة الأرض،
- تجهيز الوثائق (الرسومات التنفيذية – كميات بنود الأعمال)،
- إجراء التراخيص؛
- النواحي القانونية المرتبطة.

ب -تكلفة الإنشاء (الأعمال الإنشائية لتنفيذ المشروع)

- كافة المواد الداخلة في إقامة المشروع،
- العمالة اللازمة ،
- المعدات المستخدمة،
- تكاليف عملية الإشراف على التنفيذ .

جـ - تكلفة الإجراءات النهاية

- الرسوم الضريبية،
- تراخيص وغيرها.

٢- تكلفة تتبع تغير الوظيفة

هي التكلفة اللازمة لأجراء تعديلات في الوظيفة الأساسية في المشروع بالجودة والأداء المطلوب ويتم ذلك إما في مرحلة التصميم أو في مراحل تنفيذ المشروع أو أثناء إشغاله.

٣- تكلفة إعادة التأهيل

تكلفة تضمن إعادة تأهيل وتطوير المبنى بالجودة المطلوبة، تكلفة تغيير الاستعمال وإعادة توظيف المبنى وإستخدامه وتشغيله في وظيفته الأصلية أو أي وظيفة جديدة.

٤- تكلفة الضرائب على المشروع

تكلفة الضرائب والمتطلبات الإدارية التي تفرض على المبنى من الجهات السيادية.

٥- تكلفة الاستثمار

قيمة الفوائد العائدة على المبالغ المالية التي تم تخصيصها للإستثمار في فترة ما قبل التشغيل للمبنى وتنقسم تكلفة الاستثمار للمشروع إلى الاتي:

أ- التكاليف الثابتة (A).

- الأرض (تكلفة الأرض قبل وبعد الإنشاء) ،
- الأعمال الإنشائية ،
- تجهيز الأرض بالمرافق ،
- الالات والمعدات والأثاث.

ب- مصروفات التشغيل (B)

- مصاعد ،
- أعمال صيانة للمبنى (عناصر المبنى) ،
- أعمال نظافة وأجور عمال،
- استهلاك الكهرباء والمياه.

جـ - رأس المال العامل (C) بالمقارنة مع التكاليف الإستثمارية الثابتة (A) أو مصروفات التشغيل (B)

- حساب الربحية ،
- صافي القيمة الحالية ،
- معدل العائد الداخلي،
- المعدل المتوسط الفاصل ،
- قيمة فترة الإسترداد .

مقارنة الأداء عن طريق مقارنة الأرباح الفعلية بالأرباح المستهدفة:

نسبة الربح ــ إلى حقوق المساهمين = صافى الربح بعد خصم الضرائب / حقوق المساهمين

نسبة الربح إلى صافى المبيعات = صافى الربح بعد خصم الضرائب / صافى المبيعات

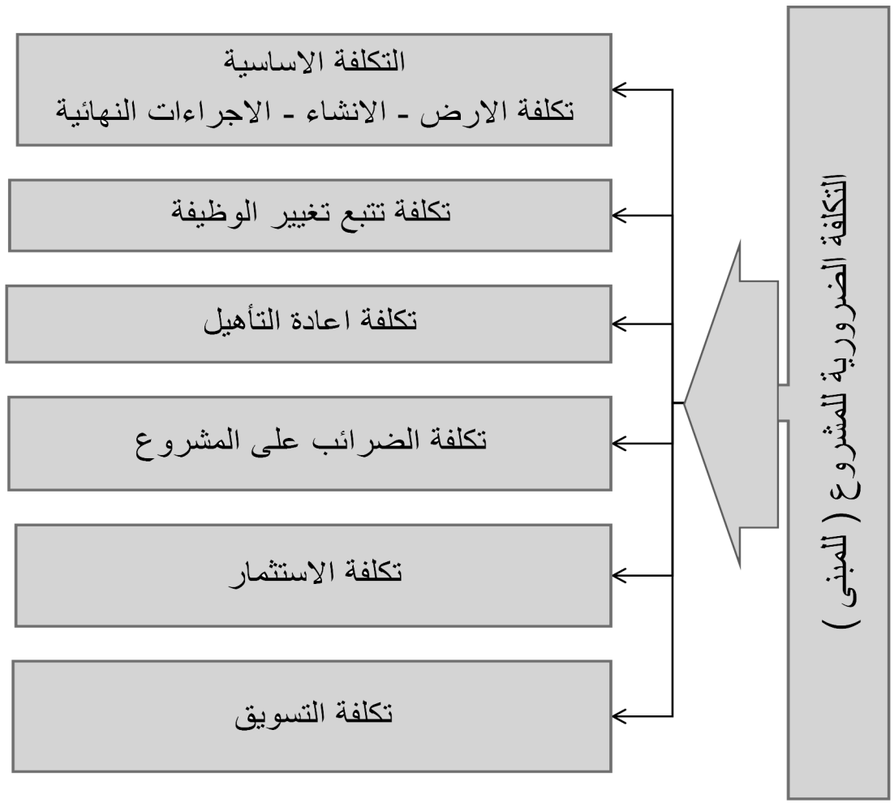
عناصر هامة لا بد أن تؤخذ بها في الاعتبار:

- فترة استرداد رأس المال،
- المعدل المتوسط للعائد ،
- تكاليف التشغيل ،
- القيمة في نهاية حياة المشروع (عائد الإستثمار- صافي القيمة الحالية) .

٦- تكلفة التسويق

هي تعتمد على أساليب قياس السوق المختلفة - دراسة النواحي التسويقية ومدى حاجه السوق لهذا النوع من النشاط وفى هذه الجزئية يتم الآتي: -

- تحديد مواصفات المشروع،
- تحديد حجم الطلب
- تحديد حجم المبيعات المتوقعة.



سابعاً: - التكلفة غير الضرورية

هناك تكاليف غير ضرورية والتي من خلالها يمكن تعديلها أو إلغاء بعضها دون أن يؤثر ذلك على احتياجات المستخدمين والتي يمكن اختصارها في الآتي:-

١- تكلفة العنصر أو العناصر التي يمكن الإستغناء عنها أو إستخدام بديل آخر يؤدى نفس الوظيفة ولكن بتكلفة أقل .

٢- تكلفة المواد وذلك بإستخدام مواد ذات كفاءة غير متوافقة تزيد من المتطلبات والتكاليف،والتي يمكن إستبعادها أو إلغائها بشرط عدم تعارضها مع متطلبات التشغيل والصيانة،كمثال لذلك إستخدام مواد متناقضة خشب مادة دافئة مع رخام (مادة باردة) على سبيل المثال أو

باستخدام مواد غالية الثمن ويمكن استبداله بمواد أقل تكلفة دون أن يؤثر على المتطلبات.

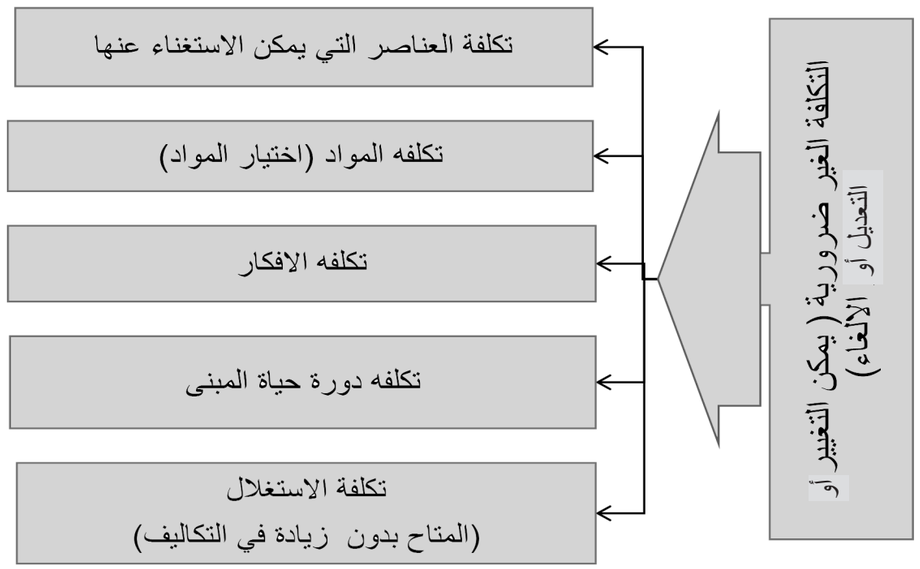
٣- تكلفة الأفكار التصميمية الغير قابلة للتنفيذ والتي يصعب تنفيذها إلا بتكاليف كبيرة حيث تحتاج في أغلب الأحيان عمالة ماهرة وتقنيات عالية في التنفيذ كما تؤثر على تكلفة المشروع إلا إذا كانت هناك ضرورة لتصميم مشروع مميز بأشكال معقدة لبعض المشاريع الخاصة.

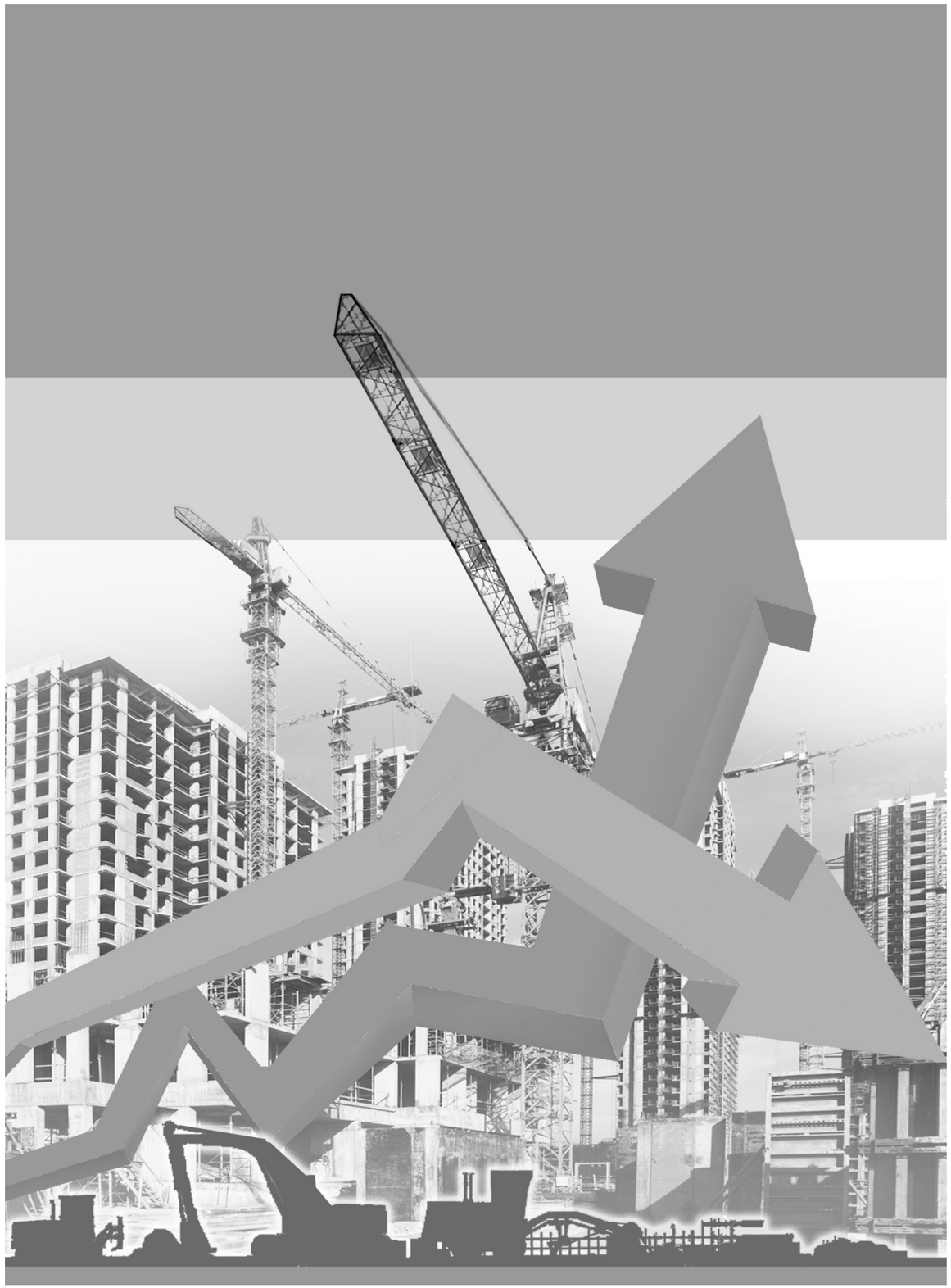
٤- تكلفة دورة حياة المبنى

إستخدام عناصر ذات كفاءة معينة تتطلب معها صيانة دورية مما يزيد التكلفة ويمكن تجنب ذلك من خلال الإختيار الجيد للمواد ذات الجودة العالية للعناصر المستعملة من ناحية النوع وسهولة التنفيذ.

٥- تكلفة الاستغلال

إستغلال الإستثمار المتاح بدون زيادة التكاليف مقارنة بحجم الفائدة.





الأساسيات الاقتصادية

لتحديد سعر الارض الخالية والارض المقام عليها مبني والمبني

العوامل التي تتحكم في تحديد سعر الأرض

يتم تحديد سعر قيمة الأرض طبقا للعوامل التي تؤثر عليها من حيث إرتفاع أو إنخفاض السعر فتتحكم عده عوامل رئيسية في تحديد وتقدير سعر الأرض الفضاء، إلا أنه عند تحديد سعر الأرض يلزم التفرقة ما بين الأرض الفضاء والأرض المقام عليها مبنى حيث يتم تقييم كل حالة على حدة طبقا للظروف المحيطة بها وحجم المبنى المقام بالنسبة للأرض

أ- الأسس الاقتصادية التي تتحكم في تحديد سعر الأرض

١- سند ملكية للأرض:

يعتبر سند الملكية للأرض أحد العوامل الهامة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار حتى لا يقع المشترى في مشكلة حينما تكون الأرض غير مملوكة للشخص البائع، أما في حالة أن يكون العقد مسجل أو عقد ابتدائي بالإضافة لحكم صحة ونفاذ فيعتبر هذا ميزة لهذه الأرض بالإضافة من التأكد من عدم وجود نزاع قضائي على قطعة الأرض.

٢- عدد المالكين لقطعة الأرض

في حالة تعدد الملاك (الشركاء) يجب التأكد من موافقة جميع الشركاء فكلما كان عدد الشركاء أقل كلما كان هذا أفضل وذلك لسهولة إنتهاء عملية الشراء وسرعة الإجراءات.

٣- موقع وطبيعة قطعة الأرض (المنطقة المحيطة)

تختلف كل موقع قطعة الأرض عن الأخرى في داخل المدينة أو العمران حيث يختلف إختلافا كليا لو كانت هذه الأرض تقع في المدن

الجديدة أو في مناطق خالية كما يختلف طبقاً للإستعمالات في كل موقع كذلك يرتبط تقدير سعر المتر في الأرض بعدة نقاط هامة خاصة فيما يرتبط بطبيعة البيئة المحيطة كالآتي:

- تقسيمات المنطقة (طريقة التخطيط المعتمدة)
- مستوى الأعمال المطلوب تنفيذها
- نسبة الزيادة للمباني المسموح بها أفقيا أو زيادة مسطحات رأسيا - كزيادة عدد الأدوار.
- نسبة المباني إلى المسطحات الخضراء
- نوعية ومواصفات المباني المجاورة
- عمر المباني المجاورة منطقة أثرية قديمة أو منطقة جديدة.

٤- درجة تمييز الأرض

يختلف تقدير سعر قطعة الأرض طبقا لتمييز موقع الأرض على شوارع رئيسية مثلا أو على أكثر من شارع مما قد يعطيها تميزا آخر كذلك قرب قطعة الأرض من معلما مميزا مما قد يضيف إلى هذه الأرض ميزة أخرى وكذلك موقع قطعة الأرض على منظر مقبول أو مميز (نهر – جبال – بحر) مما يضيف تميزا آخر لسعر الأرض.

٥- مساحة الأرض

مساحة الأرض تكون عاملا أساسيا في ارتفاع أو انخفاض سعر المتر المسطح فيها ، كلما زادت المساحة إلى قدر معين بما يتناسب مع حجم ونوع المشروع المراد إقامته كلما كان هذا أفضل حتى قدر معين وفى حالة زيادة مساحة الأرض عن حد ما (سعر محدد ومعروف) ينتج عنه عبء آخر قد يصعب معه شراء مسطحات أكبر مما هو مطلوب وقد يقل الطلب عليها وذلك لكبر مسطحها ويحدث ذلك أيضا في حالة

العوامل التي تتحكم في تحديد سعر الأرض

يتم تحديد سعر قيمة الأرض طبقا للعوامل التي تؤثر عليها من حيث إرتفاع أو إنخفاض السعر فتتحكم عده عوامل رئيسية في تحديد وتقدير سعر الأرض الفضاء، إلا أنه عند تحديد سعر الأرض يلزم التفرقة ما بين الأرض الفضاء والأرض المقام عليها مبنى حيث يتم تقييم كل حالة على حدة طبقا للظروف المحيطة بها وحجم المبنى المقام بالنسبة للأرض

أ- الأسس الاقتصادية التي تتحكم في تحديد سعر الأرض

١- سند ملكية للأرض:

يعتبر سند الملكية للأرض أحد العوامل الهامة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار حتى لا يقع المشترى في مشكلة حينما تكون الأرض غير مملوكة للشخص البائع، أما في حالة أن يكون العقد مسجل أو عقد ابتدائي بالإضافة لحكم صحة ونفاذ فيعتبر هذا ميزة لهذه الأرض بالإضافة من التأكد من عدم وجود نزاع قضائي على قطعة الأرض.

٢- عدد المالكين لقطعة الأرض

في حالة تعدد الملاك (الشركاء) يجب التأكد من موافقة جميع الشركاء فكلما كان عدد الشركاء أقل كلما كان هذا أفضل وذلك لسهولة إنتهاء عملية الشراء وسرعة الإجراءات.

٣- موقع وطبيعة قطعة الأرض (المنطقة المحيطة)

تختلف كل موقع قطعة الأرض عن الأخرى في داخل المدينة أو العمران حيث يختلف إختلافا كليا لو كانت هذه الأرض تقع في المدن

الجديدة أو في مناطق خالية كما يختلف طبقاً للإستعمالات في كل موقع كذلك يرتبط تقدير سعر المتر في الأرض بعدة نقاط هامة خاصة فيما يرتبط بطبيعة البيئة المحيطة كالآتي:

- تقسيمات المنطقة (طريقة التخطيط المعتمدة)
- مستوى الأعمال المطلوب تنفيذها
- نسبة الزيادة للمباني المسموح بها أفقيا أو زيادة مسطحات رأسيا - كزيادة عدد الأدوار.
- نسبة المباني إلى المسطحات الخضراء
- نوعية ومواصفات المباني المجاورة
- عمر المباني المجاورة منطقة أثرية قديمة أو منطقة جديدة.

٤- درجة تمييز الأرض

يختلف تقدير سعر قطعة الأرض طبقا لتمييز موقع الأرض على شوارع رئيسية مثلا أو على أكثر من شارع مما قد يعطيها تميزا آخر كذلك قرب قطعة الأرض من معلما مميزا مما قد يضيف إلى هذه الأرض ميزة أخرى وكذلك موقع قطعة الأرض على منظر مقبول أو مميز (نهر – جبال – بحر) مما يضيف تميزا آخر لسعر الأرض.

٥- مساحة الأرض

مساحة الأرض تكون عاملا أساسيا في ارتفاع أو انخفاض سعر المتر المسطح فيها ، كلما زادت المساحة إلى قدر معين بما يتناسب مع حجم ونوع المشروع المراد إقامته كلما كان هذا أفضل حتى قدر معين وفى حالة زيادة مساحة الأرض عن حد ما (سعر محدد ومعروف) ينتج عنه عبء آخر قد يصعب معه شراء مسطحات أكبر مما هو مطلوب وقد يقل الطلب عليها وذلك لكبر مسطحها ويحدث ذلك أيضا في حالة

أن تكون الأرض أصغر من المطلوب فقد يقل الطلب عليها،مع ملاحظة أنه كلما كان عرض الواجهة على الشارع أكبر من العمق كلما أضاف هذا ميزة لثمن بيع الأرض.

٦- شكل قطعة الأرض

يختلف التقدير لسعر المتر في الأرض طبقا لشكل المسقط الأفقي لها فمثلا الأرض المربعة أو المستطيلة تعتبر من الأشكال السهلة والمعقولة حيث يمكن إستغلالها وقد يقل سعر الأرض كلما كان الشكل من الصعوبة إستغلاله.

٧- عروض الشوارع المحيطة

موقع قطعة الأرض هل هي على شوارع رئيسية عريضة يعطيها ميزة أفضل من الشوارع الضيقة حيث يمكن استغلال الارض في الشوارع الرئيسية بزيادة ارتفاع المباني عليها بمعنى الإستغلال الأفضل لهذه الأرض والوصول إلى أقصى ارتفاع ممكن.

٨ - توجيه الأرض

موقع قطعة الأرض والواجهة الرئيسية من إتجاه الشمال بالنسبة لمصر (إتجاه الرياح السائدة من الشمال بالنسبة لمصر) وهو الإتجاه المحبب والمحفز للشراء.

٩- المرافق العامة والخدمات

وقوع قطعة الأرض في مناطق مأهولة أو بها مرافق وخدمات الصرف الصحي والكهرباء والمياه وكذلك قربها من المرافق العامة والمواصلات الرئيسية يعطيها ميزة وبعدا آخر في زيادة سعر متر للأرض.

١٠- طبيعة الأرض

طوبوغرافية الموقع تؤثر بشكل كبير أيضا كوقوع قطعة الأرض على منحدر أو أرض غير مستوية بمعنى أن طوبوغرافية الموقع مستوية أو غير مستوية لها أكبر أثر في تحديد سعر المتر وكلما كانت الأرض خالية من أي عوائق كلما أضاف ميزة لسعر الأرض كما أن طبيعة التربة تلعب أيضا دورا في تحديد نوع الأساس وعمقه عند أقامه أي مبنى عليها وخاصة إذا كان الغرض إنشاء مبنى متعدد الأدوار (مبنى عالي) أو شاهق الإرتفاع وعليه يختلف السعر للمتر وفى حالة ما كانت الأرض رملية أو طينية يؤدى ذلك إلى خفض في السعر واذا كانت الأرض طفلية على سبيل المثال مما يترتب عليه إضافة تكلفة عالية لأنشاء الأساس وهو ما يشكل تكلفة أعلى لأنشاء المبنى.

١١- الإشتراطات الخاصة

ويرتبط هذا بتصميم البناء على قطعة الأرض وعلى إمكانية البناء على كامل مسطح الأرض ١٠٠ % أو ٦٠ % أو ٤٠ % طبقا للإشتراطات الخاصة بكل منطقة فالأرض التي يتم البناء عليها بنسبة ١٠٠ % سوف تكون بسعر أعلى من الأرض التي تمثل نسبة المباني عليها ٤٠ % مثلا أو أقل مع الأخذ في الإعتبار ثبات العوامل الأخرى كموقع الأرض والحى والمستوى المطلوب أرض إسكان أو أرض مباني إدارية أو مباني فيلات.

١٢- مستوى العرض والطلب

أحد العوامل الرئيسية في زيادة سعر الأرض خاصة في حالة العرض والطلب ينتج عنه انخفاض في سعر الأرض لوجود تنافس في كمية الأراضي المطلوبة وعلى الأراضي المتبقية للإستثمار وقد تنفرد مصر عن

غيرها من الدول في زيادة قيمة الأراضي فقد يزيد سعر المتر للأرض طبق لحالات معينة كموسم رجوع المصريين العاملين بالخارج كما يحدث في زيادة قيمة الأرض في فترة الصيف حيث يكون الطلب أكثر على شراء الأراضي والوحدات السكنية.

١٣- الظروف الاقتصادية وحالة السوق

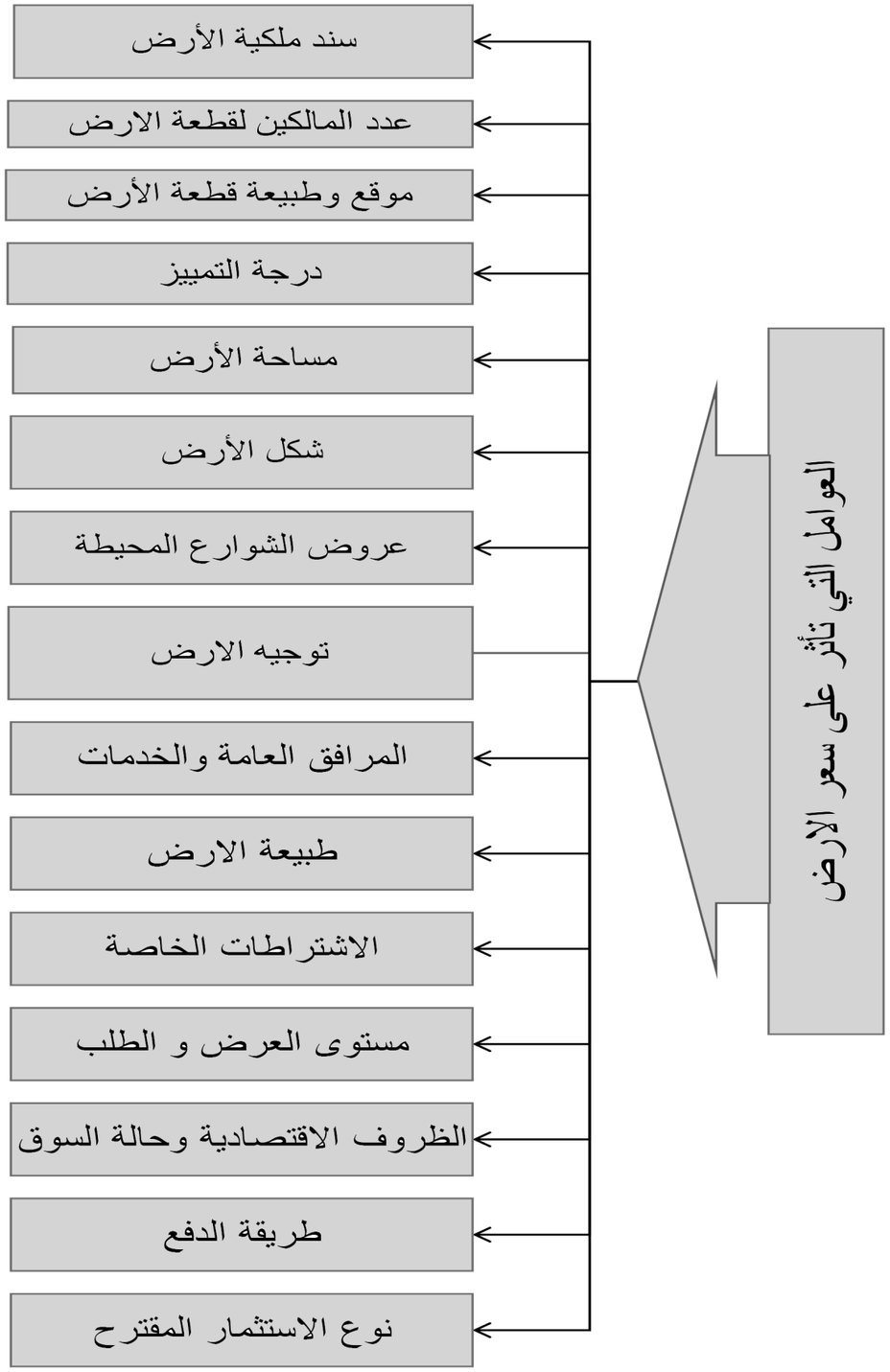
من العوامل الرئيسية التي لها تأثير مباشر على تحديد سعر الأرض، حالة السوق والعوامل الإقتصادية المتاحة وإمكانيات الدولة وإمكانيات الأشخاص على الشراء وهي من النقاط الواجب وضعها في الإعتبار.

١٤- طريقة الدفع

يختلف سعر الأرض بإختلاف طريقة الدفع والتسهيلات أو الإمتيازات الممنوحة وعلى أساس ذلك يتم تقدير سعر البيع حيث تتغير القيمة السوقية خلال الفترة الموزع عليها الأقساط من تاريخ البيع.

١٥- نوع الإستثمار المقترح

تزيد أثمان قطعة الأرض طبقا لنوع الاستثمار المقترح كما ترتبط أيضا بموقع الأرض بالمنطقة المحيطة وإرتفاع وإنخفاض قيمتها للمشروعات المستقبلية في محيط قطعة الأرض.



ب: تحديد سعر الأرض الفضاء

يتم تحديد سعر المتر للأرض الفضاء بثلاث طرق،أولهم طريقة البيوع المتشابهة بالمقارنة بما تم بيعه في المنطقة أو الشارع الذي تقع فيه قطعة الأرض أو يتم على أساس أعلى وأحسن إستخدام لقطعة الأرض أو بالنظر لظروف المحيطة بها طبقا للاتي:

١- أعلى وأحسن إستخدام للأرض

إستخدام الأرض بالطريقة التي تحقق أعلى قيمة إقتصادية وأفضل إستخدام من حيث نوع النشاط المطلوب أو المفضل للأرض وما يحيط بها طبقاً للممكن والمتفق عليه مع القوانين واللوائح الخاصة بالمنطقة من ناحية الإرتفاع (تعدد الأدوار) كذلك تميز الأرض فعلى سبيل المثال إذا وجدت قطعة أرض في منطقة مميزة ورؤى إستخدامها لنشاط إقامة مبنى مكاتب مثلا أسواق تجارية... الخ يتم تقييم قطعة الأرض طبقا لنوع النشاط الذى تم تسويق المشروع أو المبنى ويتم إستغلاله في إقامة هذا المبنى على قطعة الأرض وما يعود على المشترى من إستثمار أمثل للأرض .

٢- طريقة مقارنة البيوع السابقة

يتم في هذه الطريقة مقارنة الأراضي المماثلة وسعر البيع السابق لقطعة الأرض لمقارنة السعر المتوقع لقطعة الأرض المطلوب تحديد سعر بيعها وفى هذه الحالة يتم تقدير معدل التغير السنوي في قيمة مجموعة الأراضي المشابهة في نفس المنطقة أو المنطقة المثيلة والتي تم بيعها حديثا وذلك من أجل إيجاد قيمة سوقية لقطعة الأرض المراد تحديد سعرها مع ملاحظة الاتي:

- تحديد السعر يتم على أساس أعلى سعر للأرض وأقصى إستفادة للأرض

- تحديد السعر في معظم الأحيان لم يأخذ في الإعتبار أي معلومات خفية أو ظروف غير ظاهرة قد تؤثر على قيمة الأرض من وجود مخلفات غير ظاهرة هذا في حالة عدم وجود تقرير إختبارات للتربة
- يمكن الإطلاع على أسعار الأرض التي تم بيعها في ظروف مشابهه وفى مناطق قريبة من قطعة الأرض المراد تحديد سعرها مع الآخذ في الإعتبار ما قد يشكله هذا من صعوبة في الحصول على هذه المعلومات.

٣- طبقا للظروف المحيطة الأتية:

تؤثر المنطقة الجغرافية المحيطة التي تقع فيها قطعة الأرض تأثيرا مباشرا على تحديد سعر المتر وذلك طبقا لما تحيطها من مباني (مناطق سكنية – مناطق سياحية) بمعنى أن تقع قطعة الأرض في منطقة إستثمار عالية أو تقع قطعة الأرض في منطقة قريبة من المعالم الهامة في المدينة،في هذه الحالة تعتبر الظروف الإقتصادية وحالة السوق من العوامل الرئيسية التي لها تأثير مباشر على قيمة سعر المتر للأرض وهى من النقاط الواجب وضعها في الإعتبار لمستقبل قطعة الأرض والمشاريع المقترح إقامتها عليها حيث ترتفع قيمة الأرض طبقا لحالة الرواج الاقتصادي لإقامة مشاريع يغلب عليها الاستثمار العالي .

فوقوع الأرض في منطقة عالية الإستثمار وما يحيطها من مشاريع مماثلة يرفع من قيمة الأرض بالمنطقة وإذا ارتبط ذلك قلة الأراضي المعروضة بالمنطقة بمعنى أن جميع الأراضي مستغلة بالكامل في هذه الحالة تكون الأرض الفضاء (الغير مبنية) الموجودة ذات سعر أكبر، أي أن ذلك قد يرفع من قيمة الأراضي الفضاء المتبقية في هذه المنطقة.

ج: تحديد سعر الأرض المقام عليها مبنى

تختلف أسعار الأراضي طبقا لاختلاف طريقة الدفع والتسهيلات أو الإمتيازات الممنوحة فعلى سبيل المثال تسديد القيمة على أقساط مثلا تطول أو تقصر طبقا للتسهيلات المعطاة في هذه الحالة يتم تحديد سعر البيع وذلك نتيجة لتغير القيمة السوقية خلال فترة السداد ودفع المقدم المطلوب حتى الإنتهاء من ثمن الأرض بالكامل و يتم تحديد سعر الأرض المقام عليها العقار بعدة طرق طبقا لكل حالة على حدة والظروف التي تحيط بقطعة الأرض في جميع الأحوال يتم تحديد السعر للأرض والمبنى المقام عليها بعدة طرق ويمكن إيجازها في حالة ما يمثله العقار كأعلى إستخدام للأرض أو قد لا يمثل العقار أعلى وأحسن استخدام للأرض.

أ- المبني المقام يمثل أعلى استخدام للأرض

يتم تحديد سعر الأرض في حالة ما يكون المبنى المقام على الأرض مطابق لأقصى ما تسمح به القوانين المتحكمة في المنطقة ولكنه يحتاج إلى تحسين في الأداء كإضافة أدوار على المبنى رأسيا أو زيادة الامتداد أفقياً وزيادة حجم المباني بالإضافة أفقيا أو عمل صيانة له فإذا كان المبنى يمثل أعلى إستخدام للأرض في هذه الحالة يترك على حاله ويعاد التفكير مرة أخرى.

ب ــ المبنى المقام لا يمثل أعلى استخدام للأرض

في حالة أن يكون المبنى المقام على قطعة الأرض لا يمثل أعلى استخدام، في هذه الحالة يتم تحديد سعر الأرض بنفس قيمة الأرض الفضاء المناظرة لها، لأنه في جميع الحالات فإن إستخدام الأرض إذا أعيد بنائها لا يمكن أن تحقق أعلى من هذا العائد، وفى حالة ما يكون المبنى يحتاج إلى تحسين

ليحقق أعلى قيمة إقتصادية مرجوه فتقدر سعر الأرض الفضاء بالتكاليف اللازمة لتحقيق أعلى إستخدام وأحيانا ما يتم تحديد السعر على أساس الفاقد في العائد الاقتصادي نتيجة لمواصفات المبنى القائم أو قياسا بالأحوال المشابهة لمبنى تم بيعه بنفس القيمة في الشارع أو المنطقة.

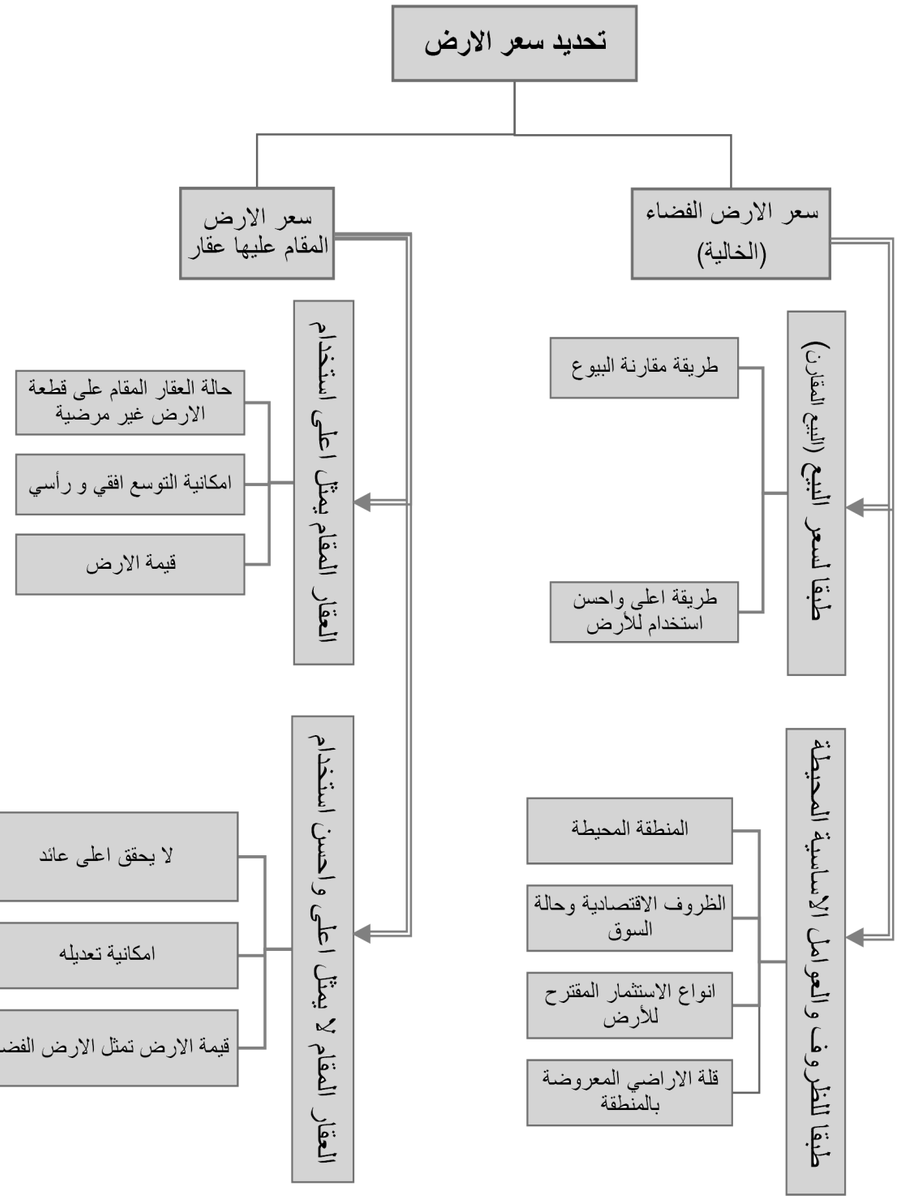
- تحديد سعر الأرض المقام عليها مبنى

يتم تحديد سعر قطعة الأرض المقام عليها مبنى (عقار) عن طريق الأخذ في الإعتبار النقاط التالية:

١- حالة المبنى المقام على قطعة الأرض غير مرضية فقد تصل إلى قرار هدم المبنى القائم على الأرض إذا كانت القوانين تسمح بذلك في نفس المنطقة.

٢- المبنى القائم لا يشغل مسطح الأرض بالكامل وهناك إمكانية للتوسع الأفقي والتعلية رأسيا للوصول إلى أقصى حد مسموح به وفى حالة إذا كان المبنى قابل للتعلية للحد المسموح به ومواصفاته الإنشائية مناسبة لتحقيق هذا المطلب في هذه الحالة يكون سعر الأرض مشابهه لمثيلتها الفضاء.

٣- المبنى المقام على قطعة أرض مطابقا للحد المسموح به إلا أن المبنى لا يحقق أعلى عائد وأفضل قيمة في هذه الحالة ينظر إلى إمكانية لتعديله لإستخدامه أفضل إستخدام وعلى سبيل المثال تغيير المصاعد، تغيير مستوى التشطيب للواجهة والأرض والمداخل بحيث يمكن تحسينها في هذه الحالة تحتسب سعر الأرض مثلها مثل الأرض الفضاء المشابهة.



هـ - تحديد سعر المبنى

يتم تحديد سعر المبنى بأحدي ثلاث طرق أما بطريقة حساب المتر المربـــــع (وحدة المساحات) أو طريقة الحصر لبنود الأعمال أو طريقة المؤشر الذي تعتمد على المقارنة ويمكن شرحها بالتفصيل كالآتي:

١. طريقة حصر كميات بنود الأعمال

تتميز طريقة حصر بنود الأعمال بأنها أكثر الطرق دقة لأنها تعتمد على الحصر الدقيق لكل بند من بنود المبنى إلا أنه يلزم بإن يكون القائم على الحصر على دراية بالأمور الهندسية وعلى مستوى هندسي يؤهله لذلك. ويتم في هذه الطريقة حصر لبنود الأعمال للمنشأ مثل البنود الإنشائية (الهيكل الإنشائي والأساسات والخرسانات والمباني) وبنود التشطيبات المختلفة وكذلك الأعمال الخاصة مثل أعمال الإلكتروميكانيك والأعمال الصحية ويتم حساب تكلفة كل بند بالمقارنة بسعر الوحدة في المباني المشابهة أو طبقا للسعر السائد في السوق إلا إنه من عيوب هذه الطريقة أنها تحتاج إلى وقت طويل في عملية الحساب والتقييم بالإضافة أن يكون القائم بأعمال التقييم على دراية كاملة ودقيقة بالأمور الهندسية.

٢. طريقة وحدة المساحات (المتر المربع)

طريقة وحدة المساحات مقبولة وسهلة خاصة في الدول التي فيها يمكن تحديد قيمة سعر الوحدة (سعر المتر المربع) من خلال مؤسسات أو مؤشرات وقاعدة بيانات خاصة بها وأحيانا من خلال الممارسة أو المؤسسات التي تقوم بهذا العمل وتعتمد هذه الطريقة على تقدير قيمة وحدة المساحات بالمتر المربع طبقا لكل نشاط في المبنى المراد تقييمه على سبيل المثال تختلف تقدير تكلفة المتر المربع في كل مساحة وطبقاً لنوع الاستعمال فالمباني السكنية تختلف عن المباني(التجارية ـ الفنادق ـ

المستشفيات) وأيضاً تحتسب سعر المتر طبقاً لنوع التشطيب المستخدم من أرضيات وحوائط وأسقف على أن يتم التقييم من خلال حساب متوسط تكلفة المتر المربع لهذه الأنواع بشكل عام ويجب الأخذ في الإعتبار الاتي:

أ- تحديد المساحات التي يجب تحديد تكلفة المتر المربع حيث يختلف تشطيب كل مساحة فراغ عن فراغ آخر كحجرات مكاتب أو حمام أو معيشة... الخ

ب- تقييم المساحات وسعر المتر بالمقارنة بالعقارات المشابهة في نفس المنطقة

ج- المستوى المطلوب فمثلا تحديد سعر المتر المربع لأعمال الهيكل الخرساني فقط يختلف عن المتر للمبنى تشطيب كامل (الهيكل + التشطيب).

٣ - طريقة المؤشر (المقارنة)

تعتمد طريقة المؤشر لتحديد سعر المبنى على الإطلاع على مؤشرات التكلفة للمباني من خلال دوريات أو جهات رسمية تعتمد أيضا على تحديد سعر التكلفة وقت إنشاء المبنى بالمقارنة بالتكلفة السائدة ويتم تحديد مقدار التغير للوصول للسعر المقبول ومن عيوب هذه الطريقة أنها لا تفرق بين العقارات طبقا للظروف المحيطة بكل عقار.

والعوامل التي تؤثر على تحديد سعر المبنى

هناك عدة نقاط يجب أن تؤخذ عند تحديد سعر العقار والتي تؤثر في تحديد السعر من خلال ثمان نقاط هامة لابد من أن تؤخذ في الاعتبار كالآتي:

١- مستوى المبنى

كلما كان المبنى في حالة جيدة كلما كان السعر أكبر كذلك يكون تقدير سعر الأرض ويمكن تحديد العناصر الهامة التي يجب أن تؤخذ ى الاعتبار لتحديد مستوى العقار كالاتي: -

- الطراز المعماري للمبنى وتمييزه وأهميته
- تاريخ الإنشاء والذي يعطى مؤشر عن عمر المبنى والمدة المتبقية لإستغلاله.
- عدد الأدوار ومساحتها.
- المواد المستخدمة في الإنشاء.
- الحالة التي عليها المبنى.

٢- نوع الإنشاء المستخدم

تختلف تقييم العقارات لكل طريقة إنشاء والمواد المستعملة ففي حالة المنشأ الهيكلي الخرساني يختلف التقييم لسعر المبنى عنه في حالة الحوائط الحاملة من الطوب أو الحجر وفى جميع الأحوال تلعب متانة العقار وثقله إضافة جديدة لسعر العقار نفسه ويرفع من القيمة الكلية لسعره.

٣- وجود مستأجرين

كلما كان العقار خاليا كلما كان هذا أفضل من وجود مستأجرين بمدد طويلة وخاصة إذا إرتبط هذا بقيمة منخفضة من الإيجار ويؤثر ذلك على تحديد القيمة السعرية للعقار وقد يؤدى إلى إنخفاض في سعر المبنى.

٤- الوضع القانوني للمبنى

بطبيعة الحال كلما كان المبنى خالي من الديون كلما كان هذا أفضل ويعمل ذلك على زيادة السعر مع مراجعة المخالفات على المبنى للتأكد من مطابقة المبنى للترخيص المعطى أو الاشتراطات الخاصة بالمنطقة التي يقع فيها المبنى.

٥- سند الملكية

سند الملكية للمبنى والأرض وهل المبنى مسجل أم لا حيث يشترط التأكد من حقوق الملكية وأنه ليس لدى الغير أي إعتراض على ذلك أو عدم وجود حقوق مادية أو عينية على المبنى وعلى هذا فكلما كان عدد مالكي المبنى أقل كلما سهل ذلك من عملية إنتقال البيع وكلما أيضا أعطى سعر للأرض أعلى وأفضل وفى حالة توكيل لأحد الملاك يمكن التعامل معه ويعتبر هذه ميزة أخرى ترفع من قيمة سعر المبنى

٦ - موقع المبنى واستغلاله

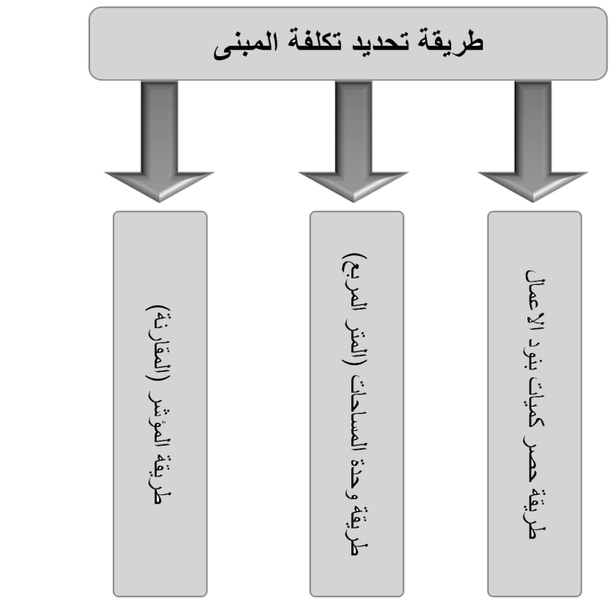
يشكل الموقع الخاص بالمبنى وإمكانية إستغلاله أو تعدد إستعماله أو إعادة توظيفه دورا أكبر في زيادة السعر خاصة إذا ما تم الإحتفاظ به وبهيكله الإنشائي.

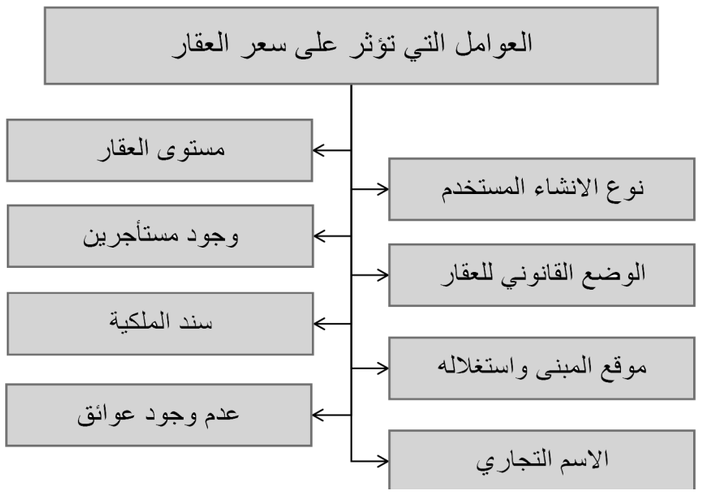
٧ - عدم وجود عوائق

قد يقع المبنى في منطقة يصعب فيها الحركة (أرض أفقية مسطحة أو أرض مدرجة) مما قد يؤثر على صعوبة الحركة من وإلى العقار مما يؤدى ذلك في خفض في سعر المبنى.

٨ - الإسم التجاري

يمثل الإسم التجاري للمنشأة التجارية أحد العوامل التي تسبب في زيادة القيمة وخاصة إذا كان إستغلال المبنى سوف يمتد بنفس النشاط محتفظاً باسمه التجاري المعروف.





الأساسيات الاقتصادية

لعامل القيمة وهندسة القيمة في

تخفيض تكلفة المبنى

القيمة ودورها في تخفيض تكلفة المبنى

إرتبطت الدراسات الإقتصادية لتخفيض التكلفة بموضوع القيمة ومحتواها الاقتصادي ككل ما يدور حول قيمة الأشياء فالقيمة هو ما يستحقه الشيء من تكاليف للحصول عليه وامتلاكه وتعتبر القيمة من أهم الموضوعات التي يتناولها علم الإقتصاد حيث أنه في معظم الأحيان ما يطلق البعض على علم الإقتصاد بانه علم القيمة وللقيمة عدة مفاهيم يتناولها البعض طبقا للخلفيات والمنظور الذي يطبقه وعلى سبيل المثال هناك عدة مفاهيم للقيمة يمكن إيجازها في الاتي: -

- النقود قيمة شرائية يمكن إستخدامها في شراء الاحتياجات والأشياء
- الذهب قيمة مادية (يمكن الاحتفاظ بها كادخار)
- الطعام قيمة غذائية (ترتبط بحياة الانسان)
- الادخار قيمة إنتاجية يستخدمها الأفراد في الادخار للمستقبل او حين الحاجة
- العمل قيمة اقتصادية للجهد المبذول في العمل ليحصل على عائد مقابل القيام بالعمل.

١- القيمة في قطاع التشييد والبناء

دخول القيمة في الهندسة جاءت ضرورة لحل المشاكل الإقتصادية التي تواجه القطاع الهندسي بشكل عام وفى قطاع التشييد والبناء بشكل خاص حيث يكون هناك حاجة لدخول علم الإقتصاد والقيمة في هذا القطاع الهام .على سبيل المثال فإن معظم المهندسين والمعماريين لا يكترثون ولا يهتمون بتكاليف المشاريع المصممة حيث يكون الهدف الأول والأكبر هو تنفيذ أفكارهم وأحيانا ما تكون أفكار مبالغ فيها سواء استخدام أشياء معقدة لا تتناسب مع الناحية المنفعية التي حددها المهندس ما ينتج عنها مساحات غير ضرورية أو إستخدام مواد مرتفعة الثمن بالمقارنة بالمنفعة المقابلة لها مما يتسبب في رفع التكاليف التي من الممكن

إستعواضها بحلول أخرى أو بمواد أخرى بنفس الكفاءة ولكن بتكلفة أقل وبالرغم من ذلك قد يرى بعض المعماريين أن عامل التكلفة ودخول عامل الإقتصاد في أعمالهم يحد من إبداعاتهم ومقيدة لهم بالرغم أن الإبداع الحقيقي من وجهه نظر الإقتصاديين هو أن يكون المبنى يفي بالاحتياجات الأساسية في مقابل تكلفة محددة ومقبولة إلا أن دراسات القيمة (value) للمبنى تعالج وتعمل على رفعها من خلال خفض التكلفة للمبنى وذلك من خلال زيادة أو تعظيم للوظائف التي يؤديها العنصر.

٢-. تأثير عامل القيمة على تكلفة البناء

كثيرا ما تواجه مشاريع البناء عوائق غير مدروسة تزيد من التكلفة العامة أو التكلفة الكلية مما يترتب عليه إعاقة لتقدم المشروع مما يفرض إتباع أسلوب أو منهج معين بدراسة القيمة ليقوم بإعادة النظر في المشاريع من أجل الاتي:

- تحسين طريقة العمل ورفع كفاءته
- إختيار أدوات العمل بالشكل الأمثل أو بأقل تكلفة مع المحافظة على الشكل والدور الذي يقدمه المشروع فيوجد العديد من المفاهيم المرتبطة بالقيمة والتي سوف يتم مناقشتها طبقا لموقع كل منها بالنسبة لمراحل تنفيذ المشروع كالاتي:
- هندسة القيمة value engineering
- تحليل القيمة value analysis
- إدارة القيمة value management
- التحكم في القيمة value control

أولاً: القيـــمة value

يتم الخلط دائما بين القيمة والثمن إلا أنه هناك إختلاف كبير وجوهري بين الاثنين فالقيمة والثمن هما كلمتان مترادفتان

الثمن (Cost) يرتبط بالمعايير

القيمة (VALUE) هو مفهوم أسهل يرتبط بالأداء والتوقيت فضلاً عن التكلفة.

القيمة هي وجهة نظر كل إنسان له مفهوم خاص بالقيمة من ناحية الزمان والمكان والموارد المتاحة ثم حالة العرض والطلب - ما هو له قيمة عالية عند شخص ليس بالضرورة له نفس القيمة عند الشخص الأخر فعلى سبيل المثال قيمة أرض مجاورة لمنزل شخص عندما يكون بحاجة للتوسع لضم قطعة الأرض المجاورة له في هذه الحالة قيمتها تكون أعلى بكثير من قيمتها عند شخص أخر.

$$\text{القيمة Value} = \frac{\text{الوظيفة function}}{\text{التكلفة cost}}$$

فنجد أنه كلما زادت القيمة عن١ ـــــ أفضل للقيمة

وكلما نقصت عن ١ ـــــ ضعفت القيمة

قياس القيمة

الأداء الوظيفي function

تنقسم الوظائف إلى وظائف أساسية ووظائف فرعية كالاتي:

١- الوظائف الأساسية

وهي وظائف ثابتة لا يمكن تغييرها حيث ترتبط بالإحتياجات لأساسية

٢- الوظائف الفرعية

هذه يمكن النظر إليها وتحليلها إما بالإلغاء أو الاستبدال أو التأجيل وجميعها ترتبط بتحليل التكاليف والأسعار بالمقارنة بالوحدات القياسية standardsالدارجة حيث ترتكز القيمة على ثلاث عناصر أساسية (التكلفة – الجودة – الأداء) ويمكن

ويمكن إيجازها كالاتي:

١- الأداء الوظيفي function

وهو الغرض والهدف الذي وجد من أجله المبنى أو المنتج بشكل عام

٢- الجودة quality

جوده المبنى هو أن نفى بجميع متطلبات المواصفات العامة والخاصة كما أنها ضرورة لأن تفي بمتطلبات وتوقعات العميل ورغبات المستفيد من المبنى

٣- التكلفة الكلية total cost

تكلفة المبنى بعناصره المختلفة – التكلفة من خلال دورة حياة المبنى Life cycle cost

- مقاييس القيمة

$$\text{مقاييس القيمة} = \frac{\text{الجودة + الأداء}}{\text{التكلفة الكلية}}$$

$$\text{معامل القيمة} = \frac{\text{الإستحقاق}}{\text{التكلفة}}$$

$$\text{معامل القيمة (أيضا)} = \frac{\text{إنطباعات المستعمل + الرضا عن الإستخدام}}{\text{التكلفة}}$$

ثبت أن:

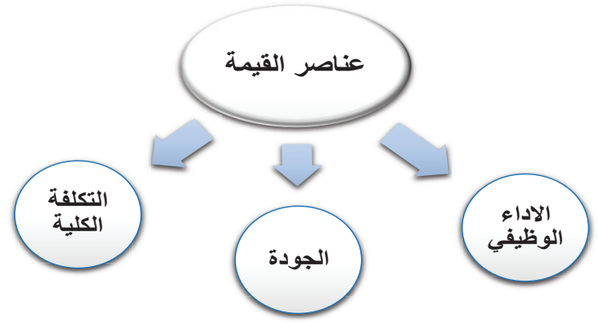
الجودة = المميزات المطلوبة

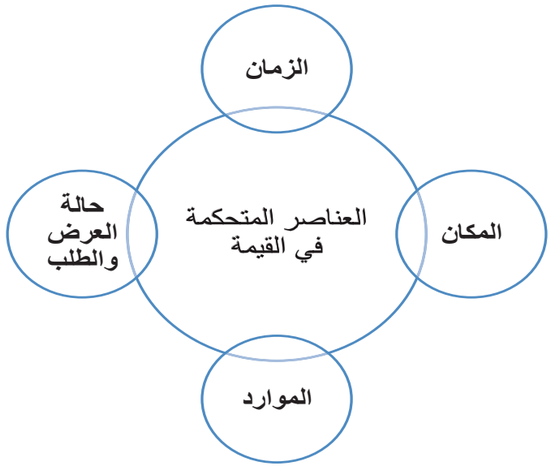
الأداء = الأداء الوظيفي المطلوب

التكلفة الكلية = سعر الشراء + تكلفة العمر الافتراضي والصيانة

وهناك أساليب عديدة لقياس التكلفة بشكل رقمي أما الأداء الوظيفي فيجب لقياسه تحويل صفات وخصائص المادة إلى عناصر قابلة للقياس بإستعمال مفهوم التحليل الوظيفي ومن ثم يمكن تحديد مدى القدرة على تحقيق الوظيفة الأساسية من تلك العناصر التصميمية لتحقيق الإحتياجات المطلوبة فنجد أن:

درجة تحقيق الإحتياجات = الوزن النسبي × القدرة على تحقيقه





كيفية قياس كفاءة القيمة

هي علاقة بين الثمن المدفوع (التكلفة cost) والثمن المستحق قيمة التكلفة (الثمن worth)

١- الثمن (التكلفة)

أجمالي المبالغ التي تصرف على الشيء وإمتلاكه مباشرة أو غير مباشرة على مدى العمر الافتراضي أي أن مجموع المال اللازم للحصول على السلعة أو الخدمة سواء كانت هذه المبالغ مباشرة أو غير مباشرة

٢- قيمة الاستخدام (الاستفادة)

وهي القيمة النابعة من خلال ما يوفره الشيء لمستخدمه أو مالكه وهي المنفعة الكلية للسلعة أو الخدمة الوظيفية

٣- قيمة المقايضة

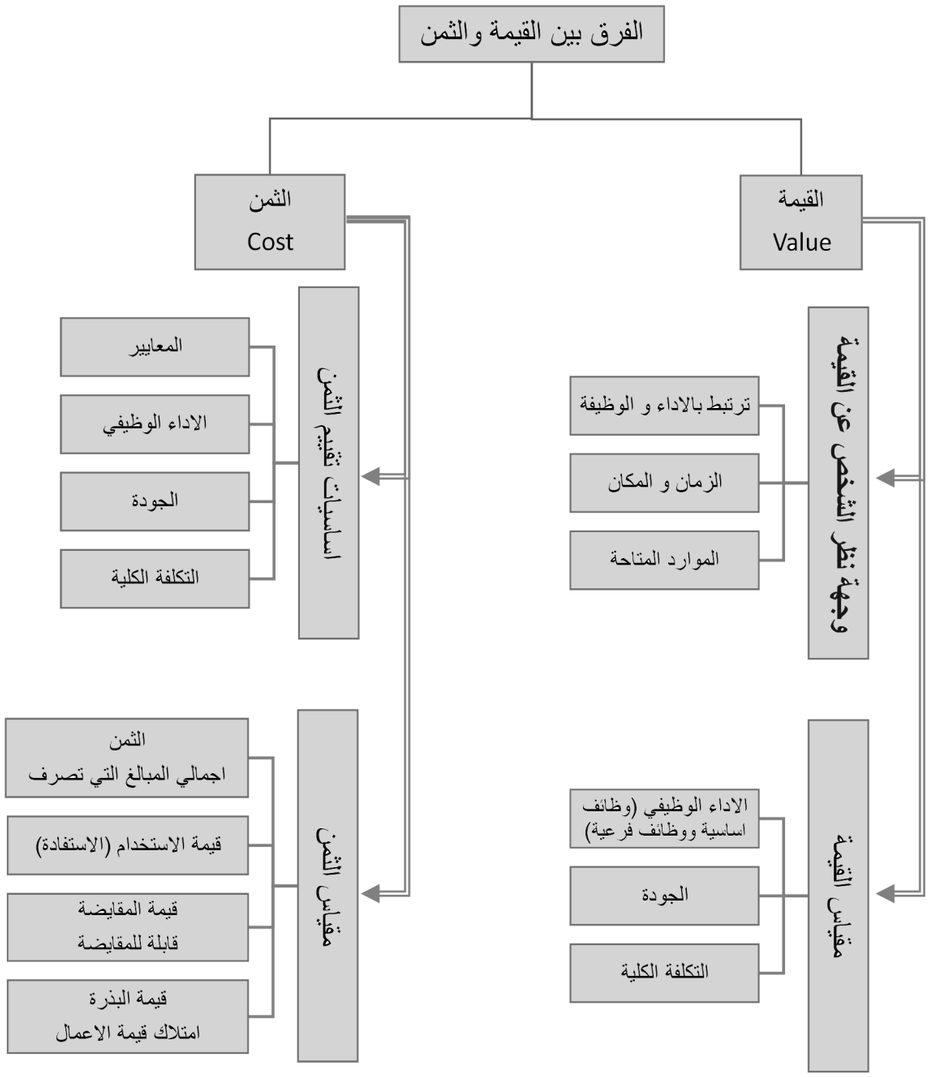
هي القيمة الناتجة عن إحتواء الشيء على خواص وإمكانيات تجعله مفيدا للآخرين وبالتالي يصبح قابلا للمقايضة ويعبر عن قوة شرائية للسلعة كما انه يعبر عن إحتواء الشيء على خواص تجعله مفيد للأخرين وبالتالي يمكن المقايضة.

٤- قيمة النـــدرة

الشيء الذي يجعل إمتلاكه تحقيق أمنية (الندرة) امتلاك الأشياء النادرة أو الخاصة أو المميزة في الشيء وتعبر عن الصفات الجمالية للمنتج أو السلعة.

٥- الثمن المستحق (WORTH)

- هو أقل تكلفة أو سعر يمكن دفعه للحصول على أداء أو وظيفة أو خدمة معينة أو سلعة أو عنصر وهو ايضاً السعر المنشود من وجهة نظر المشترى مقابل الاداء ويمكن تحديد الثمن المستحق من خلال سعر البديل أو ما يسمى في علم الاقتصاد بتكلفة الفرصة البديلة.



مثال: مصباح كهربائي لإضاءة حيز بمستوى إضاءة محددة ولمدة محددة يمكن تحقيقها عن طريق إستخدام عدة أنواع من المصابيح (بدائل) أقل سعر لهذه البدائل يحقق نسبة مستوى الإضاءة ونفس المدة، يعتبر هذا هو الثمن المستحق مقابل الوظيفة الرئيسية وأي تكلفة إضافية يجب أن تكون مقابل وظائف إضافية.

٦- الجودة QUALITY

المستوى من الأداء المطلوب من سلعة ما، أو هو الميزة المرغوب توافرها في سلعة ما من خلال المواصفات المحددة أو رغبة المالك أو المستخدم.

٧- الوظيفة FUNCTION

الغرض المحدد من وجود العناصر أو الأداء الذي يصف العمل الذي يؤديه العنصر ويجعله ذو قيمة.

يمكن قياس الوظيفة عن طريق تحويلها إلى جزئين الأول هو فعل مثل (تحمل - إضافة.. الخ) والثاني هو أسم قابل للقياس حتى نستطيع مقارنة البدائل المختلفة وللمثال على ذلك الوظيفة الأساسية لعامود إنشائي والتي يمكن كتابة جزئيتها كالآتي (تحمل الأحمال) فالفعل هو تحمل والاسم هي الأحمال والتي يمكن قياسها بوحدات الوزن.

أساليب خفض التكلفة

- تتنوع أساليب خفض التكلفة عن الطريقة العادية أو طريقه هندسه القيمة الطريقة العادية لخفض التكاليف (أسلوب اقتطاع التكلفة Cost Cutting Method) قد يأتي عن طريق:
  - خفض مستوى الجودة بمعنى التخفيض في نوع المواد والعناصر المكونة للمشروع خفض التكلفة يأتي عند:

تجزئة المشروع والخفض يكون بإلغاء الأجزاء المكلفة أو إلغاء بعض الأجزاء وللاستمرار - فمثلا مبنى مكون من خمسة عشرة طابقاً الميزانية المتاحة لعشرة أدوار هنا يمكن تخفيض الارتفاع مما ينتج عنه إلغاء بعض الأدوار.

أحيانا يتم اللجوء إلى إلغاء بعض الوظائف للمشروع فمثلا " مشروع مكون من مسرح وسينما وبعض العناصر الترفيهية قد يلجأ إلى تخفيض بعضها "

أحيانا يتم إلغاء بعض المكونات أو الأجزاء أو العناصر أو تأجيل تنفيذها.

طريقة هندسة القيمة

الهدف الأساسي من تطبيق هندسة القيمة هو رفع قيمة المنشأ وتحسين الأداء الوظيفي له مع تخفيض مصاريف الصيانة والتشغيل على المدى البعيد ينتج عن ذلك تخفيض التكلفة بمعنى أن التخفيض هي نتيجة وليس هدف فالهندسة القيمية مبنية على تحليل وظائف المشروع ثم طرح بدائل تؤدى الغرض المطلوب ولكن بأقل تكلفة وقد تكون البدائل مختلفة عما هو موجود في التصميم والهدف من تطبيق الهندسة القيمية في كثير من المشاريع هو حل كثير من المشكلات الفنية والمادية.

فدور الهندسة القيمية هو البحث عن بدائل أقل تكلفة لأنظمة المشروع

مثل " طريقة الإنشاء ونظام التكييف – نظام العزل – الأعمال الميكانيكية والكهربائية) بدون إنهاء الوظائف على اعتبار أن مهندس القيمة أداؤه تصحيحي أكثر من تأسيسي.

فنجد أن هندسة القيمة تناقش الاساس الذي يقوم عليه المنتج أو العنصر حيث يتم البحث في الوظيفة الأساسية التي يجب تحقيقها من خلال

التحليل الوظيفي للعناصر وإختيار الأفضل في التكلفة دون إلغاء الوظائف الأساسية ونجد أن معظم بدائل الدراسات القيمية تتسم بالآتي

* استبدال مواد غالية غير ضرورية بمواد أقل كلفة وتؤدى نفس الوظيفة أحيانا يتم استبدال المواد نتيجة للعمر الافتراضي عمرها ٥٠ سنة طبقت في مبنى المطلوب منه أن يعيش ١٠ سنوات إهدار للمال " فعلى سبيل المثال عند إقامة معرض والمعروف أن هذا المعرض لن يدوم أكثر من ثلاثة أشهر هنا يجب اختيار المواد التي تتناسب مع العمر الافتراضي
* تخفيض الأجزاء الغير ضرورية في العملية أو إستبعادها لزيادة كفاءة العملية
* تحسينات في المنتج الموجه للسوق بهدف تحديد كيفية تقديم المنتجات بالدقة المطلوبة من خلال مشاهدة رغبات القسم الأكبر من الســـــوق (احتياجات الأفراد) بحيث لا يتم تقديم سلعة أعلى مما يطلبه العميل

كفاءة الطاقة اختيار أنظمة تكيف الحرارة والهواء والمركبات لنقل المعدات تتصف بتوفيرها للطاقة المستخدمة.

الطريقة التقليدية لتخفيض التكلفة traditional us cost reduction

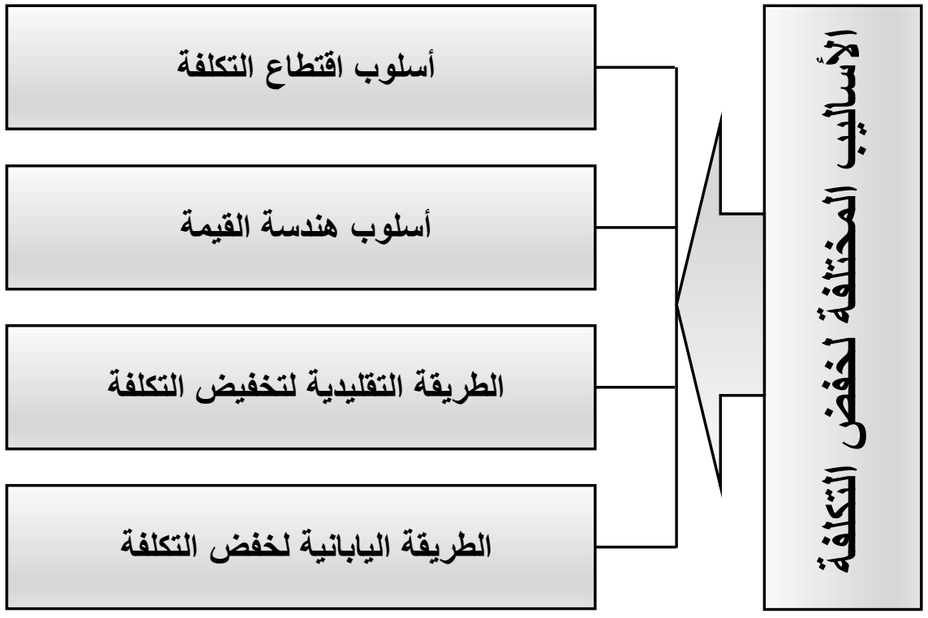
Target costingهو من حيث الفكرة تخفيض في التكلفة ويركز على مرحلة التصميم

- يسعى إلى تحقيق معايير التكلفة مع تجنب الإنحرافات الغير مرغوب فيها.
- تحليل الإنحرافات يتم من خلال المقارنة ما بين التكاليف المعيارية.
- يسعى إلى تخفيض التكلفة الفعلية مقارنة مع التكاليف المعيارية standards

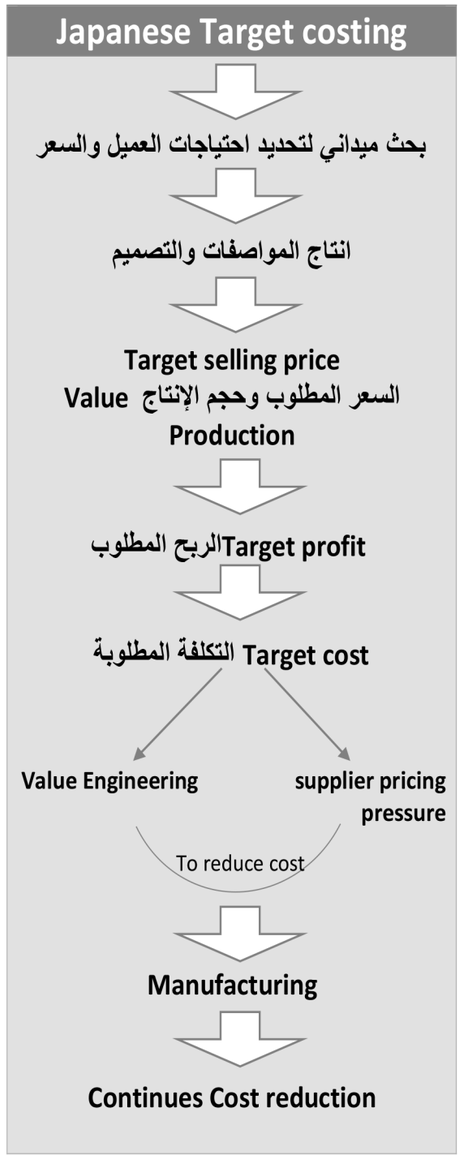
الطريقة اليابانية لخفض التكلفة Japanese target costing

kaizen cost كلمة يابانية تعنى تحسين عملية ما بكميات صغيرة ولكن بقيمة متزايدة بدلا من تحسين مفاجئ.

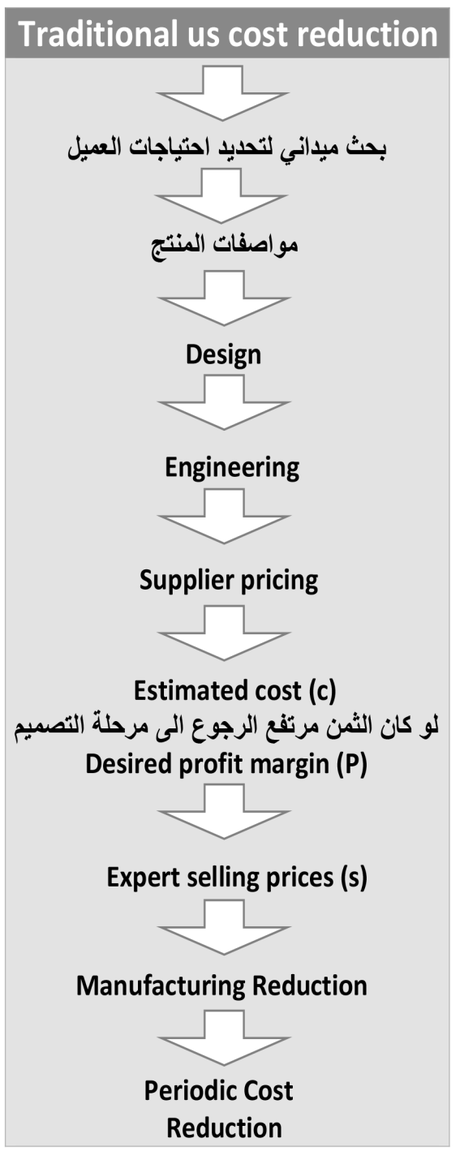
- تخفيض التكاليف المطلوبة عن طريق التخفيض المستمر.
- تخفيض التكلفة المطلوبة مع كميات تخفيض التكلفة الفعلية يتم تخفيض التكلفة من خلال المقارنة ما بين التكلفة المطلوبة target cost مع كميات تخفيض التكلفة الفعلية.



شكل (1)



شكل (2)



الاساسيات الاقتصادية لهندسة

القيمة في تخفيض تكلفة المباني

نشأة الهندسة القيمية VALUE ENGNEE RING

نتيجة الحرب العالمية الثانية وفى أواخر الأربعينات حدث نقص حاد في المواد الأساسية الإستراتيجية مما أستدعى إلى محاولة الوصول إلى بدائل لهذه المواد الإستراتيجية وفى عام ١٩٤٧ بدأت شركة جنرال إليكتريك الأمريكية بتكليف المهندس لورانس مايلز Lawrence Miles بمحاولة إيجاد بدائل لهذا النقص في المواد الأساسية الخاصة بالمصنع وفى عام ١٩٥٢ أسس لورانس مايلز ما سماه آنذاك تطوير نتائج وأسلوب لتحليل القيمة Value Analysis حينما وجد أن مدخلات الشركة أكبر من مخرجاتها وأصبح من الضروري عمل برنامج لتحليل التكاليف من خلال مساعدين في أقسام الإنتاج والمبيعات وأعتمد على أسلوب الفريق الواحد ونجح البرنامج – حيث قام بتحليل الوظائف وليس تحليل الأجزاء كطريقة لتحسين القيمة وتخفيض التكاليف

ومن خلال ذلك تم تطبيق هذا الأسلوب من الدراسة على منتجات عديدة في شركة جنرال إليكتريك مما أدى إلى تفوق الشركة على منافسيها من الشركات الأخرى في وفرة الإنتاج ونسبة الأرباح.

وفى نهاية الخمسينيات تم تطبيق تحليل القيمة Value Analysis في وزارة الدفاع الأمريكية آنذاك والذي كان ينتج عنه تخفيض الجودة والأداء وعدم رضا المستفيد في معظم الأحيان.

وعن طريق وزارة الدفاع تم تطويره وتسميتها بهندسة القيمة أو الهندسة القيمية وتم نشرها في العديد من الشركات الأمريكية، وأعتبر هذا البرنامج (تحليل القيمة) Value Analysis وهو برنامج مشابه لمايلزLawrence Miles مع الأخذ في الاعتبار النقاط التالية:

١- من الضروري تحليل الرسومات الهندسية قبل بناء أي شيء حيث لا يكون معنى لذلك بعد تشييد المبنى والانتهاء منه

٢- ضرورة تطبيق البرنامج في مرحلة التصميم وتم تغيير أسمه من تحليل القيمة Value Analysisإلى هندسة القيمة Value Engineering.

٣- تحسين الأداء الوظيفي والمحافظة على الجودة المطلوبة مع تخفيض في التكلفة وفى السبعينيات نقلت هذا الأسلوب إلى أوروبا واليابان وأمريكا. الجنوبية وأستراليا والهند وأنتشر أسلوب الهندسة القيمية Value Engineeringعلى نطاق واسع في معظم أنحاء العالم.

فهندسة القيمة Value Engineering هي تقنية لحل المشكلات ثبت جدواها في معظم بلدان العالم فنجاحها يرتبط بالآتي: -

١- إمكانية تحديد التكاليف الغير ضرورية

٢- تحسين الجودة والأداء المطلوب

وفى جميع الأحوال ينتج عن هذا طبقا لافتراضات وتوصيات عمل الفريق المكون من عدة تخصصات مختلفة والجزء التالي يوضح بعض التعريفات للهندسة القيمية

تعريفات هندسة القيمة

- **تعريف مايلز Lawrence Miles**

هو منهجية منظمة تعتمد على حذف عناصر التكاليف الغير ضرورية بهدف زيادة جودة السلعة أو الخدمة ما يطلق عليه حاليا دراسة القيمة لمشروع تم بناؤه بالفعل أو تصميمه وتم دراسته لرؤية ما إذا كان يمكن تحسينها أو تقليل تكلفته الإجمالية

- **تعريف ديلاسولا dell'Isola**

هو المنهج الذي يهدف إلى تحقيق التوافق بين التكلفة والأداء لنظام ما لأخذ القرار النهائي والذي يهدف إلى حذف التكاليف الغير ضرورية دون المساس بالقيمة النوعية أو الجمالية.

نشأة الهندسة القيمية VALUE ENGNEE RING

نتيجة الحرب العالمية الثانية وفى أواخر الأربعينات حدث نقص حاد في المواد الأساسية الإستراتيجية مما أستدعى إلى محاولة الوصول إلى بدائل لهذه المواد الإستراتيجية وفى عام ١٩٤٧ بدأت شركة جنرال إليكتريك الأمريكية بتكليف المهندس لورانس مايلز Lawrence Miles بمحاولة إيجاد بدائل لهذا النقص في المواد الأساسية الخاصة بالمصنع وفى عام ١٩٥٢ أسس لورانس مايلز ما سماه آنذاك تطوير نتائج وأسلوب لتحليل القيمة Value Analysis حينما وجد أن مدخلات الشركة أكبر من مخرجاتها وأصبح من الضروري عمل برنامج لتحليل التكاليف من خلال مساعدين في أقسام الإنتاج والمبيعات وأعتمد على أسلوب الفريق الواحد ونجح البرنامج – حيث قام بتحليل الوظائف وليس تحليل الأجزاء كطريقة لتحسين القيمة وتخفيض التكاليف

ومن خلال ذلك تم تطبيق هذا الأسلوب من الدراسة على منتجات عديدة في شركة جنرال إليكتريك مما أدى إلى تفوق الشركة على منافسيها من الشركات الأخرى في وفرة الإنتاج ونسبة الأرباح.

وفى نهاية الخمسينيات تم تطبيق تحليل القيمة Value Analysis في وزارة الدفاع الأمريكية آنذاك والذي كان ينتج عنه تخفيض الجودة والأداء وعدم رضا المستفيد في معظم الأحيان.

وعن طريق وزارة الدفاع تم تطويره وتسميتها بهندسة القيمة أو الهندسة القيمية وتم نشرها في العديد من الشركات الأمريكية، وأعتبر هذا البرنامج (تحليل القيمة) Value Analysis وهو برنامج مشابه لمايلزLawrence Miles مع الأخذ في الاعتبار النقاط التالية:

١- من الضروري تحليل الرسومات الهندسية قبل بناء أي شيء حيث لا يكون معنى لذلك بعد تشييد المبنى والانتهاء منه

٢- ضرورة تطبيق البرنامج في مرحلة التصميم وتم تغيير أسمه من تحليل القيمة Value Analysisإلى هندسة القيمة Value Engineering.

٣- تحسين الأداء الوظيفي والمحافظة على الجودة المطلوبة مع تخفيض في التكلفة وفى السبعينيات نقلت هذا الأسلوب إلى أوروبا واليابان وأمريكا. الجنوبية وأستراليا والهند وأنتشر أسلوب الهندسة القيمية Value Engineeringعلى نطاق واسع في معظم أنحاء العالم.

فهندسة القيمة Value Engineering هي تقنية لحل المشكلات ثبت جدواها في معظم بلدان العالم فنجاحها يرتبط بالآتي: -

١- إمكانية تحديد التكاليف الغير ضرورية

٢- تحسين الجودة والأداء المطلوب

وفى جميع الأحوال ينتج عن هذا طبقا لافتراضات وتوصيات عمل الفريق المكون من عدة تخصصات مختلفة والجزء التالي يوضح بعض التعريفات للهندسة القيمية

تعريفات هندسة القيمة

- **تعريف مايلز Lawrence Miles**

هو منهجية منظمة تعتمد على حذف عناصر التكاليف الغير ضرورية بهدف زيادة جودة السلعة أو الخدمة ما يطلق عليه حاليا دراسة القيمة لمشروع تم بناؤه بالفعل أو تصميمه وتم دراسته لرؤية ما إذا كان يمكن تحسينها أو تقليل تكلفته الإجمالية

- **تعريف ديلاسولا dell'Isola**

هو المنهج الذي يهدف إلى تحقيق التوافق بين التكلفة والأداء لنظام ما لأخذ القرار النهائي والذي يهدف إلى حذف التكاليف الغير ضرورية دون المساس بالقيمة النوعية أو الجمالية.

- **تعريف هارت Glen Hart**

هي تقنية الأداء الجيد بإستخدام المنهج المنظم للتوازن بين أعلى كفاءة وظيفية وبين التكلفة والآداء العام للمنهج أو المشروع.

- **تعريف وزاره الدفاع الأمريكية**

هي طريقة تعريف الوظيفة الأساسية وهي طريقة للوصول لتقيم التكلفة العالية وإمكانيات تخفيض التكاليف الإجمالية يدون إجراء يؤثر في الوظيفة من ناحية الكيف أو الكم

- **تعريف منظمة SAVE**

هندسة القيمة هي أسلوب منهجي منظم وتحسين للمشاريع ويستخدم لتخفيض تكاليف المنتجات ومشاريع التصميم والبناء والعمليات الإدارية والتجارية ويساعد على تحقيق التوازن بين المهام المطلوبة والإداء والجودة والسلامة وعلاقتها مع التكلفة وغيرها من المواد اللازمة لتحقيق تلك المتطلبات كما أنها نتاج التوازن السليم لتحقيق الحد الأقصى من قيمة المشروع هي إجراءات ووسائل تستخدم لإحداث توافق بين العمل ومتطلبات المصمم وإبداعاته وذلك من مجال القيمة ومنهج إدارة القيمة

- **مفهوم القيمة Value Concept**

تحليل القيمة هي أساليب لحل المشكلات

مفاهيم الهندسة القيمية Value Engineering

١- هي دراسة لتحسين جودة المشروعات وخفض تكلفتها تطبق أثناء طرح فكرة المشروع أو بعد الإنتهاء من التصور العام لها اى قبل إعتماد التصميم النهائى للمشروع ويتم لجميع التخصصات المعمارية – الإنشائية – الصحية – الكهربائية – الميكانيكية بالإشتراك مع أحد المهتمين بالنواحى الإقتصادية

٢- تخطيط القيمة Value Planning وهى دراسة ميدانية لتحسين جودة المشروع وخفض تكلفته تتم فى المراحل الأولية للمشروع (مرحلة دراسة الجدوى والتصور العام للمشروع) .

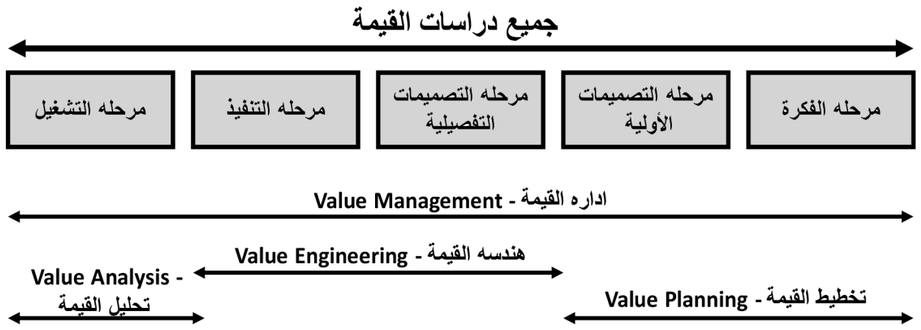
٣- تحليل القيمة value analysis (va)

دراسة تطبق على مشاريع إنتهت أو منتجات الهدف منها تحسين أداء المشروع أو المنتج أو التخلص من التكاليف الزائدة بمعنى أنها طريقة تطبق على مشاريع إنتهت أو مشاريع مستخدمة حاليا للمراجعة وتحسين الأداء والتخلص من التكاليف الزائدة التحكم بالقيمة (v.c) value control)

- إدارة القيمة value management (v.m)

وهو المفهوم الأشمل لجميع عمليات دراسة القيمة والتى تتضمن تخطيط القيمة وهندسة القيمة وتحليل القيمة ويطبق هذا المفهوم بشكل عام قى الأعمال الآتية :

- نظام إدارى
- صيانة وتشغيل
- نظام محاسبة
- فى أعمال التنفيذ للمبنى



خواص هندسة القيمة

نجد أن هندسة القيمة value Engineering هى دراسة تحليلة ومنهج محدد لتقويم أداء عناصر المشروع وتجرى بواسطة فريق عمل متعدد التخصصات.

* عملية دراسة مكثفة وعميقة لوظائف المشروع

* تهتم بتحديد وفهم وظائف كل عنصر (تقيم أداء) الوظائف الذى يؤديها كل عنصر

* تهتم بطرح البديل الذى يعطى أفضل قيمة من أجل توفير الموارد وترشيد الإنفاق

ومن هنا يمكن توضيح أن الهندسة القيمية تهدف إلى رفع قيمة المنشأ وأداؤه الوظيفى مع تقليل مصاريف الصيانة على المدى البعيد ينتج عنها تخفيض فى التكلفة وتعتمد على الجمع بين التكلفة الأقل (الدنيا) ومع الجودة العالية فى آن واحد ولهذا يمكن تحديد النقاط الآتية لمفهوم الهندسة القيمية :

* ليست تخصصا هندسيا مستقلا بل دراسة تحليلية تحتاج جميع التخصصات

* أسلوب هندسى لدراسة وتحليل المشروعات وتقييمها وطرح المقترحات الكفيلة برفع الأداء أو تقليل التكلفة .

* جهد جماعى منظم يقوم به فريق عمل متخصص لتحليل وظائف المشروع أو (المنتج)عن طريق طرح المقترحات والبدائل المناسبة من أجل تحقيق الوظائف الأساسية للمشروع بأقل تكلفة ممكنة دون المساس بمستوى الجودة والأداء المطلوب .

* تهدف إلى رفع القيمة من خلال إيجاد التوازن الدقيق بين (الوظيفة) و(الأداء) و(التكلفة –السعر- أو الثمن) و (الجودة)

* إيجاد البدائل التى لها نفس الوظائف ونفس مستوى الأداء أو أفضل بأقل تكلفة ممكنة

* تهدف إلى تلبية إحتياجات المستخدمين لتحقيق مبدأ التوازن الوظيفى للأداء والجودة وتكلفة المنتج أو المشروع

* قد ينتج عند تطبيق هندسة القيمة حدوث وفر فى التكلفة بعد الدراسة دون أن يكون ذلك على حساب الوظيفة أو الأداء

* مفهوم الهندسة القيمية قائم على تطوير الأداء والإنتاجية على فكرة الجمع ما بين الأتى :

- تحقيق الإنتاجية المستهدفة سواء من خلال إقامة المشروعات أو تقديم السلع والخدمات
- تحقيق وفرات فى التكاليف وتحقيق الجودة العالية للمنتج مع الحفاظ على الوظائف الأساسية المطلوبة للمستفيدين
- ضرورة أن ينصب الإهتمام نحو وظيفة العنصر التى يؤديها وليس على ذات العنصر .

التحليل الوظيفى هو تحليل دقيق للوظيفة التى يؤديها العنصر

وهو من أهم عمليات دراسة هندسة القيمة ويقوم على تحليل دقيق للوظائف التى يؤديها العنصر ومن ثم طرح البدائل التى تؤدى نفس الوظيفة ولكن بتكاليف أقل .

مثال : للعامود وظائف عديدة مثل اضافة شكل جمالى ولكن وظيفته الأساسية هى تحمل الأثقال ، فنستطيع تقليل تكلفة العامود عن طريق تقليل الأحمال عليه وبالتالى تقليل قطاعه أو إضافة أعمدة جديدة لتخفيض تكلفة الكمرات .

فى المثال السابق يتم دراسة البدائل المختلفة ومدى تحقيقها للوظائف الأساسية والثانوية و إعطاء تقييم لكل بديل وفقاً للأوزان النسبية لأهمية كل وظيفة ومدى استيفائها فى البديل .

مثال أخر أرضيات بعض الغرف فى المسكن يتم تنفيذها بإستخدام رخام غالى الثمن ثم بعد ذلك تقوم بتغطية الرخام بالسجاد أوالموكـــيت (إمكانية إستخدام نوع آخر من الأرضيات بتكلفة أقل) ينطبق ذلك بأن يقوم بتغطية أرضيات المساجد أو الجوامع برخام غالى الثمن ثم نضع عليها سجاد أو موكيت (إزدواج) مما يترتب عليه التفكير فى إلغاء الارضية الرخام الغالى الثمن و إختيار رخام أقل ثمنا يفى بنفس الاحتياجات والوظيفة المطلوبة .

من هنا يمكن خفض التكلفة بإستبدال الأرضيات المرتفعة الثمن بأرضيات أقل تكلفة ومن هنا يأتى دور هندسة القيمة حيث تعالج مثل هذه الحالات لذلك يكون هندسة القيمة تصحيحى أكثر منه تأسيسى (لابد وضع المقترحات والأفكار ثم بعد ذلك تظهر الهندسة القيمية لتقيم تلك الأفكار ودراستها من جميع التخصصات للعمل .

أهمية دراسة الهندسة القيمية :

- مرحلة التصميم من أكثر المراحل التى تؤثر على تكاليف المشروع فيها يتم تحديد المسطحات اللازمة وتوزيعها وعدد السلالم و شكل المسقط

كما يتم أيضا فيها تحديد المواد المستعملة فى هذه المرحلة ، مع معرفة أن هذه المرحلة تمثل نسبة قليلة من تكلفة التصميم من القيمة الإجمالية للمشروع أو المبنى .

- تكمن أهمية الدراسة القيمية فى المشاريع المقارنة فى أختيار أفضل الحلول الملائمة من الناحية الفنية والوظيفية والإقتصادية (كون فريق العمل يمثل تخصصات متعددة الأطراف والعلاقات بالمشروع)
- تطبيق دراسة هندسة القيمة مبكرا تساهم فى رفع العائد الإستثمارى وتحقيق أنسب الفرص للمنافسة (بعد التصميم الأبتدائى للمشروع) أو بعد الرسومات التنفيذية للتخصصات المختلفة و تحديد العناصر والعلاقات وأيضا المسطحات اللازمة للمشروع أو المبنى .

هى البداية الصحيحة خاصة بعد توضيح أهداف التصميم ومجال العمل وعدم تجاوز الجدول الزمنى والإلتزام بالميزانية

- محاولة تجنب العوامل التى تساهم فى زيادة التكاليف الغير ضرورية

حتى يمكن الاستفادة من الهندسة القيمية يجب تطبيقها على المشاريع بعد الانتهاء من التصميم الأبتدائى والأفضل أن تكون بعد الرسومات التنفيذية حتى يمكن وضع التصميم والتخصصات الأخرى (الإنشائى – الكهرباء – الصحى – الأعمال الميكانيكة) وذلك لأن تطبيق الهندسة القيمية قبل وضع رؤية وتصور المعمارى على إعتبار أن البداية تبدأ منه قد يؤدى ذلك إلى الإخلال بالوظائف الأساسية وخفض الجودة والأداء وفى جميع الأحوال يفضل إشتراك المهندسين المصممين (المعمارى – الإنشائى – الكهرباء – الصحى – والأعمال الميكانيكة) للمشروع مع مجموعة دراسة هندسة القيمة وذلك لتجنب حذف لبعض العناصر التى يراها الفريق الهندسى والمعمارى بشكل عام هامة لإظهار فكرته أو مشروعه .

تطبق هندسة القيمة فى مرحلة التصميم

- يمكن تطبيق هندسة القيمة فى أى مرحلة من مراحل التصميم وخاصة مرحلة التصميمات التنفيذية
- يمكن تطبيق هندسة القيمة على أى جزء من المشروع
- هندسة القيمة تناقش التصميم بدءا من أسسه ومعطياته (البرمجة) ومرورا بعناصره ومكوناته للتأكد من مدى تحقيقه للوظيفة أو الوظائف المطلوبه بأقل تكلفة كلية ممكنة مما قد يفرض هذا إلى إحداث تغيرات جذرية فى التصميم وقد تصل إلى تقديم تصميم جديد .

التوقيت الأفضل لعمل دراسات القيمة

وسيلة فعالة وذات دور إيجابى فى الإرتقاء النوعى بالعمل الهندسى من خلال تطبيقه أثناء مرحلة التصميم من الأفضل والأجدى أن تبدأ دراسة هندسة القيمة عند مرحلة مبكرة من التصميم (مرحلة أولى) قبل أن تقطع وثائق التصميم شوطا كبيرا فى إنجازها

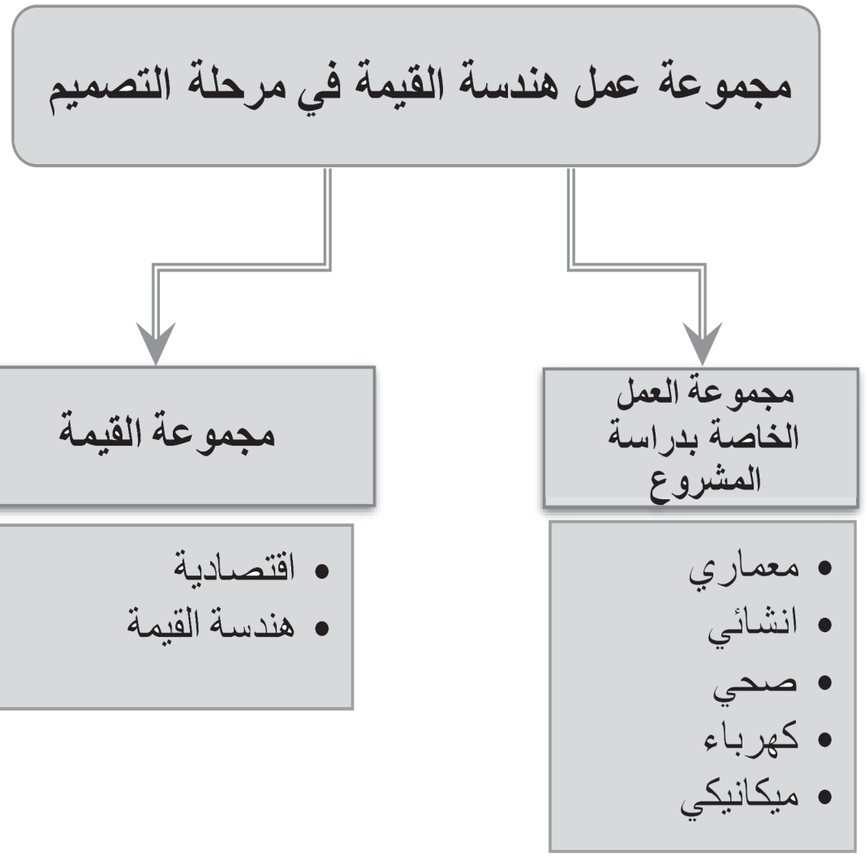
- إمكانية التغيير فى التصميم أسهل (أيسر) فى هذه المرحلة
- أقل فى التكلفة المالية والجهد المبذول
- يتقبل فريق التصميم التعديل فى البداية
- يمكن تطبيقها أيضا فى مراحل تالية فى هذه الحالة قد تزيد (التكلفة تزيد كلما تقدمت مرحلة التصميم)

فريق عمل هندسة القيمة :

يجب أن يتم اختيار فريق العمل وفقاً لنوعية الدراسة المطلوبة وفى أغلب المشاريع يجب أن يتضمن فريق العمل مجموعتين رئيسيتين :

– الأولى : هى المجموعة الخاصة بالدراسات الفنية للمشروع والتى تتكون من المعمارى و الإنشائى ومهندس الأعمال الصحية والميكانيكية والكهربية.

– المجموعة الثانية : وهى مجموعة القيمة يجب أن تتضمن التخصصات الاقتصادية والقيمية وتخصصات إدارة المشاريع وقد يتم إضافة ممثلين للمالك و الاستشارى فى فريق العمل.



مجالات تطبيق الهندسة القيمية فى المشاريع المعمارية

مجالات التطبيق متعددة نظرا لكونها عملية تقييم منظم يستخدم النماذج المختلفة مثل:

- نماذج التكاليف التى يتم عملها بطريقة نظام التكلفة الموحدة (uniform system) والذى يمكن عمل تقديرات التكلفة فى جميع مراحل المشروع وخاصة فى المراحل الأولية من التصميم
- تطبيق نظام نماذج المسطحات على التصميم – نسبة المسطحات المستخدمة إلى المسطحات الإجمالية – ومن هنا يمكن تحديد المساحات المطلوبة طبقا للوظائف المحددة
- عمل تحليل للعناصر الإنشائية
- الدراسات القيمية للموقع العام وإختيار أفضل البدائل
- إختيار التشطيبات والواجهات
- أنظمة العزل المائى والحرارى
- دراسة النظم الإنشائية وإستخدام المواد الإنشائية المختلفة
- الأنظمة الكهربائية والميكانيكية للأداء والجودة وسهولة التشغيل والصيانة وتأثيرها على إستهلاك الطاقة

منهجية عمل هندسة القيمة :

يتم عمل دراسة هندسة القيمة عن طريق عمل خطوات منهجية متتالية بهدف الوصول إلى النتيجة المرجوة ، قد تختلف هذه الخطوات من دراسة إلى أخرى ولكن يجمعهم جميعاً مسار موحد يجب أن يتضمن المراحل التالية :

١- **مرحلة جمع المعلومات :** حيث يتم فى هذه المرحلة جمع المعلومات اللازمة فى الدراسة من الأسس والمعايير التصميمية وطبيعة احتياجات المستخدم ومتطلبات المواصفات العامة والخاصة وتوقعات العميل ورغبات المستفيدين من المبنى .

٢- **مرحلة التحليل الوظيفى :** ويتم فى هذه المرحلة دراسة الوظائف المرجوة من المبنى وعناصره وتحليلها إلى وظائف رئيسية ووظائف ثانوية ومن ثم تقييم كل وظيفة بوزن نسبى يمثل اهميتها لتسهيل عملية تقييم البدائل فيما بعد .

٣- **مرحلة طرح الأفكار :** ويتم فى هذه المرحلة وضع الأفكار والبدائل المناسبة للمشروع لتأدية الوظيفة المطلوبة بأقل تكلفة ممكنة وتعتمد هذه المرحلة على الأبتكار والإبداع واستخدام أساليب التفكير الابتكارى Creative Thinking Methods.

٤- **مرحلة التقييم (Evaluation method) :** ويتم فى هذه المرحلة تقييم البدائل المطروحة وفقاً لمعايير القيمة من تكلفة وأداء وظيفى بالإستعانة بتحليلات مرحلة التحليل الوظيفى للوصول للبديل الأمثل.

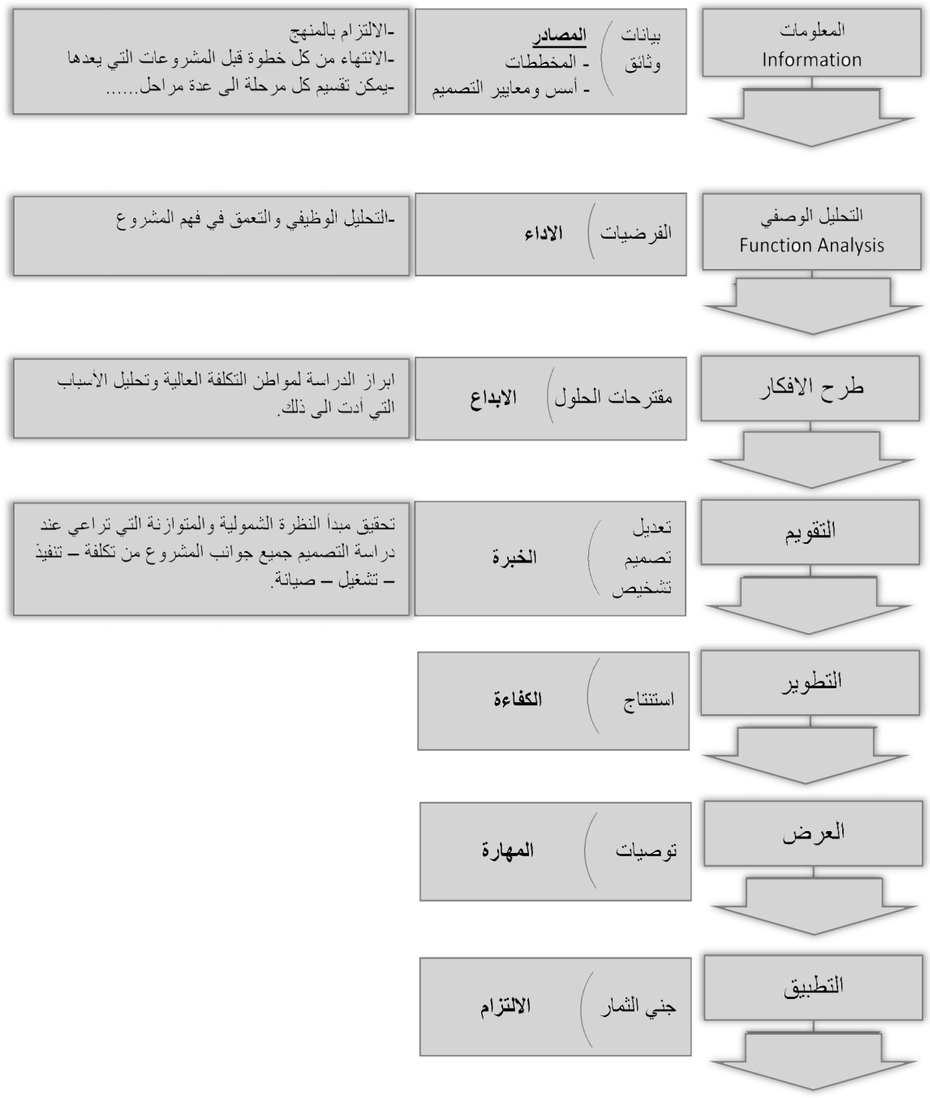
٥- **مرحلة التطوير :** ويتم فى هذه المرحلة تطوير البديل الأمثل والذى تم اختياره فى المرحلة السابقة وعمل الرسومات والدراسات التفصيلية لهذا البديل .

٦- **مرحلة العرض والتوثيق :** ويتم فى هذه المرحلة عرض نتائج ومنهجية الدراسة على المالك والتى تتضمن التوصيات الواجب عملها.

٧- **مرحلة التطبيق :** وهى مرحلة تطبيق النتائج والتوصيات بهدف الوصول إلى الجودة المطلوبة بأقل تكلفة ممكنة .

منهج هندسة القيمة Methodology Engineering Value

الخطوات Process



مخرجات الهندسة القيمية :

- عرض الأفكار وبدائل التنفيذ وتحليلها بأسلوب علمى من فريق العمل
- تحديد الأسلوب الأنسب للتنفيذ والتشغيل والصيانة بأقل التكاليف الممكنة
- المساعدة على خفض تكاليف التنفيذ والتشغيل والصيانة
- المحافظة على الأهداف العامة للمشروع والغرض المنشأ من أجله من ناحية الجودة والعمر الإفتراضى
- تلافى اللجوء إلى تجزئة المشروع أو إلغاء بعض أجزائه بما يؤثر سلبا على الغرض الذى أوجد من أجله المشروع .
- ضمان تحقيق الإستثمار الأمثل لموارد الأفراد أو الدولة .
- ترشيد الإنفاق فى المشروعات خاصة الحكومية منها

الأساسيات الإقتصادية

لتخفيض تكلفة المبنى فى مرحلة ماقبل التصميم ومرحلة تصميم المبنى

مراحل تنفيذ المشاريع :

- مرحلة تحضيرية
- مرحلة تنفيذية

مراحل تنفيذ مشروع (الطريقة التقليدية المعروفة فى مصر)

المرحلة الأولى : مرحلة تحضيرية (إعداد الفكرة الإبتدائية ودراسة الجدوى – التصميمات التنفيذية بأنواعها المختلفة ومستندات التنفيذ – الطرح – التنفيذ)

المرحلة الثانية : مرحلة تنفيذية (إستلام الموقع – أعمال التسوية – أعمال تنفيذ المبنى – الإستلام الإبتدائى – الإستلام النهائى .

المرحلة الأولى :

١. دراسة الجدوى الإبتدائية ودراسة التكلفة مقارنة بالبيع أو إستغلال المشروع – التكلفة المالية للمشروع والعائد المتوقع وفى هذه المرحلة يتم دراسة الأتى :
   * صلاحية الموقع
   * نجاح المشروع أو فشله
   * العائد الإقتصادى
   * دراسة إمكانيات التمويل
٢. تجهيز البرنامج الخاص بالمشروع وتحديد الإحتياجات للمشروع ومتطلباته – تحديد المسطحات اللازمة وتوزيع عناصر المشروع

٣. المشروع الإبتدائى (الفكرة الإبتدائية) ويتم فيها تحديد المسطحات وتوظفيها توزيع عناصرالمشروع وعلاقة العناصر المختلفة ببعضها مع وضع الفكرة العامة الرئيسية للمشروع .
٤. إعتماد المشروع الإبتدائى من المالك .
٥. موافقة أو قبول العميل بالفكرة وإعطاء الموافقة على الشكل العام للمشروع وعلى العناصر المكونة من ناحية المسطحات وتوزيعها بما يتوافق مع أحتياجاته ومتطلباته.

المرحلة الثانية :

مرحلة إعداد الرسومات التنفيذية ومستندات التنفيذ

١. **الرسومات التفصيلية** (الرسومات التنفيذية) وهى بشكل عام المشروعات التى تصلح للتنفيذ :
   - تحديد الأبعاد
   - مواد ونوع التشطيب
   - تحديد نوعيات التركيبات الصحية والكهربائية والأعمال الميكانيكة
   - القطاعات المختلفة للعناصر الإنشائية من أعمدة وأساسات وأسقف وخلافه ويمكن إيجازها فى الأتى :
     - التصميمات المعمارية
     - التصميمات الإنشائية
     - التصميمات الكهربائية
     - التصميمات الصحية
     - التصميمات الميكانيكة (مصاعد ... ألخ)
     - أعمال الموقع العام للمشروع

٢- دفاتر المواصفات الفنية

مطابقة مع المواصفات القياسية المصرية وشروط التنفيذ الصادرة من الدولة وشروط ومواصفات التنفيذ العامة بالمنتج أو الموضوعة من قبل المهندس .

٣- قوائم الكميات والأسعار

- حصر الكميات التقريبية لأعمال البناء والتشطيب
- كشوف وجداول الأسعار التقديرية

٤- الشروط العامة والشروط الخاصة

- مسئولية المقاول والمهندس المصمم والمهندس المشرف

٥- المواد المطلوبة وكمياتها

٦- المدى الزمنى اللازم لأنهاء العملية

المرحلة الثالثة :

- طرح العملية فى عطاء للتنفيذ (إسناد الأعمال للتنفيذ) طرح العطاءات وتندرج طرق طرح المشروعات المعروفة والتقليدية فى الأتى :

١- المناقصة العامة :

* مظروف فنى ومظروف مالى يتم تقييم المظروف الفنى قبل فتح المظروف المالى
* حق للجميع التقدم للمناقصة
* (التقييم) (أقل سعر- النوعية – القدر- سابقة الأعمال)

٢- مناقصة محدودة :

* مظروف فنى ومظروف مالى يتم تقييم المظروف الفنى قبل فتح المظروف المالى
* مقاولون ذو كفاءة فنية
* المقيدين فى سجل المكتب

٣- ممارسة :

* مظروف فنى ومظروف مالى يتم تقييم المظروف الفنى لتحديد المقاولون الصالحين لإقامة المشروع للممارسة معهم
* مقاولون ذو كفاءة تجرى بينهم ممارسة لتخفيض الأسعار
* الوصول لأقل سعر

٤- الإسناد المباشر :

* محدودة بسقف محدد
* أعمال يتخصص فيها بعض الجهات
* الأعمال العاجلة
* الأعمال الصغيرة
* الأعمال ذات الصيغة السرية .

المرحلة الرابعة:

* مرحلة التنفيذ الفعلى :
* إستلام الموقع (محضرإستلام الموقع)
* إعداد برنامج زمنى للمراحل المختلفة
* عمل جسات بالموقع
* عمل تخطيط لموقع الميزانية الشبكية

* البدء فى أعمال التنفيذ طبقا لتسلسلها

- التخطيط للتنفيذ :

خطة التنفيذ (السياسة العامة للتنفيذ)

* الزمن الكلى المتوقع لتنفيذ المشروع
* نوع المواد المطلوبة والمعدات اللازمة .
* نوع العمالة
* مدى توافر التمويل اللازم والتدفقات النقدية للمشروع خلال مراحل التنفيذ

- برامج التنفيذ :

* برامج تنفيذ الأعمال والجداول الخاصة بالعناصر المختلفة للمشروع (عمالة – معدات – الألات – مواد – نظم التخطيط – جداول تنفيذ الأعمال)
* خطة سير العمل الفعلية
* بطاقة التشغيل
* أوامر التنفيذ والإنتاج
* تحديد كم العمل المطلوب
* وقت التنفيذ اللازم

المرحلة الخامسة :

مرحلة الإستلام للمبنى :

* يتم عمل محاضر إستلام المبنى بالموقع بعد تفقد عناصر المشروع المختلفة وتحديد الملاحظات العامة على بنود الأعمال
* إستلام مبدئى (المبنى يمكن إستخدامه ولا يوجد ما يعوق إستخدامه وتشغيله)
* إستلام نهائى (بعد عام من تاريخ الإستلام الإبتدائى للمبنى)

تكاليف دراسة المشروع

- التصميم الإبتدائى
- التصميمات التنفيذية (معمارى – إنشائى – صحى – كهرباء - ..ألخ)
- تكاليف الإشراف على التنفيذ والإستلام الإبتدائى والنهائى
- أقتراحات تمويل المراحل التنفيذية للمشروع
- تكاليف فوائد القروض ورأس المال ومصادر التمويل المختلفة
- إستهلاك من عائد المشروع وتحديد العمر الإفتراضى للمشروع لحساب نسبة العائد الصافى للمشروع

فالأقتصاد فى المراحل الأولى يكون له دورا هاما فى تحديد الإستغلال الأمثل والأفضل لمشروع قطعة الأرض من خلال دراسات الجدوى الإبتدائية للمشروع والتى على أساسها يمكن تحديد حجم المشروع المناسب لقطعة الأرض المعطاة مما يساعد المعمارى فى وضع التصميم الأفضل والمناسب طبقا للظروف والمتطلبات المعطاة لتحقيق أعلى كفاءة وفى مرحلة التصميم أيضاً يمكن من خلالها تحديد التصميم الإقتصادى الذى يفى بالمتطلبات الأساسية بما يتناسب مع الامكانيات ثم تبدأ مرحلة دراسة هندسة القيمة والتى على أساسها يمكن تخفيض التكلفة فهناك مراحل كثيرة يلعب فيها دور الدراسات الإقتصادى فى تحديد حجم النموذج السكنى ونوعه وشكله وأبعاده إلى أن يصل إلى تطبيق أكثر الوسائل إقتصادية فى تنفيذ هذا النموذج. ومن هنا يمكن تحديد مجال الدراسات الإقتصادية كالأتى :

- مرحلة دراسات الجدوى تحديد هوية وحجم المشروع
- مرحلة التصميم الابتدائى و التصميمات التنفيذية .
- مرحلة تطبيق الهندسة القيمية
- مرحلة العطاءات والتعاقد مع المقاول
- مرحلة التنفيذ وإدارة أعمال الإنشاء
- مرحلة تحليل القيمة value analysis

وفى جميع الحالات يمكن تحديد العناصر الأساسية التى يمكن من خلالها الوصول إلى الإقتصاد فى التكاليف طبقا للاتى :

- دراسة جدوى تنفيذ المشروع وتحديد المكان المناسب والحجم المناسب أسلوب المنطقة
- التصميم الأفضل (شكل المبنى – عناصر العمل – عدد الأدوار ..ألخ)
- الإقتصاد فى التكاليف الخاصة بتنفيذ المبنى عن طريق التوفير فى موارد البناء بتقليل الفاقد والهالك منها وإختيار طريقة مناسبة للإنشاء ووضع برنامج إنتاجى منظم للأعمال
- إختيار نوع الإنشاء الذى يعطى كفاءة عالية ولا يحتاج إلى كثير من العمالة المدربة
- إختيار نوع الإنشاء الذى يمكن تنفيذه بالسرعة المطلوبة مما ينتج عنه من إختصار للتكاليف وتوفير للوقت وسرعة الحصول على العائد
- الإقتصاد فى ثمن الأرض عن طريق إختيار موقع ذو سعر منخفض مثل الإتجاه نحو البناء فى الصحراء كأراضى منخفضة الأسعار بشكل عام والبناء فى مناطق ذات عمالة متوفرة ومع حسن إستخدام هذه الأرض واستغلالها الإستغلال الأمثل بما ينتج عنه أن يكون سعر الأرض إقتصاديا .
- زيادة الكثافة السكانية عن طريق زيادة السكان فى مساحة معطاة وذلك عن طريق إما زيادة الكثافة فى الإسكان المنخفض أو زيادة فى عدد الأدوار راسيا .

أساسيات تخفيض تكلفة المبنى فى المراحل الأولى من تصميم وتنفيذ المبنى

دراسة الجدوى

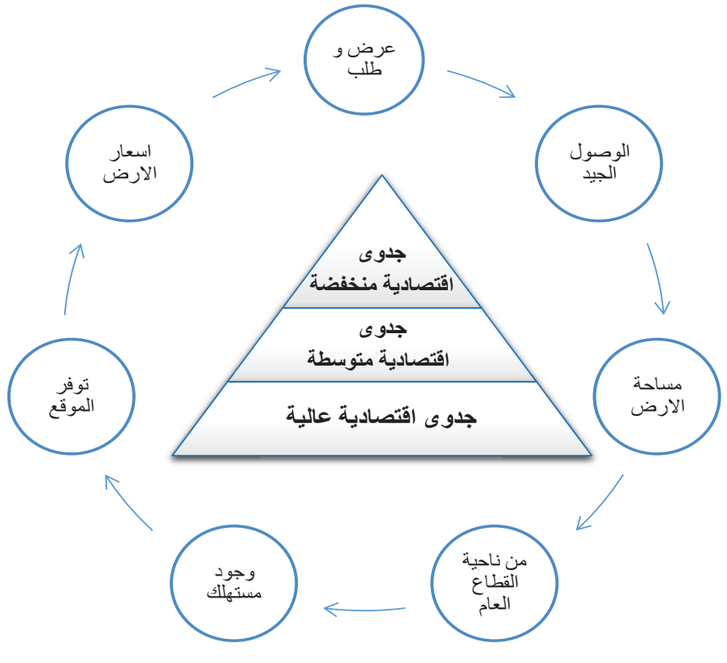
دراسة الجدوى الإبتدائية والتفصيلية للمشروع هى مجموعة الدراسات اللازمة لمعرفة ما سوف يدره المشروع من فوائد وهى دراسة إقتصادية تسبق خروج المشروع للواقع العملى وتقام دراسة الجدوى فى أغلب الأحوال على مرحلتين الأولى دراسة الجدوى الإبتدائية وتجرى عند بداية التفكير فى إقامة المشروع والثانية الجدوى التفصيلية لتحديد العائد الاولى كما تحدد صلاحية المشروع فى الموقع المحدد والثانية التفصيلية لتحديد المكسب والعائد من المشروع ورأس المال المطلوب وتجرى على مرحلتين كالآتى: .

١- المرحلة الأولى دراسة الجدوى لإبتدائية

دراسة إبتدائية عند التفكير فى إقامة المشروع وهى دراسة يعتمد عليها متخذى القرار فى دراسة إمكانية جدوى تنفيذ المشروع فى الموقع المحدد ليتلائم مع المتطلبات العامة لتنفيذه ومن خلالها يمكن إستنتاج المؤشرات المختلفة لمدى نجاح المشروع كفكرة وبطبيعة الحال تحتاج الدراسة هنا إلى وضع عدة إختيارات وبدائل والتى يمكن من خلالها إجراء الموازنة بين هذه البدائل من أجل الوصول إلى القرار المناسب

ويمكن تحديد أهمية دراسة الجدوى الإبتدائية فى النقاط التالية :

- تعتبر دراسة الجدوى الإبتدائية من الدراسات الهامة كدراسة إبتدائية قبل تنفيذ المشروع (مرحلة المشروع كفكرة).
- قياس مدى نجاح المبنى فى تأدية الوظائف المطلوبة سواء من ناحية حجم المشروع وصلاحية الإرض المخصصة لإقامته وإحتمالات الجدوى الإقتصادية .



أهداف ودراسة الجدوى الإبتدائيـــة

وفى جميع الأحوال دراسة الجدوى الأبتدائية تعتبرترشيد لتوظيف المال المستمر حيث يمكن تلخيص العائد فى النقاط الآتية :

- تحديد مدى نجاح المشروع فى تحقيق الأهداف المرجوة
- تحديد مدى صلاحية إقامة المشروع فى الموقع المحدد له ومدى الحاجة إلى المشروع فى المنطقة المقترحة
- إحتمالات العائد الإقتصادى المتوقع من المشروع
- التأكد من سلامة رأس المال الموظف
- تحديد التكلفة وتحديد مصادر التمويل للتنفيذ ومراحل التمويل المختلفة إن وجدت
- دراسة مدى توافر المواد الخام فى المنطقة

- تحديد الوسيلة المقدمة للتنفيذ والمطلوبة لإقامة المشروع
- تحديد الدخل المتوقع من المشروع وإستغلاله سواء كان هذا
- إستغلال مرحلى – يحتاج إلى تكاليف مرحلية أو ٍستغلال كلى عند توافر التكاليف الكلية للتمويل

وتتم دراسة الجدوى غالبا للمشاريع ذات الصبغة الإستثمارية والتى يمثل العائد فيها أمرا هاما وضروريا فى إجتذاب رأس المال ويتم ذلك فى المشاريع التالية :

- المشاريع الصناعية
- مشاريع الإستثمار العقارى
- مشاريع تجارية
- مشاريع زراعية

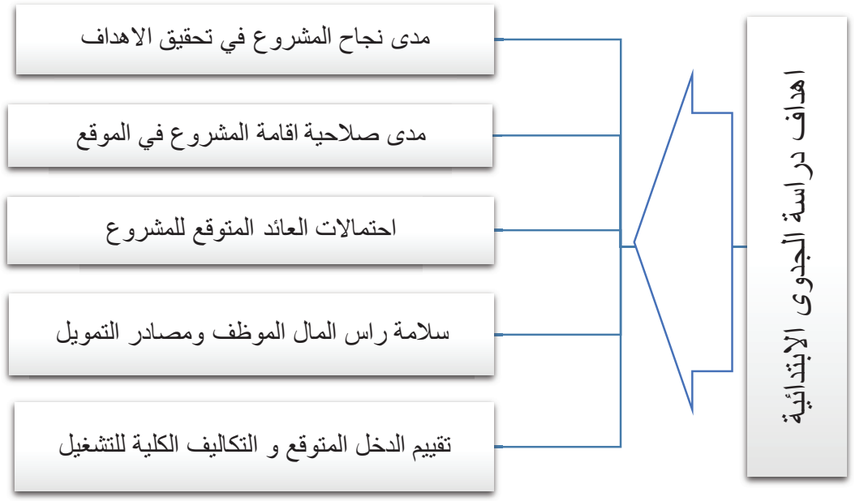
أما مشاريع الخدمات (مترو أنفاق – مياه – طرق – مبانى حكومية – سكك حديدية) وهى مشاريع تقام من قبل الدولة كمشاريع يصعب تحديد العائد منها فى الوقت القريب وفى معظم الأحوال يكون العائد معنويا أو إفتراضيا على المدى الطويل قد يصل لعدة سنوات حيث تقوم الدولة بها فى معظم الأحوال بإقامة هذه المشاريع على إعتبار أنها إحدى الوظائف الأساسية للدولة وفى جميع الأحوال تجرى الدراسات الإقتصادية للجدوى الإبتدائية لمعظم المشروعات على إعتبار أن قرار إقامة المشروع نفسه يترتب عليه تخصيص مبالغ محددة سوف يتم تجنيبها للإنفاق على المشروع على أمل أن ينجح المشروع فى أن يدر العائد منه على المدى الزمنى المحدد أو المتوقع مما يدعو إلى الحرص على إتخاذ القرار المناسب الذى سوف يترتب عليه التضحية بالمبالغ التى سوف يتم تخصيصها وتوظيفها والتى كان من الممكن إستثمارها فى مشاريع أخرى بديلة وإذا أخذ فى الإعتبار محدودية الموارد سواء على نطاق الدولة او الأفراد والمستثمرين فى البلاد النامية مما يؤدى إلى ضروره الإستخدام الأفضل للموارد المالية ورأس المال المستثمر من خلال دراسة متأنية يتم من خلالها المقارنة بين البدائل المتاحة

لإختيار البديل المناسب وإكتشاف العقبات والمميزات الهامة لتلك المشروعات وقد تستخدم هذه الدراسات للتسويق والترويج للمشروعات المقترحة ولإقناع المستثمرين بمدى نجاح المشروع فى تحقيق الأهداف المرجوه ويمكن تحديد وظيفة دراسة الجدوى الإبتدائية فى تحديد إمكانية إقامة المشروع مع تحديد الأفكار المقترحة كدراسة سريعة يمكن من خلالها الوصول إلى أحد القرارات التالية :

- إستبعاد الفكرة كليا
- إستبعاد بعض الأفكار
- الإستمرار فى تنفيذ المشروع والبدء فى طرحه للإستثمار

ويتم تحديد النقاط التى تتناولها الدراسة الإبتدائية بدراسة الحجم الكلى للمشروع المقترح وظروفه , التمويل اللازم , مدى توفر المواد الخام والمعدات والعمالة اللازمة للتعرف على الموارد الفنية المطلوبة لتنفيذ المشروع مع الأخذ فى الإعتبار النقاط التالية :

- إن الموارد المتاحة فى الدول النامية محدودة نسبيا وما تخصصه من موارد للإستثمار على مستوى المبنى أو على مستوى المجتمع ككل بمعنى أن الموارد أقل من الطلب على المشروعات .
- قرار تخصيص الموارد المتاحة لبناء مشروع محدد قد يعنى التضحية بالعائد الذى كان سينشأ عن الإستعمالات الأخرى البديلة هذا إن لم يتم المفاضلة بين المشروعات لتنفيذ المشروعات ذات العائد الأكبر
- محدودية الموارد وما يترتب عليه من ضرورة التأكد من إستثمارها بالصورة التى تحقق أكبر عائد ممكن ومايتطلبه ذلك من دراسة الإحتمالات البديلة للموارد المتاحة وتقدير العائد المترتب على كل منها وذلك لتحقيق الهدف الإنتاجى المطلوب .



٢- المرحله الثانيه دراسة الجدوى التفصيلية :

بعد ثبوت صلاحية المشروع للتنفيذ على الأرض المحددة والمنطقة وبعد دراسة الجدوى الابتدائية تجرى دراسة الجدوى النهائية أو الجدوى التفصيلية وتشمل الأتى :

- حجم ونوع الطلب على المنتج أو المشروع
- تحليل كامل لنشاط القطاع الإنتاجى
- دراسة مواصفات المنتج المطلوب
- أسلوب الإنتاج " النظام الإنشائى المستخدم وطريقة التنفيذ "
- حجم الإنتاج "حجم المشروع"
- نوعية العمالة المطلوبة وأعدادها وأجورها ومدى توافرها
- نوعية المواد المستخدمة وكمياتها وأثمانها ومدى توافرها
- علاقة المشروع بالمشروعات المثيلة أو المنافسة ومدى تأثيره على الواقع الإقتصادى المحيط
- التمويل الفعلى للمشروع ومصادره والتدفقات النقدية وكمياتها وزمن توريدها .

ومن الواضح أن إعداد دراسة بهذا الشكل يحتاج إلى فريق من الفنيين بمختلف تخصصاتهم وقد تتطلب الدراسة للمشروع لتشمل علاقة المشروع بالمشروعات المماثلة مثال إنشاء فندق فى منطقة تكثر فيها الفنادق وهى فى جميع الحالات تعتبر مشروعات منافسة .إلا أن هذا يعتبر من أهم الإعتبارات التى يجب أن تأخذ جديا حيث تمثل أهمية تأثير إقامة المشروع على الواقع الإقتصادى المحيط.

تنتهى جميع الدراسات التفصيلية بترجمتها على شكل قوائم للإنفاق والعائد المتوقع للمشروع ومن خلال ذلك يمكن إقتراح أفضل الحلول للتمويل بين ما هو متاح كرأسمال قائم وجاهز وما بين ما هو متوقع من خلال التدفقات النقدية اللازمة وعلاقتها بخطة سير العمل المطلوب تنفيذه و تختلف المعايير التقييمية

من وجهه نظر لأخرى طبقا لإهتمام الجهة المستثمرة ودورها بالنسبة للمشروع المقترح طبقا للاتى :

- المستثمر (بنك – أشخاص – دولة) ماذا يعنى المشروع له ؟ دراسة ربحية المشروع العائد من إقامة المشروع
- المقرض (بنك – أشخاص – دولة)ماذا يعنى إقامة المشروع؟ الوقوف على مقدرة المشروع على تحمل أعباء خدمة القرض الممنوح وإمكانيات سداد القروض الممنوحة
- الحكومة (الدولة) ماذا يعنى المشروع لها ؟ تأثير المشروعات على الإيردات فى حالة تنفيذه أو على توزيع الدخل فى الإقليم المعين أو بأثره على ميزان المدفوعات

أن قرار إجازة المشروع منذ بدايته كإقتراح (كفكره) وصولا إلى مرحلة دراسة الجدوى يتطلب مجموعة من الإختيارات أو البدائل يتطلب ذلك موازنة بين هذه الإختيارات والبدائل من أجل الوصول إلى القرار المناسب فيها مع الأخذ فى الإعتبار أن قرار إقامة المشروع نفسه سوف يترتب عليه تخصيص مبالغ معينة سوف يتم تجنيبها للمشروع على أمل ان ينجح المشروع فى أن يدر عائد أكبر فى مدى زمنى معين ، ومع الآخذ فى الإعتبار محدودية الموارد سواء على نطاق الدولة أو الأفراد فى البلاد النامية مما يترتب عليه ضروره التأكد من الإستخدام الأمثل لتلك الموارد من خلال دراسة متأنية يتم من خلالها المقارنة بين البدائل المختلفة لإختيار البديل المناسب لهذا يفضل الأخذ فى الإعتبار النقاط التالية :

- الموارد التى خصصت للإستثمار قد تكون محدودة سواء على مستوى الفرد أو على مستوى الدولة
- عملية تخصيص مبالغ معينة للمشروع بمعنى التضحية بالعائد المتوقع منها إذا تم إستثمارها فى مشروع آخر بديل والإرتباط بين أهداف وحجم المشروع لتحديد البدائل المقبولة لحجم

المشروع ومدى التغيير الذى يطرأ على التكاليف الكلية للوحدة على مدار تنفيذ المشروع

- الحجم الكلى للمشروع وحجم السوق حيث يشكل الحجم الكلى للمشروع ومقدار تقبل السوق له أكبر الأثر فى أتخاذ قرار إقامة المشروع من عدمه .فقد يكون الطلب من الصغر مما قد يؤثر على إختيار الحجم الكلى للمشروع و قد يترتب على ذلك أيضا إمكانية إلغاء المشروع ككل
- دراسة حجم المشروع وعلاقته بالموقع جغرافيا – تحديد المزايا والعيوب لحجم المشروع الناتجة عن وجوده فى موقع معين

عناصر دراسات الجدوى التفصيلية

تجرى دراسة الجدوى التفصيلية أثناء مرحلة إعداد الدراسات الفنية للمشروع وذلك لأهمية ضم هذه الدراسات إلى الدراسات المالية للمشروع ومما ينتج عنه من تحديد أرقام للتكلفة أقرب ما يكون للواقع وتشتمل دراسات الجدوى التفصيلية مجموعة الدراسات الفنية - المالية – الأقتصادية – القانونية – التسويقية - كالأتى :

أ- دراسة الجدوى الفنية :

ويقوم بهذه الدراسات الخبراء والمهندسين وذلك عن طريق دراسة إمكانية إقامة المشروع بدراسة التصميم الذى يقابل الإحتياجات الوظيفية المطلوبة من ظروف العمل والمناخ والتضاريس أو طبيعة المشروع وحالة التربة وملائمة الموقع لنوع النشاط وقياس مدى نجاح طريقة الإنشاء ونوع حركة المستخدمين ... ألخ

ب- دراسة الجدوى المالية :

دراسة مالية بحتة يتم من خلالها تحديد التكاليف الإستثمارية للمشروع والتكاليف الكلية – التدفقات النقدية – الإيرادت – تحديد الربحية " ربح المشروع "

وترتبط هذه الدراسات بخطة تمويل المشروع ككل لعملية التمويل الخاص وهى دراسة مالية بحتة من خلال تحديد الأموال والميزانية وعملية الصرف وعدد السنين وتحديد البنك أو الجهة الممولة كمصدر التمويل ومقدار التدفقات النقدية خلال مراحل المشروع وطبقا لتطور الأعمال بالمقابل مفدار تدفق الأموال مع برنامج تنفيذ المشروع طبقا للخطة الموضوعة .

ج – دراسة الجدوى الإقتصادية :

ترتبط الجدوى الإقتصادية بمجموعة من الأسس العلمية المستمدة من علوم الإقتصاد والتى تستخدم فى تجميع البيانات ودراستها وتحليلها بهدف تقدير تكلفة المشروع وأرباحه المتوقعة والفوائد الإجتماعية والإنسانية ودراسة إستهلاك المنشأت والمبانى والمعدات فى دورة حياة المبنى كما ترتبط هذه الدراسة بالفوائد الناجمة عن المشروع ومقارنته بجميع البدائل ويكون أحدها ما يسمى بالبديل الكامل والمقارنة تتم من خلال تكاليف كل بديل من خلال فوائد وعائد وأرباح كل بديل بما يساوى العائد السنوى ويمكن إجراؤه كالأتى :

١- التكاليف السنوية :

مقارنة ما يخص تلك السنة من النفقات الإجمالية اللازمة ومعها مقارنة مع تنفيذ البديل مطروحاً (-) منها فوائد وعوائد وأرباح

تلك السنة ويؤخذ ذلك كمعدل سنوى ثم مقارنة الحلول وعليه يمكن إختيار أقلهم تكلفة .

٢- القيمة الحالية للتكلفة :

وهى القيمة الحالية للفوائد والعائد مطروح منه التكاليف لجميع نفقات الإنشاء + التشغيل+ الصيانة (لجميع سنوات عمر المشروع الإفتراضى) وتحسب الفوائد السنوية حسب قيمتها ويفاضل بين البدائل أيهما أفضل .

٣- طريقة المعدل الإقتصادى على المال الموظف

وهى الطريقة الأكثر إستخداما وأكثرها دقة وفيها يتم حساب النسبة المئوية لأرباح توظيف الأموال (إجمالى مبالغ الإنشاء والتشغيل والصيانة) حيث يجب أن يكون مساويا لإجمالى العائدات والفوائد.

٤- طريقة نسبة الأرباح والخسائر

الأرباح والعائد والفوائد من تنفيذ المشروع على مدى عمره الإفتراضـــى (A) و المبالغ المقابلة (الإنشاء – التشغيل – الصيانة) (B) الناتج

$\frac{A}{B}$ = يجب أن يكون أكبر من واحد صحيح حتى يكـــون المشروع مربحاً

هـ ـ دراسة الجدوى القانونية

ترجع أهمية هذه الدراسة لأنها ترتبط بدراسة جميع الجوانب القانونية المرتبطة بالمشروع والتى تختص بثلاث متطلبات أساسية :

- ملكية الأرض
- الشروط والقوانين المنظمة والمرتبطة بأعمال الإنشاء
- القوانين المنظمة لأعمال البيع والإستثمار

و- دراسة الجدوى التسويقية

ترتبط الدراسات التسويقية بمدى قابلية المشروع كسعر للقيمة السوقية وخاصة عند التسويق حيث يتم فيها دراسة حجم المشروع بالمقارنة بحجم وأسعار البيع حيث تشمل هذه الدراسة أهم مرحلة فى إقامة المشروعات وخاصة الإستثمارية فيها حينما يكون تسويق أو بيع المشروع قرار أساسى فى إقامة المشروع ويتم ذلك بالأتى :

- تحديد قدرة الراغبين فى الإيجار أو الشراء لوحدات المشروع المتوقع تنفيذه
- مدى مطابقة المشروع المقترح بالمقارنة بالتكلفة التى سيقام بها المشروع يجرى ذلك لأن المشروع لايباع تلقائياً ولكنه دائما ما يكون هناك حاجة للتسويق والترويج للمشروع كما تتعلق الدراسة التسويقية خاصة فى بداية تنفيذ المشروع لتحديد مصادر التمويل وتكلفتها والربط بينها وبين البرنامج الزمنى والتدفق النقـــدى (cash money flow) ويتم فيها تحديد ثمن الأرض والمنشآت المقام عليها ثم الآلات والمعدات والعمالة والأجور وأحيانا ثمن الأثاث المستخدم اللآزم وثمن التسويات عند بدء التشغيل وتجرى الدراسات التسويقية للمشروع كالأتى:

تلك السنة ويؤخذ ذلك كمعدل سنوى ثم مقارنة الحلول وعليه يمكن إختيار أقلهم تكلفة .

٢- القيمة الحالية للتكلفة :

وهى القيمة الحالية للفوائد والعائد مطروح منه التكاليف لجميع نفقات الإنشاء + التشغيل+ الصيانة (لجميع سنوات عمر المشروع الإفتراضى) وتحسب الفوائد السنوية حسب قيمتها ويفاضل بين البدائل أيهما أفضل .

٣- طريقة المعدل الإقتصادى على المال الموظف

وهى الطريقة الأكثر إستخداما وأكثرها دقة وفيها يتم حساب النسبة المئوية لأرباح توظيف الأموال (إجمالى مبالغ الإنشاء والتشغيل والصيانة) حيث يجب أن يكون مساويا لإجمالى العائدات والفوائد.

٤- طريقة نسبة الأرباح والخسائر

الأرباح والعائد والفوائد من تنفيذ المشروع على مدى عمره الإفتراضـــى (A) و المبالغ المقابلة (الإنشاء – التشغيل – الصيانة) (B) الناتج

$\frac{A}{B}$ = يجب أن يكون أكبر من واحد صحيح حتى يكـــون المشروع مربحاً

هـ ـ دراسة الجدوى القانونية

ترجع أهمية هذه الدراسة لأنها ترتبط بدراسة جميع الجوانب القانونية المرتبطة بالمشروع والتى تختص بثلاث متطلبات أساسية :

- ملكية الأرض
- الشروط والقوانين المنظمة والمرتبطة بأعمال الإنشاء
- القوانين المنظمة لأعمال البيع والإستثمار

و- دراسة الجدوى التسويقية

ترتبط الدراسات التسويقية بمدى قابلية المشروع كسعر للقيمة السوقية وخاصة عند التسويق حيث يتم فيها دراسة حجم المشروع بالمقارنة بحجم وأسعار البيع حيث تشمل هذه الدراسة أهم مرحلة فى إقامة المشروعات وخاصة الإستثمارية فيها حينما يكون تسويق أو بيع المشروع قرار أساسى فى إقامة المشروع ويتم ذلك بالأتى :

- تحديد قدرة الراغبين فى الإيجار أو الشراء لوحدات المشروع المتوقع تنفيذه
- مدى مطابقة المشروع المقترح بالمقارنة بالتكلفة التى سيقام بها المشروع يجرى ذلك لأن المشروع لايباع تلقائياً ولكنه دائما ما يكون هناك حاجة للتسويق والترويج للمشروع كما تتعلق الدراسة التسويقية خاصة فى بداية تنفيذ المشروع لتحديد مصادر التمويل وتكلفتها والربط بينها وبين البرنامج الزمنى والتدفق النقـــدى (cash money flow) ويتم فيها تحديد ثمن الأرض والمنشآت المقام عليها ثم الآلات والمعدات والعمالة والأجور وأحيانا ثمن الأثاث المستخدم اللآزم وثمن التسويات عند بدء التشغيل وتجرى الدراسات التسويقية للمشروع كالأتى:

أ - الدراسات الكمية :

تربط هذه الدراسات بحجم الطلب على نوعية هذه المشروعات من ناحية تقدير حجم المبيعات المقدرة لوحدات المشروع خلال فترة تنفيذه حتى أنتهاؤه , وفى هذه الدراسة يتم تحديد خطط الشراء والتخزين والإنتاج والعمالة والمواد المستخدمة , وعليها يتم تحديد سعر المنتج أو وحدات المشروع المعروضة للبيع فعلى سبيل المثال تخفيض السعر أو وجود تسهيلات فى عمليات الدفع على فترات زمنية تعادل قدرة الأفراد قد تساهم بشكل أو بأخر فى زيادة حجم المبيعات .

ب - الدراسات النوعية

الدراسات النوعية ترتبط بالتعرف على أراء ورغبات المستعملين والعملاء وتحديد توصيف للمستعملين وتحديد إحتياجاتهم بمعنى التعرف على حاجات ورغبات العملاء مع دراسة الظروف المحيطة بالمشروع من مشاريع مماثلة فى نفس المنطقة أو منطقة أخرى شبيهة وعليها يمكن تحديدالحجم المقترح ونوع الوحدة المطلوبة .

ولنجاح دراسة الجدوى التسويقية يمكن بإختصار تحديد النقاط الآتية :

* تحديد نوعية العمل
* التعرف على إتجاهات ورغبات العملاء
* الظروف المنافسة فى السوق
* تحديد أنسب أساليب التسويق والترويج
* تحديد السعر المناسب بما يتناسب مع إمكانيات ورغبات العميل من خلال العناصر السابقة يمكن الوصول إلى تنفيذ المشروع بالحجم الذى يتناسب وقدرة السوق على إستيعابه والحجم الأفضل للموقع المحدد , حيث يتم من خلال ذلك تحديد الحجم الكلى للمشروع مقارنة

بالسوق وموقع المشروع وحجمه ثم التمويل اللازم مع تحديد مدى توافر المواد الخام والعمالة والمعدات.

الحجم الكلى للمشروع مقارنة بالسوق :

يشكل الحجم الكلى للمشروع ومقدار ثقل السوق أكبر الأثر فى إتخاذ قرار إقامة المشروع من عدمه فقد يكون الطلب من الصغر بحيث يؤثر فى إختيار الحجم الكلى للمشروع أو قد يترتب على ذلك إلغائه أو عدم التفكير فيه أى أن إمكانية إقامة المشروع ترتبط بمتطلبات العرض والطلب مثال ذلك : إقامة مشروع أكبر من حاجة السوق له كأن يقوم أحد المستثمرين بإقامة مبانى مكاتب أسواق تجارية فى مناطق بها كثافة عالية لهذا النشاط فقد تعطى الدراسة مؤشرا إما تخفيض حجم المشروع أو تغيير النشاط إلى نشاط أخر يدر ربح أكبر.

موقع المشروع :

يرتبط ذلك بحجم المشروع وعلاقته بالموقع جغرافيا حيث يتم تحديد المزايا والعيوب لحجم المشروع المراد إنشاؤه فى الموقع المحدد أى أن إمكانية إقامة المشروع ترتبط بتحديد الفوائد والمزايا والعيوب مثال ذلك إقامة أحد المستثمرين لنشاط معين فى مكان قد يكون غير مناسب لإقامة هذا المشروع على سبيل المثال إقامة فندق خمس نجوم سياحى فى منطقة شعبية أو إقامة مساكن فاخرة فى مناطق لا تصلح لذلك حيث يتعارض اختيار المشروع مع محيط المبنى .

التمويل اللازم

توفير التمويل اللازم للمشروع يعتبر عاملا هاما محدد ليس فقط فى حجم المشروع وإنما يمتد لإمكانية إقامته من عدمه أو إعادة التفكير فى إقامته بحجم أصغر أو أكبر أو تغيير فى بعض الأنشطة أو أن يتم رفضه فالتمويل

يعتبر من أهم العوامل التى تتحكم فى تحديد حجم المشروع وأسلوب تنفيذه وعادة ما تبدأ المشاريع بقيمة مالية محدده ومعروفة الا انها تنتهى بتكلفة أخرى وذلك قد ينتج عن عدة أسبــاب منها :

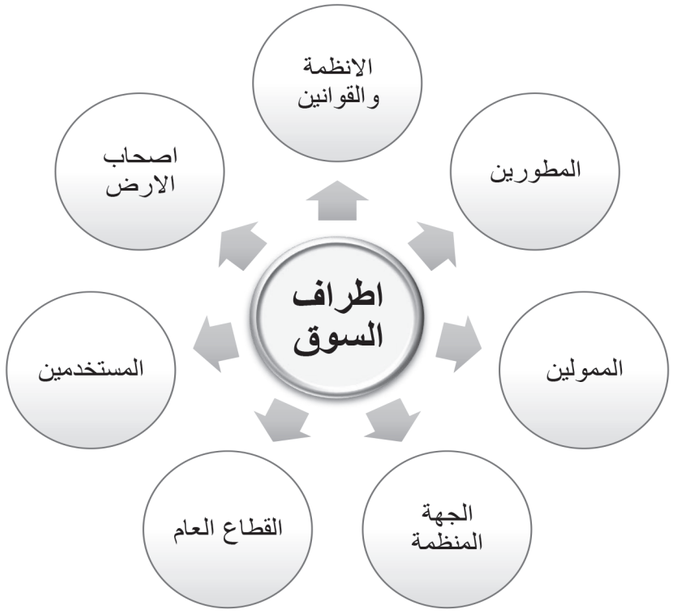
- سوء التقدير للتكاليف الفعلية أو عدم دقة بيان الكميات اللازمة لإتمام العمل
- الوقت الذى تستغرقه المشاريع من بدايتها كفكرة حتى مرحلة التنفيذ فتتغير الأسعار مما يترتب عنه زيادة فى التكلفة فى جميع الأحوال .
- الوقت الكبير الذى تستغرقه هذه المشاريع عند التنفيذ بدء من إستلام الموقع حتى الأنتهاء من العمل .
- عدم إستكمال الدراسات الفنية فى المرحلة الإبتدائية كدراسة طبيعة التربة على سبيل المثال قبل البدء فى تصميم المشروع مما ينتج عنه زيادة تكاليف الأساسات عند التنفيذ خاصة فى حالة ظهور عوائق غير متوقعة .
- عدم إنتظام التدفقات النقدية التى تقابل قيمة العمل الفعلية وذلك ناتج عن عدم ربط قيمة إنتهاء العمل أو تقدم الأعمال بقيمة المبالغ المنصرفة وطبقا لنتائج الدراسات الإبتدائية ووفقا لأحتياجات وظروف كل مشروع ويجب تحديد من البداية إمكانية إستغلال المشروع إما إستغلاله على مراحل - يحتاج إلى تمويل مرحلى أو ستغلال كلى – يحتاج إلى تمويل كامل .

وتشمل الدراسة التمويلية دراسات تكاليف الأرض كشراء أو تخصيص, وتكاليف دراسة المشروع كتصميم إبتدائى ورسومات تنفيذية , ومصاريف طرح العطاءات والترسية , ومصاريف الإشراف على التنفيذ وإستلام المبنى بالإضافة إلى دراسة فوائد القروض ورأس المال

بمصادره المختلفة ونتيجة لذلك يتحدد عائد المشروع وتحديد نسبة العائد الصافى من خلال مدة إستهلاك المبنى

توافر المواد الخام والعمالة والمعدات

وتشمل الدراسة هنا إمكانيات توافر المواد بالموقع أو بالقرب منه وذلك لتحديد مستلزمات إنتاج المشروع وتحديد كمية الخامات اللازمة للأنتهاء من المشروع ومدى توافرها فى الموقع فى الوقت المحدد وبالكمية اللازمة مثال لذلك بإن يتطلب مثلا إقامة مبنى بمواد معينة قد يتعذر الحصول عليها فى الموقع أو أن يكون هناك طريقة إنشائية تعتمد على المعدات والتى كان من الممكن الإستغناء عنها لو أستخدم بدلاً منها العمالة فى منطقة يتفشى فيها البطالة على سبيل المثال أو أن يكون هناك ضرورة لتنفيذ مبنى بالطريقة الإنشائية المختارة وبمعدات معقدة قد لا تتوفر فى موقع التنفيذ .



الأطراف (قوى السوق) المؤثرة على دراسة الجدوى

الإساسيات الإقتصادية لتخفيض تكلفة تصميم المبنى

أولاً : أنواع المشاريع الهندسية

أ- المشاريع الضخمة

(السدود – الطرق - السكك الحديدية – الأنفاق – الجسور- الكبارى- الموانىء- مفاعلات ذرية ... ألخ)

ب- مشاريع الطاقة

محطات توليد الكهرباء - نقل الطاقة ... ألخ

ج - مشاريع المبانى

مكاتب الشركات – الفنادق – المبانى الصناعية : مصانع حديد – مصانع متنوعة , مصانع سيارات , مصانع كيماويات – المبانى التجارية (أسواق – محلات – بنوك) مبانى خدمات مستشفيات , مدارس , مكاتب بريد – مبانى الإسكان : وحدات منخفضة التكاليف , عمارات ... ألخ

تصنيف المنشأت

يتم تصنيف المنشأت طبقاً للنواحى التصميمية أو النواحى القانونيه - وذالك طبقاً للعمر الإفتراضى أونوع الإنشاء المستخدم و نوع المواد المستعمله كالآتى :

١- من ناحية تصميم المبانى

أ - مبانى إستثمارية

- التصميم مرتبط بالعائد المالى لهذه المنشأة (مستشفيات خاصة – مشاريع تجارية – فنادق – أسواق تجارية ... ألخ)

ب - مبانى خدمات

- التصميم لا يرتبط بالعائد المالى بل بالعائد المعنوى فى معظم الحالات وفى أغلب الاحيان هى للمشاريع التى تمتلكها الدوله

(قسم بوليس – المطافىء- مبانى إسكان منخفض التكاليف – مترو أنفاق محطات سكك حديديه)

٢- من الناحية القانونية والتنظيمية

مبانى قانونية بمعنى مبنية طبقا للقوانين الموضوعة والتصاريح أو رخصة البناء أو مبانى عشوائية فى مناطق غير مطبق فيها القوانين الخاصة بالبناء.

٣ - العمر الإفتراضى للمبنى (life span)

عمر المبنى الذى يمكن من خلاله تحديد العائد المالى أو الإقتصادى للمشروع

تصنيف المنشأت من حيث العمر الإفتراضى إلى منشأت حديثة ومنشأت قديمة ويمكن تحديد هذا العمر من خلال عدة عناصر منها رخصة إنشاء المبنى حيث تحدد فى أغلب الإحيان - تاريخ الإنشاء لتحديد العمر المتبقى للمبنى

٤ - طبقا لنوع الإنشاء المستخدم

طبقا لنوع المنشأ ونوع الإنشاء المستخدم طبقا للأتى :

أ- مبانى هيكلية :- المنشآت التى تقام بأسلوب المبانى الهيكلية الخرسانية تعتبر أقوى من المنشآت ذات الحوائط الحاملة حيث أنها تصمم بطريقة تضمن توزيع الأحمال بطريقة سليمة ولا تتأثر إلا بدقة وسلامة التنفيذ .

ب- مبانى حوائط حاملة :- يكون طريقة الإنشاء بإستخدام الطوب أو الدبش تكون أقل عمرا من المنشأت المقامة من الهياكل الخرسانية المسلحة على سبيل المثال تكون الحوائط الحاملة أكثر عرضة

لتأثير الزلازل وتحركات التربة من تلك المقامة بالهياكل الخرسانية .

٥ - طبقا لمواد البناء المستخدمة :

طريقة إنشاء المبانى بمواد معمرة أو مواد مؤقتة كالمبانى الخشبية (عمر إفتراضى ٣٠ سنة)أو مبانى من الحديد عمر إفتراضى (٣٥سنة) أو مبانى من الخرسانة عمر إفتراضى (٦٠ سنة) حيث يحتسب العمر الإفتراضى إذا لم يتم عمل الصيانة اللازمة لنوع المنشأ فعلى سبيل المثال برج أيفل مبنى حديد أنشا منذ عامل ١٨٧٨ وهو قائم حتى اليوم لأن عملية الصيانة والدهانات مستمرة سنويا (بالرغم أن العمر الإفتراضى للحديد هو ٣٥ سنه) وبهذا يطول العمر الإفتراضى للمنشأ وهناك مبانى خرسانية عمرها أكبر من ستون عاما وذلك لاستمراريه إجراء أعمال الصيانة لها مما يرفع من عمرها الأفتراضى.

ثانياً : مراحل التصميم للمبنى وإعداد الوثائق

أ ـ **المرحلة الأولى** : الدراسات الأولية

- دراسة كافية :- ما يقدمه المالك من معلومات وبيانات ومتطلبات وخرائط لما هو متاح من معلومات أساسية متصلة بالمشروع والموقع وتقييمها وتحليلها
- إعداد تقرير فنى وإقتصادى مبسط عن المشروع ويتضمن المتطلبات الوظيفية وجدول المساحات والأجهزة والمعدات وقيمة المشروع الأولية التى ستتم مراجعتها للوصول إلى تقديرات أدق فى المراحل اللآحقة وتوصياته فى شأن الأعمال المساحية والطبوغرافية وبحوث التربة المطلوبة وموعد طلبها
- تقديم الرسومات واللوحات والخرائط والتقارير المبدئية التى تغطى جوانب الدراسة الأولية

ب ـ **المرحلة الثانية : التصميمات الإبتدائية**

- إعداد التصميمات الإبتدائية للمشروع بمقاييس رسم مناسبة ويشمل ذلك تخطيط الموقع العام ورسومات الأدوار والقطاعات الرئيسية والواجهات والهيكل الإنشائى والإساسات وأى رسومات أخرى تقتضيها طبيعة المشروع
- إعداد تقرير حول المتطلبات المناسبة للمشروع بما فى ذلك الخدمات الفنية المتخصصة مع مخططاتها الأولية
- إعداد موجز بالمواصفات الفنية الإساسية للمواد والأعمال الداخلة فى صلب المشروع مع مراعاة إستعمال المواد والمعدات المنتجة محليا كلما أمكن
- إعداد الوثائق الخاصة بتعاقدات الأعمال المساحية والطبوغرافية وأعمال إختبارات التربة لموقع المشروع والتى يجب أن تتضمن المعلومات الضرورية لتنفيذ تلك التعاقدات
- إعداد تقرير بالقيمة الإبتدائية للمشروع بناء على المعلومات المتوفرة فى هذه المرحلة

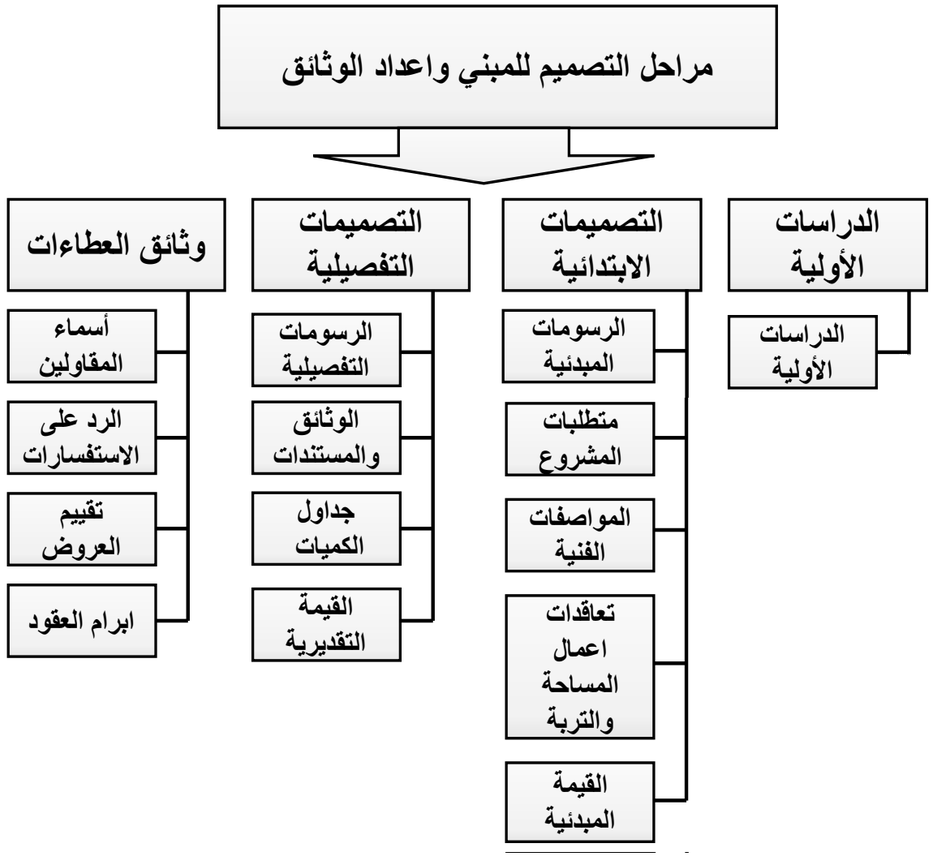
ج ـ **المرحلة الثالثة : التصميمات التفصيلية**

- تهيئة الحسابات التصميمة لجميع متطلبات المشروع مع الرسومات التفصيلية للأعمال الهندسية والمرافق والخدمات المختلفة وغيرها من المكونات الأخرى للمشروع
- إعداد جدول بالمواد والأجهزة والمعدات وغيرها التى يحتاجها المشروع
- إعداد تقرير مفصل بالقيمة التقديرية للمشروع فى ضوء الأسعار المتوقعة خلال الإثنى عشر شهرا التالية لوقت إعداد التقرير .

د ـ المرحلة الرابعة : وثائق العطاءات

خلال مرحلة العطاءات يتم إعداد ما يلى :

- إعداد قائمة بأسماء المقاولين المقترح دعوتهم
- الرد على إستفسار المتنافسين
- تقييم العروض وإبرام العقود مع الفائزين



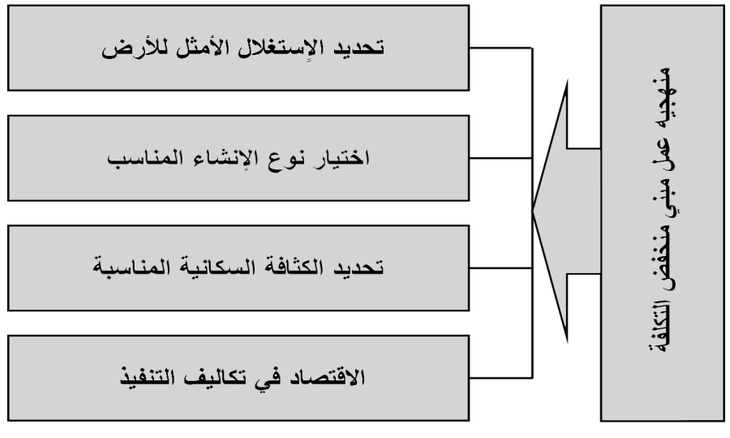
ثالثاً : أساسيات تخفيض التكلفة فى مرحلة التصميم

فى معظم الأحوال غالباً ماتكون هناك رغبة فى البحث عن المبنى الأقل تكلفة وبالرغم من أنه ليس دائما المبنى الأقل تكلفة هو الاتجاه الأفضل إذا أخذ فى الإعتبار أن المبنى الإقتصادى أو الأقل تكلفة ليس بالنموذج الذى يمكن تعميمه أو تطبيقه عالميا فالنموذج الذى يصلح فى بلد ما قد لا يصلح فى البلد الآخر واحياناً ما يكون الإختلاف أيضا فى البلد الواحد فالمبنى الإقتصادى أو منخفض التكاليف فى موقع معين فى الشمال قد لا يكون كذلك للجنوب وقد يرتبط هذا بالأسعار السائدة أو الدخل العام فهى مسألة نسبية فما قد يكون نسبيا رخيص فى بلد ما بالمقارنة بالدخل العام يعتبر مكلفا فى بلد أخر وكذلك أيضا سعر الأرض وتكاليف مواد البناء ومدى توافرها وتكاليف الأجور وتكاليف المعدات قد تكون منفردة أو مجتمعة مؤثرة تأثير كبير على تكلفة المبنى طبقا للنقاط الآتية :

- تكاليف مواد البناء المستعملة وأسعارها ومدى توافرها فى الموقع المراد إقامة المبنى عليه
- طرق التشوين والتخزين فى الموقع أو فى موقع أخر
- إختلاف فى تكاليف الأجور للعمالة حيث تختلف فى البلدان المتقدمة فتكون عاليه نسبيا بالمقارنة بأجور العمال فى الدول النامية
- أختلاف فى تكاليف المعدات الخاصة (إذا كانت مستوردة) كما يحدث فى الدول النامية حيث يتم إستيرادها من الخارج .
- فى مرحلة التصميم وهى مرحلة هامة فى تخفيض تكلفة المبنى محاولة تخفيض فى تكلفة التصميم ليكون أكثر ملائمة حيث يمكن من خلال هذه المرحلة الحصول على التصميم المطلوب وبالتكلفة المحددة وذلك لإرتباط التصميم بأساسيات إحتياجات الإنسان والمسطحات المطلوبة أو المسطحات

القياسية لذلك فإن الهدف الرئيسى من هذا الجزء إعطاء طريقة منهجية للمعمارى للكيفية التى يمكن من خلالها إخراج المشروع بتصميم أقل تكلفة والذى يفى بالإحتياجات الإنسانية المطلوبة وفى نفس الوقت يعطى عائد أكبر وهى مرحلة قد تكون صعبة خاصة إذا تم تطبيق هندسة القيمة وما ينتج عنها من تخفيض فعلى فى تكلفة المبنى فتطبيق هندسة القيمة كأساس للتحكم فى خفض تكلفة المشروع فى جميع الأحوال يمكن تحديد العناصر الأساسية التى يمكن من خلالها الوصول إلى مبنى منخفض التكلفة وهو ما يتم مناقشته فى هذا الجزء من الكتاب بهدف تحديد العناصر التى من خلالها عمل التصميم الإقتصادى من خلال :

- تحديد الإستغلال الأمثل للأرض بالمقارنة بالثمن
- اختيارنوع الإنشاء الذى يعطى كفاءة عالية ولا يحتاج عند التنفيذ إلى عمالة مدربة تدريبا عاليا أو إستخدام معدات معقدة تعتمد على الإستيراد لأشياء أساسية وإذا كان من الملاحظ أن طريقة الإنشاء والتنفيذ وطريقه تنظيم وإدارة الأعمال بالموقع تختلف من بلد لآخر ومن وقت لآخر فى نفس البلد .
- تحديد الكثافة السكانية المناسبة طبقاً للمساحة المعطاه .
- الإقتصاد فى تكاليف التنفيذ عن طريق توفير مواد البناء وتخفيض نسبة الفاقد والهالك فى المواد المستعملة



رابعاً: الأساليب الإقتصادية للتحكم فى تكلفة تصميم المبنى :

الغرض الأساسى من هذا الجزء هو طرح طرق وأساليب لتخفيض تكلفة المبنى فى مرحلة التصميم من خلال الأخذ فى الإعتبار عدة عوامل لتخفيض التكلفة عن طريق دراسة أساليب اقتصادية لتخفيض التكلفة مع عدم التضحية بالإحتياجات الاساسية للإنسان والتى لا تختلف من شخص لآخر خاصة الإحتياجات والوظائف الأساسية لذلك يرتبط هذا الجزء بتحديد العناصر التى تتحكم فى خفض التكلفة فى مرحلة التصميم كعنصر أساسى لتوجيه المهندس المعمارى للحصول على مبنى منخفض التكاليف ويمكن أيضا إعتبارها مؤشر ومقياس للتصميم لمجموعة المهندسين عند العرض والمناقشة على مجموعة هندسة القيمة كأساس لتخفيض التكلفة

١ـ الشكل المعمارى (شكل المبنى)

شكل المسقط الأفقى للمبنى قد يكون احدى العوامل التى تؤثر على خفض تكلفة المبنى حيث تعتبر من المؤشرات الأساسية فى مرحلة التصميم على سبيل المثال المسقط الأفقى المربع أو المستطيل أو كثير الأضلاع فى حالة ثبات المساحة الكلية لكل منها يكون تأثير مجموع الحوائط الخارجية عاملا مؤثرا فى التكلفة كلما زادت مساحة الحوائط الخارجية كلما أدى هذا لزيادة التكلفة وهنا يمكن القول بأنه كلما كان الشكل الخارجى للمبنى بسيط كلما إنعكس ذلك على خفض التكلفة وكلما زادت الأطوال للحوائط الخارجية أو زادت التكسيرات فيها وما يتبع ذلك من زيادة فى تكلفة المبنى على إعتبار ان تكلفة الحوائط الخارجية اعلى من تكلفة الحوائط الداخلية إلا أنه فى بعض الأحيان ما سوف يكون هناك حاجة إلى زيادة مساحة الحوائط الخارجية مثل المبانى السكنية والفنادق ذلك حتى تتمتع جميع الغرف بالرؤية والتهوية والشمس وهذا عكس المبانى الأخرى مثل المسارح والنوادى وهنا يقوم المعمارى بعمل مقارنة لتحديد ما هو أفضل وأقل تكلفة ويعتبر الشكل ذو المسقط المربع هو أبسط الأشكال الهندسية وأقلهم تكلفة للمحيط الخارجى للوحدة بعد الشكل الدائرى وذلك على إعتبار أن المقارنة بين الأشكال تتم مع ثبات المساحة لتلك الأشكال (مربع ـ مستطيل ـ كثير الاضلاع ....الخ) أى أن الوحدات ثابتة من ناحية

المساحة وإرتفاع السقف فالمسقط المربع أو المستطيل أو كثير الأضلاع فى حالة ثبات المساحة يؤثر تأثيرا مباشرا على التكلفة من خلال حساب مجموع الحوائط الخارجية بالنسبة لحجم الفراغ الداخلى وهو عامل مهم فى خفض التكلفة لإرتفاع تكلفة الحوائط الخارجية بالنسبة للمبنى كما ذكر سابقاً .

نسبة الحوائط الخارجية لحجم المبنى = مجموعة الحوائط الخارجية

حجم الفراغ الداخلى

- يعتبر محيط شكل المسقط المربع هو أبسط الأشكال الهندسية بعد الشكل الدائرى وكذلك أقلها من حيث التكلفة لمحيط الحوائط الخارجية للوحدة وحيث أن تكلفة الحوائط الخارجية تمثل التكلفة الأعلى بالمقارنة بالحوائط الداخلية بإعتبار شكل الوحدات ذات مساحة ثابتة وإرتفاع السقف ثابت .

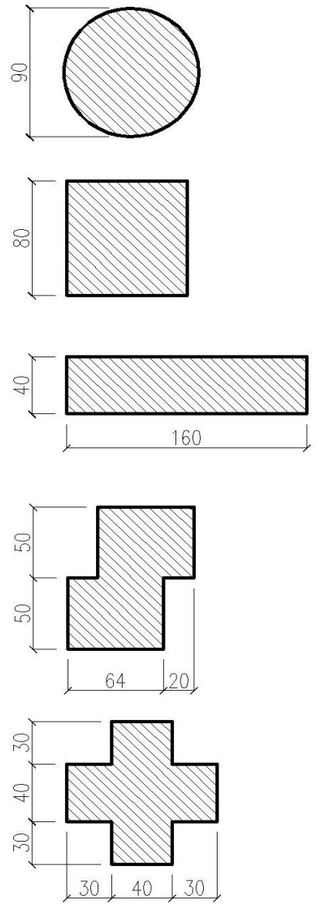
- الشكل ذو التكسيرات يكون المحيط الخارجى اكبر بالمقارنة بين شكل الوحدة المربع كأقل محيط خارجى وبالتالى أقل تكلفة .

حيث تعتبر هندسة الشكل للوحدة من المؤثرات الرئيسية لتخفيض التكلفة فكلما كان الشكل الخارجى للوحدة السكنية بسيطا كلما إنعكس ذلك على خفض التكلفة , وكلما زادت التكســـيرات الخارجية كلما تبع ذلك زيادة فى التكلفة وذلك لتأثيرها على أطوال الحوائط الخارجية للوحدة وهى التكلفة الاخرى بالمقارنة بالحوائط الداخلية كما أنها تؤثر على بنود أخرى خاصة إذا أرتفع المبنى إلى عدة أدوار كالآتى :

- الأساسات
- الحوائط الخارجية
- الحوائط الداخلية
- السقف
- التشطيبات للحوائط (البياض الداخلى – البياض الخارجى – الدهانات)

لذا فإن أى تغيير فى شكل الوحدة يتبعه تغيير فى المحيط الخارجى وبالتالى تغير فى البنود السابق ذكرها.

المسطح الإجمالي لجميع الاشكال يساوي 6400 متر مربع



طول الحوائط الخارجية (المحيط) = 282 متر

نسبه الحوائط الخارجية للمساحة = $\frac{282}{6400}$ = 4.4%

طول الحوائط الخارجية (المحيط) = 320 متر

نسبه الحوائط الخارجية للمساحة = $\frac{320}{6400}$ = 5%

طول الحوائط الخارجية (المحيط) = 400 متر

نسبه الحوائط الخارجية للمساحة = $\frac{320}{6400}$ = 6.25%

طول الحوائط الخارجية (المحيط) = 368 متر

نسبه الحوائط الخارجية للمساحة = $\frac{368}{6400}$ = 5.75%

طول الحوائط الخارجية (المحيط) = 400 متر

نسبه الحوائط الخارجية للمساحة = $\frac{400}{6400}$ = 6.25%

تأثير اختلاف شكل المسقط على اطوال الحوائط الخارجية

يوضح الجدول السابق تأثير اختلاف شكل المسقط المعماري على اطوال الحوائط الخارجية مما يؤثر على تكلفه الانشاء فنجد ان الشكل المربع هو اقل الاشكال تكلفه بعد الشكل الدائري , وكلما اتجه الشكل نحو الاشكال متعددة الاضلاع والاقل انتظاما كلما زادت نسبه الحوائط الخارجية للمسطح وزادت التكلفة.

البنود التى لا تتأثر بتغيير الشكل

التغيير فى الشكل مع ثبات المساحة فإنه من المنطقى أن تكون البنود المرتبطة بالمساحة لا تتغير

- الإرضيات نظرا لثبات المساحة الكلية للمقارنة ١٠٠ م على سبيل المثال.
- الأعمال الصحية ذلك فى حالة وجود حمام واحد
- الأعمال الكهربائية
- الفتحات فى حالة تثبتها كمسطح زجاجى (حوائط ستائرية) أو تعدد الفتحات تؤثر بشكل أو بآخر.
- السلالم ثابته فى الشكل والمساحة

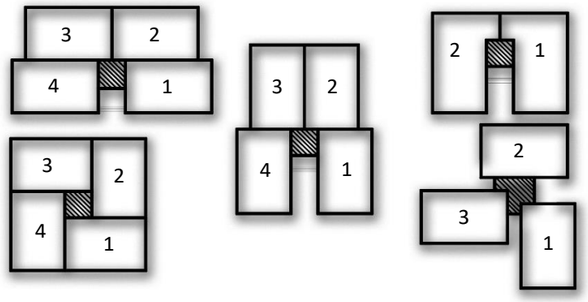
بمعنى أن تكلفة العناصر الأفقية ثابتة والتغير فقط فى العناصر الرأسية إن تغيير شكل المبنى يرتبط أيضا بتكلفة المرافق العامة والتى قد تشكل نسب مرتفعة فى تكاليف المشروع فعلى سبيل المثال شكل المبنى ذو الواجهة الضيقة (NARROW) يمكن أن يؤثرفى تخفيض تكلفة عمل المرافق كأعمال الرصف للطرق وإمتداد شبكات الصرف الصحى –الكهرباء- المياه التليفونات .

٢- **التجميع الأفقى للوحدات**

طريقة تجميع الوحدات السكنية فى الإتجاه الأفقى أى ربطها أو اتصالها بعضها ببعض أما ان تكون منفصلة أو شبه متصلة أو وحدات متصلة فطريقة التجميع الأفقى تؤثر فى تكلفة الوحدات السكنية تأثيرا كبيرا نظرا للتنوع ويمكن تحديد البنود التى تتغير بتغير نظام التجميع الأفقى كالتالى:

- الاساسات
- الحوائط الخارجية
- التشطيبات للحوائط (بياض داخلى – بياض خارجى)
- المرافق العامة (رصف الطرق-الكهرباء- الصرف الصحى- التليفونات)

- كان الشكل المربع أفضل فى حالة أن مبنى منفصلا إلا أنه فى حالة تجميع الوحدات المربعة طول الحوائط الخارجية أكبر من تجميع المستطيل فى حالة تجميع الضلع الأصغر مما يؤثر على المرافق العامة ومن أهداف التجميع للوحدات :
  - تجمع شبكة المرافق
  - إتصال الوحدات
  - الواجهات الضيقة تؤدى إلى تقليل شبكات المرافق
  - توفير فى الحوائط الخارجية



تأثير اختلاف شكل تجميع الوحدات على طول الواجهة والنسبة البنائية

يوضح الشكل السابق تأثير اختلاف شكل تجميع الوحدات على طول الواجهة والنسبة البنائية حيث نجد ان كلما كان عرض الواجهة على الشارع الرئيسي اقل كلما كان هناك توفير في اطوال امدادات البنيه التحتية واطوال الشوارع, وعند زياده النسبة البنائية ترتفع الكثافة ويقل نصيب الوحدة من ثمن الأرض ومن ثم تقل تكلفه الوحدة

٣ـ أرتفاع السقف

تتغير تكلفة الدور أيضا طبقا للارتفاع الداخلى للوحدة من زيادة ارتفاع الحوائط ومايُنتج عنها من زيادة تكلفة المتر المسطح حيث تزيد التكلفة فى البنود التاليه :

- تكلفة الهيكل الخرسانى
- تكلفة الحوائط الداخلية والخارجية
- تكلفة العناصر الرأسية (مواسير الصرف أو الأمداد خاصة عند تكرارالادوار للمبانى العالية
- تكلفة السلالم (زيادة فى عدد الدرجات بزيادة الأرتفاع)
- تكلفة التشطيبات الداخلية والخارجية
- تكلفة الأساسات لتحمل أحمال زائدة خاصة إذا كان ذلك مع المبانى العالية وفى جميع الأحوال تحدث زيادة فى التكلفة .

٤ـ الفتحات

الفتحات من العناصر المؤثرة على تكلفة الوحدة والمبنى بشكل عام يختلف هذا التأثير طبقا لعدد الفتحات وحجم هذه الفتحات فيمكن تحديد العوامل التى تؤثر على التكلفة كالاتى:

- نوعية المادة المستعملة فى الفتحات سواء كان حديد – ألومنيوم – خشب – p.v.c - ....ألخ
- عدد الفتحات فى المبنى كلما زاد عدد الفتحات فى المبنى فى الواجهات كلما كان هذا أكثر تكلفة والعكس صحيح
- حجم الفتحات مساحة الفتحات كلما كبرت كلما أثر ذلك على تكلفة المبنى خاصة إذا تطلب هذا إستخدام وحدات إنشائية مساعدة كما فى

حالة الحوائط الستائرية curation wall أو المعلقات cladding وإستخدام نوعيات من الزجاج بمواصفات معينة وتكلفة عالية .

- العوامل المناخية كلما زادت الفتحات كلما إحتاج هذا إلى أجهزة للتدفئة أو التبريد ومن هنا تتحكم الناحية المناخية على حجم الفتحات فى المناطق الحارة حيث يفضل أن تكون بمساحات أقل لمقاومة نفاذ الإشعاع عكس المناطق الباردة حيث تقل درجة سطوع الشمس مما يترتب عليه زيادة الفتحات .

٥ـ حجم المبنى

حجم الوحدة من العوامل المؤثرة على تكلفة الوحدات السكنية حيث أن حجم الوحدة يتأثر طبقا للمحيط الخارجى للوحدة وذلك فى حالة ثبات الإرتفاع والزيادة فى حجم الوحدة غالبا ما ينتج عنه تخفيض فى تكلفة المتر المربع من الوحدة ونظرا لأن هناك عناصر أخرى مثل تكاليف النقل والإنشاء وتجهيزات الموقع ومخازن المواد والتركيبات المؤقتة والإمداد بالمياة والطرق المؤقتة فهى لا تؤثر تأثيرا كبيرا على زيادة التكاليف للوحدة فى حالة زيادة الحجم وبالتالى فإنها تمثل جزء منخفض من نسبة التكلفة للمشروع .

لا شك إن حجم المبنى يعتبر عاملا مؤثرا فى إقتصاديات البناء وذلك بمعنى أن الحجم المناسب للمبنى وهو الذى يتناسب مع الغرض الذى أنشأ المبنى من أجله فالمبانى ذات البحور الواسعة والمبانى ذات البحور الضيقة أكثر من اللازم يعتبر إقتصاديا أفضل إذا أخذ فى الإعتبار الغرض من اقامة المبنى والأنشطة التى تقام بداخله وعلى هذا لا بد أن يتتناسب حجم المبنى مع الوظائف المطلوبة وعدد الأفراد المستخدمين له .

٦ـ مرونة الفراغات الداخلية :

تعرف المرونة بأنها خضوع الوحدة السكنية لرغبات مستعمليها وإمكانية التغيير وتختلف درجة المرونة التى يمكن أن يحققها المصمم لتتغير بإختلاف نوع الوحدة لذلك من الضرورى الإختيار بين عده بدائل فى عمليات التصميم والتناسق بين الفراغات ونوع الإنشاء حتى يتحقق مبدأ المرونة , مما يؤدى إلى أداء أفضل للفراغات حيث تتعدد متطلبات المستعمل من إضافة أى فراغات داخل المنشأ نفسه أو إلغاء أى فراغ آخر كان موجودا أصلا لعمل فراغات أكبر أو تقسيم الفراغ الواحد إلى عدة فراغات متعددة تخدم وظائف محددة وذلك من خلال تحريك الحوائط الداخلية الفاصلة إو إزالتها طبقا لتطور حجم الأسرة وحالتها الإجتماعية واحتياجاتها, على أن يتم ذلك بطريقة إقتصادية وبدون التضحية بأى من أهداف المنشأ وتعتمد المرونة على إمكانية إستخدام الحوائط البسيطة والتى يمكن نقلها وتحديثها على إفتراض أن يكون الفراغ ثابتا من ناحية الحجم ثم تنفذ جميع التعديلات داخل فراغ الوحدة عن طريق زيادة ونقص مسطح الوحدة نفسها.

٧ـ تكرار الأعمال أو عناصر المشروع

إن عملية تكرار أى منتج صناعى فى أى مرحلة من مراحل التصنيع يؤدى فى أغلب الأحيان إلى تخفيض فى سعر هذا المنتج ينطبق هذا على كل المنتجات الصناعية وكلما زاد إنتاج هذا المنتج وزادت عملية التكرار كلما كان هذا وفرا فى تكاليف هذا المنتج وإنخفاض سعره

ومثال ذلك معظم المنتجات اليابانية أو الصينية المنشترة فى جميع انحاء العالم تتسم بإنتاج كميات تكرارية بأعداد كبيرة وكلما زاد توزيعها وفتحت لها أسواق جديدة كلما كان سعر هذا المنتج رخيصا

فى العمارة وأعمال البناء يتحقق هذا التكرار فى العديد من العناصر داخل المبنى مما ينتج عنه تخفيض فى التكاليف الكلية للمبنى ويمكن تحديد بعض العناصر التى لها صفة تكرارية فى الأتى :

- تكرار الفتحات عن طريق توحيد مقاس الفتحات والشبابيك مما ينتج عنه تكرار عدد أقل من النماذج
- كما أن تكرار الوحدات أو تكرار فى الأدوار رأسيا مما يسهل معه تكرارإستعمال الشدات الخشبية وتقليل الفاقد
- تكرار البلوكات السكنية المتشابهة يؤدى أيضا إلى خفض فى التكلفة فى عملية الإنشاء أو التصميم .

٨ـ الفقد المنفعى (الإهدار المنفعى)

لكل منتج من منتجات الصناعة غرض مخصص له , ومنفعة يرجى الحصول عليها من إستخدام هذا المنتج إلا أنه فى معظم الحالات قد يكون هذا المنتج مصمما على أساس متوسط الإحتياجات الفعلية للإنسان والفقد المنفعى فى هذه الحالة هو الفارق بين المنفعة المطلوبة والمنفعة المعطاة , سواء كان هذا الفقد المنفعى سالبا أو موجبا وقد يكون هذا مقبولا فى حالات المنتجات الصناعية ذات العمر الإفتراضى القصير حيث يمكن إستبدال المنتج بمنتج أخر , حسب إحتياجات الأفراد ولكن فى حالة الإسكان , يكون التفاوت الشديد فى الفقد المنفعى نتيجة لتصميم مسطحات الوحدات السكنية لمتوسط إحتياجات الأفراد يعتبرغير مقبول فى هذه الحالة فهناك بعض الأسر التى تعانى من نقص فى المسطح المطلوب لحاجاتهم وأسر أخرى تحصل على مسطحات تزيد عن إحتياجاتها وإذا كانت هذه المسطحات كبيرة فسوف تتسبب فى زيادة تكاليف المبنى وهناك ثلاث حالات من الفقد المنفعى :-

- تصميم مسطح سكنى أقل من المسطح المطلوب الذى يفى بالإحتياجات وهذه سياسة غير ناجحة وغير مقبولة من قبل المتعاملين (إهدار منفعى سالب)
- تصميم مسطح سكنى مساوى لإحتياجات الساكنين وهى حالة المثلى حيث يكون المسطح المعطى مساوياً لمتطلبات المستعملين واحتياجتهم الفعلية .

المنفعة = الإحتياجات

- تصميم مسطح سكنى اكبر من المسطح المطلوب وفى هذه الحالة تكون المسطحات الزائدة غير ضرورية حتى يكون الفقد المنفعى هنا ليس فقط فى الفراغ بل فى جميع بنود الإنشاء والتشطيب .

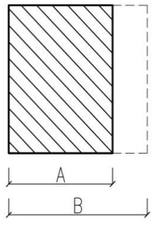
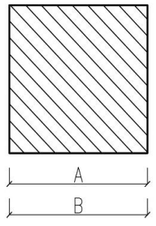
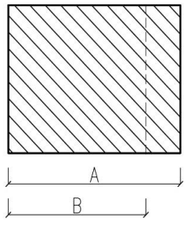
المنفعة > المطلوب (+)

ويمكن إيجاز ذلك بأن الفقد المنفعى (أو الإهدار المنفعى) هو الفارق بين المنفعة المطلوبة من المبنى والمنفعة المعطاة ففى المنتجات الصناعية على سبيل المثال يحدث الآتى :

- إعطاء منتج بمواصفات أكبر من ما هو مطلوب فهذا فقد منفعى
- إعطاء منتج ذو وظيفة أساسية ومواصفات متعددة تحقق وظائف ثانوية قد يؤدى إلى تكلفة غير ضرورية ومن ثم إهدار منفعى أيضاً .

مثال ساعة متعددة المنافع يمكن إستخدامها فى أعمال كثيرة – والمطلوب نصف المنافع السابقة لإرتداء هذا النوع لعدم الحاجة إلى ذلك يكون إهدار منفعى

مثال أخر ألة أو معدة تعطى بمواصفات عالية وأستخدامها فى أماكن لا تحتاج إلى تلك المواصفات أو مواصفات أقل (إهدار منفعى +)

		
تصميم مسطح اقل من المسطح المطلوب	تصميم مسطح مساوي للمسطح المطلوب	تصميم مسطح اكبر من المسطح المطلوب
فقد منفعي سالب (-)	فقد منفعي = صفر	فقد منفعي موجب (+)
حل غير اقتصادي	حل اقتصادي	حل غير اقتصادي

تأثير اختلاف المسطحات المبنية عن المصحات المطلوبة (حالات الفقد المنفعي)

يوضح الشكل السابق تأثير اختلاف المسطحات المبنية (A) عن المسطحات المطلوبة التي تحقق الاكتفاء الوظيفي (B) حيث نجد ان هناك ثلاث حالات من الفقد المنفعي كالآتي:

- تصميم مسطح اقل من المسطح المطلوب : وهو ما يسبب فقد منفعي سالب أو عدم اشباع لاحتياجات المستخدم
- تصميم مسطح مساوي للاحتياجات المنفعية : حيث الفقد المنفعي يساوي صفر وهو ما يجعله حل اقتصادي
- تصميم مسطح اكبر من المسطح المطلوب: وهو ما يسبب فقد منفعي موجب أو اهدار في الموارد.

٩ـ عناصر الأتصال

يتم الربط بين العناصر الداخلية المختلفة للمبنى بعناصر الإتصال أفقيا ورأسيا, أفقيا عن طريق الطرقات الطولية والعرضية ومساحات الحركة ورأسيا إما بالسلالم أو المصاعد يمكن أن تحقق تخفيض فى تكلفة المبنى إذا تم التعامل مع عناصر الإتصال بالمساحة أو العرض أو أطوال هذه العناصر أو غيرها . ورأسيا فى حساب العدد والمساحة اللازمة التى تكفى

للأتصال الرأسى بين عناصر المشروع وفى حالة المصاعد يحسب جيدا عدد المصاعد المستعملة وسرعتها وفى جميع الأحوال يمثل هذا السعر تكلفة المصاعد والسلالم وعددها فى تخفيض التكلفة

أ- عناصر الإتصال الأفقى

الطرقات الداخلية ودراسة العروض اللازمة للطرقات بحيث تتناسب ونوع النشاط , كما أن تجميع العناصر المختلفة لها تأثير كبير أيضا على أطوال هذه الطرقات وما تمثله هذه الأطوال من إضافة للتكلفة مع امكانية تجميع عناصر الخدمات فى الوحدة السكنية بحيث لا تعوق توزيع العناصر المعيشية داخل المسكن

ب - عناصر الأتصال الرأسية

ويقصد بعناصر الأتصال الرأسية بأنها الوسيلة التى ترتبط رأسيا بين وحدات المبنى المختلفة سواء أكان هذه الوسيلة سلم أو مصعد

- هناك علاقة بين إرتفاع المبنى وعدد السلالم التى يحتاجها المبنى حيث لابد من توفر عدد (٢ سلم) لكل المبانى العالية على الأقل كما يجب أن يخدم السلم عدد كافٍ من الوحدات ويتم توزيع التكاليف على عدد الوحدات .
- المصاعد من العوامل الأساسية فى زيادة التكلفة فى حالة عدم حساب ما يحتاجه المبنى الفعلى فيها سواء من ناحية العدد المطلوب أو السرعة اللازمة خاصة فى المبانى شاهقة الإرتفاع

فمن المعروف أنه كلما زدات سرعة المصعد كلما زادت التكلفة بالأضافة إلى زيادة تكاليف الصيانة ومن الدراسة وجد أن تكاليف المصعد تتناسب طرديا مع عدد الأدوار فى المبنى وذلك بسبب التزايد فى سرعة المصعد نفسه وكذلك فى عدد المصاعد اللازمة .

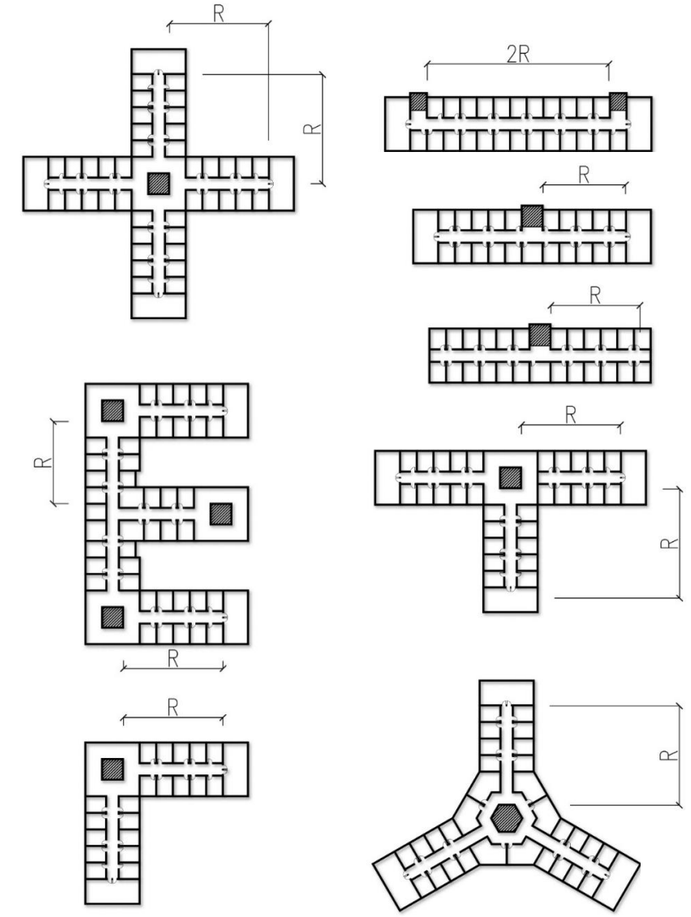
والنقاط التالية تتحكم فى زيادة أو تخفيض التكلفة :

- السعر الإبتدائى للمصعد
- سرعة المصعد بالنسبة لعدد الأدوار وهذه السرعات تتناسب طرديا مع زيادة عدد الأدوار .
- تكلفة عربة المصعد
- تكاليف مراقبة المصعد
- عدد المصاعد المستخدمة فى مبنى ما تتحكم فيه قوانين الأمن والسلامة فى تحديد عدد المصاعد اللازمة فلابد أن يكون هناك على الأقل مصعدين فى المبانى العالية وذلك لضمان تشغيل أحد المصاعد فى حالة تعطيل الأخر ولأهمية عمل الصيانة والإصلاح
- تكاليف تركيب المصعد والخدمات الرأسية .
- تكلفة الصيانة الشهرية والسنوية .
- تكلفة مساحة الأرض اللازمة .

ومن الدراسات الهامة التى لابد أن تؤخذ فى الإعتبار لقياس إقتصاديات مبنى هو تحديد عدد المصاعد وسرعتها وهل يكون أكثر إقتصاد إستخدام مصعدين ذو سرعة عالية أم إستخدام عدد أكبر من المصاعد بسرعة أقل مع مقارنة ذلك بما يتناسب مع نوعية التصميم والغرض من المبنى , لابد أن يتناسب عدد المصاعد مع الأتى :

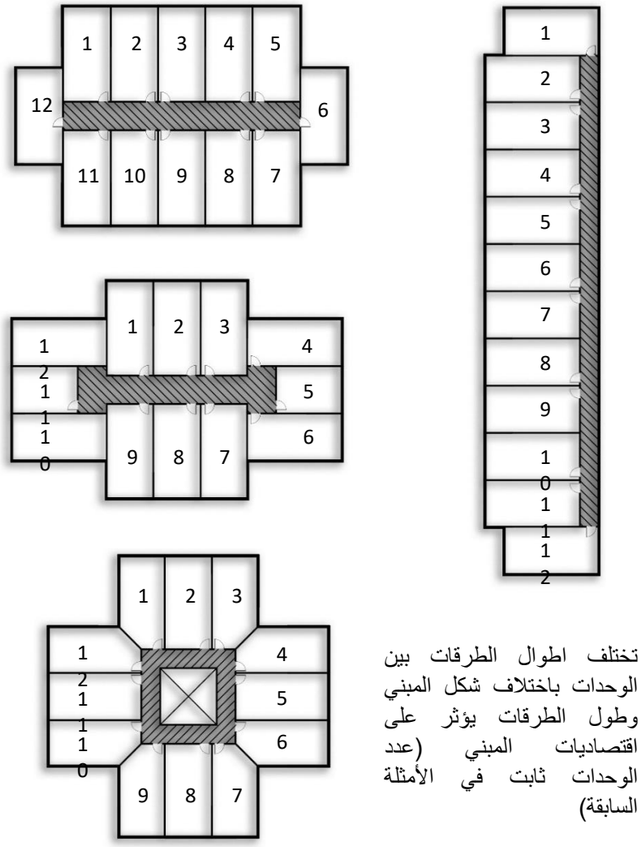
- نوعية المصاعد
- طريقة المراقبة
- سرعة المصعد
- نوعية المبنى المستخدم
- نوعية المستخدمين للمبنى والغرض من المبنى

حيث تختلف نوعية المصعد حسب ما إذا كان من النوع التقليدى (الذى له محطة فى كل دور) أو من نوع (الذى يتوقف كل دورين وأحيانا كل ثلاث أدوار)



تأثير اختلاف شكل المسقط على مسارات الحركة الرأسية

يوضح الشكل السابق تأثير اختلاف شكل المسقط المعماري على توزيع مسارات الحركة الرأسية بحيث تختلف نسبه المسطح التي يخدمها قلب الحركة الرأسي مع اختلاف شكل المسقط الأفقي و أماكن توزيع قلب الحركة استنادا إلى مسافة الارتحال (R) المحددة في المقاييس العامة والخاصة.



تختلف اطوال الطرقات بين الوحدات باختلاف شكل المبني وطول الطرقات يؤثر على اقتصاديات المبني (عدد الوحدات ثابت في الأمثلة السابقة)

تأثير اختلاف شكل المسقط على مسارات الحركة الأفقية

يوضح الشكل السابق تأثير اختلاف شكل المسقط المعماري على اطوال مسارات الحركة وممرات التوزيع الأفقية بحيث تختلف اطوال الطرقات بين الوحدات باختلاف شكل المبني وطول الطرقات يؤثر على اقتصاديات المبني (عدد الوحدات ثابت في الأمثلة السابقة) مما يؤثر على تكلفه الانشاء فنجد استخدام الطرقات المزدوجة (Double Loaded Corridors) اقل تكلفه من الطرقات المفردة (Single Loaded Corridors).

١٠ـ عدد الأدوار للمبنى

أن عدد الأدوار الأمثل لأى مبنى يعتمد فى تحديده على عناصر عديدة منها:

- نوع المبنى
- طريقة الإنشاء
- طريقة إستعمال المبنى
- قيمة الأرض

إلا أن تكاليف المبانى ترتفع مع الزيادة فى الإرتفاع وزيادة عدد الأدوار ولكن هذه التكاليف الإضافية يمكن تغطيتها بالإستخدام الأفضل للأرض خاصة ذات السعر المرتفع مع خفض الأعمال الخارجية وأعمال المرافق - التجمعات الخاصة بالمبانى السكنية يفضل أن تكون منخفضة لأسباب إقتصادية إلا فى حالة الموقع ذات التكاليف المرتفعة جدا والتى يمكن أن يحصل منها عائد مرتفع

أ ـ الأسباب التصميميه التى تتعلق بالزيادة فى عدد الأدوار:

- عدد الأدور وتأثيرها على التكلفة يختلف بإختلاف نوع وشكل وإنشاء الوحدات .
- إرتفاع المبنى والذى يستدعى أحيانا تغيير فى النظام الإنشائى من حوائط حاملة إلى نظام هيكلى لإستخدامه فى حالة زيادة الإرتفاع عن ٤ أدوار .
- تكلفة الأساسات بالنسبة للمتر المربع سوف تنخفض مع الزيادة فى عدد الأدوار مع أفتراض أن شكل الأساس يظل دون تغير وذلك يعتمد إلى حد كبير على عناصر مثل جهد التحميل للتربة - الأحمال المتوقعه.وعندما يزداد الإرتفاع فى المبانى العالية أو شاهقة الأرتفاع

تزداد بالتبعية التكلفة نظرا لأستخدام أسلوب الأساسات العميقه (الخوازيق) بدلا من القواعد المنفصلة .

- وسيلة الحركة الرأسية المتمثلة فى المصاعد والسلالم تمثل زيادة التكلفة فى حالة الأرتفاع فى عدد الأدوار وبالرغم من الزيادة فى التكاليف التى يسببها الإحتياج إلى مصعد أو مصاعد إلا أن الإحتياج له يفرض وجوده

ب ـ تأثير أرتفاع المبنى وعدد الأدوار على تكلفة المبنى

هناك ثلاث حالات مختلفة للأرتفاعات تختلف فيها تكلفة المبنى طبقاً لعدد الأدوار

- فى الحالة الأولى (١ – ٣ أدوار) تكون التكلفة للمبنى مناسبة مع الإرتفاع حيث لا تحتاج هذه الحالة إلى تكنولوجيا متقدمة مع أستخدام أساسات قريبة من سطح الأرض ويمكن إستخدام معدات بسيطة أو أفراد فى تشوين المواد إلى أدوارالمبنى المختلفه .
- الحالة الثانية وهى (٤ – ١٠) فنحتاج إلى نوع مختلف من الأساسات لمقاومة الأحمال وكذلك روافع ميكانيكية لرفع المواد للطوابق العليا وكذلك وحدات مصاعد وعناصر إتصال رأسية إضافية (سلالم) مما يزيد من التكاليف وتكلفة المبنى كما انها
- الحاله الثالثه وهي اكثر من ١٠ ادوار تحتاج إلى نوع مكلف من الأساسات العميقه (خوازيق) لمقاومة الأحمال والأوزان الجديدة ويخضع التصميم لتأثير الرياح الذى بالطبيعة تحتاج إلى قلب خرسانى (core) أو إقامه حوائط لمقاومه القوى الأفقيه الناتجة عن الزلازل والرياح وكذلك عدد إضافى من المصاعد والسلالم ويحتاج إلى معدات تكنولوجية لصيانة المبنى مما يؤدى إلى إرتفاع تكلفة المتر المربع فى المبنى.

البنود التى تتأثر بتغير عدد الأدوار :

ويعتبر المبنى الذى يحتوى على عدد أدوار كثيرة يختلف عن المبنى الذى يحتوى على عدد أدوار أقل وتتلخص العناصر الحاكمة فى الإختلاف (الأساسات - الهيكل الخرسانى - الحركة الرأسية { مصاعد – سلالم })

ج – تأثير مسطح الوحدات على تكلفة المبانى

إن المسطح الوحدة يمكن أن يتكرر فى حالة إختيارعدد الأدوار سواء كان دور أو إثنين أوعدد أدوار أكثر من ذلك إلا فى بعض النظم الإنشائية كنظام الحوائط الحاملة يتبع ذلك تغير فى التكلفة الفعلية للمبنى وكذلك مصاريف التشغيل والمصاريف الجارية وعادة فإن المبانى العالية تشغل نسبة محدودة من مساحة الأرض فكلما زادت عدد الإدوار كلما إرتفع تكلفة الوحدة السكنية وهذا إلى حد معين ويعتبر الإرتفاع الإقتصادى هو من ٣- ٤ أدوار ويرتبط تغير الإرتفاع بعوامل مؤثرة عديدة كطريقة الإنشاء وتكنولوجيا البناء وإقتصاديات الموقع وتكلفة العمالة

د - العناصر التى تتأثر بتغير عدد الإدوار :

وهناك بعض المبادىء العامة تتعلق بالزيادة فى عدد الأدوار وهى مبادىء لابد أن تراعى فى مرحلة التصميم وهى :

- بعد الإرتفاع بعدد معين من الادوار تنقل شكل ونظام الإنشاء يتغير وتكلفة الوحدة تبدأ فى الأرتفاع
- تكلفة الأساسات بالنسبة للمتر المربع سوف تنخفض مع الزيادة فى عدد الأدوار مع إفتراض أن شكل الأساس يظل دون تغيير
- وسيلة الحركة الرأسية كالمصاعد والسلالم غالباً ما تكون أكثر تكلفة فى حالة الأرتفاع فى عدد الأدوار

- مصاريف الصيانة ترتفع مع إرتفاع عدد الأدوار كما أن أعمال الصيانة ترتفع نظرا لإعتمادها على أساليب تكنولوجية حديثة أكثر من المبانى ذات الأدوار المنخفضة

لهذه الأسباب فإن سعرالوحدة لأعمال الإنشاءات والصيانة تكون مرتفعة فى المبانى العالية عنها فى المبانى المنخفضة بالإضافة إلى ان إرتفاع المبانى لا يحدده عدد الأدوار فقط بل إرتفاع السقف أيضا مع ضرورة أن يؤخذ فى الإعتبار إذا كانت الزيادة فى إرتفاع الدور كبيرة يلزم معه تخفيض الإرتفاع ليؤدى إلى خفض التكلفة ولكن هذا التخيفض لا يمكن أن يكون مطلقا حيث توجد مواصفات تحدد الإرتفاع القانونى للغرف والطرقات ... ألخ ٢,٧٠ م كأرتفاع للسقف لحجرات المعيشة والنوم أما الطرقات لا تقل عن ٢,٢٠ م إن إرتفاع السقف له تأثير فى اختيار نظم الإنشاء فعلى سبيل المثال نظام الشدات النفقية وهو بالتبعية مبنى على نظام الحوائط الحاملة الخرسانية فإن زيادة الإرتفاع ينتج عنه زيادة فى تكاليف المتر المربع من الخرسانة المسلحة وهى عنصر إستراتيجى لإحتوائها على حديد التسليح

هـ - التمييز السعرى:

١- تخفيض فى تشطيب الوحدة السكنية وبالرغم من ثبات المسطح , مثال وحدة سكنية مقامه فى منطقة راقية ووحدة سكنية مقامة فى منطقة شعبية بالرغم من تساوى المسطح مع إختلاف مستوى التشطيب سعر الوحدة فى المكان الأول يختلف عن السعر فى المكان الثانى لأن التميز هنا للمكان والحى المقام فيه الوحدة السكنية .

٢- إختلاف السعر طبقا لإختلاف المدن

إختلاف فى السعر بسبب سوق الإسكان كمثال مدينة تعانى من مشكلة إسكان كبيرة مزمنة كالقاهرة والإسكندرية ومدن أخرى لا تعانى من أزمات بنفس الدرجة فى الإسكان على سبيل المثال مدينة نائية أو فى

البنود التى تتأثر بتغير عدد الأدوار :

ويعتبر المبنى الذى يحتوى على عدد أدوار كثيرة يختلف عن المبنى الذى يحتوى على عدد أدوار أقل وتتلخص العناصر الحاكمة فى الإختلاف (الأساسات - الهيكل الخرسانى - الحركة الرأسية { مصاعد – سلالم })

ج – تأثير مسطح الوحدات على تكلفة المبانى

إن المسطح الوحدة يمكن أن يتكرر فى حالة إختيارعدد الأدوار سواء كان دور أو إثنين أوعدد أدوار أكثر من ذلك إلا فى بعض النظم الإنشائية كنظام الحوائط الحاملة يتبع ذلك تغير فى التكلفة الفعلية للمبنى وكذلك مصاريف التشغيل والمصاريف الجارية وعادة فإن المبانى العالية تشغل نسبة محدودة من مساحة الأرض فكلما زادت عدد الإدوار كلما إرتفع تكلفة الوحدة السكنية وهذا إلى حد معين ويعتبر الإرتفاع الإقتصادى هو من ٣- ٤ أدوار ويرتبط تغير الإرتفاع بعوامل مؤثرة عديدة كطريقة الإنشاء وتكنولوجيا البناء وإقتصاديات الموقع وتكلفة العمالة

د - العناصر التى تتأثر بتغير عدد الإدوار :

وهناك بعض المبادىء العامة تتعلق بالزيادة فى عدد الأدوار وهى مبادىء لابد أن تراعى فى مرحلة التصميم وهى :

- بعد الإرتفاع بعدد معين من الادوار تنقل شكل ونظام الإنشاء يتغير وتكلفة الوحدة تبدأ فى الأرتفاع
- تكلفة الأساسات بالنسبة للمتر المربع سوف تنخفض مع الزيادة فى عدد الأدوار مع إفتراض أن شكل الأساس يظل دون تغيير
- وسيلة الحركة الرأسية كالمصاعد والسلالم غالباً ما تكون أكثر تكلفة فى حالة الأرتفاع فى عدد الأدوار

- مصاريف الصيانة ترتفع مع إرتفاع عدد الأدوار كما أن أعمال الصيانة ترتفع نظرا لإعتمادها على أساليب تكنولوجية حديثة أكثر من المبانى ذات الأدوار المنخفضة

لهذه الأسباب فإن سعرالوحدة لأعمال الإنشاءات والصيانة تكون مرتفعة فى المبانى العالية عنها فى المبانى المنخفضة بالإضافة إلى ان إرتفاع المبانى لا يحدده عدد الأدوار فقط بل إرتفاع السقف أيضا مع ضرورة أن يؤخذ فى الإعتبار إذا كانت الزيادة فى إرتفاع الدور كبيرة يلزم معه تخفيض الإرتفاع ليؤدى إلى خفض التكلفة ولكن هذا التخيفض لا يمكن أن يكون مطلقا حيث توجد مواصفات تحدد الإرتفاع القانونى للغرف والطرقات ... ألخ ٢,٧٠ م كأرتفاع للسقف لحجرات المعيشة والنوم أما الطرقات لا تقل عن ٢,٢٠ م إن إرتفاع السقف له تأثير فى اختيار نظم الإنشاء فعلى سبيل المثال نظام الشدات النفقية وهو بالتبعية مبنى على نظام الحوائط الحاملة الخرسانية فإن زيادة الإرتفاع ينتج عنه زيادة فى تكاليف المتر المربع من الخرسانة المسلحة وهى عنصر إستراتيجى لإحتوائها على حديد التسليح

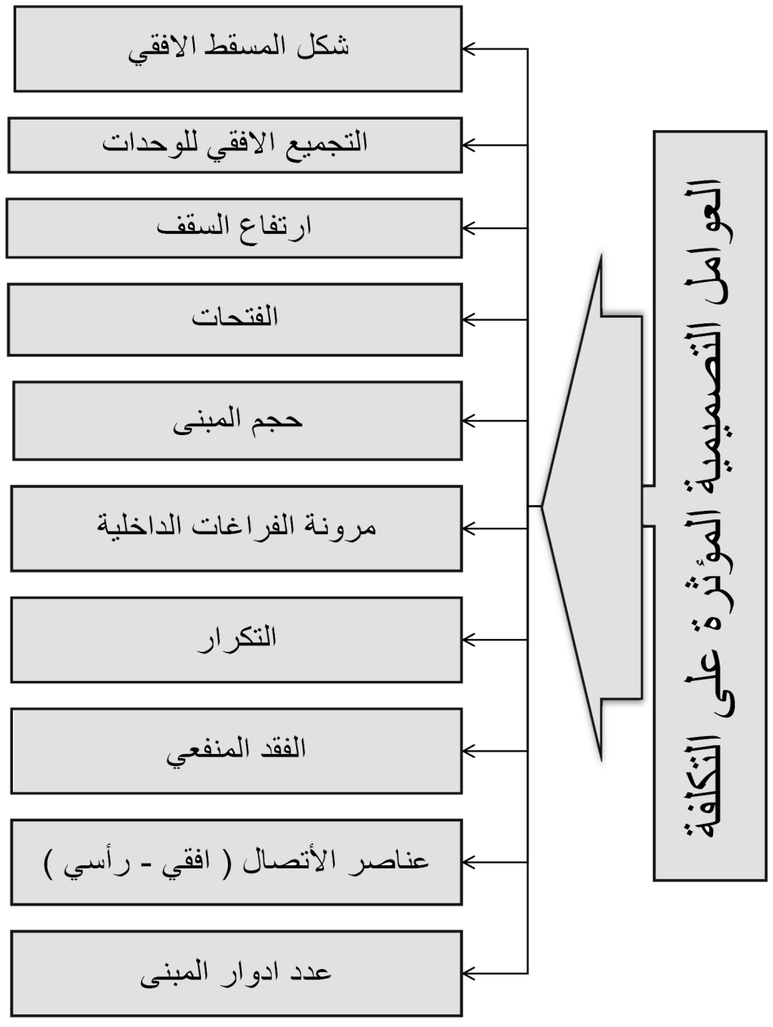
هـ - التمييز السعرى:

١- تخفيض فى تشطيب الوحدة السكنية وبالرغم من ثبات المسطح , مثال وحدة سكنية مقامه فى منطقة راقية ووحدة سكنية مقامة فى منطقة شعبية بالرغم من تساوى المسطح مع إختلاف مستوى التشطيب سعر الوحدة فى المكان الأول يختلف عن السعر فى المكان الثانى لأن التميز هنا للمكان والحى المقام فيه الوحدة السكنية .

٢- إختلاف السعر طبقا لإختلاف المدن

إختلاف فى السعر بسبب سوق الإسكان كمثال مدينة تعانى من مشكلة إسكان كبيرة مزمنة كالقاهرة والإسكندرية ومدن أخرى لا تعانى من أزمات بنفس الدرجة فى الإسكان على سبيل المثال مدينة نائية أو فى

مناطق جديدة , فمن الطبيعى إن سعر الوحدة فى المكان الأول والمدن التى عليها طلب يختلف تماما عن المكان الثانى نظرا لأن المعروض إما يعادل الطلب أو أكثر مما هو معروض .



خامسا - إقتصاديات قرارإقامة المبانى العالية أو المبانى المنخفضة الإرتفاع

تعتبر قضية المفاضلة بين المبانى العالية والمبانى المنخفضة الإرتفاع وبغض النظر عن القوانين المنظمة التى تفرض ارتفاع محدد لقطع الأراضى تكون المقارنة والمفاضلة بين إنشاء مبانى عالية أو منخفضة قضية غير محسومة النتيجة و البحث عن أى النوعيين أكثر إقتصادا من النواحى التصميمية والإنشائية تخضع الأمور لعدة متطلبات ويناقش هذا الجزء قضية إقتصاديات البناء فى المبانى السكنية متعددة الأدوار لمحاولة الوصول إلى أيهما أكثر إقتصادا المبنى المتعدد الأدوار (مبنى عالى الإرتفاع) أو منخفض الأرتفاع . إن إجراء عملية المقارنة ما بين إتخاذ القرار للمبنى المرتفع متعدد الأدوار والمبنى منخفض الأدوار قرار ليس بالسهل لأن القرار فى مثل هذه الأحوال يرتبط بعدة متغيرات متشابكة تؤثر على عملية التصميم والتنفيذ ولو درس كل متغير على حدة فإن هذا قد يؤدى فى النهاية إلى وضوح كل نقاط التقييم والتى على أساسها يمكن أن تكون المقارنة والمفاضلة بالشىء المطلوب

متغيرات المقارنة :

- الموقع
- سعر الأرض
- الكثافة فى الموقع
- ارتفاع المبنى وعدد الأدوار .
- عدد السلالم اللازمة
- توزيع الخدمات للمبنى
- طريقة تشغيل المبانى العالية
- طريقة الأنشــاء

- **الموقع location**

يشكل الموقع المراد إنشاء مبنى عليه أحد العناصر الأساسية فى قرار إقامة مبنى مرتفع أو منخفض فموقع الأرض داخل المدينة والعمران يختلف إختلافا كليا عن موقع قطعة الأرض فى منطقة نائية أو خارج المدينة , كما تختلف قطعة الأرض من حى إلى آخر بالنسبة لدرجة رقى هذا الحى وعلى هذا الأساس يتحدد إرتفاع المبنى طبقا لدرجة وأهمية قطعة الأرض المحددة والقوانين والتشريعات المنظمة للمنطقة التى يكون لها أكبر الأثر فى تحديد الشكل العام والمطلوب للمنشأ

- **سعر الأرض land cost**

تختلف من مكان إلى آخر حيث تتحكم عدة عوامل أساسية فى تحديد سعر المتر لموقع البناء فموقع الأرض داخل المدينة أو العمران يختلف عن المناطق الغير مأهولة أو الجديدة ويرجع هذا إلى عدد كبير من العوامل التى تتحكم فى سعر المتر مثل موقع الأرض طرق المواصلات و طبوغرافية الموقع ونوعية الأرض إن كانت صحراوية أم زراعية أو داخل المدن أو خارجها ويرتبط بعدة عناصر هامة أخرى كالأتى :

- درجة تميز الأرض
- مساحة الأرض
- شكل قطعة الأرض
- نوع تربة الأرض
- مدى توافر المرافق والخدمات
- نوع الأشتراطات الخاصة بالمنطقة

والذى يعنينا فى هذا المجال هو إتخاذ قرار الإنشاء وما يمثله من إحتياج كل نوع بالنسبة لأرض الموقع الواحد , لاشك أن احد المزايا فى البناء المرتفع هو قلة المسطح اللازم فى الأرض التى سيقام عليها المبنى بالنسبة لعدد الشقق

والوحدات السكنية المقامة فإن مساحة الأرض التى يشغلها المبنى فى هذه الحالة تعتبر صغيرة نسبيا وهذا يعتبرعاملا محددا لإقامة المشروع و ذلك للأسباب التالية :

- إرتفاع أسعار الأراضى فى المنطقة
- الأراضى الموزعة للإسكان أصبحت صغيرة نسبيا
- الرغبة فى حسن إستثمار الأراضى ذات القيمة

عند التفكير فى أى مشروع إسكانى يلزم توافر الأرض اللازمة لذلك فإذا كانت قيمة الأراضى مرتفعة فإن عدد الوحدات السكنية التى يحتويها المبنى لابد إن يكون مرتفعة أيضاً بالنسبة لمساحة الأرض ومن هنا يمكن القول أنه إذا إرتفعت قيمة الأرض فإن الإتجاه نحو البناء المرتفع يكون القرار الأفضل والعكس صحيح ويمكن تبسيط هذه العلاقة بالحصول على نصيب الوحدة السكنية من مساحة المبنى وبالتالى نصيب الوحدة من تكلفة المبنى إذا كان هناك توفير فى سعر الأرض بسبب الإتجاه للإرتفاع رأسيا فإن هذا التوفير لا يشكل بالضرورة علاقة طردية مع عدد الأدوار فى المبنى متعدد الادوار وهذا الإختلاف المزمع بين عدد الأدوار وطاقة المبنى من ناحية الإشغال .

- **الكثافة فى الموقع**

إن مناقشة كثافة البناء ومقارنتها بإتخاذ قرار بناء مبنى مرتفع أو منخفض يعتمد إعتماد كلي على الدراسات الإحصائية والتى تعتبر من الصعوبة الحصول عليها لأنه لا يوجد طريقة قياسية مطلقة , فإن الكثافة أو التكدس يمكن التعبير عنها بعدة عبارات كالأتى :

- عدد الأفراد الشاغلين لمساحة معينة من الأرض .
- عدد الوحدات السكنية فى مساحة معينة من الأرض .
- عدد الأفراد الشاغلين للغرفة الواحدة .

إن مؤشر الكثافة دائما ما يشير إلى قياس درجة التكدس ولكن هذين المؤشرين لا يشيران بالضرورة إلى درجة كفاءة المشروع السكنى بسبب وجود عوامل أخرى عديدة قد تظهر المشروع فى المشاريع ذات الكثافة المنخفضة أكثر سوء من مشروع ذو كثافة عالية قد يبدو عليه كثير من الحيوية مع نجاح فى العلاقات الإجتماعية السليمة ولا شك إن إنتشار المبانى المرتفعة يزيد من كثافة السكان فى منطقة معينة ولكن العكس ليس صحيح فإن من الممكن الحصول على مبانى منخفضة ولكن ذات كثافة سكانية عالية أيضا والغرض من بناء المساكن العالية هو الحصول على كثافة سكنية عالية والمنطق الذى يكون فيها إرتفاع الأسعار يمكن أن يكون حلا عن طريق إنشاء عدد أكبر من الوحدات فى قطعة الأرض المحددة مما ينتج عنه خفض فى التكلفة وقد أوضحت الدراسات إن من متطلبات البناء المرتفع هو ترك مساحة كبيرة من الأرض كمنطقة مفتوحة ومناطق خضراء خاليه حول المبنى المرتفع لتتيح له فرصة التهوية والإضاءة كما توثر نوعية المواد المستخدمة فى الإنشاء على عمر المبنى مهما كانت طريقة الإنشاء فالأسمنت والحديد والرمل والزلط كلها تؤثر سلبيا وإيجابيا على عمر المبنى إعتمادا على مطابقة خصائص هذه المواد للمواصفات الهندسية القياسية لمواد الإنشاء التى تصدر من الجهات المختصة حيث تؤمن المواصفات القياسية المصرية للإنشاء الوسيلة الرئيسية لضمان تصميم وتنفيذ المنشآت بطريقة صحيحة وعمر إفتراضى أكبر .

- **إرتفاع المبنى وعدد الأدوار**

يمكننا مقارنة أى مبنى موجود بمبنى مماثل جديد من ناحية المساحة والمكونات وتحسب تكلفة المبنى الجديد الذى يتم إنشاءه ثم تنقص من قيمته العمر الإفتراضى أو ينقص المبلغ اللازم للعودة بالمبنى القديم إلى حالة مماثلة للجديد فلو كان مبنى يتكلف مليون جنيه وهو جديد فثمنه وهو قديم قد يكون نصف مليون جنيه فقط و النصف الثانى لرفع كفاءة القديم ليصبح كالجديد

- **عدد السلالم اللازمــة**

يختلف عدد السلالم وموقعها فى المبانى بإختلاف نوعية التصميم وعدد الأدوار فى المبنى فالمبانى ذات الإرتفاعات العالية لابد أن يتوافر فيها عدد من السلالم لا يقل عن إثنين ويصل أحيانا إلى ثلاثة حسب شكل المسقط الأفقى , ويكون أحد هذه السلالم رئيسيا ذو موقع محدد وعليه مراقبة والسلالم الأخرى فرعية وللخدمات وهذه السلالم على مسافات محددة بحد أقصى المساحة للسير تتراوح بين ١٨م – ٢٥ م

إما المبانى المنخفضة فتعتمد أساسا على السلالم كوسيلة رئيسية للأتصال بين الأدوار بحد أقصى أربعة إلى خمسة أدوار , وفى بعض الحالات يكون هناك ضرورة لإستخدام مصعد فى حالة الحاجة لإنتقال الأثاث أو للأفراد الغير قادرين صحيا , ويكون هذا ضروريا أيضا كلما زاد المستوى من ناحية التشطيب والساكنين , ويكون عدد المصاعد مناسبا لنوعية التصميم وتتحكم فيه مسافة السير أيضا .

- سلمين رئيسين
- سلم رئيسى وسلمين فرعين

- **توزيع الخدمات فى المبنى :**

تختلف علاقة الخدمات فى المبنى بالوحدات السكنية حسب ما إذا كان المبنى عاليا أو منخفضا فى المبنى المنخفض تكون علاقة الوحدات بالخدمات علاقة أفقية تخضع لمسافة السير أما فى المبنى العالى فإن العلاقة تكون علاقة رأسية حيث يكون توزيع الوحدات رأسيا وعلاقة الوحدات بالخدمات تتناسب مع إرتفاع الدور من الأرضى .

- حالة أولى :_ توزيع الخدمات وعلاقتها بعناصر المشروع أفقيا
- حالة ثانية :_ توزيع الخدمات وعلاقتها بالعناصر المختلفة للمشروع توزيع رأسى

- **طريقة التشغيل للمبانى العالية**

هناك ثلاثة عوامل هامة لتشغيل المبنى العالى السكنى والخاصة بعملية الإدارة والمراقبة وأيضاً عملية التخديم ونظافة المبنى وكذلك الصيانة والتى يمكن توضيحها فى النقاط التالية :

أ - المراقبة الإدارية للمبنى :

تعتبر ملاحظة مداخل ومخارج المبنى العالى من العوامل الهامة فى إقتصاديات المبنى , إذا أن الملاحظة فى المبنى العالى تكون أسهل وأبسط عنه فى المبنى المنخفض لأن المداخل تكون مركزة نسبيا فى مكان متوسط وكذلك مداخل ومخارج السلالم والمصاعد وعدد المداخل والمخارج فى المبنى العالى تكون أقل منه فى المبنى المنخفض بالمقارنة بعدد الوحدات السكنية الذى يستلزم مداخل ومخارج أكثر وفى أماكن متنأثرة والنقاط الهامة التى يتميز بها المبنى العالى فى المراقبة الإدارية للمبنى هى كالأتى :

- ملاحظة المداخل والمخارج يكون أسهل فى حالة المبنى العالى
- مركز الملاحظة يكون دائما فى المركز المتوسط للمبنى وذلك يقلل المداخل والمخارج ويزيد سيطرة الرقابة عليها .
- الوصول أسهل بين الأدوار وبعضها بأستخدام المصاعد .
- الرقابة وعوامل الأمن تكون أفضل .
- يسهل عملية التفتيش فى المبنى العالى عنه فى المنخفض

ب - التخديم فى المبنى

- تقاس تكلفة التخديم فى المبنى ما إذا كان منخفض أو مرتفع حسب نصيب الفرد من تكلفة التخديم
- فى المبنى العالى تسهل عمليات التنظيف ووقت أقل بسبب الإتصالات الرأسية بواسطة المصاعد
- فى المبنى العالى تكون المشكلة الوحيدة فى نظافة الفتحات من الخارج وتتكلف أكثر عنه فى المبانى المنخفضة حيث تحتاج إلى أدوات أكثر تعقيدا
- تعتبر عمليات التخلص من الفضلات مشكلة فى كلا من النوعيين من المبنى ففى المبانى العالية تعتبر مشكلة إلقاء وقذف الفضلات عن طريق مواسير أوغرفة المخلفات فى كل دور بإستخدام (shaft) واصلا للدور الأرضى وفى المبانى المنخفضة تعتبر المشكلة هى مسافات السير الأفقية التى يقطعها الشخص أثناء جمع وإلقاء المخلفات

ج - الصيانة والإصلاحات

- فى المبنى العالى حيث تتركز الخدمات فى قلب المبنى (core) فإن أعمال الصيانة تحتاج إلى وقت أقل وإلى عدد من الأفراد اقل مما يقلل من تكلفة أعمال الصيانة .
- وجود المصاعد فى المبنى العالى يسهل عمليات حركة عمال النظافة والصيانة ونقل المفروشات

أساسيات تخفيض تكلفة المبنى
فى الطرح والتعاقد

سادسا : أساسيات تخفيض تكلفة المبنى فى الطرح والتعاقد

١ـ طرق التعاقـد

تخفيض تكلفة المبنى فى مرحلة التعاقد وطرح العملية فى عطاءات حيث يشكل نظام التعاقد لتنفيذ المشروعات دورا أساسيا فى سرعة تنفيذ المشروع وأيضا تخفيض تكلفته سواء من ناحية الوقت أو التكلفة طبقا للطريقة التى تم بها التعاقد على تنفيذ المبنى كما سوف يتم توضيحه فيما بعد .

فعلى سبيل المثال يتم التعاقد على تنفيذ المشروعات كما هو متبع فى مصر فى معظم المشاريع بعد الانتهاء من المشروع الإبتدائى وإعداد التصميمات التنفيذية ومستندات التنفيذ بما فيها كراسة المواصفات وبنود الأعمال التى قد تأخذ وقتا طويلا بعدها يتم طرح العملية فى عطاءات طبقاً لنوع التعاقد ويتم الترسية والتعاقد مع المقاول بعدها قد يحتاج الأمر إلى عمل تعديلات أو بعض التغيرات مما يستلزم الرجوع إلى المهندسين المصممين لإجراء تعديلات فى الرسومات التنفيذية تتناسب مع التغيرات الجديدة وغالبا ما تستغرق هذه التعديلات وقتا أضافيا مما يتسبب عنه تأخير فى الإنتهاء من المشروع بالإضافة إلى زيادة التكلفة الناتجة عن زيادة أتعاب المختصين وقد يترتب عليها أيضا زيادة فى تكلفة المقاولة وقد يكون لها تأثير كبيرعلى التكلفة النهائية للمشروع وهناك أربع طرق معروفة عالميا للتعاقد مع المقاول أو الشركة المنفذة ولكل طريقة مميزاتها فقد تتسبب بعض هذه الطرق فى تأخر تنفيذ المشروع وتنقسم تلك الطرق إلى الأتى:

- المقاول العمومى General contrator
- تسليم المفتاح Turnkey contract
- التصميم والتنفيذ Design & build contract
- إدارة المشروع Construction management contract

١ - المقاول العمومى (General contractor)

وهى طريقة شائعة فى معظم البلدان النامية وفى مصر أيضا وفيها يتم التعاقد مع أحد مقاولى العموم ويتم طرح العملية بين المقاولين لإختيار أحدهم والمفاضلة بين مقاول وأخر يتم طبقا لسابق الخبرة وإمكانيات المقاول وتنفيذه لمشاريع مشابهة ويقوم مقاول العموم بالإستعانة ببعض المقاولين المتخصصين كمقاولى الباطنSUB con tractor وفى جميع الأحوال لا يتم التعاقد مع المقاول إلا بعد الإنتهاء من إعداد جميع المستندات من تصميمات تنفيذية بجميع التخصصات (التصميمات التنفيذية المعمارية والإنشائية والصحية والكهروميكانيكية) وكراسة بنود الأعمال والمواصفات التى سوف يحدد المقاول من خلالها السعر للمفاضلة بينه وبين مقاول آخروهذه طريقة تأخذ وقت طويل فى الجزء الأول من المشروع لإعداد مستندات التنفيذ ويحاسب المقاول من وقت إستلام الموقع على مدة التنفيذ المتفق عليهاعند التعاقد .

٢ - تسليم المفتاح (Turnkey contract)

وهذه الطريقة تطبق فى معظم دول العالم وفيها يتم التعاقد على تنفيذ المشروع للأعمال الإعتيادية وأعمال التشطيبات وأيضا أعمال الأجهزة والتأثيث بمعنى أن يسلم المبنى كاملا للإستعمال والإشغال ويصلح هذا النوع من التعاقد لبعض المشاريع ذات الطبيعة الخاصة التى يكون فيها المقاول على مستوى تخصصى معين لا يصلح معه تجزئة الأعمال خاصة (مشاريع المستشفيات - الفنادق- المفاعلات الذرية .... ألخ) مشاريع الأفضل أن يقوم مقاول واحد بإنهاء جميع التخصصات بداية من إنشاء المبنى حتى تشطيبه وفرشه بالأثاث والمعدات وأحياناً قد يتم التعاقد مع

المالك فى مرحلة ما قبل إعداد التصميمات التنفيذية أى فى مرحلة ما بعد المشروع الإبتدائى ويقوم المقاول أو الشركة المنفذة بالقيام بكافة الأعمال الخاصة بالتصميمات التنفيذية للتخصصات المختلفة وإعداد المواصفات والبدء فى تنفيذ الأعمال.

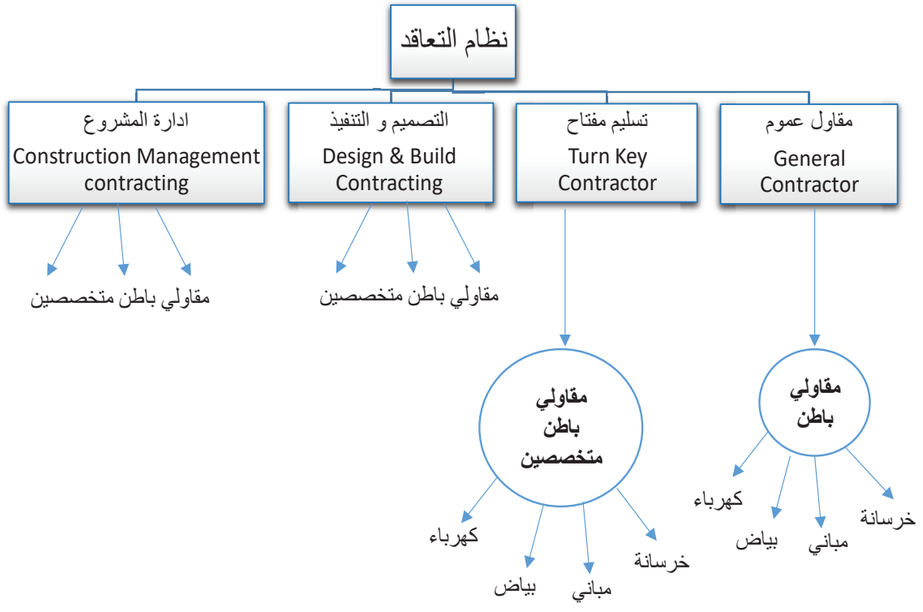
٣ - التصميم والتنفيذ (design & build contract)

ويستخدم هذه الطريقة فى بعض الدول فى العالم وبعض الدول العربية حيث تقوم الشركة أو المقاول المنفذ بكافة أعمال التصميم للتصميمات التنفيذية للمشروع مستعينا بالمتخصصين الذين فى أغلب الأحوال تكون إما من عده مكاتب متخصصة أو يكون المتخصصين متواجدين بأقسام فى نفس الشركة المتعاقدة أو فى أغلب المشروعات ما يبدأ المالك فى طرح المشروع ما بين المكاتب لوضع الفكرة الإبتدائية للمشروع إما بالتعاقد أو بالأمر المباشر أو على نظام المسابقات ثم يقوم المالك بالتعاقد مع شركة للقيام بإعداد الرسومات التنفيذية التخصصية لتنفيذ هذه الفكرة على أن تقوم هذه الشركة بإعداد هذه الدراسات ثم تنفيذ المشروع وينتج عن هذه الطريقة تخفيض فى مدة تنفيذ المشروع حيث تقوم الشركة بإعداد الموقع للتنفيذ موازيا مع فترة إعداد المستندات الخاصة بالتنفيذ مما ينتج عنه وفر فى وقت تنفيذ المشروع .

٤ - إدارة المشروع (Construction management contract)

تختلف هذه الطريقة عن الطرق السابقة فى أنه يمكن أن يتم التعاقد مع المقاول أو الشركة منذ بداية المشروع كفكرة تشترك فيها الشركة مع المالك فى تنفيذ طلباته وفيها يتم وضع المشروع الإبتدائى وأخذ موافقة العميل ثم البدء فى إعداد باقى الدراسات من تصميمات تنفيذية ومستندات للمشروع الإبتدائى و أحيانا ما يقوم المالك بتكليف المكاتب الهندسية فى

وضع الأفكار عن طريق التعاقد مباشرة أو عمل مسابقة بينهم لعمل التصميم الأفضل بعدها يتم التعاقد مع شركة الإدارة للقيام بإعداد الرسومات التنفيذية والمستندات اللازمة للتنفيذ بالتوازى مع قيام الشركة بإستلام الأرض والبدء فى أعمال التنفيذ من أعمال تجهيز الموقع وأعمال الحفروأحيانا القيام ببعض الأعمال الإنشائية اللازمة بالتوازى مع إعداد التصميمات التنفيذية كاملة ومن البداية يمكن تحديد طريقة الإنشاء ونظام التنفيذ المقترح والوقت اللازم للعملية والموارد المختلفة طبقا لخبرة الشركة مما ينتج عنه توفير فى وقت تنفيذ الأعمال



٢- طرق طرح المشروع فى عطاء

تختلف طريقة الطرح فى عطاءات للمشروع طبقا لنوعية المشروع أو حجمه وكذلك القيمة المالية له فعلى سبيل المثال كلما زاد حجم المشروع وتكلفته كلما كان من الأفضل طرح المشروع فى منافسة بين عدد كبير من المقاولين للحصول على المقاول الأفضل فنيا و الأقل سعرا وكلما كان عدد المقاولين المتنافسين كبيرا كلما كان هناك فرصة كبيرة فى تنفيذ المشروع أو المبنى بطريقة أكثر جودة وأقل تكلفة أى أنه هناك فرصة كبيرة للمفاضلة بين المقاولين فنيا وسعراً .

وعلى عكس ذلك كلما صغر المشروع وإنخفض تكلفته كلما كان من الأفضل أن تتم المنافسة بين عدد محدود من المقاولين أو بالطريقة التى يمكن بها الإقتصاد فى مصاريف الإعلان والإجراءات الفنية والمالية الضرورية للإقتصاد فى مصاريف ترسية العطاء على أحد المقاولين ويمكن بإيجاز تحديد طرق طرح المشروعات فى عطاءات وخاصة التى تعتمد على كراسة لبنود الأعمال كالآتى :

- عطاءات عن طريق التنافس
- عطاءات عن طريق التكليف
- عطاءات عن طريق التنافس والتفاوض
- عطاءات عن طريق التفاوض

أ . عطاءات عن طريق التنافس

فى هذا النوع من العطاءات يتم فيها طرح المشاريع للتعاقد بين عدد من المقاولين لتنفيذ المبنى ويكون الهدف الأساسى أو المفاضلة بينهم كالأتى:

أنواع التعاقد	مرحلة ما قبل التصميم لدراسات الجدوى	مرحلة التفكير والدراسات للمشروع	التصميمات التنفيذية ومستندات التنفيذ	طرح العملية للتعاقد	التنفيذ	تسكين المبنى الاشغال
1- مقاول العموم General Contractor				بداية العمل		
2- تسليم مفتاح Turn-key		X X احيانا	بداية العمل			
3- التصميم و التنفيذ Design & Built			بداية العمل			
4- نظام إدارة المشروع Construction Management Contract	بداية العمل					

- السعر الأقل (أقل سعر مقدم)
- الخبرة أو الصلاحية الفنية لهذا النوع من الأعمال وترتبط بحجم الأعمال ونوعها التى قام بها المقاول بما يتناسب مع نوع المشروع المقدم
- القدرة المالية على الصرف على تنفيذ المشروع قبل تقديم المستخلص للحصول على حقوق المقاول
- فئة المقاولة بالمقارنة بقيمة الأعمال فى التعاقد (درجه المقاول فى اتحاد المقاولين).

وفى جميع الأعمال يتم التنافس بين المقاولين طبقا للأسلوب الأتى:

- مناقصة عامة : وفيها يحق لجميع المقاولين الدخول فى المناقصة محليا وعالميا (مناقصة عالمية - مناقصة محلية) وتتم المفاضلة هنا بينهم من ناحية السعر والمقدرة المالية والنواحى الفنية كما تتم ذكره .
- مناقصة محدودة : وفيها يحق للمقاولين الذين تم تحديدهم طبقا لنوع النشاط - والمشروع المقدم بين المقاولين المسجلين أوالمقاولون المتعاملين مع الجهة المالكة من ذوى الكفاءات أو المسجلين كمقاول سنوى فى بعض الجهات حيث يتم عمل مناقصة محدودة أيضاً بين المقاولين المتخصصين للأعمال التخصصية للمشاريع التى تحتاج للمقاولين (المتخصصين فى المشاريع ذات الطبيعه الخاصه) مثل الكبارى والأنفاق , مفاعلات نووية ... ألخ)

ب .عطاءات عن طريق التكليف

عطاء عن طريق التكليف هى طريقة يكلف فيها المقاول بالأمر المباشرلمشاريع ذات صبغة خاصة أو مشاريع صغيرة لا تحتاج إلى أعلان وتكاليف خاصة بالإجراءات كالاتى:

١ - مشاريع ذات صبغة خاصة

وهى طريقة يمكن أن تكون هناك إستثناء لتكليف المقاول مباشرة (أمر مباشر) دون عمل مناقصة بين المقاولين المختلفين وما يفرضه من ضرورة الإعلان عنها فى الجرائد وتقدم للمقاولين جميع مستندات المشروع إما فى حالة بعض المشاريع المرتبطة بأعمال عسكرية أو أعمال لها صفة السرية والتى لا يمكن الإعلان عنها أوتداول المستندات الخاصة بها (إنشاء مطار سرى – قواعد عسكرية مخابىء – عسكرية ... ألخ) هذه يفضل أن يكون عن طريق تكليف بعض الشركات الوطنية أو تقسيم المشروع على أكثر من شركة حتى تضمن صفة السرية.

٢ - مشاريع صغيرة الحجم أو التكلفة

وهذه النوعية من المشاريع قد تكون ميزانيتها أقل من التكاليف التى سوف تتكلفها فى الإعلان فى الجرائد وإجراءات الترسية التى سوف تضاف إلى تكلفة المشروع مما يستدعى معه تكليف المقاول مباشرة فى حدود ميزانية يتم تحديدها من الجهة المالكة يمكن من خلالها إجراءعملية التكليف وخاصة للأعمال ذات طابع معين أو الأعمال العاجلة التى تتطلب الإنتهاء منها فى مدى زمنى محدد وسريع ويتم إجراء هذا النوع من التكليف كالأتى:

- **على الذمة :** صرف مبلغ معين للمقاول للإنفاق على العملية على ذمة صرف وتقدم الفواتير والإيصالات الخاصة بالأجور والتكاليف ثم يضاف الهالك والربح والإدارة
- **تكاليف بنود الأعمال :** تحتفظ بعض الجهات بجداول الأسعار لفئات بنود الأعمال (مقاول سنوى) ويتم تنفيذ المبنى طبقا لفئات وتكاليف بنود الأعمال المتفق عليها والتى على أساسها يتم الموافقة عليها من المقاولين المسجلين فى تلك الجهة حساب بنود الأعمال كميات مضروبا فى السعر المحدد بالجدول الخاص بالأسعار .

ج - عطاءات عن طريق التنافس والتفاوض معا (الممارسة)

تعتبر عطاءات التنافس والتفاوض نوع من العطاءات مماثل للأنواع السابقة (مناقصة عامة أو مناقصة محدودة) إلا أنه يختلف من حيث طريقه الطرح بنفس طريقة المناقصة العامة أو المناقصة المحدودة وفيها يتم تحديد سعر بنود الأعمال بالمقطوعية أو بالمترالمسطح أو المتر المكعب وإجمالى تكاليف الأعمال ويقدم العطاءات إلى الجهة المالكةحيث يتم فتح المظاريف وإعلان التكاليف الكلية للمشروع أمام جميع المقاولين المتقدمين ثم يعلن فتح الباب للممارسة للمقاولين فيما بينهم أما لتخفيض السعر الكلى أو بعض البنود أو تخفيض نسبة مئوية بحيث يكون التنافس على أقلهم سعر بعد تثبيت الناحية الفنية بمعنى أن تكون الأفضلية بين المقاولين للذى يتقدم بالسعر الأقل (أفضل الأسعار) مع الأخذ فى الإعتبار الشروط الأولى سواء من ناحية الكفاءة والقدرة المالية والقدرة الفنية على التنفيذ كما نص ذلك فى الإعلان وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الشائعة الإستخدام فى مصر

٣ـ طرق الحساب وتحديد التكلفة

تتنوع طرق الحساب وتحديد التكلفة فى أربعة طرق شائعة الأستخدام فى تكاليف بنود الاعمال أو الحساب بالمتر المسطح ـ القيمة الثابته أو التكلفة مضاف إليها الأتعاب طبقاً للآتى :

- **تكاليف بنود الأعمال**

تعتبر تكاليف بنود الأعمال الطريقة الوحيدة الدقيقة فى تحديد التكلفة الفعلية وتفضل فى المشاريع الضخمة والتى تحتاج إلى دقة عالية فى تسعير المبنى وفيها يتم حصر جميع بنود الأعمال (الأعمال الإعتيادية أعمال التشطيب والنجارة ـ أعمال خاصه بالطبقة العازلة ـ الأعمال الصحية ـ الأعمال الكهربائية ـ الأعمال الميكانيكيه ٠٠٠ألخ) ويتم وضع الكميات أمام كل بند حتى يمكن للمقاول من وضع الأسعار طبقا لكل بند على حدة مع الأخذ فى الإعتبار الإلتزام بجميع ما جاء بالرسومات التنفيذية والمواصفات الخاصة والعامة لكل بند والتى يجب أن يلتزم بها المقاول كما أنه يجب إلتزام المقاول بالمواصفات فى هذا المجال .

- **بالمتر المسطح**

تعتبر طريقة المتر المسطح هى الأكثر شيوعا نظرا لسهولتها حيث يتم الحساب على الرسومات بحساب (المتر المسطح مضروبا فى سعر المتر المسطح يعطى التكلفة الكلية للمبنى) أو التكلفة التقديرية كما أنه الأسلوب المتبع أيضا أثناء التنفيذ حيث يتم قياس المسطح المنفذ مضروبا فى تكاليف المتر المسطح,والذى يعطى تكلفة للمسطحات التى تم تنفيذها بالفعل وفى بعض الحالات هناك تكلفة تقديرية للمتر المسطح (الفنادق - المكاتب - المبانى التعليمية -المستشفيات ... إلخ) للإسترشاد بها طبقا للأسعار السائدة فى السوق كما فى الإسكان هناك أسعار استرشادية و تقدير للمتر المسطـــح (إقتصادى - متوسط - فوق المتوسط)

- **القيمة الثابتة fixed – price**

وفى هذا النوع من العطاءات يتم وضع المواصفات كاملة لكل بنود الأعمال (أعمال الخرسانية ـ المبانى ـ التشطيبات .... ألخ) كما تقدم الرسومات التنفيذية للمبنى المراد تنفيذه وفى هذه الحالة يتم التنافس بين المقاولين عن طريق تقدير كميات بنود الأعمال ووضع الأسعار اوالوصول إلى التكلفة الكلية التى سوف تختلف من مقاول وآخر وعليه يتم المفاضلة بين أقلهم سعرا وأعلى كفاءة وفيها يتعهد المقاول بإكمال الأعمال وفق الشروط والمواصفات والرسومات التنفيذية فى جميع التخصصات لقاء هذا المبلغ المقطوع والمحدد عند الإتفاق أو توقيع العقد

- **التكلفة مضاف إليها الأتعاب cost – plus**

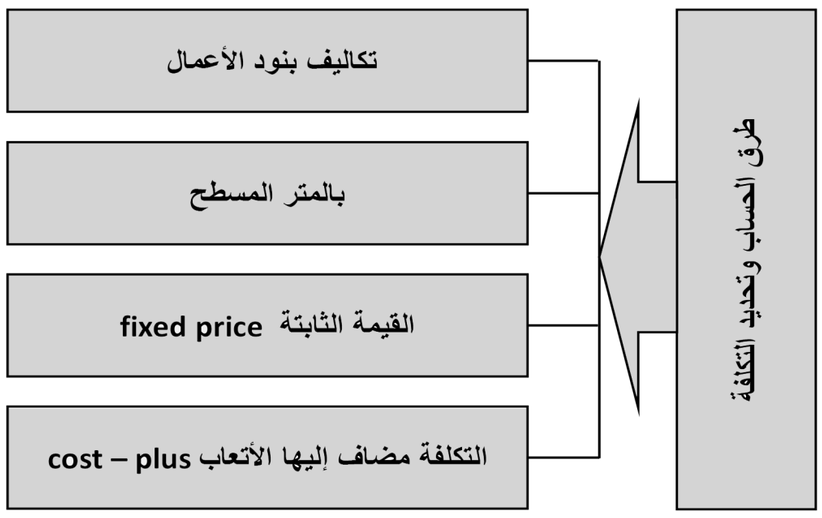
تكاليف الأعمال مضافا إليها مبلغ لقاء أتعابه ويتم توضيح شروط معينة مثل دقة التنفيذ ومدة العمل والتكاليف الكلية مع الإلتزام بالمواصفات العامة والخاصة ويتم طبقا للأتى – :

- تكاليف الأعمال مضاف إليها مبلغ ثابت (fixed fee)– مبلغ إجمالى
- تكاليف الأعمال مضاف إليها نسبة مئوية(percentage cost)
- تكاليف الأعمال مضاف إليها مكافأة تشجيعية

٤- دور المهندس المصمم (المهندس المعمارى) فى طرح العطاءات

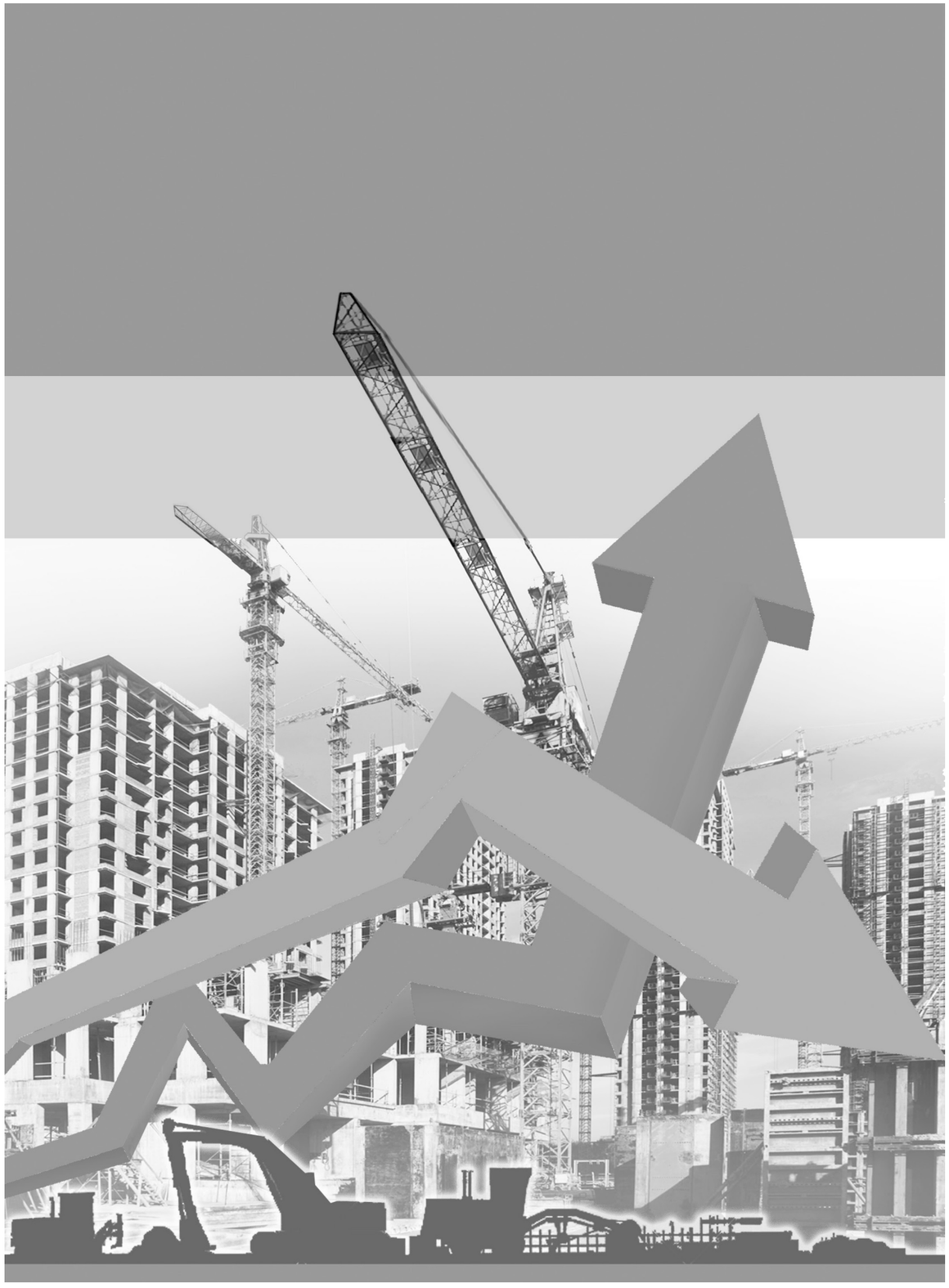
يقوم المهندسون المصممون بإعداد التصميمات التنفيذية للمشروع بالإضافة إلى إعداد مستندات التنفيذ وكراسة بنود الأعمال التى يجب مطابقتها مع الرسومات التنفيذية المعطاة ويقوم المهندس بالأتى:

- شرح المستندات والرسومات الهندسية وقوائم الكميات والمهام الملقاة على عاتق المقاولين
- إعداد دراسة للمواد المستعملة مع تحديد نوعيتها ومعايير تنفيذها (طبقا لأصول الصناعة)
- تحليل العلاقة بين التكلفة والتمويل اللازم
- تحديد زمن تنفيذ المشروع
- تحديد التكلفة التقديرية للمشروع .



الأساسيات الإِقتصادية لتخفيض التكاليف

فى مرحلة تنفيذ المباني.



سابعا :الطرق الإقتصادية لتخفيض التكاليف فى مرحلة تنفيذ المباني.

١ـ تخطيط برامج التنفيذ :

إن إعداد برامج التنفيذ أصبح فى عصرنا اليوم من أهم العناصر التى تتطلبها أعمال تنفيذ أى مبنى حيث أصبحت عمليات التنفيذ بشكل عام لا تتحمل القرارات التى تعتمد على الإجتهادات الشخصية أو القرارات العشوائية المعتمدة على التقدير الشخصى فإمكانيات العقل البشرى محدوده أمام تكنولوجيا العصر وأمام المشروعات الكبرى ولا يمكن لأى إنسان مهما بلغ من خبرة أن يتحكم فى جميع العوامل المؤثرة فى خط سير العمل فى الموقع أو فى إقتصاديات تنفيذ المشروع ، وللوصول إلى الكفاية المثلى فى التنفيذ لابد من وضع إطارعام وتخطيط سليم لإستعمال جميع الموارد المتاحة أمام الشخص المنفذ فلابد من وضع الخطة العامة التى يتم من خلالها إستغلال موارد الموقع من عمالة أو ميكنة إن وجدت و من حيث إستغلال كفاءة العمالة مع الأخذ فى الإعتبار عامل الوقت الذى أصبح فى وقتنا هذا يشكل عنصرا هاماً وضروريا فى عصرنا الحاضر .

وفى كل عملية من عمليات التنفيذ يتم وضع برنامجين منفصلين :

أ- السياسة العامة للتنفيذ erection policy program

ب– برامج تنفيذ الأعمال programing for erection

أ- السياسة العامة للتنفيذ تشمل الآتى :

مرحلة ماقبل البداية فى تنفيذ المشروع ويتم وضع السياسة العامة من خلال تحديد الكميات اللازمة من التمويل والعمالة والمعدات والمدة الزمنية وتشمل الآتى :

- الوقت الكلى اللازم للعملية (time need)
- المواد المطلوبة واللازمة للعملية ككل (material needed)

- العمالة المتوقع أستخدامها (Labors needed)
- الآلات اللازمة للتنفيذ (Machine needed) وهذه تختلف على حسب طبيعة المشروع المستخدم ونسبة الميكنة فيه (تقليدى- أسلوب الميكنة - مبانى سابقة التجهيز
- مصادر التمويل (تمويل ذاتى – دفعات مقدمة ..... ألخ)

ب - برامج تنفيذ الأعمال (programing for erection)

وهذه البرامج الفعلية للتنفيذ ترتبط بخطة سيرالعمل نفسها والمشاكل التى ستقابل المشرف على التنفيذ سواء أكان مقاول أو مهندس تنفيذ والأعمال بالموقع تنقسم إلى الاتي:

- أعمال الإدارة وأتخاذ القرارت management
- جداول التنفيذ للأعمال time scheduling
- أوامر التشغيل والتنفيذ scheduling orders

٢ـ إدارة وتخطيط برامج التنفيذ :

إن عملية تنظيم وتخطيط أعمال التنفيذ بالموقع يعتبر من أهم العوامل التى تساعد على حسن سير وتنظيم العمل ، والواقع إن إدارة عملية التنفيذعملية معقدة يستوعب ذلك جميع الإداريين القائمين بالأشراف على التنفيذ سواء أكان مهندس أو مدير الموقع أو مقاول بالموقع , فيجب على كل منهم أن يملك المقدرة الكافية ليتبين النظام الملائم لخطة سير العمل وتوزيع المسئوليات المختلفة بالموقع واضعا فى إعتباره كل المشاكل التى يمكن أن تترتب نتيجة للظروف المحيطة والتى يمكن أن نقول إن أساس عملية الإدارة لأعمال التنفيذ هى القدرة الفعلية للمديرعلى إتخاذ القرارت المناسبة وفى الوقت المناسب فى المقام الأول

٣ـ الإدارة ودورها فى تخفيض تكلفة البنـــاء

كفاءة التعامل بين الإداري والعمالة وطريقة القيادة التى تقود وتسير وتوجه الأفراد للهدف المطلوب .فهي تعني الإدارة لكل فرد حتى الإنسان فى بيته يمكن أن يكون مدير:

- الإدارة فى كل شيء.
- الإدارة تمس كل عوامل الحياة.
- الإدارة عامل هام فى حياة كل المواطنين.
- الإدارة موجودة فى كل مكان وفى كل أمور الحياة.
- الإدارة قادرة أن تخرج كفاءة كل شخص.

أ- مهمة المدير

ب- الشروط الواجب توافرها فى المدير

ج- أعمال الأدارة بالموقع

أ . **مهمة المدير** : مهمة المديرهى التنسيق بين العدد الكبير من العمال والمهنيين والموظفين فى جميع مواقع العمل بالإضافة إلى وضع برامج التنفيذ اللازمة الخاصة بتنظيم العمل فى الموقع وفى حالة وضعها من الجهات العليا فمهمة المدير هنا هو تنفيذ هذه البرامج بكل دقة وتختلف رؤية المدير فى تنظيم الأعمال طبقاً للظروف الخاصة بالعمل ومدى توافر الميزانية اللازمة والتدفقات النقدية التى تساعد المدير فى تسيير الأعمال بكفاءة جيدة .

ب. **الشروط الواجب توافرها فى المدير(صفات المدير الناجح)**

- لابد أن يكون ملم بمبادىء الإدارة والتعليم (التخطيط – التنظيم) – تنمية القوى البشرية حتى يتم إتخاذ القرارات بأسلوب علمى فالإدارة هى عبارة عن مزيج من الإستعداد الشخصى أو الموهبة للقيادة والتأثير على

الناس حيث يكون له فى تكوين شخصيته قوة وإذا كان ملماً بالمبادىء والأسلوب العلمى يكون ذلك أفضل حتى يتم تقييم كفاءة كل مدير طبقاً للآتى:

- الخصائص الوراثية والعنصرية
- الطاقة البدنية
- التدريب المهنى والمستوى الثقافى
- تأثيرات البيئة الإجتماعية

ج. **عنصر التنظيم**

تحتاج عناصر الإنتاج الثلاثة (الطبيعة – العمل – رأس المال) إلى من يقوم بتوجيهها والجمع بينها من أجل القيام بالعملية الإنتاجية ويطلق على هذا الشخص أنه المنظم أو الإدارى وهى تختلف من مهمة المدير فى إنه المسئول عن النشاط وهو يقوم فى الأساس بمهمة الربط بين عناصر الإنتاج ومتابعيها.

د. **أعمال الإدارة بالموقع** :

الإدارة هى عملية خبرة وممارسة قبل كل شىء فكل شخص يقوم بأعمال إدارية بطريقة أو بأخرى , الإدارة بمفهومها العام تمس كل عوامل الحياة من حولنا فهى ممارسة ومعايشة على أن يكون فى كل مكان , ويعتبر الإنسان ممارس بطيعته للإدارة على الأقل بنفسه كإدارة وتنظيم شئون حياته وقد ينجح فيحصد مقدار نجاحه أو يفشل فيدفع ثمن فشله , أى أن الفشل والنجاح يرجع إليه شخصيا , إلا أن القضية تختلف عندما يرتبط فشل أو نجاح أى عملية إدارية بمجموعة من الأفراد و يتأثر هؤلاء الإداريين بنجاح أو فشل ناتج عن أسلوب الإدراة خاصة عندما ترتبط هذه الإدراة بمصنع أو شركة تتصل بشئون الأفراد بما قد يترتب على ذلك فشل أو خسارة مالية كبيرة , وتتعقد المشكلة أكثر إذا ما إرتبطت ذلك بمشروعات قومية تتكلف ملايين أو مليارات الجنيهات ويرجع عائدها على الدولة بشكل عام .

وتعتبر أعمال إدارة التنفيذ لمواقع الإنشاء من العمليات المعقدة التى تواجه القائمين بالإشراف وإدارة أعمال التنفيذ سواء أكان المسئول عن ذلك مهندسا معماريا أو مهندساً إنشائيا أو إداريا أو مقاولا أو حتى مالكا .

ففى جميع الحالات يجب أن يتوفر فى كل مسئول عن أعمال التنفيذ القدرة الكافية لتحديد الطريقة والنظام الملائم لخطة سير العمل وتوزيع المسئوليات المختلفة بالموقع موازنا بين الإعتبارات والمشاكل التى يمكن أن تترتب عن الظروف المحيطة الطارئة أو المتوقعة ، لذلك فإنه يمكن القول بأن عملية إدارة التنفيذ ترتبط أولا وأخيرا بالقدرة الفعلية للمسئول فى المقام الأول على إتخاذ القرارات المناسبة وبالطريقة المناسبة وفى الوقت المناسب أن عملية إتخاذ القرار ليس بالأمر السهل فهناك من المشاكل والصعوبات التى تقابل المسئول عن إدارة الأعمال والتى يصعب فيها فى معظم الأحيان إتخاذ القرار المناسب فعلى سبيل المثال تأخر وصول المواد للموقع نتيجة لظروف طارئة أو تأخر العمال خاصة العمالة الفنية المتخصصة من الأمور التى يصعب معها إتخاذ القرار دون التضحية بأقل ما يمكن من تنازلات وتتعقد الأمور أكثر كلما إزداد حجم العمل فى الموقع خاصة المشاريع الكبيرة , أن عملية إتخاذ القرار هى بالدرجة الأولى عملية موازنة بين أكثر من بديل أو بدائل كثيرة مطروحة , وبطبيعة الحال إن لم يكن هناك بدائل معروضة ومحددة فليس هناك موازنة لإتخاذ القرار لإختيار أفضل البدائل , بمعنى أن تواجد أكثر من بديل يعنى أن هناك أكثر من حل وعملية إتخاذ القرار فى هذه الحالة ترتبط بمقدرة الإدارى أو المسئول فى تحديد أفضلية الحلول ومكانتها وذلك من خلال معايير ومقاييس محدودة .

فإتخاذ قرارما يعتمد فى المقام الأول على متغيرات وعوامل كثيرة مؤثرة بشكل أو بآخر والمهم هو إختيار أحسن البدائل مع الأخذ فى

الإعتبارالصعوبات التى تقابل الإدارى من الناحية العملية والتى يمكن تحديدها فى الآتى :

- فى معظم الأحوال يصعب تحديد المتغيرات والعوامل المؤثرة
- أحيانا ما يصعب التعبيرعن هذه العوامل بشكل كمى أو لقيمة كمية فأحيانا ما تكون هذه العوامل عوامل نوعية (qualitive values) وقد يصعب تحويلها الى عوامل كمية (quantitative values) أحيانا ما يصعب تحديد البدائل الممكنة لإعطاء الحل الأمثل أو المناسب وفى معظم الحالات قد يتخذ القرار أساسا طبقاً للضرورة بغض النظر عن النتائج المتوقعة .

هـ ـ تعريف المشاكل التى يقابلها الإدارى بالموقع بالأتى :

- مشاكل مطروقة من قبل (صعبة أو معقدة) ويكون فيها القرار إما قرار مؤكد أو معروف نتائجه مسبقا ، المشاكل مطروقة من قبل أو مشاكل التنبوء بنتائجها وهذه القرارات تعتمد على خبرة الإدارى وتجاربه السابقة .
- مشاكل تواجه الإدارى لأول مرة لكنها معروفة ولها حلول مشابهة أو مشاكل سهلة يمكن التنبؤ بنتائجها ويكون فيها القرار مؤكدا ومعروف النتائج .
- مشاكل جديدة لم تكن معروفة أو مطروقة من قبل وغير معلومة النتائج أو مطروحة , او مشاكل مجهولة ولكنها معقدة ويكون القرار فيها من القرارات المخاطرة (risk) وتعتبر هذه القرارات فى أغلب الأحوال قرارات تحتمل النجاح أو الفشل

وفى جميع الحالات يعتمد إتخاذ القرار على عدة خصائص هامة يجب أن تتوافر فى الإدارى منها أن يكون ملما بمبادىء الإدارة و التخطيط والتنظيم كما أن الإستعداد الشخصى لعملية القيادة والإدارة

أهمية كبرى ومهمة للقيادة قبل كل شىء , قيادة مؤثرة على ما يحيط بها ومع الأخذ فى الإعتبار أن من الأهمية أن تتوافر كفاءة خاصة للإدارى ترتبط بخصائص كثيرة قد تكون الوراثة أو الطاقة البدنية وتأثير البيئة الإجتماعية المحيطة دورا هاما فى تحديد شخصية الإدارى.

و- الأنشطة الرئيسية التى تطلب من الإدارى القيام بها فى الموقع :

يقوم الإدارى بالموقع بعدة مهام أساسية فى أعمال تنظيم الأعمال وتنظيم سير العمل كالآتى :

- وضع السياسة وخطة التنفيذ إذا لم توضع من قبل الشركة المنفذة أو الجهات الأعلى يمكن من خلالها عمل شبكات الأعمال CPMأوPERT لتنظيم العمل وجداول تنظيم أعمال التنفيذ – توزيع عناصر المشروع .
- تقييم وتحليل السياسة الموضوعة ومدى ملائمتها لإسلوب العمل المتبع من خلال الخبرة فى مشاريع مشابهة وطبقا للخلفية الثقافية والعلمية والعملية للإدارى
- الربط بين العناصر المختلفة للمشروع ونظام سير العمل وخطوات تنفيذ المشروع .

- العلاقات بين الأفراد وإرتباطهم بنوعية العمل المعطى ومدى تعاون كل فريق مع الأخر .
- تنظيم أعمال الموقع من خلال التوفيق والتنظيم بين الأعمال المختلفة بعضها ببعض وبين الأعمال والأشخاص (تنظيم الهيكل الوظيفى وإصدار أوامر التشغيل كذلك عمل الجداول المنظمة charts المختلفة).
- إدارة المواد وتخزينها فى مواقع العمل وأعمال المراجعة والمراقبة على كميات ونوعيات المواد المخزنة ومدى تطابقها للمواصفات العامة والمواصفات الخاصة بالمشروع ويتم ذلك من خلال وضع البرامج المختلفة للتنفيذ أو وضع إطار عام لإستخدام الموارد المتاحة حتى لا ترتبط عمليات التنفيذ على قرارات تعتمد على إجتهادات شخصية أو قرارات عشوائية تعتمد على التقدير الشخصى وإمكانيات العقل البشرى ويمكن تحديد ذلك من خلال وضع السياسة العامة للتنفيذ (policy program) سواء قام بها الإدارى بالموقع وبمتابعتها فى حالة ما جاءت من قيادات إدارية أعلى وفيها يتم تحديد:
  - الوقت الكلى اللازم للعملية
  - المواد المطلوبة واللازمة
  - العمالة المتوقع أستخدامها
  - الألات اللازمة للتنفيذ سواء أكانت تقليدية أو مميكنة
  - رأس المال الموظف للتدفقات المالية ومدى توافرها أثناء عمليات التنفيذ

أهمية كبرى ومهمة للقيادة قبل كل شىء , قيادة مؤثرة على ما يحيط بها ومع الأخذ فى الإعتبار أن من الأهمية أن تتوافر كفاءة خاصة للإدارى ترتبط بخصائص كثيرة قد تكون الوراثة أو الطاقة البدنية وتأثير البيئة الإجتماعية المحيطة دورا هاما فى تحديد شخصية الإدارى.

و- الأنشطة الرئيسية التى تطلب من الإدارى القيام بها فى الموقع :

يقوم الإدارى بالموقع بعدة مهام أساسية فى أعمال تنظيم الأعمال وتنظيم سير العمل كالآتى :

- وضع السياسة وخطة التنفيذ إذا لم توضع من قبل الشركة المنفذة أو الجهات الأعلى يمكن من خلالها عمل شبكات الأعمال CPMأوPERT لتنظيم العمل وجداول تنظيم أعمال التنفيذ – توزيع عناصر المشروع .
- تقييم وتحليل السياسة الموضوعة ومدى ملائمتها لإسلوب العمل المتبع من خلال الخبرة فى مشاريع مشابهة وطبقا للخلفية الثقافية والعلمية والعملية للإدارى
- الربط بين العناصر المختلفة للمشروع ونظام سير العمل وخطوات تنفيذ المشروع .

- العلاقات بين الأفراد وإرتباطهم بنوعية العمل المعطى ومدى تعاون كل فريق مع الأخر .
- تنظيم أعمال الموقع من خلال التوفيق والتنظيم بين الأعمال المختلفة بعضها ببعض وبين الأعمال والأشخاص (تنظيم الهيكل الوظيفى وإصدار أوامر التشغيل كذلك عمل الجداول المنظمة charts المختلفة).
- إدارة المواد وتخزينها فى مواقع العمل وأعمال المراجعة والمراقبة على كميات ونوعيات المواد المخزنة ومدى تطابقها للمواصفات العامة والمواصفات الخاصة بالمشروع ويتم ذلك من خلال وضع البرامج المختلفة للتنفيذ أو وضع إطار عام لإستخدام الموارد المتاحة حتى لا ترتبط عمليات التنفيذ على قرارات تعتمد على إجتهادات شخصية أو قرارات عشوائية تعتمد على التقدير الشخصى وإمكانيات العقل البشرى ويمكن تحديد ذلك من خلال وضع السياسة العامة للتنفيذ (policy program) سواء قام بها الإدارى بالموقع وبمتابعتها فى حالة ما جاءت من قيادات إدارية أعلى وفيها يتم تحديد:
  - الوقت الكلى اللازم للعملية
  - المواد المطلوبة واللازمة
  - العمالة المتوقع أستخدامها
  - الألات اللازمة للتنفيذ سواء أكانت تقليدية أو مميكنة
  - رأس المال الموظف للتدفقات المالية ومدى توافرها أثناء عمليات التنفيذ

٤- برامج تنفيذ الأعمال (Programing for erection)

وهذه برامج ترتبط بخطة سير العمل نفسها ونوعية المشاكل التى ستقابل المسئول على التنفيذ .

- أعمال الإدارة وأتخاذ القرار فى الموقع للحالات الطارئة أو المخططة
- جداول تنفيذ الأعمال طبقا لترتيبها الوظيفى
- أوامر التشغيل للعمالة والمعدات سواء من ناحية الوقت أو التكلفة
- توفير الأعتمادات اللازمة ماليا

بالإضافة إلى قيام الإدارى فى الموقع بإجراءات الرقابة والتمويل والتدفقات النقدية ومسئولية القيادة لأعمال العمالة و التخزين للمواد بالموقع.

٥ـ الرقابة على أعمال التنفيذ ودورها فى تخفيض تكلفة التنفيذ

الرقابة على أعمال التنفيذ هى إحدى المهام الأساسية التى يقوم بها الإدارى فهى عنصر أساسى فى العملية الإدارية حيث يتم من خلالها مطابقة الخطة الموضوعة مع برامج التنفيذ الموضوعة للمشروع وبما يتم بالفعل من أعمال , وعلى ذلك تظهر الرقابة أثناء مراحل التنفيذ وتشمل أعمال الرقابة فى الموقع على العناصر الأتية :

أ- المواد المستخدمة

يكون دور الرقابة هنا دورا أساسيا من خلال تحديد مدى توافر المواد اللازمة لعملية التنفيذ بالموقع خاصة بأعمال التخزين ووصول المواد تباعا , وأيضا مقدار جودة هذه المواد ومطابقتها للمواصفات فى أعمال التنفيذ حتى لايحدث هالك أو هدر فى كمية المواد .

ب - الألات

ويرتبط الدور الرقابى هنا بالتأكد من وجود الآلات اللازمة والمطلوبة للعمليات المختلفة بموقع العمل مع التأكد من صلاحيتها للعمل – كما تلعب الرقابة أيضا دورا هاما فى عملية الإستخدام الأمثل للآلات بالموقع وتسجيل الوقت الضائع فى جداول تشغيل الألات آخذين فى الإعتبار الأساسيات التالية :

- العمر الإفتراضى للآلات المستخدمة .
- تكلفة الصيانة المستمرة .
- مصاريف التشغيل .
- عمليات التخزين المؤقت والدائم لهذه الآلات .
- عمليات إنتقال هذه الألات من موقع إلى آخر .

ج - الوقت المستهلك

دراسة الوقت اللازم للأعمال المنفذة والوقت المستهلك من خلال ملاحظة وتسجيل الوقت لأداء كل بند من بنود التنفيذ المختلفة ويمكن تحديد ذلك عن طريق المعرفة الكاملة لزمن تنفيذ الأعمال مثل الزمن اللازم لوصول المواد وتحريكها ونقلها فى الموقع إو إلى الموقع

د- العملية الإنتاجية وجودة الإنتاج

الرقابة على تسلسل الأعمال وارتباطها بالخطة الزمنية للمشروع وهى ترتبط أساسا بالطاقة الإنتاجية الخاصة بتحديد مقدار تقدم المشروع ومقارنتها بما هو مفروض فى التعاقد ومن خلالها يتم تحديد نسبة الطاقة العاطلة لتحديد الخلل , كما ترتبط المراقبة هنا بمراقبة جودة الإنتاج والتأكد من جودة المنتج النهائى ومطابقته للمواصفات وأصول الصناعة ويشمل هذا أيضا :

- التأكد من الجودة
- الخامات المستخدمة
- مكونات المنتج المختلفة
- التسلسل العملى لأعمال التنفيذ
- العمالة المستخدمة
- المنتج النهائى

ويتحدد من خلالها مستوى كفاءة العمالة المستخدمة (عمالة فنية – عمالة نصف فنية – عمالة عادية) فى تنفيذ الأعمال ومعدل الإنتاج بالنسبة لعدد ساعات العمل وربط ذلك بالتكاليف الكلية للمشروع .

هـ – الجدول الزمنى للخطة

ويتحدد من خلالها الأهداف كإحدى المتطلبات الأساسية للتنفيذ مع وضع الجدول الزمنى للخطة للمساعدة على توجيه الأنشطة المختلفة للتنفيذ ويمكن من خلال ذلك التحديد المبكر للمشاكل حتى يكون هناك فرصة للتبؤ أو التوقعات لما يحدث مستقبلا فمن خلال التخطيط الجيد يمكن تحديد الخطوات الواجب إتباعها .

و – تكاليف الإنتاج

مراقبة على تكاليف الإنتاج لجميع بنود الأعمال المنفذة ومطابقتها على جداول الأسعار والتكلفة ومن الطبيعى أن يقوم الإدارى بالمراقبة طبقا لمعايير أو مقاييس يتم بموجبها قياس الأداء لتحديد مواطن الفشل أو النجاح من خلال المراحل التالية

- تحديد المعايير الرقابية
- مقياس الأداء
- تحديد المشكلة وعلاجها

ز – التمويل وحجم الإنتاج :

تبدأ المشاريع بقيمة معينة إلا أنها تنتهى فى أغلب الأحوال بقيمة أكبر وهذا ناتج عن عدة أسباب أهمها :

- سوء تقدير للتكاليف الفعلية وعدم دقة بيان الكميات اللازمة لإتمام العمل.
- الوقت الكبير الذى تأخذه المشاريع من بدايتها كفكرة ثم مرحلة التصميم وإعداد التصميمات التنفيذية ومستندات التنفيذ حتى مرحلة التنفيذ والتى أحياناً ماقد تطول فتكون الأسعار قد تغيرت
- الوقت الكبير الذى تأخذه المشاريع عند التنفيذ من وقت إستلام الموقع حتى إنتهاء العمل
- فى أغلب الأحوال لا يكون هناك دراسة واقعية لطبيعة التربة مما ينتج عنه زيادة فى حجم الأساسات مما يترتب عليه زيادة فى زمن التنفيذ.
- عدم إنتظام التدفقات النقدية التى تقابل قيمة العمل الفعلية الناتج من عدم ربط قيمة إنتهاء الأعمال بقيمة المبالغ المصروفة (التدفقات النقدية) وتلعب التدفقات النقدية دورا هام فى عملية إتمام المشاريع فلا شك أن توافر التمويل للمشاريع يعتبر عاملا هاما لإستمرارية المشروع نفسه ويرتبط أيضا حجم ونسبة التمويل المطلوبة للمشروع طبقا لإسلوب الإنتاج المستخدم والتى عليها يتم تحديد الإنفاق على المشروع ككل

- الأنفاق الإستثمارى المطلوب للمعدات
- الأنفاق المطلوب للأرض والمنشأت
- تكاليف العمالة والتدريب

وكضمان إستمرارية المشروع وعدم توقفه لابد من تحديد نقطة هامة وهى التدفقات النقدية للمشروع وما يقابلها من حجم الأعمال وفى أغلب الأحوال يتم ربط إنتهاء الأعمال بقيمة المبالغ المصروفة .

ح ـ التدفقات النقدية للمشروع

من الضرورى ربط حجم الانتاج وكمية العمل بالموقع بمقدار التدفقات النقدية المتاحة بالموقع بمعنى أن يكون قيمة المستخلص الذى يقوم بعمله المقاول يعادل قيمة المبالغ المتاحة من التدفقات النقدية حتى لا يتوقف العمل وذلك من خلال دراسة الوضع الجارى المالى للمشروع وذلك لتحديد المكسب أو الخسارة للمحافظة على إستمرارية العمل والسيولة النقدية للمشروع وذلك يتحدد طبقا للشروط المالية الخاصة وطبقا لنظام الدفع المتفق عليه :

- دفعات مقدمة للمشاريع طبقا لجدول زمنى محدد بالوقت وطريقة الدفع
- تمويل ذاتى أو أسلوب التمويل المرحلى – تقسيم المشاريع إلى مراحل يمكن البدء بحجم محدد أو مرحلة معينة تستكمل تباعا
- تمويل من العائد من المشروع ناتج عن بيع وتأجير أجزاء من المشروع تم تنفيذه مثلا.

ط ـ التكلفة وقيمة الأعمال

وهى مقارنة خط سير العمل وقيمة التدفقات النقدية لأتخاذ القرارات المناسبة لمعالجة العيوب تبعا للمستويات الإدارية المختلفة لتحديد مواطن الضعف والعمل و تلافى أسبابه حتى تسير أعمال التنفيذ طبقا للخطة المرسومة من خلال تحديد الوضع الجارى المالى للمشروع وقيمة الأعمال المنفذة بشكل سريع ومختصر دون التدخل فى عمل تسويات أو محاسبة وذلك عن طريق الأتى:

- دراسة الشروط المالية الخاصة بالدفع (التدفقات الشهرية) وطبقا لطريقة الدفع المتفق عليها والمنصوص عليها فى العقد
- دراسة المواصفات العامة والخاصة بتنفيذ الأعمال
- القيام بحصر الأعمال المختلفة للمشروع تمهيدا لحساب القيمة الفعلية للأعمال

- تقدير التكاليف الفعلية للأعمال وهى تعتبر من أكبر المشاكل التى تواجهه المهندس فى الموقع حتى يمكن تحديد وتحليل مقدار المكسب والخسارة طبقا لتطوير الأعمال ويتم ذلك عن طريق قياس وحصر جميع الأعمال التى تم إنجازها طبقا لخطة تنفيذ المشروع مع الآخذ فى الإعتبار النقاط التالية :
- الشروط المالية المنصوص عليها فى العقد لحساب زيادة التكاليف طبقا للأسلوب المتفق عليه بالعقد
- الأعمال المنفذة طبقا للتقارير المقدمة من مهندس العملية مع الأخذ فى الأعتبار حساب الأعمال المعدلة والمعتمدة من المهندس المشرف على العملية
- التشوينات الموجودة بالموقع واللازمة لتنفيذ المشروع وأتمامه .

ك ـ حساب التكاليف الفعلية

- التكلفة الفعلية للأجور: أجور جميع العمالة المستخدمة والعمالة المؤقتة بالموقع , أضافة لتكلفة الإداريون والملاحظون والمشرفين بالموقع .
- احتمالات زيادة التكلفة المقدرة للمشروع طبقا لبنود الأعمال والشروط الموضوعة فى العقد مثال ذلك تكلفة الخامات من حيث فروق الأسعار بالزيادة محملا عليها جميع الإضافات اللازمة (إكرامية ... ألخ)
- تنفيذ الأعمال للبنود المختلفة وأيضا تحديد الأعمال لمقاول الباطن أن وجد طبقا لجداول التنفيذ الفعلية

ل ـ أعمال المراقبة

وتشمل أعمال المراقبة على الأتى :

- مراقبة كمية الأعمال المنفذة طبقا لجداول وأوامر التنفيذ المدرجة فى الخطة وذلك عن طريق وضع أوامر التنفيذ وإصدارها مع متابعة عملية واقعية للتنفيذ .

- مراقبة جودة أعمال التنفيذ ومقابلتها بالمواصفات والشروط الموجودة بالعقد وأيضا الشروط والمواصفات العامة لتنفيذ الأعمال.
- مراقبة تكاليف الإنتاج للمقارنة بين التكاليف الفعلية للأعمال والأسعار المتفق عليها بالعقد لحساب كميات الزيادة الفعلية.

٦ـ التمويل والتدفقات النقدية وعلاقتها بتخفيض تكلفة التنفيذ بإدارة المشاريع

يرتبط مقدار تقدم وسير المشروع فى أعمال التنفيذ على مقدار توافر التمويل المالى والنقدى اللازم لتسيير الأعمال . فلا شك أن توافر التمويل للمشاريع يعتبر عاملا لأستمرارية المشروع نفسه أو توقفه , حيث يتم الصرف على جميع جوانب المشروع من معدات وعمالة ومنشأت, وشراء مواد وتخزينها, ومصروفات نثرية ألخ من إنفاق على جميع جوانب المشروع وذلك للمحافظة على أستمرارية العمل .و طرق وأساليب الدفع للمشاريع بأنواعها و أساليب الدفع للمشاريع طبقا لنوع الأنفاق المنفذ ويمكن تقسيمها إلى الأتى:

- دفعات مالية محددة بجدول زمنى محدد بالوقت وطريقة الدفع طبقا لمقدار الأعمال والأنتهاء من أجراؤها
- تمويل ذاتى أو أسلوب تمويل مرحلى بمعنى تقسيم تنفيذ المشروع إلى مراحل يتم تنفيذ كل مرحلة كاملة ويتم أيضا الدفع لهذه المرحلة ويمكن أن تكون اما بتقسيم مرحلى أو حجمى للمشروع كأن يكون المشروع به عدد من الوحدات أو العناصر يتم التقسيم لكل حجم أعمال على حدة أو تقسيم نوعى بمعنى تقسيم وحدات المشروع طبقا لأختلاف بنود الأعمال مرحلة الأساسات – مرحلة الخرسانات العادية – المسلحة – مرحلة المبانى .. ألخ
- تمويل من تنفيذ عائد المشروع وذلك من خلال بداية تمويلية ترتبط بحجم محدد فى المشروع ثم تنتهى المرحلة ويتم بيع أو شراء تأجير بعضها ومن خلال العائد يتم بناء المراحل الأخرى تباعاً على نفس

الطريقة على سبيل المثال تنفيذ منطقة سكنية ١٠٠,٠٠٠ وحدة سكنية يمكن أن تقسم على خمس مراحل كل مرحلة ٢٠,٠٠٠ من عائد البيع يتم البدأ فى مرحلة التالية وهكذا .

العقبات التى تعترض تقدم المشروع من النواحى المالية :

- سوء تقدير التكاليف الفعلية للأعمال وعدم دقة بيان الكميات اللازمة لإتمام العمل وعدم التقدير الجيد للأنفاق الأستثمارى المطلوب للمعدات والعمالة والمواد المستخدمة .
- فى معظم الأحيان تستغرق المشاريع وقت أطول من المتوقع عند التنفيذ بدأ من أستلام الموقع حتى تسلمه نتيجة للظروف المتعددة التى تعترض قيامه مما يتسبب عنه زيادة تكاليف المواد والمعدات وأجور العمالة اللازمة وهذا يظهر جيدا فتبدأ المشاريع بتكاليف تقديرية طبقا لجدول الكميات على أساس امكانية زيادة نسبة ١٠ – ٢٥ % من قيمة الأعمال إلا أنها تنتهى فى أغلب الأحوال بقيمة أكثر
- أغلب المشاريع لا يكون هناك دراسة واقعية لطبيعة التربة مما قد يفاجىء المشرف على التنفيذ بمشاكل فى التنفيذ مما يتسبب عنه تغيير فى نوع التأسيس مثلا أو زيادة فى الكميات المنفذة وبالتالى يكون هناك زيادة فى التكاليف التنفيذية مما يترتب على ذلك من أمتصاص جزء من الأموال المخصصة لإقامة المشروع فى أعمال التأسيس فقط
- عدم أنتظام التدفقات النقدية التى تقابل تنفيذ الأعمال الفعلية مما قد يتسبب من عجز المقاول عن تدبير النقد اللازم لأستمرار الأعمال وقد يتسبب عنه توقف للمشاريع حيث يرتبط أنتهاء العمل بقيمة المبالغ المصروفة ومقدار تدفق الأموال.

٧ـ مسئولية القيادة لفريق العمل ودورها فى تخفيض تكلفة التنفيذ

تختلف نوعيات العمالة المستخدمة فى الموقع بأنواعها المختلفة من إداريين ومهندسين ومساعدين مهندسين وعمالة فنية أو العمالة شبه الفنية ومن الصعوبة وضع تعريف دقيق يتفق عليه يصلح لتحديد نوعيات العمالة المستخدمة فى الموقع إلا أنه يمكن تحديد ذلك طبقا للمسئوليات المطلوبة من كل منهم وعلاقة إدارى المشروع بكل منهم .

أ - الأخصائيون :

ويتطلب من هذه الفئة أن يكون على درجة كبيرة من الثقافة الفنية العملية والذين يشغلون مراكز الإدارة المتوسطة والعليا فى المشاريع وكذلك المراكز الفنية المتخصصة وقد يكون ذلك من خلال المهندسين طبقا لأقدميتهم وخبراتهم فى المشروع خاصة فى المشاريع الكبيرة وتختص هذه الفئة بالأعمال الأتية :

- الوظائف الإدارية ورسم السياسات العامة
- وضع الخطط التفصيلية لمراحل تنفيذ المشروع
- المراقبة لجميع الأعمال والأنشطة المختلفة بالموقع

وهذه المجموعة على أتصال مباشر بالإدارى فى المشروع حيث يقومون بأعمال المراقبة والمعاونة للإدارى كما أنها تعتبر حلقة الوصل بين إدارى المشروعات والفئات الأدنى .

ب - الفنيون

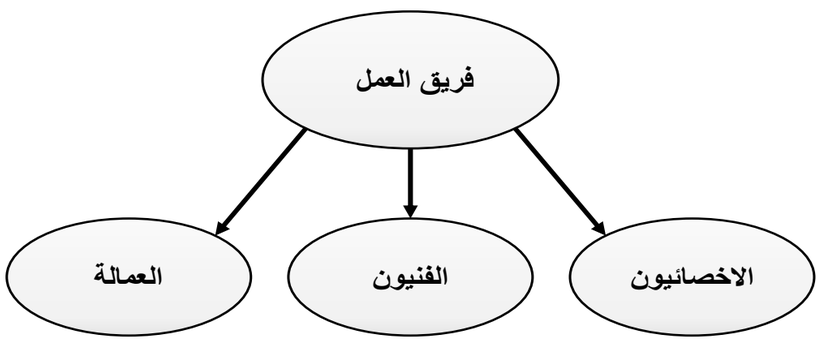
العمالة التى تقوم بتنفيذ الأعمال التى تتطلب مهارات معينة عمالة متخصصة (حدادة – نجارة – سباكة ... ألخ) ويندرج تحت هذا التعريف أيضا النوعية من العمالة التى تتطلب أعمالهم قيادة العمل وإصدار التعليمات إليهم وقد لا يكون هناك علاقة مباشرة بين هذه الفئة والإدارى حيث يقوم المهندس أو مساعد المهندس أو الملاحظ بهذا الدور طبقا لحجم المشروع المنفذ

ج - العمالة

وتندرج تحت هذه الفئة جميع أنواع العمالة فى أعمال التنفيذ وقد تتطلب الأعمال بعض المهارات وذلك طبقا لتصنيف درجة مهاراتهم ونوعية المهمة الملقاة على كل منهم وتتنوع هذه الفئات من عمالة ماهرة أو عمالة متوسطة المهارة إلى العمالة الغير ماهرة كالآتى :

- عمالة ماهرة وهم مجموعة المساعدين من تخصصات معينة (مساعد نجار مساعد حداد .. ألخ)
- عمالة متوسطة المهارة
- عمالة غير ماهرة وهى فى جميع الأعمال التى لا تحتاج إلى مهارة معينة وفى أغلب الأحوال تعتمد على القوة الجسمانية للأشخاص ويندرج تحت هذه الفئة جميع العمالة الخاصة بعملية (النقل ـ التشوين ـ أعمال الحفر ... الخ) .

وترتبط أعمال الرقابة على هذه الفئة مع الدرجة الأعلى فى القيادة طبقا لحجم المشروع من مستوى ملاحظ للمشروع ومساعد المهندس أو المهندس نفسه حيث يكون هناك رقابة على أعمال التنفيذ مع مطابقتها بشروط التنفيذ العامة ويتم إخطار الإدارى أولا بأول عن مقدار تقدم الأعمال بالموقع ويتوقف نجاح الإدارى فى الموقع على معرفة سيكولوجية العامل وخاصة إذا ما أرتبط ذلك بنظام الأجور حيث يتوقف مقدار تقدم الأعمال على نظام التعامل المالى .



د ـ الأجر وعائد العمل

يتوقف نظام الأجور على أمانة العامل واخلاصه وكفابة الرقابه ودقتها فى هذه الحالة ـ العامل يحصل على الأجر سواء أسرع أو أبطأ فى ظل هذا النظام ويتوقف ذلك طبقاً للطريقة التى يتم محاسبة العامل أما على أساس الوقت أو على أساس القطعة أو بالمقطوعية كالآتى:

١ـ الأجر على أساس الوقت

وهو الوقت الذى يقضيه العامل فى العمل (الساعة ـ اليوم ـ الشهر) للأعمال التى يصعب قياسها أو درجة اتقانها مثل : أعمال النقل ـ الكتابة... الخ. ويتوقف نظام الأجور على أمانة العامل وأخلاصه وكفاية الرقابة ودقتها وفى هذه الحالة العامل يحصل على الأجر سواء أسرع أو أبطأ فى ظل هذا النظام.

- الأجر على أساس القطعة

تحديد ما يدفع عن كل قطعة أو كل وحدة أو عدة وحدات منها – وحدة ١٠٠ وحدة.

ـ الأجر بالمقطوعيه

ويتم فيها محاسبة العامل طبقاً لحجم العمل مقروناً بالوقت والقيمة المالية. و يتوقف زيادة الأجر على قدر سرعه العامل ومن هنا يكون أحتمال عدم الإتقان وارد فلا بد من مراقبة العامل وتقدير جودة الاعمال ورقابتها .مع ضرورة الألمام على وجه التقريب بما يلزم من وقت لقيام العمال بعمل معين أو بإنتاج

سلعة معينة وفى كلا الحالات الثلاث اتجاه العامل إلى زيادة جهوده أو تقليلها والمفاضله بين الراحة والدخل المتزايد تتوقف على تقديره الذاتى لكل من البنود ومزايا الراحة أو نوع العمل نفسه من الصعب أذن أن تصل إلى أستنتاج عام ينطبق على جميع الحالات .

هـ ـالعوامل التى تؤثر فى حجم مجموعة العمل :

- خصائص الرئيس الجسمانية والنفسية
- خصائص المرؤوسين من حيث مقدرتهم ورغبتهم فى العمل
- مدى أضطرار الرئيس للقيام بمهام غير إدارية ومدى الوقت المتاح له للمهام الإدارية.
- طبيعة العمل من حيث تنوعه أو بساطته
- أسلوب الإدارة

٨ـنظرية العمل والأجور:

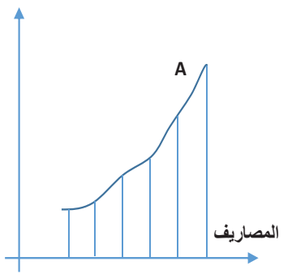
هل يزيد العمال من ساعات العمل إذا أرتفع أجره ؟ من المعروف أن أرتفاع الأجر (الساعة مثلا) يمكن العامل من الحصول على نفس الدخل الكلى فى حالة عمله لساعات أقل ولكن إذا كان هذا العامل لا يرغب فى هذا العمل أو يمله وإذا كان يحتاج إلى ساعات أكثر من الراحة فأن أرتفاع معدل الأجر سيجعله يفكر فى الأشتغال لعدد أقل من الساعات يوميا أو أسبوعيا – فإذا كانت الساعة تساوى ١٠ جنيهات إذا أرتفع الاجر إلى ٢٠ جنيهاً فى الساعة فالعامل هنا يضحى بضعف دخله لذلك نجد إن العامل قد يرى فى أرتفاع الأجور دافعا إلى زيادة المجهود وأشتغال عدد أكبر من الساعات أو يقلل من ساعات عمله طلبا للراحه.

- أحتمال (١) – زيادة عدد ساعات العمل عند زيادة الأجر
- أحتمال (٢) – في حاله تقليل تلك الساعات قد يفكر العامل فى الراحة والتمتع بأوقات الفراغ احياناً ما يكون العمل فوق طاقته الجسدية مما يدعوه إلى محاولة الراحة عند زيادة الأجر .
- أحتمال (٣) – لا يغير من ساعات العمل إذا زادت الأجور أو نقصت

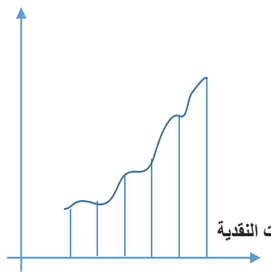
وفى كلا الحالات أن أتجاه العامل إلى زيادة جهوده أو تخفيضها ومفاضلته بين الراحة والدخل المتزايد يتوقف على تقديره الذاتى للنقود والدخل أو مزايا الراحة أو نوع العمل نفسه من الصعب أذن أن تصل إلى أستنتاج عام ينطبق على جميع الحالات إلا إن هناك حالة شاذة فهناك فئات كثيرة من العمال تزيد ساعات العمل كلما أرتفعت الأجور ويتمشى ذلك مع الاتجاه المألوف ولكن بمجرد أن يصل مستوى الأجور إلى حد معين نجد إن نفس الفريق مع العمال يميل إلى أشتغال ساعات أقل كلما أرتفع الأجر.

- **منحنى العرض المعكوس**

العامل يميل إلى العمل ساعات أكثر كلما أرتفع معدل الأجر حتى يصل إلى عدد ساعات معينة قد يحدث أن يقلل العامل من عدد ساعات العمل وبخاصة فى المجتمعات النامية حيث يميل العامل احيانا إلى التكاسل وعدم الأكتراث بزيادة دخله وهناك دلائل لهذه الحالة فى الحالات التى تتطلب مجهود أكبر من العمال من ناحية الطاقة أوالقوة الجسمانية (قد يرى العامل فى زيادة الدخل أمل فى راحة بدنه).

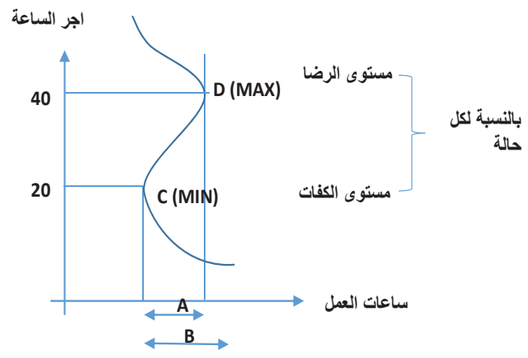


الصرف على المشروع (A)

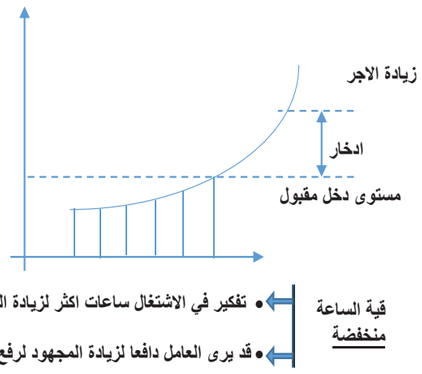


التدفقات النقدية للمشروع (B)

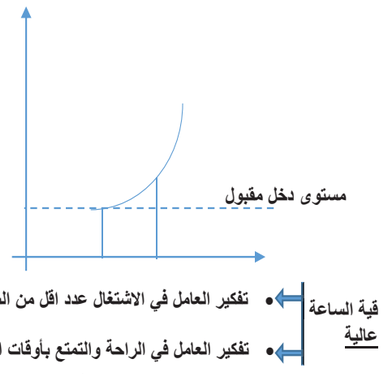
نجاح المشروع	A = B	حالة 1
توقف المشروع	A > B	حالة 2



Area (A) العامل يشتغل ساعات اكثر كلما ارتفع معدل الاجر



قية الساعة منخفضة
- تفكير في الاشتغال ساعات اكثر لزيادة الدخل
- قد يرى العامل دافعا لزيادة المجهود لرفع الدخل



قية الساعة عالية
- تفكير العامل في الاشتغال عدد اقل من الساعات.
- تفكير العامل في الراحة والتمتع بأوقات الفراغ.

(الدول المتقدمة.....)

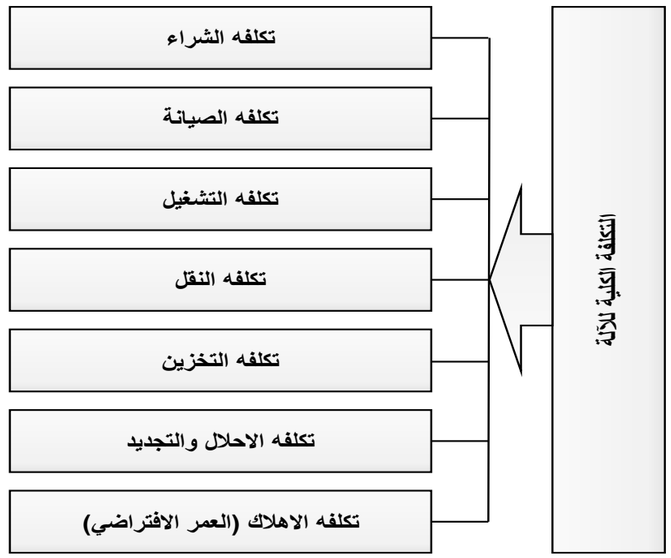
- **النظرية الحديثة للدخول**

الأجر ثمن يتحدد بظروف طلب العمل يكون الطلب على العمل مرنا إذا كان من الميسور إبداله بعناصر أخرى فى العملية الإنتاجية .. طبقا لحالة التقدم التكنولوجى وأستخدام الألات .

- **اقتصاديات إحلال الآلات بدلا من العماله**

دراسة أقتصاديات الإحلال (إحلال الألات محل العمالة ذات الأجور المرتفعة) ولكن لابد من الأخذ فى الأعتبار الأتى:

- تكاليف الآله (شراء أو إيجار)
- تكاليف الصيانة للألات .
- تكاليف التشغيل (فاقد فى التشغيل – أستعمال بنزين أو سولار للتشغيل)
- مصاريف النقل لتشغيل هذه الألات .
- مصاريف الحراسة والتخزين للمعدات .
- تكاليف الاهلاك العمر الإفتراضى للمعدة.
- تكلفة الإحلال والتجديد



٩ـ التخزين والتشوين بالموقع :

اعمال التخزين بالموقع من الاعمال الهامه التي يتطلب متابعتها في الموقع حتي لا يتسبب أي عجز في المواد التي يتم تخزينها في توقف المشروع ويشمل التخزين في الموقع الاتي:

- نظام وصول المواد
- حساب تكلفة الاحتياطي بالمخزن
- أحتمالات عمليات التشوين
- أعمال المراقبة على المخزون من المواد المشونة
- التخزين والتشوين للمواد بالموقع
- كمية المواد الواجب تشوينها بالموقع
- كمية المخزون الأقتصادية الواجب الأحتفاظ بها فى موقع التنفيذ

الهدف الأساسى من عملية المراقبة على كميات المواد المشونة بالموقع هو محاولة تفادى حدوث عجز فى كميات المواد مما يترتب عليه حدوث تعطل فى أعمال التنفيذ فعلى على سبيل المثال مادة الأسمنت أو الحديد أو الزلط أو الرمل قد يعطل أعمال صب الخرسانة أو عملية الإنشاء نفسها ومهما تعددت الأسباب الأخرى عن نقص فى العمالة على سبيل المثال أو آى ظروف أخرى مثل أختلاف حالة المناخ أو آى ظروف طبيعية قد تنشأ لابد من وجود مخزون كاف بالموقع لإستمرارية أعمال التنفيذ بالموقع .

ومن هنا كان من الواجب على الإدارى أو المنظم للأعمال التنفيذ تحديد الكمية اللازمة للتنفيذ فى فترة معينة مع الآخذ فى الأعتبار المساحة المخصصة والتكلفة الفعلية للتخزين أو التكلفة الخاصة بالأحتفاظ بالمخزون من المواد المختلفة بالموقع وهذا بطبيعة الحال يدعو دائما إلى عملية المراقبة على كمية المواد بالموقع مما تستلزم معه مراجعة جميع السلع الموجودة

بالمخزن ومقارنتها بالتسلسل الفعلى لأعمال التنفيذ وأنتظام سير العمل وقد يحدد أيضا الكمية اللازمة للتنفيذ خلال فترة زمنية معينة وهو بطبيعة الحال المحدد الأساسى لسياسة التشوين المعمول بها فى عملية معينة وهناك ثلاث حالات أساسية تحدد السياسة العامة للتخزين والتشوين بالموقع ويمكن تحديدها كالأتى :

الحالة الأولى :

المواد تصل بصورة منتظمة والعمل مستمر بصورة منتظمة وهى حالة مثالية وهذه الحالة فريدة لا يمكن حدوثها فى ظروف العمل الحالية (مشاكل فى النقل – العمالة – الظروف المحيطة) (حالة مثالية) أعمال التنفيذ تسير بطريقة منتظمة مساوية لكمية وصول المواد – وأنتظام سير العمل.

كمية المواد = كمية العمل (حل أقتصادى)

الحالة الثانية :

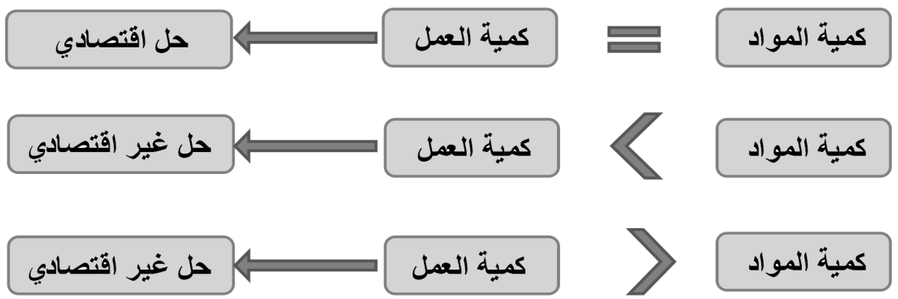
المواد لا تصل بصورة منتظمة هناك عجز فى كميات التخزين ولكن العمل يسير بطريقة منتظمة مما يتسبب عنه عطل فى الإنتاج وتوقف فى سير العمل وهذه بطبيعة الحال حالة لا يرغب فيها فى موقع التنفيذ

كمية المواد لا تكافىء كمية العمل وأنتظام سير العمل (حل غير أقتصادى)

الحالة الثالثة :

كمية المواد أكبر من كمية العمل (حل غير أقتصادى)المواد تصل بصورة منتظمة ولكن العمل يسير بطريقة غير منتظمة مما يترتب عليه تكدس فى المواد المشونة بالموقع .

كمية المواد > كمية العمل (حل غير أقتصادى)



وتتوقف الثلاث حالات السابقة على الأتى :

- دقة مواعيد تسليم المواد من جانب الموردين
- تسهيلات النقل المتاحة والطرق المناسبة
- أختلاف المدة الخاصة بالتخزين للمواد المختلفة فالأسمنت مثلا أو الزيوت الخاصة بالدهانات لا يمكن تخزينها لفترات طويلة تحت الظروف الجويه.
- عدم السيطرة على الأسعار للمواد المختلفة مما يترتب عليه شراء كميات كبيرة من المواد وذلك نظرا للزيادة المستمرة لأسعار المواد وأسعار مواد البناء
- التخفيض فى السعر عن طريق الشراء بالجملة فشراء كميات كبيرة من المادة الواحدة يمكن من خلالها أجراء خصم بالجملة حسب الكميات المشتراة كما أنه أيضا يمكن تحقيق وفورات من أعمال النقل .
- أنتظام العمالة بالموقع
- سيولة التمويل اللازم لأعمال التشوين والتخزين
- تأخر المواد الاولية أما لندرتها أو التأخر فى تصنيعه

تكلفة الأحتفاظ بالمخزون :

وترتبط تكلفة الأحتفاظ بالمواد المشونة بالموقع بعوامل ثلاث يمكن ذكرها كالأتى :

- تكلفة المخزون – تكلفة التالف الناتج عن التخزين – تكلفة رأس المال المستثمر فى التخزين
- تكلفة التخزين : وفيها يلزم تحديد متوسط المخزون فى أول المدة ومتوسط التخزين فى أخر المدة ويمكن منها معرفة متوسط المخزون
- متوسط المخزون فى مدة معينة = (متوسط المخزون فى أول المدة + متوسط المخزون فى أخر المدة) مثال : لو كان المطلوب ١٠٠ طن أسمنت لأستهلاك ٢٠ يوما مثلا متوسط المخزون فى أول المدة = ١٠٠ طن فى أخر المدة ٢٠ يوما = صفر متوسط المخزون = ٥٠ طن أسمنت
- تكلفة الناتج عن التخزين وهو حساب كمية المواد التالفة فى فترة معينة فعلى سبيل المثال الأسمنت له فترة زمنية للتخزين فإذا زادت فترة التخزين عن الزمن الأقصى للتخزين فيكون هناك نسبة تالفة كذلك المواد الأخرى (زيوت – جبس -... ألخ)
- تكلفة رأس المال المستثمر فى المخزون كمية المواد المخزونة فلا بد من مراعاة حساب ذلك بدقة عند شراء الكميات اللازمة للتشوين بالموقع و فيها يتم حساب المواد طبقا لعملية الاستهلاك لجزء من المواد فى العمليات العادية و جزء يحتفظ به لفترة طويلة من الزمن عملية المراقبة على المخزون من المواد المشونة بالموقع من خلال ذلك يمكن تحديد طرق المراجعة أو المراقبة لكميات المواد المشونة بالموقع.

طرق مراجعه المخزون

مراجعه ومتابعه المخزون تعتبر من المهام الاساسيه للمهندس المشرف على التنفيذ لضروره مراجعه كميه المواد المخزنه والمحتفظ بها ومقارنتها بالخطه الموضوعه للتنفيذ حتي لا يحدث أي عجز في المخزون أو يتوقف المشروع وهناك طريقتان لمراجعه المخزون كالاتي

- طريقه المراجعة الدورية
- طريقة الحد الإدنى للمخزون

أ - طريقه المراجعة الدورية

وهذه تتم عن طريق مراجعة المواد الموجودة بالموقع من أسمنت ورمل وزلط وجميع المواد الخاصة لعملية الإنشاء الأساسية للمبنى أو المواد التكميلية وترتبط كل حسب أهميتها لأعمال التنفيذ ووقت الإحتياج الفعلى لها طبقا لتسلسل أعمال التنفيذ فيتم مراجعة المواد

- مواد أولية (زلط – رمل – أسمنت
- أجزاء تجميعية (أدوات صحية – كهربائية)
- أجزاء سابقة التجهيز (أبواب – شبابيك – قواطيع)

يتطلب ذلك ضرورة توفر بعض المعلومات لتتم عملية المراجعة وهذه المعلومات يمكن ايجازها فى تحديد النقاط التالية:

- أحتياجات المستقبل
- الوقت اللازم للحصول على المواد
- مقدار المواد المستخدمة خلال الفترة المحددة
- كمية المواد الموجودة بالمخزن
- الكمية المطلوبة من المواد لسير وأنتظام أعمال التنفيذ
- سياسة التشوين المعمول بها

ب ـ طريقة الحد الإدنى :

هى حساب الكمية الكافية فقط لمقابلة أحتياجات التنفيذ خلال الفترة التى يمكن فيها الحصول على كميات جديدة من المواد المطلوبة مضافا إليها رصيد الأمان من هذه السلعة فتتم الطريقة بعملية المراجعة المستمرة وإعادة الطلب بطريقة تلقائية فى الوقت المناسب لتجنب نفاذ المخزون (المشون فى المواد) وهذا يتطلب الحرص والمراجعة فى كل مرة يتم فيها الصرف من التشوين بمراجعة الكمية المتبقية. وفى هذه الطريقة لابد من معرفة الأتى :

- أحتياجات التنفيذ من المواد المختلفة .
- رصيد الأمان (يرتبط بسياسة التخزين المتبقية بالنسبة للعملية).
- كمية المواد المستهلكة يوميا.

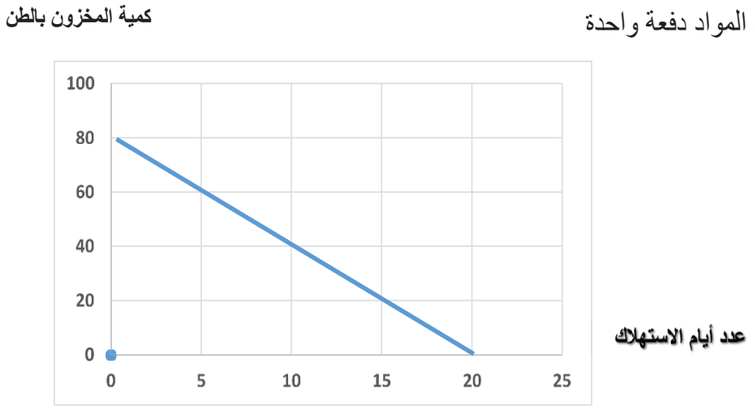
الرقابة على المواد بالموقع:

على المهندس المشرف على التنفيذ أن يكون على معرفة تامة بطبيعة الموقع وعلى المقاول أن يكون على إلمام تام بالموقع مع ضرورة التعرف على الآتى :

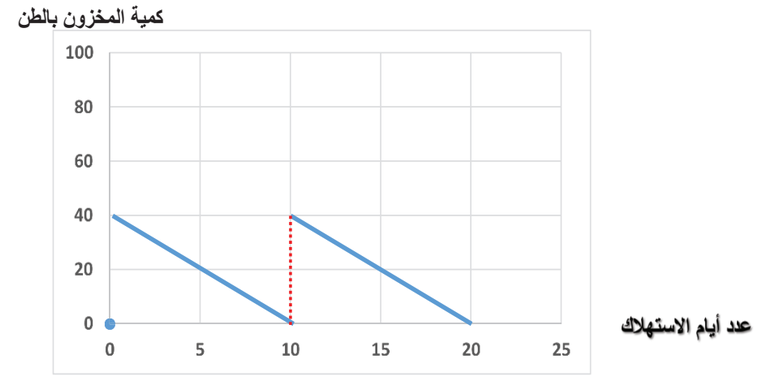
- الخامات القريبة
- طرق التحميل
- طرق التوزيع
- طرق التخزين

احتمالات عمليات التشوين بالموقع

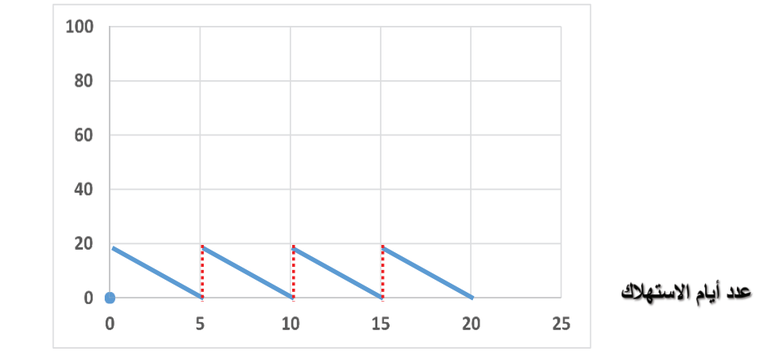
أ- شراء المواد دفعة واحدة



ب- شراء الكمية على دفعتين



ج - شراء الكمية على اربع دفع



تصنيف المواد

- مواد أولية (زلط – أسمنت – زيوت - ..ألخ) وهى مواد تحتاج إلى إعادة تصنيع بالموقع
- مواد تحتاج إلى تجميع (أدوات صحية – كهربائية ... ألخ) هى تحتاج إلى تجميع بعض أجزاؤها تحتاج إلى تشغيل
- مواد سابقة التجهيز (أبواب – شبابيك – قواطيع جاهزة - ...ألخ) وهى مواد جاهزة لا تحتاج إلا إلى التركيب

حيث تأتى المواد للموقع بالصور التالية :

- بالحجم بالمتر المكعب أو الطن ويتم تفريغها مباشرة من وسائل النقل.
- أكياس مثل (الأسمنت – البدرة – الجبس ...ألخ)
- صناديق مثل الأدوات الصحية والكهربائية والألات ... ألخ
- حاويات (الأت ومعدات)
- متفرقة (مواسير)

فنجد انه لا يوجد حل أمثل للتشوين أو حل نموذجى إلا أنه يمكن الوصول إلى الحل العلمى أو الأقتصادى عن طريق التحكم فى العناصر مثل الوقت – المساحة – العمالة والمعدات – والتكاليف الكلية والهالك من المواد كالآتى:

أ ـ الوقت

المشروع المراد تنفيذه بزمن تنفيذ قصير مع الأخذ فى الإعتبارتكلفة تحميل وتفريغ المواد وليست ذات قيمة أو أعتبار نظرا لعنصر وقت التنفيذ (زمن تنفيذ قصير) مكان التخزين ممكن أن يكون بالموقع أو خارج الموقع بالقرب منه مع أعتبار تكلفة النقل والتشوين.

ب ـ المساحة و المكان

محاولة الأستفادة المثلى من الموقع فهناك ثلاث احتمالات رئيسيه كالاتي:

- المكان غير محدود فلا يوجد مشكلة.
- المكان محدود و مسطح التخزين غير كاف مما يدعو إلى تأجير أو شراء مسطح خارج الموقع.
- المكان مقيد ومحدود للغاية مثل أماكن وسط البلد وداخل المنطقة المزدحمة.

جـ ـ العمالة والمعدات

تكاليف التفريغ والتحميل داخل الموقع وتكاليف تخزين المعدات

د ـ التكاليف الكلية

تحتسب التكاليف اللازمه كزياده التكاليف في نشاط معين وتحتسب ايضا تكاليف ايجار المسطحات بالاضافه إلى تكاليف اعاده تفريغ ونقل المواد لعده مرات خاصة إذا تم التخزين في مناطق أخرى خارج الموقع ويضاف ايضا تكاليف استخدام شاحنات أو معدات نقل أو اوناش للنقل الرأسي.

هـ ـ حساب كمية الهالك :

إن تكلفة الهالك تعتبر من العوامل الأساسية التى يبنى عليها تكلفه بنود أعمال التنفيذ وينقسم الهالك إلى الآتى :

- الهالك المتسبب عنه عملية التصميم (مشاكل فى التصميم) خاصة التصميم الإنشائى .
- الهالك الذى يفرضه طبيعة العمل وظروفه الخاصة من المواد الخام أثناء عملية الشحن والتفريغ والتخزين – أو الهالك فى الوقت الضائع

فى تنقلات العمال – الوقت المهدر – أو فى المعدات ترك الأت دون أستخدام

- الهالك الذى ينشأ عن عمد أو أهمال أو سوء تنفيذ أو إدارة .

وفى هذا الجزء يتم التركيز على محاولة تخفيض المهدر (الهالك) من المواد أو الزمن أو من تكاليف المعدات إلى الحد الأدنى حتى يمكن تعظيم الأستخدام الأمثل للموارد المتاحة من مواد – عمالة – معدات لزيادة الأنتاج وتخفيض تكلفة المنشأ.

و - الجدول الزمنى للخطة

أحدى متطلبات التخطيط السليم وهو إعداد جدول زمنى لتنفيذ البرنامج فى الخطة لأهمية الجدول الزمنى حيث يساعدعلى توجيه النشاط والتحديد المبكر للمشاكل مع الإنتهاء من تحديد الخطط اللازمة فى الوقت المناسب وحيث يساعد ايضا على تقييم ومقارنة الجدول الزمنى الفعلى بالجداول الزمنية السابقة.

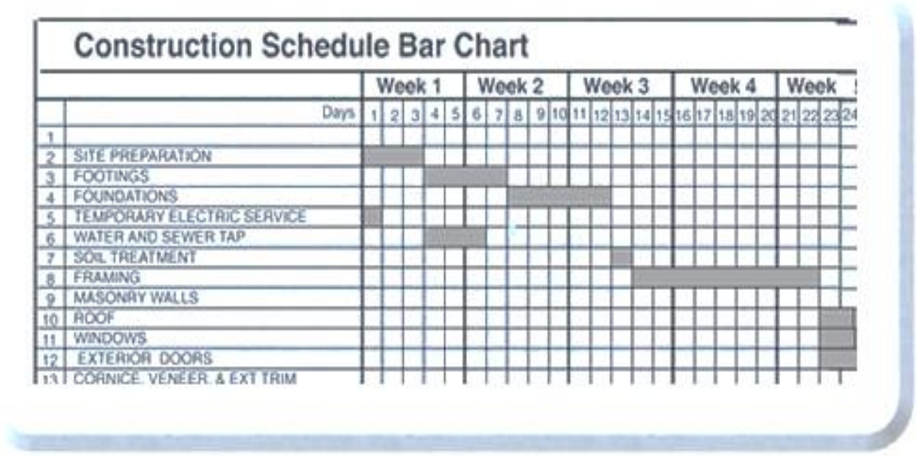
١٠-نماذج لجداول تنظيم الاعمال :

يتناول هذا الجزء من الكتاب توضح كيفيه استخدام جداول تنظيم اعمال الموقع وشرح نماذج لجداول تنظيم الاعمال كالتالي:

- الجدول الزمني جانت Gantt Chart
- الجدول الزمني الشريطي Bar Chart
- جداول ضغط الاعمال
- جداول ورسومات تنظيم العمل في الموقع
- جداول الآلات والمعدات
- جداول تشغيل الأفراد

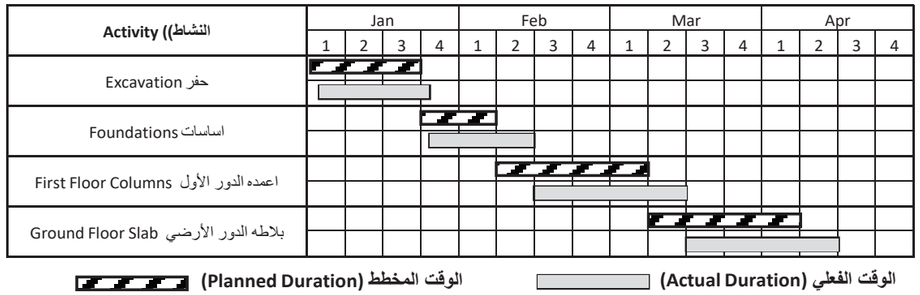
1. الجدول الزمني جانت ((Construction Progress – Gantt Chart))

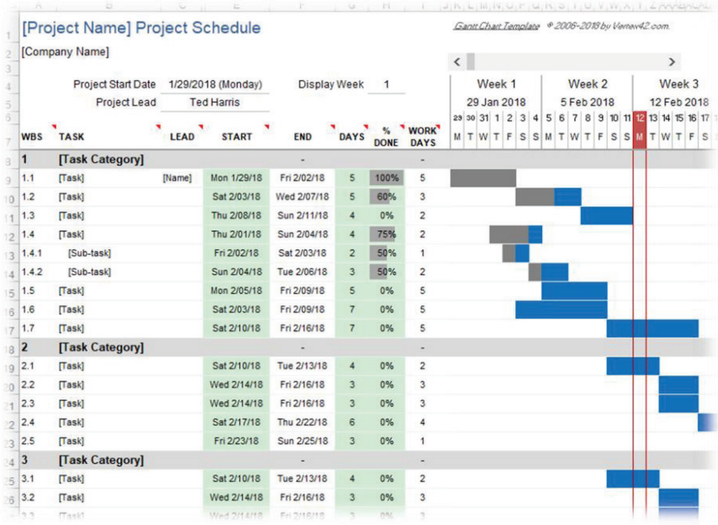
Activity (النشاط)	Jan				Feb				Mar				Apr			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Excavation حفر																
Foundations اساسات																
First Floor Columns اعمده الدور الأول																
Ground Floor Slab بلاطه الدور الأرضي																



جدول زمني لتنفيذ الاعمال استخدم أولا لتحديد الزمن اللازم لكل عمليه ومده التنفيذ وفي هذا الجدول يتم تحديد تسلسل اعمال التنفيذ وزمن كل عمليه (بالشهر – اليوم – الأسبوع – السنه) وتمثل كل عمليه عامود يحدد فيه يوم البدء في التنفيذ والانتهاء منه بحيث يمثل خط الانتهاء بداية لعمليه جديده في حاله الأنشطة المتتابعة.

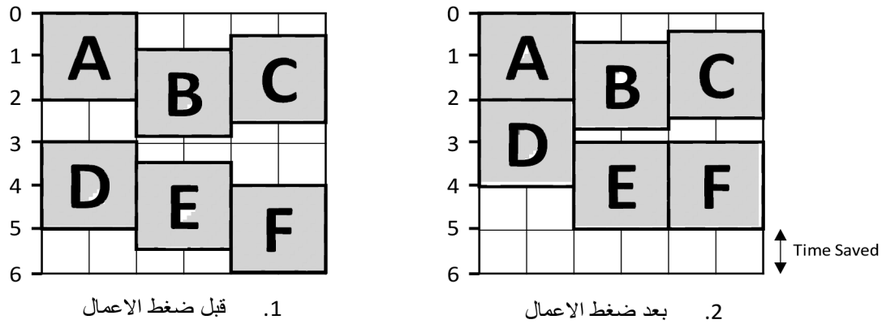
2. الجدول الزمني الشريطي (Construction Progress – Bar Chart)





تطوير للجدول السابق (Gantt Chart) وهو يتبع نفس الطريقة في أنه يحدد الزمن المحدد لكل عمليه من حيث خط البداية وخط النهاية والتي هي بداية نشاط جديد الا ان ما يميز هذا الجدول هو وجود عدد 2 عامود لكل عمليه, الأول يمثل الزمن المخطط للبدء والانتهاء من العمل وأسفله يوجد عامود آخر يحدد مقدار تأخر العمل والانتهاء منه في الزمن الفعلي.

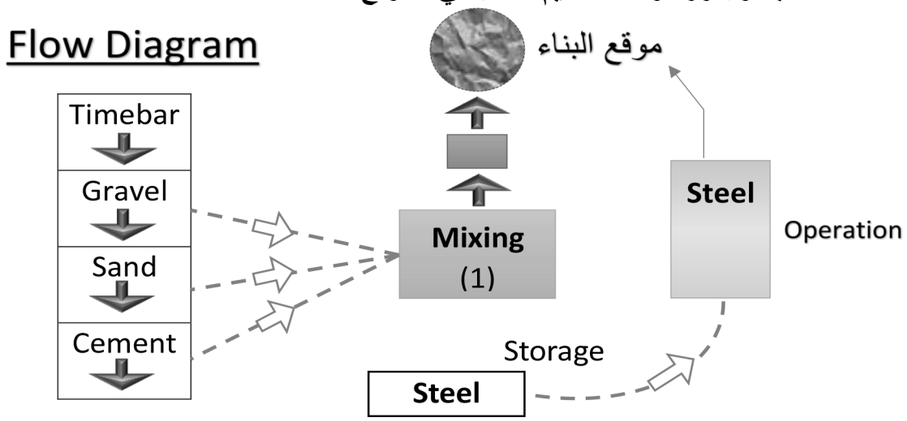
3. جداول ضغط الاعمال



1. قبل ضغط الاعمال
2. بعد ضغط الاعمال

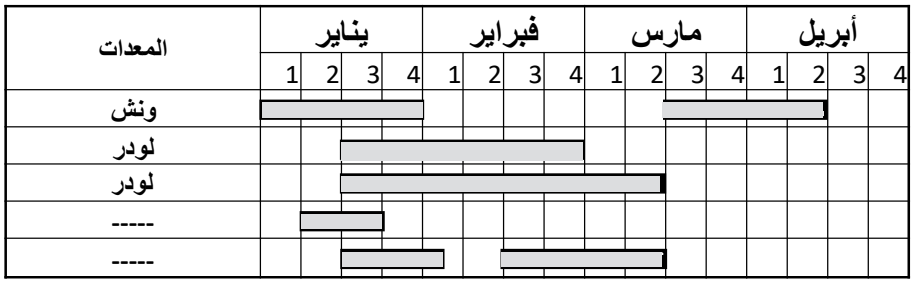
يستخدم هذا النموذج لضغط وتوفير الوقت من خلال حساب زمن التنفيذ وتحديد امكانيه ضغط الاعمال والزمن من حيث التسلسل وزمن كل نشاط كما في الجدول 1 و 2

4. جداول ورسومات تنظيم العمل في الموقع



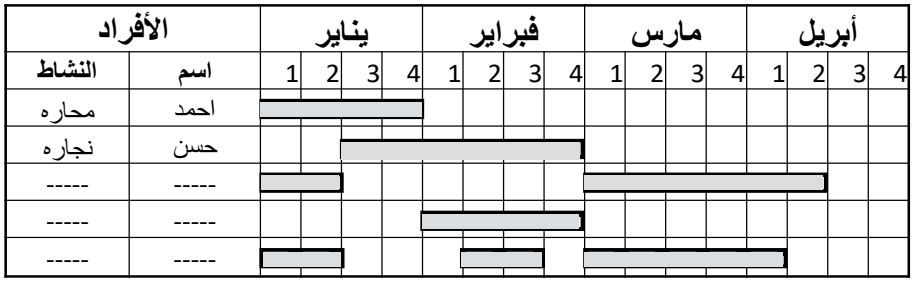
يستخدم هذا النموذج لتنظيم العمل بموقع المشروع وعلاقته بأماكن التخزين للمواد مثل الخشب والزلط والرمل والاسمنت ومواقع تشغيل وتصنيع الحديد وعلاقه ذلك بالخلاطات المركزية حتي لا يحدث تقاطعات أثناء العمل مما يعطل مراحل التنفيذ المختلفة للمشروع.

5. جداول الآلات والمعدات (Equipment operating schedules)



يقوم هذا الجدول بتنظيم استخدام الآلات في الموقع ومتي يتم الاحتياج إلى معده معينه والزمن الذي يتم استخدام المعدة فيه و يعتبر هذا الجدول هام للاستفادة القصوى من وجود المعدة أو الآلة في الوقت المحدد حتى لا يحدث تكلفه من وجود المعدات في الموقع بدون عمل مع دفع القيمة الإيجارية لها أو تعطيل اعمال اخري قد تحتاج إلى المعدة في وقت توقفها أو عدم توافرها في الموقع

6. جداول تشغيل الأفراد (Matching construction for men and Jobs)



يقوم هذا الجدول بتحديد العلاقات بين العمالة خاصة الفنية منها والاعمال المختلفة من ناحيه الزمن و توقيت احتياج تشغيل العامل في اليوم المحدد وعدد الأيام احتياج الموقع للعامل (توقيت ومده زمنيه) ويحدد أيضا متى يتم الاحتياج للعامل مره اخري والفترة الزمنية التي يحتاج العمل إلى خدماته, فالجدول يسهل عمل علاقه بين النشاطات المطلوب تأديتها في الموقع وتوزيع المسئوليات على الأفراد.