



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة د. الطاهر مولاي سعيدة

كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

في العلوم التجارية - تخصص : إدارة المشاريع

بغنوان

تقييم و جدولة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي

دراسة حالة مشروع بناء 10 وحدات سكنية بسعيدة

تحت إشراف :

الأستاذة : مسان

إعداد الطالبتان :

بلقندوز كريمة

كرومية

أعضاء لجنة المناقشة

مخطاري نادية

الأستاذ رئيسا

الأستاذ مشرفا

الأستاذ ممتحنا

الأستاذ ممتحنا

السنة الدراسية : 2012-2013

سورة التوبة

تشكرات

بعد الحمد و الشكر لله عز وجل الذي وفقنا في إنجاز هذا العمل المتواضع لايسعنا في النهاية إلا أن ننسب الفضل لدويته.

كما نتقدم بجزيل الشكر و عظيم التقدير للأستاذة مسان كرومية لتفضلها بالإشراف على هذه المذكرة.

و ندين بالشكر الى السند لنا في إنجاز هذا العمل و توجيهاته القيمة التي أفادتنا كثيرا السيد عبدون عبد

القادر

و أخيرا نتقدم بتشكراتنا الخالصة لكل من ساعدنا من قريب أو من بعيد.

إهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات ،شئى جميل أن يسعى الإنسان الى النجاح فيحصل عليه ،ولكن الأجل أن يتذكر من كان السبب في ذلك .

لذا أهدي ثمرة جهدي بباقة ورد معطرة الى الحبيبة الغالية التي وقف القلم حائرا عندها محاولا ترتيب الحروف ليكون منها كلمات تصف شرارة من لهيب حي لها و التي مهما صنعت ما وفيت و لا كفيت في حقها أُمي الحبيبة أطال الله في عمرها.

الى من كان حبه و اهتمامه قوام عزيمتي الى من ناضل لأجلي و تعب لأرتاح و هيئ لي أسباب النجاح الى من علمني معنى الحياة ابي العزيز صاحب الفضل في وصولي الى هذا المستوى فجزاه الله الجزاء الأوفر و أطال في عمره.

الى من آثروني على أنفسهم الى من علموني علم الحياة الى من أظهروا لي ما هو أجمل من الحياة أخواني ،اخوتي و زوجاتهم.

الى زهرتي النرجس اللتان تفيضان حبا و طفولة و نقاء و عطرا الغاليتان وصال ،كوثر.

الى الروح التي سكنت روحي الى من سارت معي الدرب خطوة بخطوة و ماتزال ترافقني حتى الآن الحبيبة الغالية كريمة و الى كل عائلتها الكريمة.

الى الأخوات اللواتي لم تلدهن أُمي الى من تحلوا بالإخاء و تميزوا بالوفاء الى ينابيع الصدق الصافي الى من معهم سعدت و برفقتهم في دروب الحياة الحلوة و الحزينة سرت الى من كانوا على طريق النجاح و الخير الى من عرفت كيف أجدهم و علموني أن لا أضيعهم صديقتي نبيلة ،هجيرة ،مريم.

الى طلبة العلوم التجارية تخصص ادارة المشاريع .

نادية

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

(قل إعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله و المؤمنون)

صدق الله العظيم

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك..و لا يطيب النهار إلا بطاعتك..و لا تطيب اللحظات إلا بذكرك..و لا تطيب الآخرة إلا بعفوك..و لا تطيب الجنة إلا برويتك.

الى ملاكي في الحياة الى معنى الحب و الى معنى الحنان و التفاني الى بسمه الحياة و سر الوجود الى من كان دعاؤها سر نجاحي و حنائها بلسم جراحي الى أغلى الحبايب أمي الحبيبة .

الى من كلله الله بالهيبة و الوقار الى من علمني العطاء بدون انتظار الى من أحمل اسمه بكل افتخار ارجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار و ستبقى كلماتك نجوم اهتدي بها اليوم و في الغد و الى الأبد أبي العزيز.

الى من هم أقرب الي من روحي الى من شاركوني حزن الأم و بهم أستمد عزيمتي و إصراري اخوتي.

الى القلوب الطاهرة الرقيقة و النفوس البريئة الى رياحين حياتي رانيا ،يوسف.

الى توأم روحي و رفيقة دربي الى صاحبة القلب الطيب و النوايا الصادقة العزيزة نادية و الى عائلتها الكريمة.

الى اللواتي تسكن صورهن و أصواتهن أجمل اللحظات و الأيام التي عشتها صديقاتي حنان ،مريم ،مخطارية.

الى من جعلهم الله اخوتي بالله و أحببتهم بالله طلاب قسم العلوم التجارية تخصص ادارة المشاريع.

كريمة

الملخص:

يتطلب إنجاز و إنجاح المشاريع إدارة فعالة تعمل على تنظيم و تنسيق خطوات المشروع من البداية إلى النهاية و لن يتأتى هذا النجاح إلا بالتخطيط الجيد للمشروع و الرقابة على تنفيذه و ذلك باستخدام الأساليب العلمية و المتمثلة في التحليل الشبكي.

و من خلال هذه الدراسة حاولنا إبراز كيفية جدولة الوقت و الموارد المالية للمشروع باستخدام التحليل الشبكي و ذلك بتحديد المسار الحرج وفق أسلوب PERT و جدولة الموارد المالية وفق البداية المبكرة و المتأخرة.

الكلمات المفتاحية: المشروع، إدارة المشاريع، التحليل الشبكي، جدولة الموارد المالية.

Résumé :

Nécessite l'achèvement du projet et la réussite de la gestion efficace s'emploie à organiser et coordonner les étapes du projet, **du début** à la fin et ne sera pas atteint ce succès, mais une bonne planification et l'exécution des projets et le contrôle en utilisant des méthodes et l'analyse des réseaux scientifiques.

Grâce à cette étude, nous avons essayé de montrer comment planifier les ressources temporelles et financières pour le projet en utilisant l'analyse de réseaux et d'identifier la méthode du chemin critique, selon l'ordonnancement PERT et des ressources financières selon un début précoce et tardif.

Mots-clés: projet, gestion de projet, analyse de réseau, la planification des ressources financières.

قائمة المحتويات

تشكرات.....	
إهداء.....	
قائمة الجداول.....	I
قائمة الأشكال.....	II
المقدمة العامة.....	أ
الفصل الأول :مدخل عام للمشاريع.....	01
تمهيد.....	02
المبحث الأول :عموميات حول المشروع.....	03
المطلب الأول :تعريف المشروع.....	03
المطلب الثاني :دراسة جدوى المشروع.....	07
المطلب الثالث :دورة حياة المشروع.....	11
المطلب الرابع :العوامل الأساسية في نجاح و فشل المشروع.....	15
المبحث الثاني :ماهية إدارة المشروع.....	19
المطلب الأول :مفهوم إدارة المشاريع.....	19
المطلب الثاني :تجزئة المشروع.....	20
المطلب الثالث :تخطيط المشروع.....	26
المطلب الرابع :الرقابة على تنفيذ المشروع.....	28

32.....	خلاصة الفصل الأول.....
33.....	الفصل الثاني :أساليب التحليل الشبكي.....
34.....	تمهيد.....
35.....	المبحث الأول :ماهية و تطور شبكات الأعمال.....
35.....	المطلب الأول :ماهية شبكات الأعمال.....
37.....	المطلب الثاني :تطور شبكات الأعمال.....
39.....	المطلب الثالث :كيفية التعبير عن المشروع باستخدام شبكات الأعمال.....
43.....	المبحث الثاني :أسلوب تقييم و جدولة المشروع PERT.....
43.....	المطلب الاول :مدخل حول أسلوب المسار الحرج CPM.....
52.....	المطلب الثاني :أسس أسلوب PERT.....
57.....	المطلب الثالث :جدولة الموارد المالية.....
66.....	خلاصة الفصل الثاني.....
67.....	الفصل الثالث :دراسة حالة مشروع بناء 10 وحدات سكنية بسعيدة.....
68.....	تمهيد.....
69.....	المبحث الأول :وصف مشروع بناء 10 وحدات سكنية بسعيدة.....
69.....	المطلب الأول :تعريف المشروع.....
71.....	المطلب الثاني :جدولة أنشطة المشروع.....
73.....	المبحث الثاني :جدولة الوقت و الموارد المالية للمشروع.....
73.....	المطلب الأول :حالة بناء الجزأين بالتوازي.....

82.....	المطلب الثاني : حالة بناء الجزأين بتداخل الأنشطة.
89.....	المطلب الثالث : حالة بناء الجزأين بالسلسلة.
95.....	خلاصة الفصل الثالث.
96.....	الخاتمة العامة.
98.....	قائمة المراجع.

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1-1	المشروع كنظام (نموذج ICOM)	06
2-1	دورة حياة المشروع	11
3-1	مفاهيم فشل المشروع	17
4-1	التنظيم المركزي في حالة وجود أكثر من مشروع	21
5-1	الهيكل التنظيمي على أساس تنظيم المصفوفة	22
6-1	تنظيم المشروع وفقا لأسلوب Force-Task	24
7-1	مستويات تفكيك المشروع إلى أنشطة حرجية	27
8-2	الربط بين كمية العمل و الزمن	37
9-2	أنشطة متتابعة أو متعاقبة أو لاحقة	40
10-2	أنشطة سابقة	40
11-2	دليل الشبكة	47
12-2	الأوقات التقديرية الثلاثة و علاقتها بمنحنى التوزيع الطبيعي و توزيع بيتا	54
13-2	تراكم الكلف حسب وقت البدء المبكر و وقت البدء المتأخر المعدل	58
14-2	تحديد منطقة الوفرات المالية على أساس البداية المبكرة و البداية المتأخرة	64
15-3	الأنشطة و الأنشطة اللاحقة و الزمن في حالة التوازي	74
16-3	شبكة المشروع في حالة التوازي	75
17-3	تكاليف المشروع	78
18-3	منطقة الوفرات المالية في حالة التوازي	80
19-3	الأنشطة و الأنشطة اللاحقة و الزمن في حالة تداخل الأنشطة	82
20-3	شبكة المشروع في حالة تداخل الأنشطة	83
21-3	منطقة الوفرات المالية في حالة تداخل الأنشطة	87
22-3	الأنشطة و الأنشطة اللاحقة و الزمن في حالة البناء بالسلسلة	89
23-3	شبكة المشروع في حالة البناء بالسلسلة	90
24-3	منطقة الوفرات المالية في حالة البناء بالسلسلة	94

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1-2	مختلف الأزمنة و الوقت الفائض للمثال 01	50
2-2	البيانات الخاصة بمشروع المثال 02	58
3-2	مختلف الأزمنة و الوقت الفائض للمثال 02	60
4-2	توزيع التكاليف وفقا ل و للمثال 02	60
5-2	توزيع الكلف حسب وقت البداية المبكرة للمثال 02	61
6-2	توزيع الكلف حسب وقت البداية المتأخرة للمثال 02	62
7-2	حساب الوفورات المالية لكل أسبوع خلال عملية تنفيذ مشروع المثال 02	63
8-3	الأنشطة الرئيسية للمشروع و مددها الزمنية	70
9-3	تكاليف الأنشطة الرئيسية للمشروع	72
10-3	كشف تفصيلي لشبكة المشروع في حالة التوازي	76
11-3	المسارات الحرجة للمشروع في حالة التوازي	77
12-3	جدولة الموارد المالية وفق البداية المبكرة و البداية المتأخرة في حالة التوازي	79
13-3	كشف تفصيلي لشبكة المشروع في حالة تداخل الأنشطة	84
14-3	المسارات الحرجة للمشروع في حالة تداخل الأنشطة	85
15-3	جدولة الموارد المالية للمشروع في حالة تداخل الأنشطة	86
16-3	كشف تفصيلي لشبكة المشروع في حالة البناء بالسلسلة	91
17-3	المسارات الحرجة للمشروع في حالة البناء بالسلسلة	92
18-3	جدولة الموارد المالية للمشروع في حالة البناء بالسلسلة	93

المقدمة العامة

تتسم معظم المشاريع في العصر الحديث بالضخامة و التعقيد ،حيث يتطلب تنفيذ هذه المشاريع إشراك أطراف كثيرة من ممولين و مصممين و استشاريين و مقاولين و موردي مواد و مؤجري معدات و نظم تنفيذ ،وقد ساهم كل هذا في أن تصبح عملية تنفيذ المشروعات تحديا كبيرا للقائمين عليها .

و من ثم فقد ظهرت أهمية إدارة المشاريع كأداة لتقديم الحلول التي تكفل تنفيذ المشروع طبقا لمعايير محددة من حيث كونه مطابقا للمخططات و المواصفات و كون تكلفته و زمن تنفيذه تقعان في حدود المقدّر لهما .
و يلخص أسلوب إدارة المشروع في تحديد أهداف قبل البدء في التنفيذ ثم المتابعة أثناء التنفيذ لضمان تحقيق تلك الأهداف.

و يتم تحديد أهداف المشروع بوضع تصورات مقبولة للتكلفة المالية للمشروع و للزمن المطلوب للتنفيذ و هما ما يطلق عليهما تقدير تكلفة المشروع و التخطيط الزمني للتنفيذ.

و حتى يكون التخطيط الزمني قابلا للتنفيذ فيجب استخدام بعض الأساليب العلمية المختلفة من بينها أساليب التحليل الشبكي التي تضمن أن يكون الزمن الكلي للتنفيذ مقبولا و أن يتم استخدام موارد التنفيذ من عمالة و معدات بكفاءة عالية و أن يتم توفير الاحتياجات التمويلية للمشروع.

و المرحلة الثانية لأدارة المشروع تتمثل في السعي المستمر نحو تحقيق أهداف المشروع أثناء التنفيذ و هو ما يسمى بالرقابة على التنفيذ و التي تشمل الرقابة على التكلفة و الرقابة على زمن التنفيذ.

إشكالية البحث:

من خلال ما ورد في المقدمة يمكن أن نصيغ إشكالية البحث على النحو التالي:

كيف تتم جدولة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي من جانب الوقت و التكاليف ؟

و تدرج تحت هذه الإشكالية مجموعة من التساؤلات :

ü ما المقصود بالمشروع ،ودورة حياته ؟

ü ما المقصود بإدارة المشاريع ؟

ü ما هي أساليب شبكات الأعمال المستخدمة في إدارة المشاريع؟

ü كيف يتم استخدام شبكات الأعمال في جدولة الوقت و الموارد المالية للمشروع؟

فرضيات البحث:

v عدم استخدام التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع قد ينجر عنه ارتفاع التكاليف و عدم انجاز المشروع في آجاله المحددة.

v تعتبر أساليب التحليل الشبكي من بين أدوات التحكم في زمن و تكلفة المشروع.

أهداف البحث:

نهدف من خلال دراستنا إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي يمكن تلخيصها فيمايلي:

Ø مراقبة تنفيذ المشروع الذي يتكون من عدة مراحل ،و تحديد العمليات التي ينبغي وضعها تحت رقابة مستمرة لأنها قد تتسبب في تعطيل المشروع ككل.

Ø إعداد جدول زمني للعمليات المختلفة التي يشملها المشروع و ذلك حتى يمكن انجازه في أقل وقت ممكن و بالموارد المتاحة.

Ø تقديم معلومات أكثر دقة للمقاول مما يترتب عليها زيادة المقدرة على اتخاذ القرارات بصورة أفضل.

أهمية البحث:

تبرز أهمية هذا البحث في النقاط التالية:

² يعتبر استعمال تقنية التحليل الشبكي أحد الأساليب الحديثة التي ترفع من فعالية و كفاية المشاريع التي تهتم بعمليات التشييد

² غياب الأساليب العلمية في تخطيط و رقابة المشاريع كما هو الحال في ميدان دراستنا حيث لاحظنا غياب استعمال طريقة التحليل الشبكي ،هذا الغياب يدعم فكرة استعمالها و زيادة أهميتها.

² يعتبر عامل الزمن من العوامل المهمة في المشروعات التي تحتم استخدام هذا الأسلوب ، و يترتب على هذا العامل زيادة أو تخفيض تكاليف التنفيذ الكلي للمشروع.

² إن أكبر مبرر للتأكيد على أهمية التخطيط هو هامش المخاطرة المرتفع الذي يكتنف العمل في حقل الإنشاء و المقاولات ، فالإنشاءات تتضمن أعلى هامش مخاطرة بين كافة النشاطات الاقتصادية و ذلك لأن المشتغل فيها يتعامل مع عدد كبير من العوامل و الظروف التي تتصف بدرجة هائلة من التغير مثل العمالة المتذبذبة و المواد المختلفة و الظروف البيئية و المناخية المتقلبة.

دواعي اختيار البحث:

- a جل الدراسات التي تناولت موضوع إدارة المشاريع ركزت فقط على كيفية تسريع المشاريع و لم تأخذ بعين الاعتبار كيفية جدولة موارد المشروع.
- a الرغبة في استخدام أحد الأساليب الكمية في هذا الموضوع.
- a الرغبة في تطبيق معارف نظرية تم اكتسابها خلال السنة الجامعية و محاولة تطبيقها و اسقاطها على أرض الواقع.

منهجية البحث:

من أجل الإجابة على الإشكالية السابقة الذكر و الإحاطة بالموضوع من كل جوانبه سنعتمد على المنهجين الوصفي و التحليلي بحيث سنعتمد على المنهج الوصفي في وصف كل ما يخص المشاريع و كيفية إدارتها مع التركيز على وصف أكثر لوظيفتي التخطيط و الرقابة باستخدام أسلوب التحليل الشبكي.

أما المنهج التحليلي فسنعتمد عليه في تحليل المعطيات و البيانات المتحصل عليها من الواقع ، و استخدام أسلوب التحليل الشبكي في تحليلها و معالجتها.

خطة البحث:

تستهدف هذه المذكرة تقديم طريقة نظرية رياضية و تطبيقها على مشروع إنجاز مجموعة من المساكن ، لتحقيق ذلك ستوزع هذه المذكرة على ثلاثة فصول :

يستهدف الفصل الاول فيها مدخل عام للمشاريع و سيقسم هذا الفصل الى مبحثين ، يعالج الأول منهما عموميات حول المشاريع أما المبحث الثاني فنتطرق فيه إلى إدارة المشاريع .

أما الفصل الثاني فيتم فيه عرض أساليب التحليل الشبكي ،و ستوزع مادة هذا الفصل الى مبحثين حيث يعالج الاول منهما ماهية و تطور شبكات الاعمال و يقدم الثاني أسلوب تقييم و جدولة المشروع PERT.

و الفصل الثالث من هذه المذكرة فيسعى الى تطبيق طريقة PERT حسب المعطيات الأولية المعطاة من طرف مكتب الدراسات و ستوزع مادة هذا الفصل الى مبحثين يقوم الأول بتقديم وصف المشروع محل الدراسة ،و يقدم المبحث الثاني جدولة الوقت و الموارد المالية للمشروع.

الفصل الأول

مدخل عام للمشاريع

تمهيد

تخضع المشاريع بصفة عامة لمجموعة من القيود و المتغيرات بالإضافة إلى ندرة الموارد ،و من خلال هذا المنطلق كان لزاما على المؤسسات التي تسعى إلى البقاء ان تتعامل مع هذه القيود و المتغيرات و ذلك بغية تحقيق اهدافها و المتمثلة في استغلال الموارد و الإمكانيات المتاحة أمامها بكفاءة و فاعلية ضمن التكلفة و الوقت المسموح بهما.

و مع تطور الفكر الاقتصادي و الاداري في منتصف القرن الماضي أصبح مصطلح المشروع هو المصطلح الامثل في عالم الاعمال.

كل ما سبق ذكره سوف نحاول التطرق إليه في هذا الفصل من خلال مبحثين بحيث تناولنا في المبحث الأول عموميات حول المشروع و تطرقنا من خلال هذا المبحث إلى تعريف المشروع ،دراسة جدوى المشروع ،دورة حياة المشروع و العوامل الأساسية في نجاح و فشل المشروعات.

اما المبحث الثاني : ادارة المشاريع و تطرقنا من خلال هذا المبحث إلى مفهوم ادارة المشاريع ،تجزئة المشروع تخطيط المشروع و الرقابة على تنفيذه.

المبحث الأول : عموميات حول المشروع

المشاريع حقيقة نجدها من حولنا أينما حللنا و كيفما ذهبنا و متى تحدثنا ،ففي أذهاننا توجد المشاريع ،و في أحاديثنا نتكلم عن المشاريع ،و في وسائل الإعلام المحلية و العالمية نسمع أو نقرأ عن المشاريع ،و في مستقبلنا نطمح الى تحقيق المشاريع.

المطلب الاول : تعريف المشروع

لقد تعددت التعاريف لمفهوم المشروع و ذلك وفقا لخلفية الشخص و كذلك الغرض الذي من اجله سيتم إنشاء المشروع و سوف نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

— المشروع هو مجموعة من الاعمال المترابطة يتم تنفيذها بطريقة منظمة له نقطة بداية و نقطة نهاية محددتان بوضوح و ذلك لتحقيق بعض النتائج المحددة المطلوبة لتلبية الحاجات الاستراتيجية للمؤسسة في الوقت الحالي ¹

— المشروع مجموعة كاملة من الانشطة و العمليات التي تستهلك موارد محددة ينتظر منها مداخل أو عوائد أخرى نقدية أو غير نقدية ²

— المشروع هو هدف يراد تحقيقه بتبادل عدة اطراف في اطار معين خلال مدة زمنية معينة باستعمال وسائل محددة و يستدعي اتباع منهجية و ادوات مناسبة ³

— المشروع هو نشاط بشري منظم يهدف الى انجاز هدف معين في فترة زمنية محددة (بدايتها و نهايتها محددة) و باستخدام موارد متنوعة من العاملين و المستلزمات الفنية و الطاقة و الموارد المالية او اية بيانات او معلومات لازمة لعملية الانجاز ⁴

و نذكر كذلك تعاريف الجمعيات و المنظمات المتخصصة في هذا المجال:

¹ ثريفر يونغ ،ترجمة سامي تيسير سلمان ، كيف تنمي قدرتك على ادارة المشاريع ، انترناشيونال ايديز هوم انكوربورييتد ، السعودية- الرياض ، 1997 ،ص 15

² Kamel hamedi , analyse des projets et leur financement, imprimerie, es-salem, alger,2000, p09

³ Henri-peirre maders- Etienne Clet , comment manager un projet, 2eme tirage, édition d'organisation, 2003, p08

⁴ د مؤيد الفضل،د محمود العبيدي، إدارة المشاريع منهج كمي، الوراق للنشر و التوزيع، عمان الاردن، 2005، ص 13

— الجمعية الفرنسية : (AFNOR (l'association française de normalisation)

المشروع عبارة عن خطوات نوعية تسمح بتحقيق حقيقة مستقبلية و هو محدد بموضوع عمل من أجل تلبية احتياجات الزبون او المستعمل وذلك باحترام الاهداف و الانشطة و الموارد الداخلة فيها¹

جمعية ادارة المشروع البريطاني : (APM (association of project management)

عرفت المشروع على انه مجموعة من الانشطة المترابطة غير الروتينية لها بدايات و نهايات زمنية محددة يتم تنفيذها من قبل شخص أو منظمة لتحقيق اداء و أهداف محددة في إطار معايير التكلفة ،الزمن ،الجودة²

— معهد إدارة المشروع : (PMI (Project Management Institute)

عرفت المشروع على أنه الجهود المؤقتة الموجهة نحو توليد المنتج المنفرد أو الخدمة المنفردة و المقصود بالوقت يعني بأن كل مشروع محدد أما المقصود بالمنفرد (الفردة) بأن المنتج او الخدمة تختلف بشكل او بآخر عن جميع المنتجات و الخدمات التقليدية

— منظمة المواصفات العالمية : ISO

عرفت المشروع بأنه العملية الفريدة التي تحتوي على مجموعة من الفعاليات المتناسقة و المسيطر عليها التي لها تاريخ بداية و نهاية و الموجهة نحو تحقيق هدف محدد وفقا للمتطلبات المحددة و تشمل على الزمن،التكلفة و الموارد (ISO 8402)³

— مفهوم المشروع في اطار نموذج ICOM

يمكن ان نعتبر المشروع كنظام تشغيل يقوم بتحويل انواع معينة من المدخلات الى مخرجات محددة في ظل مجموعة من القيود و باستخدام آليات متنوعة¹

¹ Emmanuel Djuto, management des projets Techniques d'évaluation, analyse, choix et planification, L'armattan ,paris, 2004, p30

² د مؤيد الفضل،د محمود العبيدي ،إدارة المشاريع منهج كمي ،مرجع سابق ،ص14

³ د عبد الستار محمد العلي ،إدارة المشروعات العامة ،الطبعة الاولى ،دار المسيرة للنشر و التوزيع ،الطبعة ،عمان الاردن ، 2009 ، ص 23

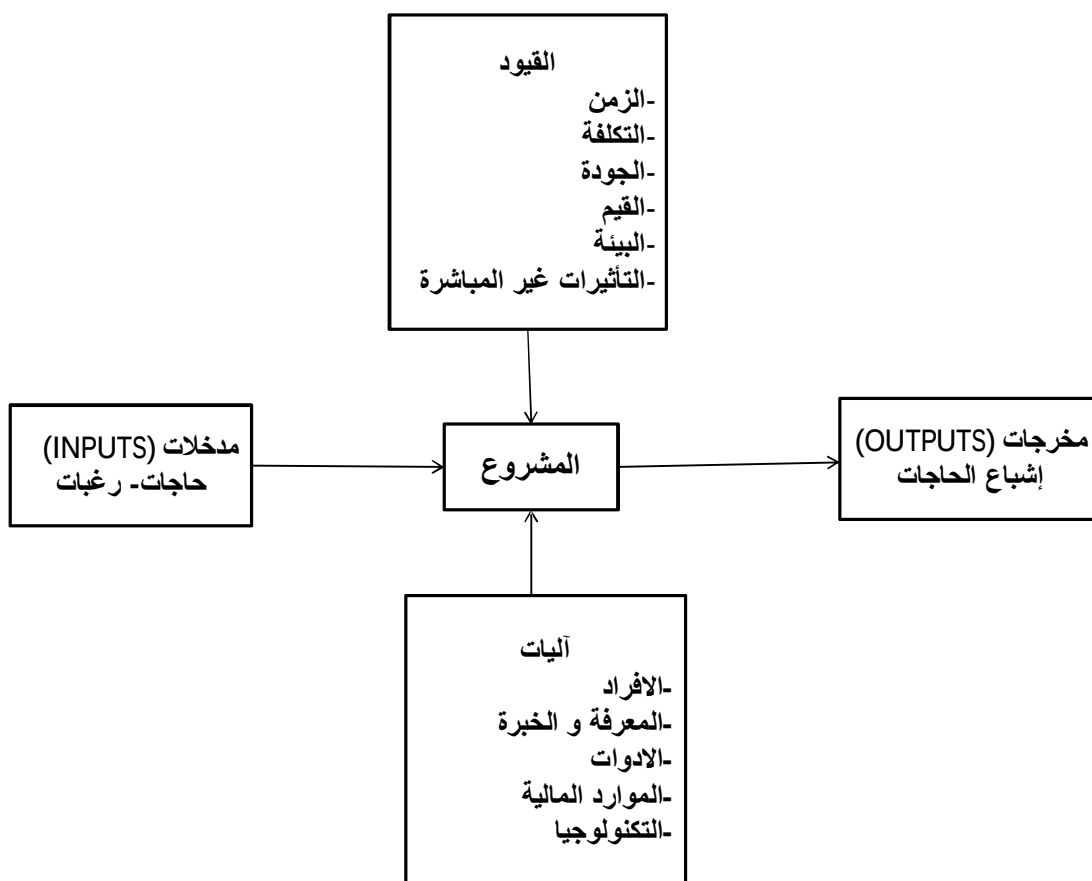
إذن فالمشروع بموجب هذا النظام يتكون من العناصر التالية:²

1. **المدخلات :** تعتبر الرغبة في تطوير الوضع الحالي هو المحرك الاول لظهور أي مشروع حيث يشكل المشروع الاداة التنظيمية للاستجابة لأي عملية تغيير في أنظمة عمل المنظمة المادية و غير المادية و يتم التعبير عن هذه الحاجة بوثيقة تعبر عن المدخلات و هي تمثل تقييم الوضع الحالي و مبررات التغيير المطلوب و التي تعتبر احيانا استجابة لرغبات المستهلك او تنفيذ لحاجات استراتيجية للمنظمة او الاثنين معا
2. **القيود :** إن استجابة المشروع لرغبات المستهلك و اهداف المنظمة تتأثر بمجموعة من القيود و التي تركز بشكل كبير على (الوقت ،التكلفة ،الجودة ،القيم ،البيئة ،المنطق ،التأثيرات غير المباشرة)
3. **المخرجات :** و هي تتمثل في المراجعة النهائية لما تم في عمليات التجهيز للتأكد من توفر كافة العناصر المادية و البشرية و البيئية المناسبة لقيام المشروع و اللازمة للبدء في التشغيل الفعلي للمشروع
4. **آليات العمل :** هي الادوات او الآليات التي من خلالها يتم تحقيق المخرجات و من امثلتها
— الافراد الذين يستخدمون بشكل مباشر او غير مباشر في أنشطة المشروع.
— المعرفة و الخبرة و تتمثل في مساهمات الخبراء و الاستشاريين في دعم انجاز المشروع.
— الموارد المالية اللازمة لتسديد الالتزامات و المستحقات.
— تقنيات و ادوات تنظيم العمل.
— التكنولوجيا و المتمثلة بالموجودات المادية التي تساهم في انجاز مراحل المشروع المختلفة.

¹ د سعد صادق ،ادارة المشروعات ،الدار الجامعية ،2002_2003 ،ص 45

² عابد علي ،دور التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي ،مذكرة ماجستير ،جامعة ابو بكر بلقايد ،تلمسان ،2010/2011 ،ص 5

الشكل 1-1 : المشروع كنظام (نموذج ICOM)



المصدر : د مؤيد الفضل ، د محمود العبيدي ، ادارة المشاريع منهج كمي، الطبعة الأولى دار الوراق للنشر و التوزيع،

عمان - الاردن ، 2005 ، ص 19

المطلب الثاني : دراسة جدوى المشروع

"دراسة الجدوى عبارة عن مجموعة متكاملة من الدراسات المتخصصة تجرى لتحديد مدى صلاحية المشروع الاستثماري من عدة جوانب تسويقية، إنتاجية، مالية، تمكن من اتخاذ القرار الاستثماري الخاص بإنشاء المشروع من عدمه".⁽¹⁾

من هذا التعريف نستنتج أن:

- دراسة الجدوى عبارة عن مجموعة من الدراسات المتكاملة.
 - تخصص دراسات الجدوى في كل ميادين أو جوانب المشروع التسويقية، المالية و الفنية.
 - مساعدة دراسات الجدوى متخذ القرار في اتخاذ قراره سواء بقبول المشروع أو برفضه.
- هناك عدة مراحل تتضمنها عملية تحليل جدوى المشروع، حيث تقوم على سلسلة من الدراسات التي تمكن من اتخاذ قرار تنفيذ المشروع أو إلغائه، و تتمثل فيما يلي:

1- دراسة الجدوى المبدئية:

فهي عبارة عن دراسة أو تقرير أولي يمثل الخطوط العامة عن كافة جوانب المشروع المقترح. و التي من خلالها يمكن التوصل إلى اتخاذ قرار إما بالتخلي عن المشروع أو الانتقال إلى دراسة أكثر تفصيلا أو أن الدراسة التمهيدية تهدف إلى التأكد من عدم وجود عوائق جوهرية أمام المشروع أو المشروعات المقترحة.

و عليه فالدراسة التمهيدية تجيب عن بعض الأسئلة التالية :⁽²⁾

¹ عادل العزي، دراسة جدوى المشروعات الاستثمارية، مذكرة ماجستير، جامعة الجزائر، 2005_2006، ص5

² عبد القادر محمد عبد القادر عطية، دراسات الجدوى التجارية و الاقتصادية و الاجتماعية مع مشروعات BOT، الدار الجامعية، الإسكندرية- مصر، 2005، ص 24

- § هل تسمح تشريعات و قوانين الدولة بإقامة المشروع؟
- § هل هناك حاجة لمنتجات هذا المشروع؟
- § هل تكفي الموارد المالية المتاحة لتغطية التكاليف الإنشائية الأولية و التكاليف التشغيلية لمدة دورة إنتاجية على الأقل؟
- § هل تتوفر عناصر الإنتاج الأساسية اللازمة لإقامة المشروع و تشغيله ؟
و ذلك من خلال : (1)
- § دراسة أولية عن الطلب المتوقع على منتجات المشروع المقترح ،إضافة إلى دراسة حجم الصادرات الحالية و المتوقعة مستقبلا. إضافة إلى دراسة حجم الطلب السوقي للسلعة و ما مدى تشبعه.
- § دراسة أولية عن التكاليف الإجمالية للمشروع ،سواء كانت ثابتة أو متغيرة مع الأخذ بعين الاعتبار التغير الحاصل في أسعار السلع المستعملة في الاستثمار.
- § دراسة أولية عن الآلات الواجب توفرها في المشروع ،بالإضافة إلى دراسة المباني و التصميمات الهندسية لها سواء كانت مباني إدارية أو إنتاجية.
- § دراسة أولية عن المواقع المختارة للمشروع ،و تحديد أفضلها مع مراعاة العوامل المحددة للموقع الأمثل.
- § دراسة أولية عن مصادر التمويل المتوفرة و الملائمة للمشروع ،و ذلك على ضوء تكاليف الحصول على تلك الأموال.
- § دراسة أولية عن مدى تماشي المشروع مع العادات و التقاليد السائدة في تلك المنطقة المختارة لإقامة المشروع أو لتصريف المنتجات.

¹ كاظم جاسم العيسوي، دراسات الجدوى الاقتصادية و تقييم المشروعات، دار النماذج للنشر و التوزيع، عمان، 2002، ص 43

2- دراسة الجدوى التفصيلية:

الدراسة التفصيلية عبارة عن دراسات لاحقة لدراسات الجدوى التمهيديّة ،و لكنها أكثر تفصيلا و شمولاً منها

،

و على أساسها تستطيع الإدارة العليا أخذ قرارها بالتخلي عن المشروع أو قبوله ،و منه توجيهه إلى مرحلة التنفيذ.

فالدراسة التمهيديّة و التفصيلية ما هي إلا مجموعة من الدراسات المتكاملة فيما بينها ،فللقيام بدراسة تفصيلية فلا بد من توفر عدة متطلبات و هي : (1)

§ توفر عدة بيانات و معلومات لازمة ،بحيث أنه بدون معلومات و بيانات لا يمكن لنا القيام بدراسات جدوى فنية ،هندسية ،مالية ،لأن كل دراسة تستوجب توفر بيانات خاصة بها ،تساعد في القيام الصحيح للتحليل ،و هذه البيانات لا بد أن تكون صحيحة و ذلك بمدى عكسها للواقع الاقتصادي السائد في تلك المنطقة.

§ توفر الخبرة لدى القائمين بالدراسة ،و هذه الخبرة تكون حسب الاختصاص.

§ توفر التكنولوجيا لارتكاز المشروع عليها ،و تظهر أهمية هذه التكنولوجيا في المشروع من خلال دليل

إعداد دراسات الجدوى الصناعية و الصادر عن منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (ONIDO)

¹ يحيى عبد الغني أبو الفتوح، دراسات جدوى المشروعات، الدار الجامعية الجديدة للنشر، الإسكندرية، 2003، ص 33.

و الذي ركز في تحليلاته على أن مكونات المشروعات و العمليات الإنتاجية هي (الأرض ،التكنولوجيا ، المعدات...).

فمن أهم التكنولوجيا التي ظهرت حديثا نجد هندسة و تكنولوجيا المعلومات التي تضم قواعد بيانات و معلومات.

هذه القواعد تساعد في القيام بمعالجة إلكترونية للبيانات ،و ذلك توفيراً للوقت و الجهد المبذول من طرف اليد العاملة ،و هذا التوفير كان نتيجة تعقد البيانات و المعلومات حالياً ،نتيجة تزايد حجم المشروعات في الوقت الحالي.

أما المسائل التي تعالجها الدراسة التفصيلية نجد:

§ دراسة مفصلة و معمقة للعوامل المؤثرة على الطلب في تلك المنطقة ،و دراسة سلوك المستهلك و العوامل المؤثرة عليه ،مع دراسة تفصيلية للحصة السوقية لمنتجات المشروع من السوق المحلية ،و دراسة الآثار الناجمة عن إنتاج سلع مكمل أو بديلة للسلعة المنتجة.

§ دراسة مفصلة للعمليات الإنتاجية الواجب القيام بها لإنتاج السلعة ،و دراسة مدى ملائمة الأسلوب التكنولوجي المقترح مع حجم المشروع ،بالإضافة إلى الدراسات الهندسية المتعلقة بالعملية الإنتاجية.

§ دراسة مفصلة عن التكاليف اللازمة لإقامة المشروع ،و التي يجب أن تحتوي على تكلفة المباني سواء كانت إدارية أو إنتاجية أو مخازن ،و دراسة تكاليف الإعلان و الترويج للسلعة و الضمان الاجتماعي و تكاليف تدريب اليد العاملة و تكاليف البحث و التطوير الخاصة بالسلعة و بتقنيات الإنتاج.

§ دراسة مفصلة عن الإيرادات المتوقعة من المشروع.

§ دراسة مفصلة حول مصادر التمويل الممكنة و الملائمة لسياسات المشروع ،و أهدافه ،و مراعاة سعر الفائدة على ذلك التمويل.

§ دراسة مفصلة حول الموقع المناسب للمشروع ،وذلك بمراعاة العوامل المحددة للموقع الأمثل ،كالقرب من مصادر المواد الأولية.

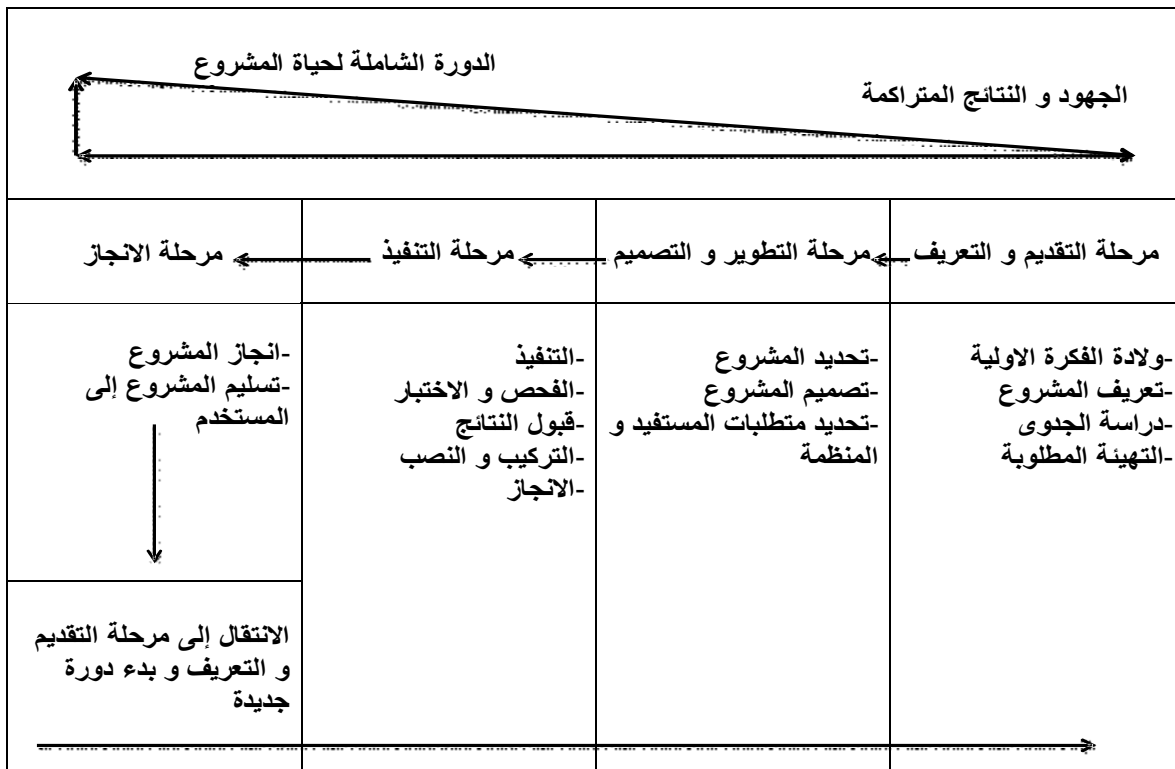
المطلب الثالث : دورة حياة المشروع

يمر المشروع بمراحل تطور مختلفة خلال حياته و نظرا لطول الفترة الزمنية اللازمة لتنفيذ المشاريع عادة من المستحسن تقسيم تلك الفترة إلى مراحل و يتم إدراج النشاطات أو العمال الواجب إنجازها في كل مرحلة ،تسمى مراحل التطور هذه بدورة حياة المشروع ، و لا توجد دورة حياة قياسية تناسب جميع المشاريع و إنما تختلف دورة حياة المشروع من مشروع إلى آخر اعتمادا على طبيعة المشروع و حجمه ،و هذه الأخيرة (دورة حياة المشروع) تصمم على مجموعة متسلسلة و منطقية من المراحل أو الخطوات التي تمثل الواحدة منها نمط الوظائف أو الفعاليات الواجب تنفيذها خلال مرحلة معينة من حياة المشروع¹

و يبين الشكل المراحل الاربعة لدورة حياة المشروع

الشكل 1-2 : دورة حياة المشروع

¹ عابد على ، دور التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي ، مرجع سبق ذكره، ص 23



المصدر : عبد الستار محمد العلي ،ادارة المشروعات العامة،مرجع سابق ،ص 142

تحتوي كل مرحلة من المراحل السابقة على فعاليات معينة مما تتطلب مدخلا مختلفا في الادارة ،كما و بين المراحل الاربعة توجد نقاط التي تتخذ بها القرارات بما يتعلق مع المرحلة اللاحقة بغض النظر إذا كانت المرحلة القادمة سوف يتم تنفيذها أو يكون القرار بإيقاف العمل بالمشروع و يمكن ان تختلف المراحل و عددها من مشروع الى آخر إلا ان نمط تسلسل الفعاليات يبقى واحدا في جميع المشروعات.

و سوف نشرح بالتفصيل المراحل الاربعة لدورة حياة المشروع المبينة في الشكل أعلاه:

أولا : مرحلة التقديم و التعريف:

تعتبر مرحلة التقديم و التعريف المرحلة الحاسمة و المهمة في حياة المشروع ،حيث تتبعها كافة الامور و القرارات و القضايا المتعلقة بالمشروع فيما بعد ،و تتولد الفكرة الأولية من ضرورة قيام المشروع و مبررات الحاجة إليه و التي تقدم عادة إلى المنظمة او من خارجها،أي من احد الزبائن الأساسيين للمنظمة و خاصة بالنسبة للمنتجات،و لنفرض لوهله من الزمن بأن مشروع المنتج الجديد على سبيل المثال يقع ضمن إمكانات المنظمة

الاقتصادية و الفنية،عندئذ و قبل كل شيء أي قبل اتخاذ أي قرار بقبول أو رفض المشروع لابد من إجراء دراسة الجدوى الفنية و الاقتصادية التفصيلية و هذا يتطلب اختيار المدير القدير من ذوي الخبرة و الدراية الكافية لإدارة المشروع بالإضافة إلى تحديد جميع الوظائف ذات الصلة بالمشروع بما في ذلك الموردين الخارجيين و المقاولين الثانويين للعمل على إنجاز المشروع.

و خلاصة المرحلة الاولى يتوجب ان تحتوي وثائق المشروع على تعريف المشروع و الهدف منه و كذلك التصميم و الخرائط و الرسومات الأولية المتعلقة به ،بالإضافة إلى مؤشراتته المختلفة،حيث تكون موثقة بصورة واضحة و متفق عليها مع اطراف المشروع و خاصة أصحاب المصالح و المستفيدين منه و بعد المصادقة على المرحلة الأولى للقيام بالمشروع،تبدأ المرحلة الثانية و هي مرحلة تطوير المشروع او ما تسمى احيانا بمرحلة التحليل و التصميم .

ثانيا : مرحلة التطوير و التصميم:

نفترض بأن المشروع الجديد قد تمت الموافقة عليه،بعد ذلك يجري القيام بإعداد تصاميم المشروع التفصيلية بالمستوى المطلوب،و بما يكفي لتوليد الحدود التي تم تحديدها بالمرحلة الأولى،كما و لابد أيضا من إعطاء نسخة من دراسة المشروع إلى المسؤولين من الأعضاء الرئيسيين في فرق عمل المشروع،و يتطلب كذلك في هذه المرحلة من تطوير الخطة الرئيسية للمشروع تحت الاشراف المباشر لمدير المشروع باعتبارها الوثيقة الرئيسية في ملف المشروع

و تهدف مرحلة التطوير إلى تحقيق هدفين اثنين هما:

- تحديد و تقديم متطلبات المشروع التفصيلية.
- وضع المواصفات التفصيلية و متطلبات التهيئة المطلوبة في خطة المشروع¹

ثالثا : مرحلة التنفيذ:

¹ د عبد الستار محمد العلي، ادارة المشروعات العامة، مرجع سابق، ص 34- 36

بعد الانتهاء من إعداد متطلبات المرحلتين السابقتين يبقى على فريق عمل المشروع الشروع بتنفيذ المرحلة الثالثة، كما و يقوم رئيس الفريق بتقديم التقارير الضرورية حول تقدم العمل بالمشروع إلى الإدارة العليا و كذلك إلى أصحاب المصالح و المستفيدين من المشروع حيث تتركز على الآتي:

- تقدم العمل بالمشروع.

- النفقات.

- التكاليف.

- الأحداث التي لم تكن ضمن الخطة و تشمل هذه المرحلة على الخطوات و الفعاليات الأساسية و هي إعداد التصميم التفصيلية للمشروع و تطوير خطط العمل و جدولة الأعمال و كذلك شراء المواد، المتطلبات المادية لمرحلة التنفيذ و انظمة التزويد الممكن اتباعها و تنفيذ كل الفقرات المتعلقة بذلك

رابعا : مرحلة الانتهاء و التشغيل:

عند انجاز المرحلة الرابعة و التي تمثل مرحلة الانتهاء من تأسيس المشروع، من الممكن ان تظهر الحالتين التاليتين:

- الانتهاء الكامل من المشروع و الحصول على مصادقة المستفيد منه و استلامه.

- البدء بمرحلة اخرى أو الاستمرار بالجزء الآخر من المرحلة الرابعة ألا و هي تشغيل المشروع.

و تحتوي مرحلة الانتهاء من المشروع على عملية تحليل تقارير انجاز المشروع الغنية بالمعلومات الوفيرة و المفيدة جدا و التي من الممكن استخدامها في بناء مشروع آخر، و تحتوي هذه التقارير على الآتي:

- نجاح الطرق و الاساليب التي تستخدم في إنشاء المشروع .

- العاملين في فرق العمل.

- اعتمادية الموردين.¹

¹د عبد الستار محمد علي، ادارة المشروعات العامة، المرجع السابق، ص 40

المطلب الرابع : العوامل الأساسية في نجاح و فشل المشروعات

أولا : نجاح المشروع

يعتبر المشروع ناجحا عندما يحقق الاهداف التي انشأ من اجلها و هذه الاهداف تكون عادة شائعة و معروفة حيث تحتوي على المعايير المتعددة مثل الزمن،التكلفة و الاداء كما قد تكون الكثير من المشروعات ناجحة بالمعدل او المتوسط بالرغم من انها لم تحقق جميع اهدافها من حيث الابعاد و هذه الاهداف هي:

- الوضوح في تحديد الاهداف.

- دعم الادارة العليا.

- جدارة مدير المشروع.
- جدارة اعضاء فريق المشروع.
- كفاية الموارد المتاحة للمشروع.
- مشاركة الزبون (المستفيدون) في تحديد الحاجات و المتطلبات.
- كفاية قنوات الاتصال و كفاءتها.
- مشاركة كافة الاطراف في مراجعة المشروع و اجراء التعديلات.
- مشاوره المستفيد و جعله على علم بما يجري بالمشروع.
- مراجعة التكنولوجيا المراد تنفيذها و التأكد من تشغيلها و سلامتها.
- تفهم المستفيد من أهمية المشروع.
- احكام السيطرة و استخدام المعايير التي تجعل المشروع يسير وفق الخطة الاساسية له.
- جدولة و تخطيط المشروع.
- وضوح الجوانب الفنية.
- السيطرة و التغذية العكسية.

ثانيا : فشل المشروع

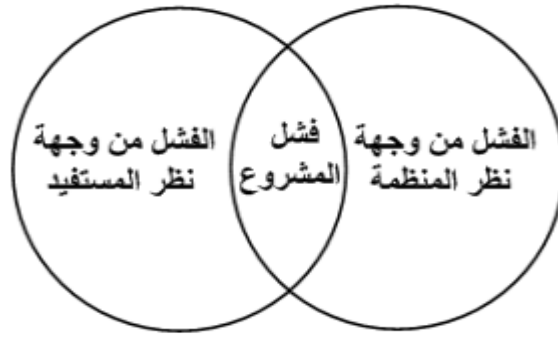
لا يمكن ان يحدث الفشل من فراغ اطلاقا و انما جميع انواع الفشل تعود الى فشل النظام في اداء وظيفته بالشكل المقرر له، و هذا يعني بان الفشل عبارة عن المخرجات للنظام المعني و خلاصة القول ان المشروع يفشل إذا واجه الاسباب التالية:

- عدم تلبية متطلبات الاطراف المشاركة في النظام و هم عادة الادارة و المستفيدون او الاطراف الاخرى المشاركة بالنظام و المؤثرة فيه،و يدل ضمنيا فشل المشروع على عدم تلبية متطلبات كل اهداف التكلفة و الجدولة و الاداء و الجودة و السلامة و غيرها من الاهداف ذات العلاقة.
- تكون نتائج غير متجانسة و متطابقة مع المتطلبات التي يرغب المستفيدون في الحصول عليها،و هذا يعني بأن المشروع الفاشل لا يلي توقعات المستفيدين و المنظمة او يجعلهم في حالة أسوء مما كانوا عليه بالسابق.
- عندما تتجاوز التكلفة الثابتة المستويات المقررة لها حيث يتوجب على المنظمة امتصاص التكلفة المتجاوزة و هذا يؤدي الى انخفاض العوائد و في مثل هذه الحالة يصبح المشروع من وجهة نظر المنظمة فاشلا.
- عدم قبول المشروع المنجز او الانتفاع منه حتى عندما يكون مطابق لمواعيد انجازه المقررة في الجدولة و ضمن حدود الموازنة،او مطابق للمواصفات،و هذا يعني بان المشروع فاشل من خبرة المستفيد أو الاطراف الاخرى المستلمة للمشروع.¹

و يمكن ان نوضح النقطتين الاخيرتين من خلال الشكل التالي:

الشكل 1-3 : مفاهيم فشل المشروع

¹ د عبد الستار محمد العلي، ادارة المشروعات العامة، مرجع سابق، ص 473-475



المصدر: عبد الستار محمد العلي، ادارة المشروعات العامة، مرجع سابق، ص 475

- عوامل تنظيمية.
 - التخطيط و السيطرة السيئين.
 - عدم أهلية او جدولة الادارة.
 - النقص في الخبرة.
 - ضعف الرقابة المالية.
 - النقص في عمليات التخطيط الاستراتيجي.
 - عدم السيطرة على النمو.
 - الموقع غير ملائم.
 - عدم القدرة على امتلاك الريادة.
 - ضعف الرقابة على المخزون.
- عرضنا عوامل نجاح وفشل المشاريع إلا انه من الممكن قياس مقدار النجاح او الفشل باستخدام المقاييس التالية:
- نسبة العائد الى المصروف على المشروع، إذ كلما زاد عائد المشروع كان المشروع ناجحاً، طبعاً مع اخذ العوامل الاخرى بعين الاعتبار.

- نسبة الاعمال المخالفة للمواصفات الى الاعمال الكلية للمشروع، إذ يزداد النجاح كلما قلت هذه النسبة و العكس صحيح، لا بد لأي مشروع من الوصول الى نسبة معينة مقبولة، بحيث اذا زادت نسبة الاعمال المخالفة عنها وجب مراجعة الخطة و تقييم العمل.
- مدة انجاز المشروع، فكلما كانت المدة الفعلية لانجاز المشروع أقرب الى المخطط كان المشروع ناجحاً، طبعاً يجب أن يكون هناك مجال أو نسبة مسموح بها للتأخير.
- نسبة الشكاوي على المشروع أو على منفذ المشروع، طبعاً كلما كان عدد الشكاوي أقل كان احسن، ويجب دراسة الشكاوي المقدمة و في حالة الشكاوي التي قد تؤثر على سير العمل لا بد من اتخاذ قرارات على مستوى عالي أحياناً.¹

¹ عابد على، دور التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 28-29

المبحث الثاني : ماهية ادارة المشروع

الإدارة ضرورية لكل جهد جماعي فوجود المواد الخام ، الآلات ، العمال ، المال ، وغيرها من الموارد لا يكفي بحد ذاته لتكوين مشروع ناجح، فلابد من وجود إدارة تضع الأهداف التي يسعى المشروع إلى تحقيقها ثم صياغة البيانات و الإجراءات اللازمة لتحقيق هذه الأهداف.

المطلب الأول : مفهوم إدارة المشاريع

تعرف الإدارة بأنها عملية التخطيط الذي يسبق التنفيذ و تنظيم العمل بتقسيمه على العاملين و تدريبهم و توجيههم و رفع روحهم المعنوية، و قياس النتائج المحققة بالأهداف الموضوعية بالخطوة، و هذا المفهوم الوظيفي يتضمن عناصر الوظيفة الإدارية من تخطيط و تنظيم و توجيه و رقابة¹

تعريف إدارة المشروع:

- تعرف ادارة المشروع بأنها مجموعة من النشاطات المنظمة و الموجهة نحو توظيف أمثل، و استغلال أفضل للموارد المناسبة و الهادفة إلى تحقيق أهداف المشروع المحددة بوضوح، وذلك بالاعتماد على شتى طرق و أساليب الكفاية و الفاعلية ضمن مجموعة محددة من الشروط أو القيود²
- هي الوظيفة الإدارية التي تتضمن مسؤولية تحديد (الأهداف ،التنظيم ،التخطيط ،الجدولة ،الميزانيات التقديرية ، التوجيه و الرقابة) لتحقيق المعايير الفنية و الزمنية و المالية للمشروع، و عليه فإن نجاح إدارة المشروع في أداء مهامها سيعطي المبررات اللازمة لاستخدام تنظيم المشروع و التي يمكن إجمالها في النقاط التالية:
- التأكد من أن النواتج النهائية للمشروع محددة بشكل واضح و مفهومة من قبل جميع الأطراف المهمة بالمشروع.

- تحقيق التناغم و التنسيق بين أهداف المشروع و أهداف استراتيجية المنظمة.
- تحديد المسؤوليات في كل مرحلة من مراحل المشروع بشكل واضح و مفهوم.

¹ محمود امين زويل، دراسة الجدوى و إدارة المشروعات الصغيرة، دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، الاسكندرية، 2000، ص 103

² د، حسن ابراهيم بلوط، ادارة المشاريع و دراسة جدواها الاقتصادية، دار النهضة العربية، بيروت - لبنان، 2006 ، ص 25

- تصميم و تنفيذ أساليب فعالة في الجدولة و الرقابة أثناء تنفيذ المشروع.
- الحصول على الدعم المناسب من المنظمة الأم لتنفيذ المشروع و كذلك من خلال استخدام قنوات الاتصال المناسبة¹

المطلب الثاني : تجزئة المشروع

1 - اختيار الهيكل التنظيمي للمشروع :

إن إعداد الهيكل التنظيمي للمشروع، يتوقف على طبيعة المؤسسة فيما إذا كانت تقوم بإنجاز مشروع واحد أو عدد كبير من المشاريع، ففي حالة المشروع الوحيد فإن الهيكل التنظيمي المناسب، هو الهيكل التنظيمي البسيط المستخدم في المؤسسات التجارية و الصناعية، حيث يتجزأ الهيكل التنظيمي إلى مديريات فرعية، تهدف إلى تحقيق إنجاز سريع للمشروع .

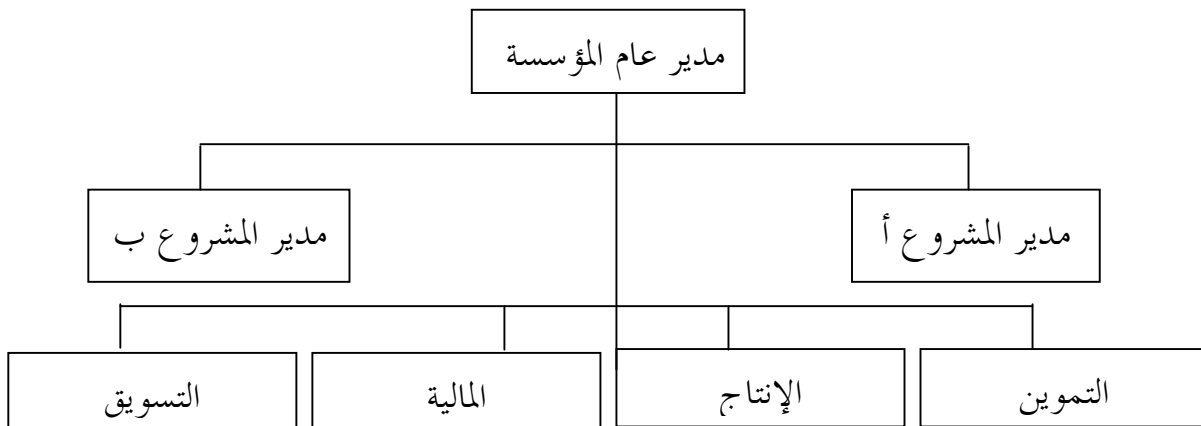
أما إذا كانت المؤسسة تتولى عدد كبير من المشاريع في آن واحد، ففي هذه الحالة تكون المؤسسة أمام بديلين مختلفين :

- عمل تنظيم مستقل لكل مشروع، يشرف عليه مدير المشروع يتولى إدارة المديريات المستقلة المخصصة لتحقيق مشروع محدد، يعطي هذا النوع من التنظيم سلطة كاملة لمدير المشروع، مما يحقق نوع من المرونة في التسيير، إلا أن ذلك يفقد المؤسسة تحقيق الوفورات الاقتصادية الناتجة عن الأحجام الكبيرة في الإنتاج
- عمل تنظيم متكامل للمؤسسة الأم، يضم إدارات متخصصة مركزية للتسيير، حيث يحق للمدير المباشر للمشروع، الرجوع إلى الإدارة المركزية لمشروع، هذا النوع من التنظيم يؤدي إلى تعقد العمل التسييري، و ظهور بعض المشاكل المتمثلة في التعارض و التناقضات في مسؤوليات مدير المشروع .

¹ د، مؤيد الفضل، د، محمود العبيدي، إدارة المشاريع منهج كمي، مرجع سابق، ص 24-25

و الشكل 1-4 يوضح التنظيم المركزي للمشاريع :

الشكل 1-4 : التنظيم المركزي في حالة وجود أكثر من مشروع



المصدر : محمد توفيق ماضي ، إدارة و جدولة المشاريع ، كلية التجارة ، جامعة الاسكندرية ، مصر ، 2000 ، ص 57 .

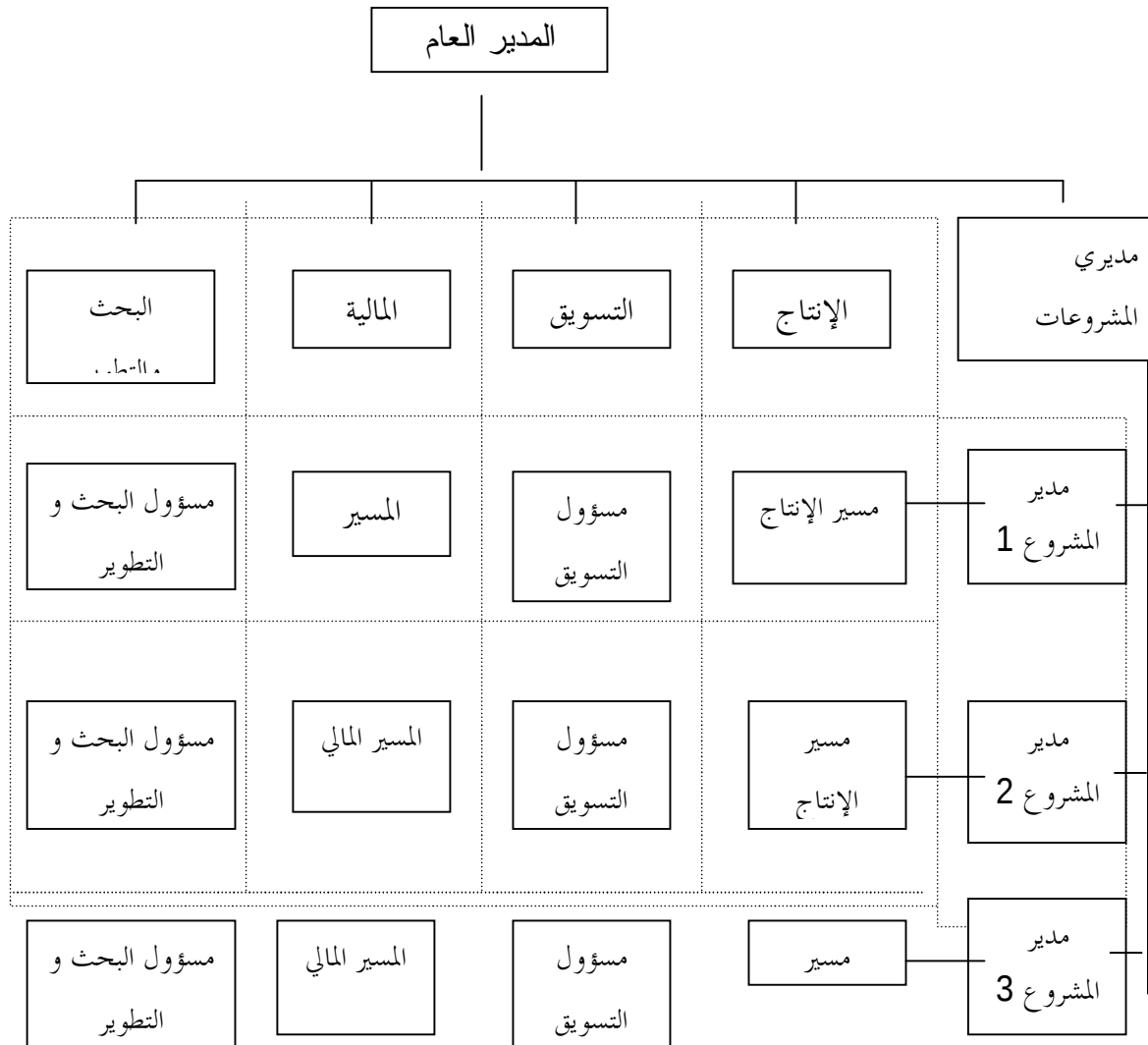
إلا أن هذه المشاكل تم تجاوزها عن طريق استحداث طريقة جديدة للهيكل التنظيمي تمزج بين إيجابيات البديلين و هو ما يعرف بالتنظيم المصفوفي.

أ - تنظيم المصفوفة:¹

يمكن هذا التنظيم من إمكانية تحقيق الوفورات الاقتصادية الناتج عن استخدام موارد جديدة و تجهيزات مشتركة في أكثر من مشروع، و من ثم التنسيق بين مختلف الاحتياجات لمشاريع و ذلك عن طريق تنظيم المشروع بواسطة أسلوب تنظيم المصفوفة، و الذي نوضحه من خلال الشكل 1-5:

¹ - A. Dayan et autres , Manuel de gestion , Volume 1, ELLIPSES/AUF, Paris, 1999 ; page 585

الشكل 1-5 : الهيكل التنظيمي على أساس تنظيم المصفوفة



المصدر : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 586

يتم في هذا التنظيم تفويض شخص واحد لإدارة المشروع، تحوّل له كل السلطات والمسؤوليات التي تمكنه من إنجاز المشروع بالمواصفات المطلوبة، وبالتالي يتم إنشاء مراكز جديدة لها سلطات اتخاذ القرار و تتولى عملية التخطيط و المتابعة .

كما يتولى مدير المشروع الإشراف على متخصصين في مجالات متعددة، يتولون مهامهم حسب كل وظيفة إن كانت مالية أو تسويق أو بحث و تطوير ... الخ، وذلك حسب كل مشروع .

و يتسم هذا النوع من التنظيم بخاصية أساسية، تتمثل في إنشاء تقارير موجهة لجهتين مختلفتين، فكل مدير لأحد الوظائف الرئيسية في التنظيم الأساسي للمؤسسة، يكون مسؤولاً أولاً أمام رئيسه في التنظيم الأصلي، إضافة إلى مسؤوليته أمام مدير المشروع

و هذا يتنافى مع مبادئ الإدارة العامة وهو تلقي التعليمات من جهة واحدة، و تقديم تقارير العمل لنفس الجهة، إلا أنه في هذا التنظيم نجد أن مديري المشروعات لهم سلطات فوق سلطة المديرين في المجالات الوظيفية المختلفة،

و ذلك فيما يتعلق فقط بالأنشطة اللازمة للمشروع دون الرقابة على كيفية الأداء، و التي تتم من قبل الرئيس المباشر في الهيكل التنظيمي¹.

ب - تنظيم عملية تسيير المشروع حسب نمط FORCE-TASK :

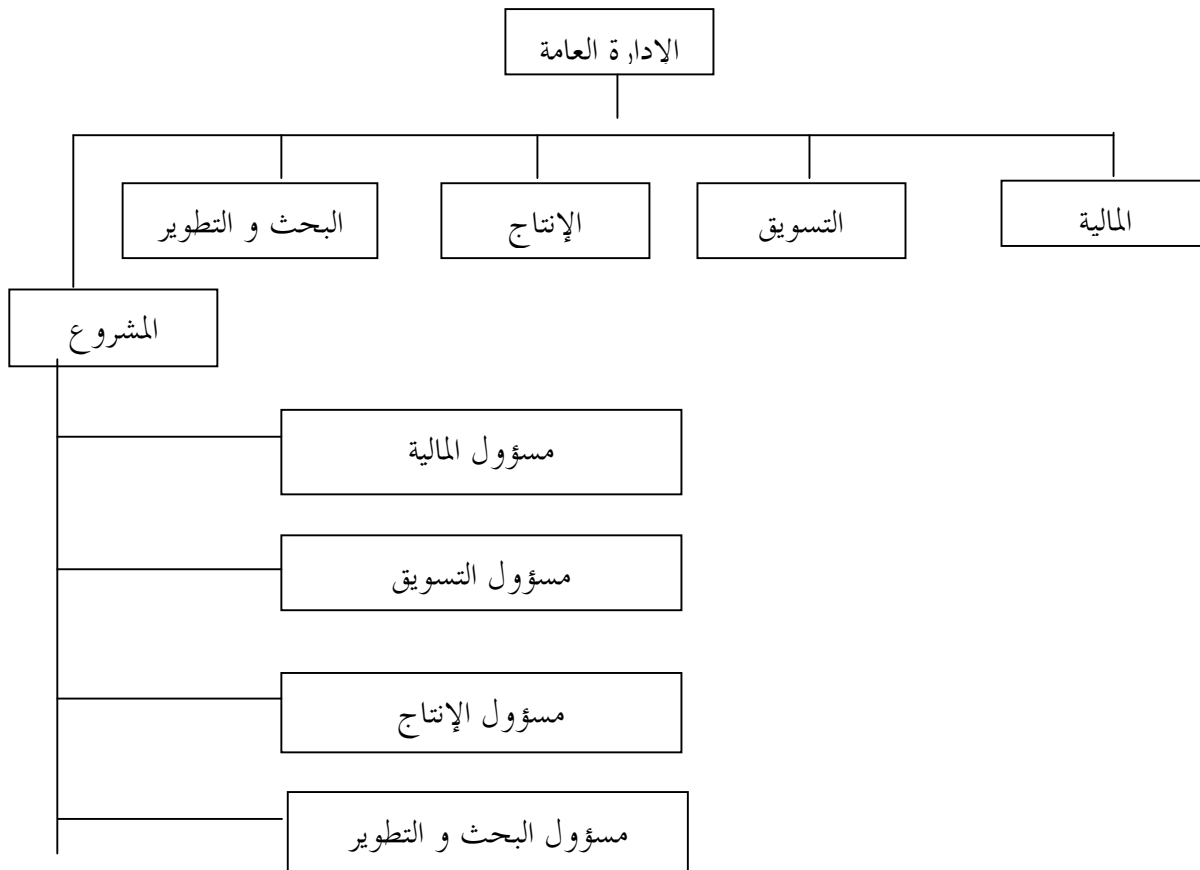
تنظيم المشروع حسب هذا النمط تعطي لمدير المشروع مسؤولية كاملة، للتصرف في الموارد المتاحة لإنجاز المشروع، و ذلك اعتماداً على سلم هرمي لمسؤوليات الأفراد داخل تنظيم المشروع

يستخدم هذا النمط من التنظيم في المشروعات الكبرى و الهامة و التي تتميز بدرجة تعقيد كبيرة، حيث يكون لزم من إنجاز المشروع أهمية كبيرة، كما يلعب اختصاص الأفراد و المعدات التكنولوجية دور هام ولذلك تعهد هذه المهام إلى مؤسسات متخصصة جداً عن طريق المقاول من الباطن، و أهم المشاريع التي تستخدم هذا النوع من التنظيم مشروعات البناءات الضخمة و الأشغال العامة .

¹ - محمد توفيق ماضي ، إدارة و جدولة المشاريع ، مرجع سابق ، صفحة 58 .

و الشكل 1-6 يوضح البنية الأساسية لهذا التنظيم:

الشكل 1-6 : تنظيم المشروع وفقا لأسلوب FORCE-TASK



المصدر : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 589

هذا النوع من التنظيم يعطي مرونة كبيرة في تسيير الموارد و المعدات التكنولوجية، خصوصا في المشاريع الهامة و التي تتطلب تطور تكنولوجي هام، و ذلك في المؤسسات الكبرى و التي تتميز بتراكم كبير في التسيير،

و هو ما يعبر عنه بثقافة التنظيم في المؤسسة

ب - تجزئة المشروع:

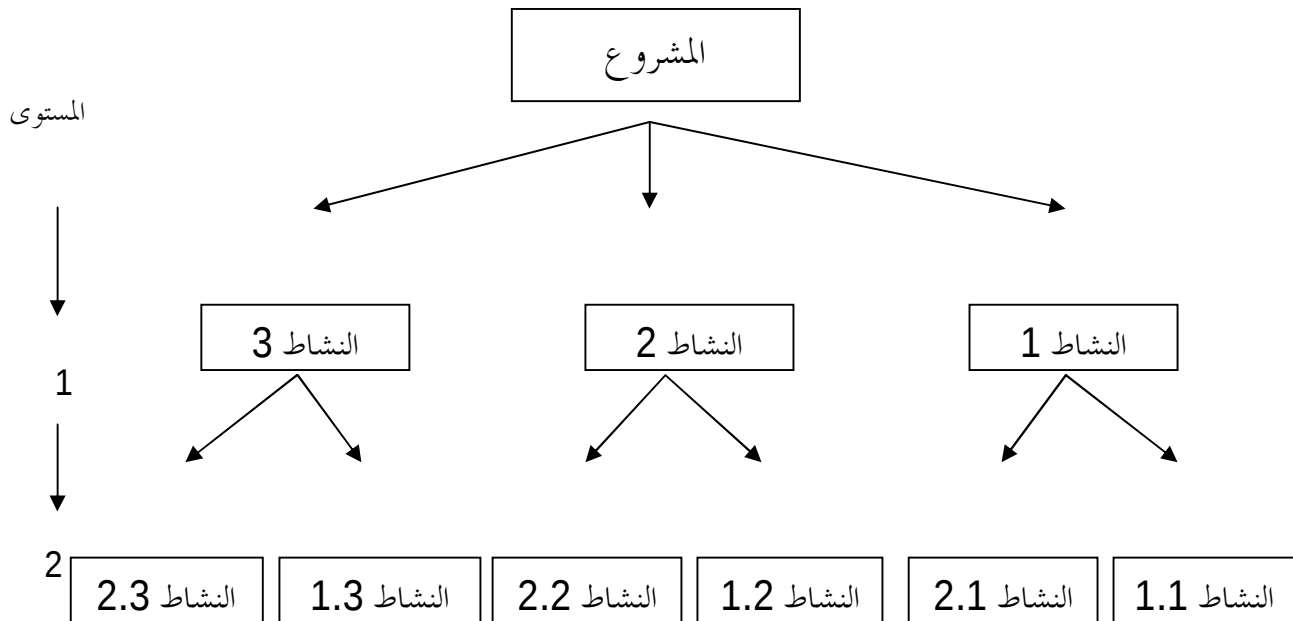
يتحدد كل مشروع بقاعدة أهداف أساسية متمثلة في الفعالية التقنية، تدنية التكلفة، الزمن المحدد و التقليل من مختلف المخاطر المرتبطة بإنجاز المشروع، من أجل تحقيق هذه الأهداف يتطلب الأمر ضمان الترابط بين هذه الأهداف، وتفكيك المشروع إلى أنشطة فرعية مترابطة فيما بينها .

إلا أن عملية تجزئة المشروع إلى مراحل أو أنشطة متناسقة يصطدم بعدة قيود أهمها:¹

- درجة تعقيد المشروع و تنوعه، و ارتفاع عدد الأنشطة الفرعية يؤدي إلى صعوبات في تفكيك المشروع و يستهلك جزء كبير من زمن إتمام المشروع و عملية التخطيط .
- نسبة الترابط بين عوامل التكلفة و الزمن و الفعالية التقنية، إذ أن تقليص زمن إنجاز المشروع يؤدي حتما إلى ارتفاع في التكاليف .

و الشكل 1-7 يبين عملية تجزئة المشروع على أنشطة فرعية :

الشكل 1-7 : مستويات تفكيك المشروع إلى أنشطة فرعية



المصدر : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 589

¹ - A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 587 .

نلاحظ من خلال الشكل أن مستوى تفكيك المشروع، تختلف من مشروع لآخر، و يتوقف ذلك على حجم المشروع، و درجة تعقيد و تنوع الأنشطة فيه.

المطلب الثالث : تخطيط المشروع

التخطيط من أهم و أخطر مراحل المشروع التي تسبق البدء بالتنفيذ و هي عملية ديناميكية مستمرة من البداية و حتى الانتهاء منه.

1 - تعريف التخطيط:

التخطيط هو التفكير للمستقبل و اعداد العدة المناسبة له بتحديد ما يجب عمله و بيان من يقوم بهذا العمل على النحو المقبول خلال فترة زمنية معينة و في حدود تكاليف مناسبة في ظروف أو بيئة ما و التخطيط حسب هذا المفهوم يشمل على ثلاثة أنشطة رئيسية هي:

- التوقع أو التنبؤ بالأعمال التي يمكن ان تتم في المستقبل
- تقدير كلفتها و الزمن الذي يمكن ان تتم فيه
- التخصيص أي توزيع الاعمال على من سيقوم بأدائها وفق جداول زمنية معينة
- بيان كيفية القيام بالأعمال التي ستحقق الاهداف المنشودة¹

2 - التخطيط في مجال المشاريع:

تعتبر وظيفة التخطيط في مجال المشاريع هي الوظيفة الخاصة بالمستقبل و التي تتضمن:²

1- تحديد الاهداف

2- وضع الاستراتيجيات و السياسات

¹ د، مؤيد الفضل، تقييم و ادارة المشروعات المتوسطة و الكبيرة، الطبعة الاولى، دار الوراق للنشر و التوزيع، عمان - الاردن، 2009، ص78

² محمد توفيق ماضي، ادارة و جدولة المشاريع، مرجع سابق، ص 24

3- وضع الخطط و البرامج و الجداول

4- تحديد الميزانيات التقديرية للأنشطة المستقبلية

5- تحديد القواعد و الاجراءات الواجب اتباعها و كذلك خطوات العمل

و على ذلك فإن وظيفة التخطيط تتضمن ما يجب عمله في المستقبل، و تهدف عملية التخطيط في مجال المشاريع الى التوصل الى اهم الوثائق الخاصة بالمشروع، و التي تعبر عن المرجعية الرئيسية لكل ما تم الاتفاق عليه بالنسبة للمشروع بشكل عام.

و يطلق على هذه الوثيقة "الوثيقة المرجعية للمشروع"، نظرا لكونها تمثل التعاقد بين مدير المشروع و كل من ممول المشروع و العميل الذي يتم تنفيذ المشروع لحسابه.

3 - أهمية تخطيط المشاريع:

إن عملية تخطيط المشروع لها أهمية كبيرة تتجلى هذه الأهمية في النقاط التالية:¹

1- خفض تكلفة المشروع.

2- خفض مدة المشروع.

3- تحسين جودة المشروع.

4- ضروري بسبب التغير و عدم التأكد.

5- يركز الانتباه على اهداف المشروع.

6- اساس للرقابة.

7- التخطيط يقلص من المخاطر.

¹ د مؤيد الفضل، ادارة المشروعات المتوسطة و الكبيرة، مرجع سابق، ص86-87

المطلب الثالث : الرقابة على تنفيذ المشروع

إذا كان التخطيط هو أول الوظائف الادارية التي يمارسها القائد في المشروع فإن الرقابة تعد الوظيفة النهائية المتممة لحلقة النشاط الاداري الذي يتكون أساسا من التخطيط، التنظيم، التوجيه.

1 - تعريف الرقابة:

الرقابة عبارة عن جهد منظم لوضع معايير الاداء مع اهداف التخطيط لتصميم نظام للتغذية العكسية، لمقارنة الانجاز الفعلي بالمعايير المحددة مسبقا لتقديرها اذا كان هناك انحرافات و تحديد اهميتها، و لاتخاذ اي عمل مطلوب للتأكد من جميع موارد المنظمة يتم استخدامها بأكثر الطرق فعالية و كفاية ممكنة في تحقيق اهداف المنظمة.¹

2 - الرقابة في مجال المشاريع:

تهدف وظيفة الرقابة في مجال المشاريع الى التأكد من ان الاداء الفعلي يتم حسب الخطط و القواعد الموضوعية و ان الاهداف قد تم تحقيقها، و تتضمن هذه الوظيفة ما يلي:²

- تحديد معايير اداء مقابلة للقياس.
- جمع بيانات اولا بأول عن الاداء الفعلي.
- تحليل البيانات و اجراء المقارنات و تشخيص المشكلات.
- تحديد معوقات تحقيق الاهداف.
- وضع الحلول الملائمة.
- وضع الخطط التنفيذية للحلول و التأكد من تحقيق تلك الحلول للنتائج المرغوبة و فعاليتها في حل المشكلات.

¹ محمد رسلان الجيوسي، الادارة علم و تطبيق، الطبعة الأولى، دار الميسرة للنشر و التوزيع و الطباعة، عمان، 2000، ص 171

جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مذكرة ماجستير، جامعة المسيلة، 2004/2005، ص59²

من الطبيعي بعد الانتهاء من وضع شكل تنظيمي متفق عليه و تحديد اهداف و معايير للتقييم ان يبدأ مدير المشروع في تحمل مسؤوليته الاساسية وهي اتمام المشروع في تاريخ معين و في حدود ميزانية محددة، و هذا تظهر امامه مجموعة من التساؤلات:¹

- كيف يمكن ان يخطط و ينسق هذا النوع من المشروعات حتى يتجنب التأخير عن الموعد المحدد؟

- كيف يخطط للموارد اللازمة لإتمام المشروع من افراد و موارد و معدات و آلات؟

- كيف يمكن ان يتجنب تكاليف التنفيذ غير الضرورية ؟ كيف يمكن ان يحدد نقاط الاختناقات المتوقعة

bottlenecks في المشروع؟

- هل هناك أنشطة في المشروع و التي يمكن تأخذها دون ان يؤثر ذلك على وقت اتمام المشروع ككل؟

- إذا كان الامر كذلك فبأي قدر من الوقت يمكن تأخير هذه الأنشطة؟

- و إذا كان من المطلوب اتمام المشروع في وقت أقصر نسبيا، كيف يمكن ان تحقق ذلك بأقل التكاليف؟

- هل الموارد اللازمة متوفرة في وقت الحاجة إليها؟

- كيف يمكن تحقيق توازن في مستوى الموارد المستخدمة خلال فترة انجاز المشروع؟

إن الإجابة على مثل هذه الاسئلة في ظل ظروف متغيرة أدت الى ظهور مجموعة من الأساليب في العصر الحديث تعرف بأساليب تحليل شبكات الأعمال و التي يطلق عليها احيانا جدولة المشروع و هي اساسا تحاول تقديم أساليب تساعد القائمين على تخطيط و جدولة و تنفيذ المشروعات الكبيرة، في الاجابة على التساؤلات السابقة،

و تنطوي على عملية التخطيط التفصيلي لأعمال المشروع، وتتضمن:¹

¹ محمد توفيق ماضي، ادارة و جدولة المشاريع، مرجع سابق، ص61

1- تقسيم المشروع الى مراحل و اعماله الرئيسية و الفرعية .

2- تحديد علاقات التابع الفني بين الانشطة.

3- الوصول الى شبكة المشروع.

4- عمل تقديرات الوقت.

5- عمل الخرائط اللازمة.

6- إعادة النظر في الخرائط الزمنية.

(3) أهمية الرقابة في المشروع:

تأتي أهمية الرقابة في المشاريع من دورها المزدوج و المتمثل في:

- المساهمة و التعاون في تحقيق نتائج المشاريع انطلاقا من كشف نقاط القوة و تدعيمها و كشف نقاط الضعف و تفاديها.

- **دور القائد :** معنى ذلك ان توليفة عوامل الانتاج المستعملة من قبل المشروع من اجل الحصول على أصل او خدمة يجب ان تكون الأكثر تكيفا مع وضعيته و المرحلة التي يمر بها و في اطار متطلباته و في حدود توقيته و ميزانيته، و تزداد اهميتها ايضا بالنظر الى النقاط التالية:

- كثرة التقلبات و المفاجآت و الفرص و المخاطر التي يعرضها محيط المشروع.

- كبر حجم المشاريع من يوم الى آخر.

- تنوع و تعدد أنشطة المشاريع من فترة لأخرى .

مما تقدم يمكن القول ان أهمية الرقابة انطلاقا من مفهومها تعبر:

- اداة للتأكد من أهداف المشروع المسطرة و التي تم انجازها حسب ما خطط لها.

¹ جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 60

- اداة لتزويد الادارة العليا بالمعلومات و البيانات التي تخص الواقع الفعلي للمشاريع.
- اداة لتحقيق امثلية و فعالية لكل عمليات المشروع.
- اداة للتحقق من ملائمة و صدق المعلومات المالية و صحة و دقة القوائم المالية المنشورة.
- اداة للتأكد من مدى الملائمة و المطابقة مع القوانين و اللوائح الجاري العمل بها.¹

¹ عابد على، دور التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 162-163

خلاصة الفصل الأول

تعرضنا في هذا الفصل إلى مفهوم إدارة المشاريع كما بينا ان المشروع هو عبارة عن مجموعة من المهام المتتابعة مع بعضها البعض، له بداية و نهاية محددة و يتم لمرة واحدة و يهدف إلى تحقيق هدف معين له أبعاده متمثلة في التكلفة و الزمن و الجودة، و إنجاز المشروع لا يأتي من فراغ بل لابد أن تسبقه دراسة الجدوى التي سوف تحدد المسار الفعلي للمشروع، و بالرغم من عدم وجود تشابه بين المشاريع إلا انها جميعها تمر بدورة حياة. و يتطلب إنجاز المشاريع إدارة فعالة تعمل على تنظيم و تنسيق خطوات المشروع من البداية إلى النهاية و لن يأتي هذا النجاح إلا بالتنسيق بين وظيفتي التخطيط للمشروع و الرقابة على تنفيذه.

الفصل الثاني

أساليب التحليل الشبكي

تمهيد

بعد الانتهاء من وضع شكل تنظيمي متفق عليه وتحديد الأهداف يبقى على مسير المشروع تحمل مسؤولية إنجاز المشروع في تاريخ معين وفي حدود ميزانية وهنا تظهر أمامه مجموعة من التساؤلات كيف يمكن أن يخطط وينسق المشروع؟ كيف يمكن تخطيط المواد اللازمة لإتمام المشروع؟ هل يمكن تجنب بعض التكاليف والغير ضرورية؟ وهل يمكن تأخير بعض الأنشطة؟ وغيرها من التساؤلات.

و في ظل هذه التساؤلات ظهرت مجموعة من الطرق في العصر الحديث ،من بينها طرق تحليل شبكات الأعمال والتي تعرف أحيانا بجدولة المشروع.

من خلال ما تقدم سوف نتناول هذا الفصل في مبحثين ،بحيث تناولنا في المبحث الأول ماهية و تطور شبكات الأعمال و تطرقنا من خلاله إلى ماهية شبكات الاعمال ، تطور شبكات الاعمال و كيفية التعبير عن المشروع باستخدام شبكات الأعمال.

اما المبحث الثاني أسلوب تخطيط و جدولة المشروع PERT فقد تطرقنا فيه إلى مدخل حول أسلوب المسار الحرج CPM ،أسس أسلوب PERT و جدولة الموارد المالية للمشروع.

المبحث الأول ماهية و تطور شبكات الأعمال

تستخدم بعض الأساليب الكمية في ادارة المشروعات من خلال تحليل الاهداف و تجزئتها الى مراحل ،ثم انجازها حسب الاوقات الزمنية المحددة لها ،للوصول الى الأهداف النهائية ،و من أهم هذه الأساليب الكمية نجد أساليب شبكات الاعمال

المطلب الأول : ماهية شبكات الأعمال

يطلق مصطلح شبكات الأعمال على مجموعة من الاساليب التي تطورت لتقدم للإدارة أداة مساعدة في عملية التخطيط و الرقابة على المشروعات ،حيث يعتمد هذا الاسلوب على توضيح العلاقات المتداخلة للأعمال أو الأنشطة المختلفة التي تكون المشروع الكلي مع التحديد الواضح للأنشطة الحرجة للمشروع¹ و هناك عدة اساليب في شبكات الاعمال نذكر اهمها:

أولا / مخطط جانت :

و هي الطريقة التي قدمها "هنري جانت" احد رواد الادارة العلمية في سنة 1917 و هي اول طريقة تربط بين كمية العمل و الزمن على شكل خرائط ،و انتشر استخدامها في غالبية المنشآت الصناعية ،و مخطط جانت هو مخطط يقدم قائمة للمراحل في مستطيلات مقيدة بسلم زمني.²

ثانيا / أسلوب التقييم و المراجعة البياني GERT

و هو اختصار للحروف الاولى Graphical Evaluation and Review Technique

يتصف هذا الاسلوب بالخصائص التالية:

- كل شبكة تتألف من عدة نشاطات و عقد ،و ترتبط في تسلسل منطقي يشير الى التدفق المنطقي للعمل في الزمن
- كل نشاط في الشبكة يرافقه مقدار احتمال انجازه.

¹ سونيا محمد البكري، استخدام الاساليب الكمية في الادارة، مكتبة و مطبعة الاشعاع، الاسكندرية، 1997، ص 67

² جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 76

- كل نشاط مرفق بمحددات أخرى توفر البيانات الخاصة به.

- ان تحقيق الشبكة يحصل بتحقيق مجموعة معينة من الاحتمالات المرافقة للنشاطات و الاحداث حيث يتم تحديد الشبكة خلال احدى التجارب.¹

ثالثا / أسلوب المسار الحرج CPM

و الذي يرمز للحروف الاولى من المصطلح الانجليزي Critical Path Method

و يعرف على انه وسيلة لتحليل المشاريع و تحديد المدة الزمنية اللازمة لتنفيذ هذا المشروع، و يعتمد هذا الاسلوب اساسا على تحديد المسار الحرج عبر الانشطة المكونة لشبكة الاعمال، ان معرفة المسار الحرج يسمح لنا بإدارة المشاريع و التحكم في المدة الزمنية له، و يكون فيه الزمن بالنسبة للأنشطة معلوما او قابلا للتحديد.²

رابعا / أسلوب تقييم و مراجعة البرامج PERT

Program Evaluation and Review Technique

و هذا الأسلوب عبارة عن طريقة للتقليل من التأخير و التضارب الذي يصاحب عملية الانتاج و التنسيق بين الاجزاء المختلفة للعمل و كذلك للإسراع في اتمام المشروعات، و هي وسيلة اتصال من حيث انه يشير الى الخطوات التي تتم سواء كانت في صالح المشروع او في غير صالحه، و في ذلك فهو يحافظ على ان يكون المديرون على صلة بالمشروع، و هي طريقة تعمل على وضع مراحل مرتبة في شكل شبكات و التي بفضل استقلاليتها و تركيبها الزمني تتمكن من الوصول الى المشروع النهائي.

خامسا / أسلوب MPM (Methode des Potentiels Metra)

هذه الطريقة فرنسية المنشأ و لقد قدمها Bernard Roy منذ سنة 1985 و ما يميز هذه

الطريقة انها :

¹ موسى محمد الدرايع، الاساليب الحديثة في ادارة المشاريع الانشائية، دائرة المطبوعات و النشر، الاردن، 1996، ص 193

² جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 77

- تسمح بتمثيل المشروع بطريقة بسيطة و مرنة.
- المربعات فيها تمثل أنشطة.
- الاسهم تمثل علاقات الاسبقية.
- لا تحتوي على أنشطة وهمية ماعدا نشاط البداية و نشاط النهاية.¹

المطلب الثاني : تطور شبكات الاعمال:

ان اول بواذر التخطيط المبني على اسس علمية و عملية ظهر في بداية القرن العشرين حيث نشر كل من هنري جانت و فريديريك تايلور اول طريقة تربط بين كمية العمل و الزمن على شكل خرائط ذات محورين ،محور افقي يدل على الزمن اما المحور العمودي فيدل على عمليات المشروع ،والشكل الموالي يوضح ذلك:

الشكل 2-8: الربط بين كمية العمل و الزمن

النشاط							
أعمال المساحة	1	2					
الحفر و الردم	1	2	3	4			
طبقة التأسيس			3	4	5		
طبقة الأساس				4	5	6	
طبقة الإسمنت الرابطة					5	6	
طبقة الإسمنت السطحية						6	7
مدة الأعمال / شهر	1	2	3	4	5	6	7

المصدر موسى الدرايع ، الاساليب الحديثة في ادارة المشاريع الانشائية ،ص 31

¹ جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق ، ص 78

و يتم تمثيل كل نشاط بخط افقي موازي لمحور الزمن ،حيث يدل على مدة انجاز العمل،و قد عرفت هذه الخرائط قبولاً واسعاً لدى قطاعي الصناعة و الانشاء كأداة للبرمجة الزمنية للنشاطات.

و قد حصل على خرائط "جانت" تطورات عديدة زادت في دقتها و كفاءتها و استخدمت كأداة رقابة على زمن الانجاز بسهولة كبيرة.

و لكن هناك عيباً رئيسياً ظل يعيق انتشار هذه الخرائط كونها لا توضح طبيعة العلاقة التي يرتبط بها كل نشاط مع كافة الأنشطة الأخرى ،و هذا ما يدفع للباحثين للعمل على تطوير خرائط جانت باتجاه التخطيط الشبكي.¹

فجاءت طريق المسار الحرج CPM و التي ظهرت في 1957 على يد كل من J. E. Kelly في شركة Remington و M.R. WALKER في شركة Du Pont بغرض المساعدة في جدولة عملية التعطل بسبب الصيانة في مصانع المواد الكيماوية ،و قد شاع هذا الاسلوب الذي اطلق عليه اسلوب المسار الحرج بسبب المزايا التي تحققت من استخدامه ،لقد ادى استخدام هذا الاسلوب في احد مصانع شركة Du Pont بالولايات المتحدة الامريكية الى تخفيض وقت الاعطال اللازمة لعمل برنامج الصيانة من 125 ساعة الى 78 ساعة.²

و في نفس السنة التي ظهر فيها اسلوب المسار الحرج كونت وزارة الدفاع الامريكية فريقاً من الباحثين لإيجاد أسلوب PERT، و كان من نتائج تطبيق هذا الاسلوب الجديد على مشروع صواريخ "بولاريس" ان تم اختصار سنتين من الوقت المخصص لانتهاء من اعداد هذه الصواريخ.³

و منذ عام 1985 و حتى يومنا هذا ظهرت اساليب كثيرة تعالج جانب الوقت و التكاليف و الاحتمالات مثل GERT أي التقييم و المراجعة البياني.

الاختلاف بين طريقي PERT و CPM:

¹ موسى محمد الدرايع، الاساليب الحديثة في ادارة المشاريع الانشائية، مرجع سابق، ص31

² محمد توفيق ماضي، الاساليب الكمية في مجال الادارة، دار الجامعة، الاسكندرية، 1998، ص 237

³ Patrice Vizzavona ,gestion financière :analyse financière ;analyse prévisionnelle , 9ème Edition, berti édition, Paris , 1999 , p521.

إن الاختلاف الجوهرى بين الأسلوبين هو انه في طريقة المسار الحرج CPM وقت تنفيذ الانشطة يكون معروفا سابقا و بشكل مؤكد ،أما في أسلوب تقييم و مراجعة المشروعات فإن هذا الوقت يتم تحديده بشكل احتمالي و ليس على وجه التأكيد.

و على ذلك فإن الأسلوب الأول CPM يصلح في إدارة المشاريع مثل تدريب الأيدي العاملة ،تصميم البرامج الأكاديمية التخطيط لعملية الصيانة.... إلخ.

أما الأسلوب الثانى PERT فيصلح في إدارة المشاريع مثل مشاريع البحث و التطوير ،استحداث إنتاج سلع جديدة ،تطوير تطبيق برامج الحاسب الآلي.

المطلب الثالث : كيفية التعبير عن المشروع باستخدام شبكات الأعمال

حتى يمكن تطبيق أسلوب التحليل الشبكي بنجاح يجب مراعاة و تتبع مجموعة من الخطوات التي تساعد على فهم هذا الأسلوب و الوصول إلى إنشاء شبكة الأعمال.

1 / أهم المصطلحات المستخدمة في شبكات الأعمال:

إن طريقة شبكات الأعمال هي إحدى الطرق المستخدمة في بحوث العمليات و هي ترتبط بمجموعة من المصطلحات و التي نوردتها فيما يلي:

- **الحدث :** هو عبارة عن لحظة من الزمن تدل على إنجاز بعض الأزمنة و بداية الأزمنة الأخرى حيث أن البداية و النهاية لكل نشاط يعبر عنهما بحدثين أحدهما يعرف بحدث البداية ،و الآخر حدث النهاية ،و توصف الأحداث أيضا بأنها لحظة محددة من الزمن و ليست مدة منه و هي لا تحتاج إلى وقت أو موارد أو جهد ،و يكون تمثيلها بشكل هندسي كالدائرة أو المربع أو المثلث و ما إلى ذلك.¹
- **الأنشطة :** هي إحدى عناصر المشروع التي يجب إنجازها و تقع بين حدثين الأول يعرف باسم الحدث السابق و الثاني الحدث اللاحق ،فالنشاطات التي هي حصيلة مجموعة أحداث لا يمكن البدء بها إلا اذا

¹ د مؤيد عبد الحسين الفضل، المنهج الكمي في إدارة الوقت، دار المريخ للنشر و التوزيع، الرياض، السعودية، 2008، ص 196

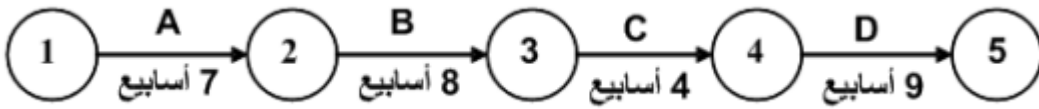
انجزت النشاطات السابقة لها بالكامل و تمتاز بأنها تحتاج الى وقت و موارد مالية و يتم تمثيلها في الرسم بسهم و اتجاه السهم يمثل حدوث الاحداث اما طول السهم فانه لا يمثل اي شيء ، و اما وقت الانجاز فيمكن كتابته اسفل او اعلى السهم علما بان كل سهم يمثل نشاطا مستقلا اي نشاط واحد فقط ، و تنقسم الانشطة الى :

1- **أنشطة حقيقية** : و هي تعبر عن المهام و الاعمال الواجب تنفيذها للانتقال من حدث معين الى اخر في اطار شبكة متكاملة من المهام او النشاطات حيث يعبر عن هذه الازمنة من خلال الاسهم التي يتجه رأسها الى الامام و بالتحديد انطلاقا من حدث البداية باتجاه حدث النهاية ، و قد تكون هذه الازمنة عادية او حرجة.

2- **أنشطة وهمية** : و هي أنشطة ذات دور تنسيقي في شبكة الاعمال و عادة تمثل بمئة سهم متقطع و ليس لها اي وجود في الواقع العملي لذلك فهي لا تستلزم اي موارد لانجازها و ان وقت استغراقها يساوي صفرا.¹

3- **أنشطة متتابعة أو متعاقبة أو لاحقة** : و هي الازمنة التي تحدث بتسلسل و تتابع و تعاقب محدد و يوضح الشكل رقم انه لا يمكن البدء بتنفيذ النشاط D إلا بعد انتهاء النشاط C و حدوث الحدث 4 و لا يمكن حدوث الحدث 4 قبل انهاء النشاط C ، و لا يمكن البدء بالنشاط C إلا بعد انتهاء النشاط B و حدوث الحدث 3 ، و لا يمكن حدوث الحدث 2 قبل انهاء النشاط A و لا يمكن تنفيذ النشاط A قبل حدوث او تحديد لحظة بداية المشروع او حدوث الحدث 1 و هكذا.²

الشكل 2-9: أنشطة متتابعة أو متعاقبة أو لاحقة



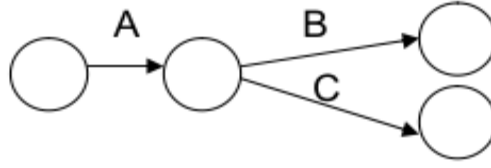
المصدر: عبد الفتاح البشيشي، بحوث العمليات في المحاسبة، مرجع سابق، ص 384

4- **أنشطة سابقة**: يعتبر النشاط سابقا لنشاط اخر اذا انتهى قبل بداية هذا النشاط، فالنشاط A هو نشاط سابق للنشاطين B و C.¹

¹ عابد علي، دور التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 183

² د حلمي عبد الفتاح البشيشي، طه الطاهر ابراهيم اسماعيل، سيد احمد عبد العاطي، بحوث العمليات في المحاسبة، القاهرة، مصر ، 1993، ص 384

الشكل 2_10: أنشطة سابقة



- **النشاط الحرج:** هو النشاط الذي سوف يترتب على تأخيرته تأخير في اتمام وقت المشروع بالكامل، فغالبا ما يوجد أكثر من نشاط حرج واحد على الشبكة.²
- **المسار:** هو عبارة عن سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين نقطة البدء للمشروع و نقطة اتمامه و على ذلك فان المشروع قد يكون له اكثر من مسار.³
- **المسار الحرج:** و هو عبارة عن سلسلة مستمرة من الازمنة الحرجة التي تربط بين نقطة البدء و نقطة إتمام المشروع، و هي اطول المسارات على الشبكة و تعطي اقل وقت لازم لإتمام المشروع، و من الممكن أن يكون للمشروع الواحد اكثر من مسار حرج.

2- تصميم شبكة الأعمال:

- هناك مجموعة من القواعد الخاصة برسم شبكة الاعمال و التي تتلخص فيما يلي:⁴
- أ/ يتم التعبير عن النشاط بسهم دون ان يعكس طول السهم الوقت الخاص بأداء النشاط.
 - ب/ يكتب زمن النشاط اسفل السهم و الوقت الخاص بهذا النشاط فوق السهم.
 - ج/ يبدأ السهم من حدث البداية و ينتهي راس عند حدث النهاية.
 - د/ يجب التأكد من بدا اي نشاط ان جميع الأنشطة السابقة و اللازمة لأداء هذا النشاط قد تم تنفيذها.
 - ه/ ترقيم الاحداث بحيث يكون رقم حدث البداية اقل دائما من رقم حدث النهاية.

¹ جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 85

² د محمد توفيق ماضي، ادارة و جدولة المشاريع، مرجع سابق، ص 73

³ د محمد توفيق ماضي، الاساليب الكمية في مجال الادارة، مرجع سابق، ص 222

⁴ جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 86

و/ لا يجوز تكرار استخدام الرقم الذي سبق استخدامه في ترقيم حدث ما.

ز/ لا يجوز ان يشترك اكثر من نشاط في اكثر من بداية و في نفس النهاية ، و انما يجوز ان يشترك اكثر من نشاط في بداية ما او في نهاية معينة دون الاشتراك في البداية و النهاية معا.

و لإنشاء شبكة الاعمال يجب اتباع تسلسل المراحل التالية:

1- تحليل المشروع الى الأنشطة و الاحداث المكونة له.

2- تحديد تتابع الأنشطة و الاحداث.

3- تقدير ازمة الاداء لكل نشاط.

4- انشاء شبكة الاعمال و تحديد الأنشطة و المسارات الحرجة.

المبحث الثاني : أسلوب تقييم و جدولة المشروع PERT

المطلب الأول : مدخل حول أسلوب المسار الحرج

أولاً/ تعريف أسلوب المسار الحرج CPM

تعتبر تقنية المسار الحرج من الطرق الهامة في استخدامها للأدوات الكمية ،اذ تساعد هذه التقنية مدراء المشاريع على اتخاذ القرارات سواء في تحليلهم او تخطيطهم او جدولتهم للمشاريع الموكلة إليهم ، و خاصة المشاريع الكبيرة و المعقدة.¹

و في هذا الاسلوب تظهر اهتمامات ادارة الوقت التي يتم حسابها و المناورة بها ،و هذه الاوقات هي الوقت النهائي للمشروع ،و الازمنة الحرجة مع الاوقات المبكرة و المتأخرة لانجاز الازمنة ،مع العلم ان حسابات هذه الاوقات تهدف في النهاية الى ايجاد آخر وقت مسموح به لانجاز المشروع ،إن أسلوب المسار الحرج قائم على أساس تحديد مجموعة من نشاطات المشروع ذات العلاقة المتعاقبة فيما بينها ،و المكونة للسلسلة الحرجة من أنشطة بحيث أن مجموع الوقت الكلي لهذه الازمنة يمثل آخر وقت مسموح به لانجاز المشروع.

ثانيا / آلية عمل CPM:

يمكن اختصار الخطوات اللازمة لاستخدام أسلوب المسار الحرج في النقاط التالية:²

- تحديد جميع الأنشطة التي ستستخدم في المشروع و تعريفها بدقة ،و ذلك عن طريق تحليل الأنشطة و تتضمن هذه الخطوة إعطاء ترميز خاص لكل نشاط

¹ د حسن ابراهيم بلوط، ادارة المشاريع و دراسة جدواها الاقتصادية، مرجع سابق، ص 195

² محمد توفيق ماضي، ادارة وجدولة المشاريع، مرجع سابق، ص 96

- تحديد التابع التقني اللازم والذي يحكم العلاقة بين الأنشطة ، و يكون ذلك عن طريق تحديد الأنشطة السابقة مباشرة عن كل نشاط ، و تعامل الأنشطة التي ليس لها أي نشاط يسبقها على أن قبلها مباشرة بداية المشروع .
- توضيح العلاقات بين الأنشطة في شكل شبكة لها بداية و نهاية ، و تتكون هذه الأنشطة من عدة دوائر كل دائرة تعبر عن نشاط و يربطها فيما بينها أسهم تعبر عن اتجاه تابع الأنشطة ، و يجوز في هذه الحالة تقاطع الأسهم للدلالة على معنى التابع في الشبكة ، و لتجنب أي مشكل في عملية الحساب ، يتوجب أن يكون للمشروع نقطة بداية واحدة و نقطة نهاية واحدة .
- تحديد مقدار الوقت اللازم لإتمام كل نشاط ، وهو عبارة عن رقم وحيد لكل نشاط يعتمد على تقديرات الخبراء التقنيين ، و يوضع هذا التقدير داخل الدائرة التي تدل على النشاط
- تحديد المسار الحرج و الأنشطة الحرجة .

ثالثا / تحديد المسار الحرج:

المسار الحرج هو أطول مسار في الشبكة و هو يحتوي على أنشطة و أحداث حرجة ، ففي الشبكات البسيطة يمكن التوصل للمسار الحرج عن طريق حساب أزمنة جميع المسارات الموجودة بالخريطة الشبكية و اختيار المسار الذي يكون له أطول زمن ، بينما في الشبكات الأكثر تعقيدا يكون المسار الحرج هو ذلك المسار الذي تكون فيه قيمة الوقت الفائض للأنشطة التي يكون منها مساويا للصفر و للوصول الى تحديد المسار الحرج نتبع الخطوات التالية:¹

أ / تحديد الزمن المبكر لكل نشاط:

1- البداية المبكرة للنشاط (ES):

و هي اقرب وقت يمكن ان يبدأ العمل فيه هذا النشاط طبقا لتسلسل شبكة الاعمال

$$ES(A) = EF(A) - D(A)$$

أي البداية المبكرة للنشاط = النهاية المبكرة لهذا النشاط - وقت الانجاز المتوقع له.

2- النهاية المبكرة للنشاط (EF):

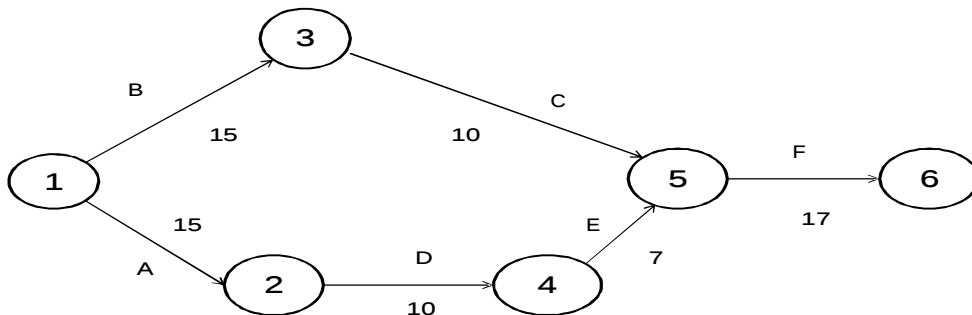
¹ جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 89

و هي اقرب وقت يمكن ان ينتهي فيه هذا العمل ،معنى انها البداية المبكرة لهذا العمل + الوقت الذي يستغرقه اتمام هذا العمل.

$$EF(A) = ES(A) + D(A)$$

و الزمن الموجود بين القوسين هو رقم العمل او النشاط تحت الدراسة ،اما الرمز **D** فيرمز الى الوقت اللازم لإتمام العمل في النشاط.

و للتوضيح اكثر نعرض المثال التالي:



لنفرض ان هذا المشروع يبدأ في الوقت "صفر" ، و بالتالي فالبداية المبكرة للعمل الاول ستكون

$$ES(A) = 0$$

حيث انها تبدأ ببداية المشروع اما النهاية المبكرة للنشاط الاول ستكون

$$EF(A) = 0 + 15 = 15 \text{ jours}$$

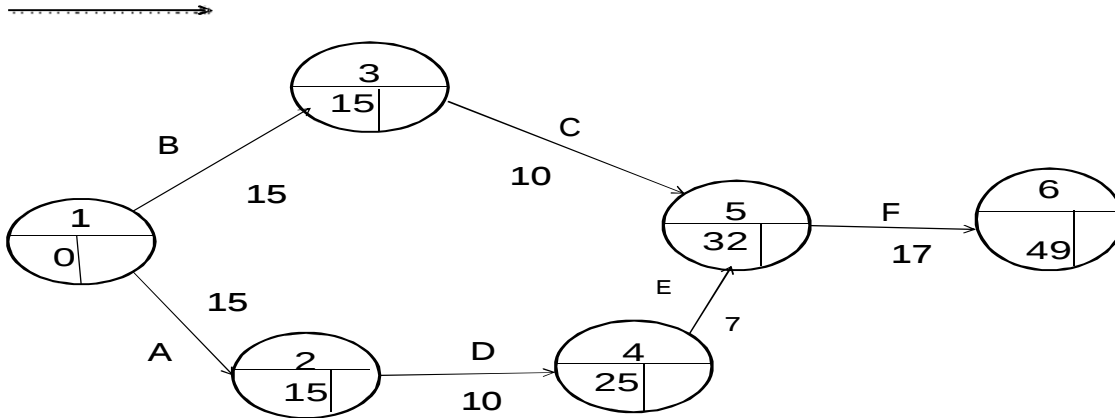
و حيث انه يفضل اتباع كل مسار على حدى حتى نهايته ،ثم نعود الى المسار الآخر و من ثم نحدد البداية

$$ES(D) = 15 \text{ jours}$$

اما النهاية المبكرة للنشاط **D** فهي :

$$EF(D) = 15 + 10 = 25 \text{ jours}$$

و بنفس الطريقة يتم اكمال باقي الانشطة في المسار ، و على هذا نجد الشكل التالي:



ب / الزمن المتأخر لكل نشاط:

1- البداية المتأخرة: LS

البداية المتأخرة لأي نشاط في المشروع هي آخر وقت يمكن ان يبدأ فيه هذا النشاط دون ان يؤثر على اتمام المشروع في الوقت المحدد له وفقا للمسار الحرج.

2- النهاية المتأخرة: LF

هي آخر وقت يمكن للنشاط ان ينتهي فيه على ان لا يؤثر هذا في وقت اتمام المشروع في الوقت المحدد.

و منه يمكن حساب وقت البداية المتأخرة لأي نشاط بالمعادلة التالية:

وقت البدء المتأخر للنشاط = وقت النهاية المتأخرة - وقت الانجاز المتوقع له

$$LS(A) = LF(A) - D(A)$$

أما النهاية المتأخرة = وقت البداية المتأخرة للنشاط + وقت الانجاز المتوقع له

$$LF(A)=LS(A) + D(A)$$

$$ES(E)= 25 \text{ jours}$$

$$EF(E) = 25+ 7= 32 \text{ jours}$$

$$ES(F)= 32 \text{ jours}$$

$$EF(F)= 32+ 17= 49 \text{ jours}$$

و بعد الانتهاء من هذا المسار ،تبدأ في المسار الاخر و هو B,C,F (1,3,5,6)

و يمكن حساب البداية المبكرة (ES) و النهاية المبكرة (EF) لهذه الانشطة كالآتي:

$$ES(B)= 0$$

$$EF(B)= 0+ 15= 15 \text{ jours}$$

$$ES(C)= 15 \text{ jours}$$

$$EF(C)= 15+ 10= 25 \text{ jours}$$

$$ES(F)= 32 \text{ jours}$$

$$EF(F)= 32+17= 49 \text{ jours}^1$$

و يمكن كتابة كلا من الزمن البكر و الزمن المتأخر على شبكة الاعمال بالشكل التالي:

الشكل 2_11: دليل الشبكة

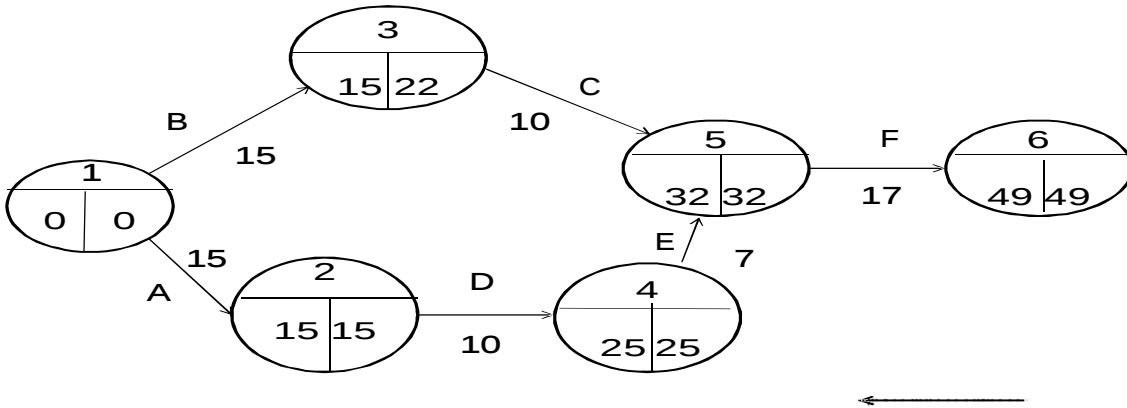
¹جنان عبد الحق، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 91



ملاحظة: في حال سبق نشاط لعدة نشاطات، تحسب البداية المتأخرة للنشاط بأخذ القيمة الصغرى المتحصلة من أحد النشاطات السابقة لان بدايته المتأخرة يجب ان لا تتعدى الوقت المسموح لأي واحد من النشاطات اللاحقة له.

و بعكس البدايات و النهايات المبكرة، نسلك طريق الاياب و ذلك بالابتداء من النشاط النهائي للمشروع رجوعا حتى بداية المشروع، لذلك تسمى هذه الطريقة بطريقة حساب الاياب¹

و للتوضيح اكثر نكمل المثال السابق و هذا من خلال الشبكة المبينة سابقا:



ج/ تحديد الوقت الفائض: (Slack Time)

بعد القيام بحساب وقت البدء المبكر و وقت الانتهاء المتأخر لكل أنشطة المشروع يمكن الان حساب الوقت الفائض الكلي و الوقت الفائض الحرج لكل نشاط، و بالتالي تصحيح المسار الحرج بطريقة منظمة.

¹ موسى محمد الدرايع، الاساليب الحديثة في ادارة المشاريع الانشائية، دائرة المطبوعات و النشر، الاردن، 1996، ص66

1- الوقت الفائض الكلي: (total Slack)

يقصد بالوقت الفائض الكلي لأي نشاط أقصى وقت يمكن ان يؤخر به وقت البدء او الانتهاء المبكر للنشاط دون ان يترتب عن ذلك تأخير زمن اكمال المشروع في الوقت المحدد له ، و يتم حساب الوقت الفائض الكلي لأي نشاط بإحدى الطريقتين:

* حساب الوقت الفائض لأي نشاط عن طريق طرح وقت البدء المبكر لأي نشاط ووقت البدء المتأخر لذات النشاط .

$$\text{Total slack (A)} = \text{LS(A)} - \text{ES(A)}$$

* يتم حساب الوقت الفائض الكلي لأي نشاط عن طريق طرح وقت الانتهاء المبكر للنشاط من وقت الانتهاء المتأخر لذات النشاط

$$\text{Total slack (A)} = \text{LF(A)} - \text{EF(A)}$$

2- الوقت الفائض الحر: (free time)

هو الوقت الذي يمكن فيه تأخير العمل في اي نشاط دون ان يؤثر ذلك على البداية المبكرة لأي نشاط آخر يليه و يحسب عن طريق المعادلة التالية:

$$\text{الوقت الفائض الحر} = \text{البداية المبكرة (B)} - \text{النهاية المبكرة (A)} \quad (\text{B يلي A})$$

و الوقت الفائض لأي نشاط يمكن ان يأخذ قيمتين:

* وقت فائض موجب : و هذا يعني ان هناك وقت زائد متاح بحيث يمكن ان يتأخر تنفيذ هذا النشاط دون ان يؤدي ذلك الى تأخير تنفيذ المشروع في الموعد المحدد له.

* وقت فائض مساوي للصفر : اذا توافق الوقت المحدد لإتمام النشاط مع وقت الاتمام المتوقع له فان الوقت الفائض لكل نشاط على المسار الحرج سيكون مساويا للصفر

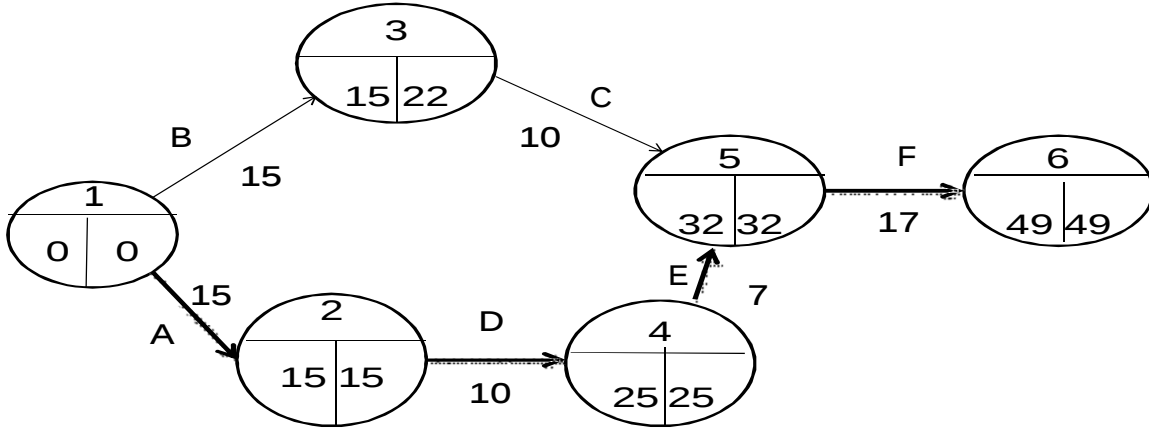
و الجدول الموالي يلخص الطريقة كلها:

الجدول 2-1: مختلف الأزمنة و الوقت الفائض للمثال

الوقت الفائض		التوقيت المتأخر		التوقيت المبكر		مدة النشاط	وصف النشاط	رقم النشاط
الوقت الفائض الحر	الوقت الفائض الكلي	نهاية متأخرة	بداية متأخرة	نهاية مبكرة	بداية مبكرة			
0	0	15	0	15	0	15 يوم	A	1
0	7	22	7	15	0	15 يوم	B	2
7	7	32	22	25	15	10 يوم	C	3
0	0	25	15	25	15	10 يوم	D	4
0	0	32	25	32	25	7 يوم	E	5
—	0	49	32	49	32	17 يوم	F	6

المصدر : من اعداد الطالبتين

و يتم تمييز المسار الحرج في شبكة برسم اسهمها بخطوط قائمة او مزدوجة.



ج/ أهمية تحديد المسار الحرج:

ترجع أهمية المسار الحرج في انه يلفت نظر ادارة المشروع او الجهة المسؤولة عن تنفيذ برنامج معين للمجالات و الاعمال التي تؤثر على تنفيذ المشروع كله ، و تحقيق اهدافه النهائية¹، الى اعطائها العناية الكافية لانجاز النشاطات الهامة في وقتها المحدد لان اي تعطيل في مدتها سوف يؤدي الى تأخير مماثل في مدة المشروع ، و لهذا يجب التركيز على تلك النشاطات الحرجة و توفير الموارد اللازمة لها من عمالة و معدات و موارد لانجازها في وقتها المحدد ، و لذلك فإن درجة حساسية النشاط تحدد اولويته بالنسبة للنشاطات الاخرى بالشبكة .

و المعيار لدرجة حساسية النشاط هو قيمة الفائض الكلي الموافق له ، فالنشاطات الحرجة هي التي يصاحبها فائض كلي قيمته الصفر و بعد ذلك تتدرج النشاطات في حساسية وضعها حسب تدرج الفائض الكلي المصاحب لها ، و كلما زادت قيمة الفائض الكلي للنشاط قلت حساسيته ، فالنشاطات التي يصاحبها مقدار فائض كلي بسيط تعتبر نشاطات حساسة جدا لان اي تأخير في المدة يطرأ عليها سوف يحولها الى نشاطات حرجة.²

¹ محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، بحوث العمليات في تخطيط و مراقبة الانتاج، الدارالجامعية، الاسكندرية، مصر، 2000 - 2001، ص 323-324

² موسى محمد الدرايع، الاساليب الحديثة في ادارة المشاريع الانشائية ، مرجع سابق، ص 71-72

المطلب الثاني : أسس أسلوب PERT

يقوم مبدأ عمل طريقة PERT على اساس طريقة المسار الحرج CPM ففي هذه الطريقة يتم تحديد المسار الحرج على اساس وقت واحد لكل نشاط ويكون هذا الوقت مؤكد و ثابت ،بمعنى آخر تتعامل طريقة المسار الحرج مع المشاريع التي يتوفر عنها معلومات مسبقة كاملة و دقيقة عن الازمنة التي يستغرقها انجاز الازمنة الخاصة بالمشروع ،إلا ان هذا الحال لا ينطبق على جميع المشروعات حيث ان بعضها يتصف بعدم الثبات و التأكد مما يتطلب التخطيط لها في ظل عدم التأكد و التخطيط و جدولة و مراقبة هذا النوع من المشروعات التي تتصف بعدم التأكد و التغيير من فترة الى أخرى فإننا سوف نقوم باستخدام اسلوب PERT

أولا / تعريف أسلوب PERT:

تستخدم طريقة PERT في عمليات تخطيط و جدولة الازمنة الخاصة بالمشاريع و بهدف الوصول الى المسار الحرج للشبكة من خلال اسلوب تقييم و مراجعة البرامج Program Evaluation and Review Technique والتي تشتق منه التسمية PERT و تعتمد هذه الطريقة كما هو الحال في اسلوب المسار الحرج على عنصر الوقت في انجاز النشاطات و على الفرضية الاحتمالية لتقدير فترة انجاز نشاطات المشروع و خاصة المشاريع التي تتصف بعشوائية التقدير للانجاز .

ثانيا / آلية عمل PERT:

إن النقطة الأساسية التي تميز أسلوب بيرت PERT عن أسلوب المسار الحرج CPM هي كون الاول يستند الى مفهوم الاحتمالية في تحديد الاوقات للزمن الذي تستغرقه الأزمنة ،في حين ان أسلوب المسار الحرج CPM يقوم على أساس زمن مقرر مؤكد للأنشطة و لوقت المشروع ككل.

إن أسلوب PERT يقوم على أساس التوزيع الاحتمالي لقيم المتغير العشوائي الذي يجب ان يكون في مجموعها النهائي الواحد الصحيح.

a إن وجود الفروض الاحتمالية في أسلوب PERT يعني وجود ظاهرة عدم التأكد في تحديد الفترة الزمنية اللازمة لانجاز المشروع ،بالرغم من ان هناك رغبة في انجاز المشروع بأقل وقت ممكن و ارتباطا بموضوع الاحتمالية ،فإن أسلوب PERT يقوم على أساس وضع تقديرات زمنية متباينة تنعكس في حساب الاوقات المبكرة و المتأخرة للأحداث.

a تستخدم لأغراض التوزيع الاحتمالي معادلات بسيطة لاستخراج الوسط الحسابي كذلك الانحراف المعياري استنادا لتوزيع بيتا (Béta) حيث يقوم بوضع ثلاثة اوقات محتملة للزمن المقدر للانتهاء من الازمنة.¹

ثالثا / أزمنة PERT:

إن أسلوب PERT يأخذ بعين الاعتبار ثلاثة أنواع من الاحتمالات التخمينية للزمن اللازم لتنفيذ المشاريع المختلفة و هي:

1- تقدير الزمن المتفائل (a) optimistic time:

و هو أقل تقدير زمني يتم من خلاله الانتهاء من انجاز النشاط على افتراض ان الظروف و العوامل المؤثرة الخارجية و الداخلية جيدة و مناسبة و لم يحدث ما يعيق سير تنفيذ النشاط.

2- تقدير الزمن المتشائم (b) pessimistic time:

و هو اطول تقدير زمني يتم من خلاله الانتهاء من انجاز النشاط ،مع الاخذ بعين الاعتبار اسوء ظروف عمل و مؤثرات خارجية و داخلية غير ملائمة تؤدي الى حدوث صعوبات و معوقات عمل غير متوقعة.

¹ د عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، المدخل لبحوث العمليات، الطبعة الثانية، دار وائل، الاردن، 2001، ص 190-191

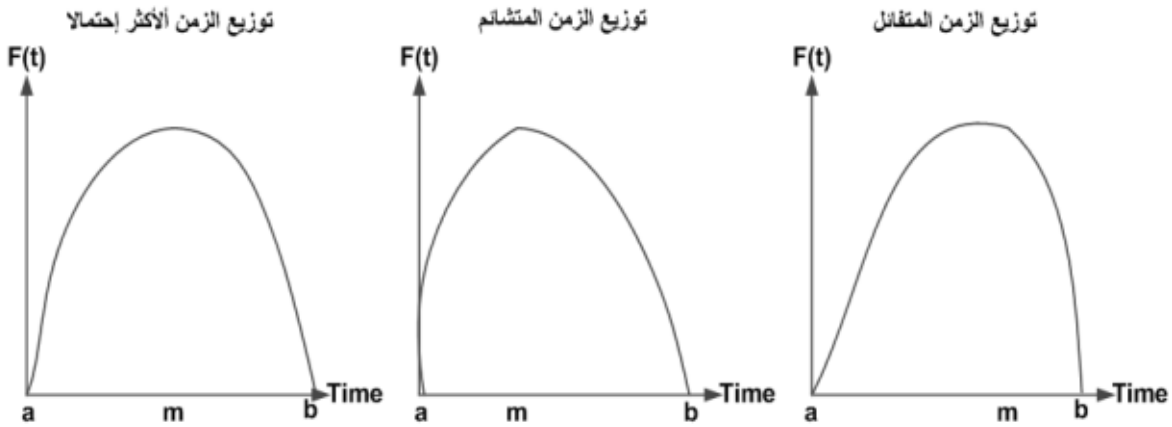
3- تقدير الزمن الأكثر احتمالا (m) : most likely time

و هو التقدير الزمني المتوسط و المحتمل حدوثه في الظروف العادية و التي سبق ان تحققت في الحالات المماثلة للنشاط نفسه ،علما ان

$$a \leq m \leq b$$

ان التقديرات الثلاثة للمدد الزمنية اللازمة لتنفيذ كل نشاط تتبع التوزيع الاحتمالي المعروف باسم (béta) ذات الصفات الاحتمالية ،حيث تكون نقطة التحذب عند (m) و ان نقاط النهاية تكون عند النقطتين $^1(a, b)$ كما هو موضح في الشكل:

الشكل 2-12: الأوقات التقديرية الثلاثة و علاقتها بمنحنى التوزيع الطبيعي و توزيع بيتا



المصدر: د، مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سابق، ص 442-443

و قيم إيجاد متوسط الازمنة الثلاثة و التي تسمى بالزمن المتوقع (t_e) للانجاز لكل نشاط على حدى فهي تتم بموجب هذه الصيغة التالية:

حيث :

a: الزمن التفاولي

¹ عابدعلي، دور التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي، مرجع سابق، ص 214

b: الزمن التشاؤمي

m: الزمن الأكثر احتمالا

t_e: الزمن المتوقع للانجاز كل نشاط

ان حساب المعدل الزمني لانجاز كل نشاط من الازمنة في الشبكة لا يكفي لإعطاء صورة واضحة عن طبيعة البيانات التي حسب لها المعدل الزمني، و عليه لإعطاء وضوح اكثر لبيانات الازمنة فانه يجب حساب و معرفة مقدار تفاوت و اختلاف ازمة كل الازمنة عن معدلها الزمني فان هذا التفاوت يمثله التباين (δ^2) و تعطى الصيغة العامة له بالشكل التالي:¹

$$\delta^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$$

4- تحديد المسار الحرج في PERT:

إن الفرق بين شبكة (CPM) و (PERT) هو تحديد زمن الانجاز للنشاط اذ ان مدة النشاط (D) هو محدد في (CPM) و بالتالي فان المسار الحرج في CPM يأخذ قيمة محددة تساوي مجموع قيم (D) للأنشطة الحرجة الداخلة فيه، بانحراف معياري يساوي الصفر.

أما في شبكة PERT فانه توجد ثلاثة تقديرات لزمن انجاز النشاط (a,b,m) و بالتالي فانه لحساب قيمة المسار الحرج و تحديد الازمنة الحرجة نتبع نفس الاسلوب و لكن نأخذ بعين الاعتبار بدلا عن (D) القيمة المتوقعة (t) لزمن انجاز النشاط .

خامسا / احتمال تنفيذ المشروع خلال فترة معينة:

يتم على الشبكة حساب الوقت المتوقع لتنفيذ المشروع، غير ان ادارة المشروع قد ترغب في معرفة احتمال تنفيذ المشروع في فترة معينة قد تكون اكبر او اصغر من الفترة المتوقعة عن طريق الشبكة، لذلك فانه يتم

¹ د سهيلة عبد الله سعيد، الجديد في الاساليب الكمية و بحوث العمليات، الطبعة الاولى، دار الحامد، عمان، 2007، ص 246

حساب معامل احتمال تنفيذ المشروع في تلك الفترة و يتم بعد ذلك استخراج قيمة الاحتمال من جدول التوزيع الطبيعي.

و يحسب معامل الاحتمال عن طريق الاحصائية التالية:

$$Z = \frac{Ds - De}{\delta}$$

حيث :

Ds: هي المدة المرغوبة و تسمى ايضا المدة المستهدفة.

De: هي المدة المقدرة.

δ: الانحراف المعياري للأنشطة التي تشكل المسار الحرج.

بعد حساب القيمة الاحصائية Z يتم البحث عن الاحتمال المقابل لها ضمن جدول دالة التوزيع الطبيعي القياسي، حيث أن مدة تنفيذ المشروع تخضع لهذا القانون، فلو افترضنا ان المشروع نفذ عددا كبيرا جدا من المرات طبقا لنفس الخطة و تم تسجيل مدد التنفيذ في كل مرة ثم تم رسم المنحنى البياني للعلاقة بين المدة و عدد مرات حصولها لكان هذا المنحنى ممثلا لمنحنى التوزيع الطبيعي القياسي، و الذي تكون المساحة الواقعة تحته مساوية للواحد و يكون احتمال انهاء المشروع في او قبل اي وقت مساويا للمساحة الواقعة تحت المنحنى من ∞ الى غاية الوقت المحدد.¹

¹ محمد راتول، بحوث العمليات، الطبعة الثانية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2006، ص 341

المطلب الثالث : جدولة الموارد المالية

في ظل أسلوب المسار الحرج CPM و أسلوب مراجعة و تقييم البرامج PERT يمكن ان تدخل التكاليف cost بالإضافة إلى الوقت time في عملية تخطيط و مراقبة المشروع الذي يفترض أن يتم وفق أسس علمية صحيحة. بما يؤمن إنجاز المشروع بأقل تكلفة كلية ممكنة ، حيث يفترض ان يتم ذلك وفق أسلوب متكامل يتم بموجبه المقارنة بين ما هو مخطط من التكاليف و ما هو فعلي ، يضاف إلى ذلك يستطيع متخذ القرار المسؤول عن ادارة المشروع الاستفادة من وقت الابتداء المبكر و المتأخر في تأجيل أو تبكير عملية دفع الاستحقاقات الكلفوية المترتبة على تنفيذ أنشطة المشروع¹

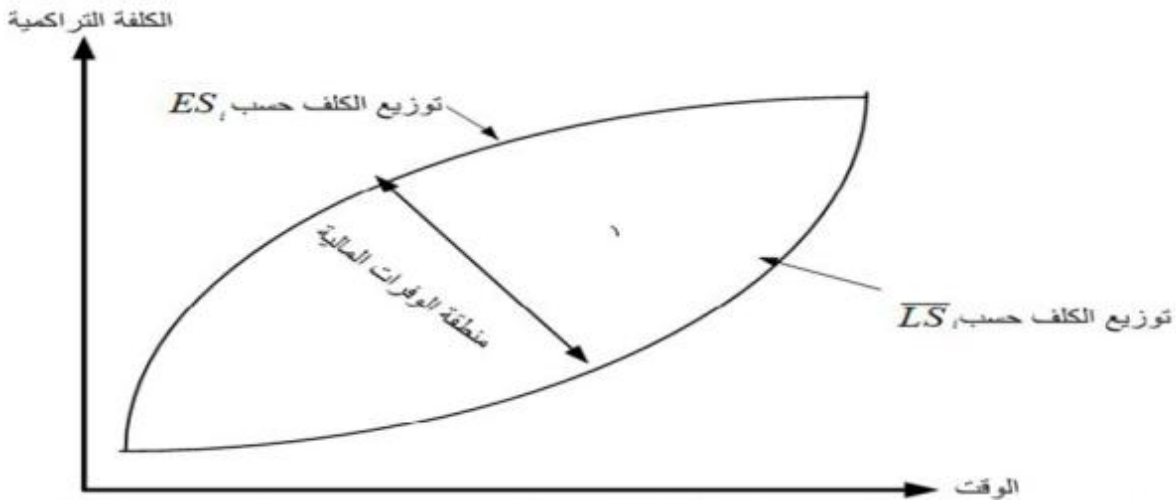
إن لكل واحدة من هذه الازمنة تأثير مغاير عن الآخر في حسابات المشروع رغم أنهما في النهاية متساويان من حيث النتيجة ، أي يمكن اعتماد الوقت المبكر للإنجاز ES في حسابات أزمنة المشروع و تراكم التكاليف التي تم إنفاقها خلال السقف الزمني المحدد لإنجاز المشروع ، و كذلك يمكن اعتماد الوقت المتأخر LS لنفس الغرض و بما يؤدي الى الحصول على نفس النتيجة ، و هو يعني ان خط المشروع واحد و خط النهاية واحد عدا المنطقة الوسطى حيث تكون مفتوحة و هي تعبر عن اختلاف في التراكمات الكلفوية في وحدة الزمن بالنسبة لكل من ES و LS المعدلة²

¹ د مؤيد الفضل، ادارة المشروعات المتوسطة و الكبيرة ، مرجع سابق ، ص 376

² د محمود العبيدي ، ادارة المشاريع منهج كمي ، مرجع سابق ، ص 302

يتضح بعد رسم المنحنيين في كلا الحالتين وجود مساحة أو منطقة تعرف باسم الوفرات المالية التي يستطيع متخذ القرار أو المسؤول عن المشروع الاستفادة منها في تأجيل استحقاقات كلفوية مستحقة إلى فترة لاحقة في حين يمكن الاستفادة منها في تمويل استحقاقات أخرى يتم تشغيلها في نفس الوقت، إن هكذا فكرة تتم في إطار عملية الجدولة للكلف طبقا للوقت المحدد لإنجاز المشروع الذي تم حسابه من خلال وقت المسار الحرج، وتتم بعد ذلك عمليات التحليل لحساب مجموع التكاليف و التكاليف المتراكمة طبق للتواصل و الاستمرار في عملية تنفيذ أنشطة المشروع بشكل متسلسل من فترة زمنية إلى أخرى .

الشكل 2-13 : تراكم الكلف حسب وقت البدء المبكر و وقت البدء المتأخر المعدل



المصدر: د محمود العبيدي، ادارة المشاريع منهج كمي، مرجع سابق، ص 303

مثال 02: توفرت لديك البيانات التالية لمنظمة اعمال انتاجية ترغب في إقامة مشروع

الجدول 2-2 :بيانات خاصة بمشروع المثال 02

النشاط	الحدث	الوقت (أسبوع)	التكلفة (وحدة نقدية)
A	1-2	3	60000
B	1-3	2	400000

80000	1	2-3	C
40000	4	2-4	D
150000	5	4-5	E
200000	2	3-5	F
150000	1	3-6	G
36000	3	5-7	H
480000	4	6-7	I

المطلوب:

1- رسم شبكة الاعمال للمشروع و تثبيت البيانات عليها.

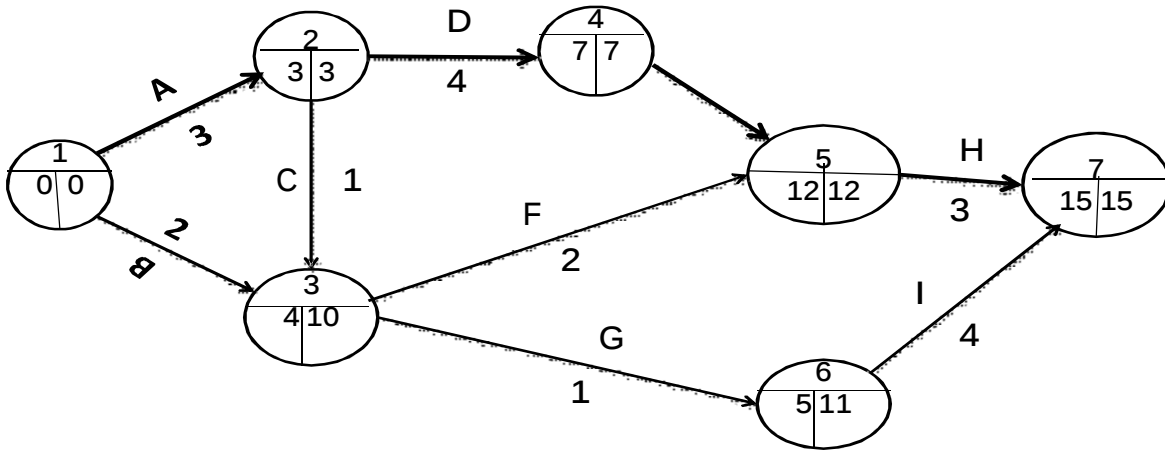
2- حساب ES و LS مع تحديد المسار الحرج

3- تنظيم جدول توزيع التكاليف حسب ES و LS.

4- تحليل التكاليف لبيان مقدار الوفرات المالية.

الحل:

1- رسم الشبكة:



2- حساب الازمنة:

الجدول 2-3 : مختلف الأزمنة و الوقت الفائض للمثال 02

LS المعدلة	الوقت الفائض TS	الازمنة المتأخرة		الازمنة المبكرة		الوقت	الحدث	النشاط
		LS	LF	EF	ES			
0	0	0	3	3	0	3	1-2	A
8	8	8	10	2	0	2	1-3	B
9	6	9	10	4	3	1	2-3	C
3	0	3	7	7	3	4	2-4	D
7	0	7	12	12	7	5	4-5	E

10	6	10	12	6	4	2	3-5	F
10	6	10	11	5	4	1	3-6	G
12	0	12	15	15	12	3	5-7	H
11	6	11	15	9	5	4	7-6	I

يمكن حساب وقت الانتهاء المبكر LS المعدل طبقا للعلاقة الرياضية التالية:

$$L \square S \square = ES + TS$$

بعد ذلك يتم إعداد الجدول الخاص بتوزيع التكاليف كما هو مبين في الجدول:

جدول 2-4 : توزيع التكاليف وفقا ل ES و L □ S □ للمثال 02

النشاط	الحدث	الوقت (اسبوع)	التكلفة	التكلفة لكل اسبوع	ES	LS المعدلة
A	1-2	3	60000	20000	0	0
B	1-3	2	400000	200000	0	8
C	2-3	1	80000	80000	3	9
D	2-4	4	40000	10000	3	3
E	4-5	5	150000	30000	7	7
F	3-5	2	200000	100000	4	10
G	3-6	1	150000	150000	4	10
H	5-7	3	36000	12000	12	12
I	6-7	4	480000	12000	5	11
			1596000			

3- على أساس بيانات الجدول السابق يتم إعداد جدول توزيع التكاليف حسب ES و LS

1- توزيع الكلف حسب وقت البداية المبكرة ES

جدول 2-5: توزيع الكلف حسب وقت البداية المبكرة للمثال 02

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	20	20	20												
B	20 0	20 0													
C				80											
D				10	10	10	10								
E								30	30	30	30	30			
F					10 0	100									
G					15 0										
H													12	12	12
I						120	120	120	120						
Total	22 0	22 0	20	90	26 0	230	130	150	150	30	30	30	12	12	12
Cumulative cost	22 0	44 0	46 0	55 0	81 0	104 0	117 0	132 0	147 0	150 0	153 0	156 0	157 2	158 4	159 6

2- توزيع الكلف حسب وقت البداية المتأخرة LS

جدول 2-6 : توزيع الكلف حسب وقت البداية المتأخرة للمثال 02

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	20	20	20												
B									200	200					
C										80					

D				10	10	10	10								
E								30	30	30	30	30			
F											100	100			
G											150				
H													12	12	12
I												120	120	120	120
Total	20	20	20	10	10	10	10	30	230	310	280	250	132	132	132
Cumulative cost	20	40	60	70	80	90	100	130	360	670	950	1200	1332	1464	1596

4- تحليل التكاليف لبيان مقدار الوفرات المالية

يمكن على أساس ما تقدم من خلال الجدولين السابقين إجراء تحليل للتكاليف لبيان مقدار الوفرات المالية المتحققة حيث تتم مقارنة بين التكاليف التراكمية في كل جدول كما هو موضح في الجدول

جدول 2-7 : حساب الوفرات المالية لكل أسبوع خلال عملية تنفيذ مشروع المثال 02

الاسبوع	التكاليف التراكمية حسب ES	التكاليف التراكمية حسب LS	الوفرات المالية
1	220	20	200
2	440	40	400
3	460	60	400
4	550	70	480
5	810	80	730
6	1040	90	950

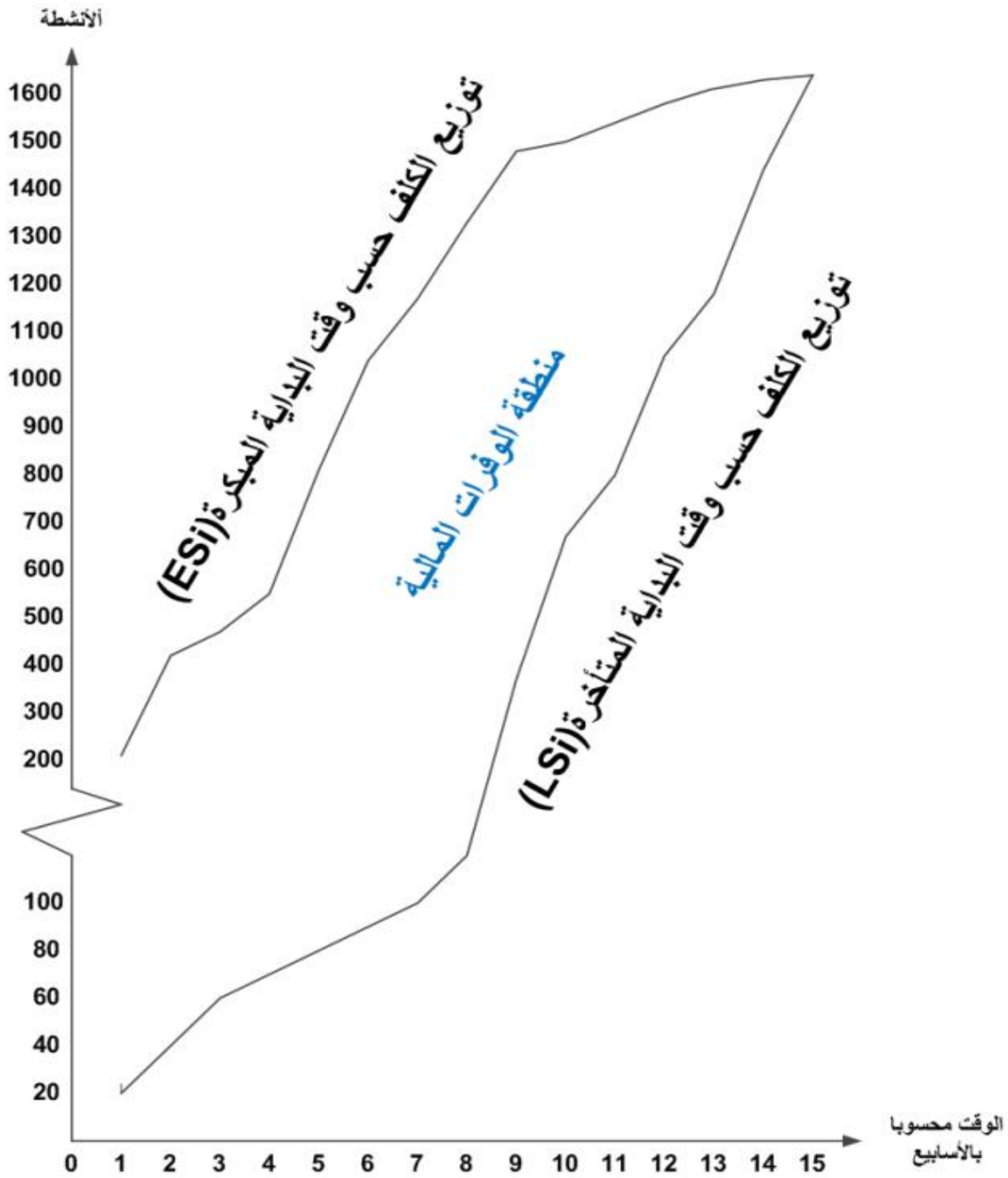
1070	100	1170	7
1190	130	1320	8
1110	360	1470	9
830	670	1500	10
580	950	1530	11
360	1200	1560	12
240	1332	1572	13
120	1464	1584	14
0	1596	1596	15

نلاحظ من الجدول أن العمود الأخير يمثل مقدار الفروقات المالية التي يمكن أن يحصل عليها المقاول فيما لو تم اعتماد طريقة الكلف حسب طريقة البدء المبكر ES، كما أن هذه الوفرات المالية تمثل بالنسبة له ما يشبه القروض المجانية التي يستطيع الاستفادة منها خاصة في بداية تشغيل المشروع، حيث يكون بحاجة إلى السيولة النقدية، و من هنا لابد من التذكير بمسألة مهمة وهي أن الجدول بالإضافة إلى الجدولين السابقين يمثل القاعدة الأساسية التي يمكن أن يعتمد عليها المقاول أو متخذ القرار من أجل ترشيد استخدام الموارد المالية المتوفرة لديه بما.

يؤدي إلى تحقيق أفضل النتائج.¹

و يمكن تمثيل مساحة الوفرات المالية كما هو موضح في الشكل

الشكل 2-14 : تحديد منطقة الوفرات المالية على أساس البداية المبكرة و البداية المتأخرة



المصدر : د مؤيد الفضل، تقييم و ادارة المشروعات المتوسطة و الكبيرة ،مرجع سابق ،ص 388

خلاصة الفصل الثاني

يستعمل أسلوب PERT في تخطيط و مراقبة العمليات المرتبطة بإنجازات متطورة من النوع غير المتكرر ،و هو يقوم على تحليل المشروع إلى أحداث أو إنجازات جزئية و إلى أنشطة لابد من القيام بها لتحقيق الأحداث من خلال التركيز على المسار الحرج الذي هو اطول المسارات في شبكة الاحداث و الانشطة.

بذلك يتم تجنب التأخير الناتج عن عدم التركيز على النقاط الحيوية التي يمكن أن تتحول إلى اختناقات تعوق تقدم المشروع.

لا يقتصر أسلوب PERT على جدولة الوقت فقط بل لديه القدرة على جدولة الموارد المالية للمشروع وفق البداية المبكرة و البداية المتأخرة.

الفصل الثالث

دراسة حالة مشروع بناء 10 وحدات سكنية بسعيدة

تمهيد

شهد العالم منذ بداية القرن التاسع عشر تطورات هائلة في جميع الميادين لاسيما في قطاع البناء و التشييد ،فقد انتقلت عملية مراقبة و تسيير هذه المشاريع من المرحلة الكلاسيكية باستخدام مخططات جانت الى المرحلة النيوكلاسيكية و المتمثلة في استخدام الأساليب الكمية (التحليل الشبكي) في عملية مراقبة و تسيير المشاريع ،وقد عرفت عملية التخطيط و الرقابة و الجدولة هي الأخرى تطورا كبيرا فبعد أن كانت هذه الأخيرة تتم يدويا و لفترة زمنية طويلة مع عدم إمكانية التعديل أصبحت مع التطور التكنولوجي و ظهور برامج إعلامية متخصصة في هذا المجال تتم في فترة زمنية وجيزة مع إمكانية التعديل على هذه المخططات في أي لحظة زمنية أو في حالة ظهور أي مشكل في أي مرحلة من مراحل عملية الإنشاء.

مما تقدم سنحاول في هذا الفصل التطرق الى دراسة حالة مشروع بناء 10 وحدات سكنية بسعيدة من خلال مبحثين ،بحيث سنتناول في المبحث الأول وصف المشروع و فيه نتطرق الى تعريف المشروع ،أما المطلب الثاني جدولة أنشطة المشروع فقد تطرقنا فيه الى تقسيم المشروع و توزيع التكاليف على أنشطة المشروع.

أما المبحث الثاني جدولة الوقت و الموارد المالية للمشروع فقد تطرقنا فيه الى دراسة المشروع وفق ثلاث حالات حالة بناء الجزأين بالتوازي ،حالة بناء الجزأين بتداخل الأنشطة و حالة بناء الجزأين بالسلسلة.

المبحث الأول : وصف مشروع بناء 10 وحدات سكنية بسعيدة

المطلب الأول : تعريف المشروع

المشروع هو بناء 10 وحدات سكنية بمزرعة يعقوبي السنوسي ببلدية مولاي العربي ولاية سعيدة ،وقد أبرمت صفقة هذا المشروع بين الديوان الوطني للتسيير العقاري لولاية سعيدة و مكتب الدراسات و المقاول المكلف بإنجاز هذا المشروع

وصف المشروع:

المشروع هو بناء 10 وحدات سكنية ، و قسم هذا المشروع إلى جزأين الجزء الأول 06 وحدات سكنية و الجزء الثاني به 04 وحدات سكنية ،أما المدة الزمنية اللازمة لإنجاز هذا المشروع فقد حددت بـ 18 شهرا و بتكلفة إجمالية تقدر ب 18353400 دج

يتكون المشروع من 25 نشاط رئيسي و 75 نشاط فرعي و الجدول 3-8 يوضح الأنشطة الأساسية للمشروع و المدة الزمنية اللازمة لكل نشاط

الجدول 3-8 :الأنشطة الرئيسية للمشروع و مددها الزمنية

Taches	Durée (jours)
Terrassement f.m	03
Fouilles en puits	10
Remblais des fouilles	04
Gros béton + BP	06
Semelles	30
Avant poteaux	20
Longrines	14
Hérissonages+ dalle	14
Poteaux RDC+ escaliers	20
Dalle RDC+ escaliers	60

Poteaux 1 ^{er}	20
Dalle 1 ^{er}	60
Poteaux 2 ^{eme}	10
Dalle 2 ^{eme}	30
Maçonnerie DP	75
Maçonnerie SP	125
Electricité	50
Enduit intérieur	125
Enduit extérieur	50
Revêtement carrelage+ plinthe	100
Revêtement faïence	150
Plomberie sanitaire+gaz	34
Menuiserie	25
Peinture intérieur	70
Peinture extérieur	25

وثائق مكتب الدراسات

المطلب الثاني : جدولة أنشطة المشروع

أولا / تقسيم المشروع:

يجزأ المشروع سالف الذكر إلى 25 نشاط رئيسي بما فيها نشاطي البداية و النهاية و يقسم كل نشاط رئيسي بدوره إلى مجموعة من الأنشطة الفرعية ليصل بذلك العدد الكلي للأنشطة الفرعية لهذا المشروع إلى 75 نشاط فرعي، هذا التقسيم للأنشطة يختلف من مكتب دراسة إلى آخر فمنهم من يرى أن مجموع هذه الأنشطة أقل مقارنة بحجم المشروع و منهم من يرى أن هذا المجموع للأنشطة أكبر، و السبب وراء ذلك يكمن في أن بعض مكاتب الدراسات يفصل في الأنشطة الفرعية بشكل مفصل و البعض الآخر يدمج نشاطين فرعيين أو أكثر ضمن نشاط فرعي واحد.

أما فيما يخص الأنشطة السابقة و اللاحقة و مددها الزمنية فلا يوجد فيها اختلاف و هذا راجع لنظريات معروفة في مجال الهندسة المعمارية.

أما نحن فسوف نركز دراستنا على الأنشطة الرئيسية فقط في مختلف مراحل الدراسة.

ثانيا / توزيع التكاليف على أنشطة المشروع:

لقد توفرت لدينا معلومات عن الموارد المالية على المستوى الفرعي و الكلي للأنشطة إلا أنه يتعذر علينا أن نقوم بالدراسة على المستويين في آن و احد، لذلك سوف نركز دراستنا للموارد المالية على المستوى الكلي للأنشطة.

و الجدول 3-9 يوضح التكاليف للأنشطة الرئيسية للمشروع.

الجدول 3-9: تكاليف الأنشطة الرئيسية للمشروع

TACHES	COUTS (DA)
Terrassement f.m	286000
Fouilles en puits	597500
Remblais des fouilles	367290
Gros béton + BP	834000
Semelles	1160000
Avant poteaux	116000
Longrines	725000
Hérissonages+ dalle	770000
Poteaux RDC+ escaliers	754000
Dalle RDC+ escaliers	2291200
Poteaux 1 ^{er}	585800
Dalle 1 ^{er}	1954800
Poteaux 2 ^{eme}	208800
Dalle 2 ^{eme}	977400
Maçonnerie DP	856000
Maçonnerie SP	1238900
Electricité	560750
Enduit intérieur	839600
Enduit extérieur	906000
Revêtement carrelage+ plinthe	259632
Revêtement faïence	582000
Plomberie sanitaire+gaz	268958
Menuiserie	775500
Peinture intérieur	356270

Peinture extérieur	82000
--------------------	-------

وثائق مكتب الدراسات

المبحث الثاني : جدولة الوقت و الموارد المالية للمشروع

اعتمدنا في دراستنا على نوعين من البرامج الحاسوبية المستخدمة في رسم شبكات الأعمال و هما

WINQSB و MICROSOFT PROJECT 2010

المطلب الأول : حالة بناء الجزأين بالتوازي

أ / جدولة الوقت:

لرسم الشبكة نقوم بإدخال البيانات الخاصة بالمشروع و المتمثلة في الأنشطة و مددها الزمنية مع تبيان الأنشطة

اللاحقة اعتمادا على وثائق مكتب الدراسات

كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل 3-15 : الأنشطة و الأنشطة اللاحقة و الزمن

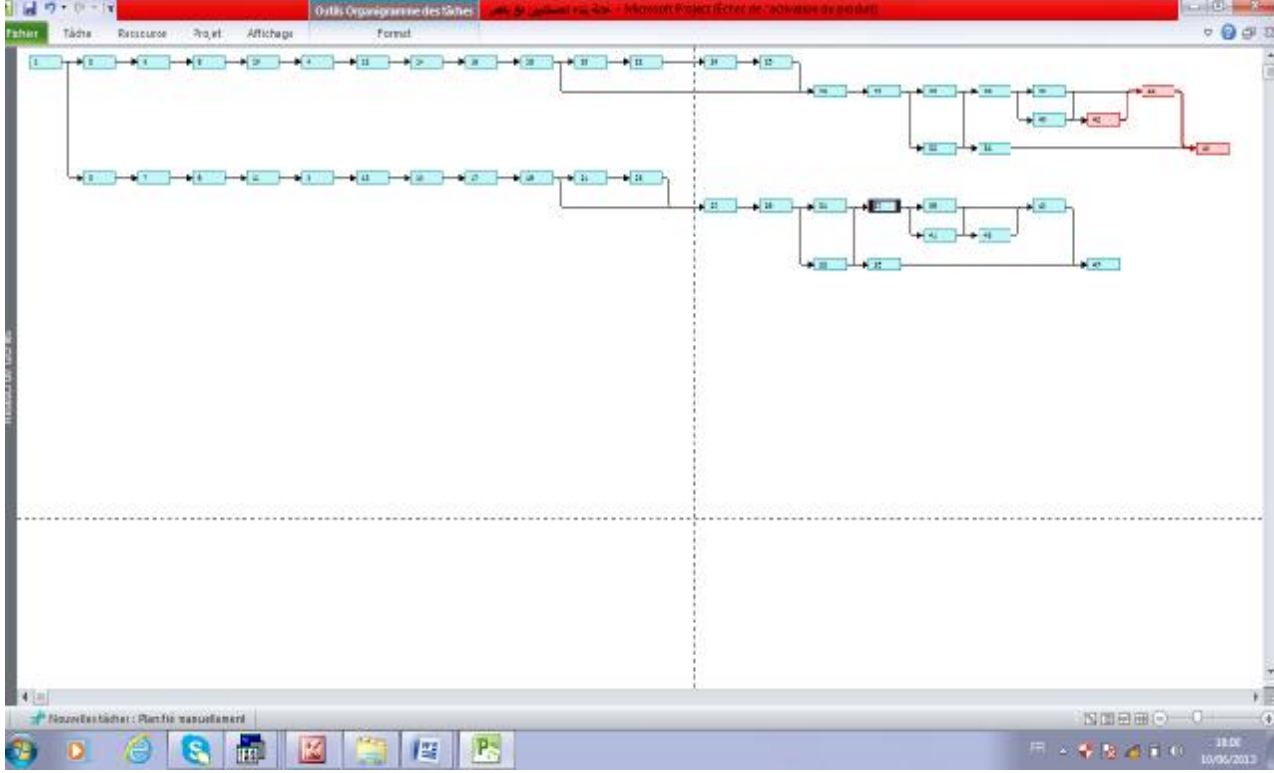
Figure	Mode Tâche	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	Prédécesseurs	Noms ressources	des ressources
1		terrassement f.m	3 jours	Dim 18/05/13	Mar 21/05/13		matériel de terrassement	
2		fouilles en puits b1	5 jours	Mar 22/05/13	Lun 27/05/13	1	M fouilles 1f1	équipe
3		fouilles en puits b2	5,28 jours	Mar 22/05/13	Lun 27/05/13	1	équipe fouilles2 M	équipe
4		remblais des fouilles b1	2 jours	Jeu 27/06/13	Dim 30/06/13	10	équipe remblais1 M	équipe
5		remblais des fouilles b2	2 jours	Jeu 27/06/13	Dim 30/06/13	11	équipe remblais2 M	équipe
6		grs beton + B.F b1	3 jours	Mar 28/05/13	Jeu 30/05/13	2	équipe gros beton	équipe
7		grs beton + B.F b2	3 jours	Mar 28/05/13	Jeu 30/05/13	3	équipe gros beton	équipe
8		semelles b1	15 jours	Sam 01/06/13	Lun 17/06/13	6	équipe semelles1	équipe
9		semelles b2	15 jours	Sam 01/06/13	Lun 17/06/13	7	équipe semelles2	équipe
10		avant poteaux b1	10 jours	Lun 17/06/13	Jeu 27/06/13	8	équipe avant poteaux	équipe
11		avant poteaux b2	10 jours	Lun 17/06/13	Jeu 27/06/13	9	équipe avant poteaux	équipe
12		longrines b1	7 jours	Dim 30/06/13	Lun 08/07/13	4	équipe longrines1	équipe
13		longrines b2	7 jours	Dim 30/06/13	Lun 08/07/13	5	équipe longrines2	équipe
14		hénissonnage b1	7 jours	Lun 15/07/13	Lun 22/07/13	12	équipe hénissonnage	équipe
15		hénissonnage b2	7 jours	Lun 08/07/13	Lun 15/07/13	13	équipe hénissonnage	équipe
16		poteaux RDC+ escaliers b1	10 jours	Mar 30/07/13	Sam 10/08/13	14	équipe poteaux RDC1 M poteaux	équipe
17		poteaux RDC+ escaliers b2	10 jours	Mar 30/07/13	Sam 10/08/13	15	équipe poteaux RDC2 M poteaux	équipe
18		dalle RDC + escaliers b1	30 jours	Sam 10/08/13	Jeu 12/09/13	16	équipe dalle RDC1 M dalle	équipe
19		dalle RDC + escaliers b2	30 jours	Sam 10/08/13	Jeu 12/09/13	17	équipe dalle RDC2 M dalle	équipe
20		poteaux 1er b1	10 jours	Mar 24/09/13	Sam 05/10/13	18	équipe poteaux 1e	équipe
21		poteaux 1er b2	10 jours	Mar 24/09/13	Sam 05/10/13	19	équipe poteaux 1e	équipe
22		dalle 1er b1	30 jours	Mar 06/10/13	Dim 10/11/13	20	équipe dalle 1er1	équipe
23		dalle 1er b2	30 jours	Mar 06/10/13	Dim 10/11/13	21	équipe dalle 1er2	équipe
24		poteaux 2ème b1	10 jours	Mar 19/11/13	Sam 30/11/13	22	équipe poteaux 2e	équipe

مستخرج من برنامج MICROSOFT PROJECT 2010

نختار من شريط الأدوات Diagramme de Gantt و نختار منه Réseau de tâches

فيظهر لنا الشكل التالي:

الشكل 3-16 : شبكة المشروع



مستخرج من برنامج MICROSOFT PROJECT 2010

و الجدول 3-10 يلخص لنا النقاط التالية:

1- طبيعة النشاط حرج او غير حرج

2- المدة الزمنية لكل نشاط

3- البداية المبكرة

4- النهاية المبكرة

5- البداية المتأخرة

6- النهاية المتأخرة

7- الفائض لكل نشاط

8- المدة الزمنية لإنهاء المشروع

9- عدد المسارات الحرجة في شبكة المشروع

الجدول 3-10 : كشف تفصيلي لشبكة المشروع

06-10-2013 09:45:03	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
17	Q	no	10	52	62	226	236	174
18	R	Yes	30	62	92	62	92	0
19	S	no	30	62	92	236	266	174
20	T	Yes	10	92	102	92	102	0
21	U	no	10	92	102	266	276	174
22	V	Yes	30	102	132	102	132	0
23	W	no	30	102	132	276	306	174
24	X	Yes	10	132	142	132	142	0
25	Y	Yes	30	142	172	142	172	0
26	Z	Yes	45	172	217	172	217	0
27	Activity27	no	30	132	162	306	336	174
28	Activity28	Yes	75	217	292	217	292	0
29	Activity29	no	50	162	212	336	386	174
30	Activity30	no	30	292	322	337	367	45
31	Activity31	no	20	212	232	416	436	204
32	Activity32	Yes	75	292	367	292	367	0
33	Activity33	no	50	212	262	386	436	174
34	Activity34	no	30	367	397	529	559	162
35	Activity35	no	20	262	282	544	564	282
36	Activity36	Yes	60	367	427	367	427	0
37	Activity37	no	40	262	302	436	476	174
38	Activity38	Yes	90	427	517	427	517	0
39	Activity39	no	60	302	362	476	536	174
40	Activity40	no	20	427	447	482	502	55
41	Activity41	no	14	302	316	512	526	210
42	Activity42	no	15	447	462	502	517	55
43	Activity43	no	10	316	326	526	536	210
44	Activity44	Yes	42	517	559	517	559	0
45	Activity45	no	28	362	390	536	564	174
46	Activity46	Yes	15	559	574	559	574	0
47	Activity47	no	10	390	400	564	574	174
	Project	Completion	Time	=	574	days		
	Number of	Critical	Path(s)	=	2			

مستخرج من برنامج WINQSB

نلاحظ مما سبق أن المشروع ينجز خلال 47 مرحلة و في 574 يوم كما أن المشروع يحتوي على مسارين حرجين و لإظهار هذه المسارات و معرفتها نختار من قائمة شريط الادوات Results و نختار منه show critical path فنتحصل على جدول يوضح لنا عدد المسارات و الانشطة الواقعة عليه والجدول 3-11 يوضح هذه المسارات

الجدول 3-11: المسارات الحرجة في شبكة المشروع

06-10-2013	Critical Path 1	Critical Path 2
1	A	A
2	B	B
3	F	F
4	H	H
5	J	J
6	D	D
7	L	L
8	N	N
9	P	P
10	R	R
11	T	Z
12	V	Activity28
13	X	Activity32
14	Y	Activity36
15	Z	Activity38
16	Activity28	Activity44
17	Activity32	Activity46
18	Activity36	
19	Activity38	
20	Activity44	
21	Activity46	
Completion Time	574	574

مستخرج من برنامج WINQSB

ب / جدول الموارد المالية:

بعد الانتهاء من رسم شبكة المشروع يمكن القيام بعملية جدولة الموارد المالية وفق البداية المبكرة او البداية المتأخرة و الهدف من هذه العملية هو إبراز ما يعرف بمنطقة الوفرة المالية و التي من خلالها يمكن للمقاول أو القائم على المشروع أن ينامر من خلالها بهدف الحصول على سيولة نقدية جاهزة تمكنه من مواصلة نشاطه

دون اللجوء الى الاقتراض من مؤسسات مالية و تتم عملية جدولة الموارد المالية وفق البداية المبكرة و البداية المتأخرة .

اقتصرت تكاليف المشروع على نوعين :تكاليف خاصة باليد العاملة و تكاليف خاصة بالمعدات و المواد الأولية
كما هو موضح في الشكل 3-17

الشكل 3-17 :تكاليف المشروع

	Nom de la ressource	Type	Étiquette Matériel	Initiales	Groupe	Capacité max.	Tx. standard	Tx. tra. sup.	Codé/Unité	Allocation	Calendrier de base	Couleur	Ajouter une nouvelle unité
1	matériel de terrassement	Matériel					200 200,00 €		0,00 €	Proportion			
2	M fouilles 1	Matériel		N			88 212,50 €		0,00 €	Proportion			
3	M fouilles 2	Matériel		N			88 212,50 €		0,00 €	Proportion			
4	Equipe fouilles1	Travail		A		100%	912,50 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
5	équipe fouilles2	Travail		e		100%	912,50 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
6	M remblais1	Matériel		N			15 686,36 €		0,00 €	Proportion			
7	M remblais2	Matériel		N			15 686,36 €		0,00 €	Proportion			
8	équipe remblais1	Travail		e		100%	855,15 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
9	équipe remblais2	Travail		e		100%	855,15 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
10	M gros beton1	Matériel		N			62 710,00 €		0,00 €	Proportion			
11	M gros beton2	Matériel		N			62 710,00 €		0,00 €	Proportion			
12	équipe gros beton1	Travail		e		100%	190,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
13	équipe gros beton2	Travail		e		100%	190,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
14	M semelles1	Matériel		N			65 400,00 €		0,00 €	Proportion			
15	M semelles2	Matériel		N			65 400,00 €		0,00 €	Proportion			
16	équipe semelles1	Travail		e		100%	600,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
17	équipe semelles2	Travail		e		100%	600,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
18	M avant poteaux1	Matériel		N			36 540,00 €		0,00 €	Proportion			
19	M avant poteaux2	Matériel		N			36 540,00 €		0,00 €	Proportion			
20	équipe avant poteaux1	Travail		e		100%	4 000,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
21	équipe avant poteaux2	Travail		e		100%	4 000,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		
22	M longrines1	Matériel		N			28 375,00 €		0,00 €	Proportion			
23	M longrines2	Matériel		N			28 375,00 €		0,00 €	Proportion			
24	Ancre horizontal	Travail		A		100%	375,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Fin	Standard		

مستخرج من برنامج MICROSOFT PROJECT 2010

و تتم عملية جدولة الموارد المالية وفق البداية المبكرة و البداية المتأخرة كما هو موضح في الجدول 12-3

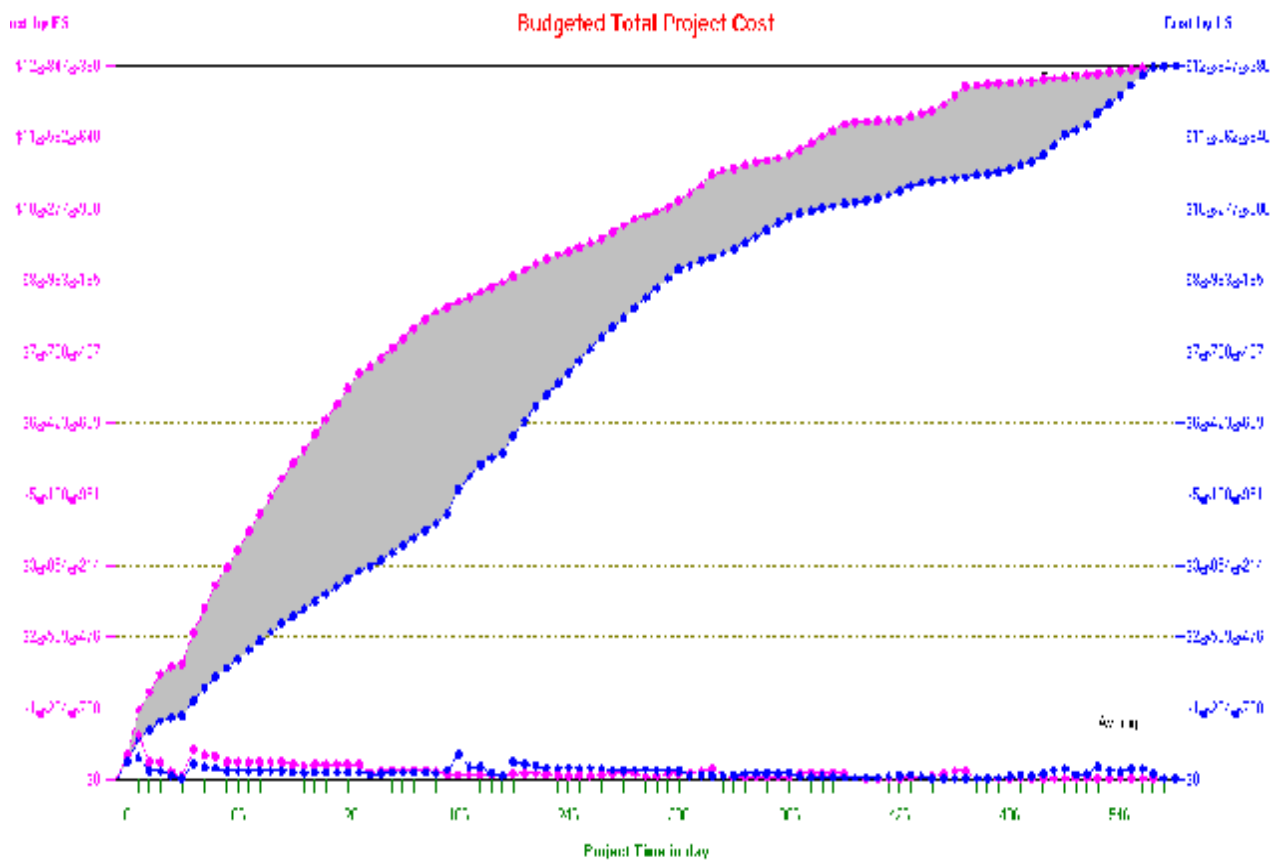
جدول 3-12 : جدولة الموارد المالية للمشروع

الاشهر	التكاليف حسب ES	التكاليف حسب LS	التكاليف التراكمية حسب ES	التكاليف التراكمية حسب LS	الوفرات المالية
1	2046730	1123465	2046730	1123465	923265
2	1774562	887281	3821292	2010746	1810546
3	1602477	801238,75	5423769	2811984,75	2611784,25
4	1337998,5	668999,25	6761767,5	3480984	3280783,5
5	995791,5	602280	7757559	4083264	3674295
6	756709	698223,5	8514268	4781487,5	3732780,5
7	439760	1088462	8954028	5869949,5	3084078,5
8	491552	1262063	9445580	7132012,5	2313567,5
9	414136	1008269,5	9859716	8140282	1719434
10	453444	881746	10313160	9022028	1291132
11	658730	453349	10971890	9475377	1496513
12	224630	536053	11196520	10011430	1185090
13	494820	310070	11691340	10321500	1369840
14	178360	204290	11869700	10525790	1343910
15	281440	272110	12151140	10797900	1353240
16	380060	138970	12531200	10936870	1594330
17	90530	776960	12621730	11713830	907900
18	112170	450510	12733900	12164340	569560
19	103280	665190	12837180	12829530	7560
20	10200	17850	12847380	12847380	0

من إعداد الطالبين

يظهر العمود الأخير من الجدول مقدار الوفرات المالية التي يمكن أن يستفيد منها المقاول لو اعتمد في ذلك على البداية المتأخرة، المنحنى البياني يوضح منطقة الوفرات المالية و الشكل 3-18 يوضح ذلك

الشكل 3-18: منطقة الوفرات المالية



مستخرج من برنامج WINQSB

بالاعتماد على الجدول 3-12 يتم تحليل المنحنى وفق المراحل التالية :

خلال الستة أشهر (6) الأولى يستطيع المقاول ان يحصل على وفرة مالية تتراوح ما بين 923265 دج و 3732780,5 دج و يرجع السبب في ذلك الى وجود أنشطة غير حرجية تنجز خلال هذه الفترة وهي

Fouilles en puits b2 ,remblais des fouilles b2 ,gros béton b2 ,semelles b2 ,avant poteaux b2 ,longrines b2 ,hérissosages b2 ,poteaux RDC+ escaliers b2 ,dalle RDC+escaliers b2 ,poteaux 1^{er} b2 ,dalle 1^{er} b2 , maçonnerie DP+SP b2.

أما من الشهر السابع (7) الى غاية نهاية المشروع و التي تمثل بقية الأنشطة غير الحرجية و التي هي
électricité

b1+b2 ,enduit extérieur b1 ,enduit b2 ,revêtement carrelage +faïence b2 ,plomberie b1+b2 ,menuiserie b1+b2 ,peinture b2 .

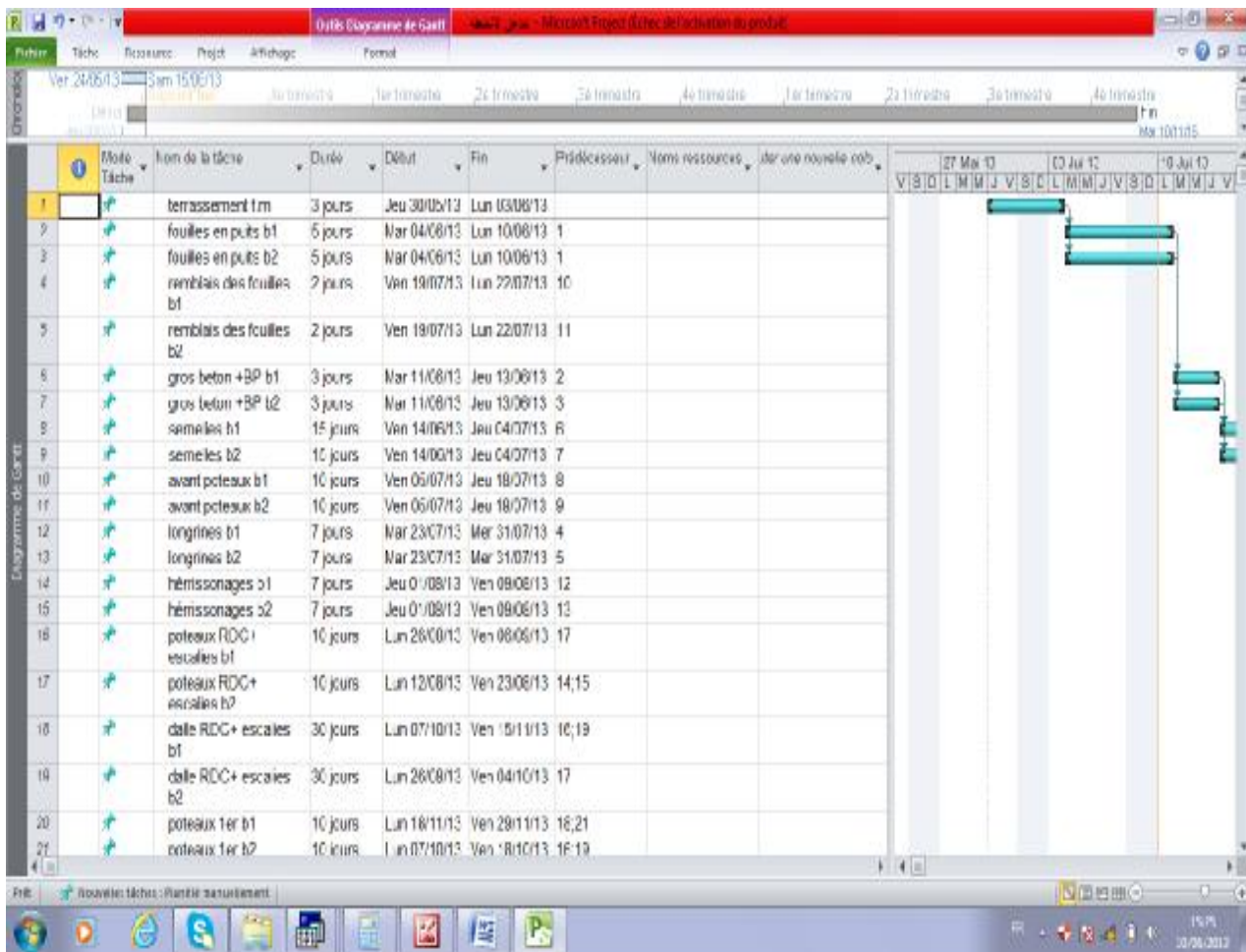
نلاحظ أن قيمة الوفرة المالية تتأرجح بين الزيادة و النقصان حتى تنعدم مع نهاية عمر المشروع .

المطلب الثاني : حالة بناء الجزأين بتداخل الأنشطة

أ / جدول الوقت:

لرسم الشبكة نقوم بإدخال البيانات الخاصة بهذه الحالة ، كما هو موضح في الشكل التالي:

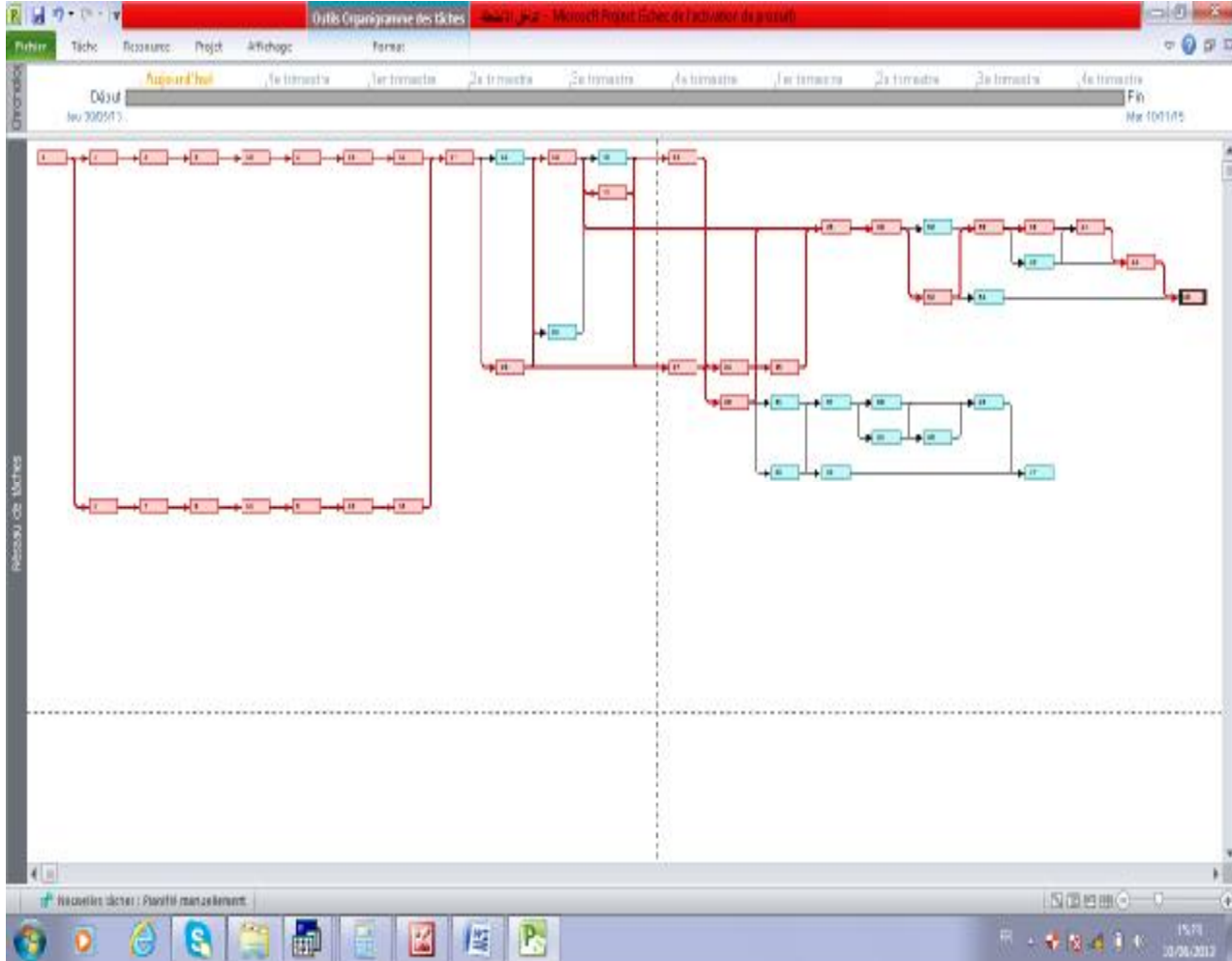
الشكل 3-19: الأنشطة و الأنشطة اللاحقة و المدة الزمنية



مستخرج من برنامج MICROSOFT PROJECT 2010

الشكل الموالي يظهر لنا شبكة المشروع.

الشكل 3-20: شبكة المشروع



مستخرج من برنامج MICROSOFT PROJECT 2010

بعد الانتهاء من رسم شبكة المشروع نقوم بإبراز طبيعة النشاط و البدايات و النهايات المبكرة و المتأخرة لكل نشاط و المدة الزمنية لانتهاء المشروع من خلال الجدول التالي:

الجدول 3-13 : الكشف التفصيلي لشبكة المشروع

06-10-2013 14:50:10	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
18	R	Yes	30	92	122	92	122	0
19	S	Yes	30	62	92	62	92	0
20	T	no	10	122	132	142	152	20
21	U	no	10	92	102	112	122	20
22	V	Yes	30	152	182	152	182	0
23	W	Yes	30	122	152	122	152	0
24	X	no	10	182	192	192	202	10
25	Y	no	30	192	222	202	232	10
26	Z	Yes	45	232	277	232	277	0
27	Activity27	Yes	30	152	182	152	182	0
28	Activity28	Yes	75	277	352	277	352	0
29	Activity29	Yes	50	182	232	182	232	0
30	Activity30	no	30	352	382	397	427	45
31	Activity31	no	20	232	252	491	511	259
32	Activity32	Yes	75	352	427	352	427	0
33	Activity33	no	50	232	282	461	511	229
34	Activity34	no	30	427	457	604	634	177
35	Activity35	no	20	282	302	619	639	337
36	Activity36	Yes	60	427	487	427	487	0
37	Activity37	no	40	282	322	511	551	229
38	Activity38	Yes	90	487	577	487	577	0
39	Activity39	no	60	322	382	551	611	229
40	Activity40	no	20	487	507	557	577	70
41	Activity41	no	14	322	336	587	601	265
42	Activity42	Yes	15	577	592	577	592	0
43	Activity43	no	10	336	346	601	611	265
44	Activity44	Yes	42	592	634	592	634	0
45	Activity45	no	28	382	410	611	639	229
46	Activity46	Yes	15	634	649	634	649	0
47	Activity47	no	10	410	420	639	649	229
	Project	Completion	Time	=	649	days		
	Total	Cost of	Project	=	\$12,847,380	(Cost on CP =	\$9,452,582)	
	Number of	Critical	Path(s)	=	8			

مستخرج من برنامج WINQSB

من خلال ما سبق نلاحظ ان المشروع ينجز في 47 مرحلة و خلال 649 يوم و يحتوي المشروع على 8 مسارات حرجة و يتم توضيحها في الجدول التالي :

الجدول 3-14: المسارات الحرجة للمشروع

06-10-2013	Critical Path 1	Critical Path 2	Critical Path 3	Critical Path 4	Critical Path 5	Critical Path 6	Critical Path 7	Critical Path 8
1	A	A	A	A	A	A	A	A
2	B	B	B	B	C	C	C	C
3	F	F	F	F	G	G	G	G
4	H	H	H	H	I	I	I	I
5	J	J	J	J	K	K	K	K
6	D	D	D	D	E	E	E	E
7	L	L	L	L	M	M	M	M
8	N	N	N	N	O	O	O	O
9	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
10	S	S	S	S	S	S	S	S
11	R	R	R	Activity27	R	R	R	Activity27
12	W	W	Z	Activity29	W	W	Z	Activity29
13	V	Activity27	Activity28	Z	V	Activity27	Activity28	Z
14	Activity29	Activity29	Activity32	Activity28	Activity29	Activity29	Activity32	Activity28
15	Z	Z	Activity36	Activity32	Z	Z	Activity36	Activity32
16	Activity28	Activity28	Activity38	Activity36	Activity28	Activity28	Activity38	Activity36
17	Activity32	Activity32	Activity42	Activity38	Activity32	Activity32	Activity42	Activity38
18	Activity36	Activity36	Activity44	Activity42	Activity36	Activity36	Activity44	Activity42
19	Activity38	Activity38	Activity46	Activity44	Activity38	Activity38	Activity46	Activity44
20	Activity42	Activity42		Activity46	Activity42	Activity42		Activity46
21	Activity44	Activity44			Activity44	Activity44		
22	Activity46	Activity46			Activity46	Activity46		
Completion Time	649	649	649	649	649	649	649	649

مستخرج من برنامج WINQSB

ب / جدول الموارد المالية:

تتم عملية جدول الموارد المالية وفق البداية المبكرة و البداية المتأخرة كما هو موضح في الجدول التالي:

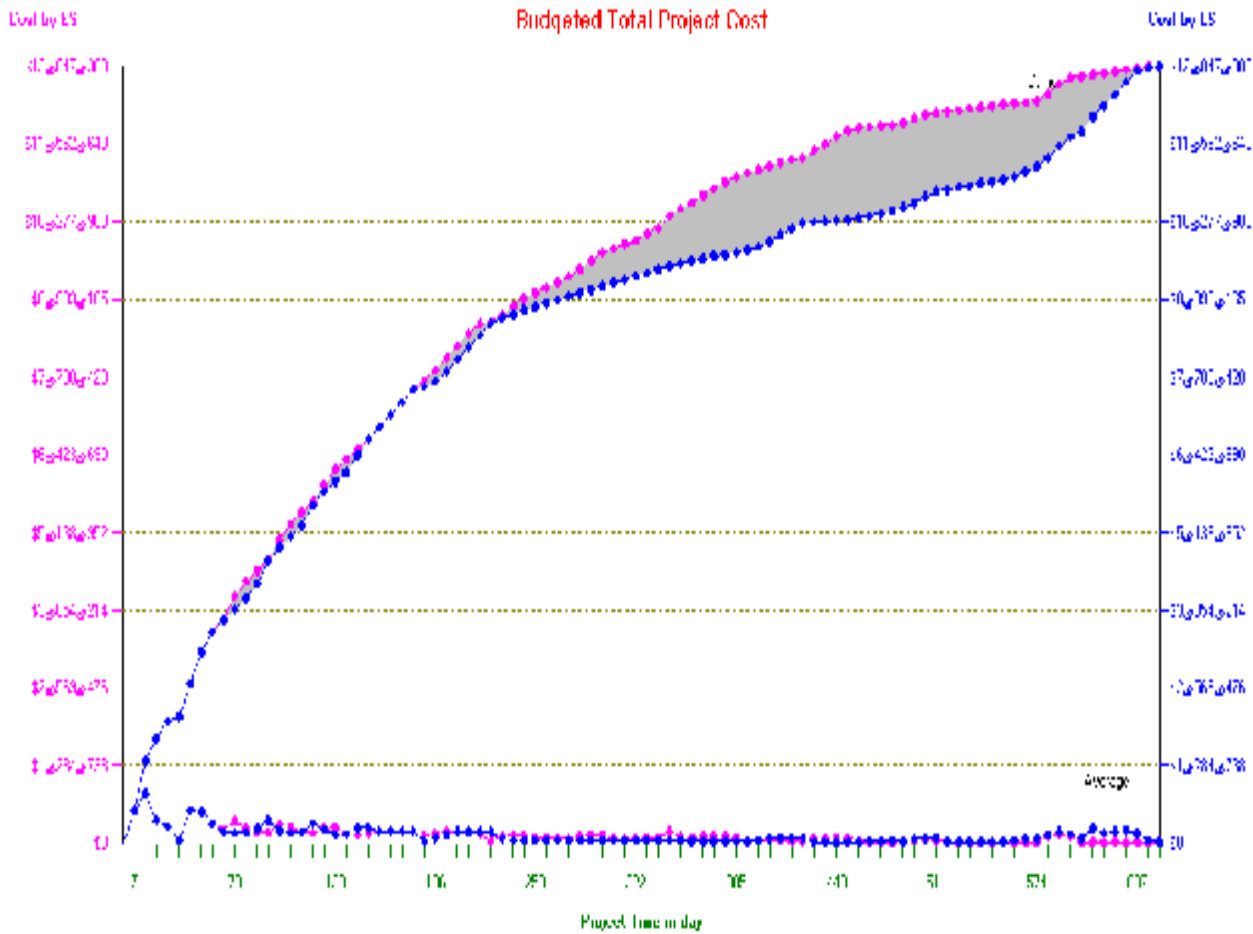
الجدول 3-15 : جدولة الموارد المالية

الوفرات المالية	التكاليف التراكمية حسب LS	التكاليف التراكمية حسب ES	التكاليف حسب LS	التكاليف حسب ES	الفترات
0	2030489,88	2030489,88	2030489,88	2030489,88	1
0	3504612	3504612	1474122 ,12	1474122,12	2
211119,5	4303807	4514926	799195	1010314	3
205029,5	5263385	5468414,5	959578	953488	4
205029,5	6146229,5	6351259	882844,5	882844,5	5
0	7096352	7096351,5	950122,5	745092,5	6
178919,5	7648251	7827170,5	551899	730819	7
182447	8399563	8582010	751312	754839,5	8
209204	8805804	9015008	406241	432998	9
318912	9050855	9369767	245051	354759	10
577527	9266699	9844226	215844	474459	11
693177	9482543	10175720	215844	331494	12
1042168	9668572	10704740	186029	535020	13
1269612	9814848	11084460	146276	373720	14
1141560	10161750	11303310	346902	218850	15
1376470	10301780	11278250	140030	374940	16
1444530	10417100	11861630	115320	183380	17
1356460	10685370	12041830	268270	180200	18
1270260	10874890	12145150	189520	103320	19
1202290	11027360	12229650	152470	84500	20
1027740	11518600	12546340	491240	316690	21
552500	12185360	12737860	666760	191520	22
9560	12825060	12834620	639700	96760	23
0	12847380	12847380	22320	12760	24

من إعداد الطالبين

يظهر العمود الأخير من الجدول مقدار الوفرات المالية التي يمكن أن يستفيد منها المقاول لو اعتمد في ذلك على البداية المتأخرة ،المنحنى البياني يوضح منطقة الوفرات المالية و الشكل 3-21 يوضح ذلك

الشكل 3-21: منطقة الوفرات المالية



مستخرج من برنامج WINQSB

بالاعتماد على الجدول 3-15 يتم تحليل المنحنى وفق المراحل التالية:

في الفترتين الاولى و الثانية نلاحظ انعدام الوفرة المالية وهذا راجع الى ان البداية المبكرة هي نفسها البداية المتأخرة و هذا ما يظهر جليا في المنحنى و بالتالي فإن المقاول لا يمكنه المناورة خلال هذه الفترة لان جميع الانشطة المنجزة خلالها هي أنشطة حرجة terrassement , fouilles en puits b1+b2, remblais des fouilles b1+b2 , gros béton b1+b2 , semelles b1+b2, avant poteaux b1+b2 , longrines b1+b2, hérrissonage b1+b2, poteaux RDC b2

من الفترة الثالثة الى الفترة الخامسة نلاحظ وجود وفرة مالية تتراوح ما بين 205029,5 دج و 211119,5 دج نظرا لوجود أنشطة غير حرجة خلالها و هي poteaux RDC b1, poteaux 1^{er} b1+b2

في الفترة السادسة نلاحظ عدم وجود وفرة مالية وهذا راجع الى ان جميع الانشطة المنجزة خلالها هي أنشطة حرجة dalle 1^{er} b1, maçonnerie DP b2

بدءا من الفترة السابعة الى الفترة الرابعة و العشرون و التي تمثل ما تبقى من الانشطة poteaux 2^{eme} b1+b2, électricité b1+b2, enduit extérieur b1+b2, revêtement carrelage b2, revêtement faïence b2, plomberie b1+b2, menuiserie b2, peinture b2

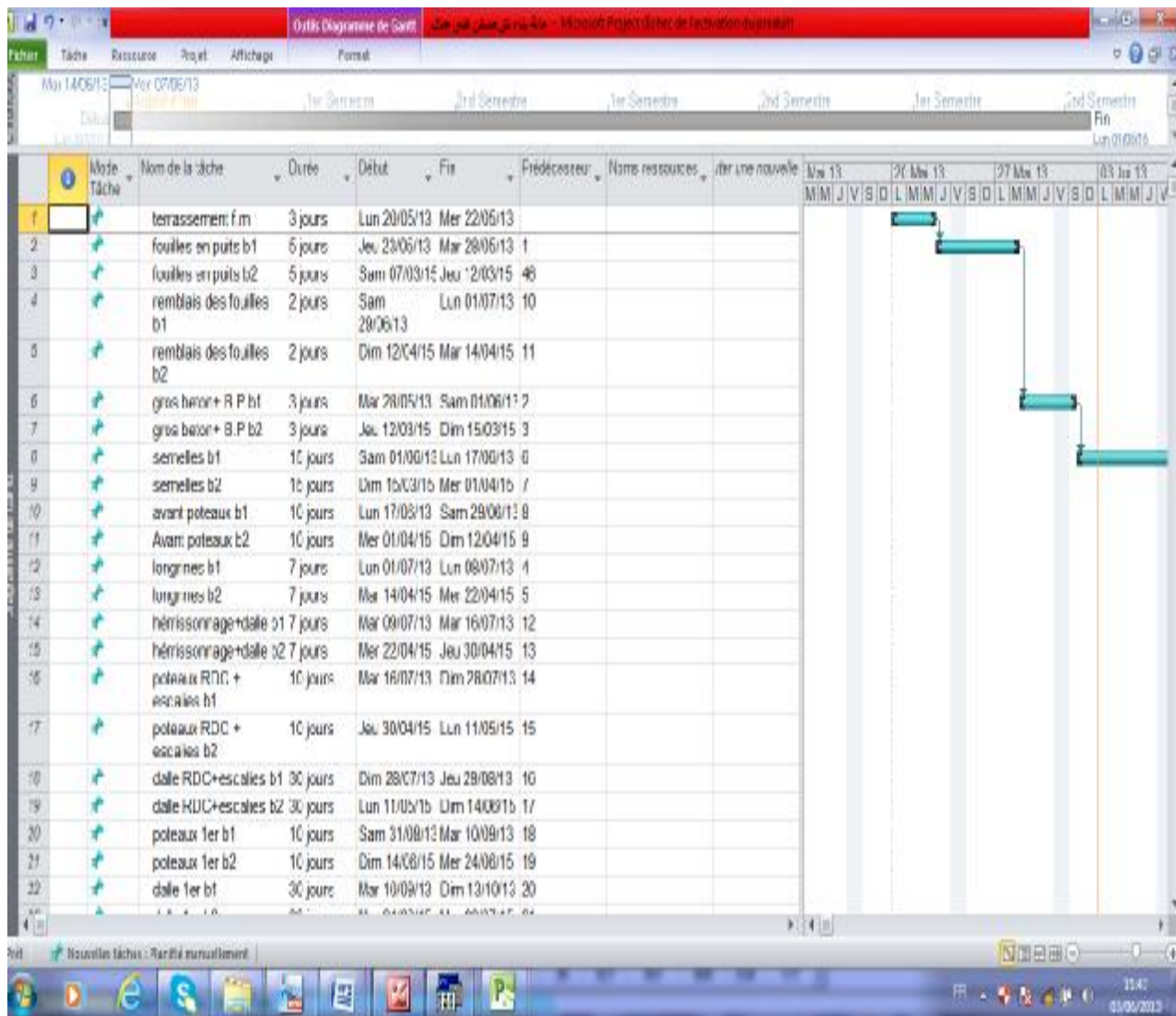
نلاحظ ان قيمة الوفرة المالية تتأرجح بين الزيادة و النقصان حتى تنعدم مع نهاية عمر المشروع .

المطلب الثالث : حالة بناء الجزأين بالسلسلة

أ/ جدولة الوقت:

لرسم شبكة المشروع نقوم بإدخال البيانات الخاصة بهذه الحالة كما هو موضح في الشكل التالي:

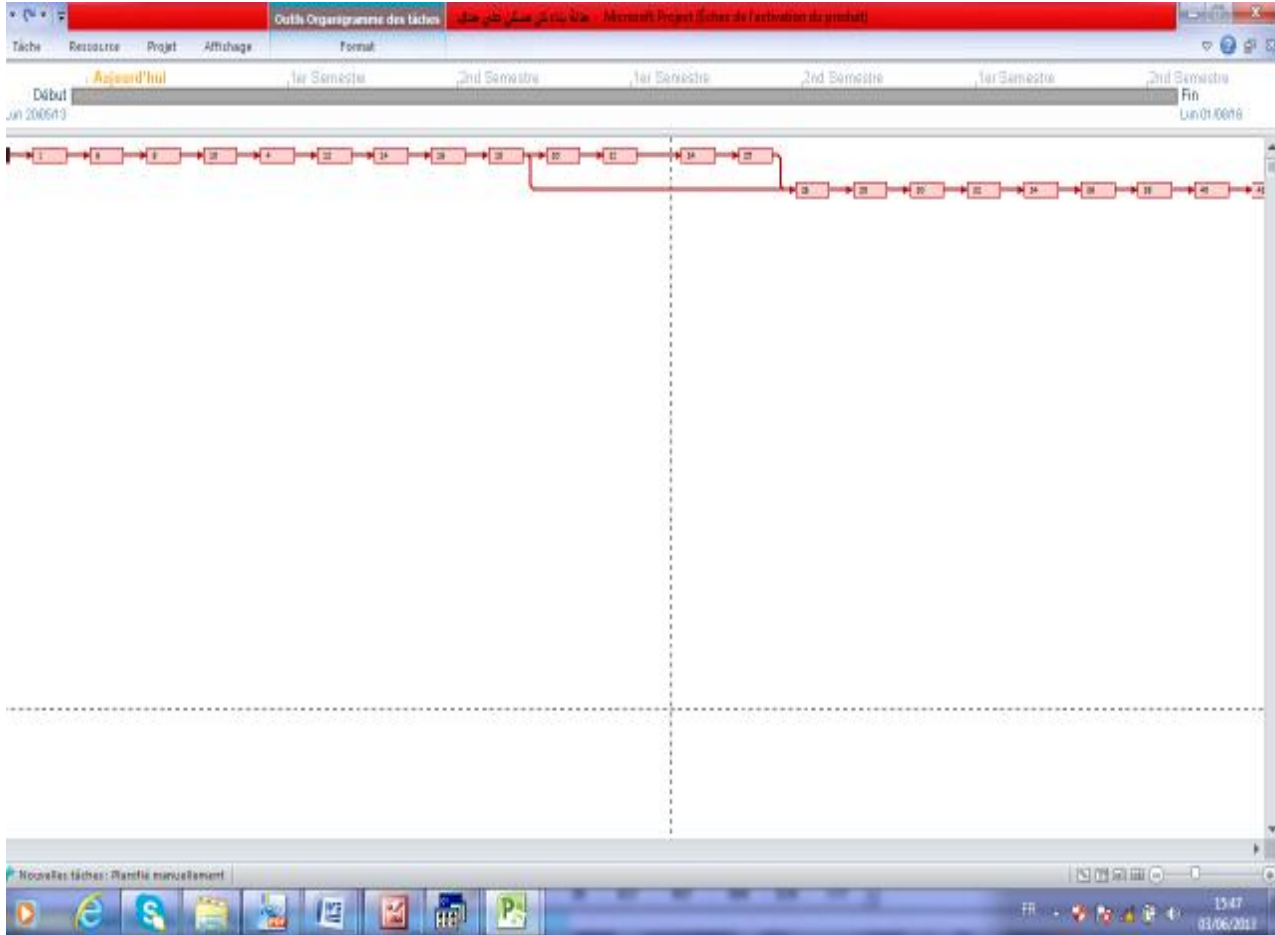
الشكل 3-22: الأنشطة و الأنشطة اللاحقة و المدة الزمنية



مستخرج من برنامج MICROSOFT PROJECT 2010

تظهر لنا شبكة المشروع كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل 3-23: شبكة المشروع



مستخرج من برنامج MICROSOFT PROJECT 2010

بعد رسم الشبكة نقوم بإبراز طبيعة الأنشطة و تحديد البدايات و النهايات المبكرة و المتأخرة لكل نشاط و المدة الزمنية للمشروع و هذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول 3-16: كشف تفصيلي لأنشطة المشروع

06-03-2013 15:52:46	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
18	R	Yes	30	62	92	62	92	0
19	S	Yes	30	728	758	728	758	0
20	T	Yes	10	92	102	92	102	0
21	U	Yes	10	758	768	758	768	0
22	V	Yes	30	102	132	102	132	0
23	W	Yes	30	768	798	768	798	0
24	X	Yes	10	132	142	132	142	0
25	Y	Yes	30	142	172	142	172	0
26	Z	Yes	45	172	217	172	217	0
27	Activity27	Yes	30	798	828	798	828	0
28	Activity28	Yes	75	217	292	217	292	0
29	Activity29	Yes	50	828	878	828	878	0
30	Activity30	Yes	30	292	322	292	322	0
31	Activity31	Yes	20	878	898	878	898	0
32	Activity32	Yes	75	322	397	322	397	0
33	Activity33	Yes	50	898	948	898	948	0
34	Activity34	Yes	30	397	427	397	427	0
35	Activity35	Yes	20	948	968	948	968	0
36	Activity36	Yes	60	427	487	427	487	0
37	Activity37	Yes	40	968	1008	968	1008	0
38	Activity38	Yes	90	487	577	487	577	0
39	Activity39	Yes	60	1008	1068	1008	1068	0
40	Activity40	Yes	20	577	597	577	597	0
41	Activity41	Yes	14	1068	1082	1068	1082	0
42	Activity42	Yes	15	597	612	597	612	0
43	Activity43	Yes	10	1082	1092	1082	1092	0
44	Activity44	Yes	42	612	654	612	654	0
45	Activity45	Yes	28	1092	1120	1092	1120	0
46	Activity46	Yes	15	654	669	654	669	0
47	Activity47	Yes	10	1120	1130	1120	1130	0
	Project	Completion	Time	=	1130	days		
	Total	Cost of	Project	=	\$12,824	(Cost on CP =	\$12,824)	
	Number of	Critical	Path(s)	=	4			

مستخرج من برنامج WINQSB

نلاحظ من الجدول أن المشروع ينجز في 47 مرحلة و خلال 1130 يوم و يحتوي على 04 مسارات حرجة

يتم توضيحها في الجدول التالي

الجدول 3-17: المسارات الحرجة للمشروع

06-03-2013	Critical Path 1	Critical Path 2	Critical Path 3	Critical Path 4	▲
15	Z	Z	Activity34	Activity34	
16	Activity28	Activity28	Activity36	Activity36	
17	Activity30	Activity30	Activity38	Activity38	
18	Activity32	Activity32	Activity40	Activity40	
19	Activity34	Activity34	Activity42	Activity42	
20	Activity36	Activity36	Activity44	Activity44	
21	Activity38	Activity38	Activity46	Activity46	
22	Activity40	Activity40	C	C	
23	Activity42	Activity42	G	G	
24	Activity44	Activity44	I	I	
25	Activity46	Activity46	K	K	
26	C	C	E	E	
27	G	G	M	M	
28	I	I	O	O	
29	K	K	Q	Q	
30	E	E	S	S	
31	M	M	U	Activity27	
32	O	O	W	Activity29	
33	Q	Q	Activity27	Activity31	
34	S	S	Activity29	Activity33	
35	U	Activity27	Activity31	Activity35	
36	W	Activity29	Activity33	Activity37	
37	Activity27	Activity31	Activity35	Activity39	
38	Activity29	Activity33	Activity37	Activity41	
39	Activity31	Activity35	Activity39	Activity43	
40	Activity33	Activity37	Activity41	Activity45	
41	Activity35	Activity39	Activity43	Activity47	
42	Activity37	Activity41	Activity45		
43	Activity39	Activity43	Activity47		
44	Activity41	Activity45			
45	Activity43	Activity47			
46	Activity45				
47	Activity47				
Completion Time	1130	1130	1130	1130	▼

مستخرج من برنامج WINQSB

ب/جدولة الموارد المالية:

يتم جدولة الموارد المالية للمشروع وفق البداية المبكرة و البداية المتأخرة كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول 3-18: جدولة الموارد المالية للمشروع

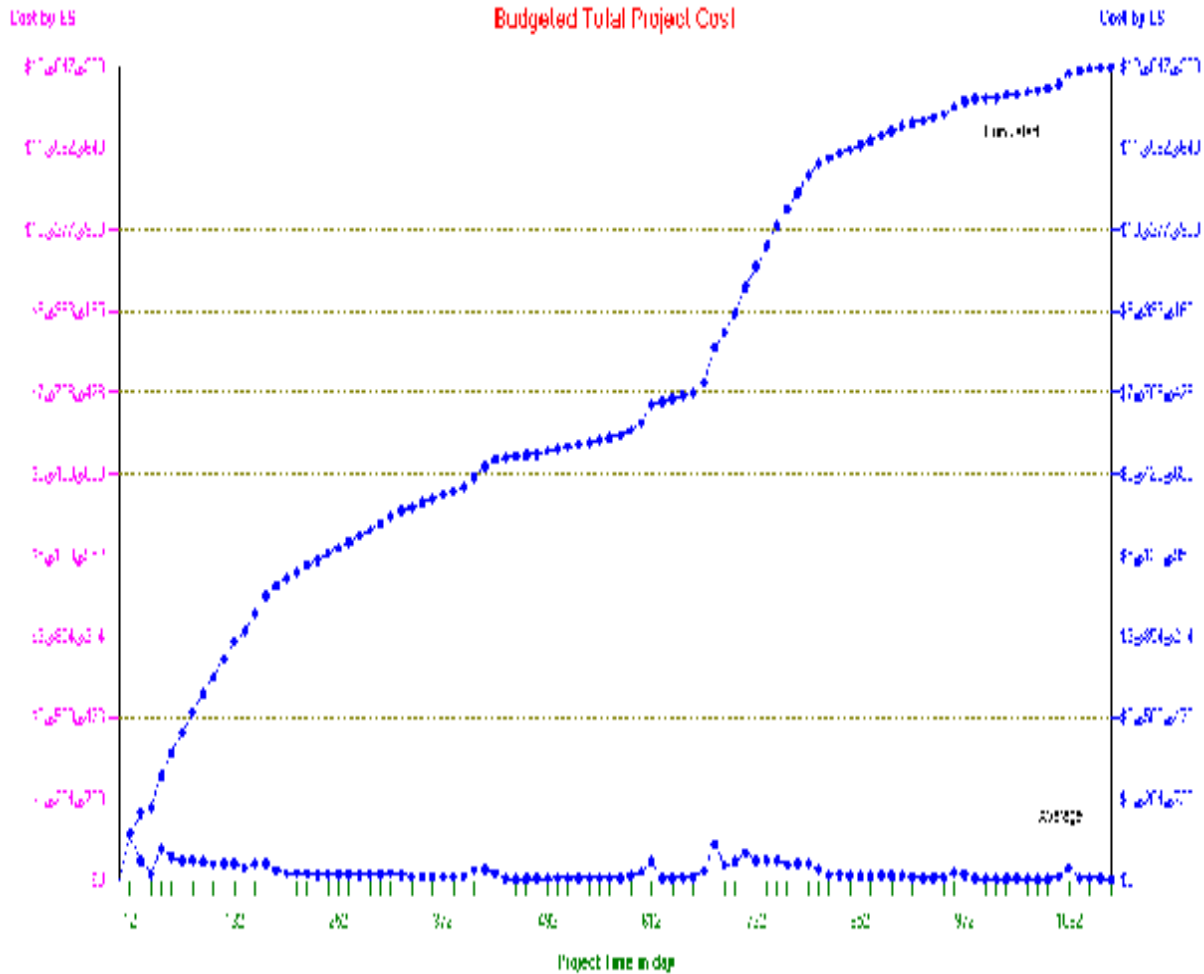
الوفرات المالية	التكاليف التراكمية حسب LS	التكاليف التراكمية حسب ES	التكاليف حسب LS	التكاليف حسب ES	الفترات
0	1645626,13	1645626,13	1645626,13	1645626,13	1
0	2947458	2947458	1301831,87	1301831,87	2
0	3946428	3946428	998970	998970	3
0	4762537	4762537	816109	816109	4
0	5161763,5	5161763,5	399226,5	399226,5	5
0	5531781,5	5531781,5	370018	370018	6
0	5897437,5	5897437,5	365656	365656	7
0	6148197,5	6148197,5	250760	250760	8
0	6649008,5	6649008,5	500811	500811	9
0	6745936,5	6745936,5	96928	96928	10
0	6883801,5	6883801,5	137865	137865	11
0	7028655,5	7028655,5	144854	144854	12
0	7566590	7566590	537934,5	537934,5	13
0	7849088	7849088	282498	282498	14
0	9375819	9375819	1526731	1526731	15
0	10593890	10593890	1218071	1218071	16
0	11397910	11397910	804020	804020	17
0	11685940	11685940	288030	288030	18
0	11952570	11952570	266630	266630	19
0	12220470	12220470	267900	267900	20
0	12365610	12365610	145140	145140	21
0	12474250	12474250	108640	108640	22
0	12780740	12780740	306490	306490	23

0	12847380	12847380	66640	66640	24
---	----------	----------	-------	-------	----

من إعداد الطالبتين

يظهر العمود الأخير من الجدول عدم وجود وفرة مالية و هذا ما يبينه المنحنى البياني في الشكل الموالي:

الشكل 3-24 : منطقة الوفرة المالية



مستخرج من برنامج WINQSB

بالاعتماد على الجدول رقم والمنحنى البياني نلاحظ ان قيمة الوفرة المالية تساوي الصفر خلال عمر المشروع و

هذا راجع الى ان جميع الانشطة فيه هي أنشطة حرجة

خلاصة الفصل الثالث

من خلال الدراسة التطبيقية لمشروع بناء 10 وحدات سكنية بسعيدة توصلنا الى أن المشروع يتكون من 75 نشاط فرعي و 25 نشاط رئيسي، و قد تمت الدراسة على الأنشطة الرئيسية فقط لقلّة المعلومات، و بتقدير المدة الزمنية اللازمة لكل نشاط و معرفة العلاقة التتابعية للأنشطة تمكنا من رسم شبكة المشروع لكل حالة من حالات الدراسة بحيث ينجز المشروع خلال 574 يوم بالنسبة للحالة الأولى و 649 يوم بالنسبة للحالة الثانية، أما الأخيرة فينجز فيها المشروع خلال 1130 يوم.

بعد معرفة الأزمنة المبكرة و المتأخرة لكل حالة قمنا بعملية جدولة الموارد المالية للمشروع وفق البداية المبكرة و البداية المتأخرة حيث بينا أن البداية المتأخرة تحقق للمقاول وفرة مالية يمكنه من خلالها مواصلة نشاطه دون اللجوء للاقتراض، بخلاف البداية المبكرة التي تتطلب مبالغ عالية قد تؤثر على سيولة العمل و ربما التوقف في حالة نقص السيولة.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة

تعمل المؤسسات في بيئة إقتصادية متغيرة ،و بالتالي فهي تتأثر بالظروف الداخلية و الخارجية المحيطة بها و التي تتميز بالتغير و عدم الثبات ،و من أجل مسايرة هذه الظروف بما يتيح للمؤسسة إنجاز مشاريعها في أحسن الظروف كان لابد من وجود إدارة واعية تشرف على عملية تخطيط و جدولة و رقابة عملية تنفيذ المشاريع المختلفة ،بحيث أصبح يستخر لهذا الغرض الأساليب العلمية المختلفة و من أهمها أسلوب التحليل الشبكي (PERT)

مما سبق قمنا بتوضيح كيفية جدولة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي من جانب الوقت و التكاليف و ذلك من خلال مجموعة من الفرضيات و التي تم تأكيدها ،فالفرضية الأولى التي تنطلق من أن عدم استخدام التخطيط و الرقابة في إدارة المشاريع قد ينجر عنه ارتفاع التكاليف و عدم إنجاز المشروع في آجاله المحددة ،وقد تم تأكيدها من خلال إبراز الأهمية التي يقدمها كل من التخطيط و الرقابة ،أما الفرضية الثانية التي تنطلق من دور شبكات الاعمال في جدولة الوقت و الموارد المالية للمشروع فقد تم تأكيدها من خلال جدولة الوقت و ذلك بتحديد المسار الحرج الذي يبرز الوقت اللازم لإنجاز المشروع و جدولة الموارد المالية وفق البداية و البداية المتأخرة مبرزين من خلالها ان جدولة الموارد المالية وفق البداية المتأخرة أحسن بكثير من الجدولة وفق البداية المبكرة.

نتائج البحث:

من خلال الدراسة التطبيقية توصلنا الى النتائج التالية:

- ❖ الحالة المثلى لإنجاز المشروع الذي قمنا بدراسته هي حالة بناء الجزأين بالتوازي فهذه الحالة تسمح بإنجاز المشروع في أقل وقت ممكن.
- ❖ جميع الحالات صحيحة في إنجاز المشاريع و لكن يبقى تطبيقها حسب وضعية المؤسسة.
- ❖ تطبق حالة البناء بالتوازي إذا كانت المشاريع التي تقوم المؤسسة بإنجازها ذات حجم متوسط لأنها توفر لها الوقت و تساعد على التسيير الجيد للموارد المالية.
- ❖ تطبق حالة البناء بتداخل الأنشطة إذا كانت المؤسسة تقوم بإنجاز مشاريع ضخمة لأنها تسمح بالتقليل من تكلفة اليد العاملة و الاستعمال الرشيد للمعدات.

❖ إذا كانت المؤسسة صغيرة و ذات موارد محدودة فمن الأفضل لها تطبيق حالة البناء بالسلسلة فهي تسمح لها بالحفاظ على اليد العاملة إلى غاية ظهور مشروع جديد بالإضافة إلى التسيير الجيد للموارد المالية .

❖ الجدولة المالية وفق البداية المبكرة و البداية المتأخرة تسمح بظهور منطقة تعرف بمنطقة الوفرة المالية.

❖ الجدولة المالية وفق البداية المتأخرة تحقق للمقاول وفرة مالية يمكنه من خلالها مواصلة نشاطه دون اللجوء للاقتراض من المؤسسات المالية.

❖ الجدولة المالية وفق البداية المبكرة تتطلب مبالغ عالية قد تؤثر على سيرورة العمل و ربما التوقف في حالة نقص السيولة.

التوصيات:

من خلال نتائج البحث التي توصلنا إليها بعد دراسة مشروع بناء 10 وحدات سكنية بسعيدة ، و كيفية تقييم و جدولة المشاريع باستخدام أسلوب PERT حاولنا تصور مجموعة من التوصيات و الاقتراحات:

ü تطبيق سياسة انتقائية للمشاريع المستقبلية ،تقوم هذه السياسة على إنجاز المشروع وفقاً لشروط موضوعية تتوافق مع الإمكانيات الحالية و المستقبلية للمؤسسة ، و تركز هذه السياسة على موارد مالية معتبرة ، مما يمكن من إنجاز المشروع في إطاره الزمني و التقني.

ü إعطاء أهمية للتخطيط و الرقابة في جدولة الوقت و الموارد المالية باستخدام التحليل الشبكي.

ü الاعتماد على برامج الحاسوب في إدارة المشاريع.

ü تكوين إطارات متخصصة في تخطيط المشاريع و جعلها تحسن استعمال برامج الإعلام الآلي

لأن لها فائدة كبيرة تعود بالنفع على المؤسسة.

قائمة المراجع

1 - قائمة المراجع باللغة العربية

أولا/ الكتب:

1. ثريفر يونغ، ترجمة سامي تيسير سلمان، كيف تنمي قدرتك على إدارة المشاريع انترناشيونل ايديز هوم انكوربيوريتد، السعودية-الرياض، 1997.
2. د حسن ابراهيم بلوط، ادارة المشاريع و دراسة جدواها الاقتصادية، دار النهضة العربية بيروت - لبنان، 2006.
3. د حلمي عبد الفتاح البشيشي، طه طاهر ابراهيم اسماعيل، سيد احمد عبد العاطي، بحوث العمليات في المحاسبة، القاهرة - مصر، 1993.
4. د سعد صادق، ادارة المشروعات، الدار الجامعية، القاهرة، 2002-2003.
5. د سهيلة عبد الله سعيد، الجديد في الاساليب الكمية و بحوث العمليات، الطبعة الاولى، دار الحامد، عمان - الاردن، 2007.
6. سونيا محمد البكري، استخدام الاساليب الكمية في الادارة، مكتبة و مطبعة الاشعاع، الاسكندرية، 1997.
7. عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، المدخل لبحوث العمليات، الطبعة الثانية، دار وائل، الاردن، 2001.
8. عبد الستار محمد العلي، ادارة المشروعات العامة، الطبعة الاولى، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة، عمان - الاردن، 2009.
9. عبد القادر محمد عبد القادر عطية، دراسات الجدوى التجارية و الاقتصادية و الاجتماعية مع مشروعات BOT، الدار الجامعية، الاسكندرية-مصر، 2005.
10. كاظم جاسم العيساوي، دراسات الجدوى الاقتصادية و تقييم المشروعات، دار النماذج للنشر و التوزيع، عمان، 2002.

11. د مؤيد الفضل ، د محمود العبيدي ، ادارة المشاريع منهج كمي ،الوراق للنشر و التوزيع ،عمان - الاردن 2005.
12. د مؤيد الفضل ، تقييم و ادارة المشروعات المتوسطة و الكبيرة ، الطبعة الاولى ، دار الوراق للنشر و التوزيع ، عمان - الاردن ، 2009.
13. د مؤيد عبد الحسين الفضل ، المنهج الكمي في ادارة الوقت ، دار المريخ للنشر و التوزيع ، الرياض - السعودية ، 2008.
14. محمد توفيق ماضي ، ادارة و جدولة المشاريع ، كلية التجارة ، جامعة الاسكندرية ، مصر ، 2000.
15. محمد توفيق ماضي ، الاساليب الكمية في مجال الادارة ، الدار الجامعية ، الاسكندرية ، 1998.
16. محمد راتول ، بحوث العمليات ، الطبعة الثانية ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر ، 2006.
17. محمد رسلان الجيوسي ، الادارة علم و تطبيق ، الطبعة الاولى ، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة عمان ، 2000.
18. محمد صالح الحناوي ، محمد توفيق ماضي ، بحوث العمليات في تخطيط و مراقبة الانتاج ، الدار الجامعية ، الاسكندرية - مصر ، 2000-2001 ،
19. محمود امين زويل ، دراسة الجدوى و ادارة المشروعات الصغيرة ، دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر ، الاسكندرية ، 2000.
20. موسى محمد الدرايع ، الاساليب الحديثة في ادارة المشاريع الانشائية ، دار المطبوعات و النشر ، الاردن ، 1996.
21. يحيى عبد الغني ابو الفتوح ، دراسات جدوى المشروعات ، الدار الجامعية الجديدة للنشر الاسكندرية ، 2003.

ثانيا/رسائل الماجستير

1. جنان عبد الحق ، مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع و الرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي ، مذكرة ماجستير ، جامعة محمد بوضياف ، المسيلة ، 2004-2005.
2. عابد علي ، دور التخطيط و الرقابة في ادارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي ، مذكرة ماجستير ، جامعة أبو بكر بلقايد ، تلمسان ، 2010-2011.

3. عادل العتري ،دراسة جدوى المشروعات الاستثمارية ،مذكرة ماجستير ،جامعة الجزائر
2006-2005.

2 - قائمة المراجع باللغة الفرنسية

1. A.Dayan et autres , Manuel de gestion , Volume 1, ELLIPSES/AUF
Paris, 1999 .
2. Emmanuel Djuto, management des projets Techniques d'évaluation,
analyse,choix et planification, L'armattan, paris, 2004.
3. Henri Pierre Maders ,Etienne Clet, comment manager un projet , 2^{ème}
tirage, édition d'organisation, 2003.
4. Kamel hamedi, analyse des projets et leur financement, imprimerie,
es-Salem, Alger, 2000.
5. Patrice Vizzavona ,gestion financière :analyse financière analyse
prévisionnelle , 9^{ème} édition ,berti édition ,Paris, 1999.

