مشكلة إدارة المشروع الكبير Large – Scale Project Management

أصبحت المشروعات الكبيرة أحد السمات الأساسية للعصر الحديث، فكثيرا ما تظهر المشروعات التي يستغرق أداؤها سنوات عديدة، كما أن إنجازها يحتاج إلى ميزانيات ضخمة وموارد كثيرة متنوعة.

September 2024 30 الكاتب: د. محمد العامري المشاهدات: 5,237



إدارة المشروعات | دورة المشروع الكبير

كيف تنتقل متطلبات المشروع الكبير إلى تصميم وتنفيذ وتشغيل؟

يتتبع المقال مراحل المشروع الكبير من تحديد فكرة العميل ومتطلباته إلى التصميم والتنفيذ والتمهيد للتشغيل، ثم يشرح أدوات التخطيط والتنظيم والجدولة بأمثلتها الأصلية.



خريطة قراءة المقال

↶ دورة حياة المشروع تتبّع المراحل الست من بداية الفكرة إلى التشغيل والمتابعة. ◈ تحديد متطلبات العميل حوّل الفكرة الأولية إلى متطلبات يسهل

التحقق منها.▦التصميم التفصيليحوّل المتطلبات إلى مواصفات قبل بدء التنفيذ.◎الإنجاز الفعليتابع الأعمال والموارد حتى يصبح المخرج جاهزًا.◇التمهيد للتشغيلجهّز الانتقال من التسليم إلى الاستخدام والمتابعة.▤وثيقة المشروع وتنظيمهارجع إلى الأهداف والنطاق والميزانية والمسؤوليات.◷الجدولة والمخططاتراجع جانت وشبكات الأعمال والأمثلة التطبيقية.

سنتعرف في هذا المقال على:

- المشروع الكبير
- دورة حياة المشروع
- البداية وتحديد المعالم Initiation
- تحديد متطلبات العميل Specification.
- التصميم التفصيلي Design.
- التنفيذ الفعلي Build.
- التمهيد للتشغيل Implementation.
- التشغيل والمتابعة Operation & Review.
- إدارة المشروع (البرنامج)
- تخطيط المشروع Project Planning
- تنظيم المشروع Project Organization
- خريطة جانت
- تحليل شبكات الأعمال
- أهم الاصطلاحات المستخدمة في تحليل شبكات الأعمال
- أوجه الشبه والاختلاف بين أسلوبي PERT/ CPM.

مشكلة إدارة المشروع الكبير
Large – Scale Project Management

أصبحت المشروعات الكبيرة أحد السمات الأساسية للعصر الحديث، فكثيرا ما تظهر المشروعات التي يستغرق أداؤها سنوات عديدة، كما أن إنجازها يحتاج إلى ميزانيات ضخمة وموارد كثيرة متنوعة، وقد أصبح ذلك شيئاً معتاداً في عمليات التشييد والبناء، سواء كان ذلك في قطاع الإسكان أو إنشاء الكباري والأنفاق أو في عمليات إنشاء المدن الجديدة وبرامج استصلاح الأراضي. والأمثلة على هذه المشروعات عديدة، فعلى سبيل المثال، بعد ثلاثة سنوات من الدراسة تم الاتفاق النهائي على إعادة بناء مستشفى القصر العيني في مصر. وقد تم اعتماد 98.7 مليون جنيه مصري لتنفيذ هذا المشروع الذي يتضمن بناء 85 ألف متر مسطح موزعة بين أربعة عشر طابقاً تشتمل على ألف سرير وعلى كافة التجهيزات الطبية. وقد قدر أن يتم الانتهاء من تنفيذ هذا المشروع خلال 4 سنوات. وتعبر هذه الأرقام عن مدى ضخامة وكبر حجم مثل هذا المشروع.

المشروع الكبير:

ما الذي يميّز المشروع الكبير؟

تجدر الإشارة هنا إلى لفظ Project في الإنجليزية يختلف تماماً عن لفظ business firm أو enterprise، بينما لفظ "المشروع" في العربية قد يعني كلا من المشروع الذي يتم القيام به مرة واحدة أو المشروع القائم والمستمر. فكثيراً ما يقال "مشروع بناء السد العالي"، "مشروع مترو الأنفاق"، وذلك أمر يتفق مع تعريفنا لكلمة Project. ولكن في ذات الوقت قد يقال في لغتنا العربية "المشروعات الناجحة" أو "إنتاجية وكفاءة المشروعات". وفي هذه الحالة يكون المعنى منصباً على المشروعات القائمة والمستمرة. أكثر من ذلك فإن لفظ "مشروع" في لغتنا قد يعني أيضا معنى المقترح Proposal، والذي يحمل معنى الشروع في شيء، فكثيراً ما يقال "مشروع البحث" أو "المشروع الاستثماري". لذا يهمنا منذ البداية أن نوضح أولاً المقصود بكلمة مشروع Project في مثل هذه الحالات السابقة. فالمشروع حسب استخدامنا له في هذا المقال، هو عبارة عن مجهود يتم القيام به بهدف تحقيق انجاز محدد، لمرة واحدة، وذو طبيعة خاصة لا تتكرر بنفس الصورة non – repetitive، ويتم عادة إنجاز هذا المشروع في خلال فترة زمنية محددة، وفي حدود ميزانية موضوعية، غالباً ما تكون كبيرة نسبياً.

يتضح من هذا التعريف أن كل مشروع يكون له سماته الخاصة unique، وذلك نظراً لاختلاف الأنشطة والمراحل التنفيذية اللازمة في كل مشروع. فبناء المدرسة يختلف عن بناء المستشفى. كما أن أنشاء كوبري يختلف تماماً عن عملية إنشاء نفق. كذلك فإن مشروع إنشاء مدرسة معينة غالباً ما يختلف عن عملية إنشاء مدرسة أخرى. ويرجع ذلك إلى اختلاف المواصفات الخاصة بكل منها. فذلك أمر يتوقف على الموقع وحجم المشروع ونوع التجهيزات وما إلى ذلك.

كذلك فإن المشروع عادة ما يتم إنجازه في فترة طويلة نسبياً وتكون له ميزانية كبيرة. ويطلق على هذا النوع من المشروعات فيمكن الاستدلال عليها عادة عن طريق الحجم size ودرجة التعقيد Complexity، ويقاس حجم المشروع بمقدار الموارد المستخدمة فيه والوقت اللازم لانجازه. ومثال ذلك: مقدار الأموال اللازمة للمشروع والتي عادة ما تسمى بالميزانية التقديرية budget، وعدد الأفراد اللازمين لإتمام المشروع في مراحله المختلفة ، ومقدار وكمية المواد المستخدمة في عمليات الإنجاز. أما درجة التعقيد فتقاس عن طريق بعض المؤشرات الشائعة مثل: عدد الأنشطة، التي يلزم القيام بها لإتمام المشروع ككل، ودرجة تداخل هذه الأنشطة فيما بينها، ويقصد بهذه الأخيرة درجة توقف الأنشطة على بعضها البعض من حيث وقت البدء الممكن للنشاط. فكثيراً مالا يمكن البدء في نشاط معين إلا بعد أتمام نشاط معين أو مجموعة من الأنشطة. كذلك فإن درجة التعقيد في المشروع يمكن الاستدلال عليها عن طريق حصر عدد الجهات التي تشارك involved بشكل مباشر أو غير مباشر في المشروع، فكثيراً ما تحتاج المشروعات إلى أنشطة يتم أداؤها بواسطة جهات مختلفة، ويكون ذلك بصفة خاصة في المشروعات الحكومية ومشروعات الجيش، فقد بلغ عدد العقود الفرعية في برنامج الصاروخ بولارس Polaris، والذي هو جزء من برنامج صواريخ الأساطيل القاذفة، بلغ عدد العقود في هذا المشروع ما يزيد على 2000 عقداً مع جهات مختلفة في الولايات المتحدة الأمريكية، ويترتب على خاصية التعقيد هذه، الحاجة الشديدة إلى عملية التنسيق Coordination بين تلك الجهات بشكل يضمن عدم التأخير وحسن استغلال الموارد والمتاحة إلى أقصى حد ممكن.

الخصائص السبعة للمشروع الكبير

يتضح من هذا العرض أن المشروع الكبير له عدة خصائص أساسية أهمها:

1- وجود هدف محدد يتم إنجازه لمرة واحدة.

2- وجود نقطة بداية ونقطة أتمام.

3- وجود طبيعة خاصة لا تتكرر بنفس الصورة.

4- يتم انجازه في خلال فترة زمنية طويلة نسبياً وفي حدود ميزانية كبيرة موضوعة.

5- وجود عدة أنشطة يتم القيام بها بغرض أتمام المشروع.

6- تعقد درجة العلاقة التتابعية بين الأنشطة.

7- تعدد الجهات التي تشارك في عمليات المشروع المختلفة.

وجدير بالذكر أن المشروعات الكبيرة، والتي تهدف إلى إنجاز محدد، ليست وليدة العصر الحديث فقط. فيرى كل من Buffa and

Miller أن المشروع الكبير الذي يتم إنجازه مرة واحدة كان دائماً سمة من السمات الأساسية للنظام الإنتاجي في بداية الحضارات(4)، فقد شهدت الحضارات القديمة العديد من المشروعات، والتي بكل مقاييس الحجم Size ودرجة التعقيد Complexity تعتبر مشروعات ضخمة Large –scale projects .

فمن المؤكد أن المصريين القدماء قد واجهوا مشاكل التخطيط والجدولة والتنسيق في مشروعهم الخالد وهو بناء الأهرامات وذلك منذ حوالي 5000 عام. وبمنطق النتائج المحققة والتي يشهد لها التاريخ، فإن وجود هذا الأثر الكبير يعد شهادة على قدرة المصريين على مواجهة هذا العدد اللانهائي من مشاكل تخطيط وتنسيق المشروع الكبير. فقد تم في هذا المشروع استخدام 2.3 مليون قطعة من الحجر، يبلغ ارتفاع كل قطعة منها 30 قدم وتزن الواحدة حوالي 2.5 طن. أما البناء ذاته فإن ارتفاعه يصل إلى 800 قدم وقاعدته بطول ضلع قدره 800 قدم أيضاً. وقد تم استخدام ما يقدر بحوالي 10.000 فرد يعملون بنظام الورديات لمدة عشرون عاماً لإتمام هذا المشروع (30).

هناك أيضاً مشروع بناء سور الصين العظيم والذي بدأ في القرن الثالث قبل الميلاد، ويبلغ طوله 2150 ميل (حوالي 3460 كيلو متر)، بينما يتراوح ارتفاعه بين 15 و 39 قدماً وذلك بسمك يصل إلى 30 قدم. وحتى يمكن تأمين هذا السور، فقد أقيمت عليه حصون يبلغ ارتفاع الواحد منها 40 قدماً وبقاعدة طولها 250 ياردة للحصن الواحد، وقد استمر العمل في هذا الحائط حتى متوسط القرن السادس عشر(13).

دورة حياة المشروع: Project Life Cycle

كيف يربط النص مراحل دورة المشروع بأعمال الإدارة؟

على الرغم من أننا قد أشرنا من قبل إلى وجود طبيعة خاصة لكل مشروع يتم القيام به إلا أنه يمكننا النظر إلى أي مشروع على أنه مجموعة من المراحل Phases يجب القيام بها منذ ظهور فكرة المشروع وحتى لحظة الإتمام ويجب هنا عدم الخلط بين المراحل الخاصة بالمشروع ذاته وأية دراسات جدوى Feasibility Studies سابقة يتم القيام بها للتأكد من جدوى القيام بالمشروع. ففي غالبية الأحيان تكون دراسة الجدوى هي مشروع في حد ذاته له بداية وله نهاية. وقد تنتهي دراسة الجدوى إلى القيام بالمشروع أو عدم القيام به – وفي حالة التوصية بالقيام بالمشروع فإن دراسة الجدوى يتم الاعتماد عليها عند كتابة وثيقة المشروع، كما سنري فيما بعد.

ولنعود الآن إلى المراحل الرئيسية للمشروع ذاته والتي عادة ما يتم تقسيمها إلى ستة مراحل متتالية هي:

(1) بداية الفكرة وتحديد : المعالم Initiation.

(2) تحديد متطلبات العميل Specification.

(3) التصميم التفصيلي Design.

(4) التنفيذ الفعلي Build.

(5) التمهيد للتشغيل Implementation.

(6) التشغيل والمتابعة Operation & Review.



المراحل الست لدورة حياة المشروع كما يعرضها المقال، من تحديد المعالم إلى التشغيل والمتابعة.

(I) بداية الفكرة وتحديد المعالم: Initiation

القرار الأول: هل تنتقل الفكرة إلى مشروع؟

وتتضمن هذه المرحلة التحديد الكامل للملامح العامة للمشروع الذي يتم القيام به، وذلك من حيث الأهداف الواجب تحقيقها، والنطاق الذي يغطيه المشروع، والاستراتيجيات الحاكمة، بالإضافة إلى هيكل الأعمال الرئيسية والفرعية الواجب القيام بها. وعادة ما تكون النتيجة النهائية الملموسة لتلك المرحلة في شكل ما يسمى بالوثيقة المرجعية للمشروع Terms Of Reference.

وتعتبر مرحلة البداية وتحديد المعالم من أهم مراحل المشروع، بل أنها تعتبر أهم تلك المراحل على الإطلاق، ويرجع ذلك إلى تأثيرها المباشر على احتمال النجاح في باقي المراحل التالية، فإذا لم يتم القيام بتلك المرحلة بشكل جيد ومدروس سوف تظهر العديد من المشاكل أثناء صياغة أو تنفيذ المراحل التالية. ولذلك فمن المتوقع أن يكون لمدير المشروع دوراً بارزاً وحيوياً في مرحلة إعداد الوثيقة المرجعية للمشروع نظراً لأنها سوف تحكم كافة الأنشطة والمراحل التالية.

(2) تحديد متطلبات العميل: Specification

مخرج هذه المرحلة: متطلبات العميل

عادة ما يتم القيام بالمشروع لتحقيق بعض المعايير الموجودة في ذهن العميل الذي يتم إنجاز المشروع لحسابه. وهي عادة ما تعبر عن معايير أداء أو نتائج يرغب العميل في تحقيقها من جراء انجاز المشروع. ومثال ذلك ، عند بناء المنازل أن يكون هدف العميل هو منزل صحي تدخله الشمس وله واجهة بحرية وذو طابع جمالي مميز وله حدائق وملعب للأطفال. ومثال آخر عند إنشاء طريق جديد، قد ترى

الدولة أن نتيجة إنشاء هذا الطريق تكون اختصار زمن الرحلة إلى وقت معين، وتقليل احتمال الحوادث إلى مستوى محدد، بالإضافة إلى توفير وسائل راحة لمستخدمي الطريق.

ومن الواضح أهمية التواصل الدائم بين أفراد من جهة والعميل الذي يتم أنجاز المشروع له من جهة أخرى، فيجب العمل على التعرف على النتائج الحقيقية التي يهدف العميل إلى الوصول إليها، وألا يكون هناك فجوة Gap بين ما يوجد في ذهن العميل وما يتصوره الفريق الذي سوف يتولى تصميم أجزاء المشروع. فالتركيز هنا يكون على ما يرغب العميل في الوصول إليه What؟ وليس كيف يمكن فنياً تحقيق ذلك How ؟.

وعادة ما تنتهي هذه المرحلة بصياغة وثيقة تتناول متطلبات العميل من وراء المشروع Requirements Specification يتم التوقيع عليها من قبل كافة الأطراف.

(3) التصميم التفصيلي: Design

مخرج هذه المرحلة: تصميم قابل للتنفيذ

يظهر في هذه المرحلة الدور الرئيسي للمتخصصين الفنيين الذي يعملون على تحويل النتائج العامة التي يرغب العميل في تحقيقها إلى تصميم محدد له شكل معروف ومواصفات فنية محدودة. ومن الواضح أن هذه المرحلة تعتمد على أبداع وخيال وخبرة الفنيين المتخصصين في مجال المشروع. فإذا كان الأمر يتعلق بمشروعات إنشائية فالأمر يستلزم المهندسين في كافة التخصصات، وعندما يتعلق الأمر بمشروع إدخال منتج جديد في السوق فإن الحاجة تظهر إلى خبراء دراسات بحوث السوق والمستهلك، ...وهكذا.

وعادة ما تنتهي هذه المرحلة بتصميم نموذج Model بشكل المشروع أو بتحديد قائمة بالمواصفات الفنية، وعادة ما يتم القيام بالاثنين معاً

(4) عملية الانجاز الفعلي للمشروع: Build

من التصميم إلى الإنجاز الفعلي

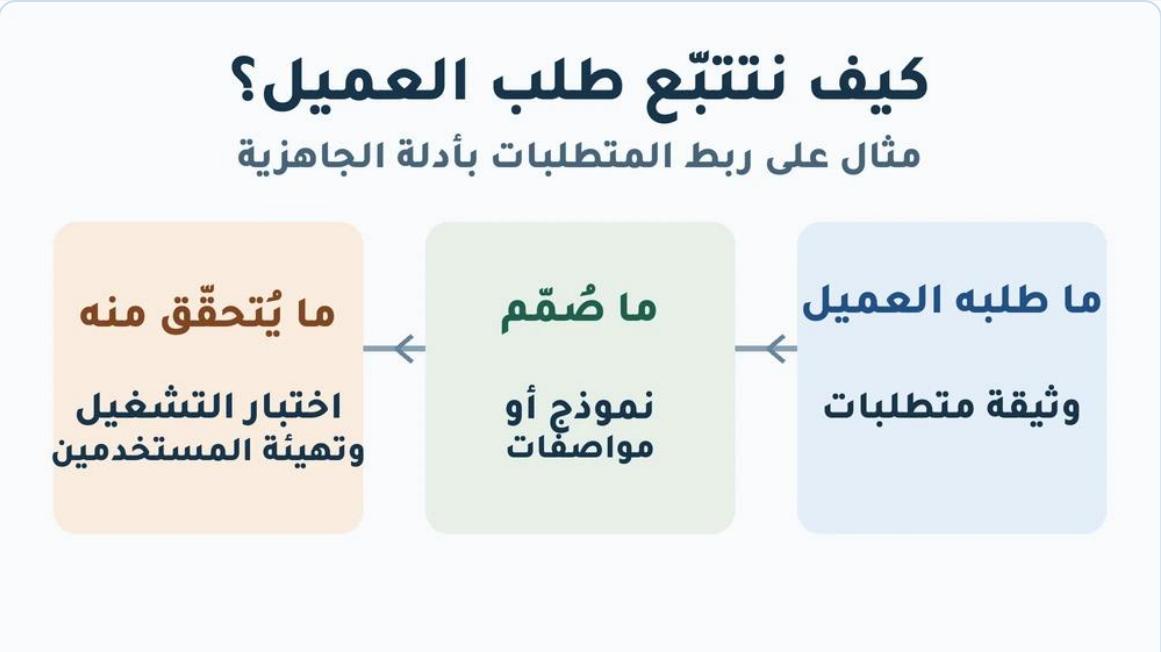
وهي مرحلة التنفيذ الفعلي لخطوات المشروع حتى يخرج المشروع إلى حيز الوجود، فهذه هي عملية البناء في مشروعات التشييد، وهي علمية جمع البيانات وتحليلها في دراسات السوق، وعملية الاتصال بالموردين والمفاضلة وإدخال نظم جديدة في مشروعات نظم المعلومات... وهكذا.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن هناك رغبة دائمة لدى القائمين على إدارة العديد من المشروعات للقيام بهذه الخطوة التنفيذية منذ البدء في التفكير في المشروع. وقد يؤدي ذلك إلى إهمال التخطيط السليم للمشروع سواء تعلق ذلك بمرحلة البدء Initiation أو تحديد النتائج المتوقعة Specifications أو التصميم Design.

(5) التمهيد للتشغيل Implementation

من إنجاز العمل إلى جاهزية التشغيل

على الرغم من أنه عادة ما يتم التأكد من تحقيق المواصفات والتصميمات أثناء عملية الانجاز إلا أنه يجب التأكد خلال مرحلة مستقلة من أمكانية تشغيل النظام الذي تم بناؤه بشكل سليم. ومن المتوقع خلال تلك المرحلة اكتشاف بعض المشاكل كنوعاً من الاختبار النهائي للنظام. وهنا يجب العمل على حل تلك المشاكل بما فيها المشاكل المتعلقة بالجانب البشري في تشغيل النظام. وتأتي تلك الأخيرة على رأس المشاكل التي قد تعوق الاستخدام الناجح للنظام الذي تم بناؤه، ويرجع ذلك إلى عدم الخبرة، بالإضافة إلى الرغبة الداخلية لدى الأفراد لمقاومة التغيير.



تثبت مواصفات التصميم ما ينبغي بناؤه، ويبيّن اختبار التشغيل إن كان النظام المجهّز قادرًا على أداء ما طلبه العميل.

(6) مرحلة التشغيل والمتابعة: Operation & Review.

بعد التسليم: التشغيل والمتابعة

بعد أن توقعنا مشاكل التنفيذ خلال فترة الاختبار وحاولنا قدر الإمكان العمل على حلها، تجئ الآن عملية تسليم المشروع للعميل وبدء عملية التشغيل الفعلي في ظل ظروف التشغيل العادية. وعلى الرغم من أن البعض يعتقد بأن هذه الخطوة لا تعتبر أحد خطوات أنجاز المشروع إلا أنها عادة ما تستلزم المشاركة والإشراف والمتابعة من قبل الأطراف التي تولت تنفيذ واستلام المشروع. ولذلك تحرص العديد من الجهات على إدراج مرحلة التشغيل الأولى ضمن عقودها نظراً لاحتمال ظهور مشاكل خلال تلك المرحلة، فكثيراً ما اعتبرت عقود الصيانة لفترة معينة جزءاً أساسيا في عقود الإسكان والإنشاءات.

إدارة المشروع (البرنامج): Program Management

مسؤوليات إدارة المشروع ووظائفها

نظراً للخصائص الأساسية التي يتميز بها المشروع الكبير، والتي أوضحناها من قبل، يواجه المسئول عن مثل هذه المشروعات بأنواع معينة من المشاكل تختلف إلى حد كبير عن غالبية المشاكل التي يواجهها القائم على إدارة مشروع مستمر وقائم، فنظراً لأن كل مشروع له صفاته الخاصة فإن النتائج المترتبة على إنجازه، ومشاكل التنفيذ الفعلي، يصعب التنبؤ بها بـتأكد تام Perfect Forecasting. فكل مشروع هو تجربة جديدة في حد ذاته. ولذلك فإن المشروع من هذا النوع يحمل في طياته نوع المخاطرة الناتج عن أنه لم يسبق القيام به أو بشيء مطابق له تماماً من قبل، وذلك أمر يستلزم بذل جهد خاص في مرحلتي الأعداد والتخطيط، كما أن خاصية كبر الحجم وتعدد الأنشطة وتعقد العلاقة بينهما تستلزم أساليب خاصة للجدولة لتحقيق التنسيق بين مراحل إتمام المشروع بشكل يضمن إتمام المشروع ككل في أقل وقت ممكن وبأقل تكلفه ممكنة. أضف إلى ذلك أن تعدد الجهات التي تشارك في عمليات التنفيذ يستلزم التنسيق بينها بشكل دقيق من خلال أساليب تنظيمية مختلفة، فكما أوضح بعض الكتاب، لقد بات واضحاً أن أساليب الإدارة الحالية التقليدية لم تعد كافية لإدارة مثل هذه المشروعات الضخمة والمعقدة (26).

لكل هذه الأسباب ظهر فرع مستقل من الإدارة يسمى بإدارة المشروع Project Management أو إدارة البرنامج Program Management.

وعلى الرغم من أن البعض، وخصوصاً من بين الممارسين، يرى أن عملية إدارة المشروع هي مجرد فن يعتمد على القدرات الذاتية للأفراد، وبالتالي ليس هناك داع لوضع قواعد ومبادئ لتلك العملية. إلا أن واقع الحال يشير أيضًا إلى وجود أساليب عامة وأنماط إدارة يمكن الاعتماد عليها في هذا الصدد. فكثيراً ما يثار السؤال التالي: لماذا الحاجة إلى أسلوب نظامي Systematic لإدارة المشروع؟

إن الإجابة تكمن فيما يلي:

التأكد من أن النتيجة النهائية (مخرجات) للمشروع محدد بشكل واضح ومفهومة من قبل كل الأطراف.

تسهيل عملية تحديد الأهداف الخاصة بالمشروع والتأكد من أنها متمشية مع أهداف واستراتيجيات المنظمة ككل.

حتى يمكن تحديد المسئوليات الخاصة بكل مرحلة من مراحل المشروع وأن تكون هناك اسنادات مفهومة وموزعة ومتفق عليها.

1- التأكد من أن النتيجة النهائية (مخرجات) للمشروع محددة بشكل واضح ومفهومة من قبل كل الأطراف.

2- تسهيل عملية تحديد الأهداف الخاصة بالمشروع والتأكد من أنها متمشية مع أهداف واستراتيجيات المنظمة ككل.

3- حتى يمكن تحديد المسؤوليات الخاصة بكل مرحلة من مراحل المشروع وأن تكون هناك اسنادات مفهومة وموزعة ومتفق عليها.

4- لتقديم وسائل وأساليب فعالة للجدولة وللرقابة والمتابعة أثناء التنفيذ.

5- تدريب الأفراد على الاعتماد على منهج منطقي في التخطيط والتوصل إلى تقديرات أكثر دقة.

6- تقديم شيء واضح مقنع للإدارة العليا يمكنها من دعم المشروع والتأكد من أنه يمكن متابعته.

وإجمالاً يقصد بإدارة المشروع، كما أوضح Maciariello، الوظيفة الإدارية التي تشمل مسئولية تحديد الأهداف، والتنظيم، والتخطيط، والجدولة، والميزانيات التقديرية، والتوجيه، والرقابة اللازمين لتحقيق الأهداف الفنية والزمنية للمشروع الكبير المعقد(24).

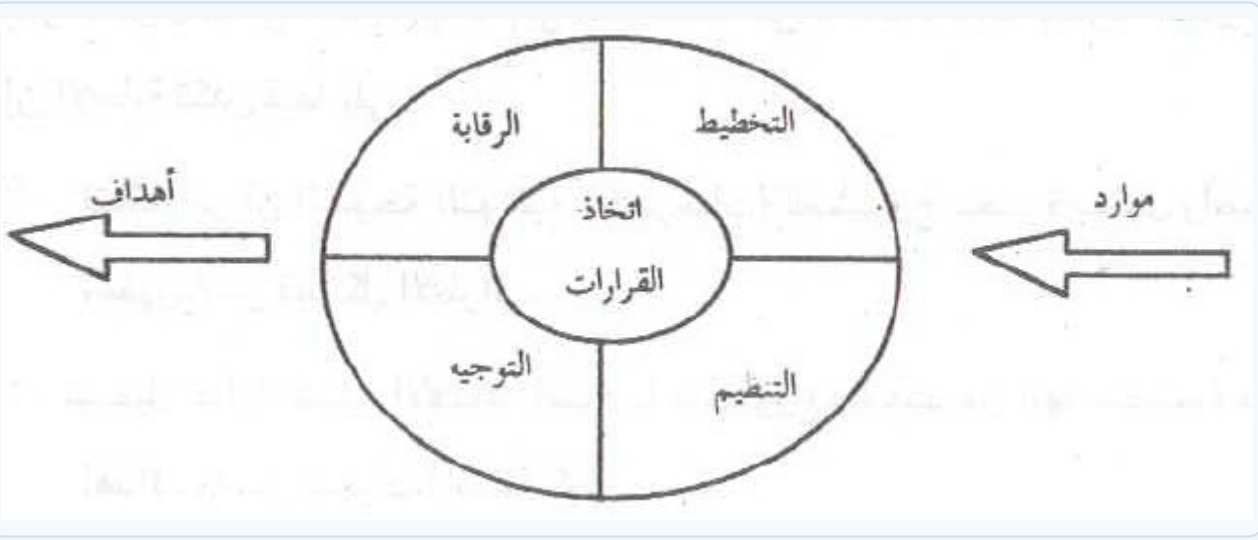
is a managerial !'unction which includes the responsibility for "

.Determining objectives, Organizing, Planning. Scheduling

Budgeting. directing and Controlling efforts required to achieve the

".Technical. Cost. and Schedule objectives of a complex project

ويوضح هذا التعريف أن عملية إدارة المشروع لا تختلف كثيراً عن العملية الإدارية Managerial Process بصفة عامة والتي يمكن تصويرها على النحو التالي:



كيف تُستخدم وظائف الإدارة في المشروع الكبير؟

والتي يتضح منها ببساطة إن الإدارة Management ما هي إلا استخدام مجموعة من الموارد في تحقيق أهداف محددة عن طريق ممارسة وظائف محددة هي التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة.

أما وظيفة التخطيط Planning فهي الوظيفة الخاصة بالمستقبل والتي تتضمن

1- تحديد الأهداف.

2- وضع الاستراتيجيات والسياسات.

3- وضع الخطط والبرامج والجداول.

4- تحديد الميزانيات التقديرية للأنشطة المستقبلية.

5- تحديد القواعد والإجراءات الواجب إتباعها وكذلك خطوات العمل.

وعلى ذلك فإن وظيفة التخطيط تتضمن ما What يجب عمله في المستقبل؟

أما الوظيفة الثانية من وظائف الإدارة فهي تلك التي تتعلق بتحديد الأدوار داخل المنظمة، والتي يطلق عليها وظيفة التنظيم Organizing وتتضمن ما يليك

تحديد الأعمال والأنشطة الواجب القيام بها.

تجميع الأعمال في شكل وظائف لها اختصاصات محددة.

تحديد السلطات والمسئوليات الخاصة بكل وظيفة وكذلك قواعد تفويض السلطات.

1- تحديد العلاقات التنظيمية بين تلك الوظائف.

2- تحديد الهيكل التنظيمي الملائم.

وعلى ذلك فإن تلك الوظيفة تحدد من Who؟ يفعل ماذا What؟ حتى نضمن التنسيق وعدم التداخل والتكامل بين الأعمال المختلفة داخل المنظمة. وتأتي الوظيفة التالية وهي الخاصة بالإشراف والتوجيه Directing & Supervising والتي تتعلق أساسا بالجانب البشري في المنظمات. وتتضمن:

1- إعطاء الأوامر والتوجيهات.

2- التعرف على رغبات الأفراد ودوافع العمل وتصميم نظماً للحوافز تتلائم مع حاجاتهم ورغباتهم.

3- تحقيق الاتصالات الإدارية بين أجزاء التنظيم.

4- عملية القيادة الفعالة للتأثير على الآخرين لتحقيق أعلى معدلات الإنجاز وتحقيق الرضا عن العمل.

5- خلق روح التعاون وتشجيع العمل الجماعي ودراسات جماعات العمل.

6- إدارة التغيير والإعداد الكامل لضمان نجاح عملية التغيير.

7- إدارة التعارض وحل الصراعات الداخلية داخل التنظيم.

وأخيراً نجد وظيفة الرقابة والمتابعة Controlling والتي تهدف إلى التأكد من أن الأداء الفعلي يتم حسب الخطط والقواعد الموضوعة وأن الأهداف قد تم تحقيقها. وتتضمن هذه الوظيفة:

1- تحديد معايير أداء مقابلة للقياس.

2- جمع بيانات أولاً بأول عن الأداء الفعلي.

3- تحليل البيانات وإجراء المقارنات وتشخيص المشكلات.

4- تحديد معوقات تحقيق الأهداف.

5- وضع الحلول الملائمة.

6- وضع الخطط التنفيذية للحلول والتأكد من تحقيق تلك الحلول للنتائج المرغوبة وفعاليتها في حل المشكلات.

وتجدر الإشارة هنا إلا أن كل من تلك الوظائف الأساسية الأربع تتضمن عملية اتخاذ القرارات Decision Making. فعملية اتخاذ القرارات ما هي إلا الاختيار بين البدائل لحل مشاكل معينة أو لتحقيق أهداف مرغوبة. فعندما يمارس المدير التخطيط فإنه يقوم حقيقة بالمفاضلة بين أهداف متعددة واختيار أهداف معينة. وذلك في حد ذاته عملية اتخاذ قرارات، كذلك فإنه المدير عندما يقوم بتوزيع الاختصاصات أو تجميع الأعمال ضمن قيامه بوظيفة التنظيم فإنه عادة ما يكون لديه أكثر من بديل أو أساس لعملية التجميع أو التوزيع، وبذلك فإنه يمارس عملية اتخاذ القرارات أيضاً. وكذلك الأمر عند ممارسة المدير لوظيفتي التوجيه والرقابة عندما يواجه بالعديد من البدائل ويكون أمامه المفاضلة بينهما واختيار انسبها. وفي كل هذه الحالات، سواء تعلق الأمر بتخطيط أو تنظيم أو رقابة أو توجيه، فإنه يقوم بما يلي أثناء اتخاذ القرار.

1- تحديد المشكلة.

2- تحليل المشكلة ووضع المعايير.

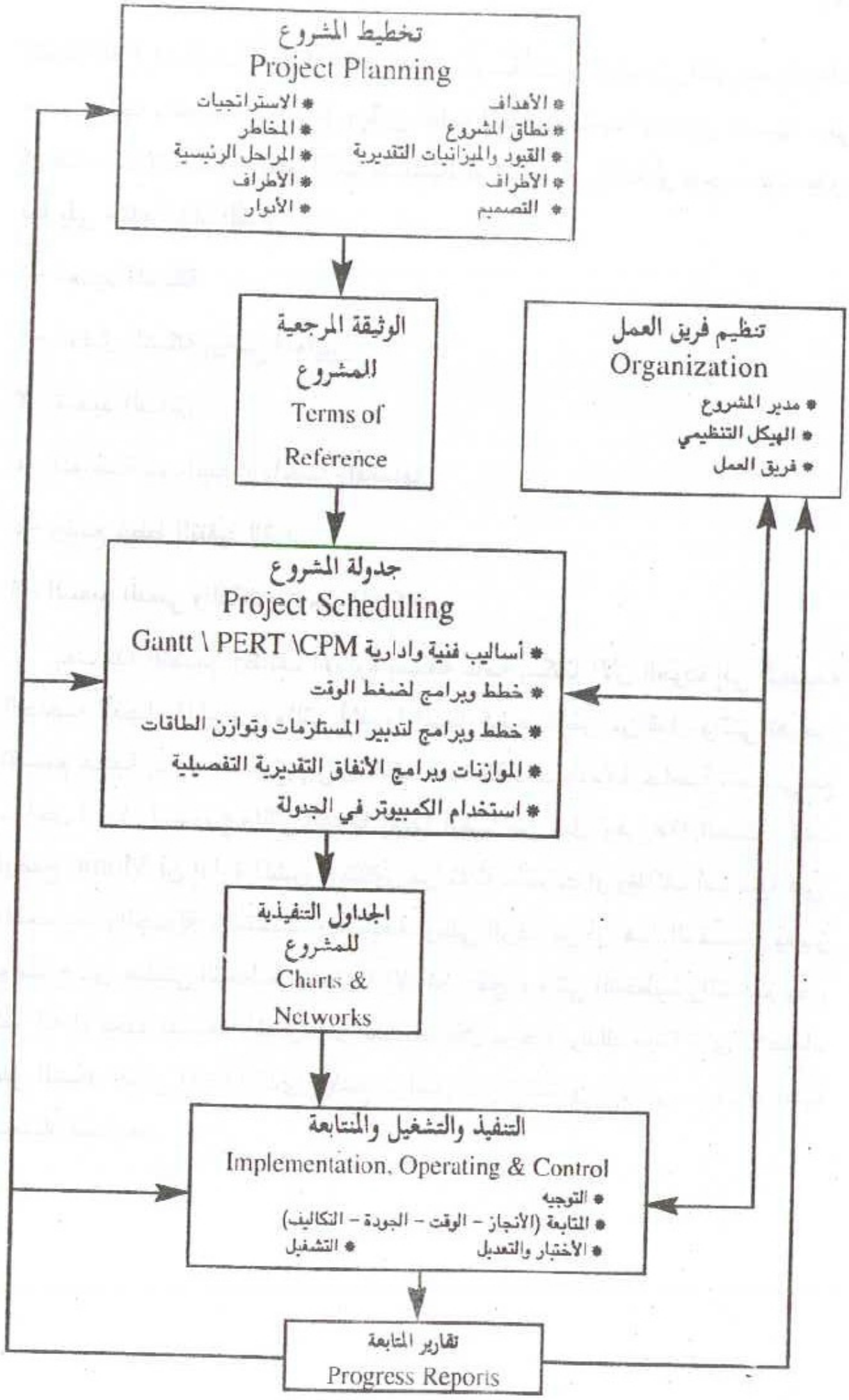
3- تحديد البدائل.

4- المفاضلة بين البدائل واختيار أفضلها.

5- وضع خطط التنفيذ للقرار.

6- التنفيذ الفعلي والتأكد من حل المشكلات.

بعد هذا التقديم لوظائف الإدارة بصفة عامة يمكننا الآن العودة إلى الطبيعة الخاصة لإنجاز المشروع. والتي أشرنا إليها كخصائص من قبل، والتي تفرض تقسيم عملية إدارة المشروع إلى وظائف مستقلة ذات طبيعة خاصة تتمشى مع مراحل إنجاز المشروع والتي أشرنا إليها أيضا من قبل. وفي هذا الصدد، فقد أوضح Monic أن إدارة المشروع تتكون من ثلاثة خطوات أو وظائف أساسية هي: التخطيط، والجدولة، والتنفيذ، والمتابعة. وعلى الرغم من أن هذا التقسيم يميز بوضوح بين عمليتي التخطيط والجدول_إلا أنه أدمج عمليتي التخطيط والتنظيم معاً، كما أنه لم يحدد تفصيلاً المخرجات الخاصة بكل مرحلة. ولذلك فإننا نرى الاعتماد على الشكل التالي (1-1) الذي يوضح مراحل إدارة المشروع. والتي سوف نتناولها تفصيلاً فيما بعد.


تخطيط المشروع
Project Planning
* الأهداف
* نطاق المشروع
* القيود والميزانيات التقديرية
* الأطراف
* التصميم
* الاستراتجيات
* المخاطر
* المراحل الرئيسية
* الأطراف
* الأبواب
الوثيقة المرجعية
المشروع
Terms of
Reference
تنظيم فريق العمل
Organization
* مدير المشروع
* الهيكل التنظيمي
* فريق العمل
جدولة المشروع
Project Scheduling
* أساليب فنية وادارية Gantt \ PERT \CPM
* خطط وبرامج لضغط الوقت
* خطط وبرامج لتدبير المستلزمات وتوازن الطاقات
* الموازنات وبرامج الأنفاق التقديرية التفصيلية
* استخدام الكمبيوتر في الجدولة
الجداول التنفيذية
للمشروع
Charts &
Networks
التنفيذ والتشغيل والمتابعة
Implementation, Operating & Control
* التوجيه
* المتابعة (الأنجاز - الوقت - الجودة - التكاليف)
* الأختبار والتعديل
* التشغيل
تقارير المتابعة
Progress Reports

شكل (1- 2)

مراحل دورة المشروع

أولًا تخطيط المشروع Project Planning

الوثيقة المرجعية: المعلومات التي تُبنى عليها الخطة

يوضح الشكل السابق أن عملية تخطيط المشروع تعتبر هي الخطوة الأولى في عملية إدارة المشروع وتهدف إلى التوصل إلى أهم الوثائق الخاصة بالمشروع والتي تعبر عن المرجعية الرئيسية لكل ما تم الاتفاق عليه بالنسبة للمشروع بشكل عام. ويطلق على هذه الوثيقة "الوثيقة المرجعية للمشروع "Project Terms Of Reference". نظراً لكونها تمثل التعاقد بين مدير المشروع Project manager وكلا من ممول المشروع والعميل الذي يتم تنفيذ المشروع لحسابه. وتتضمن تلك الوثيقة بنوداً محددة أهمها:

الموضوع: عنوان المشروع.

1- خلفية المشروع، أو خلفية المشكلة إن وجدت.

2- السلطة أو الجهة التي أقرت هذا المشروع والتي يرجع إليها ويتعامل معها مدير المشروع.

3- المتلقي النهائي لنتيجة هذا المشروع بعد الانتهاء منه.

4- الأهداف التي يسعى المشروع إلى تحقيقها.

5- نطاق المشروع.

6- القيود التي لا يمكن تغييرها ويجب التعامل معها.

7- الموازنة التقريبية التقديرية الإجمالية.

8- ما سوف يتم تقديمه مرحليا وفي نهاية المشروع (الشكل النهائي لمكونات المشروع).

- وثيقة التوجه الاستراتيجي للمنظمة.
- الوصف المبدئي للمشروع من قبل الإدارة العليا (التكليف).
- الوصف المبدئي للمشروع من قبل الإدارة العليا (التكليف).
- الأدلة المتخصصة.
- جهات خارجية.
- وثائق مشروعات ناجحة وسابقة.

- العمل الجماعي.

9- مراحل إنجاز المشروع والخريطة الزمنية للمراحل بشكل عام.

10- محاور واستراتيجيات التنفيذ.

11- الصعوبات والمخاطر المتوقعة أثناء التنفيذ.

12- الأدوار والمسئوليات.

وسوف نتناول أهم تلك العناصر بالإيضاح.

كارت النصائح رقم (1)

عند كتابة الوثيقة المرجعية أعتمد على ما يلي:

* وثيقة التوجه الاستراتيجي للمنظمة.
* الوصف المبدئي للمشروع من قبل الإدارة العليا (التكليف).
* الأدلة المتخصصة.
* جهات خارجية.
* وثائق مشروعات ناجحة وسابقة.
* العمل الجماعي.

---

(1) الموضوع Subject

يجب أن يتم اختيار عنوان محدد للمشروع يعبر بشكل مباشر ودقيق عن المشروع ذاته. وفي بعض الأحيان يمكن اختيار أسم رمزي للمشروع بشرط أن يكون معروف لجميع الأطراف المقصود تماماً بهذا الاسم الرمزي.

---

(2) خلفية المشروع Project Background

وهو عبارة عن جزء من الوثيقة يهدف إلى إعطاء تبرير قوي لسبب وجود هذا المشروع فإما أن يكون هذا المشروع قد جاء لحل مشكلة (أو عدة مشاكل)، ومثال ذلك مشروع التطوير الإداري لأحد منشآت تقديم الخدمات الحكومية، أو أن يكون المشروع قد جاء لتدعيم التوجه الاستراتيجي للمنظمة. ومثال ذلك إذا كانت المنظمة تهدف إلى غزو أسواق جديدة فإنها قد تعد مشروعاً متكاملاً للنهوض بكفاءة ومهارة العاملين في صورة برامج تدريب مكثفة، كذلك فإن المشروع قد يكون بهدف دعم بعض المشروعات الأخرى، ومثال ذلك مشروع تطوير النشاط الإعلامي لدعم برامج تحسين الخدمة التي تنوي المنظمة القيام بها.

كارت النصائح رقم (2)

عندما تحدد خلفية المشروع

(1) أن خلفية المشروع ليست عملية كتابة إنشائية، فعند كتابتها يجب الرجوع إلى وثيقة التخطيط الاستراتيجي الخاصة بالمنظمة ككل حتى يمكن التعرف على درجة مساهمة هذا المشروع في تحقيق أهداف ومهمة المنظمة.
(2) أن الخلفية يجب أن تكون مرتبطة بشكل محدد بالمشروع الذي تتحدث عنه، فلا تميل إلى ذكر عبارات عامة قد تكون خلفية أيضاً لأي مشروع آخر، يجب أن تكون هناك خصوصية.
(3) لا تذكر في الخلفية بعض العبارات التي قد تعطي أعباء إضافية للمشروع هي أصلاً ليست من بين الأهداف الخاصة به.
(4) ابتعد بقدر الإمكان عن الألفاظ الإنشائية التي قد يختلف البعض على معناها.
(5) كن مقنعاً في صياغة الخلفية حتى يمكنك إقناع الإدارة بأهمية المشروع The Politics of selling your ideas

---

(3)السلطة التي أقرت المشروع Authority and Project Sponsor

يجب تحديد السلطة التي أقرت المشروع وتم الاتفاق معها على مكونات الوثيقة، حيث يفيد ذلك في معرفة مدير المشروع بالجهات التي سوف يتعامل بها والتي سوف يكون من حقها إجراء أية تعديلات خلال مراحل المشروع المختلفة. وقد تكون هذه الجهة هي الإدارة العليا في المنشأة إذا كان المشروع قد جاء دعماً للتوجه الاستراتيجي للمنشأة وكجزء من مجموعة برامج تنفيذية لوضع الخطة الاستراتيجية موضع التنفيذ. كما قد يكون تلك السلطة هي العميل ذاته الذي يتعاقد بشكل مباشر مع المسئول عن المشروع كما في حالة مشروعات المقاولات للأفراد، أو إن تكون تلك السلطة مجلساً أو مسئول معين عند تنفيذ المشروعات لجهات حكومية. وتجدر الإشارة هنا إي أنه قد تكون هناك أطراف عديدة تمثل مجتمعه الأطراف الرئيسية في المشروع، ففي حال مشروعات التنمية الإدارية الخاصة بالإصلاح الإداري في مصر تكون هناك عدة أطراف مثل وزارة التنمية الإدارية، وممثلي الدول والمنظمات المقدمة لمنح التنمية، كلها مجتمعه تمثل السلطة التي يتعامل معها مدير المشروع.

---

(4)المتلقي النهائي للمشروع Projects Customer

ويقصد بذلك الجهة التي سوف تتولى تقييم النتيجة النهائية للمشروع بالإضافة إلى الجهات التي سوف تتولى استخدام المشروع، وقد تكون هذه إدارات تنفيذية داخل المنظمة بعد اعتماد الإدارة العليا للمشروع. وتجدر الإشارة هنا إلى أن مرحلة الإعداد والتخطيط تستلزم اشتراك المتلقي النهائي للمشروع مع فريق المشروع في صياغة النتائج المتوقعة والأهداف المرجوة للمشروع بالإضافة إلى الاتفاق النهائي على المواصفات والتصميمات، كذلك فإن مرحلة التنفيذ والمتابعة سوف تكون بالمشاركة بين فريق عمل المشروع والإدارة التنفيذية خصوصاً في حالة مشروعات التطوير.

---

(5)أهداف المشروع Project Objectives

الأغراض والأهداف: من الاتجاه العام إلى المعيار القابل للمتابعة

يتضمن هذا الجزء تحديداً واضحاً للأهداف التي يسعى العميل، الذي يتم التنفيذ لحسابه، إلى تحقيقها من وراء المشروع والتي تم الاتفاق عليها معه، وبالطبع تختلف صياغة هذه الأهداف حسب نوع المشروع، فقد يكون الهدف هو إنشاء كوبري لتحقيق سيولة في المرور بقدر معين، كما قد يكون الهدف هو القيام بمناورة عسكرية تهدف إلى رفع الكفاءة القتالية للجندي في المناطق الصحراوية.

وتفيد عملية تحديد أهداف المشروع في:

(أ) ضمان وضع أولوية وضع لتوجيه ورغبات العميل.

(ب) ضمان وجود توجه واحد لفريق العمل.

(ج) حتى يمكن التركيز على النتائج وليس الإجراءات.

(د) حتى يمكن تحديد الأنشطة اللازمة لتحقيق تلك الأهداف والتي سوف تبني عليها كافة الخطط والجداول اللازمة.

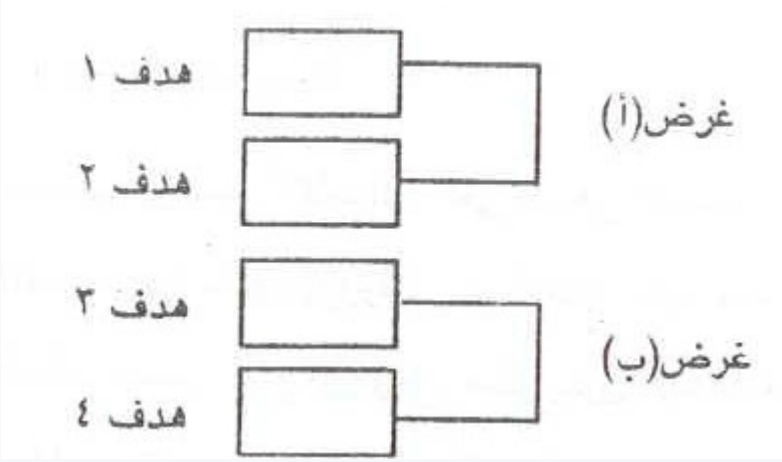
(هـ) حتى يمكن وضع أولويات لانجاز الأعمال.

(و) لإثارة حماس الأفراد.

(ز) كوسيلة للتعرف على درجة التقدم في إنجاز المشروع.

(ح) لإقناع الأطراف الأخرى بأهمية المشروع.

وتجدر الإشارة هنا إلى أهمية التمييز بين كلا من الأغراض Goals والأهداف Objectives، فالأغراض عادة ما تكون عامة وغير قابلة للقياس الكمي. أما الأهداف فيجب أن تكون محددة وقابلة للقياس الكمي. ومن الناحية المنهجية ينصح عند كتابة الأهداف الخاصة بالمشروع أن نبدأ بكتابة الأغراض ثم كتابة الأهداف التي تساهم في تحقيق كل غرض على حده على النحو التالي:



اقرأ النصيحة في سياق الأهداف والقيود

وفي حالة كثرة الأغراض يمكن دراسة إمكانية الدمج بينها أو إعادة النظر في صياغتها بحيث تتضح الفروق الحقيقية بينها.

كارت النصائح رقم (3)

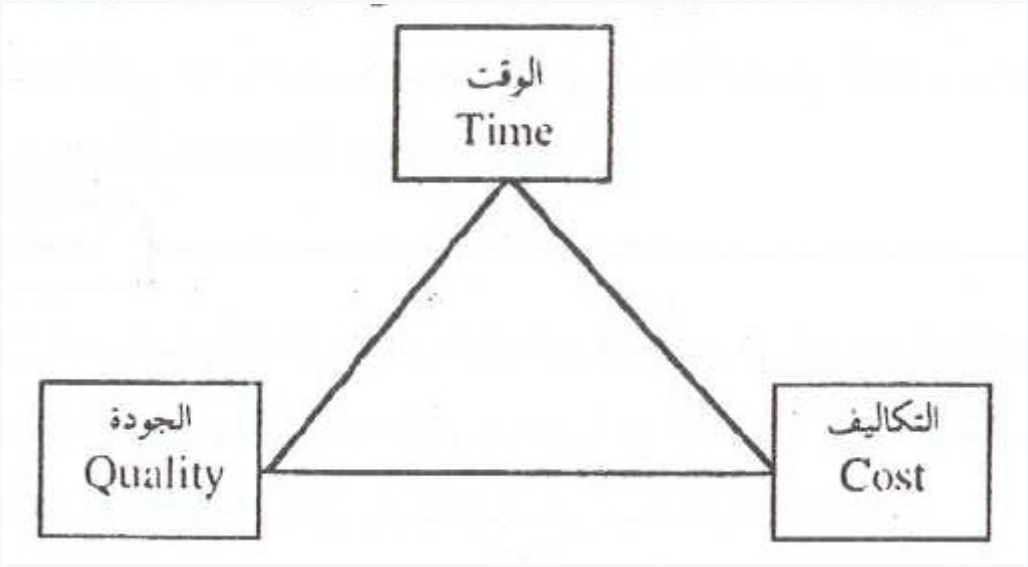
عندما تقوم بتحديد أهداف مشروعك (مؤشرات النجاح)

1- أن ترتبط بأهداف المنظمة ككل.
2- يجب أن تكون الأهداف محددة وواضحة.
3- يجب أن تكون قابلة للقياس في شكل:

- مقاييس جودة.
- مقاييس كمية.
- مقاييس زمنية.
- مقاييس تكلفة.

4- أن تكون مفهوم ومقبولة من الجميع وعددها محدد.
5- أن يكون بها شيء من التحدي ولكن ممكن تحقيقها.
6- أن يمكن ربطها بأنظمة الحوافز والمتابعة.
7- ألا تتعارض مع بعضها البعض.

وهنا تجدر الإشارة إلى أهمية النظر إلى الأهداف بشكل متكامل حتى لا يتم التركيز على هدف واحد مع إهمال باقي الأهداف، أو أن يكون تحقيق أحد الأهداف على حساب الأهداف الأخرى، ويوضح الشكل التالي المثلث التقليدي للأهداف والمقاييس الثلاثة التي يعمل مدير المشروع على تحقيقها في ذات الوقت.



وتجدر الإشارة هنا إلى أن مدير المشروع سوف يوضع بشكل دائم في موقف الموائمة Trade-off بين تلك الأهداف، فمن السهل التعجيل بوقت إنجاز المشروع Crashing ولكن عادة ما يكون ذلك على حساب التكلفة، ويكون التحدي هو كيف يمكن ضغط وقت إنجاز المشروع بأقل تكلفة ممكنة؟ كما سنرى فيما بعد.

---

(6)نطاق المشروع A Scope Statement

ما الذي يقع داخل نطاق المشروع؟

ويفيد هذا الجزء من "الوثيقة المرجعية" في وضع حدوداً لما يتضمنه المشروع حتى لا يتوقع أي من الأطراف أعباء إضافية غير واضحة أو

محددة لفريق المشروع. ويتضمن هذا النطاق عدة أبعاد يجب تحديدها، أهمها:

(أ)الأقسام والإدارات المتأثرة أو المؤثرة في المشروع.

(ب) الأفراد والوظائف والعملاء المتأثرين بالمشروع.

(جـ)المناطق الجغرافية التي يشملها المشروع.

(د) نوع الخدمات والعمليات التي يركز عليها المشروع.

(هـ) العلاقة بين المشروع والمشروعات الأخرى.

فعلى سبيل كان مشروع الإصلاح الإداري للجهاز الحكومي Civil Service Reform Project المصري (الممول من كل من UNDP,CIDA والحكومة المصرية - والذي تشرف المؤلف بالاشتراك فيه خلال عام 1995) يركز على تطوير الأجهزة الحكومية التي تتعامل مع المستثمرين حتى يساعد هذا التطوير على خدمة مشروع الإصلاح الاقتصادي في مصر بصفة عامة – كذلك فقد تم اختيار مناطق جغرافية معينة (محافظتي الإسماعيلية وسوهاج) في مرحلة تجريب أنشاء مراكز خدمة المستثمرين One – Stop Business Shop .

---

(7)القيود Constraints

وهي عبارة عن مجموعة المحددات المفروضة على المشروع محل الدراسة والتي يخرج تغييرها عن نطاق المشروع، وقد تكون هذه القيود قوانين ولوائح وقواعد يصعب تغييرها، عن نطاق المشروع، وقد تكون هذه القيود قوانين ولوائح وقواعد يصعب تغييرها، أو قيود مالية في شكل ميزانية محددة متاحة للمشروع يتم تحديدها من قبل الممولين للمشروع، أو قيود زمن ووقت معين يجب إنجاز النشاط أو المشروع في خلاله، أو بعض القيود الفنية التي لا يمكن تجاوزها مثل وجود حداً أدنى للوقت اللازم لإنجاز بعض الأنشطة، ومن الشائع في مشروعات الإنشاءات وجود بعض القيود مثل نوع التربة والطبيعية الجغرافية للمنطقة والتي يتم التعامل معها كمسلمات لا يمكن تغييرها.

---

(8) الميزانية التقديرية العامة Cost & Budget

وهي عبارة عن تقديرات تقريبية لإجمالي المبالغ اللازمة لكل مرحلة، وتكون أساساً لتحديد إجمالي ميزانية المشروع وبالتالي مصادر التمويل المختلفة ، فعلى سبيل المثال بلغت والميزانية الإجمالية لمشروع الإصلاح الإداري للجهاز الحكومي في مصر CSR، المشار إليه من قبل،حوالي 2.866 مليون دولار أمريكي (حسب تاريخ التوقيع على المشروع في 7 فبراير 1996). وقد كانت تلك الميزانية ممولة من الحكومة المصرية بمقدار نصف مليون دولار، ومن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي UNDP بمقدار 600 ألف دولار، بينما تتولى هيئة المعونة الكندية للتنمية CIDA تمويل الباقي وهو حوالي 1.766 مليون دولار أمريكي.

وعادة ما يتم الوصل إلى التقديرات المالية للميزانية في شكل بنود أساسية يتم إدراجها ضمن الوثيقة. وتمثل هذه البنود مجموعة الموارد

اللازمة للمشروع وتكلفة كل منها. وعادة ما يتم تقسيمها إلى:

(أ) الموارد البشرية Personnel.

(ب) تكاليف التدريب على النظم الجديدة Training.

(جـ) المعدات والتكنولوجيا Equipments

(د) متنوعات أخرى Miscellaneous

وهذا هو التقسيم الذي تأخذ به مشروعات التنمية التي تمولها UNDP وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذا التقدير يكون في شكل إجمالي، وبالتالي فإنه لا يمثل تفاصيل الأنفاق، كما أنه لا يمثل خطة الأنفاق، وسوف نتعرض لموضوع موازنة أنفاق المشروع عند الحديث عن موضوع التكاليف في ظل أسلوب / PERT COST في جزء مستقل فيما بعد.

تدريب

بالنسبة للمشروع الذي اسند إليك:

- هل يمكنك تحديد الموارد اللازمة؟
- كيف يمكن تقديرها؟
- هل هناك جهات داخل المنظمة يمكنها أن تساعدك في التقدير؟
- هل هذه الموارد متاحة داخل المنظمة؟
- هل هناك جهات خارجية سوف تشارك في التمويل؟
- ما هي التواريخ التقريبية المتوقعة للحاجة إلى تلك الموارد؟
- هل بعضها دائم وبعضها في مراحل مختلفة؟
- هل يمكن أن تبرر للإدارة العليا والجهات الممولة الحاجة إلى كل هذه المورد؟

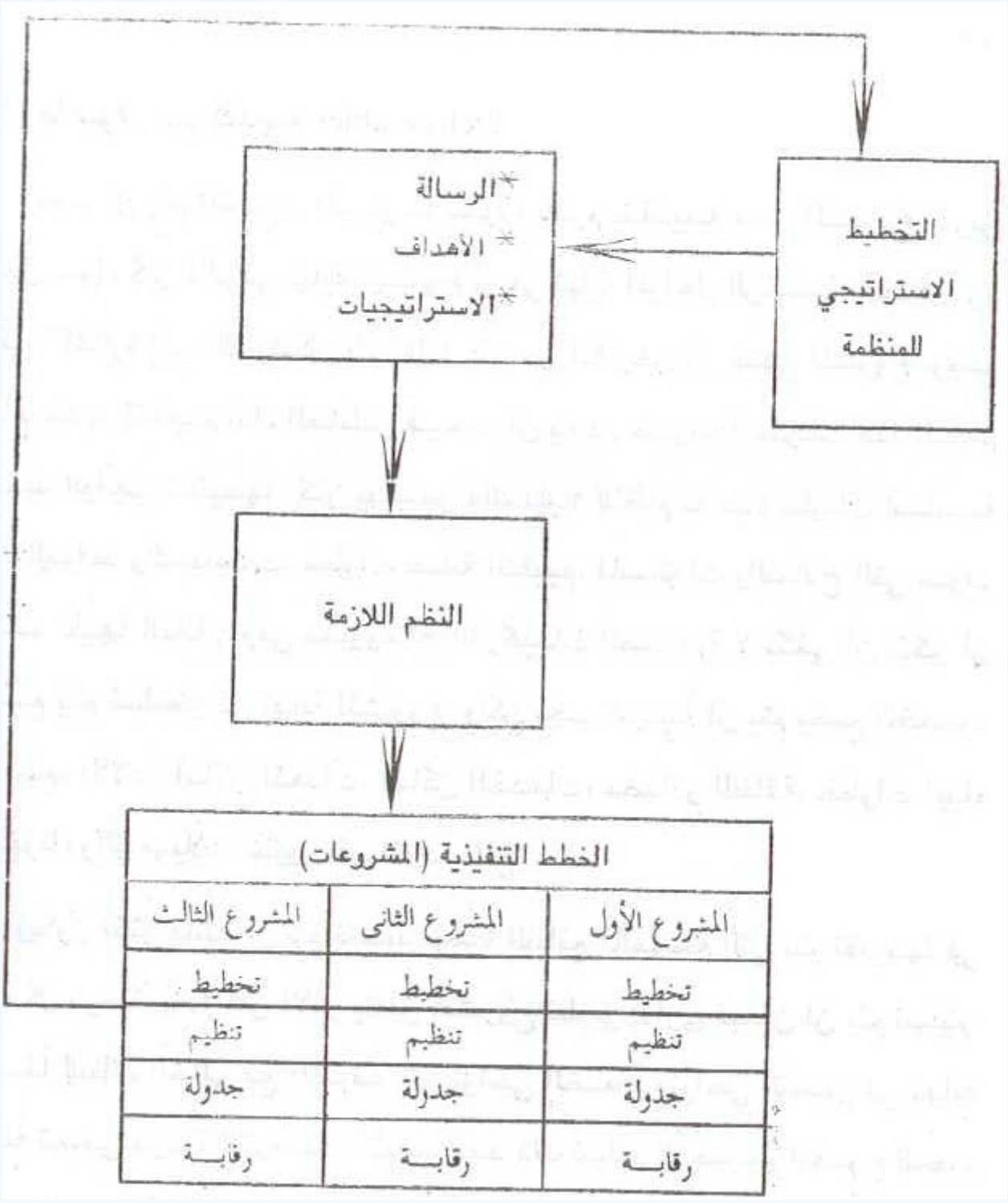
---

(9) ما سوف يتم تقديمه Deliverables

يجب أن يتم التحديد المسبق لما سوف يلتزم بتقديمه مدير المشروع وفريق العمل سواء كان ذلك في نهاية المشروع أو في نهاية المراحل الرئيسية المختلفة، ولا يكفي الإشارة إلى ذلك بشكل عام، فإذا كان من المفترض أن ينتهي المشروع بوضع نظام جديد لتقييم أداء العاملين فيجب أن يحدد صراحة مكونات هذا النظام الجديد الواجب تسليمها. كأن يتضمن ذلك دليلاً للنظام به عدة مكونات أساسية هي: القواعد والسياسات، خطوات عملية التقييم، المستندات والنماذج التي سوف يعتمد عليها النظام، وفي مشروعات التركيبات الصناعية لا يكفي أن نذكر أن المصنع يتم تسليمه في نهاية المشروع، ولكن يجب تحديداً أن يتم وضع المقصود بالمصنع، الآلات، أماكن المعدات، أماكن الخدمات، مصادر الطاقة ، خطوات المياه والكهرباء والتوصيلات، سيور نقل المواد...الخ.

ويكون أكثر فائدة أن يتم تحديد أيضاً النتائج الملموسة التي يتم تقديمها في نهاية كل مرحلة، فإذا كان الأمر يتعلق بمشروع تطوير إداري فيمكن أن يتم تسليم: توصيفاً للنظام الحالي مع التعرف على نواحي الضعف ونواحي التميز في نهاية مرحلة تسمى مرحلة التوصيف، ثم يتم بعد ذلك تسليم التصميم المقترح للنظام الجديد في مرحلة تالية.

ويقصد بذلك التوجهات الاستراتيجية والقواعد التي سوف تحكم العمل في المشروع.ويهمنا في هذا الصدد أن تلك القواعد تنبع من العلاقة التي يجب أن تكون واضحة بين الخطة الاستراتيجية العامة للمنظمة والبرامج والمشروعات التي يتم تنفيذها. فالبرامج والمشروعات لا تبدأ من فراغ ولكنها ترجمة للخطة الاستراتيجية في شكل خطط وبرامج تنفيذية تخدم جميعها رسالة وأهداف المنشأة ويحكمها جميعاً الاستراتيجيات كما في الشكل التالي:



شكل (1-3)

العلاقة بين الخطط الاستراتيجية والمشروعات

أما الجانب الآخر من القواعد الحاكمة فيكون خاصاً بالسياسات التي يجب السير عليها- ويتم الاتفاق عليها مسبقا- أثناء التنفيذ ومن الأمثلة على تلك السياسات والمحاور:

(أ) هل سوف يتم الاعتماد على خبراء خارجيين أم أن العمل سوف يتم من خلال الخبرات المتوفرة في المنظمة فقط؟

(ب) ما هي فلسفة وقواعد التعامل مع الأجزاء المختلفة في المنظمة؟

(ج) هل هناك توجهات معينة لتشكيل فرق العمل؟

(د) إلى أي حد سوف يعتمد على معايير معينة، مثل المعايير المهنية، للحكم على جودة أداء المشروع ونتائجه؟

(هـ) ما هو منهج وأسلوب الدراسة في حالة مشروعات التطوير؟

مثال:
على سبيل المثال كانت الإستراتيجيات الحاكمة في مشروع الإصلاح الإداري في مصر CSR الذي أشرنا إليه من قبل هي:
أ-التعاون بين الجهات الحكومية ووزارة التنمية الإدارية كمدخل أساسي للإصلاح الإداري.
ب-الاعتماد على الخبرات المحلية والعالمية (الكندية على وجه التحديد) في اقتراح النظم الجديدة.
جـ- الاعتماد على مدخل التطوير لبعض الوحدات كعينة لإمكانية التطوير الشامل.
د- الاهتمام بالجوانب التشريعية وضرورة تطوير القوانين جنباً إلى جنب مع أية مقترحات لتطوير الجهاز الإداري بالدولة.

---

(10) الصعوبات والمخاطر المتوقعة Risks

أشرنا في جزء سابق أن المشروعات تتسم بالطبيعة الاحتمالية وطالما أن كل مشروع هو تجربة فريدة في حد ذاته فلابد أن يكون هناك ما يسمى بعدم التأكد.

ويكون عدم التأكد هذا بالنسبة للعديد من الجوانب التي يتضمنها المشروع ويتعامل معها مدير المشروع بشكل يكاد يكون يومي. فليس هناك تأكد من معدلات الإنتاج وبالتالي ليس هناك تأكد من الوقت الفعلي اللازم لإنجاز النشاط، كذلك فليس هناك تأكد من توافر الموارد مما قد ينعكس أيضاً على أوقات التنفيذ. أضف إلى ذلك عدم التأكد الناجم عن احتمال تغير القوانين واللوائح التي تصفها الدولة. فكثيراً من المشروعات في مجالات المقاولات قد توقفت لفترات طويلة بسبب تغير القوانين الخاصة بالبناء في أماكن معينة أو بسبب توقف إصدار التراخيص أو بسبب تغير القواعد الخاصة بحصص مواد البناء بل وعدد الأدوار المسموح بها.

ويظهر عدم التأكد بشكل واضح بسبب احتمال ارتفاع أسعار المستلزمات اللازمة لإنجاز المشروع. وهو أمر وارد في عديد من الدول التي تعاني من ظاهرة التضخم. وقد ينعكس ذلك على الاعتماد على مستلزمات أقل جودة مما ينعكس في النهاية على جودة منخفضة وعدم مطابقة للمواصفات الموضوعة الأصلية للمشروع. فإذا كانت هذه المخاطر حقيقة أساسية في عملية إدارة المشروعات. فالسؤال الآن: كيف

يتم التعامل معها؟

تكمن الإجابة على هذا السؤال فيما يسمى بتحليل الأخطار Risk Analysis

والذي يتطلب ما يلي:

1-تحديد المخاطر والصعوبات المحتملة.

2-وضع تقديرات لاحتمال حدوث كل خطر من هذه الأخطار والتعرف على أولويات تلك الأخطار.

3-إيضاح أثر حدوث هذه المخاطر والصعوبات على المشروع وعلى المنظمة في حالة حدوثها فعلا. ومثال ذلك أثرها على كل من التكاليف والوقت والجودة.

4-تحديد خطوات التي يجب القيام بها لتفادي حدوث تلك الأخطار أو على الأقل لتقليل احتمال حدوثها.

5-تحديد بوضوح الخطط الموقفية والإجراءات الواجب القيام بها في حدوث تلك المخاطر بهدف، تحجيم تأثيرها.

6-الاتفاق بشكل واضح على صلاحيات مدير المشروع في التصرف بمفرده أو بالمشاورة مع العميل في مثل هذه المواقف.

---

(11) المراحل الرئيسية Project Phases

ويقصد بذلك المراحل الرئيسية لإنجاز المشروع وتقدير مبدئي للوقت اللازم لكل مرحلة (إعتماداً على الموارد والميزانية التي حددتها من قبل) وجدول زمني مبدئي أيضا لكل مرحلة. لاحظ أن هذه التقديرات ليست نهائية. فالأمر النهائي سوف يتوقف على مرحلة الجدولة التي سوف نناقشها في جزء مستقل فيما بعد.

---

(12) الأدوار والمسئوليات Roles

تطبيق: ربط مؤشر النجاح بمساهمة الإدارة المسؤولة

على الرغم من أننا سوف نتناول ذلك تفصيلاً في الجزء الخاص بتنظيم المشروع، إلا أن المر يقضي عند هذه المرحلة، وكجزء من وثيقة المشروع أن يتم تحديد أداور الإدارات الأخرى داخل المنظمة والتي قد تساعد في إنجاز المشروع.

ففي العديد من المشروعات الداخلية التي تتولاها المنظمات يحتاج الأمر إلى التوزيع للأدوار المتوقعة من الإدارات المختلفة في تحقيق الأهداف المختلفة للمشروع. ويوضح الشكل التالي (1-4) هيكلاً عاماً يمكن الاعتماد عليه في تحديد دور كل إدارة في مساعدة المشروع على تحقيق كل هدف (مؤشر نجاح) من الأهداف الموضوعة.

شكل (1-4)

مساهمة الإدارات التنفيذية في تحقيق أهداف (مؤشرات نجاح) المشروع

الهدف (مؤشر النجاح)	مساهمة الإدارة أو القسم (أ)	مساهمة الإدارة أو القسم (ب)
(1)	الأعمال والأنشطة والأدوار وموعد القيام بها	الأعمال والأنشطة والأدوار وموعد القيام بها
(2)	الأعمال والأنشطة والأدوار وموعد القيام بها	الأعمال والأنشطة والأدوار وموعد القيام بها

عندما تخطط لتنفيذ المشروع

- تعرف على أهمية المشروع الذي كلفت بالأشراف عليه بالنسبة للمؤسسة وعلاقته بالاستراتيجات الأساسية لها.
- حاول أن تتعرف على علاقة هذا المشروع بباقي المشروعات الأخرى التي تتولى المؤسسة تنفيذها.
- أبذل جهداً وخصص وقتاً لعملية التخطيط لكيفية تنفيذ هذا المشروع، فالوقت المبذول في الأعداد سوف يوفر عليك أكثر منه أثناء التنفيذ.
- حدد أهداف ومؤشرات نجاح واضحة وقابلة للقياس بالنسبة للمشروع.
- أشرك المسئولين عن التنفيذ معك في وضع الخطة التي سوف يقومون بتنفيذها ابتدءاً من تحديد الأهداف وحتى إتمام التنفيذ.
- أهتم بالصياغة الزمنية للأعمال الواجب القيام بها.
- حدد الافتراضات والمخاطر والصعوبات الخاصة بالمشروع.
- أعتمد على المتخصصين في تقدير الموارد والموازنات اللازمة.
- ضع خطط بديلة يمكن الرجوع إليها في حالة الظروف الطارئة.
- حاول أن يكون كل من ذلك مكتوباً في الوثيقة المرجعية للمشروع.
- كن مستعداً لإعادة التخطيط.

تدريب

- الآن وقد انتهيت من صياغة الوثيقة المرجعية للمشروع، جاء وقت إعلان وتقديم الخطة التنفيذية لمشروعك؟
- لا تنسى أنه من العناصر الهامة في نجاح الخطة التنفيذية طريقة تقديمها للمسئولين لاعتمادها وكذلك طريقة تقديمها لفريق العمل الذي سوف يتولى التنفيذ، فمن المؤكد أن ذلك سوف يؤثر على درجة اقتناعهم.
- المطلوب منك أن تتصور أن لديك خطة تنفيذية لمشروعك وعليك أن تقدمها للمسئولين مرة وللقائمين بالتنفيذ معك مرة أخرى.
- قم بذلك بشكل منظم وابتكاري ومقبول.
- كيف ستقوم بذلك؟

ثانيا: تنظيم المشروع Project Organization

يقصد بالتنظيم بصفة عامة تحديد الأعمال اللازم القيام بها والوظائف اللازمة لإنجازها. ويتضمن ذلك تحديد الواجبات والسلطات والصلاحيات والمسئوليات والعلاقات التنظيمية المختلفة، ووضع ذلك في شكل تنظيمي محدد المعالم.

ومن الطبيعي أن تكون الخطوة التالية لعملية تخطيط المشروع، أو المتزامنة معها، هي وضع التصور التنظيمي الملائم لفريق العمل الذي

سوف يتولى عملية الإنجاز، ويتضمن ذلك:

(1) اختيار مدير ملائم للمشروع (إن لم يكن قد تم ذلك بالفعل).

(2) وضع الهيكل التنظيمي الملائم.

(3) المكتب التنفيذي للمشروع.

---

[1] مدير المشروع Project Manager

من المؤكد أن نجاح المشروع يتوقف إلى حد كبير على المدير الذي يتم اختياره ليكون مسئول مسئولية كاملة عن تنفيذه في حدود الميزانية الموضوعة وفي الوقت المحدد وبالمواصفات الفنية اللازمة.

وتجدر الإشارة هنا أن الشخص غالباً ما يكون ضمن الفريق الذي قام بعمل التخطيط العام للمشروع. ما هي المواصفات الواجب توافرها في مدير المشروع؟

لا شك أن هناك بعض المهارات الفنية اللازمة لمدير المشروع والتي تتضمن الإلمام الكامل بالمشروع وأهدافه ومراحله العامة. وقد يتصل هذا الأمر بعدة أمور منها:

- درجة التعليم والشهادات الحاصل عليها ومجال تخصصها.
- اللغات الأجنبية التي يجيدها.
- سنوات الخبرة في مشروعات مشابهة.

بالإضافة إلى ذلك، فهناك المهارات والصفات الشخصية التي سوف يعتمد عليها إلى حد كبير في تحقيق إنجاز المشروع، وهي:

- القدرات التخطيطية والنظرة المستقبلية ومهارات الابتكار.
- القدرة على تنظيم الأعمال وتوزيعها.
- المهارات المتعلقة بالنجاح في عملية الإشراف والتوجيه، هي:

(1) مهارات الاتصال Communicating

(2) مهارات القدرة في تحفيز الأفراد. Motivating

(3) مهارات القيادة والقدرة على التأثير. Leading

(4) مهارات إدارة الوقت والتفويض. Delegating

(5) مهارات حل الصراع. Conflict Management

(6) مهارات حل المشكلات واتخاذ القرارات Problem Solving

ويجب هنا أن نذكر أن مسئولية مدير المشروع متعددة وتتضمن المسئوليات التالية:

---

(1) في مجال تخطيط المشروع:

(أ) وضع التفسيرات والإيضاحات Terms of reference للمشروع ومراحله وخطواته والأنشطة اللازمة له.

(ب) وضع خطط تتابع وجدولة الأنشطة اللازمة Milestone Plan

(جـ) تحليل المشروع إلى جزئياته الرئيسية والفرعية والتي يطلق عليها Work Breakdown Structure.

(د) وضع شبكة إنجاز المشروع.

(هـ) صياغة الفروض التي يبني عليها تخطيط التنفيذ.

---

(2) في مجال التنظيم:

(أ) وضع الخريطة التنظيمية للمشروع.

(ب) تحديد المسئوليات والاختصاصات للجميع.

(جـ) تحديد والعلاقات مع إدارات المنظمة وأطراف المشروع.

(د) اختيار فريق العمل وإعداده.

---

(3) في مجال الرقابة والمتابعة:

(أ) تقديم خريطة جانت للإنجاز.

(ب) تقديم التقارير عن الجوانب المختلفة للإنجاز.

(جـ) تغيير وتعديل معايير التقييم.

(د) تقديم التقرير المرحلي عن المشروع بالإضافة غلى التقرير النهائي.

---

(4) في مجال التوجيه والإشراف الفعال:

التوجيه والاتصال وإدارة الاجتماعات

(أ) إصدار الأوامر والتعليمات والنصائح.

ب) تفهم دوافع الأفراد وتحفيزهم.

(جـ) القيادة للمجموعة نحو أهداف المشروع (وقت – تكلفة – جودة).

(د) حل الصراع بين الأطراف.

(هـ) القيام بالاتصالات اللازمة لنجاح المشروع.

(و) خلق روح جماعية للعمل كفريق.

دور الاتصالات كما يلعبه مدير المشروع

- حدد الأطراف التي يجب أن يكون لك اتصال دائم بها.
- أحرص على الحصول على دعم كافي لمشروعك من قبل الأطراف التي تبدو أكثر اقتناعاً بالمشروع.
- أعلم أن هذا الدعم قد يقل مع مرور الوقت نظراً لتغير الظروف، حاول ألا يحدث ذلك.
- أعرف تماماً المزايا التي تترتب على الاتصال الدائم ببعض الجهات (قرارات – موارد – موافقات....)
- تأكد أولاً بأول بأن ما يتم إنجازه في المشروع يعكس ما في ذهن المتلقي النهائي للمشروع.
- حاول أن تجعل المستخدم للنتائج مشارك في المشروع.
- احرص على القيام بالدور الإعلامي عن المشروع (داخلي – خارجي)
- يمكن استخدام العلاقات غير الرسمية في دعم مشروعك.

كارت النصائح رقم (6)

- كيف تتعامل مع الصراع بين الأطراف في جماعات العمل
- أطلب من كل طرف أن يعيد ذكر وجهة نظر الطرف الآخر. فقد يساعد ذلك على معرفة ما إذا كانوا فعلاً متفهمين لبعضهم البعض.
- حاول الوصول إلى حل وسط عن طريق بعض التنازلات من الأطراف. أبدأ بتحديد مصدر الاختلاف، ثم أعرض فكرة التنازلات، ثم توصل إلى حل مرضي لجميع الأطراف.
- أطلب من كل طرف أن يحدد (كتابة) ماذا يجب أني يفعله الطرف الآخر، ثم قم بتبادل تلك القائمة بين الأطراف،

اقتراح تنازل يبدو أن الطرفين ممكن أن يتقبلوه، وتأكد من أن هذا التنازل من الطرفين لا يؤدي إلى حل لا يتوافق مع أهداف الفريق.

- أطلب من كل طرف أن يكتب عشرة أسئلة للطرف الآخر. فقد تكون هذه فرصة للتعرف على نواحي التخوف لكل طرف تجاه الطرف الآخر.
- أقنع فريق العمل بأنه في بعض الأحيان من الممكن أن يعترف الإنسان بأنه ليس على صواب. وأن ذلك يعد نوعاً من القوة في العمل الجماعي.
- أحترم المتخصصين في مجالات معينة عندما يكونوا أعضاء في فريق عمل فيجب أن يعطي لرأيهم وزن أكبر في النقاش.

كارت النصائح رقم (7)

كيف تدير اجتماع بنجاح

- لا تتنافس مع الحاضرين في أن عرض أفكارك أولاً. على العكس أعطهم، أولوية في عرض أفكارهم قبلك.
- استمع لكل فرد، قد تتدخل لإعادة الصياغة أو الإيضاح ولكن لا تحكم علي الحديث أو الرأي أثناء عرضه.
- لا تجعل أي فرد في موقف مدافع، أعطه الانطباع بأن الأفكار التي يقدمها لها قيمة وسوف يتم مناقشتها. فقد ينقلب هذا المدافع إلى مهاجم.
- حاول ألا يسيطر البعض على كل المناقشات.
- أبد اهتمامك الدائم وكن يقظاً لكل ما يذكر، فهذه مسئوليتك.
- أهتم بأن يكون كل الحاضرين معك في الصورة بالنسبة لما يجري في الاجتماع أولاً بأول، قد تقوم بالتلخيص في شكل نقاط أو علاقات على السبورة.
- إذا كان الأمر يتعلق بمشكلة معينة، استحدث الشخص صاحب المشكلة علي عرض كافة الجوانب، وهل الحل المقترح مرضي.
- أعطي بعض الأعضاء فرصة إدارة الاجتماع كنوعًا من التدريب لهم. Those who learn to Lead learn how to participate.

---

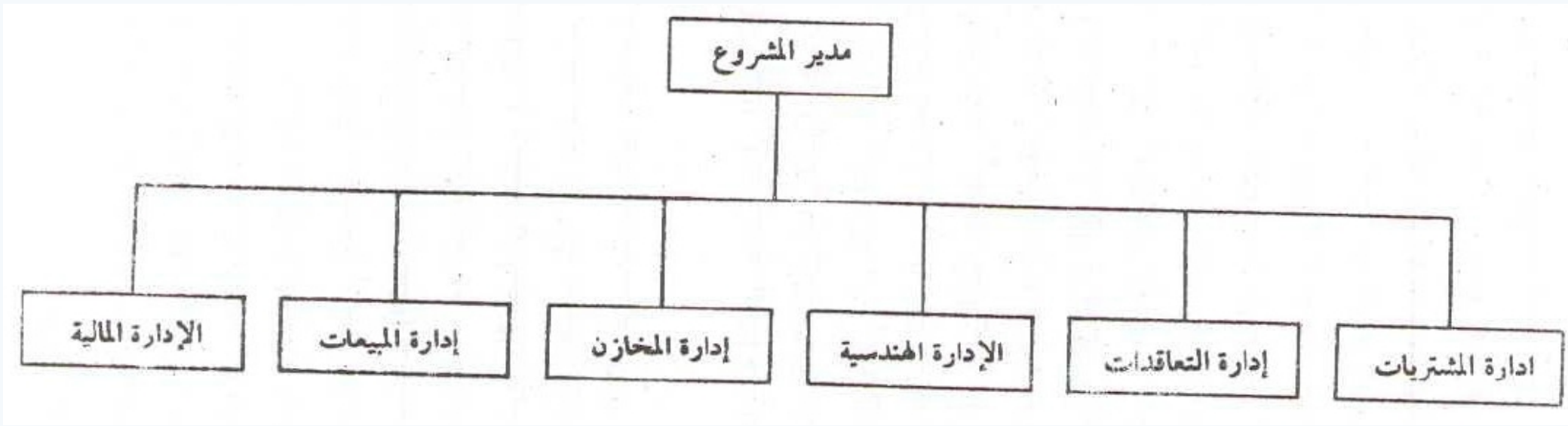
[2] اختيار الهيكل التنظيمي الملائم

حالة المشروع الواحد

يتوقف شكل التنظيم اللازم المشروع على عدد المشروعات التي تتولى الشركة تنفيذها. فإذا كانت الشركة تتولى تنفيذ مشروع واحد، فإن هيكل التنظيم الذي يستخدم عادة ما يتشابه إلى حد كبير مع هيكل التنظيم التقليدي الذي يستخدم في الشركات الصناعية أو التجارية القائمة والمستمرة. فغالباً ما يكون هناك إدارة للاحتياجات والمشتريات وأخرى للتعاقدات وثالثة للمخازن. كما يوجد أيضاً إدارة هندسية وإدارة للمبيعات (التسويق) وإدارة للشئون المالية والإدارية، ويوضح الشكل (1-2) مثل هذه الحالة. وبالطبع يكون هدف كل هذه الإدارات هو المساهمة في تحقيق إنجاز سريع واقتصادي للمشروع. وتتلاءم هذه الصيغة التنظيمية عندما يكون حجم المشروع ضخم، كما أنه سوف يستمر لفترات طويلة ومثال ذلك مشروع بناء السد العالي في مصر ومشروع بناء مترو الأنفاق في مدينة القاهرة.

أما المشكلة التنظيمية الحقيقية فتظهر عندما تتولى الشركة إنجاز أكثر من مشروع في نفس الوقت. وفي هذه الحالة يكون أمام الشركة بديلين. أما الأول فهو عمل تنظيم مستقل لكل مشروع ، وعلي رأس كل تنظيم مدير خاص به – يسمى مدير المشروع –

تتبعه الإدارات المستقلة التي تعمل فقط لخدمة هذا المشروع المحدد. وعلى الرغم من أن هذا النوع من التنظيم يعطي سلطة كاملة لمدير المشروع على الأعمال والموارد اللازمة لإنجاز المشروع مما يحقق نوع من المرونة وضمان سير العمل إلا أن ذلك يفقد الشركة ككل مزايا الوفورات الاقتصادية التي يمكن أن تحققها من قيامها بأكثر من مشروع، فدخول الشركة في أكثر من مشروع يمكنها من تحقيق مزايا الاستخدام الكامل لكافة الموارد المتاحة بها، فعلى سبيل المثال، كثيراً من الآلات المستخدمة في عمليات الخرسانة تكون مرتفعة التكلفة إلى الحد الذي يستلزم استخدامها في أكثر من مشروع. كذلك فإن تدبير مستلزمات كل المشروعات معاً قد يمكن الشركة من تحقيق قدر أكبر من المساومة أثناء عمليات الشراء مما يحقق الكثير من الوفورات، بل في أحيان أخرى، قد يكون تعامل الشركة في أكثر من مشروع مبرراً لها للتفكير في تصنيع مستلزمات الإنتاج اللازمة لكافة المشروعات، فقد تجد إحدى شركات المقاولات أن إجمالي عدد الشبابيك والأبواب اللازمة لمشروعاتها يبرر إنشاء مصنع كامل للأبواب والشبابيك بدلاً من شراؤها من الغير.

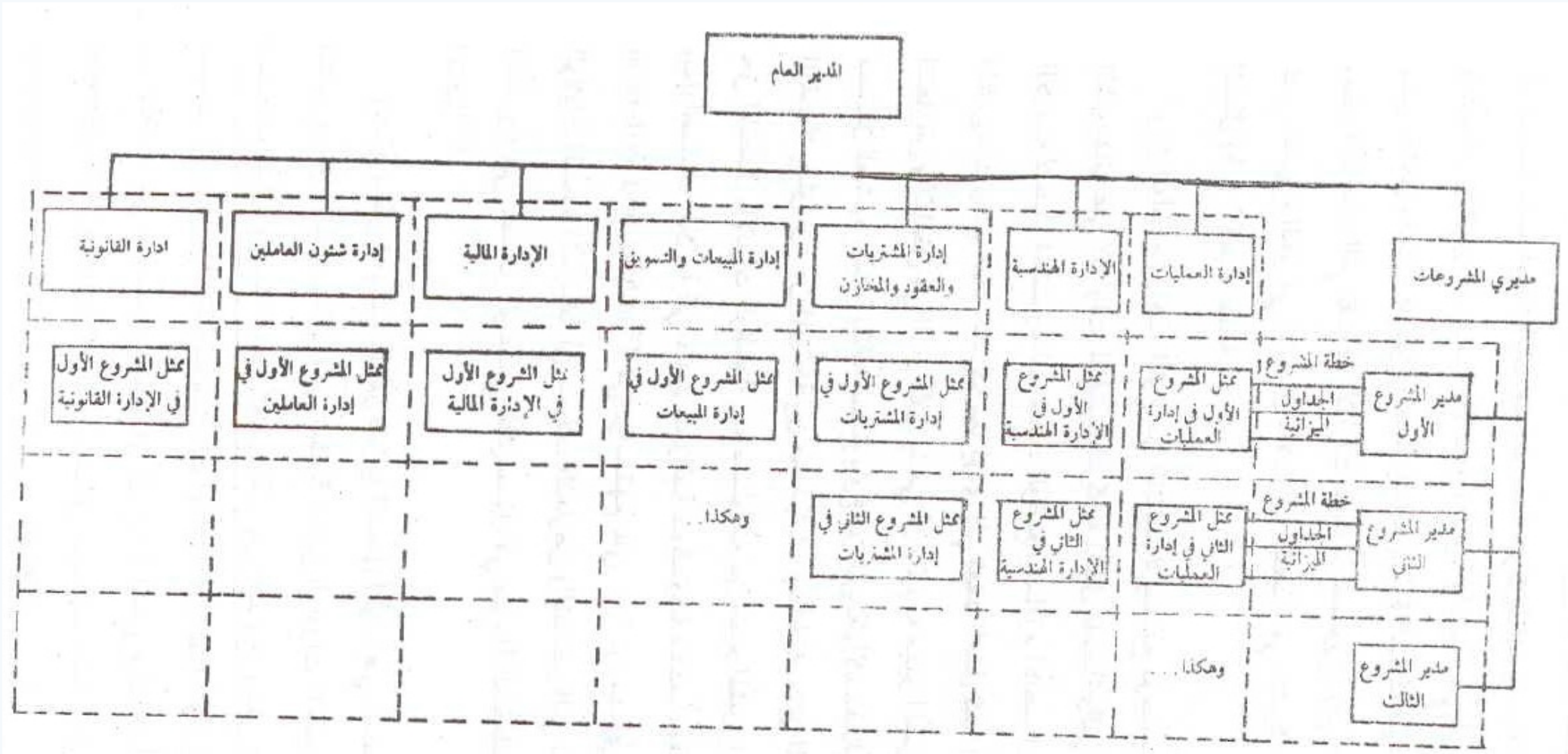

مدير المشروع
الإدارة المالية
إدارة المبيعات
إدارة المخازن
الإدارة الهندسية
إدارة التعاقدات
ادارة المشتريات

شكل (1-2) الخريطة التنظيمية في حالة المشروع الواحد

صيغة المصفوفة

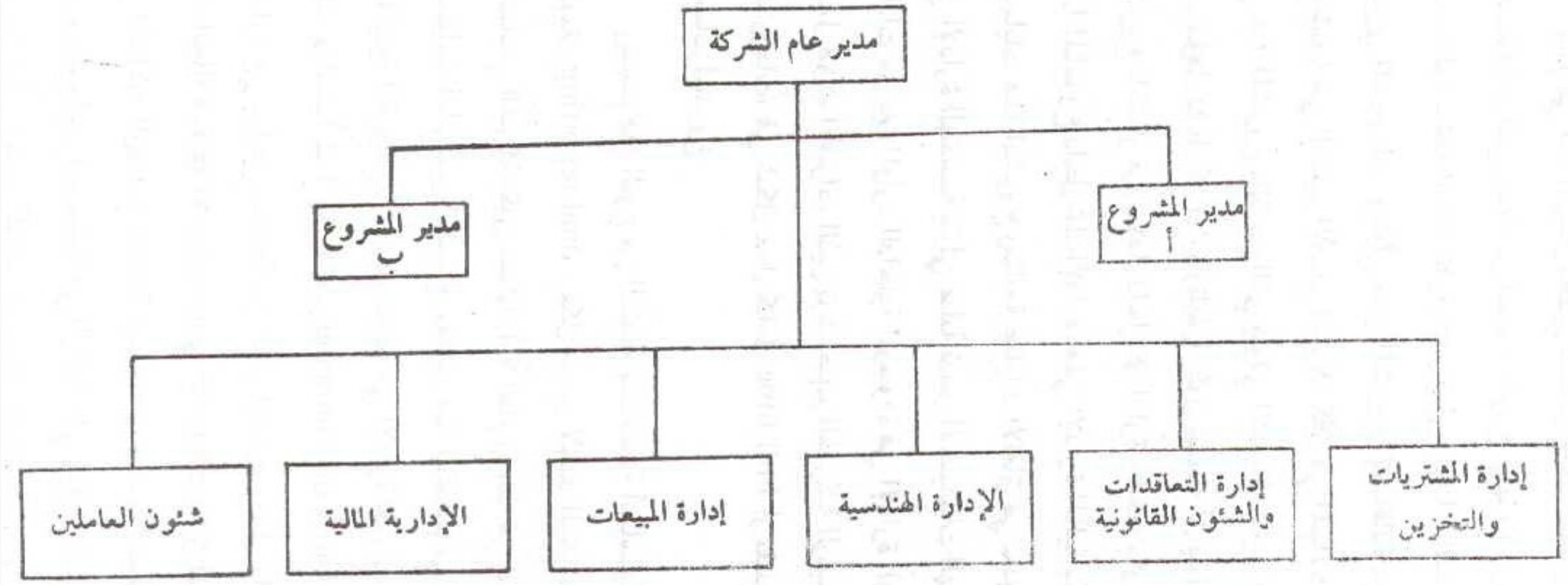
أما البديل الثاني في مثل هذه الحالة فيكون هو عمل تنظيم متكامل للشركة الرئيسية يضم فيه إدارات متخصصة مركزية للشراء والتعاقدات والمخازن والمبيعات والشئون الهندسية والأعمال الإدارية والمالية. على أن يكون لكل مشروع مدير خاص به يكون له حق الاتصال الدائم بإدارة الشركة المركزية للحصول على بعض الخدمات التي تقدمها الإدارات المركزية للمشروع ، وفي هذه الحالة لا يكون لمدير المشروع الحق في الاتصال بالإدارات التنفيذية في الشركة الرئيسية، ويوضح الشكل (1-3) هذه الحالة. ومن الواضح أن هذا النوع من التنظيم لا يسمح بوجود أية سلطة لمديري المشروعات على الإدارات التنفيذية المركزية داخل المنشأة والتي توجد بها الموارد اللازمة لإنجاز المشروعات. فذلك الوضع يستلزم الاتصال الدائم بين مدير المشروعات ومدير عام الشركة مما يؤدي إلى تعقد العمل كما أنه يخلق نوعاً من التعارض والتناقض في الدور الذي ينبغي أن يقوم به مدير المشروع، فوجود مدير مستقل للمشروع يبدو وكأنه يسمح بنوع من المرونة والاستقلالية، ولكنه في ذات الوقت لا يخلق نوع من الموائمة بين مسئوليات وسلطات مدير المشروع ، فليس له حق الاتصال بالإدارات الوظيفية رغم مسئوليته عن إتمام المشروع في الوقت اللازم وبالمواصفات اللازمة في حدود ميزانية موضوعة مقدما، وقد أوضح كل من Thanhain and Wilemon في دراستهم على 100 من مديري المشروعات في الولايات المتحدة الأمريكية أن مجالات التعارض والتناقض التي يتعرض لها مدير المشروع هي المصدر الرئيسي للقلق سواء في مرحلة التخطيط أو الجدولة أو التنفيذ (39).

وحتى يمكن تحقيق كل من مزايا البديل الأول وهي السلطة الكاملة لمدير المشروع ومزايا البديل الثاني وهي إمكانية تحقيق الوفورات الاقتصادية الناتجة عن استخدام موارد وأجهزة مشتركة في أكثر من مشروع، وحتى يتم التنسيق بين حاجات المشروعات المختلفة لخدمات تلك الإدارات الوظيفية المركزية بالشركة الأم، يتم الاعتماد على ما يسمى بالتنظيم في ظل إدارة المشروع Organization Under Program Management والذي يطلق عليه أحيانا تنظيم المصفوفة Matrix Organization كما هو موضح في الشكل (1-4).


المدير العام
مديري المشروعات
إدارة العمليات
الإدارة الهندسية
إدارة المشتريات والعقود والمخازن
إدارة المبيعات والتسويق
الإدارة المالية
إدارة شئون العاملين
ادارة القانونية
مدير المشروع الأول
خطة المشروع
الجداول
الميزانية
ممثل المشروع الأول في إدارة العمليات
ممثل المشروع الأول في الإدارة الهندسية
ممثل المشروع الأول في إدارة المشتريات
ممثل المشروع الأول في إدارة المبيعات
ممثل المشروع الأول في الإدارة المالية
ممثل المشروع الأول في إدارة العاملين
ممثل المشروع الأول في الإدارة القانونية
مدير المشروع الثاني
خطة المشروع
الجداول
الميزانية
ممثل المشروع الثاني في إدارة العمليات
ممثل المشروع الثاني في الإدارة الهندسية
ممثل المشروع الثاني في إدارة المشتريات
وهكذا..
مدير المشروع الثالث
وهكذا...

شكل (1-4) الخريطة التنظيمية على أساس تنظيم المصفوفة لإدارة أكثر من مشروع

التنظيم المركزي لأكثر من مشروع


مدير عام الشركة
مدير المشروع أ
مدير المشروع ب
إدارة المشتريات والتخزين
إدارة التعاقدات والشئون القانونية
الإدارة الهندسية
إدارة المبيعات
الإدارية المالية
شئون العاملين

شكل (1-4) التنظيم المركزي في حالة وجود أكثر من مشروع

ويتم في هذا الهيكل تحديد شخص واحد كمديراً للمشروع له كل السلطات والمسئوليات التي تمكنه من إتمام المشروع. وبهذه الطريقة يظهر في التنظيم مراكز جديدة لها سلطة اتخاذ القرارات وتتولى عمليات التخطيط والمتابعة، وهي مراكز مديري المشروعات. ويتولى مدير المشروع الاستفادة من المتخصصين في المجالات الوظيفية في التنظيم الأصلي للشركة ككل في المجالات اللازمة والتي يحتاج إليها في هذا المشروع بالذات والذي يتولى الإشراف عليه. فيقوم كل مشروع باختيار فرد مؤهل داخل كل إدارة وظيفية يكون مهمته أن يتولى الإشراف عليه، فيقوم كل مشروع باختيار فرد مؤهل داخل كل إدارة وظيفية يكون مهمته أن يتولى كل شئون هذا المشروع داخل تلك الإدارة، ففي الإدارة المالية يكون هناك فرد مسئول عن حسابات هذا المشروع ومتابعة عمليات الإنفاق في حدود الميزانية، كما أن المسئول في الإدارة الهندسية يتولى عملية تدبير الاحتياجات الهندسية اللازمة لهذا المشروع بالذات من بين الموارد الداخلية الموجودة في الإدارة الهندسية المركزية، وهكذا وقد يعمل هؤلاء الإفراد، الذين ترشحهم الشركة الرئيسية أو يختارهم مديري المشروعات، في شكل عمل كامل Full time أو تقديم وقت جزئي Part time لحساب المشروع.

ويتسم هذا النوع من التنظيم بخاصية أساسية في خاصية تقرير الأداء لجهتين dual reporting، فكل مدير لأحد الوظائف الرئيسية في التنظيم الأصلي بالإضافة إلى مسئوليته أمام مدير المشروع ، ويعتبر هذا التقسيم في السلطة خروجاً على المبادئ التقليدية المقبولة والمتعارف عليها في الإدارة لفترات طويلة، فقد يبدو هذا الأمر وكأنه مناقضاً لمبدأ وحدة الأمر Unity of Command الذي نادي به معظم كتاب الإدارة في مراحل مختلفة من الفكر الإداري، ولكن ذلك ليس صحيحاً تماماً في هذه الحالة فحقيقة الأمر أن مديري المشروعات يكون لهم سلطة فوق سلطة المديرين في المجالات الوظيفية المختلفة فيما يتعلق فقط بالأنشطة التي يجب أداؤها بالنسبة لمشروعهم وليس لهم سلطة في الرقابة على كيفية الأداء، فالرقابة على كيفية الأداء تتم من قبل رئيسهم المباشر في هيكل التنظيم الأصلي.

وقد تمتد أيضاً اتصالات مدير المشروع أيضاً إلى خارج التنظيم فتشمل المنشآت الخارجية المشتركة في تنفيذ المشروع والتي عادة ما يطلق عليها العقود من الباطن، Subcontractor

وعلى الرغم من أن عناصر إدارة وتنظيم المشروع بهذا المعنى وجدت من سنوات عديدة، إلا أن التطبيق الحديث لها يمكن التأريخ له منذ القيام بمشروع إنتاج الصاروخ أطلس Atlas Project في عام 195999، فبسبب طول فترة الإنتاج اللازمة في مثل هذه المشروعات، ونظراً لخبرة الولايات المتحدة الأمريكية آنذاك في إنتاج هذا النوع من الصواريخ، كان الهدف هو إنتاج صاروخ عابر للقارات في أقل وقت ممكن ، مما استلزم عمل تنظيم وإدارة خاصة بهذا المشروع.

وبسبب هذا النجاح الذي تحقق في هذا التطبيق المبدئي لفكرة إدارة المشروع، فقد اهتمت الإدارة الأمريكية باستخدام نفس الفكرة في المشروعات الجديدة المعقدة، بل وأنها تفضل التعامل مع المنشآت التي تتعامل معها والتي تطبق نفس الأسلوب في هيكلها التنظيمي. ونتيجة لذلك وفي أواخر الخمسينات وأوائل الستينات غيرت معظم المنشآت الهيكل التنظيمي الخاص بها، ليس فقط استجابة لمعايير الاختيار التي وضعتها الحكومة الأمريكية للاختيار من بين المتقدمين بعروض ولكن أيضاً بسبب المزايا الغير عادية التي يحققها هذا النوع الجديد من الهيكل التنظيمي.

---

[3] المكتب التنفيذي للمشروع

جنباً إلى جنب مع تنظيم المصنوفة يقوم مدير المشروع بتشكيل المكتب التنفيذي للمشروع برئاسته ويتبعه تبعية مباشرة ويتولى:

- أعداد الخطط التنفيذية الممكنة.

- تقديم تقارير الإنجاز حسب الخطط الموضوعة.
- حل مشاكل تتابع الأنشطة والأعمال.
- إدارة التغيير وتحقيق تطوير في الأساليب.
- وضع معايير لجودة أداء أعمال المشروع.
- تتبع المشاكل وإيجاد الحلول لها.
- وكذا الدور الإداري المتعلق بـ:
- الاحتفاظ بالمستندات والجداول.
- الاحتفاظ بالمراجع اللازمة للمشروع.
- الأعداد للاجتماعات وتدوينها.
- ذاكرة المشروع المؤسسة.

كارت النصائح رقم (8)

عندما تنظم لتنفيذ المشروع

(1) حدد الأعمال والأنشطة اللازمة لإنجاز المشروع، وقم بعمل تقدير مبدئي لحجم تلك الإعمال.

(2) حدد الوظائف الأساسية التي تحتاجها معك كمديراً للمشروع بناءاً على الأعمال والأعباء، لا تنسى الوظائف المساعدة كالسكرتارية ونظم المعلومات فهي مهمة.

(3) حدد خريطة تنظيمية بسيطة توضح المستويات التنظيمية وعلاقات السلطة والمسئولية.

(4) حاول بقدر الإمكان التوصل إلى كتابة وصياغة لمسئوليات وأعمال كل موظف معك، إذا كان الأمر لا يقتضي ذلك، تأكد من معرفته لها ولو بشكل شفهي.

(5) حدد علاقاتك التنظيمية كمدير للمشروع مع باقي الإدارات الأخرى الوظيفية في المؤسسة ككل. اتفق معهم على نظام عمل.

(6) نمى قدراتك الذاتية على الاتصال والإشراف والقيادة واتخاذ القرارات، فقد تكون المشكلة الأساسية فيك أنت ولا يستطيع أحد من المرؤوسين أن يخبرك بذلك.

(7) احرص على الاجتماعات الرسمية وغير الرسمية مع العاملين معك.

ثالثاً: جدولة المشروع Project Scheduling

من الطبيعي بعد الانتهاء من وضع شكل تنظيمي متفق عليه وتحديد أهداف ومعايير للتقييم أن يبدأ مدير المشروع في تحمل مسئوليته الأساسية وهي إتمام المشروع في تاريخ معين وفي حدود ميزانية محددة. وهنا تظهر أمامه مجموعة من التساؤلات التي يجب الإجابة عليها. ومن التساؤلات: كيف يمكن أن يخطط وينسق هذا النوع من المشروعات حتى يتجنب التأخير عن الموعد المحدد؟ كيف يخطط للموارد اللازمة لإتمام المشروع من أفراد ومواد ومعدات وآلات؟ كيف يمكن أن يتجنب تكاليف التنفيذ غير الضرورية؟ كيف يمكن أن يحدد نقط الاختناقات المتوقعة bottlenecks في المشروع؟ هل هناك أنشطة في المشروع والتي يمكن تأخرها دون أن يؤثر ذلك على وقت إتمام المشروع ككل؟ إذا كان الأمر كذلك، فبأي قدر من الوقت يمكن تأخير هذه الأنشطة؟ وإذا كان من المطلوب إتمام المشروع في وقت أقصر نسبياً . كيف يمكن أن نحقق ذلك بأقل التكاليف؟ هل الموارد اللازمة متوافرة في وقت الحاجة إليها؟ كيف يمكن تحقيق توازن في مستوى الموارد المستخدمة خلال فترة إنجاز المشروع؟

إن الإجابة على مثل هذه الأسئلة في ظل ظروف متغيرة أدت إلى ظهور مجموعة من الأساليب في العصر الحديث تعرف بأساليب تحليل شبكات الأعمال Network Analysis والتي يطلق عليها أحيانا جدولة المشروع Project Scheduling وهي أساساً تحاول تقديم أساليب

تساعد القائمين على تخطيط وجدولة وتنفيذ المشروعات الكبيرة، في الإجابة على التساؤلات السابقة، وتنطوي على عملية التخطيط التفصيلي لأعمال المشروع ، وتتضمن:

(1) تقسيم المشروع إلى مراحله وأعماله الرئيسية والفرعية (Work Breakown Structure (WBS

(2) تحديد علاقات التتابع الفني بين الأنشطة.

(3) التوصل إلى شبكة المشروع.

(4) عمل تقديرات الوقت.

(5) عمل الخرائط الزمنية اللازمة.

(6) إعادة النظر في الخرائط الزمنية.

ونظراً لأن فكرة هذا النوع من التحليل، والذي سوف نتعرض له تفصيلاً، تنبع اساساً من أحد الأساليب القديمة نسبياً والذي يعرف بأسلوب خريطة جانت Gantt Chart، فإننا سوف نعرض هذا الأسلوب بإيجاز في الجزء المستقل التالي ثم نخصص بعد ذلك فصولاً كاملة لعرض أهم أساليب تحليل شبكات الأعمال الأكثر شيوعاً في الحياة العملية وهما أسلوبي PERT/CPM.

خريطة جانت Gantt Chart

أين تُستخدم خريطة جانت والمخططات الشبكية؟

تعتبر خريطة جانت Gantt Chart من أقدم وابسط أساليب الجدولة Scheduling والتحميل Loading المستخدمة في الحياة العملية وقد قدمها هنري جانت – أحد رواد حركة الإدارة العلمية – وما زالت تستخدم حتى الآن في الصناعة وفي مراكز الخدمات مثل المدارس والمستشفيات، وهي عبارة عن تصوير بياني يمكن به تخطيط وجدولة إنجاز بعض العمليات المتتابعة سواء كان ذلك على مركز إنتاجي واحد أو عدة مراكز إنتاجية مختلفة، كذلك فإنه يمكن استخدامها كأداة لتتبع الأداء الذي يتم لكل عملية ومعرفة مدى تطابق التشغيل الفعلي مع الجداول الموضوعة، ويهمنا في هذا الصدد أن نوضح بمثال كيفية استخدام هذا النوع من الخرائط في تخطيط بعض العمليات التي يتكون منها مشروع معين (دون التعرض لكيفية استخدامها في عملية متابعة التنفيذ).

> مثال (1-1)

يوضح الشكل (1-5) المراحل المختلفة التي سوف يمر بها مشروع صغير يهدف إلى إنشاء حديقة عامة في إحدى المدن وذلك في شكل خريطة زمنية لإنجاز هذه المراحل، ويتضح من هذه الخريطة أنه يكون هناك تحديد للعمليات أو المراحل الواجب القيام بها، وعمل تقدير زمني للوقت اللازم.

فالقيام بهذا المشروع يستلزم إنجاز أربعة أنشطة أساسية هي إعداد الرسومات ، وتجهيز الأرض وتمهيدها، ثم توصيل الخدمات وإقامة

المرافق، وأخيراً بناء مدينة الملاهي، فإذا افترضنا أن متوسط الوقت اللازم لأعداد الرسومات هو خمسة أسابيع، وأن تجهيز الأرض وتمهيدها يتطلب سبعة أسابيع، كما أن توصيل الخدمات وإقامة المرافق من الممكن أن يتم في خمسة أسابيع. وإن عملية البناء الفعلي لمدينة الملاهي وتركيبها يستغرق ثمانية أسابيع، فإن هذا المشروع الصغير ومراحل تنفيذه يمكن تصويرها في صورة خريطة جانت كما في الشكل (1-5).

وتفيد هذه الخريطة في عمل تصور لتتابع الأنشطة يراعي فيه توقف أداء بعض الأنشطة علم إتمام الأنشطة الأخرى، فعلى سبيل سوف يصعب البدء في عمليتي توصيل الخدمات وإقامة المرافق وبناء مدينة الملاهي إلا بعد إتمام عملية تجهيز الأرض وتمهيدها، كذلك تفيد الخريطة في عمل تقدير للوقت اللازم لإتمام المشروع ككل، وفي مثالنا هذا يلزم على الأقل 15 أسبوع لإتمام الحديقة.

الدراسة أن عمليات الإنشاءات هي أكبر العمليات استخداما لهذين الأسلوبين. فقد بلغت نسبة الشركات المستخدمة لهذين الأسلوبيين في عمليات الإنشاءات إلى إجمالي شركات العينة حوالي 53.3% أما نسبة الاستخدام في المجالات الأخرى فبيانها كما في الجدول (1-1)

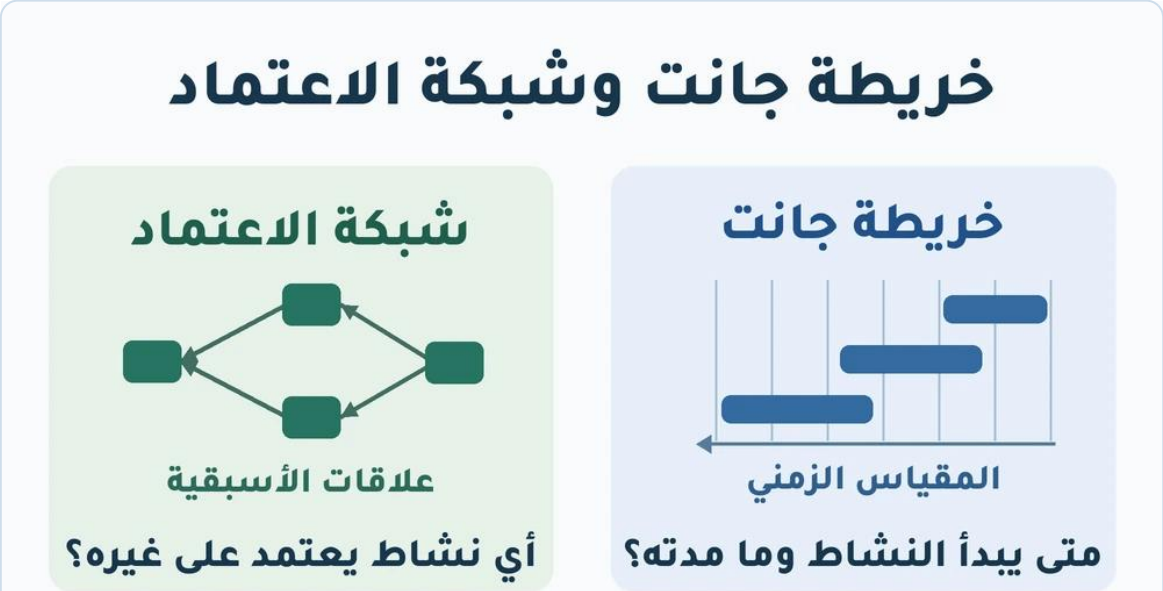
جدول (1-1)

الاستخدامات الأساسية لأسلوبي PERT/CPM في الشركات الكبرى في الولايات المتحدة الأمريكية

مجال التطبيق	نسبة الشركات المستخدمة إلى إجمالي عدد شركات العينة
عمليات الإنشاءات	53.3%
برامج الأبحاث والتطوير	48.1%
تخطيط المنتج الجديد	37.0%
عمليات الصيانة	29.6%
إدخال نظم المعلومات والكومبيوتر	25.9%
مجال التسويق	7.4%
أخرى	29.6%

وفي دراسة لاحقة في عام 1971، أوضح Neel أن حوالي 68% من 33 شركة مقاولات في الولايات المتحدة الأمريكية تقوم باستخدام أسلوب المسار الحرج (28). كما أوضحت أحد الدراسات الحديثة نسبياً زيادة نسبة المشروعات التي تستخدم كلا من أسلوبي PERT/CPM بشكل مستمر فقد قفزت النسبة إلى 70% في عام 1977 بعد أن كانت 44% في عام 1965. ويرجع ذلك بشكل أساسي إلى بساطة المنطق الذي تقوم عليه شبكات الأعمال وبالتالي سهولة استخدامها في الحياة العملية (40).

فإذا علمنا أن إجمالي الاستثمارات في قطاع الإنشاءات3 العربية 100 بليون دولار، وتحتل المكانة الثالثة في العالم بعد أمريكا 280 بليون واليابان 218 بليون، لاتضح لنا أهمية التعرف على مثل هذه الأساليب الحديثة والتي تستخدمها معظم شركات الإنشاءات العالمية.



رسم توضيحي: تُبرز خريطة جانت توقيت النشاط ومدته، بينما تُبرز شبكة الاعتماد علاقات الأسبقية بين الأنشطة.

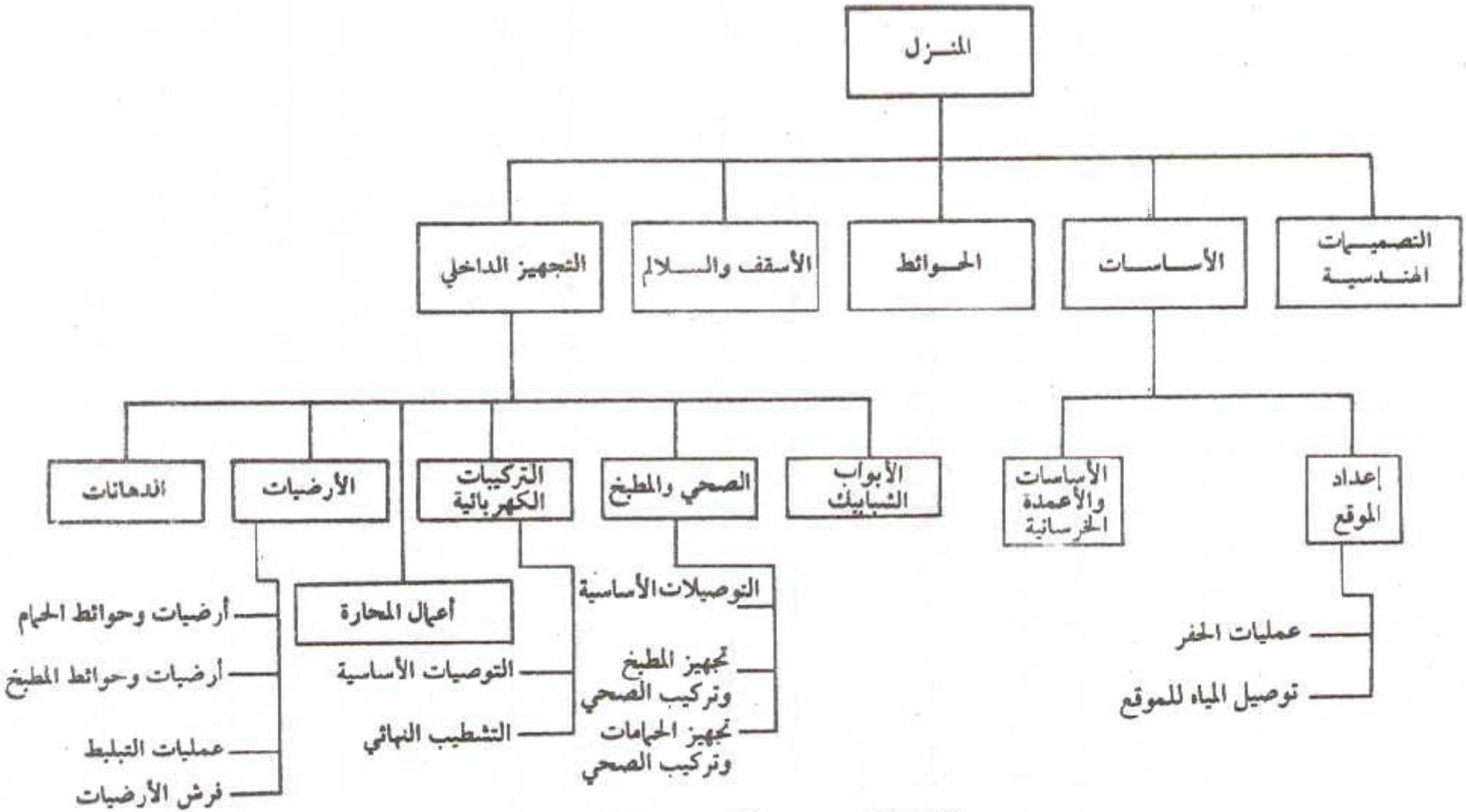
الخصائص العامة لمشروعات شبكات الأعمال

يلاحظ على الأمثلة التي تم ذكرها عن مجالات استخدام أسلوب شبكات الأعمال أن هذا النوع من التحليل يمكن أن يستخدم في حالة المشروعات التي تتميز بعدة خصائص أساسية أهمها: 1- أن يتكون المشروع من مجموعة محددة وواضحة من الوظائف (أو الأنشطة) والتي عند إتمامها جميعها يكون قد تم إنجاز المشروع ككل. ويمكن التوصل إلى ذلك عن طريق الدراسات التي يقوم بها المتخصصين والفنيين والذين عادة ما يستغرقون بعض الوقت حتى يتم الاتفاق فيما بينهم على درجة التفصيل لأنشطة المشروع، ويطلق على هذه الخطوة تحليل الأنشطة activity analysis أو هيكل العمل work Breakdown، ويكون نتيجتها تحديد مراحل إتمام المشروع والأنشطة اللازمة وتتابعها الفني، وتعد هذه العملية إنجازاً لخطوة تحديد الأهداف في عملية إدارة المشروع. فكل نشاط يعبر عن هدف محدد وواضح، له مواصفات محددة وتقدير زمني محدد وميزانية تقديرية محددة. ولا تعتبر هذه الأهداف نهائية إلا بعد أن يقوم الفنيين بمناقشتها مع كل من الإدارة والعميل، فاعتمادها بشكل رسمي من الإدارة يجعلها بمثابة.

تحديد للمسئوليات الملقاة على عاتق القائمين بالتنفيذ. كذلك فإن مناقشتها مع العميل يضع النقط على الحروف بالنسبة للمواصفات ومراحل التنفيذ ويكون أساسا للتعاقد النهائي بينه وبين الشركة. وجدير بالذكر أن درجة التفصيل التي يمكن أن يصل إليها الفنيين هي درجة لا نهائية ولذلك فإن المعيار هو ألا تكون درجة التفصيل إلى حد أكبر مما تستلزمه الإدارة في عمليتي الرقابة والمتابعة. ويوضح الشكل (1-6) هيكل تفصيلي لمكونات مشروع إقامة أحد المنازل.

2- أن يكون هناك بعض الأنشطة التي يمكن أن تبدأ وتنتهي بشكل مستقل Independent عن باقي الوظائف الأخرى ولكن في إطار تتابع فني معين. ويعني ذلك أن يكون من الممكن مثلاً أن يتوقف احد الأنشطة مع القيام بنشاط آخر. فمن الممكن مثلاً أن تتوقف أعمال التركيبات الصحية في بناء المنزل وذلك مع إمكانية استمرار أعمال التركيبات الكهربائية. كذلك فقد يكون في الإمكان البدء في نشاط معين لتوافر الموارد اللازمة له (مثل المواد أو العدد اللازمة) مع عدم القدرة على البدء في النشاط الآخر لعدم توافر المستلزمات اللازمة له. ففي عملية بناء المنزل أيضاً من الممكن الاتفاق على بدء عمليات تركيب الأبواب والشبابيك (لتوافرها) على الرغم من عدم القدرة على تركيب الأدوات الصحية لتأخر توريدها للموقع. فطالما أنه ليس هناك مانع فني من حيث التتابع الواجب للأنشطة فيمكن إدارة نشاط معين بغض النظر عن النشاط الآخر.

وتعني هذه الخاصية أن حالات أنشطة التدفق المستمر –Continuous flow process activities، مثل معمل تكرير البترول، لا يستخدم معها أسلوب شبكات الأعمال. فالعمليات اللازمة في حالة التدفق المستمر يتبع بعضها البعض ويصاب العمل بالتوقف التام لمجرد تعطل وحدة من وحدات التشغيل في كل المعمل. فلا يوجد هنا بين الأنشطة ما يسمى بالوقت



Work Breakdown Structure (WBS)

شكل (1-6) هيكل جزئيات العمل لمشروع بناء منزل

الفائض Slack كما سنرى فيما بعد.

3- أن يكون هناك تتابعاً معيناً ومعروفاً في إنجاز الأنشطة المختلفة. ومثال ذلك أنه لا يجوز إقامة حوائط المنزل إلا بعد الانتهاء من الأساسات، كذلك لا تتم أعمال الزيت والدهانات إلا بعد الانتهاء من التركيبات الكهربائية والتي تستلزم الكثير من عمليات الحفر. وجدير بالذكر هنا أن معظم هذه العلاقات التتابعية بين الأنشطة تكون محكومة إلى حد كبير بقيود فنية يتم مناقشتها مع الفنيين للوصول إلى اتفاق نهائي بشأنها.

وفي ظل تحليل شبكات الأعمال، يتم التحقق من وضوح خاصية التتابع هذه عن طريق عمل ما يسمى بالتصوير الشبكي arrow diagram، والذي سوف نوضحه في جزء خاص.

4- في مثل هذه المشروعات لا يتم تقسيم عملية إنجاز النشاط الواحد إلى عدة مراحل. فبمجرد بدء النشاط أو الوظيفة فإن الموارد تخصص لها حتى يتم إنجازها بالكامل.

أهم المصطلحات المستخدمة في تحليل شبكات الأعمال:

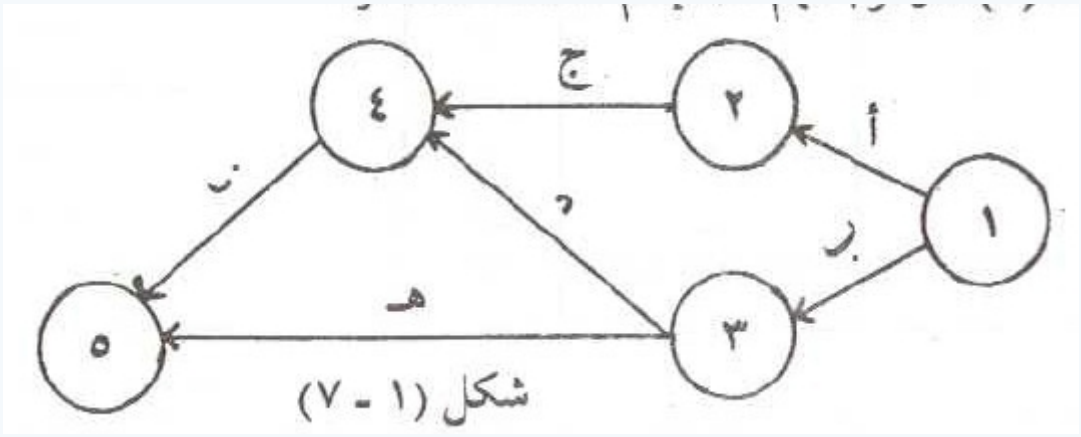
- النشاط activity هو جزء محدد من المشروع ويلزم لإتمامه كمية محددة من الوقت، ومثال ذلك تلك الأنشطة التالية: تجهيز آمر الشراء، إرساء القواعد والأساسات للمنازل، اختبار تقديم المنتج في السوق، تصميم الملابس اللازمة لرواد الفضاء كجزء من برنامج كامل لبرنامج النزول على سطح القمر... الخ.
- الحدث event هو لحظة البدء أو الإتمام لنشاط أو مشروع معين فلكل نشاط نقطة بدء ونقطة إتمام – في ظل أسلوب PERT فقط – وبالتالي فإن الحدث لا يستغرق أية فتر زمنية، وحتى يصل المشروع إلى حدث معين، فإن كل الأنشطة التي تسبق هذا الحدث يجب أن تكون قد تمت بالكامل، ويعبر عن الحدث بدائرة صغيرة node.
- المسار path هو عبارة عن سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين نقطة البدء للمشروع ونقطة إتمام المشروع ككل. وعلى ذلك فإن المشروع قد يكون له أكثر من مسار.
- النشاط الحرج Critical activity هو النشاط الذي سوف يترتب على تأخيره تأخير في وقت إتمام المشروع بالكامل. وغالباً ما يوجد أكثر من نشاط حرج واحد على الشبكة.
- المسار الحرج Critical Path هو عبارة عن سلسلة مستمرة من الأنشطة الحرجة التي تربط بين نقطة بدء ونقطة إتمام المشروع. وهي أطول المسارات على الشبكة ويعطي أقل وقت لازم لإتمام المشروع. ومن الممكن أن يكون للمشروع الواحد أكثر من مسار حرج.
- هذا وسوف نرى مستقبلاً أن هناك أكثر من طريقة لتصوير تلك الأنشطة على الشبكة.

مثال (1-2)

المثال الأول: اقرأ الحدث والمسار في الشبكة

يوضح الشكل التالي (1-7) أن الحدث (1) الذي يعبر عن نقطة البدء لكل المشروع، كما أنه يعبر عن نقطة البدء أيضاً بالنسبة للأنشطة أ،ب. كذلك فإن الأنشطة د. هـ تتبع إتمام النشاط ب ، أما النشاط ج فيتبع إتمام النشاط أ فقط، والنشاط ز يتبع إتمام الأنشطة ج ، هـ.

ويتم إنجاز المشروع بالكامل في الحدث (5)، وهو بالتمام عند إتمام الأنشطة هـ ، ز.



ويتضح من هذا المثال أيضاً أنه من الممكن أن يكون هناك أكثر من مسار. فالمسار الأول هو أ - جـ - ز أما الثاني فهو ب - د - ز وكذلك الثالث هو ب - هـ.

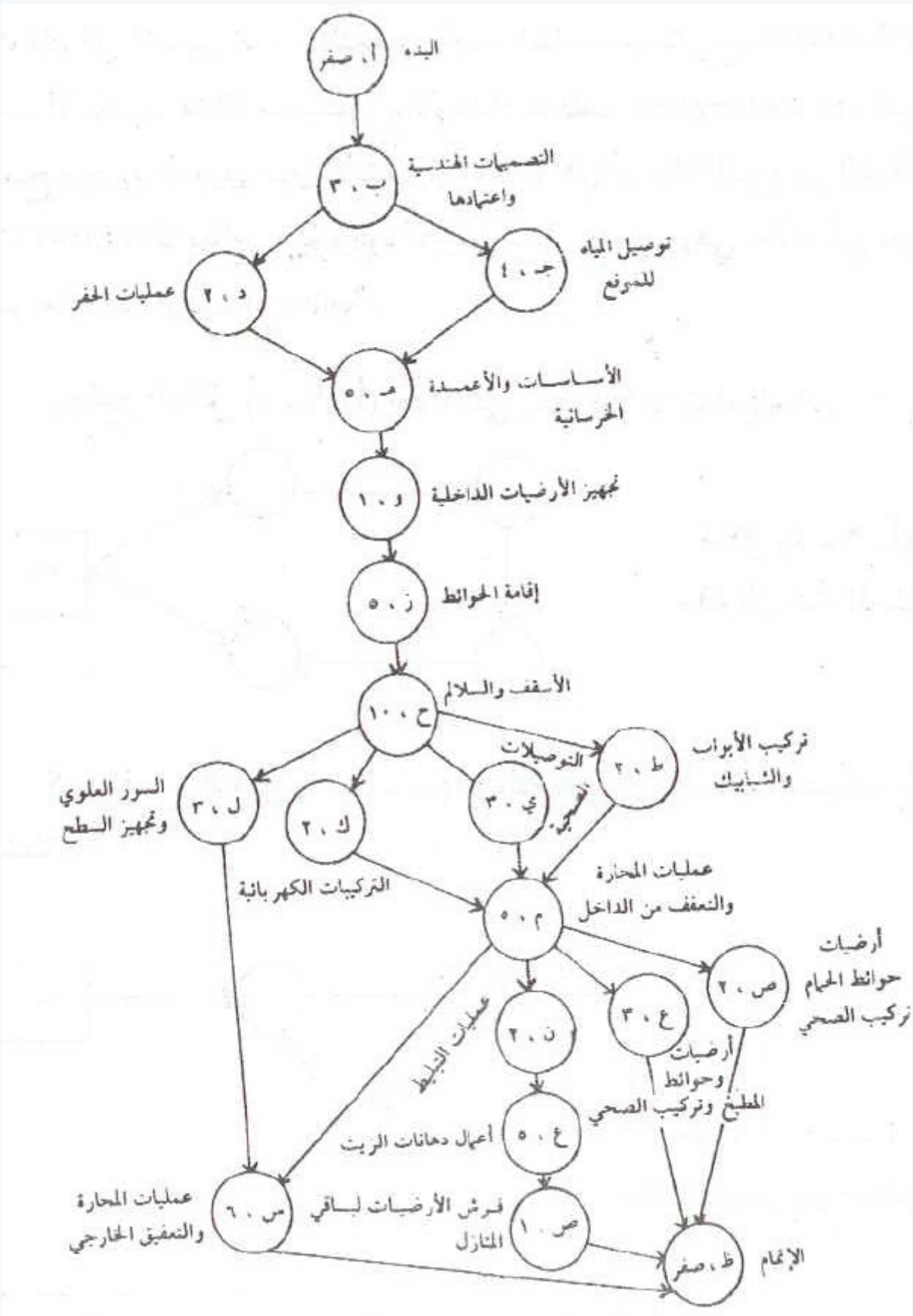
مثال (1-3) عملية بناء منزل

بغرض أن عملية بناء أحد المنازل تستلزم القيام بالأنشطة التالية، كما أن تتابعها الفني والوقت اللازم لأداء كل نشاط كما هو موضح بالجدول.

مثال بناء منزل: بيانات الأنشطة ثم الرسم الشبكي

م	النشاط	الرمز	النشاط السابق عليه مباشرة	الوقت اللازم بالأسبوع
1	البدء	أ	-	صفر
2	التصميمات الهندسية واعتمادها	ب	أ	3
3	توصيل المياه للموقع	جـ	ب	4
4	عمليات الحفر	د	ب	2
5	الأساسات والأعمدة الخرسانية	هـ	ب	5
6	تجهيز الأرضيات الداخلية	و	جـ، د	1
7	إقامة الحوائط	ز	هـ	5
8	الأسقف والسلالم	ح	و	10
9	تركيب الأبواب والشبابيك	ط	ز	2
10	التوصيات الصحية	ي	ح	3
11	التركيبات الكهربائية	ك	ح	2
12	السور العلوي وتجهيز السطح	ل	ح	3
13	عمليات المحارة والتغفيق الداخلية	م	ط، ي، ك	5
14	أرضيات وحوائط الحمام والصحي	ص	م	2
15	أرضيات وحوائط المطبخ والصحي	ع	م	3
16	عمليات التبليط	ن	م	2
17	عمليات المحارة الخارجية	س	م،ل	6
18	أعمال دهانات الزيت	غ	ن	5
19	فرش الأرضيات	ض	غ	1
20	الإتمام	ظ	ص، ع، ض، س	صفر

من هذه المعلومات يمكننا أن نقوم برسم الشبكة كما هو في الشكل (1-8). وقد استخدمنا الدائرة لتعبر عن النشاط.

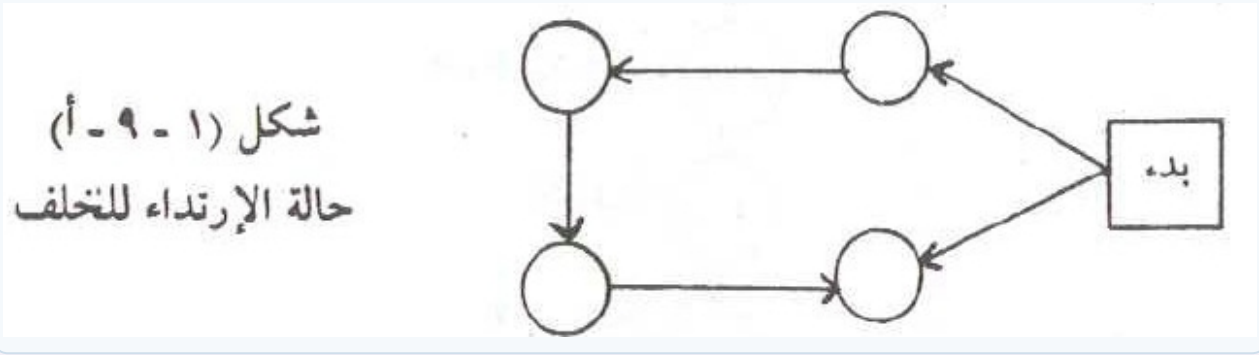


شكل (1-8) عملية بناء منزل: شبكة المشروع

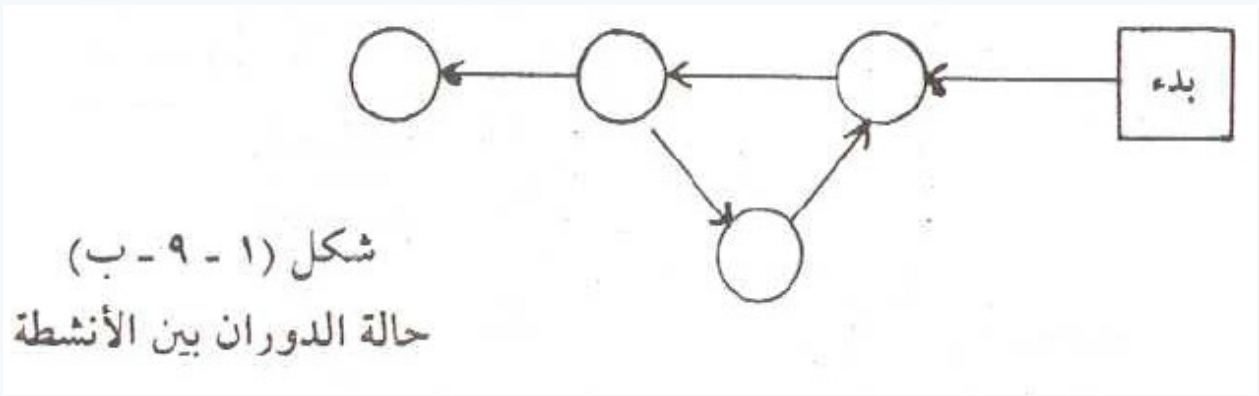
حالات غير صالحة عند رسم التتابع

يتضح من التصوير الشبكي لهذين المثالين السابقين أن هناك قواعد عامة في عملية التصوير هذه يجب الالتزام بها، ومن أهم هذه القواعد أنه يجب أن يكون هناك نقطة واحدة للبدء ونقطة واحدة للانتهاء بالنسبة لكل الشبكة. ولتحقيق ذلك فإن كل الأسهم يجب أن تتجه في اتجاه نقطة إتمام المشروع one destination ويجب ألا يكون هناك ما يسمى بالارتداء للخلف no doubling back، كما لا يسمح بوجود الدوران بين الأنشطة no loop، كما أ، هذا النوع من الشبكات (PERT/CPM) لا يعالج حالة وجود أكثر من مسار محتمل، وهي الحالة التي تعرف باسم حالة هذا أو ذاك either or .

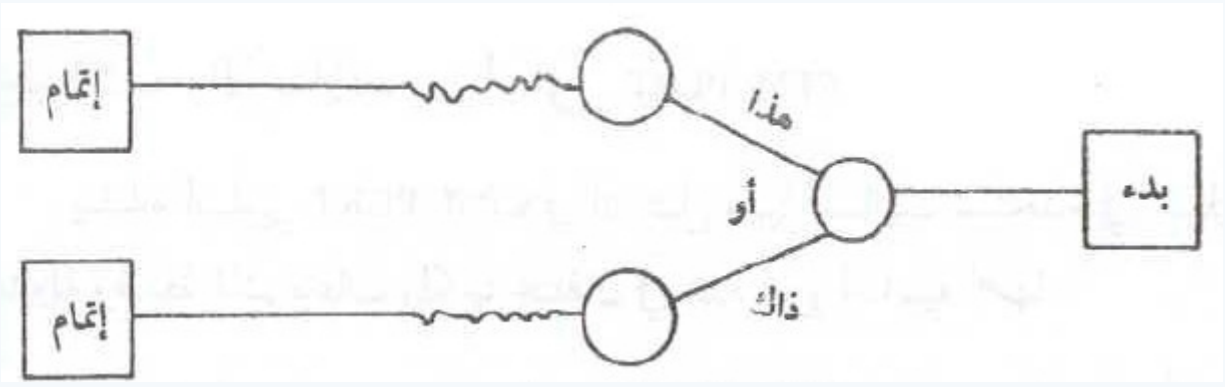
ويوضح الشكل (1-9-أ) الحالة التي يظهر فيها الارتداء للخلف.



كما يوضح الشكل (1-9-ب) حالة الدوران في حلقة مفرغة بين الأنشطة.



أما الشكل (1-9- ج) فيوضح حالة أكثر من مسار محتمل.



شكل (1-9- جـ)

وكل هذه الحالات غير مسموح بها في شبكات الأعمال. وعند استخدام الكومبيوتر في حل هذه المشاكل، يكون من الشائع اكتشاف مثل هذه الأخطاء، ويقدم الكومبيوتر رسالة error message توضح هذا الخطأ وسببه.

كذلك فإنه من القواعد البديهية والتي يجب مراعاتها في تصوير الشبكة هو أن وجود نقطة إتمام node على الشبكة تعني أن كل الأنشطة (أو الأسهم) التي تؤدي إليها قد تمت بالفعل. ففي منطق PERT / CPM لا يمكن أن يبدأ أي نشاط عند حدث معين إلا إذا كانت كل الأنشطة التي تؤدي إلى هذا الحدث قد تمت بالفعل. فعلى سبيل المثال لا يجوز البدء في عمليات الأساسات والأعمدة الخرسانية (نشاط هـ) إلا بعد إتمام كل من أنشطة توصيل المياه للموقع (نشاط جـ) وعمليات الحفر (نشاط و).

ونحب هنا أن نوضح أن التصوير الشبكي في هذه الأمثلة، وبصفة عامة، ليس تصويراً زمنياً وإنما هو تصوير للعلاقات التتابعية. فليس هناك علاقة على الإطلاق بين طول السهم والفترة الزمنية التي سوف يستغرقها أداء النشاط.

ونعتقد أن هذا الخطأ في المفهوم لدى البعض مصدره الخلط بين أساليب شبكات الأعمال وخريطة جانت.

وتوضح أيضاً الأمثلة السابقة أنه يمكن التعبير عن النشاط في شكل دائرة.

وذلك أمر يعد أحد الفروق الشكلية بين أسلوبي CPM, PERT كما سنرى في الجزء التالي:

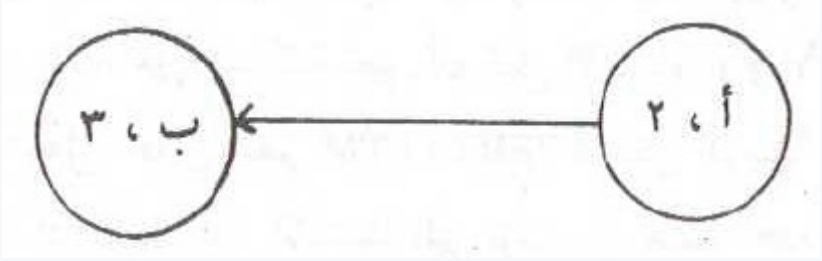
أوجه الشبه والاختلاف بين أسلوبي CPM, PERT

وجه المقارنة الأول: طريقة تمثيل النشاط

يتشابه أسلوبي CPM, PERT في أن كل منهما أساليب تستخدم في تخطيط وجدولة وضبط المشروعات ولكنها يختلفان في عدة أمور أساسية أهمها:

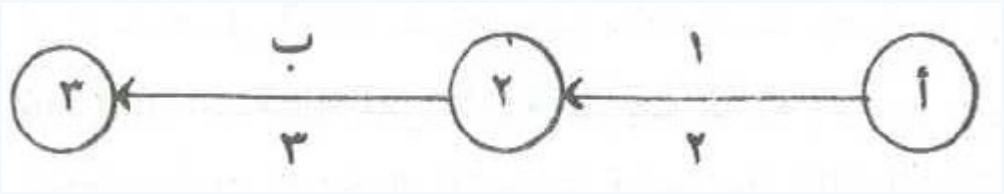
1- من حيث طريقة الرسم: عند رسم الشبكة حسب أسلوب المسار الحرج CPM فإن الدوائر تعبر عن الأنشطة (Activity (AON

on Node والأسهم التي تربط الدوائر ببعضها تعبر فقط عن اتجاه العلاقات بين الأنشطة. كذلك فإن الوقت اللازم لإتمام النشاط يوضح داخل الدائرة المعبرة عن النشاط. ويتضح ذلك من المثال التالي:



وهو يعني أن الشبكة تتكون من نشاطين هما أ ، ب. والسهم يشير إلى أن النشاط أ يجب أن يتم قبل بدء النشاط ب ، كذلك فإن الزمن اللازم لإتمام النشاط أ هو 2 وحدة زمنية، والزمن اللازم لإتمام النشاط ب هو 3 وحدات زمنية.

وعلى العكس من ذلك فإن أسلوب متابعة البرامج وتقييمها PERT يستخدم الدوائر nodes لتدل على بداية أو نهاية نشاط معين. وهي التي يطلق عليها حدث البدء Starting event وحدث الإتمام Completion event للنشاط. ولذلك تأخذ أرقام كما في المثال التالي:

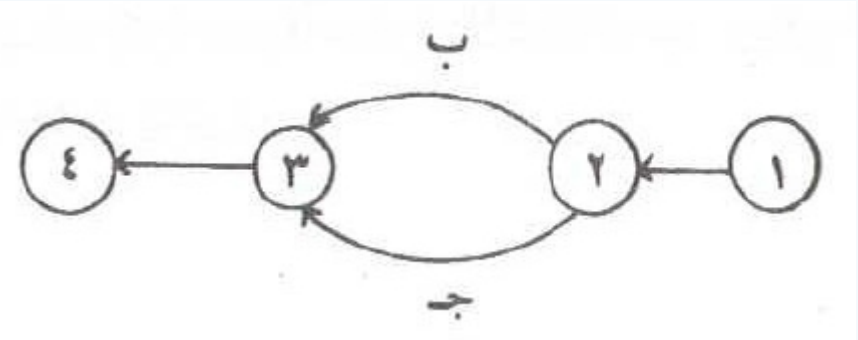


وهو يعبر عن ذات الشبكة التي تم رسمها حسب أسلوب CPM ويتضح منها أن الأنشطة يعبر عنها بأسهم تربط بين أحداث البداية والإتمام لكل نشاط (AOA Activity on Arrow). كما أن وقت النشاط يتم إيضاحه تحت السهم، وبالطبع قد يستخدم حدث الانتهاء لنشاط كحدثاً للابتداء لنشاط آخر يليه في التتابع. كذلك فإن أكثر من نشاط قد يكون لهم نفس حدث البدء أو الانتهاء.

2- يترتب على اختلاف طريق الرسم أننا قد نحتاج في أسلوب PERT إلى ما يعرف بالأنشطة الوهمية Dummy Activities، وهي أنشطة لا توجد أصلا في الشبكة ولكنها تلزم لتحقيق تناسق في الفهم العام لتتابع الأنشطة على الرسم. ولا يلزم الأمر استخدام هذا النوع من الأنشطة في طريقة المسار الحرج CPM. وطالما أنها أنشطة وهمية فإن الوقت اللازم لإتمامها يكون دائما صفر، كما يعبر عنها في الشبكة بخطوط متقطعة. وتظهر الحاجة إلى هذه الأنشطة الوهمية في الحالات التالية:

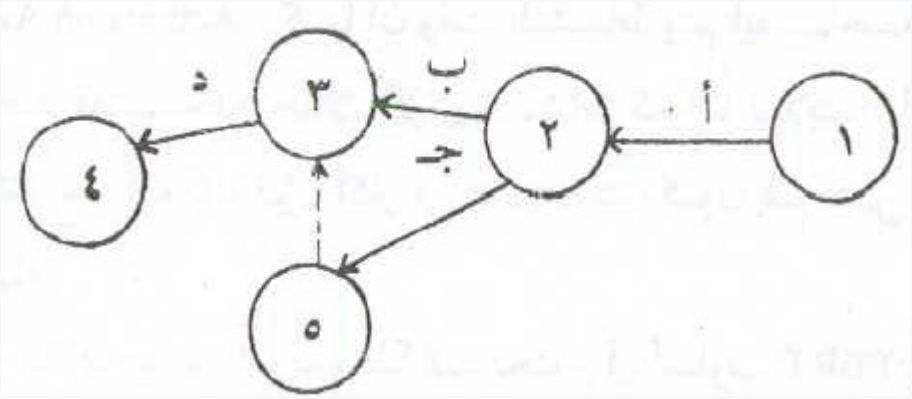
أمثلة: لماذا يظهر نشاط وهمي في بعض الرسوم؟

أ- عندما يكون هناك نشاطان لهما نفس نقطة البدء ونفس نقطة الانتهاء ويتضح ذلك في الشكل التالي حيث يبدأ كل من ب ، ج من الحدث 2 وينتهيان في الحدث3.

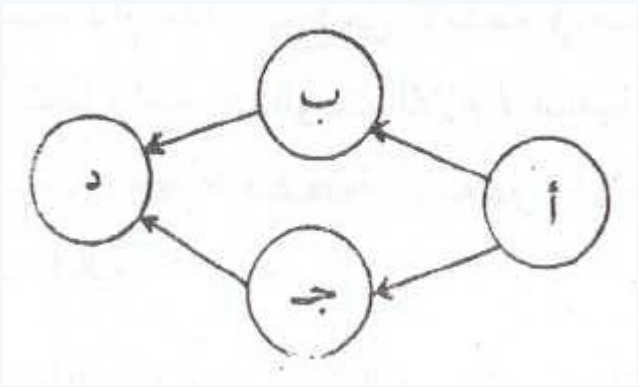


وطالما أن الأنشطة في PERT يتم تعريفها بنقطة البدء ونقطة الانتهاء (الأحداث) فإن استخدام الكومبيوتر في حل مثل تلك المشاكل.

فالنشاط بالنسبة لبرنامج الكومبيوتر يتم تعريفه برقمين الأول هو حدث البداية والثاني هو الإتمام. وللتغلب على هذه المشكلة يتم استخدام فكرة النشاط الوهمي كما يلي:



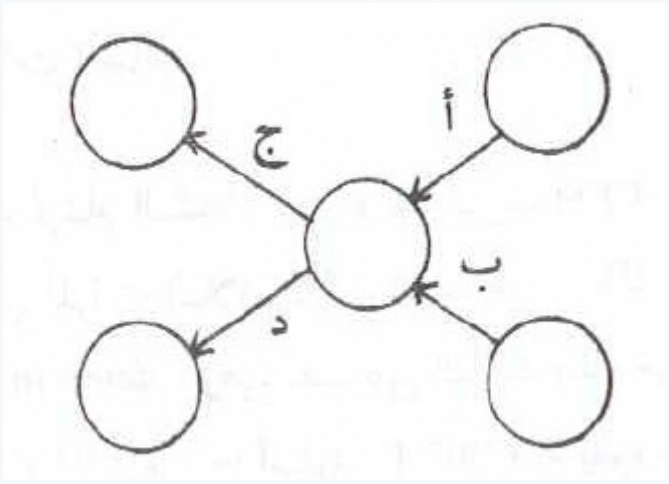
ويجب هنا ملاحظة أن ذلك لا يمثل مشكلة في ظل طريقة CPM حيث أن الشكل اللازم يكون هو:



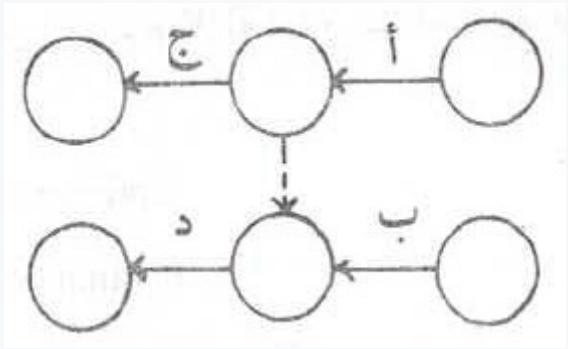
ب- في حالة احتمال حدوث خطأ في تصوير التتابع الواجب للأنشطة: بافتراض أن النشاط أ فقط يجب إتمامه قبل البدء في النشاط ج كما أن النشاط د يجب أن يكون مسبوقاً مباشرة بالأنشطة أ ، ب. ويمكن التعبير عن ذلك في الجدول التالي:

النشاط	النشاط السابق مباشرة
أ	–
ب	–
ج	أ
د	أ، ب

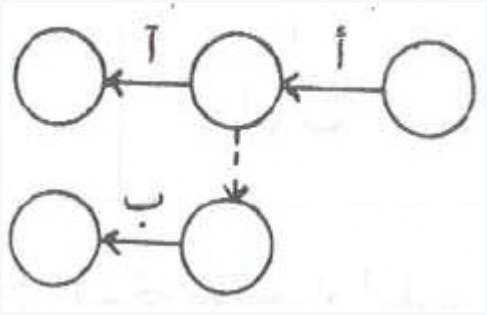
فعند تصوير ذلك على الشبكة باستخدام أسلوب PERT نجد أن هناك مشكلة. فإذا قمنا بتصويرها على النحو التالي:



نجد أن ذلك يعني أن أ ، ب يجب إتمامها قبل البدء في ج وذلك أمر غير لازم في هذه الحالة. والحل هو في عمل نشاط وهمي على النحو التالي.



جـ - في حالة اعتماد نشاط على آخر جزئياً Partial dependence.. فإذا كان بدء النشاط ب يعتمد على إتمام جزء فقط من النشاط أ، وليس بالضرورة إتمام كل النشاط. ومثال ذلك إمكانية البدء في أعمال البياض لأحد المنازل عند إنهاء أعمال التوصيلات الكهربائية في جزء منه. فلا داعي للانتظار حتى يتم إنها كل أعمال التوصيلات الكهربائية في المنزل. ويتم تصوير ذلك باستخدام نشاطاً وهمياً على النحو التالي:



وتجدر الإشارة هنا إلى أن مقدار الوقت اللازم لإتمام النشاط الوهمي هو صفر في كل الحالات السابقة.

وجه المقارنة: تقديرات الأزمنة واستخدام الأدوات

3- من حيث الوقت اللازم لإتمام النشاط... يقوم أسلوب CPM على تقديرات أرقام ثابتة (رقم واحد) للوقت اللازم لإتمام النشاط. ويطلق عليها أرقام الوقت التقديرية deterministic. وهي تفترض التأكد التام من أن التنفيذ سوف يتم حسب الأرقام المقدرة. أما أسلوب PERT فإنه يقوم على تقديرات احتمالية للوقت والتي يطلق عليها Probabilistic، فلكل نشاط يتم عمل ثلاثة تقديرات للوقت اللازم لإتمام النشاط ، مع وضع توزيعاً احتمالياً يعبر عن احتمال تحقق كل منهم. والتوزيع الاحتمالي المستخدم في هذه الحالة هو توزيع بيتا Beta distribution والذي يستلزم ثلاثة تقديرات أساسية هي:

(أ) الوقت المتفائل Optimistic time.

(ب) الوقت المتشائم Pessimistic time

(جـ) الوقت الأكثر حدوثاً Most likely time.

وسوف نتناول مفهوم ذلك تفصيلا عند الحديث عن أسلوبPERT في جزء منفصل.

4- ينبني على الاختلاف الثالث بين أسلوبي CPM . PERT أن وقت إتمام المشروع الذي يتم التوصل إليه في ظل أسلوب CPM يكون رقماً تقديراً واحداً. أما في ظل أسلوب PERT فإن مقدار وقت إتمام المشروع يكون مجرد متوسط الوقت المتوقع لإتمام المشروع وهو ما يطلق عليه القيمة المتوقعة. ويرجع ذلك إلى أن هذه القيمة محسوبة بناءاً على القيم المتوقعة لوقت الأنشطة الحرجة. وبسبب هذه الخاصية يمتاز أسلوب PERT بإمكانية عمل بعض التحليلات الاحتمالية حيث أن وقت إتمام المشروع يكون موزعاً معتدلاً normally distributed. ومن أمثلة هذه التحليلات.

(أ) ما هو احتمال إتمام المشروع قبل تاريخ معين؟

(ب) ما هو احتمال تأخر المشروع عن تاريخ معين؟

(جـ) ما هو احتمال إتمام المشروع خلال فترة زمنية محددة؟

5- نظراً لظهور أسلوب CPM بشكل أساسي في البيئة الصناعية واستخدامه في عمليات الجدولة – بعكس أسلوب PERT الذي ظهر في أبحاث الجيش الأمريكي - فإن أسلوب CPM قد تضمن عملية إضافة موارد إضافية جديدة بهدف تقليل وقت إتمام المشروع. وهو ما يعرف بتحليل الوقت والتكاليف كما سنوضحه فيما بعد.

يتضح من هذا العرض أن أسلوبي CPM,PERT بينها تشابه كبير إلى أن هناك اختلافات أساسية بينها. فتتلائم طريقة CPM مع أنواع المشروعات التي تكون فيها أوقات الأنشطة معروفة ومؤكدة. ولذلك فإنها تركز على الموائمة trade – off بين وقت إتمام المشروع وتكلفته.

أما الأسلوب PERT فهو أكثر فائدة في حالة عدم التأكد من وقت إتمام النشاط. وبصفة عامة، يمكن القول بأن مثل هذه الفروق والاختلافات هي مجرد اختلافات تاريخية، فمع استخدام الكومبيوتر في حل مثل هذه المشاكل يمكن تعديل المعلومات المتاحة بما يمكن من عمل التحليلات المطلوبة سواء بدأنا بمعلومات PERT أو CPM. وأهم هذه التحليلات هي:

1- تحديد موعد إتمام المشروع.

2- تحديد الأنشطة الحرجة التي يجب أن تتم في موعدها حتى لا تؤخر إتمام المشروع ككل.

3- تحديد المسار الحرج، وهو أطول مسار على الشبكة.

4 – تحديد الوقت المسموح للأنشطة الغير حرجة أن تتأخر دون التأثير على المشروع.

5- عمل الموائمة بين التكلفة الإضافية إتمام المشروع في وقت أقل.

6- عمل تحليلات احتمالية

7- عمل تسوية لمقدار الجهد المبذول على الفترات المختلفة.

وسوف نتناول في الفصول التالية أسلوبي PERT,CPM في فصول مستقلة بشيء من التفصيل.

المرجع:

كتاب : إدارة وجدولة المشاريع، خطوات تخطيط وتنظيم وجدولة مراحل تنفيذ المشروع وكيفية الرقابة عليها، من تأليف د. محمد توفيق ماضي، من إصدار الدار الجامعية - الإسكندرية- الطبعة الثانية لعام 2014م.