وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة يحي فارس بالمدية

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

الموضوع:

دور الأساليب الكمية في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية

مع دراسة تطبيقية لعملية إدارة انجاز مشروع

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماجستير في علوم التسيير

تخصص : الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال والمالية

إعداد الطالب:

اسليماني محمد

إشراف الأستاذ:

أ.د / مكيد علي

أعضاء لجنة الناقشة:

- الأستا خليد علي (جامعة الجزائر)	ئيسا
- الأستا مكيد علي (جامعة المدية)	مشرفا ومقرا
- الأستا يرقي حسين (جامعة المدية)	ممتحنا
- الأستا غريس عبد النو (جامعة الجزائر)	ممتحنا

السنة الجامعية: 2010-2011.

كلمـة شكـــر وتقديـــر

الحمد لله الموفق لكل خير، المعين على كل نعمة وإحسان وبر، حمدا يليق بجلاله وعظيم سلطانه، والصلاة والسلام على الصادق الأمين، المبعوث رحمة للعالمين، وبعد:

فعن أبي هريرة رضي الله عنه قال، قال رسول الله ﷺ:" **لا يشكر الله من لا يشكر الناس**" رواه أحمد وأبو داود والترمذي وهو صحيح، ورو أحمد مثل حديث أبي هريرة بلفظ آخر"**إن أشكر الناس لله تعالى أشكرهم للناس**"، وعن عائشة رضي الله عنها أنه ﷺ قال:"**من أتى إليه معروف فليكافئ به، فإن لم يستطع فليذكره، فمن ذكره فقد شكره**".

فلا يسعني في مثل هذا المقام إلا أن أقدم :

- امتناني، وشكري الذي لا ينقطع، وتقديري، إلى "**الوالدين**"، فقد كان دعمهما لي كبيرا جدا، وكريما إلى درجةٍ لا يمكن تصورها بحال من الأحوال، كما شجعوني بشكل هام وفعال – ولازالوا كذالك – وقد كانت أعينهم عليَّ ساعات لاحصر لها ولا عد، من أجل رؤية اكتمال هذا العمل، فأحسن الله إليهما وأجزل مثوبتهما.

- أتقدم بالشكر العميق إلى، السيد الفاضل الأستاذ الدكتور "**مكيد علي**"، والذي قدم لي دعما وتشجيعا لكتابة هذا البث، فكان نعم المؤطر، وقد أفاد وأجاد، كما أود الإشادة بالجهد الصادق الذي بذله أستاذي في تصحيح هذا العمل، فلولا عونه المخلص والدؤوب لما أمكن إتمامه على هذا الوجه، ونحن نقدر له هذا الجهد الجبار، خاصة وأنني لست الوحيد ضمن اهتماماته، فأثابه الله خير الثواب، وجعل ذلك في ميزان حسناته، إنه ولي ذلك والقادر عليه.

- أتقدم بجزيل الشكر إلى أساتذتي الأعزاء الذين قبلوا مناقشة هذا العمل، كما أتقدم أيضا بالشكر والعرفان إلى كل الذين أثروا فيّ بصورة معنوية – وما أكثرهم - أو ساعدوني من قريب أو من بعيد، أو وجهوني، أو قدموا لي مادة علمية، فلهم مني أسمى عبارات التقدير والاحترام.

كما أنني أود أن أتقدم بخالص الشكر والامتنان إلى السادة:

بولنوار الحبيب: مدير الري بولاية المدية، شباح مُحَمَّد: مهندس مدني مكلف بمتابعة تنفيذ المشروع بالمجمع، محاند السعيد رزقي: مهندس ري بنفس المجمع، عميروش آيت وعمر: تقني سامي في الري، عبد العزيز قارة: مدير وحدة الجزائرية للمياه بالمدية، لجلا سمير: نائب المدير مكلف بالتسيير والرقابة على تنفيذ المشاريع بوحدة الجزائرية للمياه بالمدية، زميرلين الهادي: رئيس مصلحة بمديرية الري بولاية المدية، على مساعدتهم وسعة صدورهم، والذين أمدوني بالمعلومات اللاّزمة، التي اعتمدت بشكل كبير على تقديرات من قبل إطارات ذوي خبرة.

- كما لا يفوتني تقديم الشكر والعرفان إلى القائمين على خدمة الطلبة في كل المكتبات تقديرا لهم على المجهودات الكبيرة، التي بذلوها من أجل إعانتنا وتسهيل عملنا.

وأخيرا، فإن امتناني لتشجيع ومساعدة كل الذين ذكروا آنفا، لاحدود له مع التقدير.

الإهـداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وبعد:

فإني أتقدم بإهداء هذا العمل:

إلى أَولى الناس بالإهداء وأحقهم به، إلى **الوالدين**، أهديهما أول عمل كما أهدياني أول قلم.

إلى من لهم الفضل في تعليمنا، **أساتذتنا** الكرام.

إلى الإخوة والأخوات الأعزاء.

إلى كل الأصدقاء والزملاء.

فهــرس المحتويات

إهداء.....	
شكر وتقدير.....	
فهرس المحتويات.....	
فهرس الأشكال.....	
فهرس الجداول.....	
فهرس الملاحق.....	
مقدمة عامة.....	أ – ح
الإشكالية.....	
الفرضيات.....	
مبررات اختيار الموضوع.....	
أهداف البحث.....	
أهمية البحث.....	
الدراسات السابقة.....	
خطة البحث.....	
الفصل الأول: الإطار المفاهيمي لإدارة المشاريع الاقتصادية	
مقدمة الفصل.....	02
المبحث الأول: أساسيات حول المشاريع الاقتصادية.....	03
المطلب الأول: تعريف المشروع ومعنى إدارة المشروع.....	03
المطلب الثاني: دورة حياة المشروع.....	08
المطلب الثالث: أنواع المشاريع.....	11
المطلب الرابع: أهداف المشروع وأهميته.....	15
المبحث الثاني: دراسة جدوى المشروعات الاقتصادية.....	20
المطلب الأول: دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع.....	20

المطلب الثاني: دراسة الجدوى الاجتماعية للمشروع.....	27
المطلب الثالث: دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروع.....	32
المطلب الرابع: دراسة الجدوى المالية للمشروع.....	37
المبحث الثالث: تنظيم المشروع وتقدير الموازنة.....	41
المطلب الأول: تنظيم المشروع.....	41
المطلب الثاني: عوامل نجاح المشروع ومحددات اتخاذ القرار.....	46
المطلب الثالث: مدير المشروع ومسؤوليته اتجاه المؤسسة، المشروع وفريق العمل.....	49
المطلب الرابع: طرق إعداد وتقدير موازنة المشاريع.....	53
خلاصة الفصل.....	56
الفصل الثاني: الأساليب الكمية وإسهاماتها في رفع كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية	
مقدمة الفصل.....	58
المبحث الأول: الأساليب الكمية ومسألة تقييم الأداء في المشاريع الاقتصادية.....	59
المطلب الأول: مسألة تقييم أداء المشروعات الاقتصادية.....	59
المطلب الثاني: الأساليب الكمية ومسألة ترشيد القرارات.....	61
المطلب الثالث: نظرية الشبكات وبعض المسائل المتعلقة بها.....	65
المطلب الرابع: بعض الأساليب الكمية في إدارة المشاريع.....	69
المطلب الخامس: بعض برامج الحاسب الآلي المتخصصة في إدارة المشاريع.....	73
المبحث الثاني: إدارة المشاريع في ظل أسلوبي PERT وCPM.....	74
المطلب الأول: نبذة تاريخية عن كل من أسلوبي PERT وCPM والفرق بينهما.....	74
المطلب الثاني: مدخل للتحليل الشبكي PERT/CPM.....	76
المطلب الثالث: أسلوب المسار الحرج CPM.....	84
المطلب الرابع: طريقة (PERT) واعتبار الاحتمالات.....	89
المبحث الثالث: مساهمة المنهج الكمي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية.....	99
المطلب الأول: الإدارة المثلى للزمن(المناورة بين أنشطة المشروع).....	99
المطلب الثاني: تعجيل عملية إنجاز المشروع.....	102

المطلب الثالث: المنهج الكمي من أجل إدارة مثلى للتكاليف.....	106
المطلب الرابع: مساهمة المنهج الكمي في الاستغلال الأمثل للموارد.....	109
المطلب الخامس: المراقبة والتحكم في ميزانيات المشروع والأداء.....	111
خلاصة الفصل.....	114
الفصل الثالث: دراسة حالة تخطيط ومتابعة تنفيذ مشروع كُدية آسردون-بوقزول، للتزود بالماء الصالح للشرب	
مقدمة الفصل.....	116
المبحث الأول: الإطار العام للوكالة الوطنية للسدود القائمة على التنفيذ والتعريف بالمشروع.....	117
المطلب الأول: الإطار العام للوكالة الوطنية للسدود ANBT.....	117
المطلب الثاني: لمحة عن بعض انجازات الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات.....	118
المطلب الثالث: عرض عام حول مشروع إمداد المياه من سد كدية آسردون Lot n°3..	119
المطلب الرابع: مؤسسات الإنجاز الفرعية.....	121
المبحث الثاني: تخطيط مشروع كدية آسردون مع تحليل للوضع الحالي للمشروع....	123
المطلب الأول: تقسيم المشروع إلى أنشطة و بناء علاقات الأسبقية والتتابع في التنفيذ بين أنشطة المشروع.....	123
المطلب الثاني: تقدير التكاليف، الموارد وأزمنة الأنشطة مع تكوين شبكة تنفيذ المشروع...	129
المطلب الثالث: تحليل الوضع الحالي للتخلف في التنفيذ عن الموعد المحدد.....	143
المطلب الرابع: تحليل الوضع الحالي للتجاوز في التكاليف المقدرة.....	150
المبحث الثالث: آفاق استكمال الانجاز وتحسين كفاءة إدارة تنفيذ المشروع.....	154
المطلب الأول: إعادة تخطيط المشروع.....	154
المطلب الثاني: استخراج المسار الحرج مع تحليل احتمالي لزمن الانتهاء من المشروع وفق التخطيط الجديد.....	160
المطلب الثالث: البدائل الممكنة في عملية تعجيل زمن إتمام المشروع.....	164
المطلب الرابع: محاولة من أجل ضبط تكاليف المشروع واستغلال أمثل للموارد في ظل أسلوب	187

PERT.....	
خلاصة الفصل.....	201
خاتمة عامة.....	202
المراجع.....	
الملاحق.....	

فهرس الجداول

عنوان الجدول	الصفحة
الجدول رقم (01): جدول المسارات في شبكة المشروع.....	85
الجدول رقم (02): جدول يبين النصيب السنوي من المياه النقية عبر مختلف المناطق.....	120
الجدول رقم (03): جدول يبين أقطار الأنابيب المختلفة المستعملة في الانجاز.....	121
الجدول رقم (04): جدول يبين الطاقة الاستيعابية للأحواض بالمتر المكعب.....	121
الجدول رقم (05): جدول يبين المشروع مقسم إلى أنشطة رئيسية.....	126
الجدول رقم (06): جدول يبين نشاطات المشروع وعلاقات التتابع بينها.....	132
الجدول رقم (07): جدول يبين توزيع الموارد عبر النشاط C.....	133
الجدول رقم (08): جدول يبين تكلفة نشاطات المشروع والموارد المستخدمة في انجازها..	139
الجدول رقم (09): الأزمنة المختلفة للأنشطة، البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة، الفوائض.	140
الجدول رقم (10):الحزم المكونة للمشروع ونسبة الانجاز المحققة.....	144
الجدول رقم (11):مجموع قيمة العمل المنجز.....	151
الجدول رقم (12):الأزمنة المختلفة للأنشطة وفق التخطيط الجديد.....	156
الجدول رقم (13):تباينات النشاطات الحرجة.....	162
الجدول رقم (14):احتمالات انتهاء المشروع خلال أزمنة متعددة.....	163
الجدول رقم (15):المدة العادية والسريعة، التكلفة العادية والسريعة.....	166
الجدول رقم (16):نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة	171
الجدول رقم (17):طول المسار الحرج بعد التخفيض.....	172
الجدول رقم (18):نشاطات المسار الحرج الثاني والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	175
الجدول رقم (19): نشاطات المسار الحرج الثالث والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	175
الجدول رقم (20): نشاطات المسار الحرج الثالث والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	177
الجدول رقم (21): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	179
الجدول رقم (22): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	180
الجدول رقم (23): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	181
الجدول رقم (24): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	182
الجدول رقم (25): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	183

الجدول رقم (26): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة بعد التخفيض.....	184
الجدول رقم (27):البدائل الممكنة للتخفيض في زمن المشروع.....	186
الجدول رقم (28):تكلفة الحزمة رقم 7.....	188
الجدول رقم (29):مدة تنفيذ الحزم والتكلفة الأسبوعية لها.....	188
الجدول رقم (30):ميزانية التكاليف التقديرية في حالة الجدولة على أساس أول وقت بدء ممكن.....	190
الجدول رقم (31): ميزانية التكاليف التقديرية في حالة الجدولة على أساس آخر وقت بدء مسموح به.....	191
الجدول رقم (32):نسبة العمل المنجز إلى الإجمالي.....	193
الجدول رقم (33):الموارد الل□زمة لكل حزمة.....	196

فهرس الأشكال

عنوان الشكل	الصفحة
الشكل رقم (01): دورة حياة المشروع.....	08
الشكل رقم (02): توزيع مجهود انجاز المشروع عبر الزمن.....	09
الشكل رقم (03): الأبعاد الثلاثة لتحقيق الأمثلية.....	17
الشكل رقم (04): التقسيم الوظيفي لتنظيم المشروع.....	44
الشكل رقم (05): تنظيم المشروع الصرف (المطلق).....	45
الشكل رقم (06): التنظيم المصفوفي (المركب).....	46
الشكل رقم (07): العمليات الرئيسية لاتخاذ القرار.....	64
الشكل رقم (08): خرائط جانت.....	70
الشكل رقم (09): تمثيل الإنتاج في طريقة خط الاتزان.....	71
الشكل رقم (10): طريقة تمثيل النشاط بدائرة، وتمثيل النشاط بسهم.....	81
الشكل رقم (11): المخططات السهمية.....	81
الشكل رقم (12): مثال عن شبكة انجاز مشروع ما.....	85
الشكل رقم (13): توزيع بيتا الاحتمالي مع ثلاث تقديرات للزمن.....	91
الشكل رقم (14): دالة كثافة المتغير المعياري (المساحات أسفل المنحنى المعتدل).....	94
الشكل رقم (15): المقايضة بين الزمن والتكلفة.....	105
الشكل رقم (16): تراكم التكاليف حسب الوقت المبكر والمتأخر للانجاز.....	109
الشكل رقم (17): الهيكل التنظيمي لمجمع HA, GTH , HT.....	123
الشكل رقم (18): شبكة مشروع كدية آسردون عليها مختلف الحسابات (الجدول الزمني)....	142
الشكل رقم (19):عرض المشروع بأسلوب GANTT	146
الشكل رقم (20): شبكة مشروع كدية آسردون عليها مختلف الحسابات وفق التخطيط الجديد	161
الشكل رقم (21): توزيع بيتا الاحتمالي لزمن انتهاء المشروع.....	162
الشكل رقم (22): البدائل المتاحة في عملية تخفيض زمن تنفيذ المشروع.....	187
الشكل رقم (23): الإنفاق المتراكم.....	192
الشكل رقم (24): توزيع العمالة في حالة الجدولة على أساس أول وقت بدء ممكن.....	198
الشكل رقم (25): توزيع العمالة في حالة الجدولة على أساس آخر وقت بدء مسموح به.....	199

فهرس الملاحق

الرقم	عنوان الملحق
1	جدول التوزيع الطبيعي.....
2	بطاقة تقنية عن الموضوع.....
3	مشروع كدية آسردون نظرة عمودية schéma vertical.....
4	.....شبكة مشروع كدية آسردون بوقزول.....
5	مخطط Gantt للحزم المكونة للمشروع.....
6	شبكة مشروع كدية آسردون وفق التخطيط الجديد.....
7	ترتيب مسارات شبكة المشروع حسب التوقيت الاحتياطي.....
8	الأنشطة التي أدخلت ضمن برنامج التسريع.....
9	جدول يبين ميزانية التكاليف التقديرية على أساس أول وقت بدء ممكن.....
10	جدول يبين ميزانية التكاليف التقديرية على أساس أخر وقت بدء مسموح به.....
11	جدول يبين الإنفاق الحقيقي.....
12	جدول يبين توزيع العمالة على أساس أول وقت بدء ممكن خلال المراحل المختلفة للمشروع.....
13	جدول يبين توزيع العمالة على أساس أخر وقت بدء مسموح به خلال المراحل المختلفة للمشروع
14	الأساليب العامة للأشغال.....
15	وسائل الحماية والتشغيل لنظام تحويل المياه.....
16	محطات الضخ.....
17	الأحواض.....
18	الجريدة الرسمية.....

مقـدمة:

شهدت الحضارات القديمة العديد من الانجازات، والتي بكل مقاييس الحجم ودرجة التعقيد تعتبر مشروعات ضخمة، وأن من المؤكد أن المصريين القدامى لما أنجزوا الأهرامات و أن الصينيين الذين شيدوا سور الصين العظيم، قد واجهوا مشكلات عديدة في التخطيط والجدولة والتنظيم لمشروعاتهم الخالدة.

وبمنطق ما تم التوصل إليه و النتائج المحققة تعد هذه المشروعات إنجازات تشهد على قدرة مشيديها على مواجهة العدد الكبير من مشاكل التخطيط، التنسيق بين أنشطة المشروع والتحكم في الوقت والموارد اللازمة لإنجاز هذه المشاريع.

إن التطور الهائل للبشرية وخاصة في الأربعة عقود الماضية، الذي شمل كل مجالات الحياة مثل الطب، الهندسة، الصناعة، الزراعة وغيرها جعل من الصعب تنظيم وإدارة تنفيذ المشاريع بالطرق التقليدية المبنية على التجربة والخطأ والمستندة إلى حدس المسير أو إلى خبرته وقدراته الشخصية فقط، ومن ناحية أخرى فان نتائج القرارات إن لم تكن محسوبة ومقدرة تقديرا صحيحا قد يترتب عليها أضرار وخسائر لا يمكن تعويضها.

لقد ظهرت الحاجة إلى الاستعانة أكثر فأكثر بالطرق والتقنيات الكمية في تخطيط، مراقبة وتقييم تنفيذ المشاريع المختلفة عندما كبر حجم هذه المشاريع وتعقدت مهام تنفيذها وكبر أيضا حجم الوسائل المستعملة في إنجازها وعدد الأطراف المساهمة فيها.

فقبل الستينات كانت الطريقة الشائعة المستعملة من قبل المشرفين على تنفيذ المشاريع هي طريقة أو مخطط (GANTT) ، لكن وبمرور الزمن بدأ المسيرون للمشاريع الكبرى يلاقون صعوبات ويجابهون مشاكل كثيرة، لم يستطع استعمال هذه التقنية مساعدتهم في حلها وبدا وكأنها تجاوزها الزمن، من بين هذه الصعوبات نذكر التأخر المستمر والكبير في إنجاز المشاريع كنتيجة لعدم التحكم في تنفيذها، التقدير السيء للاحتياجات من الموارد المالية ووسائل الانجاز، سوء التقدير المسبق والدقيق لكل القيود المتعلقة بالنشاطات المختلفة المكونة للمشروع وما يترتب على ذلك من سوء تسيير مخزون الموارد المستعملة ووسائل الانجاز، ضعف مستوى التنسيق بين المشرفين على إنجاز المشروع والذين يشرفون على تنفيذ أجزائه المختلفة وكذلك عدم التحكم الجيد وعدم فعالية مهمة المراقبة المستمرة لمراحل إنجاز المشروع .

من أجل التغلب على هذه الصعوبات ومع التقدم الواسع في مجال العلوم الإدارية وتكنولوجيا المعلومات ظهرت إلى الوجود في بداية الستينات تقنيات شبكات الأعمال وتطبيقاتها المتعددة كأسلوب كمي يضيف وفرا كبيرا في الجهد، الوقت والتكاليف، ويساعد على اتخاذ القرارات الضرورية في أحسن الظروف.

لم يقتصر استعمال هذه التقنيات على الولايات المتحدة الأمريكية بل تعداها إلى أوروبا ثم باقي دول العالم الأخرى، كما لم ينحصر استخدامها على المجال العسكري – ميدان استعمالها الأول – بل عممت على جميع قطاعات النشاطات الإدارية والاقتصادية، ومن أبرز مجالات تطبيقها في العقد الأخير مشروع تنفيذ نفق " المانش " الرابط بين فرنسا وبريطانيا والذي كانت فكرة إنجازه تراود أفكار الساسة الأوروبيين منذ عصر نابليون ولكنه لم يتحقق إلا في الوقت الحاضر.

من خلال ما سبق الإشارة إليه يتضح أن المشرفين على إنجاز المشاريع يسعون إلى تحقيق أهداف عامة تتمثل خاصة في تحسين مستوى فعالية وكفاءة الانجاز في ظل القيود المفروضة عليهم والمتمثلة في الميزانية المتاحة ومدة الانجاز المتوقعة.

الإشكـاليـة:

إن التحدي الكبير لكل القائمين على إنجاز مشروع ما يتمثل في وضع الجدول الزمني المتوقع لتنفيذ هذا المشروع والسعي إلى التحكم في آجال التنفيذ المقيدة فيه، فكم من الأموال التي قد تهدر سواء بسبب التخطيط السيء لمختلف مراحل انجاز المشروع والإعداد غير الدقيق لجدوله الزمني أو نتيجة لضعف التحكم في آجال وتكاليف الانجاز، وتكون النتيجة المنطقية لمثل هذه الصعوبات هي حتمية تأخير مدة تنفيذ المشروع عن موعد تسليمه للزبون، مما يؤدي إلى زيادة التكاليف والتي قد تؤدي إلى الإفلاس، وكذلك تضييع فرص عوائد استخدامات المشروع.

بالاعتماد على ما سبق الإشارة إليه يمكن صياغة الإشكالية الرئيسية للبحث على النحو التالي:

ماهي أوج تأثير استعمال الأساليب الكمية على كفاءة و فعالية إدارة المشاريع الاقتصادية ؟ وما هي أهميتها في ترشيد عملية اتخاذ القرار في هذا الميدان ؟

انطلاقا من الإشكال الرئيسي المطروح يمكن صياغة الأسئلة الفرعية التالية :

- ماهي معايير الجدوى الاقتصادية، الاجتماعية والمالية للمشروع ؟
- ماهي طرق جدولة المشاريع وما هي سبل التحكم في تنفيذها و الرقابة على إنجازها ؟
- ماهي أهداف استعمال الأساليب الكمية في إدارة المشاريع الاقتصادية ؟
- كيف يمكن انجاز المشروع باحترام الوقت، جودة الأداء و الميزانية ؟
- ماهي احتمالات انجاز المشروع في الزمن المتوقع والتكلفة المقدرة ؟ وهل يمكن إتمام تنفيذ المشروع في وقت أقصر نسبيا عن الموعد المحدد ؟ وكيف يمكن تحقيق ذلك بأقل تكاليف ممكنة ؟
- كيف يمكن تجنب تكاليف التنفيذ غير الضرورية ؟
- كيف يمكن عمل توازن في الموارد المستخدمة خلال فترة انجاز المشروع ؟

الفرضيـات:

إن الإجابة على الإشكالية الرئيسية و التساؤلات الفرعية يتطلب منا طرح الفرضيات التالية لتكون أساسا ومنطلقا لمعالجتنا للموضوع المقترح.

– يعتبر منهج شبكات الأعمال من أهم المناهج المستخدمة في ترشيد عملية إدارة تنفيذ المشاريع الاقتصادية.

– يساعد استعمال الطرق الكمية في الحصول على تقديرات كمية دقيقة وموضوعية لمختلف المؤشرات مما يساهم في تخفيض حالة عدم التأكد والتقليل من الاعتماد على الخبرة الذاتية للمسير.

– إن الاستخدام الواسع للأساليب الكمية (شبكات الأعمال) و الاهتمام المتزايد بتطبيقاتها في إدارة تنفيذ المشاريع له أثر فعال في تعظيم العائد و الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة.

مبررات اختيار الموضوع:

إن مبررات اختيار الموضوع تعود لاعتبارات موضوعية وذاتية نذكر منها:

– كون الموضوع محل الدراسة من المواضيع التي تولي لها السلطات العمومية الجزائرية و متخذوا القرار أهمية بالغة وخاصة البرامج الاستثمارية المخططة والحث على ترشيد الإنفاق والتقليل من حالات إعادة التقويم للمشاريع وما يترتب على ذلك من زيادة التكاليف إلى جانب التأكيد على احترام آجال الانجاز المحددة.

– محاولة الاستفادة من التقنيات العلمية المستخدمة في إدارة المشاريع و إسقاطها على الجانب التطبيقي العملي.

– إن اللجوء إلى استعمال الأساليب الكمية يساهم في تخفيض درجة المخاطرة في انجاز المشاريع المتمثلة في ضعف القدرة على التحكم في آجال تنفيذها.

– إن الجزائر كدولة نامية توجد في مرحلة الانتقال إلى اقتصاد السوق، الذي يتميز بعدم استقرار عوامل المحيط الاقتصادي الذي تعمل فيه مؤسسات إنجاز المشاريع، الشيء الذي يبرر اللجوء إلى المناهج الكمية للتخفيف من الآثار السلبية لهذا المحيط.

أهداف البحث:

– عرض شامل لأهم جوانب دراسة المشاريع – تخطيط المشروع – تقييم ومراقبة تنفيذه – أهمية وأسس دراسة جدوى المشاريع – دورة حياة المشروع.

– التعرف على مختلف الأساليب الكمية المستخدمة في إدارة المشاريع.

– التعرف على مدى مساهمة شبكات الأعمال كأسلوب كمي و بالأخ طريقة PERT/CPM في الرفع من كفاءة وفعالية إدارة المشاريع.

أهمية البحـث:

– تندرج الدراسة في إطار السعي إلى تحسين طرق وأساليب تدخل مؤسسات الإنجاز وذلك من منطلق أن الاختيار الصائب لمنهج وأدوات العمل يعتبر شرطا أساسيا لنجاح العمل ذاته.

– إبراز أهمية تحقيق الأمثلية في إدارة المشاريع الاقتصادية وذلك باستخدام الأساليب الكمية ومن ثم تحسين مستوى الأداء.

– إن استقلالية مؤسسات الإنجاز الوطنية وحريتها في اتخاذ القرارات الخاصة بنشاطها تزيد من مسؤوليتها عن نتائج عملها وتحثها على البحث المستمر على تحسين طرق ووسائل ممارستها لنشاطها.

الدراسات السابقة:

بحث بعنوان: **مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع والرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي**، وهي رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في إدارة الأعمال، من جامعة مُحَّد بوضياف بالمسيلة، للطالب عبد الحق جنان، السنة الجامعية 2004–2005، وقد عالج الباحث الإشكالية التالية: كيف يتم التخطيط والرقابة على المشاريع باستخدام التحليل الشبكي من جانب الوقت والتكاليف والموارد البشرية المتاحة ؟ وقد تطرق البحث إلى دور التخطيط والرقابة في اتخاذ القرار الفعال، ثم عالج أسلوب التحليل الشبكي، كما أنه قام بدراسة حالة انجاز مشروع 534 مسكن من طرف مؤسسة كوسيدار، وحاول من خلال دراسة هذه الحالة تقديم مساهمة في التخطيط والرقابة على المشروع.

أما ما تناولناه في دراستنا فتركز خاصة حول الاهتمام بالأساليب الكمية في إدارة المشاريع، ثم محاولة الكشف عن دورها في تحسين ورفع كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية، وهذا ما يميز هذا البحث.

المنهج المتبع:

من أجل تحليل ومعالجة الموضوع تم الاعتماد أولا على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، الذي يسمح بالتحليل استنادا على البيانات المجمعة حول المشكلة من أجل الوصول إلى الحلول المثلى لها، وبالتالي إمكانية التعميم.

قمنا في مرحلة أولى بتجميع وتحليل البيانات والمعلومات التي نستعملها لحل المشكلة موضوع البحث، إلى جانب ذلك يتطلب منا الموضوع دراسة حالة، تم معالجتها، لذلك قمنا وبالاعتماد على المنهج التجريبي بإسقاط الجانب النظري على الحالة التطبيقية، حيث حاولنا القيام بمعالجة حالة انجاز مشروع تحويل المياه من سد كودية آسردون من طرف الوكالة الوطنية للسدود، وسعينا إلى الكشف عن دور استخدام الأساليب الكمية في تحسين كفاءة وفعالية إدارة المشروع وما مدى تأثيرها على فعالية القرارات في ميدان إدارة المشاريع الاقتصادية.

خطـة البحـث:

مقدمة عامـة :

الفصل الأول : الإطار المفاهيمي لإدارة المشاريع الاقتصادية.

المبحث الأول: أساسيات حول المشاريع الاقتصادية.

المبحث الثاني: دراسة جدوى المشاريع الاقتصادية.

المبحث الثالث: تنظيم المشروع وتقدير الموازنة.

الفصل الثاني: الأساليب الكمية وإسهاماتها في رفع كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية.

المبحث الأول: الأساليب الكمية ومسألة تقييم الأداء في المشاريع الاقتصادية.

المبحث الثاني: إدارة المشاريع في ظل أسلوبي PERT وCPM.

المبحث الثالث: مساهمة المنهج الكمي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية.

الفصل الثالث : الفصل التطبيقي (دراسة حالة إنجاز مشروع).

سنحاول في الجانب التطبيقي لهذا البحث التعريف بالمؤسسة القائمة على الإنجاز ثم التعريف بالمشروع، مدة إنجازه وتحديد تكلفته إلى جانب إبراز أهمية المشروع، ثم نحاول إسقاط الجانب النظري العلمي على عملية إدارة ومتابعة تنفيذ وتقييم المشروع.

خاتمـــــة.

مقدمة الفصل:

تمارس الجماعات والأفراد العديد من النشاطات في الحياة اليومية، ومن ضمنها النشاطات الاقتصادية التي تتطلب في العادة إنشاء المؤسسات، وحتى تحافظ المؤسسات التي يكون نشاطها موجها للسوق على حياتها واستمراريتها لابد لها من القيام بمشاريع تدر عليها عوائد رأسمالية وأرباحا تمكنها من البقاء والديمومة، وتجدر الإشارة أنه لايمكن رعاية وتنمية هذه المشاريع الاقتصادية دون أن تكون هناك إدارة رشيدة تأخذ على عاتقها هذه المهمة، خا□ة في ظل البيئة العدائية وظروف عمل ذات درجة عالية من المخاطرة ناتجة في الغالب عن حالة عدم التأكد.

وتأسيسا على ذلك يمكن القول أن المشروعات الاقتصادية تعتبر من أكثر أدوات الاستثمار الحقيقي انتشارا و تتنوع أنشطتها ما بين تجاري، □ناعي وزراعي...وغيرها، و يعتبر المشروع الاقتصادي أحد العوامل الأساسية التي تساهم في تطوير الاقتصاد الوطني، وهو من أدوات الاستثمار الحقيقية لأنه يقوم على أساس أ□ول حقيقية كالمباني، الآلات، المعدات، ووسائل النقل، هذه الأ□ول تؤدي إلى إنتاج قيمة مضافة تزيد في الثروة وتنعكس في شكل زيادة في الناتج الوطني، وتتوفر هذه الأداة الاستثمارية على عدة مميزات منها تحقيق الأرباح وتنمية الثروة لملاكها، كما أن للمشروع الاقتصادي دورا اجتماعيا كخلق منا□ب شغل جديدة وتوزيع الدخل.

وباعتباره آلية فعالة في تقدم الاقتصاد تسهر الدولة على تنشيطها وتوسيعها وذلك بمنح التسهيلات اللازمة من إعانات مالية وقروض مختلفة.

على ضوء ما سبق سوف يكون اهتمامنا في هذا الفصل منصبا على الإطار المفاهيمي لإدارة المشاريع الاقتصادية، لذلك ارتأينا أن نقسم هذا الفصل إلى المحاور التالية:

– **المبحث الأول: أساسيات حول المشاريع الاقتصادية.** نتعرض فيه إلى: مفهوم المشروع، دورة حياة المشروع، أنواع المشاريع، أهداف المشروع وأهميته.

– **المبحث الثاني: دراسة جدوى المشاريع الاقتصادية.** ندرس فيه: دراسة الجدوى الاقتصادية، الاجتماعية، الفنية والهندسية، و دراسة الجدوى المالية للمشروع.

– **المبحث الثالث: تنظيم المشروع وتقدير الموازنة.** نعالج فيه: تنظيم المشروع، عوامل نجاح المشروع ومحددات اتخاذ القرار، مدير المشروع ومسؤوليته، موازنة المشاريع الإعداد وطرق التقدير.

المبحث الأول: أساسيات حول المشاريع الاقتصادية.

في العادة وقبل البدء في إنشاء وتنفيذ المشروع وبداية مرحلة التشغيل يسبق ذلك مرحلة نشوء الفكرة والتي تتم بلورتها ليصار فيما بعد إلى دراسة جدواها واختيار البدائل الممكنة والمتاحة، وعند الحديث عن نشوء الفكرة هناك عدة مصادر ممكنة تنبع منها وتقام على أساسها المشروعات بشتى أنواعها وتكون هذه المصادر إما نتاج:

- اقتراحات العاملين في المؤسسة (كحادثة ابتكار الشريط اللا□ق).

- اقتراحات المستهلكين (من خلال إجراء البحوث التسويقية ودراسة السوق).

- مجرد الحادث العابر (مثل حادثة اكتشاف الصابون السائل).

- تحليل قطاعات الاقتصاد الوطني (حيث يساعد هذا التحليل المستثمرين على اختيار نوع الأفكار الاستثمارية الجديدة).

- برامج التنمية الاقتصادية (لمواجهة الطلب غير المشبع على بعض السلع والخدمات، أو إحلال □ناعات محل أخرى).

فهذه بعض المصادر التي تكون في كثير من الأحيان منابع أساسية لنشوء أفكار لإقامة مشروعات اقتصادية جديدة، وبعد تبلور الفكرة والتأكد من جدواها وموضوعيتها تأتي مرحلة دراسة تجسيدها.

سوف نعالج في هذا المبحث أولا مفهوم المشروع، معنى إدارة المشروع، ثم دورة حياة المشروع، أنواع المشاريع، ونختمه بأهداف المشروع وأهميته.

المطلب الأول: تعريف المشروع ومعنى إدارة المشروع.

أولا/: تعريف المشروع الاقتصادي:

لقد تعددت التعارف حول المشروع الاقتصادي، وسنحاول إعطاء البعض منها وذلك لتعدد مداخل كل واحد منها واختلاف الزوايا التي ينظر من خلالها، ثم نقوم باستخلاص تعريف شامل، بعدها نعدد أهم الخصائص المميزة للمشروع.

التعريف الأول: المشروع هو" اقتراح خاص باستثمار يهدف إلى إنشاء، و/أو توسيع، و/أو تطوير بعض التسهيلات بغية زيادة إنتاج السلع و/أو خدمات في مجتمع ما خلال فترة زمنية معينة"[1]، هذا التعريف ينظر إلى المشروع من زاوية الهدف والغاية التي من اجلها يقام هذا المشروع، وهي زيادة إنتاج السلع والخدمات في المجتمع بأخذ الزمن بالاعتبار.

التعريف الثاني: "المشروع كلمة تعني وحدة استثمارية مقترحة يمكن تمييزها فنيا وتجاريا واقتصاديا عن باقي الاستثمارات لذلك فمن الضروري أن يكون مميزا حتى يمكن عمل الحسابات اللازمة لاختياره أو رفضه أو تعديله"[2]، يؤكد التعريف الثاني على عنصر التميز.

التعريف الثالث:" المشروع هو تنظيم يملكه أو يديره منظم يعمل على التأليف والمزج بين عناصر الإنتاج، ويوجهها لإنتاج أو تقديم سلعة أو خدمة وطرحها في السوق من اجل تحقيق أهداف معينة خلال فترة زمنية محددة"[3]، التعريف الثالث ينظر إلى المشروع من زاوية الملكية والإدارة بغية المزج بين عناصر الإنتاج ثم التسويق، من أجل تحقيق أهداف المشروع.

التعريف الرابع: يرى أن المشروع هو:"عبارة عن ائتلاف عناصر اقتصادية و اجتماعية وبيئية لبناء كيان اقتصادي يستطيع القيام بإجراء عمليات تحويل معينة لمجموعة من الموارد الاقتصادية إلى أشكال ملائمة لاحتياجات أطراف ذات مصلحة في المشروع"[4]، يضيف هذا الأخير مصالح الأطراف ذات المصلحة في المشروع سواء كانت هذه الأطراف داخلية مثل العاملين فيه أو أطراف خارجية مثل المستهلكين.

التعريف الخامس: "المشروع هو سلسلة من الأنشطة أو المهام التي لها أهداف محددة يجب أن تنجز ضمن مواقفات محددة وله بداية ونهاية محددتان وله تمويل محدد ويستعمل المصادر المختلفة من أموال ووقت ومعدات وعمالة"[5]، التعريف الخامس يركز على هدف المشروع، المدة، المواقفات والتمويل.

التعريف السادس: " المشروع هو تجميع للموارد التي تنظم لتحقيق أهداف محددة في مواعيد محددة".[6]

[1]- سيد الهواري، **أساسيات الإدارة المالية**، القاهرة، مكتبة عين شمس، 1992، ص192.
[2]- نبيل شاكر، **إعداد دراسات الجدوى وتقييم المشروعات الجديدة**، مصر، جامعة عين شمس، ط2، 1998، ص14.
[3]- Brider M, Michail S, **Guide Pratique D'analyse de Projet**, Economica, paris, 5éme édition, 2002, p01.
[3]- أويس عطوة، **أسس تقييم المشروعات ودراسة جدواها الاقتصادية**، القاهرة، 1992، ص22.
[5]- نبيل إبراهيم الصوالحي، **إدارة المشروعات باستخدام Microsoft Project**، دورة في مبادئ إدارة المشروعات، ص6.
[6]- محمد على شهيب، سعد عبد اللطيف، **دراسات الجدوى ونظم إدارة تنفيذ المشروعات**، جامعة القاهرة، 1997، ص02.

تعريف سابع: يرى أن المشروع هو: " تجمع اقتصادي يهدف من خلال العمل الجماعي إلى إنتاج سلعة أو تقديم خدمة خلال فترة زمنية معينة وفي مكان معين، متبعا بذلك طريقة معينة للإنتاج وتنظيما خا□ا للعمل"[1].

على ضوء هذه التعاريف نقول أن المشروع: هو عبارة عن فكرة مقترحة تخضع للتقييم (أي احتمال التنفيذ واحتمال عدم التنفيذ)، هذه الفكرة هي عبارة عن وحدة استثمارية – مجموعة من النشاطات المترابطة و المتكاملة – مميزة تسعى لتحقيق أهداف محددة، باستخدام موارد محددة (مالية، بشرية و طبيعية) وتجميعها وتحويلها وتعديلها لتلائم احتياجات ومصالح أ□حاب المشروع والأطراف الأخرى (عملاء، سكان، عمال، مديرين...)، و تتطلب هذه الأنشطة تخطيطا سليما لضمان نجاح المشروع خلال فترة زمنية معينة، ومن زاوية أخرى وبتعبير أدق، المشروع هو سلسلة من الأعمال و المهام تتصف بأن لها هدف مشترك محدد، وتاريخ بداية ونهاية محددين وميزانية مخصصة، وهو عمل لم يحدث من قبل ولا يتكرر مرة أخرى ويعتبر ناجحا إذا حقق الهدف المحدد وليس اقل وخلال الفترة المحددة أو أقل، وفي نطاق الميزانية المخصصة وليس أكثر.

ثانيا/: خصائص المشروع الاقتصادي:

في العادة يطلق على بعض الأعمال اسم مشاريع اقتصادية مثل إنجاز سكك الحديد ومرافق الطاقة الكهربائية والأنفاق والمصانع الضخمة وعمليات تطوير منتجات جديدة، بينما لا يطلق على بعض النشاطات البشرية الأخرى مثل هذا المصطلح كالنشاطات التي تقوم بها المنظمات غير الحكومية والجمعيات باختلاف أنواعها، ولمعرفة ما يميز المشروع الاقتصادي عن باقي النشاطات الأخرى يمكن ذكر الخصائص التالية: والتي تركز على الغرض، التعقيد، عدم الألفة، المخاطرة، عدم الديمومة ودورة الحياة للنشاط وهي.

1- أن يتضمن المشروع غرضاً واحداً ومحدداً ونتيجة محددة من حيث التكاليف والبرنامج الزمني ومتطلبات جودة الأداء.

2- تتقاطع المشاريع مع المستويات التنظيمية المختلفة وذلك بسبب حاجتها إلى استغلال المهارات والمؤهلات من التخصصات المختلفة في المؤسسة، وتنتج عملية أفقية المشروع من تعقيد التكنولوجيا المتقدمة والتي تعتمد على تداخل المهام والتي يمكن أن ينتج عنها مشاكل جديدة ومنفردة[2].

3- يعتبر كل مشروع منفرداً من حيث إنه يتطلب أشياء تختلف عما اعتدنا عليه من أعمال في السابق حتى في المشاريع الروتينية كبناء المساكن وتجعل المتغيرات مثل طبيعة الأرض وقوانين التنظيم وسوق العمل

[1]- مصطفى رشيد شيخة، **البناء الاقتصادي للمشروع**، الإسكندرية، مؤسسة الثقافة الجامعية، 1998، ص30.
[2]- نعيم نصير، **إدارة وتقييم المشروعات**، مصر، المنظمة العربية للتنمية الإدارية بحوث ودراسات، 2005، ص08-09.

والخدمات العامة والمرافق المحلية كل مشروع مختلفاً عن الأخرى فالمشروع نشاط زمني واحد لايمكن إعادته مرة أخرى[1].

4- نظراً لاختلاف المشروع عما تم عمله في السابق فأنه يتصف بالطرافة فقد يتضمن تكنولوجيا جديدة وقد يعرض المؤسسة المشرفة عليه إلى ظروف □عبة من عدم اليقين والمخاطرة ولذلك فإن المؤسسة تخاطر بأشياء كثيرة عند القيام بالمشروع ولذلك يتطلب المشروع جهوداً خا□ة لأن فشله سيؤدي إلى عدم تحقيق المؤسسة لأهدافها.

5- تعتبر المشاريع نشاطات مؤقتة حيث يتم تجميع تنظيم مؤقت من الأفراد والمواد والمرافق لإنجاز هدف ضمن إطار زمني محدد وسيتم تفكيك هذا التنظيم لمجرد تحقيق الهدف أو يحول للعمل على تحقيق هدف جديد.

6- يعتبر المشروع عملية تؤدي إلى تحقيق الهدف ويمر المشروع خلال هذه العملية بعدة مراحل مميزة يطلق عليها دورة حياة المشروع .

7- تحوي المشروعات على قدر كبير من المخاطرة وعدم التأكد، أو تغير في الظروف ومن الطبيعي أن يكون هناك انحراف ما بين المرسوم والواقع[2].

بعد تعريف المشروع وذكر أهم الخصائص التي يتميز بها، نشير إلى أن الطلب المتزايد على السلع والخدمات المعقدة والمتماشية مع تطور طلب الزبائن، وأن التوسع المتنامي للمعرفة البشرية، وبيئة الإنتاج والاستهلاك الواسعة هي بمثابة ثلاث قوى رئيسية تعد سببا داعيا لنشأة إدارة المشاريع.

ثالثا/: معني إدارة المشروع الاقتصادي:

حتى يتسنى لنا الإحاطة بمقصود إدارة المشروع والإلمام بمعناها سوف نسرد عددا من التعاريف والمفاهيم نستخلص في آخرها تعريفا شاملا لمعنى إدارة المشاريع.

أولا: إدارة المشاريع هي "الطريق المؤدي إلى الكشف عن الحقيقة في المشاريع بواسطة مجموعة من القواعد العامة التي تهيمن على سير العمل وتحدد عملياته حتى يصل إلى نتيجة معلومة (انجاز المشروع)[3].

ثانيا: إدارة المشاريع "هي العلم المعني بالتخطيط، تنظيم و إدارة الموارد لتحقيق النجاح للمشروع"[4].

[1]- صلاح الشنواني، **التنظيم والإدارة في قطاع الأعمال، مدخل المسؤولية الاجتماعية**، مركز الإسكندرية للكتاب، ط2، بدون سنة، ص512.
[2]- عبد السلام زيدان، **مدخل إلى علم إدارة المشـروعات**، متاح على (www.drzidan.com/lect1.doc) تاريخ الاطلاع (2010/11/18).
[3]- عبد الرحمن الجبوري، **إدارة المشاريع**، الأردن، دار المناهج للنشر والتوزيع، 2008، ص07.
[4]- مدونة طلال، **إدارة المشاريع**، متاح على (http://www.talals.net/wp/?p=15)، تاريخ الاطلاع (2010/11/18).

ثالثا: أيضا يقصد بإدارة المشروع تلك "الإجراءات التي تتبع لتخطيط و إدارة المهام و الموارد و متابعة العمل و النتائج، فقبل القيام بأي مشروع يجب تخطيطه بالتفصيل وعند البدء في التنفيذ يجب متابعته و التنسيق بين الوقت والمعدات والتكاليف و الموارد البشرية والمهام"[1].

رابعا: مفهوم آخر يرى أن "إدارة المشروع هي المهارات، الأدوات وإدارة العمليات المطلوب انجازها من اجل الاضطلاع بنجاح المشروع"[2].

خامسا: إدارة المشروع هي "فن توجيه الموارد البشرية والمادية وتنسيقها، خلال حياة المشروع، من خلال استخدام التقنيات الحديثة، لتحقيق الأهداف المحددة، بالطريقة التي تمكّن من إنجاز المشروع، وذلك بتنفيذ مضمون ما جاء فيه، ومراعاة عوامل الجودة والتوقيت والتكلفة"[3].

سادسا: إدارة المشروع هي عبارة عن "مجموعة من الأشخاص المعينين من قبل المؤسسة لإدارة موارد المشروع وأنشطته لتسليم المخرجات المخطط لها في الوقت المتفق عليه"[4].

حسب ما تقدم يمكن القول أن إدارة المشاريع هي عبارة عن مجموعة من النشاطات المنظمة والموجهة نحو توظيف أمثل واستغلال أفضل للموارد بغرض تحقيق أهداف المشروع المحددة بوضوح بالاعتماد على أساليب فعالة و ذات كفاءة وذلك ضمن مجموعة محددة من القيود، بالإضافة إلى متابعة تنفيذ المهام المطلوبة ومراقبة التكاليف و الموارد من خلال:

- مقارنة انجاز العمل الحالي بالجدول المقرر مسبقا.
- مراجعة العوامل التي تعيق العمل.
- تعديل الجدول بناءا على المعلومات الجديدة.
- إجراء التصحيحات المناسبة وفي الزمن (الوقت) المناسب.

المطلب الثاني: دورة حياة المشروع.

[1]- محمد الفيومي محمد، **إدارة المشروعات**، مصر، بدون دار وسنة النشر، ص05.

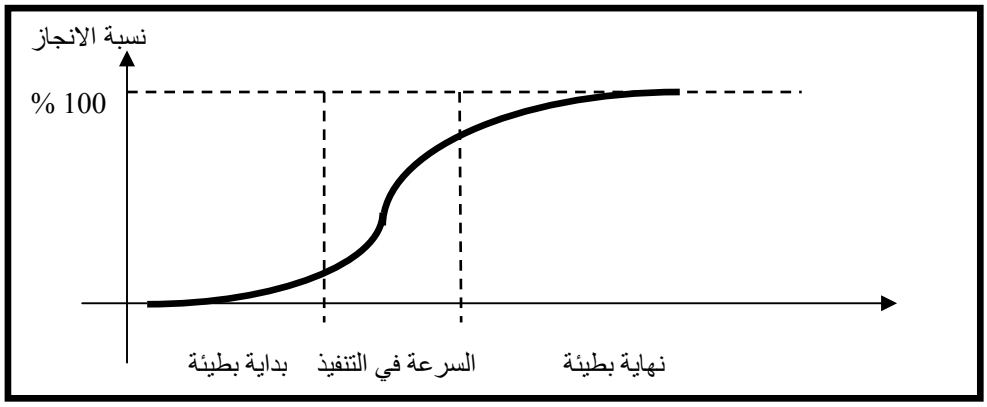
[2] - Westland J, **The Project Management Life Cycle**, united kingdom, 2006, p02.

[3]- أمل سعود عبد العزيز شيخ لطيّف العبيدي، **أثر العوامل الإستراتيجية في تحسين فاعلية تقويم الأداء الإداري للمشاريع**، رسالة ماجستير غير منشورة في إدارة الأعمال، إدارة المشاريع، الأكاديمية العربية في الدنمرك، كلية الإدارة والاقتصاد، 2009، ص20، متاح على (www.ao-academy.org/ /docs/master _degree_letter_by_amal_saud_al_obaidi_0306009.doc).

[4] - Business Performance, **Project Management**, pris de (www.businessperform.com), vu le (29/11/2010).

إن انجاز المشاريع الفريدة تنطوي بالضرورة على درجة من عدم اليقين بشأن احتمالات النجاح، لذلك عادة ما يتم تقسيم تنفيذ المشروع إلى عدة مراحل للتمكن من الإدارة بصفة أفضل[1]، إن معدل التقدم في الانجاز يكون في البداية بطيئا، ثم يتزايد، ثم يتناقص، وذلك رغم اختلاف المشاريع من حيث طبيعة أنشطتها والمخاطر والمصاعب التي تواجهها، إلا أنها تشترك في أنها تمر بالمراحل نفسها منذ لحظة ظهور الفكرة ومن اجل الرغبة في تحسين أو إضافة إلى القدرة الإنتاجية أو توفير أكثر كفاءة للنشاطات المعتادة في المشروع، وو ولا حتى نقطة الانتهاء وتسليم المشروع[2].

الشكل رقم (01): دورة حياة إنجاز المشروع.



Source: Lawrance B**, The Management Of Construction, a Project Life Cycle Approach,** British library UK, first published, 2003, p07.

يمثل هذا الشكل النسبة المئوية لإتمام المشروع كدالة في الزمن، فيولد المشروع (مرحلة البداية) ويتم اختيار المدير ثم يتم تجميع فريق العمل و الموارد والوسائل المختلفة ويتم تنظيم برنامج العمل، ثم يبدأ العمل وتبدأ عملية التنفيذ بسرعة بطيئة ويحدث التقدم بتسارع أكبر ويستمر ذلك ثم تتناقص سرعة الانجاز حتى تظهر النهاية، إلا أن إتمام المهام النهائية يبدو أنه يستغرق وقتا أطول، فمن جهة بسبب انه يجب تجميع عدد من الأجزاء ومن جهة أخرى بسبب أن المنفذين يتباطؤون في النهاية وتقل إنتاجيتهم لأسباب مختلفة[3].

يكون نمط التقدم البطيء ثم السريع ثم البطيء لإنهاء المشروع أمرا شائعا، وهذا أمر مشاهد في الحياة اليومية العادية، وأي شخص شاهد عملية تشييد مبنى أو عمارة يمكن له ملاحظة هذه الظاهرة، ويعزى سبب

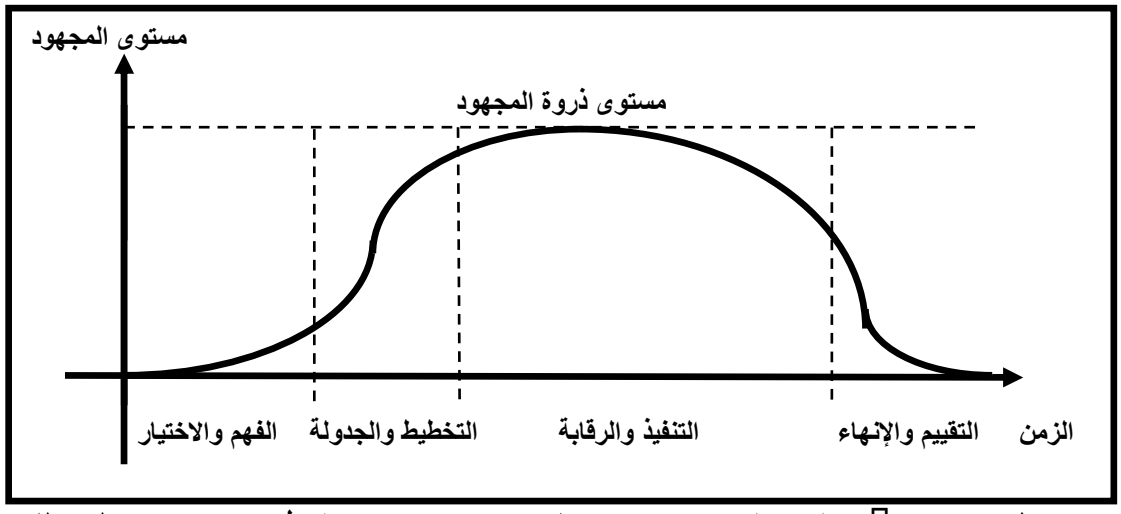
[1] - Sans Nom**, Ingénierie de la gestion de projet vue d'ensemble**, pris de (http://sciences.ows.ch /divers / gestion deprojets .pdf), vu le (03/11/2010).

[2] - Lawrance B**, The Management Of Construction, a Project Life Cycle Approach,** British library UK, first Publisher, 2003, p08.

[3]- جاك ميرديث، صامويل مانتل، ترجمة: سرور علي إبراهيم سرور، **إدارة المشروعات**، الرياض، دار المريخ للنشر، 1999، ص42.

ذلك إلى المستويات المتغيرة للموارد المستخدمة أثناء المراحل المتتالية لدورة الحياة، ويبين الشكل الموالي توزيع مجهود إنجاز المشروع عبر الزمن.

الشكل رقم (02): توزيع مجهود إنجاز المشروع عبر الزمن.



المصدر: جاك ميرديث، ﷺامويل مانتل، ترجمة: سرور علي إبراهيم سرور، **إدارة المشروعات**، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 1999، مرجع سبق ذكره، ص43.

فيكون المتغير بالنسبة للزمن إما ساعات عمل الأفراد أو الموارد أو عدد الأفراد العاملين في المشروع، فيلزم أدنى جهد في البداية عندما نكون في مرحلة اختيار المشروع، ومع اجتياز هذا الحاجز تزداد الأنشطة في مرحلة التخطيط ويبدأ العمل الحقيقي للمشروع في الظهور ويرتفع إلى القمة ثم يبدأ في الانخفاض عندما يقترب المشروع من الانتهاء، وأخيرا يتوقف عندما يكتمل التقويم وينتهي المشروع.

ولقد تبنى معهد إدارة المشروعات الأمريكي نموذج لتقسيم دورة حياة إنجاز المشروع، والمقترح من طرف "**مورس**" والذي قسم المشروع إلى أربعة مراحل هي:[1]

1- مرحلة الجدوى. 2- مرحلة التخطيط والتصميم. 3- مرحلة الإنتاج. 4- مرحلة الإنهاء.

وهناك تقسيما أخرا للمراحل الرئيسية لإتمام المشروع ويتضمن ستة مراحل:[2]

1- بداية الفكرة وتحديد المعالم. 2- تحديد متطلبات العميل. 3- التصميم التفصيلي. 4- التنفيذ الفعلي . 5-التمهيد للتشغيل. 6- وأخيرا مرحلة التشغيل والمتابعة.

[1] - Project Management Institute**, Project Life Cycle**, pris de (www.pmi.org), Vu le (15/11/2010).
[2]- محمد توفيق ماضي، **إدارة وجدولة المشاريع**، مصر، جامعة الإسكندرية، كلية التجارة، الدار الجامعية، 2000، ص19.

و يذهب البعض إلى تقسيم آخر لدورة حياة انجاز المشروع فيقسمها إلى ثمانية مراحل:[1]

1-مرحلة الفهم. 2-الجدوى.3-التقييم.4-الترخيص.5-التنفيذ. 6-الإتمام.7- المراجعة.8- الانتهاء.

ورغم أن هناك اختلاف في عدد مراحل دورة حياة إنجاز المشروع – حسب المتخصصين – إلا أنه في الغالب هناك ميل إلى اعتماد نموذج الأربع مراحل، وبموجب هذا النموذج يمر المشروع بالمراحل التالية:[2]

1-مرحلة تعريف المشروع: Define the project :

حيث تركز هذه المرحلة على تحديد أهداف ووظائف المشروع وتعريفها بوضوح وعلاقة هذه الأهداف بالسياسات العامة لاستراتيجيات المؤسسة ومدى توافقها معها ومدى ملائمتها.

2-مرحلة تصميم عمليات المشروع: Designe the project process :

وتهتم هذه المرحلة بإعداد التصاميم والنماذج المناسبة التي تستجيب لطلبات (مواﻟﻔات) الزبائن والتي هي الأخرى تتناسب مع أهداف المؤسسة، وأيضا معالجة الصراعات بين احتياجات الزبون وأهداف المؤسسة إلى جانب تحليل ومعرفة الموارد اللازمة لعملية تنفيذ وانجاز المشروع.

3-مرحلة تنفيذ المشروع: Deliver the project :

وتعالج هذه المرحلة أهم الإجراءات اليومية التي يجب اتخاذها لانجاز المشروع بدءا من عملية قيادة المشروع نحو الهدف وعملية الاتصال الفعال بالعاملين وتحفيزهم ثم الرقابة ومتابعة العمليات وأخيرا اتخاذ القرارات وحل المشاكل وإجراء التصحيحات اللازمة.

4-مرحلة تطوير العمليات: Develop the process :

وتركز آخر مرحلة في هذا النموذج على تقييم عمليات التنفيذ والنواتج النهائية للمشروع وتحديد استراتيجيات التطوير.

المطلب الثالث: أنواع المشاريع.

[1] - Lester A, **Project Management Planning and Control**, Imprent of Jordan hill, oxford, 5th edition, 2007, P37.
[2]- Westland J, **The Project Management Life Cycle**, op-cit, 2006, p03-04.

في العلوم الإدارية هناك تقسيمات مختلفة ومتعددة للمشاريع وسنحاول تصنيفها وفقا للمعايير التالية: القابلية للقياس، العلاقة التبادلية، طبيعة النشاط الاقتصادي، الغاية من المشروع، الجهة القائمة بالمشروع، حسب القطاعات، حسب العائد ودرجة المخاطرة وأخيرا معيار شكل المشروع من الناحية القانونية.

1-**القابلية للقياس**: حسب هذا المعيار هناك نوعين من المشاريع.

1.1- **المشاريع القابلة للقياس**: "هي تلك المشروعات التي تنتج منتجات أو تولد منافع قابلة للتقييم النقدي وهذه المنتجات قد تكون سلعا أو خدمات لها أسواق تتحدد فيها أسعارها"[1].

2.1- **المشاريع غير القابلة للقياس**: "هي تلك المشروعات التي يصعب تقييم منتجاتها بسهولة ودقة في ورة نقدية دون أن يتطلب ذلك إجراء أبحاث إضافية"[2].

2-**العلاقة التبادلية**: حيث وفق هذا المعيار يتم تحديد نوع المشروع حسب العلاقة التبادلية التي تربط المشاريع ببعضها.

1.2 – المشروعات التنافسية: وهي المشروعات التي تتنافس فيما بينها للحصول على العرض المحدود من الموارد ويؤدي تنفيذها إلى التأثير على بعضها البعض.

2.2– المشروعات المستقلة: في المشروعات المستقلة لا تعتمد المؤسسة في تحقيقها أهدافها على غيرها من المشروعات الأخرى واختيار احد هذه المشاريع لا يؤثر على الأخرى[3].

3.2– المشروعات المتكاملة: وهي مجموعة متناسقة ومترابطة من المشروعات ارتباطا وثيقا من عدة نواحي وأي تغيير يطرأ على إحداها يؤثر مباشرة على غيرها من المشاريع المكونة لهذه المجموعة.

3-**الغاية من المشروع**: حسب هذا المعيار يمكن تصنيف المشاريع إلى:

1.3–مشروع جديد: وذلك عندما نكون في مواجهة إنشاء مشروع أو طاقة إنتاجية لم تكن موجودة من قبل.

[1]- عبد القادر عطية، **دراسة الجدوى التجارية والاقتصادية والاجتماعية**، الإسكندرية، الدار الجامعية، ط2، 2001، ص15.
[2]- نفس المرجع، ص10.
[3]- عبد اللطيف عبد اللطيف، **التقويم الإداري في المشروعات**، دمشق، الجمعية التعاونية للطباعة، 1991، ص15.

2.3- مشروع استبدال: "هو التخلي عن الأ□ل الحالي الذي تم استخدامه لعدة سنوات"[1]، أي استبدال أ□ول مهتلكة بأخرى أفضل مع التأكيد على المحافظة على الطاقة الإنتاجية للمشروع القائم.

3.3- مشروع توسعي: ويتضمن توسيع الطاقة الإنتاجية لمشروع قائم من اجل تحديث العملية الإنتاجية، تدنية التكاليف وتعظيم الأرباح.

4.3- مشروع اجتماعي: في هذا الصنف من المشاريع لا يكون الهدف والغاية منه تحقيق الربح بقدر ما يكون تحقيق المنفعة العامة الاجتماعية مثل ترقية الظروف والأحوال الصحية، التعليم، الثقافة والحفاظ على الأمن وغيرها.

4-**طبيعة النشاط**: معيار طبيعة النشاط يندرج ضمنه نوعين من المشاريع فهي إما:[2]

1.4- مشاريع ذات ربحية: حيث تنشأ وتتطور لغرض إنتاج، بيع أو نقل سلع وخدمات تحقق مباشرة ربحا ماليا، أو قيمة سوقية أعلى من تكلفة إنتاجها.

2.4- مشاريع غير ذات ربحية: وهي بصفة عامة المشاريع غير المدرة للأرباح فلا تقام لغرض الربح المالي وإنما قد تكون مشاريع تهدف لخدمة الصالح العام مثلا.

5-**الجهة القائمة بالمشروع**: يمكن تقسيم المشروعات حسب هذا المعيار إلى ثلاثة أنواع:

1.5- **مشروعات عامة**: ويقصد بها المشروعات التي تمتلكها وتديرها الدولة وتهدف بالدرجة الأولى لتحقيق المصلحة العامة وليس شرطا أن تسعى لتحقيق الربح، وإن كان فهو من اجل تحقيق المنفعة العامة، وفي بعض الحالات قد تقوم المشروعات العامة بالمساعدات (مثل بيع منتجات بأقل من سعر تكلفتها)[3]، أو شراء سلع وخدمات وتقديمها للمستهلكين بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

2.5- **مشروعات خاصة**: حيث تمتلكها وتديرها جهات خا□ة وتقوم على فكرة الملكية الخا□ة وتهدف للربح و المنفعة الفردية[4]، و يتمثل هذا النوع من الاستثمار في ما يوجهه الفرد من مدخراته أو مدخرات غيره إلى تكوين رأسمال حقيقي جديد من أجل تحسين مستوى معيشته (شراء مسكن، أسهم تدر ربحا

[1]- عبد الغفار حنفي، **الإدارة المالية المعاصرة، مدخل اتخاذ القرارات**، الإسكندرية، المكتب العربي الحديث، 1993، ص503.
[2]- عبد اللطيف عبد اللطيف، مرجع سبق ذكره، ص14.
[3]- أسامة احمد الفولي وآخرون، **الاقتصاد السياسي**، القاهرة، دار المعارف الجامعية، 1997، ص438.
[4]- عادل احمد حشيش، زينب حسن عوض الله، **مبادئ علم الاقتصاد**، الإسكندرية، الدار الجامعية، 1990، ص382.

سنويا...الخ)، و هو استثمار محفز يقوم به الأفراد متوقعين من خلاله أرباح كبيرة و هذه التوقعات للفوائد هي الدافع أو الحافز للاستثمار و لولاها لما أقبل الأفراد عليها[1].

3.5– **مشروعات مختلطة**: وهي مشروعات يشترك في ملكيتها القطاع العام والخاص ولها □ور متعددة.

6-**حسب القطاعات**: وتصنف المشاريع حسب هذا المعيار إلى:[2]

1.6- **مشاريع إنشائية**: وهي الأكثر شيوعا، فقد تكون عمارات سكنية، جسور، طرق أو جامعات وغيرها.

2.6- **مشاريع صناعية**: والغرض منها إقامة المصانع، بعث أو إنشاء خطوط إنتاجية أو □ناعة وسائل النقل وغيرها.

3.6- **مشاريع خدمية**: وهي بدورها متعددة مثل مشاريع تسويق منتجات جديدة، إنتاج الأفلام السينمائية، مشاريع التأليف على سبيل المثال.

4.6- **مشاريع علمية**: هذه المشاريع يكون القصد منها معالجة المسائل العلمية مثل مشكلة الكساد أو التضخم، بحوث الفضاء، التنقيب عن الآثار والبحوث الطبية وغيرها.

5.6- **مشاريع اجتماعية**: وتأخذ في العادة أشكال متعددة مثل مشاريع مكافحة بعض الظواهر الاجتماعية (المخدرات، الجريمة، الفساد...) حملات التوعية ضد التدخين...الخ.

6.6- **مشاريع اقتصادية**: هذا الصنف من المشاريع يقصد به تلك المشاريع التي تهدف لإحداث التنمية على المستوى الوطني، كما تجدر الإشارة إلى أن هذا النوع يأخذ الحصة الكبرى من اهتمامات السلطات العمومية لأي دولة مهما اختلف النظام السائد فيها، فهي تحتل الصدارة من بين المشاريع التي تسعى السلطة العامة القيام بها و الأمثلة على هذا النوع كثيرة، فقد تكون برامج مواجهة الكساد أو البطالة (بإنشاء □ناعة وخلق منا□ب الشغل...). كذلك برامج مواجهة التضخم، مشاريع التحول نحو الخو□صة، مشاريع استبدال العملة، مشاريع البنى التحتية و الهياكل القاعدية.

7- **حسب العائد ودرجة المخاطرة**:

[1]- بوغزالة محمد نجلاء، **الاستثمار الخاص في الجزائر خلال الفترة 2000/90**، رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية، فرع نقود ومالية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر،2002، ص10.

[2]- مؤيد الفضل، محمود العبيدي، **إدارة المشاريع منهج كمي**، عمان، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، ط1، 2005، ص41.

تنطوي المشروعات على نسبة مخاطرة ولكنها أيضا تنطوي على عائد أو فائدة تسعى إليها المؤسسة والتي تتطلب في العادة وجوب اتخاذ قرار حسب المشكلة[1]، حالة التأكد (معلومات كافية وأكيدة) وحالة المخاطرة (معلومات جزئية احتمالية)، وحسب هذا المعيار تصنف المشروعات إلى أربعة أنواع:[2]

7-1- **مشروعات منخفضة العائد/منخفضة المخاطرة:** هذه المشروعات ليست مهمة بالنسبة للمؤسسة، ويمكن القول أنها سيئة بالنسبة لها، كما أن نجاحها لن يلفت الأنظار بينما فشلها يقلل من شأن المؤسسة.

7-2- **مشروعات مرتفعة العائد/منخفضة المخاطرة:** كل مؤسسة تسعى إلى مثل هذه المشروعات رغم أنها في الحقيقة نادرة تماما في عالم الأعمال.

7-3- **مشروعات منخفضة العائد/ مرتفعة المخاطرة:** تعمد المؤسسات في الغالب الابتعاد عنها وعدم المخاطرة بانجازها.

7-4- **مشروعات مرتفعة العائد/ مرتفعة المخاطرة:** وتلك هي الغالبية العظمى من المشروعات في بيئة الأعمال المعا رة، لذلك على المؤسسات تطوير قدراتها وتنميتها حتى تستطيع المنافسة فيها، وذلك بتنمية وتعزيز قاعدتها المعلوماتية وإمكانية دراسة السوق.

8-**شكل المشروع من الناحية القانونية:** ووفق هذا المعيار تصنف المشاريع إلى:[3]

8-1 **مشروع فردي:** ويطلق عليه أيضا اسم مؤسسة الرجل الواحد حيث يكون المالك واحدا فقط، ويكون المشروع غير الحجم، محدود القدرة المالية، ويتولى احبه إدارته أو تعيين من يديره.

8-2 **شركة التضامن:** يقوم هذا النوع من المشروعات بين عدد من الأفراد تربطهم قرابة أو مصالح ويعتبر الشركاء متضامنين، ويضمن كل واحد منهم التزامات المشروع حتى من أمواله الخا ة.

8-3 **شركة المسؤولية المحدودة:** وأهم ما يميزها أن مسؤولية الشريك تكون في حدود ما يساهم به في رأس مال المشروع.

8-4 **شركة المساهمة:** ويناسب المشروعات الكبيرة الحجم وتتطلب رؤوس أموال ضخمة.

المطلب الرابع : أهداف المشروع و أهميته.

[1]- نداء محمد الصوص، **مدخل إلى علم الإدارة**، عمان، دار جندين للنشر والتوزيع، 2007، ص 53-54.
[2]- الشركة العربية للإعلام العلمي شعاع، **خلاصات كتب المدير ورجال الأعمال**، متاح على (www.edara.com) تاريخ الاطلاع (20.10.2010).
[3]- خليل محمد خليل عطية، **دراسات الجدوى الاقتصادية**، جامعة أسيوط، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة، 2008، ص12.

أولا: أهداف المشروع.

في هذا العنصر سوف نعالج أهداف المشروع من زاويتين، الأولى نتطرق فيها إلى مختلف الأهداف التي يسعى المشروع إلى تحقيقها، أهداف اقتصادية، اجتماعية، تكنولوجية و سياسية، أما الثانية فنحاول من خلالها توضيح الأبعاد الثلاثة لأي مشروع (الميزانية، الزمن، الأداء).

1- **الأهداف التي يسعى المشروع تحقيقها**: يسعى المشروع إلى تحقيق الأهداف التالية:

1-1- **الأهداف الاقتصادية**: و تتمثل في:[1]

- زيادة الإنتاج السلعي و الخدمي و بالتالي زيادة الدخل الوطني.

- زيادة قدرة الاقتصاد الوطني على تشغيل و تنمية عوامل الإنتاج.

- زيادة قدرة جهاز الإنتاج الوطني على إتاحة مزيد من السلع والخدمات وعرضها بالسوق المحلية للحد من الواردات والسلع المصنعة، والعمل على زيادة قدرة الدولة على التصدير وتحسين ميزان المدفوعات ولتخفيف العبء عليه.

- تشجيع التصنيع المحلي، وحماية النشاطات الاقتصادية من خطر التوقف عن الإنتاج[2].

- تقوية الاقتصاد الوطني لمواجهة الإختلالات والأزمات التي قد تطرأ عليه [3].

- تحقيق أقصى قدر ممكن من المبيعات كوسيلة للحصول على شهرة كبيرة في الأسواق.

- تحقيق الربح لضمان الاستمرارية والبقاء في دنيا الأعمال.

1-2- **الأهداف التكنولوجية**: وتتمثل في:[4]

- تطوير تقنيات وأساليب الإنتاج المحلية لمواجهة الاحتياجات الداخلية.

- استيراد التكنولوجيا وخا□ة من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر ومحاولة استيعاب الأساليب المتطورة والحديثة.

---

[1]- آدم مهدي احمد، **الدليل لدراسات الجدوى الاقتصادية**، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2001، ص07.

[2]- المعهد العربي للتخطيط، **الصناعات المتعثرة في الوطن العربي**، متاح على (http://www.arab-api.org/books/b2006150.htm) تاريخ الاطلاع، (2010/12/08).

[3]- سمير محمد عبد العزيز، **دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات**، مصر، مكتبة الإشعاع، 1997، ص15.

[4]- عبد المطلب عبد الحميد، **السياسات الاقتصادية، تحليل جزئي وكلي**، القاهرة، مكتبة زهراء الشرق، 1997، ص49.

– المساهمة في إحداث التقدم التكنولوجي بتقديم النموذج الأمثل، ويكون للمنافسة دور فعال في ذلك.

– مواكبة التطور واختيار انسب الأنماط في انجاز المشاريع.

1-3- **الأهداف الاجتماعية**: وتتمثل في:[1]

– تتحقق من خلال قدرة المشروع على زيادة فرص التشغيل وتبني هدف التوظيف الكامل للقوى العاملة أي عملية دمج الأفراد في النشاط الاقتصادي باعتباره هدف اقتصادي واجتماعي و تخفيض معدلات البطالة.

– المساهمة في تقليص معدلات التفاوت في توزيع الدخول عن طريق خلق فرص العمل المنتج لجميع أفراد المجتمع دون تمييز، وتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص للجميع ، خلق بيئة مناسبة للعمل من خلال الاهتمام بعلاقات العمل الرسمية وغير الرسمية ولزيادة روح الاندفاع وحب العمل .

– الحرص على توفير السلع الأساسية ذات الصلة المباشرة بإشباع احتياجات ذوي الدخول المنخفضة.

– تقليل التفاوت الإقليمي،عن طريق الاهتمام بتطوير الأقاليم المتخلفة نسبياً، للو□ول إلى حالة التوازن الإقليمي أي تحقيق التنمية الاجتماعية بين مختلف المناطق.

– تحقيق الاستقرار الاجتماعي وهذا العامل مرتبط ارتباطا وثيقا بالتشغيل والتقليل من حالات التوتر الاجتماعي.

1-4- **الأهداف السياسية**: وتتمثل في:[2]

– إقامة هياكل (مشروعات) الدفاع عن الإقليم والأمن كالصناعات الحربية والأسلحة .

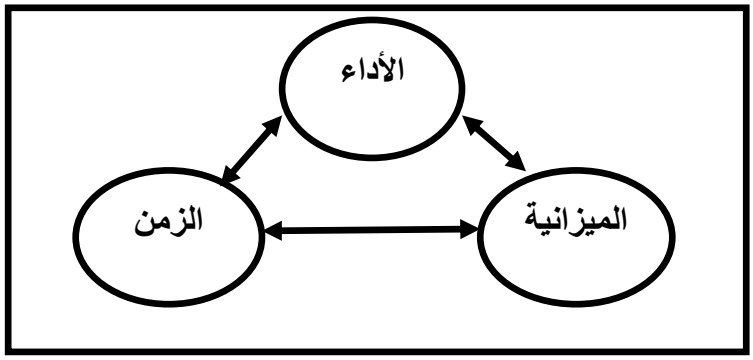
– بناء قاعدة اقتصادية قوية وتحقيق الاكتفاء الذاتي من المواد الغذائية ونحوها.

2- الأبعاد الثلاثة للمشروع:

هناك ثلاث أبعاد رئيسية لكل مشروع، انجاز العمل حسب الميزانية، احترام البرنامج الزمني، متطلبات الانجاز (الأداء).

[1]- فلاح خلف الربيعي، **القطاع الصناعي في العراق بين الأهداف العامة وأهداف المشروعات الخاصة**، متاح على (http://www.ahewar .org/debat/show.art.asp?aid=136815) تاريخ الاطلاع (18.01.2011).
[2]- ادم مهدي احمد، **الدليل لدراسات الجدوى الاقتصادية**، مرجع سبق ذكره، ص09.

الشكل رقم (03): الأبعاد الثلاثة لتحقيق الأمثلية.



Source: Bernard M**, Project Management,** Imprs, Katlenburg –lindan, Germany, 2005, p14.

فتمثل الميزانية التكاليف المسموح بها للمشروع (التكاليف المستهدفة للعمل المبرمج انجازه)، وتصور ناحية الميزانية الفعاليات والأحداث اللازمة لتغذية المشروع بالتمويل[1]، وذلك خلال دورة حياة المشروع، والتحدي الكبير للمدير هو توزيع الأموال المتوفرة وتأمين الأموال اللازمة للمشروع، ويتضمن البعد الزمني الفترة الزمنية التي سيتم خلالها انجاز العمل، أما البعد الثالث، الانجاز (الأداء) فيمثل ما علينا عمله للوصول إلى النتائج النهائية[2].

تمثل هذه الأبعاد أهدافا يجب تحقيقها وذلك في كل مشروع ولكن ولسوء الحظ تؤدي عوامل التعقيد التقني والقوى البيئية غير المسيطر عليها إلى تعطيل ما كان في السابق يعتبر إلى حد ما يقيني، ففي حين تعتبر الأبعاد الثلاثة متداخلة ويجب تناولها بشكل متزامن، قد ينجر عن اخذ واحد منها على حدة إلى تقليل البعد الآخر، فعند محاولتنا التقيد بالبرنامج الزمني ومتطلبات الانجاز للمشروع، فإننا سنرغم على زيادة التكاليف، وعكس ذلك، فعند محاولتنا تثبيت التكاليف فان نوعية العمل ستتناقص وسيتأخر البرنامج الزمني وان نوعية الانجاز ستتدنى، وحيث لا تملك معظم المشاريع في الوقت الحاضر مستوى كبير من المرونة كما كان في السابق فانه من الضروري التركيز على الأهداف الثلاثة في آن واحد، و محاولة إيجاد مستوى من التوازن بينهما و إيجاد نوع من التكامل والشمولية لأهداف المشروع.

ثانيا: أهمية المشروع الاقتصادي:

[1] - BOURGEOIS J-P, **Gestion De Projet**, Ecole Des Mines de Nantes, Techniques De L'ingenieur, France, P03.

[2]- فورسبرغ ك، هال م، ترجمة: محمد شريف الطرح، **تخيل إدارة المشاريع، نموذج للنجاح العملي والفني**، المملكة العربية السعودية، مكتبة العبيكان، 2005، ص 156.

للإحاطة بأهمية المشروع الاقتصادي يجب معالجة الموضوع من جانبين: الجانب الأول، معرفة أهميته بالنسبة للمؤسسات و الأفراد، الجانب الثاني، معرفة أهميته بالنسبة للاقتصاد الوطني.

1-أهمية المشروع الاقتصادي بالنسبة للمؤسسات و الأفراد:

إن وجود المشاريع الاقتصادية في عالمنا اليوم أ□بح أمرا بالغ الأهمية إذ أن أهمية المشاريع للمؤسسات تعادل أهمية الروح للجسد، من هنا تأتي الأهمية الأولى للمشاريع الاقتصادية في إعطائها الحياة للمؤسسات، كذلك فان الأفراد و في طليعتهم رجال الأعمال و المقاولون (أ□حاب رؤوس الأموال، التجار،المستثمرون بمختلف أنواعهم) وطالبو العمل (مدراء، موظفين، عاملين) يتطلعون إلى قيام المشاريع الاقتصادية نظرا لأهمية المشروعات بالنسبة للعمالة، خا□ة بالنسبة للدول التي تشكوا من كثافة عالية في نسبة البطالة[1].

2-أهمية المشروع الاقتصادي بالنسبة للاقتصاد الوطني:

إن أي اقتصاد لن يزدهر ما لم يطلق القطاعان العام والخاص ضمن سياسة اقتصادية ناجعة وموضوعية مشاريع اقتصادية تنموية تطال البنى التحتية والفوقية[2]، وبكلام أدق تشكل المشاريع عصب اقتصاديات الدول والمحرك والمنشط له، ويمكن التمييز بين المشاريع حسب أهميتها للاقتصاد الوطني من خلال الزوايا التالية:

2-1- أهمية المشروع الاقتصادي في عملية التنمية الاقتصادية:

سواء كانت هذه المشاريع فلاحية مثل استصلاح الأراضي والزراعة أو كانت □ناعات: غذائية، نسيجية، ميكانيكية،...وغيرها، و مدى مساهمتها الفعالة في التنمية، حيث تعتبر من أهم المصادر لتحقيق نمو الاقتصاد الوطني[3]، كذلك من حيث قدرة هذه المشاريع على إشباع احتياجات ورغبات العملاء ومساعدة المشروعات الأخرى في توفير مستلزماتها وتحقيق التكامل (مواد، أجزاء وقطع غيار) أي الاعتمادية بين الأعمال[4].

2-2- أهمية المشروع الاقتصادي بالنسبة للأمن الوطني:

[1]- حسن إبراهيم بلوط، **إدارة المشاريع ودراسة جدواها الاقتصادية**، بيروت، دار النهضة العربية، 2002، ص16.
[2]- سمير محمد عبد العزيز، مرجع سبق ذكره، ص283.
[3]- كليفورد م، بومباك، **أسس إدارة الأعمال التجارية الصغيرة**، عمان، مركز الكتاب الأردني، 1989، ص11.
[4]- ماجدة العطية، **إدارة المشروعات الصغيرة**، جامعة مؤتة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، بدون سنة نشر، ص25.

فالمشروع الاقتصادي من أقوى الأسلحة المستخدمة لحفاظ الدولة على أمنها الوطني ولا أدل على ذلك من إنتاج القمح كمشروع اقتصادي استراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي الذي يعتبر ركنا أساسيا من أركان الأمن الوطني، كما أن للمشاريع الاستثمارية دورا كبيرا وأهمية في تحريك النشاط الاقتصادي، و يرجع ذلك إلى زيادة المعروض من السلع والخدمات وزيادة المداخيل وأماكن العمل، فالاستثمار هو المحرك الرئيسي لزيادة الإنتاج والتوزيع والاستهلاك، فهو ذو بعد مستقبلي و له منفعة شبه دائمة، أما النقطة الثانية و التي تخص الاستثمار فهي أهميته في استغلال المصادر و الطاقات الكامنة و القدرات الجامدة للنشاط[1].

2-3- أهمية المشروع الاقتصادي بالنسبة للتوازن الاقتصادي الخارجي:

هذه النقطة بالغة الأهمية من حيث مدى تأثيرها على ميزان المدفوعات ومعرفة مدى اعتماد المشروع على الموارد الأولية المحلية أم على موارد مستوردة، فإذا كان من سياسة الدولة تقليص العجز في ميزان المدفوعات يمكن إعطاء الأولوية للمشاريع التي تعتمد على خدمات محلية أو المشاريع التي تنتج سلعا كانت تستورد من الخارج أو إعطاء الأولوية للمشاريع المعدة للتصدير مقابل الحصول على العملات الأجنبية.

المبحث الثاني : دراسة جدوى المشاريع الاقتصادية.

إن الهدف من دراسة الجدوى التي يجب القيام بها قبل تنفيذ أي مشروع هي التأكد من أن المشروع سوف يحقق الغرض من إنشائه سواء من الناحية الاقتصادية، المالية أو الاجتماعية، وحتى من الناحية الفنية والهندسية أيضا، ويتم في هذه المرحلة من المشروع تحديد حجم المشروع واختيار مكانه ، كذلك الاحتياجات الرئيسية اللازمة للمشروع مثل:

- التقدير المبدئي لتكلفة المشروع والزمن اللازم للتنفيذ.

- مدى توفر المواد الخام والعمالة والمعدات اللازمة لتنفيذ المشروع وتشغيله في المنطقة.

- مدى تأثر المشروع وتأثيره في البيئة المحيطة.

[1]- بن حبيب عبد الرزاق، بومدين.م، حوالف رحيمة، مداخلة بعنوان: **الشراكة ودورها في جلب الاستثمارات الأجنبية**، الملتقى الوطني الأول حول الاقتصاد الجزائري في الألفية الثالثة، جامعة سعد دحلب البليدة، يومي 21-22 ماي 2002.

– تصور مبدئي حول حجم المشروع والاحتياجات المادية اللازمة.

– معرفة التدفق المالي خلال مرحلة التنفيذ.

– دراسة العائد المادي بعد عمل تصور للعمر الافتراضي للمشروع.

وبعد دراسة هذه النقاط بالتفصيل يجب إيضاح جدوى هذا المشروع من عدمه مع وضع البدائل المختلفة في حالة وجودها، حتى يتمكن اخذ القرار المناسب سواء البدء في إجراءات انجاز المشروع أو استبداله، ومن ثم تدبير الموارد اللازمة والحصول على الموافقة القانونية ثم البدء في التنفيذ.

في هذا المبحث سوف نحاول التطرق لدراسة جدوى المشروعات الاقتصادية بدءا بدراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع ثم الاجتماعية، دراسة الجدوى الفنية والهندسية وأخيرا دراسة الجدوى المالية للمشروع.

المطلب الأول: دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع.

أولا/: تعريف دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع :

إن المقصود بدراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع ما هو: " أسلوب علمي لتقدير احتمالات نجاح أو فشل مشروع معين قبل التنفيذ الفعلي، و ذلك في ضوء قدرة المشروع على تحقيق أهداف معينة للمستثمر "[1].

وهناك تعريف آخر :"يقصد بدراسة الجدوى بأنها سلسلة من الدراسات المترابطة و المتتابعة التي تقوم على افتراضات معينة، و أهداف محددة، و التي تؤدي إلى اتخاذ القرار النهائي المتمثل في قبول المشروع أو رفضه، و ذلك بالاعتماد على مجموعة من المعايير التي تنطلق من مبدأ التكلفة بغية التعرف على قدرة المشروع في بلوغ الأهداف المنشئ من أجلها"[2].

تعرف دراسة الجدوى أيضا بأنها:" مجموعة الاختبارات و التقديرات المعدة و المنفذة بهدف معرفة مدى قبول المشروع أو رفضه، و ذلك بالاعتماد على توقعات التكاليف و توقعات الفوائد المباشرة و الغير مباشرة طول العمر الافتراضي للمشروع محل الدراسة"[3]، إذا تتمثل دراسة الجدوى الاقتصادية في تلك المجموعة من الدراسات التي تسعى إلى تحديد مدى □لاحية المشروع المقترح.

---

[1]- صلاح الدين حسن السيسي، **دراسات الجدوى وتقييم المشروعات بين النظرية و التطبيق**، القاهرة، دار الفكر العربي، ط2003،1، ص19.

[2]- محمد قويدري، **أسس دراسات الجدوى ومعايير تقييم المشروعات الاستثمارية**، رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية، فرع التحليل الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 1997، ص6.

[3]- فروخي أمين، **دراسات جدوى المشاريع الصناعية**، رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية، فرع التخطيط الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2002، ص3.

وهي أيضا:"تلك الأساليب العلمية المحددة و المستخدمة في جمع البيانات والمعلومات المطلوبة وتحليلها بهدف التو□ل إلى نتائج قاطعة عن مدى □لاحية المشروع موضع الدراسة من عدمه"[1].

كما تعرف من جهة أخرى على أنها "منهجية لاتخاذ القرارات الاستثمارية، تعتمد على المعرفة الدقيقة لاحتمالات نجاح أو فشل مشروع استثماري معين، و اختبار مدى قدرة هذا المشروع على تحقيق أهداف محددة، تتمحور حول الو□ول إلى أعلى عائد ومنفعة للمستثمر الخاص أو الاقتصاد الوطني أو لكليهما، على مدى عمره الافتراضي "[2].

وتمثل دراسة الجدوى "مجموعة من الأساليب العلمية المستمدة من علوم الاقتصاد و الإدارة والمحاسبة، تستخدم في تجميع البيانات و دراستها و تحليلها، بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية"[3].

من خلال التعاريف التي أوردناها يمكن القول أن دراسة الجدوى الاقتصادية هي أسلوب علمي لتقدير احتمالات نجاح فكرة استثمارية قبل التنفيذ الفعلي، و ذلك في ضوء قدرة المشروع على تحقيق أهداف معينة لصاحبه، و بالتالي فإن دراسة الجدوى الاقتصادية تعد أداة عملية تساعد المستثمر ومتخذ القرار على تقليل مخاطر المشروع و تحمل الخسائر، وتهدف إلى تقدير ما يضيفه المشروع الجديد للاقتصاد خلال استخدامه لجزء من الموارد المحدودة، ونظرا لان علم الاقتصاد يبحث في كيفية الو□ول إلى التوزيع الأمثل للموارد على الاستخدامات المختلفة للو□ول إلى اكبر عائد ممكن فان التحليل الاقتصادي للمشروعات يعتبر أداة من اجل تحقيق هذا الهدف، أي توزيع الموارد بأكفاء □ورة على الاستخدامات المختلفة.

وعليه يمكن استنتاج أهمية دراسات الجدوى الاقتصادية والمتمثلة في النقاط الأساسية التالية:

– دراسة الجدوى الاقتصادية تعمل على مساعدة متخذ القرار على الحصول على الوسائل وتوضيح الرؤيا من أجل الو□ول إلى القرار النهائي و المتمثل في قبول المشروع أو رفضه وذلك على المستوى الخاص (الجزئي) وعلى المستوى الوطني(الكلي).

– دراسة الجدوى الاقتصادية تقوم على جملة من التقديرات المتوقعة.

– المساعدة في الو□ول إلى أفضل تخصيص ممكن للموارد الاقتصادية التي تتصف بالندرة النسبية، و لهذا فإن دراسات الجدوى لها أهمية قصوى في الدول النامية، حيث الموارد محدودة مما يتطلب تحديد أولويات للمشروعات التي تفيد الاقتصاد الوطني.

[1]- نبيل شاكر، مرجع سبق ذكره، ص16.
[2]- عبد المطلب عبد الحميد، **دراسات الجدوى الاقتصادية لاتخاذ القرارات الاستثمارية**، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2002، ص24.
[3]- محمد صالح الحناوي، **دراسات جدوى المشروع أساسيات ومفاهيم**، الإسكندرية، الدار الجامعية ، 2005، ص19.

– توضح دراسات الجدوى الاقتصادية العوائد المتوقعة مقارنة بالتكاليف المتوقعة من الاستثمار طوال عمر المشروع الافتراضي، كما توضح دراسة الجدوى الاقتصادية الطريقة المثلى للتشغيل في ضوء الاستثمارات و السوق.

– يتوقف قرار مؤسسات التمويل فيما يتعلق بمنح الائتمان على دراسات الجدوى المقدمة لها، و كذلك تعتمد مؤسسات التمويل الدولية على دراسات الجدوى الاقتصادية عند منح مساعداتها لإقامة مشروعات التنمية الإقليمية في الدول النامية.

– تعرض دراسة الجدوى الاقتصادية منظومة كاملة عن بيانات المشروع و تحليلها بصورة تساعد المستثمر على اتخاذ القرار الاستثماري المناسب، كما تساعد دراسة الجدوى على التعرف على المتغيرات الاقتصادية و السياسية و القانونية المتوقع حدوثها خلال عمر المشروع الافتراضي.

– تضع دراسة الجدوى الاقتصادية خطة أو برنامجاً لتنفيذ المشروع و تحدد أسلوب إدارة المشروع، وتحقيق التفاعل بين عنا□ر التشغيل و التمويل و التسويق.

– توضح دراسة الجدوى الاستثمارات المطلوبة للمشروع، كذلك العائد الاستثماري الذي يمكن أن يحققه المشروع في ظل فرص مدروسة تحدد بشكل كبير درجة المخاطرة في الاستثمار.

– التفكير في طرق و بدائل مختلفة، و مقارنة المشروعات، و تبني الأمثل من حيث طاقة الإنتاج، الوسائل التقنية، نوعية العمالة والتكاليف.

ثانيا/: خصائص دراسة الجدوى الاقتصادية.

بعد تقديم عرض عن مفهوم دراسة الجدوى الاقتصادية واستنتاج أهميتها يمكن القول أنها تتميز بعدة خصائص أهمها:

1– البدائل المتاحة: تتضمن دراسة الجدوى الاقتصادية عدة بدائل للمشروع الاستثماري، أو لمكوناته الأساسية، أو لأبعاده الزمانية، المكانية، المؤسسية، والقطاعية، وهذا يعني توافر مجال الاختيار بين البدائل المتاحة[1].

2– الأهمية القصوى لعنصر الزمن: "والمقصود به تلك الفترة الزمنية المحصورة بين الانتهاء من إعداد دراسة الجدوى والحصول على موافقة الجهات المختصة بإنشاء المشروع، و بين بداية التنفيذ الفعلي للمشروع"[1].

[1]- ياسمين دروازي: **مدى أهمية دراسة الجدوى التسويقية في نجاح المشروعات الاستثمارية**، رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية ، فرع تسويق، جامعة الجزائر، 2006، ص24.

3- اختلاف تكاليف الدراسة: تكون تكاليف الدراسة مختلفة من مشروع لآخر، و ذلك باختلاف حجم و نوع الاستثمار، بحيث أننا نجد تكاليف الدراسة تكون كبيرة في حالة المشاريع الضخمة و غيرة أو متوسطة الحجم في المشاريع المتوسطة الحجم، كما تختلف تكاليف الدراسة حسب القطاع الذي ينتمي إليه المشروع وحسب الظروف المكانية له.

4- ترابط المراحل: وتعني أن دراسة الجدوى تتكون من عدة مراحل متتابعة و مترابطة ومتكاملة تعتمد كل واحدة على نتائج سابقتها.

5- النفعية: أي المنفعة التي تعود على احب المشروع سواء كان يندرج ضمن القطاع الخاص أو القطاع العام[2]، ويتم قياس منفعة الأول من خلال معايير الاستثمار التي تعظم منفعته الشخصية، بغض النظر من منفعة الاقتصاد الوطني، وهذه المعايير، هي معايير فترة الاسترداد، العائد على رأس المال المستثمر، افي القيمة الحالية للتدفقات النقدية، دليل الربحية التجارية، ومعايير أخرى، و يتم قياس منفعة الثاني، أو المستثمر العمومي من خلال معايير الربحية الاجتماعية، التي تعظم المنفعة أو العائد الاجتماعي، وهي مرتبطة بتحقيق الأهداف الاقتصادية الكلية، ومن بين هذه المعايير، معيار التوظيف، القيمة المضافة، ميزان المدفوعات، سعر الصرف[3].

6- تتطلب الوقت: تتطلب دراسة الجدوى الكاملة وقتا طويلا بالإضافة إلى أنها مكلفة، وبالتالي يكون من المرغوب القيام بدراسة تمهيدية للجدوى حتى يتم تصفية واستبعاد عدد من المشروعات البديلة الغير مجدية[4].

ثالثا/: مراحل دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع.

بالإمكان تجزئة عملية دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع إلى الثلاث مراحل التالية:

1- مرحلة الدراسة المبدئية (الدراسة الاستطلاعية).

من خلال هذه المرحلة يستلزم وضع خطوط عريضة أو أرقام تقريبية للاسترشاد بها لغرض قبول المشروع المقترح أو رفضه، وتؤكد هذه المرحلة على اتجاه المستثمر نحو التخلي عن الفكرة الاستثمارية

---

[1]- نبيل شاكر، مرجع سبق ذكره، ص22.

[2]- سعيد عبد العزيز عثمان، **دراسات جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق**، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2002، ص23.

[3]- ياسمين دروازي: مرجع سبق ذكره، ص21.

[4]- عقيل جاسم عبد الله، **مدخل في تقييم المشروعات، الجدوى الاقتصادية والفنية وتقييم جدوى الأداء**، عمان، دار الحامد للنشر، 1999، ص33.

للمشروع موضع الدراسة أو اتجاهه نحو مواصلة إعداد الدراسات التفصيلية[1]، وذلك من خلال النتائج الايجابية لهذه الدراسة والمتمثلة في إمكانية نجاح المشروع المقترح.

تتضمن هذه المرحلة ثلاث خطوات أساسية:

– الأولى: حصر منافع وتكاليف المشروع:

وتشمل منافع المشروع بما ينتجه من سلع وخدمات طيلة عمر المشروع بالإضافة إلى المنافع الخارجية للمشروع (الآثار الاقتصادية والاجتماعية) كرفع المستوي المعيشي للسكان، وتغيير نمط الاستهلاك والمساهمة في الحد من البطالة، واثر المشروع على ميزان المدفوعات والدخل الوطني، بالإضافة إلى مساهمته في إقامة الطرق ومراكز التدريب...وغيرها، أما فيما يخص تكاليف المشروع فتشمل كلف مستلزمات الإنتاج، بالإضافة إلى النتائج السلبية التي قد يتركها المشروع المقترح في المنطقة كتلوث البيئة بالفضلات الصناعية (السائلة والصلبة والغازية)، كما أن هناك جوانب أخرى مثل مشاكل المرور والسكن[2]، لهذا فان حصر المنافع والكلف للمشروع المقترح يجب أن تتناول الآثار المباشرة وغير المباشرة للمشروع الاقتصادي.

– الثانية: تقييم آثار المشروع:

ينبغي حصر عوائد وكلف المشروع وتقييمها بالوحدات النقدية، وسواء تعلق الأمر بالآثار المباشرة وغير المباشرة للمشروع.

– الثالثة: تحديد ربحية المشروع:

من وجهة نظر المجتمع و الاقتصاد الوطني إضافة إلى ربحية أصحاب المشروع، وذلك يختلف حسب نوع المشروع والجهة القائمة به (مشروع عام أو خاص).

1-مرحلة الدراسة البيئية للمشروع:[3]

من الواضح أن المشروع لا يمكنه البقاء في عزلة عن البيئة حيث أن بقاءه واستمراره ونموه يتوقف على مدى قدرته على التعامل مع بيئته والتعايش معها (لايمكنه تجاهلها)، ويقسم الباحثون والمختصون هذه البيئة إلى خاصة وعامة:

1-2- البيئة الخاصة: والتي تتكون من:

---

[1]- عادل العنزي، **دراسات جدوى المشروعات الاستثمارية**، رسالة ماجستير غير منشورة في علوم التسيير، فرع إدارة أعمال، جامعة الجزائر، 2007، ص28.

[2]- محمد أزهر سعيد السماك، **اقتصاديات المواقع الصناعية وتقييم المشروعات ودراسة الجدوى**، الجماهيرية الليبية، دار زهران، جامعة قاريونس، 1998، ص339.

[3]- نبيل شاكر، مرجع سبق ذكره، ص37.

– **المنافسين:** حيث يتوقف نجاح المشروع على قدرته على منافسة المشروعات واكتساب مركز في السوق.

– **العملاء (الزبائن):** من المؤكد أن العملاء لهم أهمية بالغة عند دراسة البيئة الخا□ة من حيث تأثيرهم على سعر السلعة المنتجة أو الخدمة المقدمة أو مدى استجابتهم للكمية المعروضة منها ومدى تمسك العملاء بها.

– **الموردين:** ويقصد بهذا العنصر تلك البيئة الموردة للمدخلات المطلوبة للمشروع والمتمثلة في: القوى العاملة، الخامات ومستلزمات الإنتاج، الآلات والمعدات.

1-2– **البيئة العامة:** والتي تتألف من:

– **البيئة الاقتصادية:** إن تحليل المناخ الاقتصادي يتطلب الحصول على معلومات محددة عن كل من الموارد الطبيعية ورؤوس الأموال ومصادر الحصول عليها والسياسات النقدية والنظام المصرفي ... وغيرها.

– **البيئة الفنية (التكنولوجية):** أي مجموعة الأساليب والعمليات الفنية المتاحة والتي تنعكس في مدى تقدم العلوم الهندسية والتطبيقية.

– **البيئة الاجتماعية:** وتتكون البيئة الاجتماعية من العادات والقيم السائدة في المجتمع والقوى المؤثرة فيه والتي تعكس أثرها الملموس على التركيب الفكري والأخلاقي للأفراد.

– **البيئة السياسية والقانونية:** والمقصود درجة الاستقرار السياسي والتشريعي لتهيئة المناخ الاستثماري الجيد لتجنب هروب المستثمرين المحليين وجذب الأجانب على حد سواء، حيث يعتبر المحيط القانوني من أهم العوامل المؤثرة على المؤسسة وذلك عن طريق قوانين التشريع والنقابات والقوانين الجبائية التي تؤثر على سياسة المؤسسة الاقتصادية وبالتالي على المشاريع التي تقوم بها، بالإضافة إلى التشريعات الخا□ة بحماية البيئة، قوانين المستهلك ... وغيرها، والكثير من المؤسسات الجزائرية تعاني من مشاكل وعراقيل قانونية تؤثر سلبا على نشاطها وسيرورتها[1]، بسبب عدم قدرتها على تطبيق ما تسنه الدولة من قوانين بشكل يسمح لها بمواجهة كل ما يعترضها في أداء نشاطها[2].

[1]- عماري عمار، بن واضح الهاشمي، مداخلة بعنوان: **تقييم البيئة الخارجية وأثرها على فعالية تسيير المؤسسات الاقتصادية الجزائرية،** الملتقى الدولي الأول حول التسيير الفعال في المؤسسات الاقتصادية، جامعة محمد بوضياف المسيلة، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، يومي 03-04 ماي 2005.

[2]- في دراسة تم القيام بها على تقييم محيط مجموعة من المؤسسات الاقتصادية الجزائرية (عامة وخاصة)، حيث تم اختيار 30 مؤسسة اقتصادية بطريقة عشوائية عن طريق الأسئلة والمقابلة الشخصية تناولت البيئة السياسية والقانونية للمؤسسة، حيث خلصت الدراسة إلى أن 60% من قوانين الدولة لا تتماشى مع أهداف المؤسسات الاقتصادية. انظر المداخلة سابقة الذكر. **تقييم البيئة الخارجية وأثرها على فعالية تسيير المؤسسات الاقتصادية الجزائرية.**

2- مرحلة دراسة الجدوى التفصيلية:

بعد إتمام إعداد الدراسة المبدئية (الاستطلاعية) ودراسة مختلف متغيرات البيئة والتي تقدم كتقارير مبدئية لأ حاب المشروع يتم الاعتماد عليها كاستشارات لإمكانية تحقيق نجاح المشروع، حيث تقدم تبرير احتمالات نجاح المشروع وذلك للشروع بالدراسة التفصيلية التي ترتبط بالكثير من التكلفة والوقت والجهد، هذه الدراسة التفصيلية التي يتم فيها و ف متكامل للمنتج (السلعة أو الخدمة) المقترح من حيث شكله العام، تركيبه الصناعي، فوائد استخدامه، مميزاته عن البدائل المتاحة ومدى تكامله مع منتجات أخرى، إلى جانب و ف كامل لحجم الطلب عليه وتكلفته، بالإضافة إلى الأسعار والقدرة الشرائية وحجم تطورها، مع و ف دقيق للعنا ر التكنولوجية والمهارات الفنية اللازمة لها.

رابعا/: معايير الجدوى الاقتصادية في المشاريع الاقتصادية.

سوف نتناول في هذا العنصر بعض المعايير المستخدمة في تقييم الجدوى الاقتصادية في المشاريع، هذه المؤشرات لها أهمية بالغة لغرض الاستدلال بها على مدى مساهمة المشروع في تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية، والأهداف الإستراتيجية البعيدة المدى.

1-معيار الطاقة الإنتاجية:

تعد مسالة استغلال الطاقة الإنتاجية بكفاءة عالية في المشروعات الاقتصادية هدفا عاما في جميع المؤسسات الاقتصادية، وتبرز أهميتها بشكل أكثر إلحاحا في اقتصاديات الدول النامية التي عانت من تخلف اقتصادي واجتماعي خلال السنوات الطويلة الماضية، وعلى الجانب الأخر هناك عامل محدودية الموارد، فمن هنا تبرز أهمية الربط بين الطاقة الإنتاجية وحسن استغلال الموارد وعدم الإسراف[1]، وللتوضيح أكثر يمكن القول انه كلما ارتفع الإنتاج، أي زيادة نسبة الانتفاع من الطاقة انخفضت حصة الوحدة الواحدة من التكاليف الثابتة وهذا أمر معروف وشائع، لذلك فمعيار الطاقة الإنتاجية ما هو إلا مؤشر عن قدرة المشروع الاقتصادي على إنتاج وحدات أو أداء خدمات، ويتم قياس وتخطيط هذه القدرة عينيا في ورة ساعات عمل أو وحدات إنتاج وغير ذلك.

2-معيار الإنتاجية:

[1]- محمد أزهر سعيد السماك، مرجع سبق ذكره، ص 351.

الإنتاجية هي علاقة قابلة للقياس الكمي بين المنتجات من ناحية، وعناصر الإنتاج المستخدمة في العملية الإنتاجية من ناحية أخرى، وجاء في مفهوم الإنتاجية أيضا: هي النسبة بين المنتوج وعناصره، بمعنى الخارج على الداخل، ويكمن السبب وراء اهتمام الدراسات الاقتصادية بهذا المؤشر في الدور الذي تلعبه زيادة الإنتاجية في تطور المجتمع وتقدمه ورفاهيته وزيادة الدخل الوطني، ورفع المستوى المادي للمواطنين وتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومما تقدم يظهر أن معيار الإنتاجية من المعايير الهامة لكونه يرتبط بعناصر الإنتاج ولأنه يعكس فعاليتها ولذلك فان دراسة معيار الإنتاجية وتحليل مستواها والتعرف على تطورها على مستوى المؤسسة والمشروع هو شرط أساس في عملية دراسة جدوى المشروع.

3-معيار خطة برنامج الإنتاج:

يشكل هذا المؤشر احد المعايير المهمة للحكم على إمكانية نجاح المشروع الاقتصادي في كل المجتمعات باختلاف نظمها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، حيث تتكون خطة الإنتاج من مجموعة أهداف قصيرة وطويلة الأمد يسعى المشروع تحقيقها باستخدام جملة من الوسائل والإجراءات وان نجاح هذا الأخير يقاس بمدى تحقيقه لتلك الأهداف المخططة ضمن فترة زمنية محددة، وبذلك فان مهمة القائمين على المشروع وبكافة المستويات هي المتابعة التفصيلية ومقارنة الأداء الفعلي بالمخطط، واستقصاء الانحرافات وبالتالي وضع الحلول اللازمة.

المطلب الثاني: دراسة الجدوى الاجتماعية للمشروع.

تحتل دراسة الجدوى الاجتماعية للمشروع درجة كبيرة من الأهمية في الدراسات الاقتصادية، فهي تمثل الصلاحية من وجهة نظر المجتمع ككل، وتهتم أيضا بمعرفة العلاقات المتبادلة بين المشروع الاستثماري والمجتمع من حيث ما يتطلبه المشروع من المجتمع وما يستفيده المجتمع من المشروع، وتختلف دراسة الجدوى الاجتماعية للمشروع عن دراسة الجدوى الاقتصادية، حيث تركز الثانية على الجوانب الاقتصادية، تدرس الأولى المشروع من وجهة نظر المجتمع ككل، وبمعنى آخر لا تهتم دراسة الجدوى الاجتماعية للمشروعات بالكفاءة الاقتصادية أو النمو فقط كما تفعل الدراسة الاقتصادية، وإنما تأخذ في الاعتبار العدالة وتوزيع الدخل بين فئات المجتمع المختلفة وبالتالي تقدير الربحية الاجتماعية، بجانب سعيها إلى تحديد المنافع والتكاليف فيكون الأثر الاجتماعي للمشروع في خلق فرص جديدة للعمل، إشباع الحاجات الأساسية للأغلبية من السكان، تحقيق

الاكتفاء الذاتي والاعتماد على النفس والتنمية المستقلة، تحقيق التنمية المتوازنة بين مختلف الأقاليم الجغرافية داخل المجتمع و بين مختلف القطاعات[1].

في هذا المطلب سوف نحاول معالجة نقطتين أساسيتين، الأولى ندرس فيها الآثار الاجتماعية للمشروع، أما الثانية فنتطرق لأهم معايير الجدوى الاجتماعية.

أولا/: الآثار الاجتماعية للمشروع: ويمكن حصر وتحليل أهم الجوانب الاجتماعية التي يهتم بها التقييم الاجتماعي فيما يلي:

1-الآثار غير المباشرة للمشروع:[2]

وهي تلك الآثار التي تنعكس على أفراد المجتمع سواء كانوا ممن يستهلكون السلعة التي ينتجها المشروع أو ممن يساهمون في إنتاج هذه السلعة كالعمال، ففي العادة يطلق على المنافع الإضافية التي يحققها المستهلكون (فائض المستهلك) ويطلق على المنافع الإضافية التي تحققها عناصر الإنتاج، الأرض، رأس المال، العمل والتنظيم، (الريع الاقتصادي).

1-1-فائض المستهلك:

يعتبر فائض المستهلك – الفرق بين أقصى قيمة يكون المستهلك على استعداد لدفعها في سبيل الحصول على كمية معينة من السلعة والقيمة التي يدفعها فعلا –كمقياس للمنافع الاجتماعية الإضافية التي تتحقق للمستهلكين نتيجة لإقامة مشروع ما، وبالتالي فالربحية الاجتماعية ماهي إلا مجموع الربحية الاقتصادية مضافا إليها فائض المستهلك، مع ملاحظة أن هذا التحليل قائم على أساس التغير في أسعار السلعة المنتجة من قبل المشروع الناتجة عن التغير في الكمية المطلوبة منها، مع ثبات العوامل الأخرى مثل الدخل وأسعار السلع (البديلة والمكملة).

1-2- الريع الاقتصادي لعوامل الإنتاج:

إذا كان المشروع من الكبر بحيث يترتب على إقامته زيادة الطلب على عناصر الإنتاج بدرجة ملموسة، فإن هذا من شأنه أن يؤدي إلى ارتفاع أسعار خدمات هذه العناصر، خاصة الثابت منها مما يؤدي إلى

[1]- سعد زكي نصار، **التقييم المالي والاقتصادي والاجتماعي للمشروعات**، القاهرة، المكتبة الأكاديمية، ط1، 1995، ص84.
[2]- عبد القادر عطية، **دراسة الجدوى التجارية والاقتصادية والاجتماعية**، الإسكندرية، الدار الجامعية، ط2، 2001، ص608.

زيادة الريع الاقتصادي لها، ويمكن أيضا أن يمتد التحليل هنا لبحث التأثير غير المباشر على أ□حاب المشروعات الأخرى القائمة، فانخفاض السعر نتيجة لإقامة المشروع الجديد يقلل من فائض المنتجين الآخرين الموجودون قبل إقامته، وكذلك الأمر بالنسبة لارتفاع الأجر.

2- تحليل الآثار الخارجية للمشروع:

تتمثل الآثار الخارجية للمشروع أساسا في تلك الوفرات الجانبية التي تلحق بالآخرين ممن ليس لهم □لة مباشرة بمخرجات المشروع وتحدث بدون قصد أو تخطيط من جانب □احب المشروع، ودون أن تنعكس في أسعار المنتجات الأساسية، مثال ذلك المباني التي تنشأ نتيجة لإقامة طريق جديد يمر خلالها، ويمكن ملاحظة أن الآثار الخارجية للمشروع قد تأخذ أكثر من شكل ونذكر منها[1].

2-1-آثار خارجية على جانب السلع الأخرى(البديلة أو المكملة):

للسلعة التي ينتجها المشروع، فإذا افترضنا أن المجتمع يستخدم كل من الكهرباء والغاز كسلع بديلة في أغراض الطهي والتدفئة وقرر أحد المستثمرين إقامة مشروع غاز كبير الحجم نسبيا فإن هذا المشروع قد يترتب عليه انخفاض ثمن الغاز نتيجة لزيادة الكمية المنتجة منه مع ثبات الطلب عليه، وهذا من شأنه أن يؤدي إلى زيادة فائض المستهلك بالنسبة للأفراد الذين يستهلكون الغاز، كذلك فان انخفاض الطلب على الكهرباء كسلعة بديلة، يترتب عليه تغير سعرها مع ثبات العرض الخاص بها، ولاشك أن هذه التغيرات في أسعار السلع البديلة والمكملة الناجمة عن إقامة المشروع تؤثر في فائض المستهلك بدرجة أكبر من الحالة التي افترضنا فيها ثبات أسعار هذه السلع.

2-2-الآثار الخارجية غير المنظورة:

يترتب على إقامة بعض المشروعات حدوث آثار خارجية غير منظورة أي غير قابلة للقياس المباشر ومن بين الأمثلة على ذلك المنافع التي تتولد عن مشروعات الخدمات العامة كالتعليم والصحة ومياه الشرب النقية وغيرها، ومن بين الطرق المتبعة في حالة مشروعات الخدمات العامة محاولة حصر أعداد المستفدين أو المتضرّرين من المشروع، مثال ذلك حصر عدد الوظائف المتولدة بسبب المشروع، أو حصر عدد المستفدين من البرنامج التعليمي، أو حصر عدد المستفدين من المشروع الصحي، وهناك من الاقتصاديين من يحاول تقدير قيمة لهذه المنافع، مثال ذلك تقدير قيمة خدمات التعليم عن طريق مقارنة دخل الرجل المتعلم مع

[1]- عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 531.

دخل الرجل غير المتعلم في المتوسط، وتقدير قيمة الخدمات الصحية عن طريق حساب قيمة ساعات العمل التي يتم توفيرها من خلال معالجة المرضى.

3- تحليل الآثار التنموية للمشروع:

من الاهتمامات الأخرى لدراسات الجدوى الاجتماعية الكفاءة الإنتاجية للمشروع واعتبارات العدالة الاجتماعية في التوزيع وغيرها من الأهداف الوطنية كالعمالة، وتوفير العملات الأجنبية، وكلها عنا ر تدخل في نطاق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ولتوضيح ذلك بكثير من التفصيل سنستخدم المعايير التالية في تقويم الربحية الاجتماعية.

ثانيا/: معايير الجدوى الاجتماعية:

1-معيار القيمة المضافة:

تعبر القيمة المضافة لمشروع ما عن مساهمة هذا المشروع في الدخل الوطني للمجتمع ويمكن التفرقة في هذا الصدد بين القيمة المضافة الإجمالية والقيمة المضافة الصافية حيث: [1]

القيمة المضافة الإجمالية= قيمة المخرجات – قيمة المدخلات الجارية المشتراة من مؤسسات أُخرى.

القيمة المضافة الصافية= القيمة المضافة الإجمالية – قيمة الاستهلاك الرأسمالي.

ويلاحظ هنا أن القيمة المضافة الصافية للمشروع تمثل مقدار الإضافة التي يحققها المشروع من خلال عملياته الإنتاجية إلى المدخلات الجارية والرأسمالية التي تم الحصول عليها من مشروعات أُخرى وتمثل القيمة المضافة الصافية مساهمة العمال ومساهمة رأس المال العام والخاص والرأس المال الاجتماعي (البنية الأساسية) في إنتاج المشروع.

2-معيار العمالة:

يعتبر إحداث الوظائف الجديدة من بين أهداف التنمية في الدول التي تعاني من معدلات بطالة مرتفعة، ففي هذه الحالة تفضل المشروعات التي تولد أكبر عدد ممكن من الوظائف باستخدام قدر معين من رأس المال، إلاّ أنه ونظرا لأن معدلات البطالة عادة ما تكون مرتفعة بين العمالة غير الماهرة يتعين التركيز

[1]- عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 545.

عليها بصفة خا□ة، ولذلك كلما كان عدد الوظائف المتولدة عن المشروع أكبر كلما كان أفضل من وجهة النظر الاجتماعية، ولذلك فإن تطبيق هذا المعيار يتطلب توافر البيانات التالية:[1]

– العدد الإجمالي للعاملين في المشروع.

– عدد العمالة الوطنية و الأجنبية في المشروع.

– نسبة العمالة الوطنية والأجنبية إلى إجمالي العاملين في المشروع.

–إجمالي قيمة الأجور التي تدفع للعاملين في المشروع في العام.

– متوسط نصيب العامل الوطني من الأجور الكلية في السنة.

وترتفع درجة الربحية الاجتماعية للمشروع كلما ارتفعت نسبة العمالة الوطنية إلى إجمالي العمالة الكلية في المشروع الاستثماري وكلما ارتفع متوسط نصيب العامل الوطني من الأجور الكلية التي سوف يدفعها المشروع فيه سنويا طول العمر الافتراضي.

3–معيار التوزيع:

يعتبر هيكل توزيع القيمة المضافة المتولدة من مشروع ما، من بين العنا□ر التي تستخدم في تقويم المشروع ويمكن التفرقة بين نوعين من التوزيع في هذا الصدد وهما التوزيع الفئوي والتوزيع الإقليمي.

- **التوزيع الفئوي:**

فهو يشير إلى توزيع القيمة المضافة المتولدة من المشروع بين الفئات المختلفة بالمجتمع التوزيع بين أ□حاب الدخول المنخفضة وأ□حاب الدخول المرتفعة، ويلاحظ هنا أنه كلما زادت النسبة التي تحصل عليها المجموعة الأولى من القيمة المضافة كلما كان ذلك أفضل من الناحية الاجتماعية، كذلك التوزيع بين عنا□ر الإنتاج كالعمل ورأس المال الخاص ورأس المال الاجتماعي حيث توزع القيمة المضافة بين أُجور العمال وأرباح لصاحب رأس المال وضرائب للحكومة، وعليه كلما زادت النسبة التي تمثلها الأجور والضرائب من القيمة المضافة كلّما كان ذلك أفضل من وجهة النظر الاجتماعية.

- **التوزيع الإقليمي:**

[1]- حمندي عبد العظيم، **دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات**، مصر، بدون دار نشر، ط2، 1994، ص212 .

أما التوزيع الإقليمي فيتمثل في التوزيع بين المواطنين في مختلف الأقاليم حيث كلما زادت النسبة التي يحصل عليها المواطنون من القيمة المضافة للمشروع مقابل مساهمتهم كلما كان ذلك أفضل من وجهة النظر الاجتماعية.

في النهاية يمكن القول أن الربحية الاجتماعية تعتبر أحد مجالات دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية التي تهتم بها السلطات الاقتصادية التنفيذية عند منح الموافقات أو التراخيص لمزاولة النشاط، ولذلك فإن المستثمر عليه أن يثبت للدولة أن المشروع الذي سوف يقوم بإنشائه له جدوى اجتماعية و اقتصادية بالإضافة إلى جدواه الفنية والهندسية .

المطلب الثالث: دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروع.

بعد أن يتم تحديد فكرة إنشاء أو توسيع المشروع تأتي مرحلة إعداد دراسات الجدوى بأنواعها والتي تناولنا منها الجدوى الاقتصادية والاجتماعية، وسنتناول الآن الجدوى الفنية والهندسية، والتي تقوم على دراسة الجانب الفني والهندسي للمشروع، أو بعبارة أخرى دراسة البدائل التكنولوجية للمشروع بهدف اختيار البديل الأمثل الذي يتلاءم وظروف المجتمع وأهداف التنمية الاقتصادية، إن أول خطوة من خطوات إعداد دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروع هي القيام بالبحوث والاختبارات الفنية المبدئية، ثم دراسة المستلزمات الأساسية من المواد الخام وعنصر العمل، المعدات، التجهيزات، مصادر الطاقة، الوقود، المياه ووسائل النقل من حيث الكم والنوع، ثم بعد ذلك يتم القيام باختيار موقع المشروع، اختيار نوع ومواصفات الآلات والمعدات، ثم تأتي مرحلة دراسة السعة (الطاقة) الإنتاجية وتحديد حجم المشروع، وسوف نقوم بدراسة كل هذه النقاط في هذا المطلب.

1-إجراء الاختبارات والبحوث الفنية المبدئية:

وتعني القيام بالبحوث المتعلقة بدرجة صلابة ومتانة الأرض التي سيقام عليها المشروع، من دراسة نوعية التربة بمختلف طبقاتها ونوعية المواد اللازمة للبناء عليها ودرجة تحملها، أو الاختبارات المتعلقة بمدى إمكانية استخدام بعض المواد الأولية أو إمكانية إجراء والقيام بمختلف العمليات الصناعية أو الإنتاجية، وتحديد اثر ذلك على تكلفة الموقع[1]، بالإضافة إلى تحديد الظروف الملائمة لهذه العمليات، أيضا تتعلق البحوث الفنية

[1]- سعيد عبد العزيز عثمان، مرجع سبق ذكره، ص123.

والهندسية ببعض المعالجات للمواد الأولية لاستخراج المعادن والخامات وذلك عند درجة نقاوة معينة تزيد في جودة المنتج الذي يستخدم في إنتاجه تلك الخامات[1].

2-دراسة المستلزمات الأساسية:

إن توافر المستلزمات الأساسية (عناصر المدخلات) وتكلفة الحصول على كل منها يعد من العوامل المهمة التي تؤثر على دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروع، ومن العناصر التي يجب دراستها في هذا المجال مايلي:

- **المواد الخام:** حيث تؤدي دورا هاما في عملية اختيار مكان (موقع) المشروع من اجل تسهيل عملية نقلها وتخزينها[2]، ولكن وجودها وان كان شرطا أساسيا إلا انه لا يعد الشرط الوحيد لقيام المشروع.

- **السوق:** قد تتوفر مقومات مهمة مثل المواد الخام وقوى عاملة ورأس المال ولكن عدم توفر السوق المناسب قد يكون عقبة أساسية أمام قيام المشاريع ونجاحها.

- **رأس المال:** إن قيام أي نشاط اقتصادي يحتاج إلى رأس المال سواء من اجل شراء المواد الخام التي يعتمد عليها في العملية الإنتاجية أو للحصول على المكائن والمعدات والآلات اللازمة لتشغيل المشروع، وبذلك يكون رأس المال احد أهم دعائم قيام المشروعات الاقتصادية.

- **الأيدي العاملة والخبرة الفنية:** تعد اليد العاملة المؤهلة من المتطلبات الأساسية في النشاط الاقتصادي وهي من محددات مستوى أداء المشروع كما أن خبرتهم الفنية تساهم بشكل ملموس في تحسين كفاءة العملية الإنتاجية في النشاطات الاقتصادية.

– الطاقة والوقود: لا ينفك أي نشاط اقتصادي عن حاجته واستخدامه للطاقة والوقود، وذلك من أجل تشغيل وسير العملية الإنتاجية رغم أن هناك اعتقاد بأنه كلما زادت التقنية والتطور التكنولوجي نقص وقل الاعتماد على الوقود[3].

3-اختيار موقع المشروع:

يعتبر اختيار موقع المشروع من الموضوعات الهامة ذات التأثير المباشر على نجاح وفشل المشروع، وهو من أساسيات دراسات الجدوى الفنية والهندسية، ويتم اختيار موقع المشروع على مرحلتين:

[1]- إسماعيل محمد السيد، **المدخل المنهجي في دراسات جدوى المشروع**، جامعة الإسكندرية، كلية التجارة، المكتب العربي الحديث، 1993، ص227.
[2]- محمد أزهر سعيد السماك، مرجع سبق ذكره، ص73.
[3]- إسماعيل محمد السيد، مرجع سبق ذكره، ص250.

- الأولى/: تحديد واختيار الموقع العام للمشروع (اختيار المنطقة الجغرافية).

لا شك أن التقدم العلمي ولا سيما في المجال الإداري والتنظيم الصناعي، أعطى أهمية لكل النقاط والعوامل التي يجب الاهتمام بدراستها عند العزم على القيام بالمشاريع الاقتصادية، ومن هذه العوامل، الاختيار المدروس للموقع الأنسب عند إقامة المشروع لما له من تأثيرات مستقبلية على الإنتاج وبالتالي على مدى نجاح هذا المشروع وتقدمه أو فشله[1].

وقد أثبت التقدم العلمي في المجال الإداري والتنظيم الصناعي أهمية الانتباه إلى موضوع اختيار الموقع الأنسب عند إقامة المشروعات الاقتصادية، وأثر ذلك على الإنتاج والنتائج، فظهرت الضرورة الكلية لإعداد الدراسات الوافية لاختيار الموقع الأنسب عند إقامة هذه المشروعات، وعند تحديد الموقع العام يكون من المهم الأخذ في الاعتبار تكلفة نقل الوسائل والمعدات في مرحلة الإنجاز، ثم معدات ومستلزمات الإنتاج، بالإضافة إلى تكلفة نقل المنتجات وتصريفها وتغذية الأسواق، وبصفة عامة يتم اختيار الموقع العام بصفة مبدئية بعد إجراء عمليات الموازنة بين المواقع البديلة واختيار الملائم منها. وهناك عوامل أخرى إلى جانب تكاليف النقل وهي العوامل المتعلقة بتسويق المنتج وعنا ر القوى العاملة وتوفر المواد الأولية، والحوافز الاقتصادية والتشريعات القانونية والسياسة الحكومية، الجمارك، السياسة الضريبية وإعفاءاتها في الموقع، الصناعات المرتبطة (المكملة)، توفر الخدمات الأخرى (مصارف، تأمينات، خدمات الهاتف والاتصالات...)، ودرجة توفر وسائل الأمان[2]، مع عدم إغفال عامل القدرة على إمكانية التخلص من فضلات الإنتاج والصرف الصحي والمواد الكيماوية عند الحديث عن ناعة الأدوية مثلا والصناعات البيتروكيماوية الملوثة للبيئة[3].

- الثانية/: تحديد الموقع داخل هذه المنطقة (الموقع المحدد): ويتوقف هذا الاختيار على جملة من العوامل نذكر أهمها:[4]

- أماكن إقامة العمال والموظفين.

---

[1]- رنا عمران، **اختيار الموقع المناسب للمنشآت الصناعية وأثره على الإنتاج**، الوحدة: يومية سياسية تصدر عن مؤسسة الوحدة للصحافة والطباعة والنشر والتوزيع، اللاذقية، الأربعاء: 12.04.2007، رقم العدد 6529، متاح على (http://wehda.alwehda.gov.sy/_kuttab_a.asp?FileName=47331007)، تاريخ الاطلاع (18.01.2011).

[2]- نهاد نادر، بسام زاهر، عفيف عرنوق، **أهمية موقع المصنع، أسس تحديده وتأثيراته. نموذج: شركات الغزل والنسيج في سوريا**، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (29) العدد (1)2007، متاح على (www.tishreen.shern.net/new %20site/univmagazine)، تاريخ الاطلاع (2010/11/28).

[3]- إسماعيل محمد السيد، مرجع سبق ذكره، ص252.

[4]- نبيل شاكر، مرجع سبق ذكره، ص213.

– مدى توفر خدمات الحياة اليومية والظروف المعيشية مثل التعليم والصحة والموا□لات ووسائل النقل والترفيه... وغيرها.

– الظروف المناخية مثل درجة الحرارة، معدل الرطوبة، معدل سقوط الأمطار والرياح... .

4-اختيار التقنية (التكنولوجيا) المناسبة:

تبرز أهمية دراسة واختيار البديل التقني المناسب للمشروع المقترح من حقيقة أساسية، وهي انه لا يوجد أسلوب فني أو تقنية وحيدة لإنتاج سلعة أو تشغيل مصنع أو مشروع معين وإنما هناك أكثر من تقنية ولكل واحدة منها متطلباتها وسماتها المتميزة وبالتالي انعكاساتها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية على المجتمع[1].

5-اختيار نوع ومواصفات الآلات والمعدات:

تختلف الآلات والمعدات المطلوبة للمشروع، سواء كان ذلك في عملية انجاز وبناء وتركيب المشروع أو في العملية الإنتاجية اللازمة عند بداية مرحلة التصنيع والتشغيل، فالمعدات والتجهيزات اللازمة لإنتاج السيارات غير المعدات والآلات اللازمة لتشغيل محطة تصفية المياه المستعملة وهي تختلف أيضا عن معدات إنتاج المواد الغذائية والأمثلة على ذلك كثيرة، فضلا عن نوع وحجم هذه المعدات، وتأسيسا على ذلك فان الدراسة ستتناول طبيعة ونوع الآلات والمكائن وظروف تشغيلها و□يانتها واحتياجاتها من المستلزمات الأساسية من المواد الأولية وعنصر العمل وقطع الغيار، بالإضافة إلى نوعية المنتجات الممكن إنتاجها، وعند الاختيار والمفاضلة بين البدائل المختلفة من الآلات والمعدات هناك معايير يتم على أساسها المفاضلة منها:[2]

– الطاقة الإنتاجية المقدرة للمشروع.

– مدى التطور التكنولوجي في هذا النوع من المشروعات.

– تكاليف التشغيل والصيانة للآلات.

– نوعية العمالة وعددها.

– تكاليف التركيب والإنشاء.

[1]- عبد العزيز مصطفى عبد الكريم، **دراسة الجدوى وتقييم المشروعات**، عمان، دار حامد للنشر والتوزيع، ط1، 2004، ص71.
[2]- عقيل جاسم عبد الله، مرجع سبق ذكره، ص58.

- العمر الإنتاجي المتوقع للآلات والمعدات.

6-التخطيط الداخلي للمشروع:

التخطيط الداخلي للمشروع هو تحديد الأقسام المختلفة للمشروع وتحديد مواقع المباني والإنشاءات الخا□ة بكل قسم في ضوء المساحة الكلية للمشروع، مساحات وموقع الآلات والمعدات، المخازن، مكاتب الإدارة ونظام التخزين سواء المتعلق منه بالمدخلات أو المخرجات وخطط الإنتاج، وبصفة عامة يكون الاعتبار الأساسي في تخطيط مباني وإنشاءات الإدارات والأقسام الخا□ة بالمشروع هو تسهيل عملية المناولة وحركة انتقال المواد الخام والعمال من بدء العملية الإنتاجية حتى إنتاج السلعة النهائية للمشروع[1].

7-السعة (الطاقة) الإنتاجية:

يقصد بالسعة الإنتاجية للمشروع طاقته الإنتاجية خلال فترة تشغيله، وعند الحديث عن الطاقة الإنتاجية للمشروع يمكن التفريق بين نوعين من الطاقات:[2]

الطاقة المتاحة : وهي طاقة التشغيل العادية التي يمكن تحقيقها من خلال ظروف التشغيل العادية مع مراعاة نوعية التكنولوجيا المستخدمة، ونظام الإدارة ومختلف ظروف الإنتاج المتاحة.

الطاقة القصوى: وهي الطاقة الممكنة والشاملة لقدرات العنا□ر الإنتاجية والتي يتم تحقيقها باستخدام كل العنا□ر الإضافية للعملية الإنتاجية سواء تعلق الأمر بالآلات أو الاستغلال الإضافي للعمالة.

8-تحديد حجم المشروع:

من الأمور الهامة عند دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروع تحديد حجم المشروع الذي يتم التعبير عنه عن طريق تقدير عدد العاملين أو حجم رأس المال المستخدم في المشروع وذلك لو□ف حجمه، ويرتبط حجم المشروع بعدة مؤشرات وهي:[3]

[1]- كنانة اونلاين، **مكونات دراسة الجدوى الاقتصادية لأي مشروع** ، متاح على (http://www.kenanaonline.com) ، تاريخ الاطلاع (2010/11/02).
[2]- نبيل شاكر، مرجع سبق ذكره، ص162.
[3]- إسماعيل محمد السيد، مرجع سبق ذكره، ص238.

- **حجم السوق:** حيث أن حجم المشروع لابد وان يرتبط بحجم السوق المتاح ودرجة انتشار وتوزيع هذا السوق جغرافيا، فعندما يكون السوق متسعا فلا يؤثر على حجم الإنتاج المطلوب، بينما لما يكون حجم السوق محدودا جدا فلا يسمح للمشروع بالإنتاج عند الحجم الاقتصادي المناسب.

- **التكلفة الإنتاجية:** ترتبط مباشرة بحجم الإنتاج المقترح والتي تتضمن تكلفة نقل المنتجات النهائية إلى مكان الاستهلاك.

- **الأساليب التكنولوجية المستخدمة:** لاشك أن هناك علاقة بين الأساليب التكنولوجية المستخدمة في العملية الإنتاجية وبين حجم المشروع، فعلى سبيل المثال يتطلب الاستعانة ببعض أنواع الآلات والتجهيزات أن يكون الحجم الإنتاجي عند حد معين وإلا فان تكلفة الإنتاج سوف تكون مرتفعة للغاية، والواقع أن موردي التجهيزات يخطرون المشتري بالمدى الإنتاجي المطلوب حتى يكون استخدام هذه الآلات استخداما اقتصاديا.

في نهاية الحديث عن دراسة الجدوى الفنية والهندسية، يجب الإشارة إلى أنه عند التصدي لدراسة الجدوى من الناحيتين الاقتصادية والفنية (الهندسية)، عادة ما تعطى الأفضلية للمردود الاقتصادي على المردود الهندسي عند اتخاذ القرار النهائي في استمرار المشروع أو عدم استمراره، فإذا وجد أن المشروع غير مربح اقتصاديا يتم التحول عنه إلى غيره رغم ما قد يتمتع به المشروع من مميزات فنية وهندسية عالية[1].

المطلب الرابع: دراسة الجدوى المالية للمشروع.

يعد التقييم المالي للمشروعات عملية قياس مسبق للوضع المالي للمشروع المقترح من وجهة نظر المستثمر أو المستثمرين الذين ساهموا في رأس مال المشروع، بحيث يمكنهم اتخاذ قرار بشان تنفيذ المشروع أو التخلي عن فكرته، وقد تقوم بعض الهيئات أو الأفراد الذين يعنيهم الأمر بإجراء تحليل مالي لنفس المشروع من وجهة نظرهم كالبنوك، والمؤسسات المالية الأخرى التي ستقدم بعض القروض للمشروع أو الدائنين التجاريين أو غيرهم، ولكننا سنركز هنا على التحليل من وجهة نظر المستثمرين أ حاب المشاريع.

1- قرار اختيار، تحديد نوع ومجال المشروع: عند التصدي لصناعة القرار الخاص باختيار وتحديد نوع ومجال المشروع المزمع القيام به، يواجه المستثمر بالعديد من مجالات الاستثمار المتاحة، نشاط ناعي،

[1]- زينب صالح الأشوح، **الاقتصاد التطبيقي بين المجالات العلمية المختلفة**، قسم الاقتصاد، كلية التجارة، جامعة الأزهر، ص132.

زراعي، تجاري، خدمي...، حيث تتباين المجالات المذكورة فيما بينها بشكل ملحوظ من زاويتي المخاطرة والعائد، واللتان تمثلان حجر الزاوية في المفاضلة بين هذه البدائل العديدة، واختيار الأنسب منها.

2- قرار تحديد حجم الاستثمارات المالية المطلوبة: من القرارات المالية الهامة، القرار المرتبط بتحديد القيمة المطلوبة للاستثمارات المالية الإجمالية والتي تتحدد بدقة من خلال نتائج الدراسة الفنية والهندسية للمشروع.

3- قرار اختيار الهيكل التمويلي الأمثل: بعد اتخاذ قرار اختيار وتحديد نوع ومجال المشروع ثم تحديد حجم الاستثمارات المالية المطلوبة، يجب البحث عن مصادر التمويل الملائمة، أي اختيار الهيكل التمويلي الذي يعتبر ولفا تفصيليا لمصادر التمويل من حيث النسبة المئوية لكل عنصر من هذه المصادر بالنسبة لجملتها، وهو بتعبير أدق يعبر عن المزيج التمويلي أي توليفة مصادر التمويل المتاحة[1]، وبصفة عامة يمكن القول بأن مصادر الأموال تنقسم إلى مصادر داخلية ومصادر خارجية، حيث تتمثل المصادر الداخلية في أموالها الخالة والأرباح المخصصة لإعادة الاستثمار مرة أخرى إلى جانب الاحتياطات التي تحتفظ بها المؤسسة، أما المصادر الخارجية (الاستدانة) فتتمثل في الأسواق المالية والبنوك والمساهمين، ومن باب الرشادة أن تحسن المؤسسة اختيارها لنمط تمويلها الأمثل[2].

4- التحليل المالي للمشروع وتحليل ربحية الاستثمار: بعد عملية اختيار المزيج التمويلي الأمثل للمشروع، من المهم إجراء تحليل علمي وذلك بهدف الحكم على المشروع وقياس قيمة المشروع وفق المعايير المالية السائدة والتي سنتطرق إليها لاحقا لغرض التأكد من سلامة الوضع المالي للمشروع واختبار ربحيته وكل ذلك بهدف اتخاذ قرار بقبول أو رفض المشروع.

5- معايير الجدوى المالية للمشروع: هناك العديد من المعايير التي بموجبها يتم احتساب ربحية المشروع ودراسة الجدوى المالية التي تمكننا من الاختيار والمفاضلة بين المشروعات المختلفة والتي يمكن الاعتماد عليها في تبرير قبول أو رفض الفرلة الاستثمارية، وتنوع الأدوات يمكن المقدم على الاستثمار من اختيار المعيار المناسب لظروفه ويناسب في الوقت نفسه الظروف العامة التي يشارك فيها المستثمر غيره من المستثمرين مثل درجة توافر الاستقرار السياسي والاقتصادي ...وغيرها، ويمكن التمييز بين طرق عديدة منها ما يهمل القيمة الزمنية للنقود ومنها ما يأخذها في الحسبان ومن أمثلة النوع الأول معياري فترة الاسترداد و معيار

[1]- بن حسان حكيم، **دراسة الجدوى ومعايير تقييم المشاريع الاستثمارية، دراسة حالة مؤسسة LA BELLE لصناعة الفرينة والسميد**، رسالة ماجستير غير منشورة في علوم التسيير، فرع إدارة أعمال، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2006، ص 113.

[2]- دادن عبد الوهاب، **تحليل المقاربات النظرية حول أمثلية الهيكل المالي، الإسهامات النظرية الأساسية**، جامعة ورقلة، مجلة الباحث، العدد 2006/04،ص107.

العائد على الاستثمار ومتوسط العائد المحاسبي، ومن أمثلة النوع الثاني معيار صافي القيمة الحالية وطريقة معدل العائد الداخلي، وهناك معايير أخرى لكننا سوف نكتفي بالسالفة الذكر وسنحاول عرضها بشيء من الإيجاز:

5-1- معيار فترة الاسترداد: يقصد بفترة الاسترداد الفترة اللازمة لتعادل التدفقات النقدية الصافية مع التكاليف الاستثمارية للمشروع، أو هي المدة الزمنية اللازمة ليتمكن المشروع من استرداد تكاليفه الاستثمارية، ووفقا لهذا المعيار فإن المشروع الذي يقوم باسترجاع أمواله أو تكاليفه الاستثمارية في أقل مدة زمنية ممكنة يكون هو الأحسن والمرغوب فيه[1].

5-3- معيار العائد على الاستثمار: وهو مقياس من مقاييس الربحية و عن طريقه يمكن معرفة الأرباح المتوقع تحقيقها من استثمار جميع الأموال العاملة في المؤسسة و/أو المشروع، أيا كان مصدر هذه الأموال من خارج المؤسسة أو من داخلها[2].

5-4- طريقة متوسط معدل العائد (المعيار المحاسبي):

ويقصد به نسبة صافي الربح المحاسبي السنوي بعد خصم الضريبة إلى متوسط التكلفة الاستثمارية للمشروع المقترح[3].

5-5- معيار القيمة ا مالية الصافية: يعتبر هذا المعيار أحد أهم قواعد الاقتصاد التطبيقي في المالية، وأفضل المعايير التي تستخدم في تقييم المردودية والمفاضلة بين البدائل المختلفة من المشاريع الاستثمارية، وتقوم هذه الطريقة على مقارنة قيمة الاستثمار الأولي بقيمة المداخيل الصافية المتوقع الحصول عليها خلال فترة استغلال الاستثمار[4]، بمعنى إذا كان الفرق بين صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية والقيمة الحالية لنفقات الاستثمار موجب فهذا يعني قبول الاستثمار.

5-6- معيار العائد الداخلي: يعتبر معدل العائد الداخلي من أهم المعايير المستخدمة في المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية المختلفة، و يستخدمه البنك الدولي حاليا في كل أنواع التحليل المالي و الاقتصادي

[1]- بن حسان حكيم، مرجع سبق ذكره، ص 119.

[2]- قمري زينة، مداخلة بعنوان: **واقع استخدام الأساليب الكمية في تقييم أداء الوظيفة المالية للمؤسسة الميناائية بسكيكدة و دورها في اتخاذ القرار**، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20.أوت، سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009.

[3]- خليل محمد خليل عطية، مرجع سبق ذكره، ص 78.

[4]- مكيد علي، **طرق تقييم المخاطرة في المشاريع الاستثمارية**، **Les Cahier du Cread,** Revue Publiée Par le Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement, N° 76/2006, p 96.

للمشروعات و كذلك تستخدمه معظم مؤسسات التمويل الدولية عند دراسة مدى قبول أو رفض المشروعات المقدمة إليها بغرض التمويل، كما أنه يأخذ بعين الاعتبار العامل الزمني للنقود، ورياضيا: هو العائد الذي تتساوى عنده القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة مع القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة، أو بعبارة أخرى هو عبارة عن انعدام □افي القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية[1].

المبحث الثالث: تنظيم المشروع وتقدير الموازنة.

تتميز بيئات المشاريع بالتعقيد والتغير وعدم اليقين وعدم القدرة على التنبؤ ، كما تتطلب المشاريع توفير المصادر اللازمة وجهود العمل المنسقة لعدة وحدات فرعية وإدارية أخرى، ويمثل كل مشروع تعهداً جديداً لتحقيق هدف جديد، وعلى الوحدات الفرعية أن تعمل معاً لتقدير المصادر المطلوبة، وتنفيذ العمل حسب الخطة، وتعتبر التغيرات أو الأخطاء في مجال معين لها نتائج على المجالات الأخرى، أما حالات عدم اليقين فهي ملازمة للمشاريع لأن كل مشروع يتميز بالتفرد ويمكن أن لا يكون له سابقة متشابه، ويتطلب المشروع تنظيم وإدارة متخصصة تسهر على قيامه وإنجاحه كما يتطلب مدراء يفهمون ويجيدون مبادئ الإدارة العامة، ومارسوها ويبدعون في إدارة الأعمال التي يشرفون عليها، لذلك هناك بعض الخصائص والمميزات يجب أن تتوفر في مدير المشروع، وإلى جانب الأهمية التي يحظى بها المدراء عند دراسة المشاريع الاقتصادية، هناك نقطة من المفيد تسليط الضوء عليها، وهي أهمية الموارد التي هي عصب المشاريع لأنها وحدها قادرة على وضع خطط المشروع موضع التنفيذ، فعدم توفرها بالشكل المطلوب يبقي المشروع حبرا على ورق كما أن ندرة هذه الموارد يخلق مشاكل لا تحصى للمشروع.

مما تقدم يتبين لنا أنه لا يمكن قيام المشروع بدون إدارة رشيدة، مع موازنة مدروسة فهي عنصر لازم لعملية إدارة المشروع والتي تعتبر جزءا لا يتجزأ من خطة عمل ونجاح المدراء.

في هذا المبحث سنتطرق بداية إلى تنظيم المشروع ثم إلى عوامل نجاح المشروع ومحددات اتخاذ القرار فيه، وبعدها ندرس مدراء المشاريع ومسؤولياتهم، ونختم هذا المبحث بدراسة موازنة المشاريع، الإعداد وطرق التقدير.

[1]- بوفليسي نجمة، عثمان شهيرة، مداخلة بعنوان: **المعايير المالية لتمويل المشاريع الاستثمارية**، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20.أوت، سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009.

المطلب الأول: تنظيم المشروع: يقصد بالتنظيم بصفة عامة تحديد الأعمال اللازم القيام بها والوظائف اللازمة لانجازها، ويتضمن ذلك تحديد الواجبات والسلطات والصلاحيات والمسؤوليات والعلاقات التنظيمية المختلفة ووضع ذلك في شكل تنظيمي محدد المعالم، ومن بين الأهداف التي ينبغي أن يحققها التنظيم للمشروع تلك التي تتعلق بأهداف مدير المشروع وبأهداف الزبون الذي قد يكون فردا أو مجموعة أو مؤسسة أو سلطة عمومية، وباختصار يلبي التنظيم أهداف ونتائج المشاريع ولابد من إبراز أهميته.

1-/ أهمية التنظيم: تكمن أهمية تنظيم المشروع في إعطائه المؤسسة الميزة الخصو□ية التي يستحقها، أي في وضعه في الهيكلة التي تتناسب مع أهداف المشروع، إذ تزداد أهميته عندما توليه المؤسسة الرعاية الكاملة، أي مده بالموارد الكفيلة بانجازه، وفي طليعتها الموارد البشرية، فالمشاريع تحتاج إلى جهود ونشاطات العاملين فيها، كما تحتاج تحديد هياكل إدارية لها تختلف باختلاف المشاريع، وتوضح هيكل الموارد البشرية للمشروع جميع المهمات والنشاطات، والعمليات المختلفة المطلوبة منهم، وذلك من خلال التو□يات المرافقة لها، أما التنسيق بين الموارد البشرية العاملة في المشروع فيساعد بدوره على الاستفادة القصوى من جهود الأفراد، حيث يقلل من التكرار في العمليات، كما يساعد على تقليل التداخل والترابط بين مهام ووظائف ونشاطات وأقسام ووحدات المشروع، بما يضمن تحقيق أهدافه[1]، كما تتجلى أهمية تنظيم المشروع في زيادة الفاعلية الإدارية وسهولة الاتصال[2].

2-/ الهيكل التنظيمي: تقوم في العادة الإدارة في المؤسسة بوضع هيكل تنظيمي، والذي هو بمثابة مخطط المشروع أو هيكلته الإدارية متضمنا الإدارات الرئيسية والفرعية والعلاقات بينهما، فالهيكل التنظيمي ما هو إلا ترجمة لهذا الترتيب الذي يحكم هذه العلاقات ومظهرا موقع الوحدات داخله ووظائفها ومسؤوليتها وارتباطها مع بعضها البعض، ليصار إلى توزيع النشاطات والوظائف على الموارد البشرية بهدف تخصصية عمل هذه الموارد، سواء عن طريق تجزئة أعمال المشروع على الأفراد أو عن طريق تجميع الأعمال على فرق عمل.

3-/ أنواع تنظيمات المشاريع: إن الهدف الرئيسي لتنظيم المشروع هو تجميع وظائف المشروع المختلفة، أي ترتيب هذه الوظائف ترتيبا منطقيا وتسلسليا حسب أهميتها، هذا التجميع الذي يأتي في العادة نتيجة لتقسيم المهام وتوزيع النشاطات على الأفراد، ويمكن تصنيف تنظيمات المشاريع إلى ثلاث أشكال شائعة الاستخدام.

---

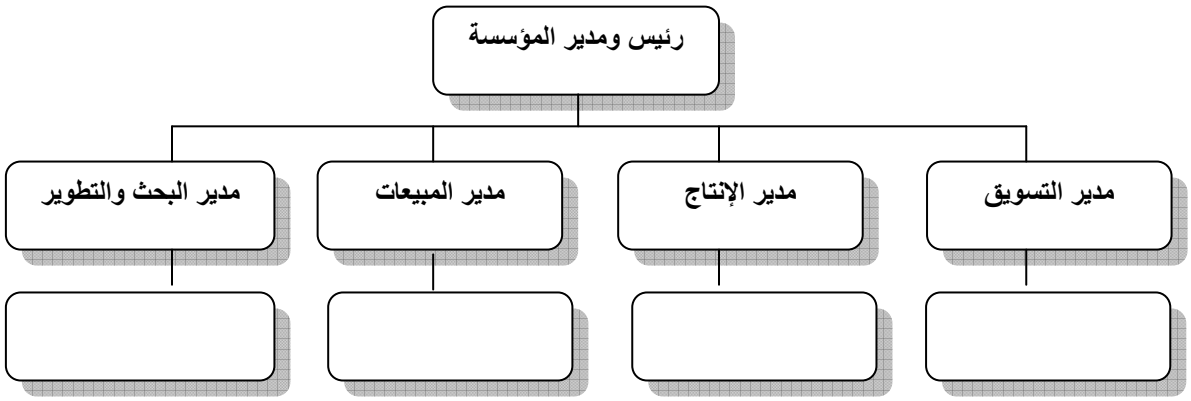
[1]- حسن إبراهيم بلوط، مرجع سبق ذكره، ص49.

[2]- نورية صالح إسماعيل، **تنظيم المشروع وتنظيم المصفوفة**، بحث لنيل درجة الدكتوراه، أكاديمية الدراسات العليا، مدرسة العلوم الإدارية والمالية، قسم إدارة الأعمال، الجماهيرية العربية الشعبية الليبية، متاح على (http://ac.ly/vb/showthread.php?p=1817) تاريخ الاطلاع (29.10.2010)، ص07.

3-1/ التنظيم الوظيفي: يعتمد هذا التنظيم على اعتبار المشروع جزءا من احد الأجزاء الوظيفية في المؤسسة، أي أن المشروع يتخذ مقرا له داخل الوحدة أو القسم، وهذا التنظيم من أكثر التنظيمات شيوعا، وبموجبه يتم تصميم الهيكل الإداري للمشروع على أساس الوظائف المختلفة في التنظيم.

إن الوظائف المبينة في الشكل رقم (04) مثل البحث و التطوير، المبيعات، الإنتاج والتسويق وغيرها، يكون لها وظائف مستقلة ضمن المستوى الإداري وترتبط تسلسليا بمدير عام أو رئيس المؤسسة، والخلا□ة أنه يتم اختيار الوحدة أو القسم الذي بإمكانه متابعة تنفيذ المشروع وإنجاحه وتحقيق أهدافه ثم توكل إليه مهمة انجازه، ويبين الشكل تنظيما وظيفياً للمشروع، فإذا تضمن المشروع إدخال تكنولوجيا جديدة، يمكن أن يوضع تحت إشراف نائب الرئيس لشؤون الهندسة وكذلك إذا تضمن المشروع عملية تو□يل المياه الصالحة للشرب أو بناء سد مائي كبير فيمكن أن يوضع تحت إشراف مديرية السدود.

الشكل رقم(04): التقسيم الوظيفي لتنظيم المشروع.



المصدر: نعيم نصير، **إدارة وتقييم المشروعات، بحوث ودراسات**، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، مصر، 2005، مرجع سبق ذكره، ص99.

إن من أبرز حسنات هذا التنظيم المرونة الهائلة في استعمال الموارد البشرية ووضعها في خدمة المشروع والاستعانة بالخبرات التقنية والفنية والهندسية، لكن يعاب على هذا التنظيم إغفال تحديد كامل المسؤوليات والصلاحيات[1].

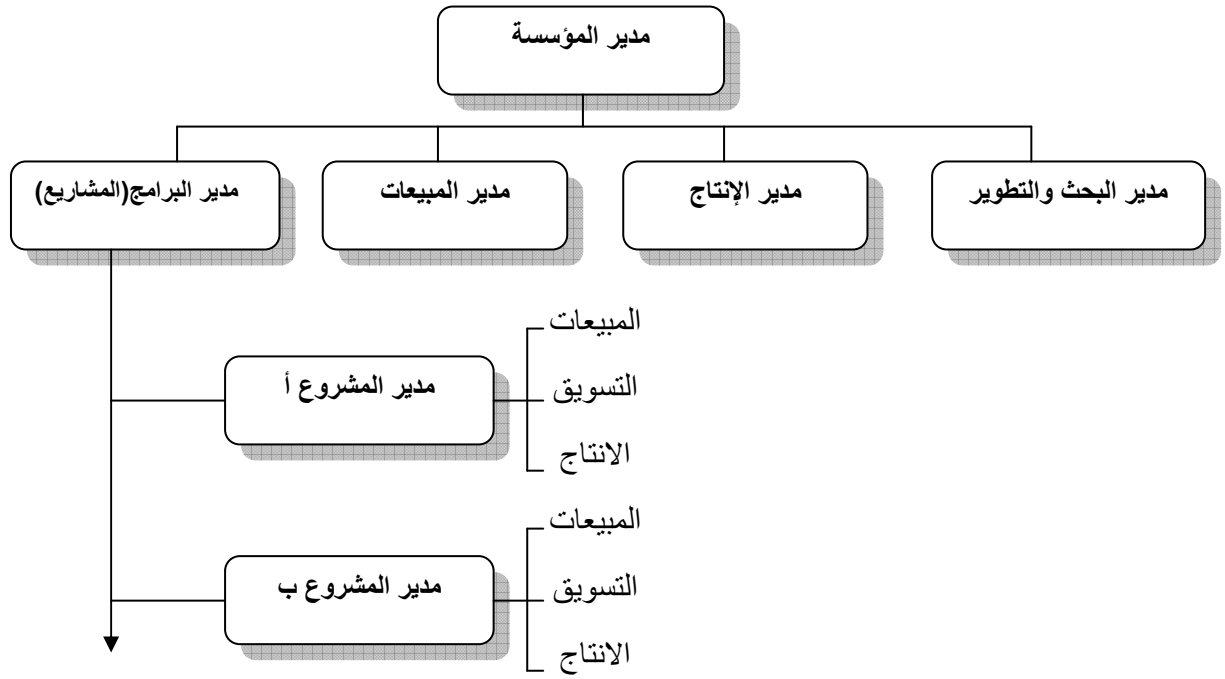
[1]- حسن إبراهيم بلوط، مرجع سبق ذكره، ص52.

3-2/ تنظيم المشروع الصرف: يوجد على النهاية الأخرى لنسق إدارة المشروع تنظيم المشروع الصرف (المطلق) حيث يكون المشروع منفصلاً عن أجزاء المؤسسة الأم، فيصبح المشروع وحدة متكاملة ذاتياً بهيئتها الفنية وإدارتها الذاتية مرتبطة مع المؤسسة الأم بخيوط رفيعة من تقارير تقدم عن العمل والرقابة، وتقوم بعض المؤسسات الأم بتحديد الإجراءات الإدارية والمالية والبشرية والرقابية بالتفصيل بينما يمنح البعض الآخر المشروع الحرية الكاملة ضمن حدود المسئولية النهائية[1].

ويتطلب هذا التنظيم إنجاز المشاريع التي تنطوي على مستوى عال من التعقيد، والالتزام بتخصيص الموارد الضخمة، والمخاطرة العالية في نتائجها، ويطلق عليه أيضا تنظيم المشروع الصرف على أساس التفرغ للمشروع فيفصل المشروع عن بقية النظام (المؤسسة)، أي تسيير مستقل[2].

من أبرز حسنات هذا التنظيم إعطاء السلطة الكاملة لمدير المشروع في الإدارة وحصر سلطة القرار بيده و ترأسه الأعمال بصفة مباشرة (مركزية القرار)، ودون رجوع الأفراد إلى رؤساء وحداتهم، كما يخلق هذا التنظيم جهازا بشريا من الخبراء خا□ة عند تعدد المشاريع التي تكسبهم المهارة والخبرة لتسيير وإدارة هذه المشاريع، ومن أهم ما يؤخذ عليه وجوب اعتماد التكنولوجيا المتقدمة والمهارات المتفوقة للأفراد.

الشكل رقم(05): تنظيم المشروع الصرف(المطلق).

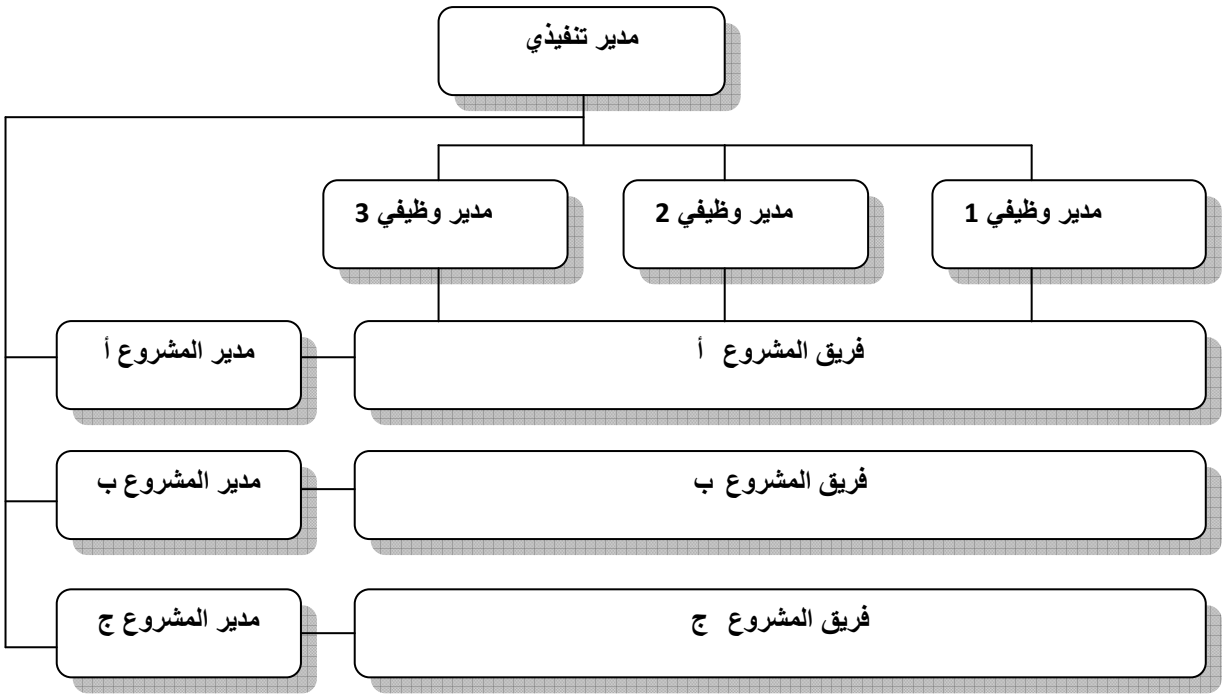


[1]- نورية صالح إسماعيل، مرجع سبق ذكره ص16.
[2]- جاك ميرديث، صامويل مانتل، ترجمة: سرور علي إبراهيم، مرجع سبق ذكره، ص264.

المصدر: ميرديث جاك، مانتل ﷺامويل، ترجمة: سرور علي إبراهيم، **إدارة المشروعات**، دار المريخ، مرجع سبق ذكره، ص264.

3-3/ تنظيم المشروع المركب (تنظيم المصفوفة): في محاولة للاستفادة من بعض مميزات تنظيم المشروع الصرف وبعض السمات المرغوب فيها من التنظيم الوظيفي، ولتجنب بعض عيوب كل منهما، تم تطوير تنظيم المصفوفة حيث يعد مزيجا من الاثنين[1]، فهو تنظيم مشروع ﷺرف مبني على الأجزاء الوظيفة للمؤسسة.

الشكل رقم(06): التنظيم المصفوفي (المركب).



Source: Bresner M, **Organizing Construction, Project Organization and Matrix Management,** Chapman and hall-inc, New York, 1990, p03.

[1] - JEAN-PAUL BOURGEOIS, **Gestion De Projet**, op- cit, P04.

إن الاستعانة بالتنظيم المركب (المصفوفي) واستخدامه يتم مثلا عندما يتطلب قطاع معين من محيط المؤسسة الاستعانة بالخبرات التكنولوجية بينما يتطلب قطاع آخر من هذا المحيط تغييرات سريعة داخل خط منتجات المؤسسة، وهذا معناه "أن تستعين المؤسسة في مشروعاتها بالمدراء التنفيذيين ومدراء المشاريع وتوزع الصلاحيات ضمن تقسيم وظيفي تركيبي بينهم، ومثال على ذلك أن يعطي المدير التنفيذي ومدير المشروع نفس الصلاحيات استنادا إلى المقدرة الشمولية ودقة متابعة مشاريع المؤسسة بحيث أن موظفي وعمال المؤسسة ينفذون تعليمات وأوامر المديرين معا"[1].

في النهاية يمكن القول أن لاستخدام هذا النموذج من التنظيمات شروط وهي "أولا:حاجة المؤسسة إلى المشاركة في الاستخدام الأمثل لمواردها بمرونة، وثانيا:ضغط محيط المؤسسة، أي الحاجة إلى التقنية والتكنولوجيا والحاجة في نفس الوقت للتنظيم مما يفرض الاستعانة بثنائية التنظيم الوظيفي والصرف معا، وثالثا: من أجل التغلب على مشاكل التعقيد و عوبة التنبؤ الذي يفرضه التداخل بين قطاعات المؤسسة"[2]، إن من أبرز حسنات هذا التنظيم استخدام الموارد البشرية بالمشاركة والمرونة والتوفيق بين مجموعة من الأهداف، ومع أن مميزات هيكل المصفوفة قوية إلا أنه لسوء الحظ تكون العيوب جادة أيضا نذكر منها عوبة إيجاد التوازن بين لاحيات المدراء (ثنائية السلطة) وضغط الأعمال، كما ينتهك تنظيم المصفوفة أساس الإدارة الخاص بوحدة الأمر.

المطلب الثاني:عوامل نجاح المشروع ومحددات اتخاذ القرار فيه.

إن عدم كفاءة الإدارة، نقص الخبرة، الافتقار إلى التخطيط الاستراتيجي، عدم السيطرة على المخزون، عدم الاختيار الملائم للموقع، سوء الإدارة المالية والنمو غير المسيطر عليه هي بمثابة عوامل قد تكون في كثير من الأحيان سببا لفشل المشروع[3]، ولكن على النقيض من ذلك هناك بعض المقومات التي تكون عوامل أساسية ومهمة تساعد على نجاح المشروع وتحقيق المردود المطلوب منه.

أولا/:العوامل الأساسية لنجاح المشروع: يمكن تصنيفها ودراستها من ثلاث زوايا.

1-عوامل نجاح ذات صلة بالمناخ الاستثماري:

[1]- حسن إبراهيم بلوط، مرجع سبق ذكره، ص58.

[2] - Bresner M, **Project Organization and Matrix Management**, op-cit, P08.

[3]- جهاد عبد الله عفانه، قاسم موسى أبو عيد، **إدارة المشاريع الصغيرة**، عمان، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 2004، ص22.

– وجود الفر□ة الاستثمارية الحقيقية: أي أن يكون هناك مجموعة من المستهلكين يرغبون في منتجات وخدمات المشروع[1].

– المناخ الاستثماري الملائم: ويقصد به مجمل الظروف والأوضاع السياسية، الأمنية، الاقتصادية، الاجتماعية، القانونية، الإدارية والمؤسسية السائدة في البلد والتي تؤثر على نجاح المشروع[2].

2- عوامل ذات صلة بالمشروع:

1-1- فكرة و سلعة مطلوبة: والفكرة الجيدة تعبر عن سلعة مطلوبة يحتاج إليها السوق.

1-2- ثبوت جدوى المشروع: اقتصاديا واجتماعيا وماليا.

1-3- تمايز عن المشروعات الأخرى: يوجد في كل مشروع ناجح شيء مختلف يتميز به عن غيره فقد يتميز بنوع السلعة التي ينتجها أو بطريقة الإنتاج الخا□ة به، أو بأسلوب خاص في التسويق و قد يضيف إلى سلعته □فات خا□ة تميزها و تجعلها أكثر إغراء للمشتري[3].

3- عوامل نجاح ذات صلة بمدير المشروع:[4]

– أن يحصل المدير على الإجماع بشأن نتائج المشروع.

– إعداد خطة العمل مع متابعة تطويرها و تحديثها.

– تحديد الموارد اللازمة للتنفيذ.

– جدول أعمال واقعي.

– تحديد الأهداف الممكن إنجازها.

– الاهتمام بالعنصر البشري.

– الحصول على الدعم من قبل الإدارة و المعنيين بالمشروع.

– وجود الرغبة في التغيير.

---

[1]- عبد الحميد مصطفى أبو ناعم، **إدارة المشروعات الصغيرة**، مصر، دار الفجر للنشر والتوزيع، 2002، ص67.
[2]- عبد الحميد زعباط، مداخلة بعنوان: **تحسين مناخ الاستثمار الخاص- حالة الجزائر**،الملتقى الوطني حول الإصلاحات الاقتصادية في الجزائر، معهد علوم التسيير، المركز الجامعي ببشار، يومي 24-25 افريل 2006.
[3]- حمدي الحناوي، **تنظيم المشروعات الصغيرة**، مصر، مركز الإسكندرية للكتاب، 2006، ص205.
[4]- سلسلة المميزون الإدارية، **إدارة المشروعات**، مصر، الشركة المصرية العالمية للنشر، 2007، ص33.

- إعلام الفريق بمستجدات الأداء.

- الرغبة في استخدام الأساليب الحديثة (مثل تقنيات التسويق والتوزيع و...).

- القدرة على القيادة.

- التصرف بمرونة.

- التصرف في وقت مبكر.

4-عوامل ذات صلة بفريق العمل:[1]

- تحديد أهداف واضحة.

- الرغبة في العمل الجماعي.

- التزام الفريق.

- التخطيط والاتصال.

ثانيا/:العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرارات الإدارية في المشروع: إن العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرارات الإدارية في المشروع متعددة وهي مصنفة ومقسمة إلى ثلاث عوامل:[2]

1-عوامل البيئة الخارجية:

- التطلعات الثقافية والتكنولوجية و البنى التحتية التي تقوم عليها الأنشطة الاقتصادية.

- مختلف الظروف الاقتصادية والسياسية والمالية السائدة في المجتمع.

- تطلعات المنافسين والموردين والعملاء والظروف الإنتاجية بصفة عامة.

- المؤثرات الاجتماعية والتنظيمية كالتشريعات، الرأي العام وشروط الإنتاج.

- درجة المنافسة التي تواجه المؤسسة في السوق.

---

[1]- سلسلة الإدارة المثلى، **إدارة المشروعات**، لبنان، مكتبة لبنان ناشرون، 2002، ص10-11.

[2]- بوغازي فريدة، بوغليطة الهام، سلامة وفاء، مداخلة بعنوان: **فعالية استخدام التنبؤ في الجهاز الإداري**، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20.أوت.سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009.

2-**عوامل البيئة الداخلية:** وتتمثل في الظروف السائدة داخل المؤسسة وخصائصها مثل:

- عدم وجود نظام للمعلومات يساعد في اتخاذ القرار باعتباره يقوم على المعلومات.

- تشابك العلاقات التنظيمية بين الأفراد والأقسام والإدارات.

- درجة المركزية في المؤسسة.

- مدى وضوح الأهداف العامة للمؤسسة مع مدى توفر الموارد المتاحة المالية والبشرية والفنية.

3-عوامل شخصية ونفسية:

- منها ما يتعلق ببواعث داخلية للشخص ومنها ما يتعلق بالحالة النفسانية لأفراد المحيط المتصل به وأثره في عملية اتخاذ القرار خا□ة في مرحلة اختيار البدائل المتاحة.

- عوامل شخصية تتعلق بشخصية متخذ القرار ومقدرته وهناك الكثير منها التي تؤثر في عملية اتخاذ القرارات، فالقرار يعتمد على كثير من المميزات الفردية والشخصية للفرد التي تطورت معه قبل و□وله إلى التنظيم.

المطلب الثالث:مدير المشروع ومسؤوليته اتجاه(المؤسسة، المشروع، فريق العمل).

قد لا يختلف اثنان على أن إدارة المشاريع هي في شقها الأول علم له مبادئه وأساسياته، وفي شقها الآخر فن يتطلب مهارة عالية في تطبيق هذا العلم[1]، والتعامل مع جميع الأطراف ذات الصلة، وضمن البيئة المحيطة بالمشروع المعني، ورغم أن إدارة المشاريع تقوم على منطق سلس يمكن فهمه واستيعابه بسهولة، فإن تطبيق هذا العلم من أجل إدارة المشروع بنجاح ليس بالأمر اليسير، وذلك لأسباب عدة منها اختلاف طبائع البشر والقيم والمهارات الفردية.

أولا/: تعريف مدير المشروع:

يعرف مدير المشروع بأنه " محلل بارع للنظم، مع القدرة على إدارة العلاقات للخبرات البشرية في المشروع لكي يقود المشروع من مرحلة البدء ثم التخطيط والتنفيذ و□ولا إلى مرحلة الانتهاء بإغلاق المشروع، وهو القادر على استنفار جهود أفراد العمل لبذل مزيد من الجهد المنظم لانجاز مهام المشروع، وهو

[1]- حسين عيسى الملا، **الإدارة علم أم فن**، الجزيرة، صحيفة يومية تصدرها مؤسسة الجزيرة للصحافة والطباعة والنشر، الثلاثاء 30 ماي 2000، متاح على (http://www.suhuf.net.sa/2000jaz/may/30/ec6.htm)، تاريخ الاطلاع (2010/11/20).

من يتأكد من أن كل فرد من أفراد العمل بالمشروع يملك أدواته اللازمة، ويستخدمها بكفاءة ويتعامل بحب مع زملائه، متفاهم ومتعاون ومحب لتقديم الخدمة"[1]، وحسب الجمعية الفرنسية للتقييس (AFNOR) يعرف مدير المشروع بأنه "الشخص المكلف بمهام معرفة ومحددة، ويفترض به التحكم في المشروع، وذلك من اجل ضمان التسيير والمتابعة الجيدة للمشروع، في إطار الأهداف التقنية (الأداء)، التكلفة والمدة"[2]، بناءا على ما سبق يمكن القول أن مدير المشروع هو ذلك الشخص الذي تقع على عاتقه مسؤولية تنسيق جهود الأفراد العاملين بالمشروع، واستثمار قوى الفريق، ويعتبر الرأس المحرك للمشروع مستخدما مهاراته وعلمه وخبرته بإبداع من أجل الاستخدام الأمثل لموارد المشروع بهدف تحقيق الأداء المتميز مع التقيد بالآجال المحددة، ويمكن أن تتجلى أهمية المدير في رعاية المشاريع وإدارة وتقييم المخاطر، وله دور بارز في احتواء وتغطية ومعالجة ضعف فريق المشروع، ويعرف كيف يتحكم ومتى يفوض القيادة للآخرين ومتى يعاقب ومتى يكافئ.

ثانيا/: اختيار مدير المشروع:

يعد اختيار مدير المشروع من القرارات الهامة التي تعتبر في كثير من الأحيان من ابرز العوامل المساعدة على نجاح المشروع، وفيما يعتبر أن أفضل مدير مشروع هو الذي يمكنه انجاز العمل، فهناك بعض الخصائص والمهارات الواجب توفرها عند اختيار مدير المشروع.

ولقد أجمع الباحثون على أن أهم المهارات الفردية والإنسانية التي يجب أن يتمتع بها مدير المشروع هي: مهارات التوا□ل، القيادة، التحفيز، بناء فريق العمل، ضبط العواطف، التأثير، حل النزاعات، التفاوض، الذكاء الوجداني، أي بمعنى القدرة على تفهم مشاعر وانفعالات الآخرين، المرونة والقدرة على التكيف، العزم والثقة، الطموح والدافعية، الالتزام، الحماس، سعة الخيال والاهتمام بتحقيق النجاح[3]، وسنعالج البعض من هذه المهارات.

مهارة القيادة: وهي التي تجعل مدير المشروع قدوة لأعضاء فريق العمل، على اعتبار أن القيادة هي "فن إقناع الآخرين وجعلهم يفعلون شيئا يريد مدير المشروع القيام به"[4]، أي بمعنى أنهم سيحذون حذوه ويتقيدون

[1]- محمد العقلة، **دورة حياة المشروع الهندسي**، متاح على (www.lastown.com)، تاريخ الاطلاع (2010/11/15).

[2] - Sans Nom**, Ingénierie de la gestion de projet vue d'ensemble**, pris de (http://sciences.ows.ch /divers/ gestiondeprojets.pdf), op-cit, et (www.afnor.org), vu le (26/11/2010).

[3]- قريقور ل.يونج، ترجمة: بهاء شاهين، **المرجع في إدارة المشروعات، الدليل العملي للسياسات والتدابير الفعالة**، القاهرة، مجموعة النيل العربية، ط1، 2005، ص101.

[4] - James P.Lewis, **Project Leadership**, Printed by Graw-Hill, USA, 2003, p03.

بأفكاره من دون تردد، وذلك لثقتهم الكبيرة برؤيته التي ستقود إلى نجاح المشروع وبالتالي نجاحهم وتحقيق ما يصبون إليه، ولن يتمكن مدير المشروع من تحقيق ذلك ما لم يثق فريق العمل به و بقدراته.

مهارة التواصل: وتتمثل في القدرة على إيصال المعلومة إلى طرف ما بأسلوب □حيح وكامل بما يتيح لهذا الأخير إدراك الغرض من المهمة الموكلة إليه، وكذلك القدرة على الإ□غاء من أجل فهم المغزى الحقيقي للكلام الذي يستمع إليه، ويمكن أن يتم هذا التوا□ل من خلال التحدث أو القراءة أو حركات الجسد أو نبرة الصوت.

ا افزية: سمة مهمة جدا لأنها القوة الكامنة التي تدفع الإنسان إلى العمل من أجل تحقيق أهدافه الشخصية وأهداف الفريق الذي يعمل من خلاله، ناهيك عن أنها تعزز إنتاجيته، وتحفيز فريق العمل، يقتضي من مدير المشروع معرفة احتياجات فريقه وإيجاد الدوافع، ومن ثم اختيار الخطوات المناسبة لتحقيق هذا الهدف، إن تحديد تلك الاحتياجات ليس بالأمر السهل، باعتبار أن لكل عضو من أعضاء الفريق احتياجاته ومتطلباته الخا□ة التي قد تتغير أيضا مع مرور الزمن، ويضاف إلى ذلك، أن حجم الجهد المطلوب لتحقيق الهدف المنشود، يختلف من عضو لآخر.

المصداقية: والتي تنعكس في المسؤولية الملقاة على عاتق المدير من حفظ جدولة المشروع، والتأكد من الالتزام بالتكلفة وضمان إتاحة الموارد والعمالة واتخاذ القرارات الصائبة، والعمل بطريقة منظمة[1].

بناء فريق العمل: من المهارات التي تفرضها طبيعة أي مشروع هي مهارة بناء فريق العمل، وتتجلي أهمية هذه المهارة بشكل أوضح، في حال لم يسبق لأفراد فريق العمل أن عملوا معا من قبل، وهنا يتوجب على مدير المشروع دمجهم في فريق واحد متكامل آخذا في الاعتبار الإشكاليات التي قد تنشأ أثناء ذلك لأسباب عديدة منها، المنافسة واختلاف وجهات النظر وغيرها من العوامل التي يمكن أن تؤثر سلبا في أداء الفريق.

مهارة الذكاء الوجداني: وتشمل مجموعة من السمات والمهارات الشخصية والاجتماعية التي تتيح للمرء تفهم مشاعر الآخرين والتعامل معهم بطريقة ذكية مما يجعله أكثر قدرة على التوا□ل مع المجتمع والتأثير فيه، وهذا الأمر يتطلب معرفة الذات والقدرة على إدارتها بالشكل الصحيح، وفهم المجتمع، وبناء علاقات اجتماعية[2].

[1]- جاك ميرديث، صامويل مانتل، ترجمة: سرور علي إبراهيم، **إدارة المشروعات**، مرجع سبق ذكره، ص220.
[2]- سعد صادق بحري، **إدارة المشروعات**، مصر، الدار الجامعية، 2005، ص39.

مهارات تقنية عالية: والتي تساهم في بنائها وتطويرها الشهادات الأكاديمية والتدريبية إضافة إلى سنوات الخبرة[1]، هذه الخلفية التقنية القوية تعتبر لازمة لتوجيه المشروع، كما يجب عليه أن يكون على معرفة واطلاع على العديد من المجالات مثل المحاسبة والقانون و... الخ، وبالرغم من أنه ليس المقصود أن يكون المدير متخصصا في كل مجالات المعرفة، إلا أن ذلك لا يعني أن معرفة تلك العلوم مسألة كمالية أو غير ضرورية، □حيح أن المدير لا يحتاج إلى معرفة الدقائق التفصيلية في كل علم، و لكنه من الضروري أن يعرف شيئا عنها و ما تعالجه و فوائدها و ما تحاول أن تظهره، "مثال: ليس من الضروري أن يعرف المدير كيف يقوم بإعداد حساب الأرباح و الخسائر أو الميزانية و لكنه من المهم أن يعرف الأساليب المختلفة التي تؤثر في حساب الربح ذاته مثلا، كما ليس من الضروري أن يعرف المدير كيف يقوم بتصميم نموذج رياضي في بحوث العمليات، و لكنه من المهم أن يعرف فائدة النماذج وكيفية استخدامها، ليس المطلوب إذن من المدير أن يكون خبيرا جامعا، خبيرا في كل شيء: في الإدارة، التنظيم، التسويق، التمويل، الاقتصاد، المحاسبة، الإحصاء، العلوم السياسية والقانونية وغيرها، لأن ذلك غير ممكن توافره في شخص واحد، وحتى إذا توافر فسيكون عددهم قليل جدا"[2].

تقوم مهارة حل النزاعات على قدرة مدير المشروع على تحليل وتقييم أسباب النزاع، واقتراح الحل الأمثل وإقناع أطراف النزاع به، ومن ثم التأكد من تطبيقه بنجاح، ولا شك أن مهارة حل النزاعات تقضي بأن يتمتع مدير المشروع بمهارة التفاوض الذي هو بمثابة "نوع من الحوار أو تبادل الاقتراحات بين طرفين أو أكثر بهدف التو□ل إلى اتفاق يؤدي إلى حل مشكلة أو حسم قضية نزاعية بين طرفين أو عدة أطراف وهي في نفس الوقت تحقيق والحفاظ على المصالح المشتركة فيما بينهم"[3]، كما انه "حقل معرفة ومحاولة تركز على اكتساب رضاء الناس الذين نريد منهم أشياء"[4]، وذلك بما ينسجم مع أهداف المشروع، ومن دون أن يكون هناك طرف رابح أو خاسر، كما أن مهارة التأثير لها أهمية خا□ة، إذ تتيح لمدير المشروع الحصول على ما يريد من جميع الأطراف المعنية بالمشروع، وهو الأمر الذي لا يمكن أن يتحقق إذا ما اكتفى مدير المشروع بالصلاحيات المعطاة له.

في نهاية الحديث عن المهارات التي من المفيد أن تتوفر في مدير المشروع يمكن إضافة بعض الخصائص والمميزات: مثل الحماس، التفاؤل، الطاقة، التماسك، العناد، الشجاعة، النضج، الحيوية، الرؤية، المرونة، الإبداع والصبر والتي من المفيد توفرها في مدير المشروع.

---

[1]- مؤيد الفضل، محمود العبيدي، **إدارة المشاريع منهج كمي**، مرجع سبق ذكره، ص76.

[2]- بيالة سميرة، **المدير وعملية اتخاذ القرار في إطار إدارة المؤسسة، دراسة حالة وحدة إنتاج الدهن ENAP، وادي السمار**، رسالة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، فرع إدارة الأعمال، 2004، ص64.65.

[3]- فاروق السيد عثمان، **التفاوض الفعال في الحياة والأعمال**، مصر، مكتبة عين شمس، ط1، 2004، ص11.

[4] - Cohen H, **you can negotiate anything**, Secaucus N.I, Lyle Stuart-inc, 1980, p15.

ثالثا/: مسؤوليات مدير المشروع: تتوزع مسؤوليات مدير المشروع حول ثلاث أركان أساسية:

1- **مسؤولية المدير اتجاه المؤسسة:** من الجدير بالذكر أن على كل مدير مشروع أن ينظر إلى مؤسسته نظرة شمولية و إن كان في الحقيقة ينصب تركيزه على المشروع، وذلك بهدف خدمة المؤسسة ونموها وتطويرها، إذا عليه التقيد بتعليمات وإرشادات الإدارة المركزية (الإدارة العليا) وذلك يحتم عليه:

- المحافظة على الموارد وتجنب الهدر.
- استعمال قنوات الاتصال (شبكة معلومات فعالة).
- إدارة المشروع بكفاءة.

2- **مسؤولية المدير اتجاه المشروع:** إن مسؤولية المدير اتجاه المشروع تتلخص في ممارسته للأدوار الإدارية. التنظيم، التخطيط، التوجيه والرقابة على المشروع والمحافظة على وحدة المشروع وتجاوز تضارب المصالح، كذلك وجوب تحقيق أهداف المشروع، أيضا توضيح أعمال ونشاطات المشروع وتوزيعها على فريق العمل وتحفيزهم وتنسيق نشاطات الأعمال بشكل دائم.

3- **مسؤولية المدير اتجاه فريق العمل:** يمكن القول أن على المدير العناية بفريق العمل والاهتمام بالحوافز بشتى أنواعها مادية كانت مثل الأجر والزيادات والمكافآت والمشاركة في الأرباح أو كانت معنوية مثل الترقية وتقدير جهود العاملين وإشراكهم في الإدارة واستقرار بيئة العمل وتحسينها، إلى جانب التدريب المستمر والتكوين[1].

المطلب الرابع: إعداد وطرق تقدير موازنة المشاريع.

أولا/: موازنة المشروع:

في إدارة المشاريع وبمجرد تحديد خطة العمل ووضع الأهداف يبدأ المديرون بالبحث عن مصادر التمويل اللازمة وإعداد الموازنة التي تبين كيفية توزيع هذا التمويل، وتعرف الموازنة بأنها تصريح رسمي للقيم المتوقعة للمتغيرات المالية للمؤسسة، خلال فترة زمنية مستقبلية تكون في العادة سنة، وتعتبر أداة تستخدم للتعبير الكمي والمالي عن الهدف أو الأهداف التي تسعى إدارة المشروع لتحقيقها، وقد يتعلق هذا الهدف

[1]- ضرار العتيبي، نضال الحواري، **إدارة المشروعات الإنمائية**، الأردن، اليازوري، 2007، ص65-69.

بتحقيق عائد معين من رأس المال، أو تحقيق نسبة ربح معينة، أو إنتاج أو بيع كمية معينة أو رفع الكفاية الإنتاجية للعاملين بالمشروع أو خفض التكلفة أو أية أهداف أخرى[1].

إن من المؤكد أن عملية توزيع الموارد على المهام والنشاطات وقضية هدر الموارد ومسالة ضعف الأداء هي ما يشغل بال المدراء عادة، وتكتسي الموازنة أهمية قصوى من ناحية الترشيد في الإنفاق من اجل الاستخدام الأمثل للموارد ومن ناحية ثانية الرقابة على الموارد التي تساعد على تصحيح الاختلالات وهي من أقوى وسائل الرقابة فاعلية.

ثانيا/: طرق إعداد وتقدير موازنة المشروع:

يتم تكوين لجنة الموازنة للإشراف على إعداد وتنسيق تقديرات الموازنة للمشروع، ويؤخذ في الاعتبار طلب المستهلكين والطاقة الإنتاجية ومدى وفرة المواد الأولية ورأس المال وعوامل أخرى مثل السياسة الإدارية للمشروع وتحديد حجم الإنتاج للمحافظة على سعر البيع، وتتطلب مسالة إعداد الموازنة جمع مدخلات من مختلف أجزاء المشروع (معلومات) تحول إلى مدخلات مقيمة لتدخل في الموازنة وتبنى على أساسها، أما عملية جمع هذه المعلومات فلها طريقتان: الأولى طريقة جمع المعلومات من الأعلى باتجاه الأسفل، أما الثانية فهي طريقة جمع المعلومات من الأسفل باتجاه الأعلى.

1- إنشاء موازنة باستخدام أسلوب من أعلى لأسفل:

في الأسلوب من أعلى لأسفل لتقدير الموازنة، يتم حساب إجمالي التكاليف الكلية لموارد المشروع وفقًا للتجربة السابقة لمشاريع مماثلة، أي جمع آراء وخبرات مدراء القمة ومدراء الوسط وتقدر على أساسها تكلفة المشروع الإجمالية، بعدئذ تحول التكلفة إلى مدراء الإشراف المباشر على عمليات المشروع الذين يوزعون بدورهم تقديرات التكاليف على نشاطات ومهام وحداتهم[2]، وعند إنشاء موازنة من أعلى لأسفل للمشروع:

- يجب إنشاء موارد الموازنة التي تمثل الموازنة الكلية للمشروع.

[1]- خبراء الشركة العربية المتحدة للتدريب والاستشارات الإدارية، **الأساليب الحديثة للتحليل المالي وإعداد الموازنات لأغراض التخطيط والرقابة**، مصر الجديدة، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، 2006، ص129.

[2]- نظرة عامة حول معلومات تكلفة المشروع، **كيف يمكنك إنشاء موازنات وتعقب التكاليف وفقا لها**، متاح على (http://office.microsof t.com/ar-sa/project-help/HA001223194.aspx) ، تاريخ الاطلاع (2010/11/26).

- تقوم بإدخال قيم موارد الموازنة.

- يجب الإشارة إلى الموارد الأخرى في المشروع الذي يتم تعقبه وقياسه وفقًا لموارد الموازنة الكلية، ويمكن القيام بذلك عن طريق إنشاء حقل مخصص يتضمن كافة الموارد الموجودة في المشروع.

- بعد تصنيف كافة الموارد حسب نوع الموازنة، يمكن تجميع الموارد لعرض كيفية مقارنتها بالموازنة الكلية للمشروع.

2- إنشاء موازنة باستخدام أسلوب من أسفل لأعلى:

تركز هذه الطريقة على أعمال ومسؤوليات القاعدة (أي الأشخاص الذين يعملون ويشرفون على مهام ونشاطات المشروع مباشرة) بحيث تجمع منها المعلومات المتعلقة بجزئيات وعناصر المهام وتحديد الموارد اللازمة لكل عنصر من عناصرها ليصار بعد ذلك إلى إعداد الموازنة[1]، وعند إنشاء موازنة من أسفل لأعلى للمشروع:

- يجب إدخال أسعار السداد والتكاليف كما يجب تعيين موارد للمهام.

- يجب إدخال حجم العمل أو المدة المقدرة لكل مهمة.

ثالثا/: الموازنة كأداة للتخطيط والرقابة:

إن أهداف الموازنة تبرز من خلال دورها في مجال التخطيط والرقابة حيث أصبح التخطيط والرقابة عملا أساسيا لأي إدارة علمية معاصرة، تود تحقيق أهدافها بأكبر قدر ممكن من الكفاءة والفعالية، ويتضح ذلك جليا في أداء وظيفتي التخطيط لأعمال المشروع أو النشاط ثم الرقابة على التنفيذ، فالتخطيط يحاول دراسة كيفية تحقيق الأهداف من خلال مجموعة متناسقة من العمليات المخططة بينما تحاول الرقابة التماشي أو المطابقة مع الأهداف عن طريق تنفيذ الخطط الموضوعة[2].

[1]- حسن إبراهيم بلوط، مرجع سبق ذكره، ص 215.
[2]- محمد سامي راضي، وجدي حامد حجازي، **المدخل الحديث في إعداد واستخدام الموازنات**، الإسكندرية، كلية التجارة، الدار الجامعية، 2006، ص14.

خلاصة الفصل:

يعتبر الاهتمام بتخطيط وتنفيذ المشاريع الاقتصادية أحد أهم مهام التنمية الاقتصادية والاجتماعية، التي غدت المحور الرئيسي لمفكري ومخططي اقتصاديات الدول المتقدمة والدول النامية على حد سواء، وذلك لكونها نشاطا اقتصاديا قادرا على تأمين متطلبات السكان في الكم والكيف من السلع والخدمات المختلفة، فضلا عن حجم الوفرات الاقتصادية والمجتمعية الممكن خلقها في بيئات توطنها، ناهيك عن حجم الترابط والتكامل مع باقي النشاطات الأخرى خلاف المشاريع الاقتصادية، مما يسهم في إحداث تغييرات جذرية مهمة على المستوى الجزئي والكلي، باعتبار المشاريع الاقتصادية القاعدة الأساسية لأي تطور اقتصادي واجتماعي لاحق.

وتأسيسا على ذلك حظى المشروع الاقتصادي باهتمامات المختصين في العلوم الهندسية، الاقتصادية، الإدارية والاجتماعية، وأن موضوع إدارة المشاريع الاقتصادية بكفاءة عالية أ□بح يثير الكثير من النقاش ويتطلب المزيد من البحث، وهو أيضا مسألة يرتكز نجاحها على انجاز دراسات دقيقة ووفق أساليب حديثة وعلمية ووفق أسس □حيحة، من أجل زيادات هائلة في الإنتاجية وإزالة التعقيد وتجنب العمل الروتيني، وتنظيم التدفق السريع والمتزايد باستمرار للمعلومات، وتلبية رغبات المستهلكين، وتسهيل أكثر للعملية الإدارية بشكل عام، ومن الضروري أن تستأثر مثل هذه الدراسات بأهمية استثنائية، وبالأخص في الدول النامية مثل الجزائر.

إننا إذ نشق طريقنا كدولة نامية نحو اقتصاد السوق الذي يتميز بعدم استقرار البيئة التي تعمل فيها مؤسسات انجاز المشاريع والذي يحتم على المؤسسات الجزائرية التخلي عن رؤاها الضيقة الأفق بعد أن باتت مهددة بمؤسسات كبرى ومتعددة تملك التقنية والتكنولوجيا، الأمر الذي يستدعي توجيه الدراسات والبحوث وب المشروعات الاقتصادية والاهتمام بعملية إدارتها بكفاءة من أجل تحقيق أكبر عائد اقتصادي واستخدام الأساليب الكمية التي تمكننا بصورة أفضل من إدراك وتحسين كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية بالإضافة إلى ديمومة المشروع.

مقدمة الفصل:

إن عملية تحسين أداء انجاز المشاريع من قبل المؤسسات الاقتصادية، تستوجب البحث عن تطبيق أفضل وأحسن الأساليب الكمية القابلة للقياس من جهة، والدقيقة من جهة أخرى، وعند الحديث عن الأساليب الكمية في إدارة المشاريع، سوف نتحدث عن عمليات مثل: وضع خطة عمل لتنفيذ المشروع، تحديد الأنشطة المختلفة له وكيفية تنفيذها وعلاقتها مع بعضها، ومن المسؤول عن كل منها، ومتى يتم الانتهاء منها، وماهي الموارد اللازمة لانجازها، وكيف يتم استغلالها بكفاءة، ثم تحديد العوائق والمشاكل التي تعترض المشروع، ومن ثم تحليل أسباب هذه العقبات وكيفية التغلب عليها، ثم تحديد البدائل المختلفة للتنفيذ واختيار أفضلها فنيا وماليا واجتماعيا، كل هذه العمليات وغيرها، في الحقيقة هي عمليات ومهام ليست بيسيرة، وأمرا يتطلب دراية عالية ومعرفة جيدة بأساليب التنفيذ المختلفة والمستخدمة في تخطيط ومراقبة تنفيذ المشاريع، وذلك من أجل ما تقدمه لنا من إسهامات في هذا الميدان، والتي تساعدنا في النهاية في زيادة احتمالية نجاح المشروع وإنهائه في موعده المحدد، احترام الميزانية المخصصة له، والمساعدة على متابعة المشروع وإدارته والتحكم فيه.

من خلال ثلاث محاور أساسية، سوف نلقي الضوء عن مسألة الكفاءة والفعالية في إدارة المشاريع الاقتصادية، الأساليب الكمية في إدارة المشاريع وتطبيقاتها في هذا الميدان، ثم نركز اهتمامنا على أسلوب التحليل الشبكي(PERT/CPM) بما أننا سوف نتبنى استخدامه في التطبيق، ثم ننتقل بعد ذلك إلى محاولة إظهار وإبراز الدور الفعال الذي تلعبه الأساليب الكمية في رفع وتحسين كفاءة العملية الإدارية في المشروع، ومدى أهميتها في عملية ترشيد القرارات في ميدان تخطيط، ومراقبة تنفيذ المشاريع الاقتصادية، ولتوضيح كل هذه النقاط سوف نقسم هذا الفصل إلى:

– **المبحث الأول: الأساليب الكمية ومسألة تقييم الأداء في المشاريع الاقتصادية**. ونعالج فيه: مسألة تقييم الأداء في المشاريع الاقتصادية، الأساليب الكمية ومسألة ترشيد القرارات، نظرية الشبكات وبعض المسائل المتعلقة بها، بعض الأساليب الكمية في إدارة المشاريع، بعض برامج الحاسب الآلي المتخصصة في جدولة وتنفيذ المشاريع.

– **المبحث الثاني: إدارة المشاريع في ظل أسلوبي PERT وCPM**. ونعرض من خلاله: نبذة تاريخية عن كل من PERT وCPM والفرق بينهما، مدخل للتحليل الشبكي CPM/ PERT، أسلوب المسار الحرج CPM، أسلوب PERT واعتبار الاحتمالات.

– المبحث الثالث: مساهمة المنهج الكمي في رفع كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية. وندرس فيه: الإدارة المثلى للزمن (المناورة بين أنشطة المشروع)، تسريع عملية إنجاز المشروع (مسألة المقايضة بين الزمن والتكلفة)، الأساليب الكمية من أجل إدارة مثلى للتكاليف، مساهمة المنهج الكمي في الاستغلال الأمثل للموارد، المراقبة والتحكم في ميزانيات المشروع والأداء.

المبحث الأول: الأساليب الكمية ومسألة تقييم الأداء في المشاريع الاقتصادية.

إن الأساليب الكمية هي ذلك الاتجاه/المنهج العلمي الذي يهدف إلى تفسير مفاهيم وحل مشاكل إدارة الأعمال من خلال استعمال النماذج الرياضية، بحوث العمليات والأساليب الإحصائية المختلفة، من أجل تحديد حلول معينة للمشاكل التي تواجهها المشروعات و/أو المؤسسات بشكل عام، ويكون من أصعب ما يواجه المسير خلال إشرافه وتوجيهه على إدارة المشروع هو اتخاذ القرارات، حيث يكون لها الأثر المباشر على حياة المشروع، وكثيرا ما تكون أمامه بدائل متعددة.

وتهدف الأساليب الكمية المختلفة إلى وضع الحلول للمشكلات التي تتصف بمحدودية الموارد وتعدد البدائل في مجالات الحياة المختلفة، وهي أساسا تعبر عن الأدوات العلمية المستخدمة في حل المشكلات المعقدة التي تنطوي على توظيف أعداد كبيرة من القوى العاملة، المعدات والمواد الأولية في المصانع، المؤسسات الحكومية، المشاريع الكبيرة و كذلك القوات المسلحة.

إن منطق التسيير الرشيد والعقلاني يفرض على المسير (مدير المشروع) اختيار أفضل القرارات وأحسنها، غير أن هذا الإجراء (المفاضلة بين البدائل) أمر في غاية الصعوبة، إذ يجب أن يكون مبنيا على أسس علمية وصحيحة، وهذا لا يكون متاحا في جميع الحالات، ويكون الدور الفعال والكبير للطرق الكمية في اتخاذ القرارات الرشيدة والسليمة أكثر فاعلية وذلك من أجل تحقيق الكفاءة والفعالية.

المطلب الأول: مسألة تقييم الأداء في المشروعات الاقتصادية.

إن مسألة تقييم الأداء هي مسألة جد مهمة، وهي في نفس الوقت عملية يجب أن تكون مصاحبة لأي مسؤولية كانت لإدارة مشروع أو مؤسسة أو حتى دولة، وحيث تختلف وجهات النظر حول أهداف نظم تقييم الأداء في المجالات المختلفة، إلا أن نظام تقييم أداء المشروعات الاقتصادية يكون في الغالب يهدف إلى الكشف عن الأبعاد الرئيسية التالية:[1]

[1]- علي خليفة الكوادري، **دور المشروعات العامة في التنمية الاقتصادية، مدخل إلى دراسة كفاءة أداء المشروعات العامة في أقطار الجزيرة العربية المنتجة للنفط**،مجلة عالم المعرفة: تصدر عن مجلس التعاون الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت،يونيو1981،العدد 42، ص125.

أولا/: مدى الكفاءة:

تشير الكفاءة إلى حسن استخدام الموارد وعدم إهدارها، وهذا أمر معلوم عند كافة الاقتصاديين، وينصرف هذا النوع من تقييم الأداء على تحليل الناحية الوظيفية في المشروع من حيث كفاءة استخدام الموارد المتاحة له مادية كانت أو بشرية، من أجل تحقيق حجم أو مستوى معين من النواتج أو المخرجات[1]، ويتم ذلك عن طريق مقارنة المعدلات المتحققة بالأنماط والمعايير المصممة سلفا، كما يتم من خلال مقارنة معدلات التكاليف الفعلية بعد الأخذ بنظر الاعتبار نوع الخدمة أو السلعة المنتجة والشروط الفنية والاقتصادية التي تتم عملية الإنتاج بموجبها، وتتخذ المقارنة اتجاهين:

1- اتجاه تقييم معدل التكلفة لإنتاج المشروع من خلال مقارنتها بمعدلات التكاليف المتحققة في المشروعات المماثلة محليا وإقليميا وعالميا.

2- اتجاه المقارنة التاريخية لمعدلات التكلفة في المشروع نفسه بمثيلاتها في السنوات الماضية.

ثانيا/: مدى الفعالية:

وتشير الفعالية إلى مدى تحقيق الأهداف المرغوبة من استخدام الموارد وإدارتها بشكل جيد، ويتعلق الأمر في هذا التقييم إلى المقارنة بين النتائج المحققة والأهداف المحددة[2]، وإذا لم تكن الأهداف – جميعها – محددة بشكل كمي يمكن قياسه فإن تقييم الفعالية- في مثل هذه الحالة – يجب أن ينصرف إلى تحري مدى انسجام النتائج المحققة مع الغرض العام للمشروع والدور المسند إليه، ويستند التقييم – في هذه الحالة – على أساس نوعي لا كمي.

ثالثا/: مدى إمكانية التطور:

في عصرنا الحاضر حيث تتزايد الاكتشافات العلمية وتتطور التقنية بشكل كبير، فإنه لا مكان لمن لا ينظم مشروعه – سواء كان المشروع عام أو خاص- بشكل يستطيع معه استيعاب الجديد من منجزات العلم والتقنية والأخذ بهما حسب احتياجات هذا المشروع.

إن تقييم أداء المشروعات الاقتصادية يجب أن يهتم بمدى سلامة البناء التنظيمي ووجود أدوات وقنوات وإمكانيات إدارية وفنية كافية وقادرة على استيعاب التطورات الحالية والمستقبلية، من خلال فحص النظم

[1]- عبد السلام أبو قحف، **أساسيات التنظيم والإدارة**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، دار الجامعة الجديدة للنشر، 2003، ص25.

[2]- نداء محمد الصوص، مرجع سبق ذكره، ص09.

والأساليب والتقنيات الإدارية والفنية المطبقة في المشروع، والنظر إلى مدى فعاليتها وكفاءتها ومدى معاصرتها للتطورات الجارية في حقل نشاط المشروع، وكذلك مدى قدرتها على ضمان وضع تنافسي للمشروع مقارنة بالمشروعات المماثلة أو المتنافسة معه.

المطلب الثاني: الأساليب الكمية ومسألة ترشيد القرارات.

1- نشأة نظرية الأساليب الكمية:

ظهرت النظريات الكمية منذ أوائل الخمسينيات، إلا أنها اكتسبت قوة دافعة مع تطور استخدام الحواسب الالكترونية وتفوق التكنولوجيا الحديثة في هذا المجال في السنوات الأخيرة، وتقوم هذه النظريات على أساس استخدام الرياضيات للتعبير عن المشكلات الإدارية وبناء نماذج Models يتم من خلالها التوصل إلى الحلول المثلى لتلك المشكلات، وقد تطورت أساليب وطرائق متعددة فيما يسمى ببحوث العمليات Operations Researchs هدفها ترشيد عملية اتخاذ القرار التي تعتبر صلب وجوهر العملية الإدارية[1].

ولقد نشأ علم بحوث العمليات أساسا في أحضان الحرب العالمية الثانية، وتهدف إلى محاولة حل المشكلات الإدارية واتخاذ القرارات التي تتسم بالرشد والعقلانية باستخدام الأساليب الرياضية والإحصائية[2].

إن رواد هذه النظرية هم العلماء البريطانيون، ولمواجهة مشكلات الحرب مع الألمان خلال الحرب، فقد تم تشكيل فريق بحوث العمليات، يضم مجموعة من العلماء لحل المشكلات المتعددة، وعموما، تنطوي أفكار هذه النظرية على فكرة مؤداها أن النشاط الإداري يمكن النظر إليه كعملية منطقية، يمكن التعبير عنها بشكل كمي وبعلاقات رياضية[3]، ومن ثم يمكن معالجة المشكلات من خلال وضع نموذج كمي يعبر عن العلاقات المختلفة التي تمثل متغيرات المشكلة، وعلى أساس الأهداف المراد الوصول إليها.

وتتمثل خطوات حل المشكلات الإدارية وفقا لهذه النظرية في:[4]

---

[1]- بوشارب بولوداني خالد، مداخلة بعنوان: **بحوث العمليات وأهميتها في اتخاذ القرارات الإدارية**، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة، سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009.

[2]- كامل بربر، **الادارة – عملية ونظام**، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 1996، ص 158.

[3]- رعد حسن الصرن، **نظريات الإدارة والأعمال**، دراسة ل401 نظرية في الإدارة، سلسلة الرضا للتنمية الإدارية، ص92.91.

[4]- عبد الغفار حنفي، عبد السلام أبو قحف، **تنظيم وإدارة الأعمال**، الدار الجامعية، بيروت، 1992، ص47.

- الملاحظة.
- بناء إطار عام (النموذج).
- استخدام النموذج لاستنتاج السلوك المتوقع.
- اختبار النموذج من خلال تطبيقه (تجريبه) عمليا.

2- مفهوم الأساليب الكمية: يمكن تعريف الأساليب الكمية بأنها مجموعة من الأدوات أو الطرق الرياضية والإحصائية التي تستخدم من قبل متخذ القرار لمعالجة مشكلة معينة أو لترشيد القرار المزمع اتخاذه بخصوص حالة معينة، ويفترض في هذه الحالة توفر القدر الكافي من البيانات المتعلقة بالمشكلة، ويتطلب تطبيقها واستخدامها أيضا تحديد الفرضيات والعوامل المؤثرة بشكل مباشر أو غير مباشر[1]، إن هذه الأساليب الكمية بالإمكان تطبيقها في مختلف المؤسسات، التي تدير مشاريع بشتى أنواعها إنتاجية أو خدمية وغيرها، وذلك في ظل توفر اثنين من المتطلبات أو الشروط الفنية في المشكلة المطلوب معالجتها وهي: محدودية الموارد على اختلافها (مالية، بشرية، مواد أولية،...)، والشرط الثاني تعدد البدائل،أي أن إمكانية وجود أكثر من بديل أو طريقة يتم بموجبها استغلال الموارد المتوفرة[2].

3- مسألة ترشيد القرارات: تعتبر عملية اتخاذ القرار جوهر العملية الإدارية، فالمسير في أي مستوى تنظيمي يقوم باتخاذ القرارات التخطيطية والتنظيمية الخاصة بالتوجيه والتحفيز والرقابة ... وغيرها، كما يواجه العديد من المشكلات لكنها ليست متساوية في الأهمية، فبعضها محدد الأبعاد ومتكرر والبعض الآخر لا يتصف بمثل هذا التحديد ولا يتكرر إلا على فترات متباعدة، وربما لا يحدث إلا مرة واحدة فقط على مدار دورة حياة المشروع، خاصة وأن اتخاذ القرار السليم أصبح أحد التحديات التي تواجه المسير اليوم، نظرا للتقلبات الهائلة في بيئة المؤسسات الداخلية والخارجية.

[1]- نسيمة أحمد الصيد، مداخلة بعنوان: **أساليب المدخل الكمي وأهميتها في ترشيد القرارات الإدارية**، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20.أوت.سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009.

[2]- مؤيد الفضل، **مدخل إلى الأساليب الكمية في التسويق**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2008، ص 47-48.

ويعتبر اتخاذ القرار مرحلة من عملية مستمرة تتضمن تصميم عدة بدائل أو استراتيجيات ومن ثم مقارنة وفرز أفضلها وأحسنها، وذلك من أجل تحقيق هدف أو أهداف محددة ترتبط بمصالح أو تعبر عن تطلعات شخص مادي أو معنوي[1]، وبذلك يلزم توافر عناصر أساسية حتى يمكن القول أن هناك قرار:

3 -1- وجود بديلين على الأقل متميزين:

وهذا يعني وجود عدة إمكانيات، عدة سيناريوهات لحل المشكلة، وهو جوهر عملية اتخاذ القرار فمالم توجد بدائل فلن يكون هناك اختيار[2].

3-2- عملية الاختيار:

وهو أمر ضروري، غير أن حرية الاختيار بين البدائل تعتبر عملية نسبية، فليس هناك حرية مطلقة للاختيار وخاصة في ظل القيود المختلفة في البيئة الخارجية والداخلية للمؤسسة و/أو المشروع[3].

3-3- وجود هدف أو عدة أهداف:

ويعتبر الهدف هو الحافز والباعث لاتخاذ القرارات، فمالم يوجد هدف ليس هناك حاجة لاتخاذ قرار[4].

إن عملية اتخاذ القرار يمكن تقسيمها إلى خمسة خطوات أساسية كما هو موضح في الشكل أدناه، وهذه الخطوات هي:[5]

1-تحديد الأهداف.2- التحديد الدقيق للمشكلات.3- وضع التصور للحلول الممكنة.4- اختيار أفضل الحلول الممكنة.

الشكل رقم (07): العمليات الرئيسية لاتخاذ القرار.

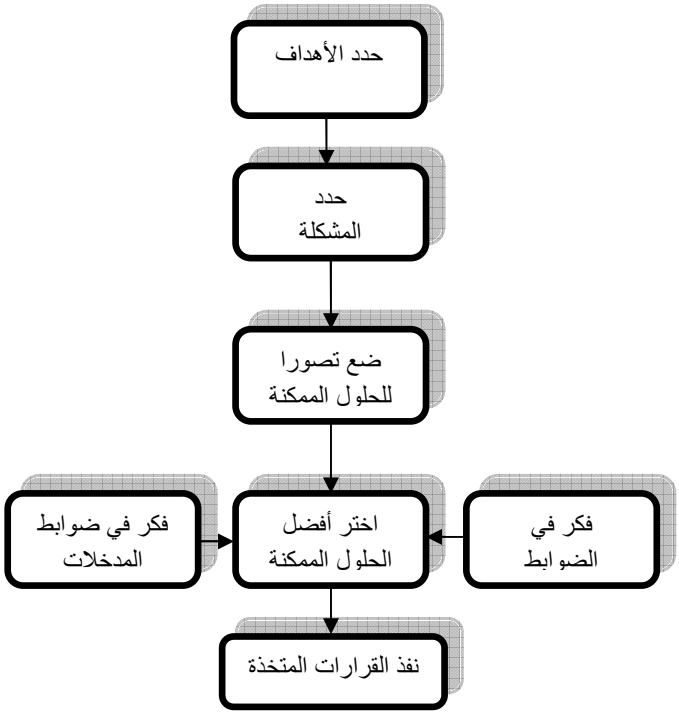
[1]- شفيق العتوم، **بحوث العمليات**، عمان، الجامعة الأردنية، دار المناهج، 2005، ص15.

[2]- حشلاف سعيد، **نظرية القرارات الإدارية**، منشورات الجامعة، ط 3، دمشق، 1997، ص 86.

[3] - Jean François, Brigitte Fournie, **50 Thèmes d'initiation a L'économie d'entreprise**, Paris, 1998, P 175.

[4]- منصور البديوي، **دراسات في الأساليب الكمية واتخاذ القرارات**، كلية التجارة، الدار الجامعية للطباعة والنشر، 1987، ص44-45.

[5]- إدوين مانسفيلد، تعريب ومراجعة: جورج فهمي رزق، **الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال**، القاهرة، المكتبة الأكاديمية، 1999، ص6-7.



المصدر: إدوين مانسفيلد، تعريب ومراجعة: جورج فهمي رزق، **الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال**، القاهرة، المكتبة الأكاديمية، 1999، مرجع سبق ذكره، ص7.

إن العلاقة الأساسية التي تربط مسألة ترشيد القرارات واستخدام الأساليب الكمية تتجلى أساسا في وجود المشكلة، ولكن في الواقع العملي وعندما يكون هناك بدائل متعددة بخصوص مشكلة معينة، ليس من السهل على متخذ القرار تحديد البديل الأمثل دون اللجوء والاستعانة بأدوات رقمية أو كمية، والتي بناءا عليها يتم تحديد القرار الذي يعكس حالة المشكلة التي اتخذ القرار بصددها، بحيث يوفر لمتخذه أمثل الحلول، مع العلم أنه كلما كانت البدائل مشخصة ومحسوبة وفق أسس علمية وموضوعية، كلما أدى ذلك إلى اتخاذ القرار الأمثل الذي يؤدي بدوره إلى الحصول على الحلول المثلى للمشكلة، إذن فإن القرار يرتبط بشكل وثيق بالمؤشرات الكمية التي يبنى عليها، وبالتالي يكون دورها فعالا في توفير الأساس الذي يمكننا من تعزيز وترشيد القرار المتخذ.

4- أهمية المنهج الكمي في ترشيد القرارات الإدارية في المشروعات الاقتصادية: تتضح أهمية الأساليب الكمية في ترشيد عملية اتخاذ القرار في النقاط الأساسية التالية:[1]

[1]- محمود العبيدي، مؤيد الفضل، **بحوث العمليات وتطبيقاتها في إدارة الأعمال**، الأردن، الوراق للنشر و التوزيع، ط1، 2004، ص9.

4-1- يساهم المنهج الكمي في تقريب المشكلة الإدارية إلى الواقع بموجب صيغ علمية مبسطة ونماذج رياضية معينة تعكس مكونات المشكلة ضمن إطار من التفكير العلمي المنظم والعقلاني.

4-2- عرض النماذج في مجموعة من العلاقات الرياضية بالشكل الذي يوضح الفرص المختلفة (البدائل)، لعملية اتخاذ القرارات وبما يساهم في تفسير عناصر المشكلة والعوامل المؤثرة فيها.

4-3- تعميم المعايير القياسية والأمثلية لاتخاذ القرارات، حيث أن الإدارة التي تتمكن من وضع نموذج رياضي معين لمشكلة ما، تستطيع أن تطبق هذا النموذج في المستقبل عند مواجهة مشكلة مماثلة.

المطلب الثالث: نظرية الشبكات وبعض المسائل المتعلقة بها[1].

تستخدم نظرية الشبكات في حل العديد من المشاكل في مجالات الحياة العملية وخاصة تلك المتعلقة بالتسيير الأمثل للموارد، فهي تساعد على حل مسائل متعددة وتعالج مشكلات هامة مثل مسائل النقل، كأعمال التزويد بالمياه والغاز ونقل البترول،... وغيرها أو شبكات الأعمال والمتعلقة بإدارة تنفيذ المشاريع، ونظرية الشبكات من أهم الطرق والنماذج التي تندرج ضمن الأساليب الكمية، ولمسائل الشبكات وطرق حلها المصاحبة لها مدى واسع من التطبيقات.

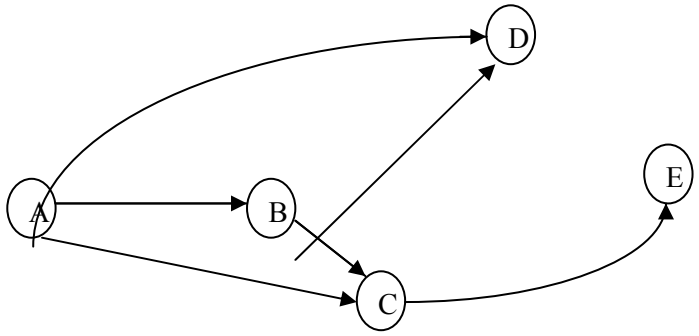
ولقد تعرض لحل مثل هذه المسائل العديد من الرياضيين المشهورين على نطاق واسع كأمثال Ford, Bellman, Dantzig, Floyd, Fulkurson, Kruskal, Sollin, وغيرهم، ولا مجال لعرض إسهامات كل واحد منهم على حدا، لأن ذلك ليس من صميم موضوعنا، إذا فسوف نتكلم عن نظرية الشبكات بإيجاز، وسوف تساعدنا كثيرا في فهم أعمق لأسلوب التحليل الشبكي، وبالتالي سوف نعرض في البداية، بعض المفاهيم والمصطلحات، ثم نقدم كل من هذه المسائل على عجالة، مسألة البحث عن المسارات المثلى (مشكلتي أقصر/وأطول مسار عبر الشبكة)، مسألة البحث عن أدنى امتداد شجري ومعالجة مسألة التدفق الأعظم عبر الشبكة.

1- مفاهيم عامة ومصطلحات:

[1]- ربما يتبادر إلى الذهن هنا تساؤل مفاده، ما طبيعة العلاقة التي تربط الأساليب الكمية في إدارة المشاريع ونظرية الشبكات؟ والإجابة ببساطة، أن ذلك على اعتبار أن نظرية الشبكات هي النظرية التي مهدت الطريق لظهور مسألة التحليل الشبكي ضمن ما يسمى بأسلوب PERT/CPM.

1-1- الشبكة. Graph/Net:

هي هيكل يتكون من مجموعة من العناصر (X) وتسمى رؤوس الشبكة أو قممها، $X=\{A,B,C,\ldots\}$ ويعبر عنها بدوائر صغيرة (نقط)، ومجموعة أخرى من الأسهم المتصلة (U) تصل هذه القمم، $U=\{AB,BC,AC,CD,\ldots\}$، حيث يعبر عن هذه الشبكة (الهيكل) بالصيغة التالية $G(X,U)$.



1-2- شبكة موجهة وشبكة غير موجهة[1]:

عندما تكون مجموعة الخطوط التي تربط هذه القمم في شكل أسهم ذات اتجاه معين تسمى حينئذ شبكة موجهة، أما إذا كانت مجموعة الخطوط غير موجهة فتسمى الشبكة عندئذ بالشبكة غير الموجهة.

1-3- الشبكة الكاملة:

إن الهيكل الذي تكون كل قممه (رؤوسه) مرتبطة مع بعضها، على الأقل مرة واحدة، يسمى بالشبكة الكاملة.

1-4- الرؤوس (القمم)[2]:

وهي مجموعة النقط أو الرؤوس التي تنطلق منها وتصل إليها تلك الخطوط، سواء كانت موجهة أو غير موجهة.

1-5- الأحرف والأقواس:

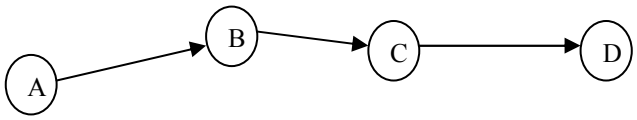
[1]- ريتشارد برونسون، ترجمة: حسن حسين الغباري، **بحوث العمليات، نظريات ومسائل محلولة**، سلسلة ملخصات شوم، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، مصر، 2002، ص 225.

[2]- محمد راتول، **بحوث العمليات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية - بن عكنون – الجزائر، ط2، 2006، ص 210-211.

الحرف (Arete) هو خط غير موجه بين قمتين (رأسين)، أما القوس (Arc) فهو عبارة عن خط موجه أو سهم، يصل بين قمة الانطلاق وقمة الوصول.

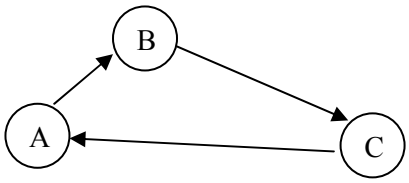


1-6- المسار (Chemin): هو سلسلة من الأسهم أو مجموعة متتالية من الأقواس المتتابعة بحيث الطرف النهائي لكل سهم هو عبارة عن الطرف الابتدائي للسهم الموالي له باستثناء السهم الأخير.



1-7- الحلقة (La Boucle):

وهي السلسلة من الأسهم بحيث الطرف النهائي للسهم الأخير هو الطرف الابتدائي للسهم الأول، بمعنى هي المسار المغلق على نفسه.



1-8- السلسلة:

مجموعة متتابعة من الأحرف يكون فيها الطرف النهائي لكل حرف هو الطرف الابتدائي للحرف الموالي، باستثناء الطرف الأخير لآخر حرف.

1-10- قيمة المسار: هي عبارة عن مجموع القيم المرافقة للأسهم L(U)، التي يتكون منها المسار.

1-11- القيمة المرافقة للسهم: وهي القيمة الموجودة فوق السهم والتي عادة ما تعبر عن مدة تنفيذ، تكلفة، ثمن أو غيرها.

2- نظرية المسارات المثلى (نماذج أقصر/أطول المسارات عبر الشبكة):

إن المطلوب في هذه المشكلة هو تحديد أقصر/أطول مسار ممكن يصل بين أول نقطة (دائرة) وبين آخر نقطة (دائرة) على الشبكة من خلال مجموعة من الدوائر المتصلة مع بعضها، حيث تكون الممرات في

هذه الشبكة عديدة لتصل ما بين نقطة البداية والنهاية، فمثلا يستخدم هذا النموذج في الحصول على أقصر/أطول مسافة أو طريق يمكن اتخاذه بين مدينة وأخرى خلال شبكة طرق وغيرها من المشكلات[1].

3- مسألة أعظم تدفق (انسياب) عبر الشبكة. Maximal Flow Problem:

تركز هذه المشكلة على تعظيم التدفق خلال الشبكة بحيث يتم تحديد أقصى انسياب يمكن الحصول عليه من الدائرة (النقطة) التي تمثل المصدر الأساسي للتدفق (الأصل، المنبع) إلى الدائرة التي تمثل المستقبل (الوصول، المصب) الأساسي للتدفق عبر الشبكة[2]، وذلك من خلال مراكز وسيطية تصل بينهما شبكة من المسارات ذات السعات المعينة، بمعنى وجود طاقات محدودة للتدفق خلال المسارات المختلفة، وإلا لو لم توجد هذه الطاقات المحدودة لما ظهرت مشكلة في تحديد أقصى تدفق، ويفترض أنه لا تخزن في أي مركز وسيط أي مادة، أي أن المواد التي تصل إلى أي مركز وسيط تنتقل مباشرة إلى مركز آخر، وتظهر أهمية هذه المشكلة في نقل البترول والغاز الطبيعي بخطوط الأنابيب كما تظهر أهميتها أيضا في شبكات نقل الماء، الفضلات الصحية، شبكات النقل بمختلف أنواعها، نقل التيار الكهربائي وخدمات الهاتف[3]، تظهر أهميتها أيضا في معالجة تدفق المواد الأولية إلى المشروع، كذلك في عدد المركبات (السيارات، الشاحنات، الطائرات، البواخر،...وغيرها) التي يمكن أن تتحرك خلال شبكة من الطرق من موقع لآخر، ويمكن أن تكون المراكز إما مدنا، مستودعات، مراكز إنتاج، مراكز استيراد وتصدير، آبار بترول أو غاز، مناجم فحم...وغيرها.

4- مسألة أدنى امتداد شجري(الحد الأدنى من التفريعات)The Minimal Spannin Problem:

تهدف مشكلة الحد الأدنى من التفريعات إلى تحديد الممرات عبر الشبكة التي تربط بين نقاطها، وأكثر الأهداف شيوعا هي تدنية المسافة الكلية لجميع الأسهم المستخدمة في الممرات، إذا الغرض منها اختيار الفروع التي لها أقصر طول إجمالي يصل أو يمتد بين كل الدوائر (النقط) عبر الشبكة، ويوجد لهذه المشكلة العديد من التطبيقات الهامة في الواقع العملي[4]، فيمكن أن تكون مفيدة في تخطيط شبكة المواصلات بحيث يتم المرور على المحطات (الدوائر) بأقل مسافات ممكنة أو أقل تكلفة ممكنة، كما يمكن

---

[1]- موفق الكبيسي، **بحوث العمليات، تطبيقات وخورزميات**، دار الحامد للنشر، 1998، ص152.

[2]- إبراهيم إسماعيل جمعة وآخرون، **بحوث العمليات في اتخاذ القرارات مع تطبيقات على الحاسب**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، الدار الجامعية، 2003، ص296.

[3]- مؤيد الفضل، **المنهج الكمي في إدارة الأعمال**، الأردن، دار وائل للنشر، 2006، ص420.

[4]- باري راندر، رالف ستير، ناجراج بالاكريشان، تعريب: مصطفى موسى، **نمذجة القرارات وبحوث العمليات باستخدام صفحات الانتشار الالكترونية على الحاسب الآلي**، الرياض، دار المريخ للنشر، 2007، ص279.

تطبيق نفس الفكرة على شبكات الاتصال والكهرباء والمياه والغاز ومشاكل التوزيع بصفة عامة، فمثلا عندما تمثل النقط (الدوائر) منازل أو بيوت في منطقة ما، فإن نموذج الحد الأدنى من التفريعات الشجرية يمكن استخدامه لتحديد أحسن الطرق لتوصيل جميع البيوت بمصدر التيار الكهربائي أو بمصدر المياه وهكذا، بطريقة تحافظ على الحد الأدنى من إجمالي المسافة، أو أطول خطوط الطاقة أو أنابيب المياه[1].

المطلب الرابع: بعض الأساليب الكمية في إدارة المشاريع الاقتصادية.

إن عملية تخطيط، جدولة ومتابعة تنفيذ المشاريع تتطلب الاعتماد على أساليب خاصة تم إيجادها خصيصا لهذا الغرض، ومن أهم هذه الأساليب أو الطرق:

1- خريطة أو مخطط جانت "GANTT":

إحدى أقدم الطرق الأكثر فائدة لتقديم معلومات الجدولة، والتي لا زالت مستخدمة حتى الآن، هي خريطة جانت، والتي طورها هنري جانت Henry L. Gantt وهو أحد الرواد الأوائل في مجال الإدارة العلمية[2]، وهي في الأساس (خريطة جانت) عبارة عن تصوير بياني يمكن به تخطيط وجدولة انجاز بعض النشاطات التتابعية، كما تبين التقدم المخطط لعدد من المهام يعرض مقابل مقياس أفقي للوقت[3]، وهي طريقة فعالة وسهلة القراءة بصورة خاصة لتحديد الحالة الفعلية الحالية لكل من مجموعة المهام مقارنة مع التقدم المخطط له لكل عنصر من عناصر المجموعة، ونتيجة لذلك يمكن أن تفيد خريطة جانت في تتبع ومراقبة مدى تنفيذ المهام والنشاطات وتحديد نقاط الاختناق وأسبابه وبالتالي اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة وذلك بإعادة توزيع الموارد[4].

توجد مزايا عديدة لاستخدام خرائط جانت، فبالإضافة إلى إمكانية احتوائها على كم هائل من المعلومات فهي سهلة الفهم وسهلة الاستعمال، طالما لم تحدث تغيرات رئيسية في الجدولة، كما أنها توفر صورة واضحة لوضعية التنفيذ الحالية للمشروع ومدى التقدم في انجاز نشاطاته، من أهم ما يميز أيضا التخطيط بطريقة

[1]- فاهيد ل، بيجلز ك، تعريب: سرور إبراهيم سرور، **نظم دعم القرارات لإدارة العمليات وبحوث العمليات**، الرياض، دار المريخ للنشر، 2007، ص547-548.

[2]- منعم نصر منصور، **نظرية القرارات الإدارية، مفاهيم وطرائق كمية**، دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2000، ص 117.

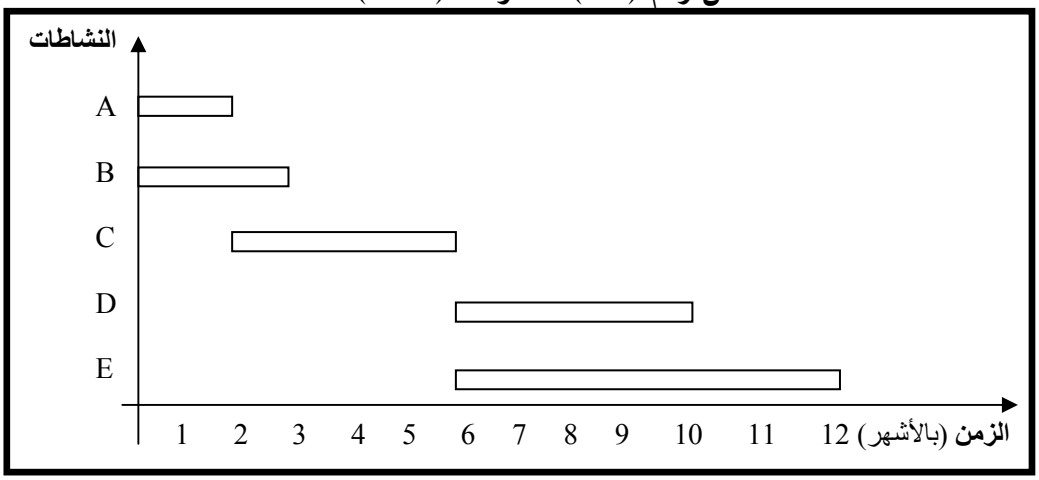
[3]- سهيلة عبد الله أسعد، **الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**، عمان، دار الحامد للنشر والتوزيع، ط1، 2007، ص223.

[4]- محمد توفيق ماضي ، مرجع سبق ذكره، ص 63.

الجدول البياني Bar Chart استخدامها بسهولة في استنتاج ورسم التوزيع التكراري لاستخدام الموارد على مدار زمن المشروع، ميزة أخرى لخرائط جانت تتمثل في أنها سهلة البناء[1].

ويوضح الشكل التالي، المراحل المختلفة التي سوف يمر بها مشروع ما، وذلك في شكل خريطة زمنية لانجاز هذه المراحل.

الشكل رقم (08) : خرائط (مخطط) جانت.



Source : Techniques d'ordonnancement**, Le Diagramme de Gantt**, pris de (www.planete-stg.com), vu le (01.03.2011).

فتنفيذ المشروع هنا يستلزم إنجاز خمسة أنشطة أساسية على سبيل المثال وهي: A: تجهيز الموقع، B: عمليات الحفر، C: صب الخرسانة، D:أعمال النجارة، E:أعمال البناء والدهان.

ويرسم لكل نشاط مستطيل تدل بدايته على البداية المخططة للعمل بالنشاط ونهايته على الزمن المخطط لنهاية العمل في ذلك النشاط، كما يدل طول المستطيل على الزمن اللازم المتوقع لانجاز النشاط المطلوب، وتفيد هذه الخريطة في عمل تصور لتتابع الأنشطة، يراعى فيه توقف أداء بعض الأنشطة على إتمام الأنشطة الأخرى، فعلى سبيل المثال سوف يصعب البدء في عمليتي النجارة وأعمال البناء والدهان، إلا بعد إتمام أعمال صب الخرسانة، كذلك تفيد الخريطة في عمل تقدير للوقت اللازم لإتمام المشروع ككل وفي مثالنا هذا يلزم على الأقل 12 شهر لإتمام المشروع، بعد ذلك يرسم مستطيل آخر لكل نشاط يوضح مدى

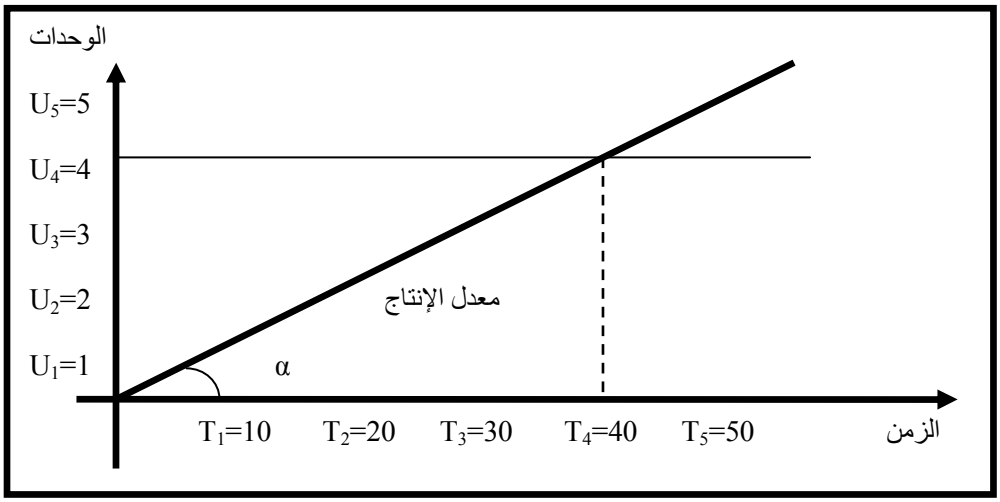
[1] - Data Handling and analysis, **Project Planning by GANTT and PERT**, Pris de (http://www.tutorialsandhelp .com/Network%20diagrams.html), vu le (24.02.2011).

التقدم الفعلي في تنفيذ كل نشاط ويقارن من خلال مقارنته مع المستطيل الأول بنسبة أو معدلات التنفيذ الفعلي.

2- طريقة خط الاتزان .Line Of Balance.LOB :

لقد كانت بداية استخدام هذا الأسلوب من التخطيط في عام 1942م، حيث استخدم لتخطيط المشروعات ذات الطبيعة التكرارية، وتكون تطبيقاتها الأكثر شيوعا في مشروعات الطرق، الأنفاق، مشروعات المدن السكنية التي تتكون من مجموعة متماثلة من المباني، وخاصة في عمليات التصنيع، مثل تجميع السيارات، تجميع أجهزة التلفاز... وغيرها، أيضا عمليات التجميع في صناعة الخدمات مثل خدمات صناعة الوجبات السريعة، تشغيل المتبرعين بالدم في مراكز التبرع...الخ،إن المشروعات ذات الطبيعة التكرارية تتسم بصفة تكرار الأنشطة لعدد كبير من المرات مما يكسب العمال خبرة في الانجاز وتحقيق تحسن في الإنتاج، وتهدف هذه الطريقة إلى إنتاج عدد محدد من وحدات المخرجات بأقل وقت تعطل للعمال[1]، ولفهم آلية العمل في هذا الأسلوب ببساطة وكما هو مبين في الشكل(09).

الشكل رقم (09): تمثيل الإنتاج في طريقة خط الاتزان.



المصدر: إبراهيم عبد الرشيد نصير، **إدارة مشروعات التشييد**، مرجع سبق ذكره، ص 193.

حيث يمثل العمود عدد الوحدات التي تم الانتهاء منها، أما المحور الأفقي فيمثل الزمن، ويكون معدل الإنتاج، أو مهام انجاز الأنشطة المختلفة للمشروع ممثلا بين المحورين، وبالتالي فإن ميل العلاقة بين عدد

[1]- سكوت شافير، جاك ميرديث، تعريب: سرور علي إبراهيم سرور،**إدارة العمليات منهج عملية الأعمال بصفحات الانتشار**، الرياض، دار المريخ للنشر، 2005، ص207.

الوحدات والزمن يمثل الإنتاجية، فتمثل $T_1=10$ الزمن اللازم لانجاز وحدة واحدة و $T_2=20$ الزمن اللازم لانجاز 2 وحدتين وهكذا، وتكون الإنتاجية معبر عنها بظل α.

$\text{Tan } \alpha = (U_n-U_{n-1})/(T_n-T_{n-1})$ ، ومن العلاقة السابقة يمكن عمل تنبؤات (توقعات) إما للكميات المتوقع إنتاجها عند أزمنة لاحقة T_n وإما تحديد الزمن الذي عنده سيتم الانتهاء من عدد U_n من الوحدات[1].

فتكون : $U_2=U_1+(T_2-T_1)\times \text{Tan } \alpha$ ، و $T_2 = T_1+(U_2-U_1)/ \text{Tan } \alpha$.

إن طريقة خط الاتزان LOB تستخدم بكفاءة من أجل الحصول على تحديد جيد ودقيق لموقف الإنتاجية ومتابعتها في أي زمن من أزمنة التنفيذ (إنتاج سلع، تنفيذ مهام، القيام بأنشطة معينة وغيرها) من أجل معرفة ما إذا كان يتماشى مع المخطط له أو وجود انحراف في الانجاز، وبالتالي يساعد ويسهل عملية اتخاذ القرار لتدارك التأخرات في الإنتاج أو في توريد المواد إلى مواقع العمل.

3- أسلوب التقويم والمراجعة الرسومي. GERT:

يعد أسلوب التقويم والمراجعة الرسومي (البياني) Graphical Evaluation and Review Technic نوع من شبكات العمل، وهو نموذج شبكة تم تطويره للتعامل مع مواقف النمذجة الأكثر تعقيدا عما يمكن أن تتناولها نماذج أخرى، وتحتوي مكوناته على عقد منطقية وأسهم موجهة، ويمكن الدوران للخلف إلى الحوادث السابقة التي تعتبر في أسلوب PERT/CPM غير ممكنة، وتقوم هذه الطريقة على افتراض عدم المعرفة المسبقة بالأنشطة التي يجب انجازها، ويمكن بهذه الطريقة وضع احتمالات للأنشطة المختلفة بالاعتماد على نتائج الأنشطة السابقة، وهذا يعني أن ليس بالضرورة أن يتم انجاز جميع الأنشطة ضمن شبكة العمل، وهو يرد وفق صيغ وأشكال مختلفة، كما أن طريقة GERT تعتبر صعبة الاستخدام كأداة مراقبة رغم الفوائد التي من المؤكد بالمقابل أن تقدمها[2].

4- أسلوب (طريقة) الطاقات. La Méthode des Potentiels:

طريقة أخرى صممت من أجل تقييم ومراقبة تنفيذ المشاريع، والتي ظهرت عام 1961 على يد الفرنسي Bernard Roy والتي أطلق عليها اسم طريقة الطاقات، وقد كان أول ما استخدمت فيه هذه

[1]- إبراهيم عبد الرشيد نصير، مرجع سبق ذكره، ص 194.

[2] - Pritsker.A.A.B, **Graphical Evaluation and Review Technic**, Prepared for : National Aeronautics and Space Administration, 1966, Pris de (www.rand.org/pubs/research_memoranda/.../RM4973.pdf), Vu le (28.02.2011).

الطريقة مشروع انجاز محطة نووية لإنتاج الكهرباء، وإن كانت في الحقيقة، تندرج هذه الطريقة ضمن أساليب التحليل الشبكي لكنها تختلف عن طريقة PERT/CPM في كيفية تكوين شبكة تنفيذ المشروع وأيضا في حساب المعدل الزمني للتنفيذ، فالنشاط يمثل بمربع والأسهم ترمز إلى علاقات التتابع بين الأنشطة، كما لا تحتوي على أنشطة وهمية، ومن أهم ما يميز الطريقة، البساطة النسبية في الإعداد والإستعمال[1].

المطلب الخامس: بعض برامج الحاسب الآلي المتخصصة في جدولة وتنفيذ المشاريع الاقتصادية.

مع تطور الحاسبات في بداية الثمانينيات ظهرت برمجيات متخصصة في جدولة المشاريع، كان من أشهرها: برنامج Premavera Project Planner ، برنامج Excel ، CPATH، Lindo ، برنامج PDP 11/30 Mini computer، برنامج TIMEPERT، Lingo ، TORA، برنامج Critical Path Method Program، Quick Quant ، برنامج WinQSB، وغيرها من البرامج التي لا يمكن حصرها، وقد أعد هذا الأخير QSB خصيصا للعمل تحت نافذة ويندوز Windows، وهو من أشهرها، وتشير الاختصارات إلى (Quantitatives Systems for Business) ، أحد أهم هذه النظم الشائعة أيضا في إدارة تنفيذ المشاريع هو برنامج Microsoft Project، والمتوافر اليوم بعدة إصدارات، والذي يكامل ما بين حزمة برمجيات Office التطبيقية وبين برنامج SuperProject من شركة Computer Associates، على أن هناك العديد من حزم البرمجيات الأخرى المتوافرة أيضاً[2].

إن من أهم المميزات التي توفرها البرامج الجاهزة للحاسبات الآلية في ميدان تخطيط ومتابعة تنفيذ المشاريع، هو القدرة الهائلة على تناول عدد كبير جدا من الأنشطة التي قد يصل إلى عدة آلاف، هذا بالإضافة إلى إمكانية تناولها عدد كبير من الموارد في نفس الوقت، وإذا ما اعتبرنا التطور المستمر والمتزايد في تقنيات انجاز المشاريع بالإضافة إلى الزيادة الكبيرة في حجمها، هذا ما يجعلنا نحكم بضرورة الاستعانة باستخدام الإمكانيات الهائلة التي توفرها الحاسبات الآلية في هذا المجال.

وتكون الصورة الخاصة باستخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات قد اكتملت، وقد ساعدت هذه البرامج المهتمين ومتخذي القرار في جدولة ومتابعة تنفيذ المشاريع بطريقة سهلة وسريعة[3]، حيث يتم تحديد

[1]- مكيد علي، **مدخل إلى بحوث العمليات وتطبيقاتها الاقتصادية**، جامعة المدية، غير منشور، 2002، ص160.

[2]- عدنان ماجد عبد الرحمان بري، **طرق الحساب في بحوث العمليات باستخدام Excel Solver, WinQSB, Lindo, lingo**، جامعة الملك سعود، قسم الإحصاء وبحوث العمليات، 2003، ص03.

[3]- نبيل محمد مرسي، **التحليل الكمي في مجال الأعمال**، الإسكندرية، دار الجامعة الجديدة، 2004، ص41.

المعطيات الخاصة بالمشروع، ثم يقوم الحاسب الآلي بحساب الأزمنة وتحديد المسارات الحرجة وحساب التكاليف، وبالتالي فهي تقدم خدمة كبيرة لمتخذي القرار والمسيرين بشكل عام[1].

المبحث الثاني: إدارة المشاريع في ظل أسلوبي PERT/CPM (شبكات أعمال الأنشطة).

باستثناء طريقة الجدول البياني Gantt والتي تعتبر من أبسط طرق الجدولة والتخطيط وأقدمها، طريقة خط الاتزان LOB، إلى جانب طريقتي الطاقات Potentiels و GERT ، والتي عالجناها في عجالة في المبحث السابق، فإن الطريقة الأكثر شيوعا لجدولة المشروع هي طريقة التحليل الشبكي، والتي تطورت منها طريقتي المسار الحرج CPM وطريقة بيرت PERT.

وتستخدم تقنيات التخطيط الشبكي لإدارة وتنفيذ النشاطات بأقصر زمن ممكن وبأقل تكلفة، وذلك من خلال تجزئة المشروع إلى نشاطات بسيطة ثم وضعها على شكل شبكة تعكس ترتيب جميع النشاطات وتوضح العلاقة بينهما وتسلسل تنفيذها زمنيا، وترجع أهمية دراسة شبكات الأعمال إلى وجود العديد من المشكلات العملية الهامة التي يمكن تركيبها أو التعبير عنها في صورة شبكات أعمال، حيث أن حل تلك المشكلات يكون أسهل وأيسر إذا كان هناك إلمام بالقواعد التي نتعامل بها مع شبكات الأعمال.

من خلال هذا المبحث سوف نحاول بداية تقديم، قراءة كلاسيكية عن كل من النموذجين PERT/CPM، ونحاول عرض الفرق بينهما، نقدم بعدها مدخلا نعالج فيه أهم النقاط المتعلقة بالتحليل الشبكي بشكل عام، ثم ندرس طريقة المسار الحرج (CPM)، بعدها طريقة متابعة وتقييم تنفيذ المشاريع (PERT)، ثم نعرض كيفية حساب احتمالات انجاز المشروع في الزمن المتوقع/المحدد.

المطلب الأول: نبذة تاريخية عن كل من PERT و CPM، والفرق بينهما:

أظهر التطور العلمي الذي ساد جميع مجالات الحياة الحاجة إلى الأساليب الكمية المتقدمة التي أسهمت في حل الكثير من المشاكل التي رافقت هذا التطور الاقتصادي والاجتماعي، ونتيجة لذلك ظهر للوقت أهمية كبيرة من حيث اختصار الزمن اللازم لتنفيذ مختلف عمليات الإنتاج والصيانة والإدارة ...وغيرها، لهذا الغرض قامت مؤسسة Du pont في مصانع الكيماويات، في الولايات المتحدة الأمريكية، بإجراء الدراسات والتجارب للوصول إلى طريقة تستطيع بواسطتها تقليص الوقت اللازم لإجراء عمليات الصيانة على معدات المؤسسة، حيث استطاعت عام 1957م الوصول إلى تخفيض الوقت من 125ساعة

[1]- إسماعيل السيد، **استخدام الأساليب الكمية في الإدارة**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، 1998، ص10.

إلى 78ساعة، من خلال طريقة أطلق عليها اسم المسار الحرج CPM[1]، ويعتبر هذا الأسلوب من أشهر طرق التخطيط المستخدمة في إدارة المشروعات، وذلك نظرا لكثرة البيانات التي يمكن إيضاحها على التخطيط الشبكي، ودراسة توابع أي تغير قد يطرأ على ظروف أي من الأنشطة وأثر ذلك على زمن وتكلفة المشروع.

وتزامنا مع ظهور أسلوب المسار الحرج، وفي نفس الوقت تقريبا، أو على الأرجح في العام التالي، سنة 1958م طورت شركة بوروالن وهاملتون للاستشارات الإدارية بالاشتراك مع شركة لوكهيد للطائرات وإدارات المشروعات الخاصة بالبحرية الأمريكية، أسلوب تقييم ومراجعة تنفيذ المشروعات Program Evaluation and Review Technique، والذي أطلق عليه اسم أسلوب PERT، والذي كان أساسا نموذج لتخطيط وضبط مشروع إنتاج قذائف بولاريس، الذي كان يتضمن 250 مؤسسة إنجاز رئيسية وأكثر من 9000 مؤسسة فرعية، بهدف تخفيض الوقت المطلوب لانجاز المشروع، الأمر الذي تطلب ضرورة وجود أداة فعالة لتمكين مدير المشروع من تنسيق ورقابة التسلسل الزمني لتنفيذ العديد من الأنشطة المستقلة والمترابطة، التي كان يتضمنها هذا المشروع الضخم والمعقد فنيا حتى يمكن تنفيذه بكفاءة وفعالية، وبالفعل تم تخفيض الفترة الزمنية من ست سنوات إلى أربع[2].

وتعتمد دقة أسلوب التحليل الشبكي في تقييم زمن تنفيذ المشروع، على دقة زمن كل تنفيذ نشاط فيه، وتتغير مدة تنفيذ النشاط الواحد من مشروع لآخر بناء على عوامل كثيرة، من بينها الزمن من السنة الذي يعتبر عامل مؤثر مباشرة على تكلفة الموارد المتاحة واختلاف ذلك من موسم لآخر، إضافة إلى عامل المناخ مثل الحرارة، البرودة،... كذلك عامل درجة مهارة العاملين في التنفيذ ونوع الآلات، مدى توفر المواد المستعملة في الانجاز، وغيرها.

لقد شاع استخدام أسلوب PERT جنبا إلى جنب مع أسلوب CPM، ويرجع الفرق الرئيسي بين الأسلوبين PERT/CPM في طريقة تقدير الوقت الذي يتطلبه كل نشاط، ففي طريقة PERT، يكون لكل نشاط ثلاثة أزمنة تندرج مع بعضها لتعطي الزمن المتوقع للانتهاء من النشاط (تعتمد على أسلوب

[1]- James J, Fredric O, Plotnick L, **CPM in Construction management,** Mc Graw-Hill, 5Th Edition, 1999, P 08.

[2] - Reference for Business, Encyclopedia of Business, **Program Evaluation and Review Technic**, Pris de (http://www.referenceforbusiness.com/encyclopedia/Per-Pro/ Program – Evaluation – and - Review-Technique-PERT.html), Vu le (19/02/2010).

احتمالي)، وعلى النقيض من ذلك فإن طريقة المسار الحرج CPM تستخدم تقدير واحد للزمن، وسنرى ذلك فيما يأتي.

وبالرغم من أن البعض ينظرون إلى الطريقتين باعتبارهما منفصلتين ومختلفتين عن بعضهما بعض الشيء، فإن الطريقتان متشابهتان كثيرا من حيث الأسلوب، وعادة ما تعرضان وتدمجان في التقديمات التعليمية مع بعضهما على أساس أنهما طريقة واحدة[1]، وعموما فإن الطريقتان معروفتان بأنهما تقنيتين لإدارة المشروعات، فقد تم الجمع بين أفضل الملامح الخاصة بطريقة المسار الحرج وطريقة بيرت، ومن هنا فلم تعد مسألة التفرقة بين الأسلوبين أمرا ضروريا.

المطلب الثاني: مدخل للتحليل الشبكي.

1- مفهوم التحليل الشبكي:

يعد التحليل الشبكي أحد أهم الأساليب الكمية، وهو أسلوب بياني لتخطيط ومراقبة وتوجيه مجريات العمل، وترتب العمليات فيه منطقيا، فلا يمكن تنفيذ عملية ما قبل انتهاء كافة العمليات السابقة لها، وتنفيذ كل عملية يتطلب زمنا محددا، وموارد مختلفة ولها زمن بدء وزمن انتهاء، من اجل تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة، ومن خلاله يتم العمل على خفض الوقت والنفقات مع الانتهاء من التنفيذ في الوقت المحدد، كما يختص بتخطيط ومتابعة تنفيذ المشروعات التي لا تتصف بالتكرار[2]، وهذا الأسلوب من التحليل هو خلاصة الأسلوب الرياضي لوصف مجرى العمل لمجموعة عمليات مركبة وترتبط مع بعضها البعض من خلال المخطط الشبكي الذي يشير للربط الزمني فيما بين المهمات والحوادث التي يتألف منها المشروع[3].

2- أهمية استخدام التحليل الشبكي:

[1]- جاك ميرديث، **إدارة العمليات منهج عملية الأعمال بصفحات الانتشار**، مرجع سبق ذكره، ص998.

[2]- سليمان محمد مرجان، **بحوث العمليات**، طرابلس، الجامعة المفتوحة، دار المكتبة الوطنية لبنغازي، ط1، 2002، ص36.

[3]- الحسين مفتاح ميلاد نصر، **أسس التحليل الشبكي**، الجماهيرية الليبية، قسم العلوم الإدارية والمالية، إدارة المستشفيات، 2009، متاح على www.ac.ly/vb (/attachment.php?attachmentid=1232&d=1258625130)، ص3، تاريخ الاطلاع (2010/12/20).

إن أهمية أسلوب PERT/CPM تكمن في مساعدة المدراء على التعرف على الأنشطة الحرجة، حساب مرونات الأنشطة غير الحرجة لإتاحة الفرص لنقل الموارد إلى الأنشطة الحرجة، التعرف على الأزمنة المبكرة والمتأخرة لانتهاء المشروع، حساب التكلفة النهائية للمشروع، كما تبرز أيضا من خلال، تحديد إجمالي الخطوات اللازمة لتنفيذ مشروع ما، تحديد سير العمل بشكل أساسي مما يبعد نقاط الاختناق عن عملية التنفيذ عند استخدام عناصر الإنتاج، متابعة مستوى التنفيذ وتحديد الانحرافات القائمة عن الخطة الموضوعة مسبقا واتخاذ الإجراءات الكفيلة لمعالجة مكامن الخلل، تعرض التعاقب الزمني لخطوات العمل، وتوضيح بداية ونهاية كل خطة عمل، تسمح بتحديد أزمنة الانتهاء للمشروع وتحقق الشروط الملائمة لتخطيط الأزمنة في المستقبل[1].

3- استخدامات التحليل الشبكي:

يستخدم أسلوب التحليل الشبكي في حالات كثيرة منها:[2]

- إدارة تنفيذ مشروعات مثل بناء عمارات، جسور، سفن، طائرات، صواريخ، قناطر، أنفاق، سدود، ناطحات سحاب، مصانع صلب، منازل،... الخ.

- تصنيع الآلات وإقامة المحطات، أعمال التركيب والتجميع و تسويق المنتجات، عمليات فتح خطوط إنتاجية جديدة.

- تخطيط وتنفيذ العمليات الإنتاجية المختلفة.

- تخطيط الحملات العسكرية (الحربية) والسياسية، تحديد مواقع المعسكرات وتجميع اللاجئين، عمليات مقاومة الحرائق، تحضير المؤتمرات والاجتماعات الكبيرة.

- تنفيذ أعمال البحث والتطوير، تنفيذ حملات الدعاية والإعلان، أعمال الصيانة والإصلاح.

4- شروط استخدام التحليل الشبكي:

[1]- عبد الرزاق الموسوي، **المدخل لبحوث العمليات**، الأردن، جامعة فيلادلفيا، دار وائل للنشر، ط2، 2006، ص166.

[2]- بوعنينبة وهيبة، ساعد فرمش زهرة، مداخلة بعنوان: **دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات لتنفيذ عمليات الصيانة بأقل تكلفة**، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20.أوت، سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009، وكاسر نصر منصور، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، جامعة عمان الأهلية: دار حامد للنشر والتوزيع، 2006، ص238، وجاك ميرديث، **إدارة العمليات منهج عملية الأعمال بصفحات الانتشار**، مرجع سبق ذكره، ص993.

لاستخدام التحليل الشبكي في تخطيط، جدولة ومراقبة أنواع المشروعات المختلفة والمذكورة سابقا لابد من توافر مجموعة من الشروط في المشروعات التي تستخدم هذا الأسلوب، وأهمها:[1]

- أن يتكون المشروع من مجموعة محددة وواضحة من الأنشطة والتي بانجازها جميعها ينجز المشروع.
- أن يكون هناك بعض الأنشطة التي يمكن أن تبدأ وتنتهي بشكل مستقل عن باقي النشاطات الأخرى ولكن في إطار تتابع معين، وهذا معناه إمكانية وجود فائض في الوقت.
- أن يكون هناك تتابعا معينا ومعروفا في انجاز الأنشطة المختلفة، وأن يكون منطقيا، فلا يمكن مثلا بناء جدران المنزل إلا بعد إقامة الأساسات.

5- مراحل استخدام التحليل الشبكي:

إن المشاريع والبرامج الإنتاجية والخدمية لا تظهر بشكل مفاجئ، بل لابد من التحضير لها وجدولتها والرقابة عليها أو مراجعتها، ويتفق معظم المهتمين بهذا النوع من الدراسات إلى تقسيم مراحل استعمال التحليل الشبكي إلى المراحل المتسلسلة التالية:

5-1- مرحلة التخطيط:

يعتبر التخطيط بمثابة "عملية الاستعداد لمواجهة المستقبل، وما يتوقع أن يحدث فيه من تغيرات"[2]، فيتيح التخطيط الجيد لإدارة المشاريع فرصة الوصول إلى الأهداف المحددة من حيث إتمام عمليات/نشاطات المشروع في الوقت المحدد، وفي حدود الإمكانيات/الموارد المتاحة[3]، وخلال هذه المرحلة يتم تحديد ما يجب عمله (تحديد أهداف المشروع)، وأي المهام يجب أن تسبق مهام أخرى، كذلك تقسيم المشروع إلى أنشطة متسلسلة مع بيان الوقت اللازم لتنفيذ هذه الأنشطة، هاته العلاقات بين النشاطات يتم التعبير عنها من خلال مخطط شبكي يوضح علاقات التتابع والأسبقية بالشكل الذي يستوعب كافة مهام المشروع وجوانبه المختلفة[4].

---

[1]- الحسين مفتاح ميلاد نصر، مرجع سبق ذكره، ص05.

[2]- سعيد محمد المصري، **التنظيم والإدارة، مدخل معاصر لعمليات التخطيط والتنظيم والقيادة والرقابة**، جامعة الإسكندرية، الدار الجامعية للنشر، 1999، ص07.

[3]- شمس الدين شمس الدين، **التخطيط الشبكي**، مجلة الاقتصاد، العدد الخامس والعشرون، سوريا، 2006، ص 24.

[4]- عبد الحق جنان، **مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع والرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي**، رسالة ماجستير، إدارة أعمال، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، 2004-2005، ص20.

إن أهمية التخطيط في المشروعات الاقتصادية تكمن في زيادة احتمالية نجاح المشروع وتحقيق التوازن بين الموارد والاحتياجات وذلك من أجل تحقيق أقصى مردود ممكن، وهذا يتطلب ترشيد القرارات[1]، كما يساعد التخطيط الجيد على سهولة الاتصال بين القائمين على الانجاز، ويساعد أيضا في التنبؤ (التوقع) بالمشاكل المستقبلية التي قد يتعرض لها المشروع، كما يدعم المركز التنافسي للمشروع، وهو في النهاية وسيلة مهمة لمتابعة المشروع والتحكم فيه سواء كان ذلك من ناحية الزمن أو التكلفة أو الأداء[2].

5-2- مرحلة الجدولة:

أما مرحلة الجدولة فهي تحديد متى يجب إتمام المهام ومتى يمكن ومتى يجب أن تبدأ، بمعنى إعداد جداول زمنية تفصيلية توضح بداية ونهاية كل نشاط مع تحديد التعاقب الأفضلي بين الأنشطة في كل مرحلة من مراحل المشروع مع تحديد المسؤوليات، وأي المهام تكون حرجة لوقت إتمام المشروع وأي المهام لها فائض في زمن تنفيذها وما قيمته، والتي يجب أن تعطى اهتماما كبيرا من قبل متخذ القرار في إدارة المشروع، كذلك تحديد الأنشطة غير الحرجة للاستفادة من أوقاتها الفائضة الكلية أو الحرة في عملية المناورة في استغلال الموارد[3].

5-3- علاقة الزمن بالتكلفة:

أي تأثير الموارد المخصصة لتنفيذ المشروع على مدة تنفيذه، حيث إذا كانت مدة انجاز المشروع المحددة في الجدول الزمني أخذت الموافقة، فيبدأ تنفيذ المشروع حسب هذا الجدول الزمني، وحسب الشبكة الموضوعة، ولكن عادة المدة المتوقعة لتنفيذ المشروع تتأثر كثيرا بالموارد المتاحة، أي يمكن الإسراع في تنفيذ بعض النشاطات في وقت أقل مما كان مخططا نتيجة إضافة موارد أكبر، لذلك ومن أجل عملية حساب إمكانية تسريع تنفيذ المشروع بإضافة موارد إضافية، يكون من المفيد معرفة درجة الاعتماد بين مدة التنفيذ والموارد المتاحة أو التي يمكن إضافتها[4].

5-4- مرحلة المراجعة أو الرقابة:

[1]- مجيد مسعود، **التخطيط للتقدم الاقتصادي والاجتماعي**، مجلة عالم المعرفة: تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، يناير 1984، العدد 73، ص13.

[2]- عثمان محمد غنيم، **التخطيط ومبادئ عامة**، عمان، دار الصفاء، ط1، 1999، ص35.

[3]- مؤيد الفضل، **مدخل إلى الأساليب الكمية في التسويق**، مرجع سبق ذكره، ص356.

[4]- مكيد علي، **مدخل إلى بحوث العمليات وتطبيقاتها الاقتصادية**، مرجع سبق ذكره، ص90-91.

تعتبر المراجعة أو الرقابة آخر عنصر في دورة التنفيذ، فهي تلك المجموعة المتكاملة من الأنشطة التي عن طريقها يتم التأكد من التحقق من أن الموارد المخصصة للمشروع قد استغلت بطريقة صحيحة وفعالة، إلى جانب التأكد من أن التنفيذ الفعلي للنشاطات والبرامج جاء مطابقا لما هو مخطط، وتحديد الانحرافات ومواقعها وأسبابها، واقتراح الحلول الممكنة لها، ويكون تحدي المدير في هذه المرحلة، الرغبة في تقليل الفرق بين المخطط والمنفذ، وفي هذه المرحلة يتم التركيز على العناصر الأساسية للمشروع، الزمن، الميزانية، الأداء، بمعنى مراجعة مقدار الزمن المصروف وكذلك الإنفاقات المادية، وماهو الأداء الفعلي ومقارنته مع ما هو مخطط واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة والتعديلات الملائمة[1].

وعادة تتطلب مراقبة الأداء والتكلفة والوقت بيانات مختلفة، فمراقبة الأداء يمكن أن تحتاج وثائق محددة مثل ملاحظات تغيير هندسية، تقارير التأكد من الجودة، أنشطة الصيانة وغيرها، وبالنسبة إلى مراقبة التكلفة تتم مقارنة الميزانيات مع التدفقات النقدية الفعلية، أوامر الشراء، تكلفة ساعات العمل، تقارير التباينات المحاسبية وتقارير التكاليف الاستثنائية وما شابه ذلك، وبالنسبة إلى مراقبة الوقت (الجدولة) فيفحص المدير التقارير الدورية والاستثنائية، شبكات PERT/CPM وخرائط GANTT، وخطط العمل وغيرها، كما ينتج عن المراقبة والمتابعة المستمرة للتنفيذ مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تساعد على الكشف المبكر للمشاكل، تحسين أداء المشروع، تقليل التكاليف، الإسراع في تحقيق النتائج، تعريف الأخطاء ومعالجتها وتجنبها في المستقبل.

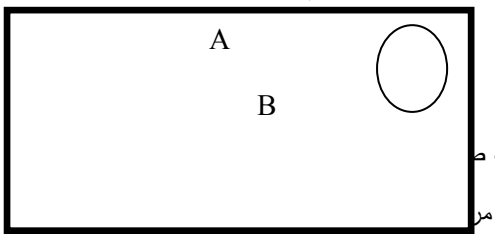
6- قواعد إعداد المخططات الشبكية:

من أجل توضيح كيفية تنفيذ المشروع وفق المراحل السالفة الذكر لابد من معرفة أهم القواعد المستخدمة في تكوين شبكة الأعمال، لكن قبل تقديم قواعد إعداد وتكوين شبكة العمل نعرض أهم المصطلحات والمفاهيم التي تستخدم في تكوين هذه الشبكات، ونشير بداية إلى أنه توجد طريقتان لرسم شبكة المشروع هما: طريقة تمثيل النشاط بدائرة Activity On Nods(AON)، أما الطريقة الثانية فهي طريقة تمثيل النشاط بسهم Activity On Arrow(AOA)[2].

الشكل رقم (10.1): طريقة(AON)



الشكل رقم (10.2): طريقة(AOA)



[1]- م...، مرجع سبق ذكره، ص...

[2]- م... في إدارة الأعمال، مر...



المصدر: باري راندر وآخرون، **نمذجة القرارات وبحوث العمليات**، مرجع سبق ذكره، ص421.

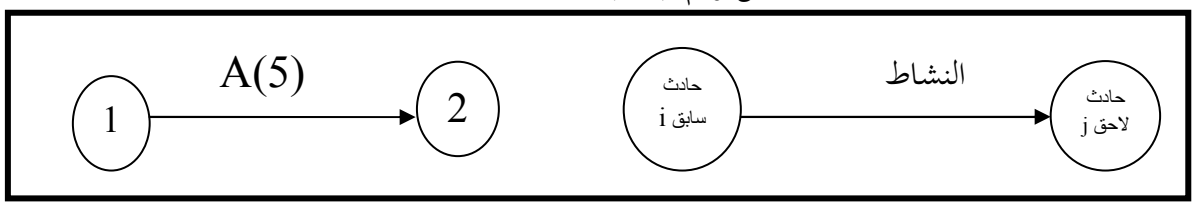
وتكون شبكات AOA أصعب قليلا في رسمها، إلا أنها تعرف الأحداث بوضوح، ولا تتطلب شبكات AON استخدام أنشطة وهمية كما هو الحال في شبكات AOA وتكون أسهل نوعا ما في رسمها.

6-1- أهم الاصطلاحات والمفاهيم المستخدمة في التحليل الشبكي:

6-1-1- المخططات السهمية:(Arrow Diagram):

تكون الأزمنة المقدرة لتنفيذ النشاطات مجمعة في مخطط شبكي، تمثل الأنشطة فيه بأسهم تكون بدايتها من نهاية الحادث السابق (i) ونهايتها عند الحادث اللاحق (j).[1]

الشكل رقم (11): المخططات السهمية



Source: Jack Gido, **An Introduction To Project Planning,** 2nd Edition, 1986, P10.

6-1-2- النشاط: (Activity): هو جزء محدد من المشروع والذي يستلزم إتمامه وقت معين، وكما أنه يتطلب وقتا لإتمامه كذلك يتطلب صرف أموال (إمكانيات ووسائل)، ومثال على تلك الأنشطة، تجهيز أمر شراء، إرساء القواعد والأساسات لمنزل...وغيرها.[2]

ويعبر الحرف A في "الشكل رقم (11)" عن اسم النشاط والرقم (5) عن الزمن اللازم لتنفيذ هذا النشاط والرقمين 1 و2 أرقام الحوادث، وينقسم النشاط إلى ثلاثة أنواع وهي:[3]

[1]- محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات**، جامعة الإسكندرية، المكتب العربي الحديث، 1992، ص196.

[2]- ماجدة عبد اللطيف محمد وآخرون، **الأساليب الكمية في الإدارة**، عمان، دار المجدلاوي للنشر والتوزيع، ط1999،1، ص254.

[3]- مؤيد الفضل، **مدخل إلى الأساليب الكمية في التسويق**، مرجع سبق ذكره ص352.

6-1-2-1- النشاط الاعتيادي (Normal Activity): ويعبر عنه بقوس (سهم) وهو موضح من خلال الشكل التالي. ⟶

6-1-2-2- النشاط الحرج (Critical Activity): ويعبر عنه من خلال سهم مزدوج، أو سهم ثخين. ⟹ ⟶

6-1-2-3-النشاط الوهمي (Dummy Activity): ويعبر عنه من خلال سهم متقطع، ولا يتطلب تنفيذه لا مال ولا وسائل، ولا وقت، فهو نشاط غير موجود في الواقع وإنما يستعمل في تكوين الشبكة حسب قواعد معينة. ⇢

6-1-3-الحادث (Event): هو لحظة في الزمن، وهو المحدد لبدايات ونهايات أنشطة المشروع وهو ليس بحاجة لموارد (بشرية ومادية)، ولا يحتاج إلى وقت، ومعبر عنه بدائرة بداخلها رقم لا يجوز تكراره، ويدل على الترتيب فقط في سلسلة انجاز المشروع الكلي[1]، انظر الشكل رقم (11).

6-1-4-المسار (Path):

يمثل المسار مجموعة من الأنشطة المترابطة والمتتالية اعتبارا من الحادث الأول وانتهاء بالحادث الأخير، ولابد أن يكون هناك أكثر من مسار ضمن المخطط الشبكي للمشروع.

6-1-5-المسار الحرج (Critical Path):

وهو ذلك المسار الذي يستغرق أطول وقت خلال مروره بالشبكة، وبالتالي فهو يحدد وقت استكمال المشروع، فإذا تم تأخير وتعطل في تنفيذ نشاطات هذا المسار سوف يترتب على ذلك تأخير المشروع ككل[2].

6-1-6- المسار غير الحرج: هو أي سلسلة من الأنشطة تقع على أي مسار آخر بخلاف المسار الحرج نفسه وقد يشترك مع المسار الحرج في بعض الأنشطة[3].

[1]- محمد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني، **بحوث العمليات**، عمان، دار وائل للنشر، ط1، 1999، ص243.

[2]- رشيق رفيق مرعي، فتحي خليل حمدان، **مقدمة في بحوث العمليات**، الأردن، دار وائل للنشر، ط1، 1996، ص151.

[3]- منصور البديوي، مرجع سبق ذكره، ص 136.

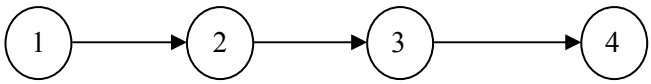
6-2- **قواعد بناء المخططات الشبكية:** للمخططات الشبكية قواعد منطقية لابد من الاستناد إليها في رسم الشبكة، وتكون كالآتي:

6-2-1- لكل مخطط هناك حادث بداية واحد، وحادث نهاية واحد.

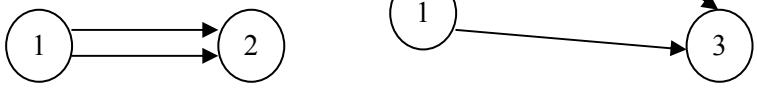
6-2-2- طول السهم في الرسم البياني لا يعبر إطلاقا عن طول المدة الزمنية اللازمة لتنفيذ النشاط[1].

6-2-3- قبل البدأ بأي نشاط يلزم انتهاء جميع الأنشطة السابقة له.

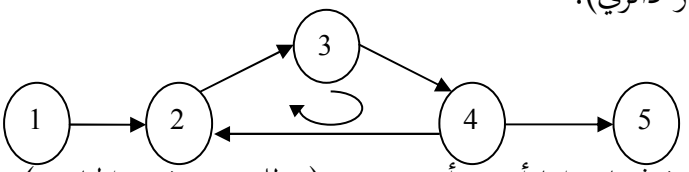
6-2-4- لا يمكن تكرار الحوادث في المخطط الشبكي، فلكل حادث في الشبكة رقم فريد يخصها أي أن هناك حادث واحد برقم 1 أو برقم 2 وهكذا.



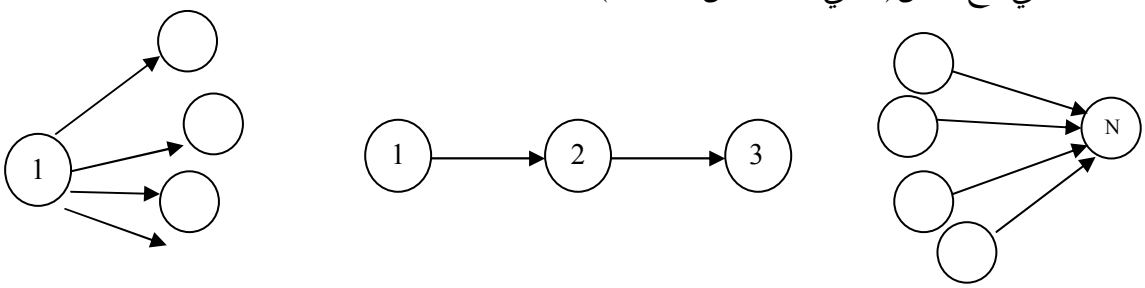
6-2-5- لا يمكن لنشاطين أو أكثر مختلفين أن يكون لهما نفس البداية ونفس النهاية، ولمعالجة ذلك يستوجب وضع نشاط وهمي[2].



6-2-6- الأسهم التي تمثل الأنشطة يجب أن تأخذ اتجاها محددا من البداية إلى النهاية وهذا يقضي بعدم العودة إلى الوراء أو الدوران (لا يجوز وجود مسار دائري).



6-2-7-النشاطات إما أن تكون متتالية في تنفيذها، وإما أن تبدأ مع بعض (تنطلق من نفس الحادث)، وإما أن تنتهي مع بعض(تنتهي عند نفس الحادث)[3].



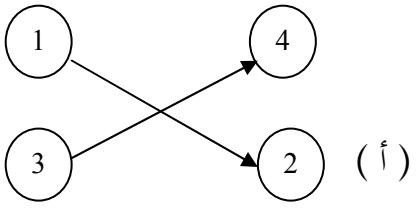
[1]- علي هادي جبرين، **الاتجاهات والأدوات الكمية في الإدارة**، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع، ط1، 2008، ص255.

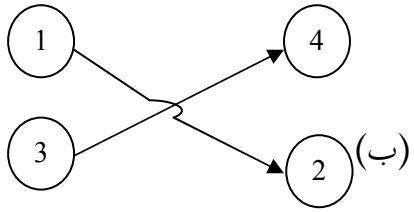
[2]- محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، **مقدمة في بحوث العمليات**، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، ط3، 1998، ص269-270.

[3] - Jack Gido, **An Introduction To Project Planning,** Op-Cit, P16.



6-2-8- أن تتقاطع الأنشطة غير مرغوب فيه في شبكات العمل، إلا في حالات الضرورة لانجاز العمل، الشكل (أ)، ويمكن معالجتها على النحو التالي الشكل (ب) [1].





6-2-9-يمكن استخدام الأحرف اللاتينية (A,B,C,……..,Z) في تعريف الأنشطة، فإذا اكتملت الأحرف (نظرا لكبر المشروع ووجود عدد كبير من الأنشطة) يمكن عمل تبادل مثل (AA,BB,……ZZ) وهكذا[2].

المطلب الثالث: أسلوب المسار الحرج (CPM).

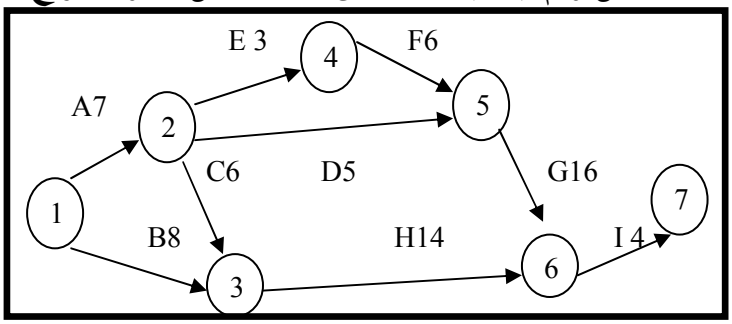
لمعرفة آلية العمل في أسلوب Critical Path Method وكيفية حسابه، يتطلب الأمر القيام بإجراء تحليل وتقسيم المشروع إلى أنشطة، يستوجب تعريفها بدقة من خلال إعطائها رموزا خاصة (رقم- حرف) لكل نشاط كما رأينا في السابق، ويستوجب أيضا تحديد علاقة الأنشطة مع بعضها البعض، حيث تعتمد هذه العلاقة إلى حد كبير على التقنية المستخدمة في التنفيذ أو على مدى توافر الموارد اللازمة وخاصة النادر منها، ومن الواضح أن الدراية والخبرة الكبيرة لأساليب التنفيذ من ضروريات هذا العمل[3]، وحيث يفترض في أن كل أزمنة الأنشطة معروفة وثابتة، أي لا وجود لأي تباين في أزمنة الأنشطة ولكن وعلى كل حال، يبدو أنه من الناحية العملية فإن أزمنة إتمام الأنشطة تتغير اعتمادا على عوامل متعددة مثل الوصول المتأخر للمواد الخام، في غياب القوى العاملة وغير ذلك يمكن أن يكون سببا في تأخر أزمنة الأنشطة، وعند التصدي لعملية حساب المسار الحرج في شبكة المشروع، هناك طريقتان تمكننا من إيجاد أطول مسار، الأولى طريقة تجريب المسارات في الشبكة، وتعتمد على حساب الوقت اللازم لكافة بدائل المسارات واختيار أطولها، حيث يكون أطولها هو المسار الحرج، وحتى نفهم هذه الطريقة نأخذ مثالا بسيطا على ذلك.

[1] - James J, Fredric O, Plotnick L, **CPM in Construction management,** Op-Cit, P 41.

[2]- إبراهيم عبد الرشيد نصير، **إدارة مشروعات التشييد**، مصر، جامعة عين شمس، دار النشر للجامعات، ط2، 2006، ص135.

[3]- حيدر محمد فريحات، محمد سليمان عواد، **بحوث العمليات النظرية والتطبيقات**، عمان، جامعة مؤتة، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، 1998، ص389.

الشكل رقم (12): مثال عن شبكة عمل انجاز مشروع ما.



الجدول رقم (01): جدول المسارات في شبكة المشروع.

المسارات المختلفة	مدة الانجاز Djz
7 – 6 – 3 – 1	26 يوم
7 – 6 – 3 – 2 – 1	31 يوم
7 – 6 – 5 – 2 – 1	32 يوم
7 – 6 – 5 – 4 – 2 – 1	**36 يوم**

المصدر: علي العلاونة، مُحَّد عبيدات، عبد الكريم عواد، **بحوث العمليات في العلوم التجارية**، عمان، جامعة مؤتة، مركز يزيد للنشر، ط2، 2005، مرجع سبق ذكره، ص378.

بعد الانتهاء من تقييم المسارات المختلفة، نلاحظ أن المسار الذي يستغرق إنجازه أطول وقت هو المسار الرابع، (أنظر الجدول: 1 – 2 – 4 – 5 – 6 – 7)، وبالتالي فهذا المسار هو المسار الحرج، بوقت إنجاز قدره 36 يوم، ويمكن القول الآن أنه في الشبكات البسيطة مثل الموجودة في مثالنا، يكون من السهل إيجاد كل المسارات في الشبكة من البداية إلى النهاية، ولكن تكون العديد من الشبكات الواقعية أكثر تعقيدا، وتكون عملية تحديد المسارات أمرا صعبا للغاية.

إلى جانب طريقة تجريب المسارات عبر الشبكة هناك طريقة ثانية أكثر عملية من السابقة، وفيها يتطلب معرفة التسلسل والترابط المنطقي للحوادث وتحديد أزمنة الحوادث الخاصة بالبداية والنهاية لكل مخطط شبكي، وهنا يستوجب تثبيت الأزمنة المبكرة للحوادث حيث يأخذ حادث البداية القيمة (0) صفر، أما الأزمنة المتأخرة للحوادث فيتم تثبيتها بعد الوصول إلى حادث النهاية وإعطاء الزمن المتأخر لحادث النهاية

قيمة مساوية للزمن المبكر[1]، ولفهم هذه الآلية أكثر نتبع في ذلك طريقتين، طريقة الحساب إلى الأمام، وطريقة الحساب إلى الخلف، ثم نستخلص الزمن الاحتياطي الفائض، والذي سوف يساعدنا فيما بعد في المناورة في أنشطة المشروع وتوزيع الموارد.

1- طريقة الحساب إلى الأمام: تتطلب هذه الطريقة احتساب الزمن الكلي للمشروع ابتداء من حادث البداية حتى حادث النهاية، وذلك باستخراج زمن البداية المبكرة لحادث ما (Earlyest Start) وليكن (j) ، (ESj)، كذلك معرفة البداية المبكرة لهذا النشاط (ESjz)، واستخراج أيضا زمن النهاية المبكرة للنشاط jz (ECjz)، (Earlyest Completion)، ويعرف زمن البداية المبكرة بأنه الوقت الأكثر تبكيرا للبدأ في تنفيذ النشاط، ويعرف زمن النهاية المبكرة بأنه الوقت الأكثر تبكيرا للانتهاء من النشاط[2].

إن لعملية الحساب إلى الأمام قواعد أساسية:[3]

1- مهما كانت بداية الحادث مبكرة فإنها لا تحصل إلا بعد أن تنتهي كل النشاطات السابقة له، وخاصة النشاط ذو النهاية المبكرة الأطول، وبالتالي فالبداية المبكرة لأي حادث تساوي أعظم نهاية مبكرة للنشاطات السابقة له.

$$ESz = Max \{ ECjz \}$$

$$j = 1,\ldots n.$$

2- النهاية المبكرة لأي نشاط تساوي البداية المبكرة لهذا النشاط زائد المدة الزمنية لتنفيذ هذا النشاط D_{jz}.

$$ECjz = ESjz + Djz$$

3- البداية المبكرة لأي نشاط هي نفسها البداية المبكرة للحادث الذي يبدأ منه هذا النشاط.

$$ESjz = ESj$$

4- إن الوقت المبكر لبداية النشاطات التي تنطلق من الحادث j تساوي الوقت المبكر لبداية الحادث j الذي تنطلق منه.

[1]- عبد الحميد البلداوي، نجم الحميدي، **الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة الأعمال، التآلف العلمي الثلاثي، الإدارة، بحوث العمليات، الإحصاء**، الأردن، دار وائل للنشر، ط1، 2008، ص75-76.

[2]- أكرم محمد عرفان المهتدى، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية، بحوث العمليات**، عمان، جامعة البلقاء التطبيقية، دار صفاء للنشر والتوزيع، ط1، 2004، ص187.

[3]- مكيد علي، **مدخل إلى بحوث العمليات وتطبيقاتها الاقتصادية**، مرجع سبق ذكره، ص118-119.

$$ESj = ESjz_1 = ESjz_2 = ESjz_3 = ...$$

5- من كل من القواعد السالفة الذكر بإمكاننا حساب النهاية المبكرة لكل نشاط كالتالي:

$$ECjz = ESj + Djz$$

ومنه فإن البداية المبكرة للحادث z هي : $ESz = Max \{ ESj + Djz \}$

$$j = 1,\ldots n$$

2- طريقة الحساب إلى الخلف: تعطينا هذه الطريقة الأزمنة المتأخرة لبداية ونهاية النشاطات، والتي ذكرنا فيما سبق أنه يتم حسابها بعد الوصول إلى حادث النهاية وإعطاء الزمن المتأخر لحادث النهاية قيمة مساوية للزمن المبكر، أي الزمن المبكر لبداية الحادث الأخير يساوي الزمن المتأخر لبدايته، فتكون البداية المتأخرة لحادث ما (j) وهي (LSj) Lastest Start ، والبداية المتأخرة لنشاط ما jz وهي (LSjz) ، وتكون النهاية المتأخرة لهذا النشاط (LCjz) , Lastest Completion .

ومما يجب معرفته وذلك من أجل إمكانية الحساب إلى الخلف بعض القواعد الأساسية أيضا:[1]

1- البداية المتأخرة لأي حادث تساوي أقل بداية متأخرة للنشاطات التي تنطلق من هذا الحادث.

$$LSj = Min \{ LSjz \}$$

$$z = 1,\ldots n.$$

2- البداية المتأخرة لأي نشاط تساوي النهاية المتأخرة له ناقص مدة تنفيذ هذا النشاط.

$$LSjz = LCjz - Djz$$

ونستنتج أنه : $LSj = Min \{ LCjz - Djz \}$

$$z = 1,\ldots n.$$

3- النهاية المتأخرة لأي نشاط تساوي البداية المتأخرة للحادث الذي يأتي بعده.

$$LCjz = LSz$$

4- الوقت المتأخر لنهاية النشاطات التي تصب في الحادث z يساوي الوقت المتأخر لبداية الحادث الذي تصب فيه النشاطات. $LSz = LCj_1z = LCj_2z = LCj_3z = ...$

[1]- مكيد علي، **مدخل إلى بحوث العمليات وتطبيقاتها الاقتصادية**، مرجع سبق ذكره، ص123.

5- من العلاقات السابقة يمكن إيجاد العلاقة التالية، والتي تمكننا من حساب البدايات المتأخرة للحوادث:

$$LSj = Min \{ LSz - Djz \}$$

$$z = 1,\ldots.n.$$

لقد أشرنا سابقا أن طريقة الحساب إلى الأمام، وطريقة الحساب إلى الخلف، هي الطريقة الثانية التي تمكننا من تحديد المسار الحرج وهي أكثر عملية من تجريب المسارات المتعددة عبر شبكة المشروع، وسوف نستخلص منها الزمن الاحتياطي أو الفائض الذي سوف نعتمد عليه في المناورة في أنشطة المشروع وتوزيع الموارد، حيث يكون الزمن الفائض إما كليا و إما حرا.

– الوقت الاحتياطي (الفائض) الكلي. Total Flot : إن الوقت الفائض للأنشطة الحرجة يساوي الصفر (0)، بينما للأنشطة غير الحرجة فيكون أكبر من الصفر، واقتصاديا فإن الوقت الفائض الكلي هو المدة الزمنية التي يمكن في حدودها تأخير البدء بتنفيذ نشاط أو تمديد في مدة تنفيذه دون أن يؤدي ذلك إلى تأخير في انجاز المشروع[1]، وبالتالي فإذا استنفذ الزمن الاحتياطي الكلي لنشاط ما فهذا يعني أن النشاطات التي تأتي بعده من الممكن أن تصبح حرجة وقد تظهر مسارات حرجة أخرى.

إن الوقت الاحتياطي (الفائض) الكلي (TF) Total Flot لنشاط ما وليكن jz هو عبارة عن الفرق بين البداية المتأخرة للنشاط والبداية المبكرة له، $TF_{jz} = LS_{jz} - ES_{jz}$، وهو أيضا الفرق بين النهاية المتأخرة لهذا النشاط والنهاية المبكرة له أي: $TF_{jz} = LC_{jz} - EC_{jz}$.

تكمن أهمية الزمن الفائض الكلي TF في تحليل شبكات الأعمال، إذ أن الموارد المادية والبشرية المخصصة للأنشطة غير الحساسة (غير الحرجة) والتي تتضمن زمنا فائضا من الممكن تخصيصها للأنشطة الحساسة (الحرجة) والتي لا تتضمن أية أزمنة فائضة[2]، بمعنى أن الزمن الفائض فيها يساوي صفرا، كما سبق، فإن أي تأخير في تنفيذ أي نشاط من الأنشطة الحرجة سيؤدي إلى تأخير إنجاز المشروع بأكمله.

– الوقت (الزمن) الاحتياطي الحر. Free Flot: إن الزمن الاحتياطي الحر لأي نشاط هو مقدار الوقت الذي يمكن فيه تأخير بداية تنفيذ نشاط ما أو تمديد في مدة تنفيذه دون أن يؤثر ذلك على بداية تنفيذ الأنشطة التالية.

[1]- إبراهيم نائب، إنعام باقية، **بحوث العمليات خوارزميات وبرامج حاسوبية**، عمان، دار وائل للنشر، ط1، 1999، ص214.

[2]- إسماعيل الصفار، ماجدة التميمي، **بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب**، عمان، دار المناهج للنشر والتوزيع، ط1، 2007، ص370.

والزمن الاحتياطي الحر لنشاط ما يساوي الفرق بين الوقت المبكر لبداية الحادث الذي يصب فيه هذا النشاط والنهاية المبكرة لهذا النشاط، $FF_{jz} = ES_z - Ec_{jz}$.[1]

بعد معرفة آلية الحساب إلى الأمام والى الخلف وإيجاد مختلف الأزمنة المبكرة والمتأخرة للحوادث والنشاطات، والزمن الاحتياطي الفائض الكلي والحر يمكن حساب المسار الحرج الذي يعبر عن أطول مدة زمنية لإتمام كافة أنشطة المشروع.

المطلب الرابع: طريقة (PERT) واعتبار الاحتمالات:

إلى حد الآن لم نأخذ بعين الاعتبار عنصر الاحتمال المتعلق بمدة تنفيذ النشاطات، فاعتبرنا أن هذه المدة معروفة ومحددة مسبقا، ولكن هناك كثير من الحالات التي نجد فيها المدة الزمنية اللازمة لتنفيذ نشاط ما غير معروفة وغير متحكم فيها بدقة، فإذا نظرنا إلى الوقت الفعلي لتنفيذ نشاط ما كمقدار (كقيمة) عشوائية فإننا نسميه بالنشاط الاحتمالي، وهو يتميز نسبيا بدرجة كبيرة من تشتت المدد الزمنية لتنفيذه.

هناك كثير من العوامل التي تجعل مدة تنفيذ نشاط ما غير متأكد منها تماما نذكر منها:

- العوامل والظروف المناخية وتأثيرها على أشغال تنفيذ المشاريع، وخاصة تلك التي تنجز في الظروف المفتوحة على العوامل الجوية مثل مختلف عمليات البناء الخارجي.

- تأثير الكوارث الطبيعية والاضطرابات الاجتماعية.

- المحيط الاقتصادي لمؤسسات الانجاز والعوامل المؤثرة فيه (الموردين، البنوك،...الخ) قد تلعب أحيانا دورا سلبيا وتؤثر بدورها على مؤسسة الانجاز وبالتالي على مدة الانجاز.

- إذا كان المشروع المطلوب إنجازه ذو طابع جديد على المؤسسة المكلفة بالإنجاز، بمعنى ليس لديها خبرة في تنفيذ مثل هذا النوع من المشاريع، فهذا أيضا يزيد في عامل عدم التأكد في تحديد مدد التنفيذ.

من أجل التمكن من استعمال طريقة PERT في تسيير وتقييم تنفيذ المشاريع التي تكون مدد تنفيذ نشاطات غير محددة بدقة افترضت هاته الطريقة ثلاث تقديرات لأزمنة تنفيذ النشاطات.

1- الزمن المتشائم: a_{ij}. Pressimistic Time:

[1]- عبد الرزاق الموسوي، مرجع سبق ذكره، ص189.

هو المدة اللازمة لتنفيذ النشاط عندما تكون عملية الإنجاز تسير في ظروف غير ملائمة وعادة فإن هذه المدة تشكل أطول مدة احتمالية لتنفيذ النشاط (وتيرة الانجاز تكون بطيئة جدا لأن ظروف التنفيذ سيئة)[1].

2- الزمن المتفائل: b_{ij}. Optimistic Time:

هو المدة اللازمة لتنفيذ النشاط عندما تكون ظروف الانجاز تسير بطريقة جيدة وفي ظروف ملائمة (ظروف أحسن من العادية) وهو يعادل أقصر مدة لتنفيذ النشاط[2].

3- الزمن الأكثر احتمالا: m_{ij}. Most Likely Time:

هذه المدة تقدر على افتراض أن ظروف الانجاز سوف تسير حسب الظروف التي تعودت عليها مؤسسة الانجاز، أي يفترض أن الموردين سيحترمون مواعيد التسليم المتفق عليها بدون تأخير كبير، المواد اللازمة لتنفيذ المشروع المسلمة من طرفهم تكون حسب النوعية المتفق عليها مسبقا، أيضا يفترض أن الصعوبات والمشاكل الجديدة التي تظهر أثناء الانجاز لا تتطلب جهدا كبيرا ووقتا طويلا لحلها.

هذه التقديرات يمكن أن نحصل عليها اعتمادا على خبرة وتجربة رؤساء الورشات، رؤساء المخابر، مكاتب الدراسات وغيرها، وذلك بحكم إشرافهم المباشر على الانجاز.

إذن بالاعتماد على المعطيات العامة الخاصة بإنجاز المشروع وخصائص ظروف تنفيذه، يحدد لكل نشاط ثلاث مدد زمنية احتمالية للانجاز، بالاعتماد على هذه المدد الاحتمالية الثلاثة يتم حساب مدة متوسطة متوقعة (t_e) لانجاز كل نشاط، يتمثل ذلك في استخراج الوسط الحسابي المرجح للقيم الاحتمالية (a,b,m) كالتالي: $t_e = a.P_a + m.P_m + b.P_b$.

حيث: t_e: المدة الزمنية المتوسطة لانجاز النشاط.

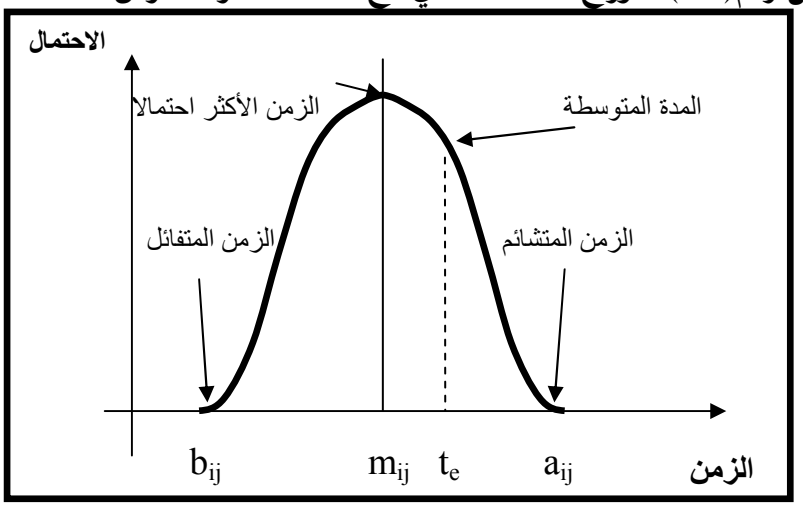
P_a ، P_m ، P_b : هي احتمالات حدوث المدد الزمنية.

a ، m ، b : الأوزان النسبية المعطاة لهذه المدد.

[1]- محمود العبيدي، مؤيد الفضل، **بحوث العمليات وتطبيقاتها في إدارة الأعمال**، مرجع سبق ذكره، ص244.

[2] - Jack Gido, **An Introduction To Project Planning,** op- cit. P24.

الشكل رقم(13): توزيع بيتا الاحتمالي مع ثلاث تقديرات لزمن النشاط A.



المصدر: باري.ر، رالف.س، **نمذجة القرارات وبحوث العمليات** ، مرجع سبق ذكره، ص 441.

لقد أثبتت تجارب الإنجاز لكثير من المشاريع أن مدة الانجاز الأكثر توقعا أو الأكثر احتمالا (المدة m) تقع في المجال ($t_e - 1\delta \leq m \leq t_e + 1\delta$) للتوزيع الطبيعي المعتدل للقيم العشوائية.

نحن نعرف أن احتمال أن تكون (m) موجودة في المجال السابق من التوزيع الطبيعي يساوي 3/2 أي 0.67 % تقريبا من الكثافة الاحتمالية لمنحنى هذا التوزيع، أما قيم (a,b) فتقعان في المجالين الأكبر من $(t_e + 1\delta)$ وأقل من $(t_e - 1\delta)$ باحتمال كلي بينهما يساوي 3/1 (أي ما يتبقى من الكثافة الاحتمالية لمنحنى التوزيع الطبيعي التي تساوي 1).

إن a و b هما قيمتان، إحتمال حدوثهما متساوي على أساس أن كليهما قيمة متطرفة، لذلك فإن :

$P_a = P_b = 3/1 \div 2 = 6/1$ ، أما إحتمال حدوث m ، كما أشرنا أعلاه، فيساوي $P_m = 3/2$.

حساب المدة المتوسطة لانجاز أي نشاط حسب الصيغة المشار إليها أعلاه تكون كالتالي:[1]

$$t_e = 1/6 \cdot a + 2/3 \cdot m + 1/6 \cdot b$$

المدة المتوسطة لانجاز المشروع ككل تساوي مجموع المدد المتوسطة للنشاطات التي تكوّن المسار الحرج.

[1] - John W. Chinneck, **Practical Optimization**, **PERT for Project Planning and Scheduling.** Pris de (www.sce.carleton.ca/faculty/chinneck/po/Chapter11.pdf), P06. 2009, vu le (29.12.2010).

– الوقت المتشائم a يمثل أطول مدة زمنية يمكن أن يستغرقها تنفيذ نشاط ما، فهو إذن يمثل أقصى انحراف على اليمين لمدة تنفيذ النشاط عن المدة المتوسطة أي: $(t_e + 3\delta)$، بمعنى إحتمال أن تزيد مدة التنفيذ عن زمن أكبر من a يساوي الصفر.

– الوقت المتفائل b يمثل أقصر مدة زمنية لتنفيذ نشاط ما، فهو إذن يشكل أدنى مدة زمنية يمكن أن ينحرف بها تنفيذ نشاط ما على المدة المتوسطة أي $(t_e - 3\delta)$، احتمال أن تقل مدة تنفيذ النشاط عن b يساوي الصفر، لذلك فإن احتمال أن تكون مدة تنفيذ النشاط محصورة بين a و b يساوي 1 (100%)، لكن و اعتمادا على منحنى التوزيع الطبيعي نجد أن مجال انحراف قيمة أي متغير عن وسطه الحسابي باحتمال ثقة يقترب من 1 يساوي $(t_e \pm 3\delta)$، بمعنى آخر قيمة المتغير تكون محصورة في المجال: $[\overline{X} + 3\delta$ و $\overline{X} - 3\delta]$ باحتمال ثقة يقترب من 1 (0.997)، إذن المجال المحصور بين a و b يعادل طول المجال $(t_e \pm 3\delta)$، وهذا يفترض أن: $b = t_e - 3\delta$ على أقصى تقدير و $a = t_e + 3\delta$ على أقصى تقدير أيضا، والمجال المحصور بينهما هو:

$$a - b = t_e + \delta 3 - (t_e - 3\delta)$$

$$= 3\delta + 3\delta = 6\delta$$

$$\rightarrow a - b = 6\delta$$

ومنه الانحراف المعياري لمدة تنفيذ النشاط: $\delta = (a - b / 6)$

ثم التباين لمدة تنفيذ النشاط: $\delta^2 = (a - b / 6)^2$

نستعمل المدة المتوسطة (t_e) لتنفيذ كل نشاط من أجل استخراج المسار الحرج وحساب مدته ومعرفة النشاطات التي يتكون منها، مجموع قيم (t_e) للنشاطات الحرجة يساوي المدة المتوسطة لتنفيذ المسار الحرج والتي يرمز لها بـ (T)، أي أن: $T = \Sigma\, t_{e\,cc}$

كذلك فإن تباين مدة تنفيذ المشروع ككل تساوي مجموع تباين مدد أنشطته الحرجة.

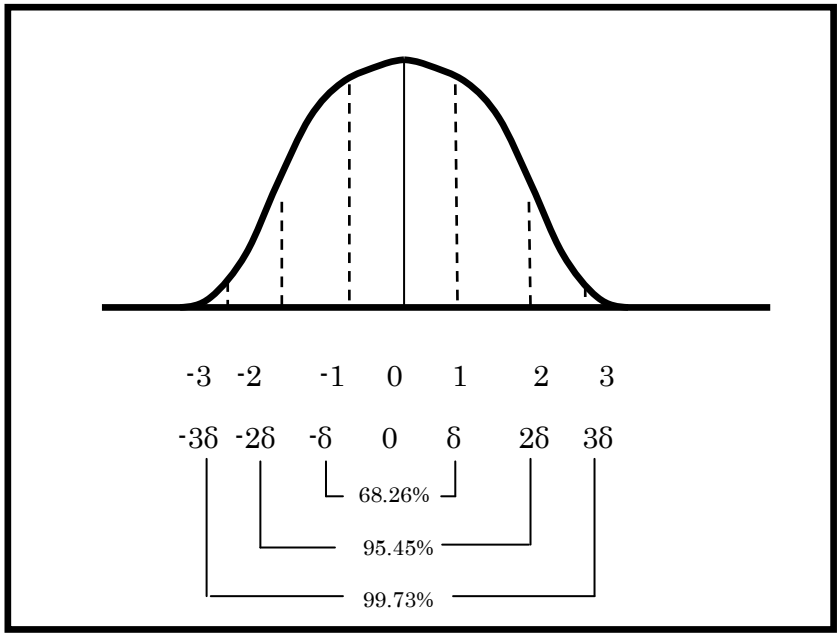
نستخدم التباين (δ^2) و الانحراف المعياري (δ) والمدة المتوسطة لانجاز المشروع (T) من أجل معرفة احتمال انجاز المشروع في مدة زمنية معينة مدة التنفيذ المبتغاة (المقترحة) مثلا (x) تختلف عن المدة المتوسطة (T).

لمعرفة ذلك نحول المتغير المعتدل العشوائي (x) الذي وسيطه الحسابي $(\overline{x})$ وانحرافه المعياري (δ) إلى متغير معتدل معياري (Z) وسيطه الحسابي $(\overline{Z})$ يساوي "صفر" وانحرافه المعياري $\delta_z = 1$.[1]

هذا التحويل يتم حسب الصيغة التالية: $Z = \frac{X-T}{\delta}$ ، هذا المتغير المعتدل المعياري (Z) يقيس الانحرافات عن المدة المتوسطة (T) بوحدات من الانحراف المعياري أو بوحدات معيارية[2].

التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي (x) والمتغير المعياري (Z) لا يختلفان في الشكل[3]، لكن يختلفان فقط في قيمة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكليهما، عندما نعبر عن المتغير العشوائي (x) بدلالة الوحدات المعيارية (Z) فإن دالة كثافة احتمال المتغير العشوائي (x) وهي $P(x)$ تستبدل بدالة كثافة احتمال المتغير المعياري (Z) وهي $P(Z)$، الشكل التالي يوضح دالة كثافة المتغير المعياري (Z).

الشكل رقم (14): دالة كثافة المتغير المعياري (Z) المساحات أسفل المنحنى المعتدل.



المصدر: مُحَمَّد أبو يوسف، **الإحصاء في البحوث العلمية**، المكتبة الأكاديمية، جامعة عين شمس، 1989، ص130.

[1]- ديفيد أندرسون، دينس سويني، توماس وليامز، مرجع سبق ذكره، ص 104.

[2]- محمد إسماعيل بلال، **بحوث العمليات، استخدام الأساليب الكمية في صنع القرار**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، الدار الجامعية الجديدة، 2005، ص176.

[3]- يتبع متغير الزمن التوزيع الطبيعي، الذي يعتبر أفضل التوزيعات الاحتمالية المتصلة استخداما، ومنحنى دالة كثافة الاحتمال للتوزيع الطبيعي له خاصية (شكل الجرس)، قيمة الوسط الحسابي تخبرنا بمكان مركز الجرس وقيمة الانحراف المعياري تخبرنا بكيفية الانتشار حوله، وتكون المساحة الكلية تحت الجرس تساوي الواحد الصحيح، وذلك لأن المساحة الكلية تحت منحنى دالة كثافة الاحتمال تمثل الاحتمال الكلي.

المساحة الواقعة في المجال ($\delta + > Z > \delta -$) أي ($1+ > Z > 1-$) هي باحتمال 68.26% تقريبا، بينما المساحة الاحتمالية للمجال ($2\delta + > Z > 2\delta -$) فهي 95.45% ، أما المساحة الاحتمالية للمجال ($3\delta + > Z > 3\delta -$) فهي 99.73% تقريبا، ومنه فتكون دالة كثافة احتمال أي متغير معتدل عشوائي (x) تخضع لنفس الخاصية: [1]

- تقع القيمة (x) في المجال ($\delta + > x > \delta -$) باحتمال 68.26%.
- وتقع في المجال ($2\delta + > x > 2\delta -$) باحتمال 95.45%.
- أما إذا وقعت في المجال ($3\delta + > x > 3\delta -$) فيكون احتمالها هو 99.73%.

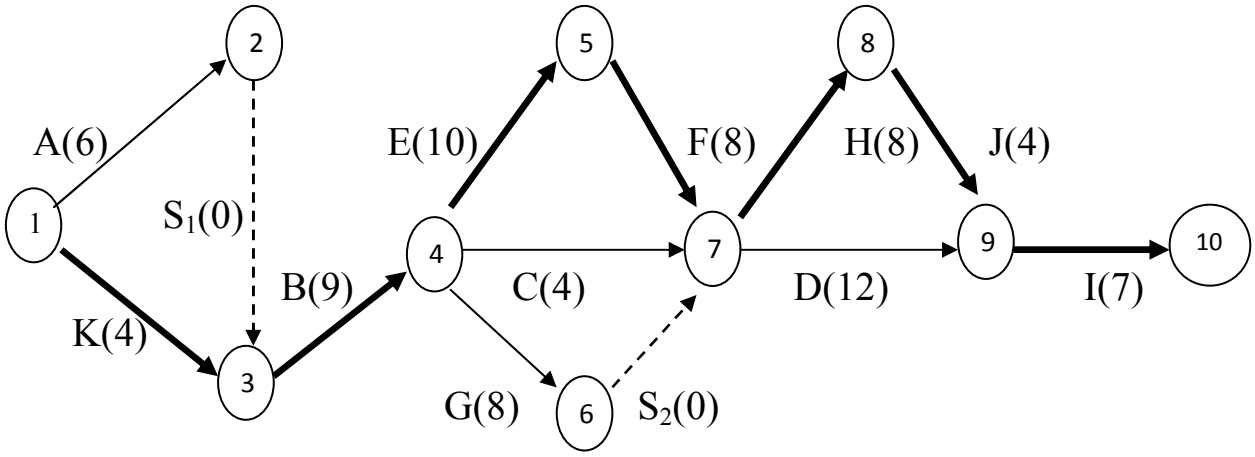
من أجل معرفة احتمال تنفيذ المشروع في مدة زمنية ما غير معروفة (x)، نأخذ قيمة (Z) المحصل عليها بواسطة الصيغة: $Z = \frac{X-T}{\delta}$ ونستخرج الاحتمال المقابل لها من جدول التوزيع الإحصائي للمتغير المعتدل المعياري (Z)، نظرا لأهمية معرفة احتمالات المتغيرات المعتدلة وكثرة الحاجة إليها فقد حسبت قيم هذه الاحتمالات لمختلف مجالات تغير المتغير المعتدل المعياري (Z) ووضعت في جداول تعرف بجداول المساحات أسفل المنحنى المعتدل، هذا الجدول يعطي المساحات تحت المنحنى المعتدل المعياري المقابلة للمجال بين الصفر (الوسط الحسابي للمتغير المعياري) وبعض أعداد موجبة متوقعة (a) للمتغير (Z)، هذه المساحة تعبر عن احتمال أن تكون (Z) محصورة بين (a) والصفر أي: $P(0<Z\leq a)$ ، ونظرا لتماثل وقوع قيم (Z) بين العددين (a - ,0) أي أن : $P(0<Z\leq a) = P(-a<Z\leq 0)$ وذلك لتساوي مساحتي المنطقتين المتناظرتين حول الوسط الحسابي $\overline{Z}$.

لقد تعرفنا حتى الآن على المسار الحرج الذي يشمل أطول مسار في المشروع، أي الوقت المتوسط (T) الإجمالي لاستكمال المشروع، ويكون احتمال إنهاء المشروع خلال المدة المتوسطة (T) هي 50 %، بمعنى أن المدة المتوسطة لتنفيذ المسار الحرج تمثل المتوسط المرجح لهذا التوزيع للوقت المتوقع لإنهاء المشروع[2]، من هذا المنطلق فإن من الضروري على القائمين على انجاز المشروع، تحديد درجة الاحتمال الذي يرتبط بإنهاء المشروع في مدة معينة تختلف عن مدته المتوسطة (T).

[1]-عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، **الإحصاء للعلوم الإدارية التطبيقية**، دار الشروق، جامعة الإسراء، فلسطين، 1997، ص 129، 130. أنظر أيضا: جوردن بانكروفت، جورج أوسليفان، ترجمة: جمال سامي مقدس، **الرياضيات والإحصاء لدراسات المحاسبة والأعمال**، دار ماكجروهيل للنشر، 1981، ص 255، 256.

[2]- محمود الفياض، عيسى قدادة، **بحوث العمليات**، عمان، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 2007، ص281.

وحتى تتضح لنا الصورة بشكل أفضل سوف نأخذ مثالا على مشروع معين[1]، وسوف نعرض مباشرة النتائج مختصرة في جدول يتضمن كافة المعطيات.



النشاط		النشاط السابق له	أزمنة النشاط (بالأسابيع)				δ^2
			المتشائم a_{ij}	احتمالا الأكثر m_{ij}	المتفائل b_{ij}	المتوقع t_e	
A	1-2	-	8	6	4	6	0.45
B	1-3	-	16	8	6	**9**	2.78
وهمي S_1	2-3	A	0	0	0	0	0
C	3-4	A-B	6	4	2	**4**	0.45
D	4-7	C	24	10	8	12	7.11
E	4-5	C	13	10	7	**10**	1
F	5-7	E	8	6	4	**8**	0.45
G	4-6	C	20	6	4	8	7.11
وهمي S_2	6-7	G	0	0	0	0	0
H	7-8	D-F-G	8	6	4	**8**	0.45
I	7-9	D-F	14	6	4	7	2.78
J	8-9	H	5	4	3	**4**	0.11
K	9-10	I-J	6	4	2	**4**	0.45

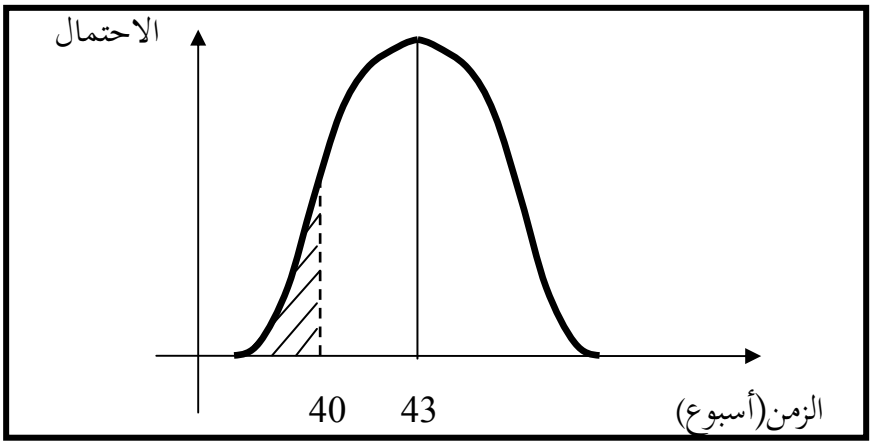
فتكون قيمة التباين والتي هي بمثابة مجموع تباينات مدد تنفيذ الأنشطة ذات المسار الحرج هي:

[1]- ديفيد أندرسون، دينس سويني، توماس وليامز، مرجع سبق ذكره، ص641.

$$\delta^2 = 2.78 + 0.45 + 1 + 0.45 + 0.45 + 0.11 + 0.45 \rightarrow \delta^2 = 5.69$$

ويكون الانحراف المعياري لهذه المدد الذي يمثل الجذر التربيعي لتباين مدة تنفيذ المشروع هو: $\sqrt{\delta^2} = 2.38$، وعليه يمكن حساب احتمال الانتهاء من تنفيذ المشروع في مدة زمنية ما معطاة (x) مثلا أكبر أو أصغر من مدة التنفيذ المتوسطة (T) والتي هي تساوي في هذا المثال $T = 43$ أسبوعا، فإذا ما حددت المؤسسة صاحبة المشروع أن المدة المرغوب فيها للانتهاء من هذا المشروع هي 40 أسبوع، فيجب البحث في هذه الحالة عن احتمال انتهاء المشروع في هذه المدة، أي البحث عن $P(x = 40)$ ، فعند تحويل x=40 إلى ما يعادلها من قيمة (Z) بواسطة العلاقة : $Z = \frac{X-T}{\delta}$ ، نحصل على: $Z=\frac{40-43}{2.48}$، أي $Z = -1.26$، ويجب الآن البحث عن احتمال أن يكون المتغير المعياري (Z) مساويا لـ (-1.26)، أي البحث عن $P(Z=-1.26)$.

باللجوء إلى جدول التوزيع الإحصائي للمتغير المعياري (Z) نجد أن: $P(-1.26<Z\leq1)$ ، ومن أجل الحصول على $P(Z=-1.26)$، نبحث عن احتمال أن يساوي (Z) وسطه الحسابي $\overline{Z}$ (أي القيمة صفر) وهي تساوي 0.5، ثم نطرح منه احتمال أن يقع (Z) بين القيمة صفر والقيمة (-1.26) وهي تساوي 0.3962، فيكون عندئذ : $P(Z=-1.26) = 0.5 - 0.3962 = 0.1039$، فاحتمال تنفيذ المشروع في مدة 40 أسبوعا هو: $P(x=40) = P(Z=-1.26) = 0.1039$ نسبة أو احتمال ضعيف جدا وذلك وفقا للتكاليف الحالية.



التوزيع الطبيعي لوقت إنهاء المشروع (بيانات احتمال انتهاء المشروع قبل 40 أسبوع)، 10.383%.

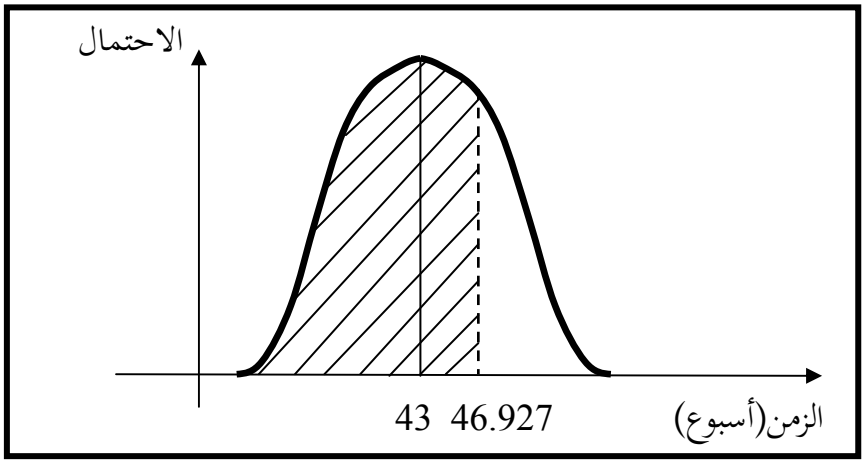
كما يمكننا أيضا الحصول، بمنهج عكسي، على مدة التنفيذ التي تتسق مع احتمال 95% لإتمام تنفيذ المشروع مثلا، إن الاحتمال 0.95 هو احتمال يغطي المساحة تحت المنحنى المعتدل المعياري المقابلة للمجال $(Z\leq\overline{Z})$ أي $(Z\leq0)$ وهي تساوي 0.5، مضافا إليها المساحة الاحتمالية المقابلة للمجال $(0<Z\leq a)$ وهي تعادل $(0.95 - 0.5 = 0.45)$، بالبحث في حدود احتمال المتغير المعياري (Z) نجد أن الاحتمال 0.4505

يقابل قيمة للمتغير المعياري $Z = 1.65$، أي أن $a = 1.65$، فنستطيع عندئذ استخراج قيمة (x) وهي مدة التنفيذ المناسبة لاحتمال 0.95 كالتالي:

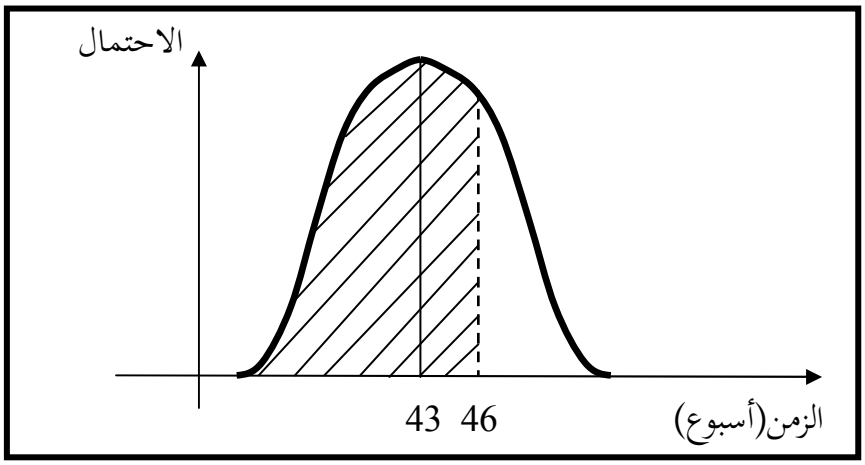
$$Z = \frac{X-T}{\delta} \qquad \rightarrow x = Z \,.\, \delta + T$$

أي : $x = (1.65 \times 2.38) + 43 = 46.927$ أسبوعا.

وهذا يعني أن احتمال انجاز المشروع في مدة 46.927 أسبوعا هي 95%.



أما لو أخذنا احتمال استكمال المشروع خلال 46 أسبوعا، $Z=(46-43)/2.38$ أي $Z = 1.26$. ومنه يكون: $P(T=46) = 0.89617$، بمعنى 89.617 %، وهكذا حتى لو أدت نسبة التغير في وقت النشاط إلى استكمال المشروع في فترة تقدر بأكثر من 43 أسبوع إلا أنه لا يزال هناك فرصة بنسبة 89.617 %، لاستكمال المشروع قبل حلول الأسبوع السادس والأربعين.



التوزيع الطبيعي لوقت إنهاء المشروع (بيانات احتمال انتهاء المشروع قبل 46 أسبوعا)

وعلى هذا النسق يمكن إجراء احتمالات حسابية مشابهة للبدائل الأخرى الخاصة بالمشروع.

المبحث الثالث:مساهمة الأساليب الكمية في رفع كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية.

إن المشاكل المعتادة في إدارة المشاريع، من كيفية تخطيط وتنسيق المشروع وتجنب التأخير وتخطيط الموارد اللازمة، وكيف يمكن تجنب التكاليف غير الضرورية، وتحديد نقاط الاختناقات المتوقعة في المشروع مع إمكانية تحقيق التوازن في مستوى الموارد المستخدمة طيلة فترة إنجاز المشروع وغيرها، أدت إلى حتمية انتهاج الطرق العلمية الحديثة، وهي أساسا تحاول مساعدة القائمين على تخطيط وجدولة وتنفيذ المشروعات الكبيرة في حل المشاكل السابقة بمستوى عالي من الكفاءة.

من أجل توضيح مساهمة الأساليب الكمية في ترشيد عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة المشاريع الاقتصادية، وذلك من خلال ما توفره من مؤشرات رقمية وكمية ذات قيمة كبيرة بالنسبة لمتخذي القرارات، فإننا سوف نحاول الكشف عن تأثير استخدام المنهج الكمي في إدارة المشاريع والذي يظهر لنا أنه يتجلى في: الإدارة المثلى للزمن، تعجيل إنجاز المشروع، كيفية تخطيط التكاليف وجدولتها وكيف يمكن إدارة هذه التكاليف بأحسن طريقة، الاستغلال الأمثل للموارد من عمالة وآلات ومواد، مراقبة أفضل لميزانيات المشروع والتحكم فيها، المراقبة والتحكم في الأداء، وبالتالي نكون قد عالجنا الدور الفعال الذي تلعبه الطرق الكمية في إدارة المشروع بشكل عام، وكيف أن استخدام مثل هذه الأساليب بشأنه أن يحسن من جودة عملية اتخاذ القرارات و يحسن ويرفع الكفاءة في تسيير وإدارة المشروعات الاقتصادية.

المطلب الأول: الإدارة المثلى للزمن (المناورة بين أنشطة المشروع).

برزت أهمية الوقت في نظريات الإدارة، وارتبط مفهوم إدارة الوقت بشكل كبير، بالعمل الإداري من خلال وجود عملية مستمرة من التخطيط والتحليل والتقويم لجميع النشاطات التي يقوم بها الإداري خلال ساعات عمله اليومي، بهدف تحقيق فعالية مرتفعة في استثمار الوقت المتاح للوصول إلى الأهداف المنشودة، وتعتبر إدارة الزمن في المشروعات الاقتصادية من أبرز المهام التي تكلف بها الإدارة العليا (مدير المشروع) [1]، وهي في الأساس وبتعبير أدق عبارة عن إنجاز أكبر قدر من المهام المخطط لها، في الزمن المقرر، بالطريقة

[1]- ربحي عبد القادر موسى الجديلي، **إدارة الوقت**، الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمرك، كلية الإدارة و الاقتصاد، فلسطين-غزة، 2010، متاح على (www.ao-academy.org/docs/edarat_alwaqt_08062010.)، تاريخ الإطلاع(04.03.2011).

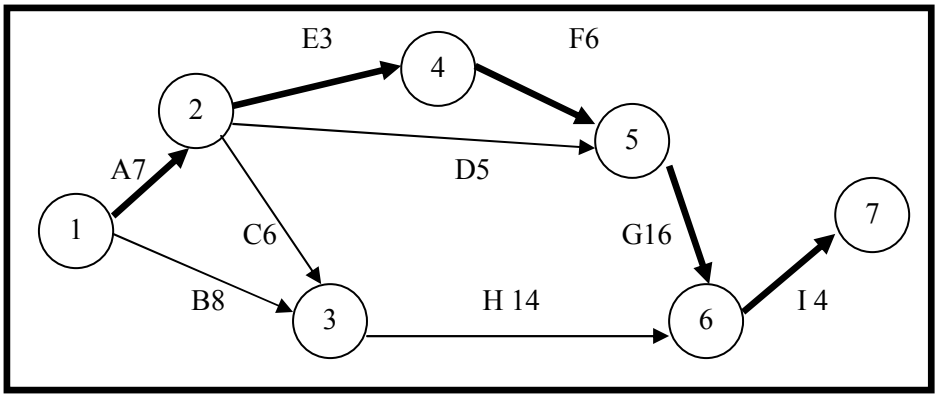
المخطط لها قبل بداية التنفيذ، ويعتبر الزمن المورد الذي لا يتجدد ولا يمكن تعويضه إذا ضاع كما لا يمكن إعادة استعماله مرة أخرى[1].

إن الاستغلال الأمثل للزمن، يقتضي من المسير البارع إدارة المسار الحرج بكفاءة وفعالية، وحتى نبين ذلك سوف نقتبس نفس المثال الذي عالجنا به مسألة المسار الحرج CPM (أنظر الشكل رقم 12)، ونحاول أن نبين كيف تساعد المناورة بين أنشطة المشروع وذلك باستعمال الوقت الاحتياطي المتاح للأنشطة المختلفة في تحقيق الاستغلال الأمثل للزمن، وبطريقة الحساب إلى الأمام ثم الحساب إلى الخلف ومن ثم حساب الزمن الاحتياطي (الفائض) الكلي والحر كما أشرنا إلى ذلك سابقا.

لكننا من أجل الاختصار سوف نقدم ذلك ضمن جدول نجمع فيه كل النتائج التي نكون قد أجرينا حسابها من خلال العلاقات المقدمة آنفا، بعدها نحاول تقديم مناقشة بسيطة عن عملية تأخير أو تمديد تنفيذ بعض النشاطات وأثرها على انجاز المشروع وماهو دور الزمن الاحتياطي الكلي والحر، وبالتالي الحصول على إدارة مثلى للزمن.

النشاط j-z	مدة النشاط بالأيام D_{jz}	المبكرة		المتأخرة		الزمن الفائض الكلي TF_{jz}	الزمن الفائض الحر FF_{jz}
		البداية ES_{jz}	النهاية EC_{jz}	البداية LS_{jz}	النهاية LC_{jz}		
1-2	7	0	7	0	7	**0**	0
1-3	8	0	8	10	18	10	5
2-3	6	7	13	12	18	5	0
2-4	3	7	10	7	10	**0**	0
2-5	5	7	12	11	16	4	4
3-6	14	13	27	18	32	5	5
4-5	6	10	16	10	16	**0**	0
5-6	16	16	32	16	32	**0**	0
6-7	4	32	26	32	36	**0**	0

[1]- جهاد بن محمد الرشيد، **إدارة الوقت وعلاقتها بضغوط العمل، دراسة تطبيقية على مديري الإدارات ورؤساء الأقسام بحرس الحدود بمدينتي الرياض والدمام**، أكاديمية نايف للعلوم الأمنية، رسالة ماجستير في العلوم الإدارية، 2003، ص17.



إن ما يمكن ملاحظته في هذا المثال أولا أن النشاط H(14) يمكن له أن يبدأ بعد 13 يوما من بداية المشروع، أي بعد انتهاء النشاطين B,C ، ومدة إنجازه هي 14 يوما، فينتهي بعد 13+14 يوما= 27 يوما، لكن النشاط الذي يبدأ بعده هو النشاط I(4) لا ينطلق إلا بعد 32 يوما من بداية المشروع (لأنه مرتبط بالمسار الحرج)، فنلاحظ إذن أن للنشاط H(14) وقتا احتياطيا يساوي 32-27=5أيام، فنستطيع والحالة هذه أن نؤخر بداية تنفيذ هذا النشاط ب 5 أيام ولا يبدأ إلا بعد 18 يوما من بداية تنفيذ المشروع، ويعتبر ذلك آخر أجل لبداية إنجازه (أنظر الجدول، $LS_{3-6} = 18$) وذلك حتى ينتهي تماما مع نهاية آخر نشاط للمسار الحرج، وإما أن نطيل في مدة انجازه بخمسة أيام فتصبح مدة انجاز النشاط (H) هي 19 يوما، وبالتالي هذه المدة 5 أيام هي الزمن الاحتياطي الحر الذي نستطيع أن نؤخر به أو نمدد في مدة انجاز النشاط (H) بدون ما نؤثر على بداية الحادث الذي يليه (الحادث 6)، وبالتالي لا يؤثر على مدة انجاز المشروع ككل.

أما لو أخذنا النشاط C(6) مثلا، وهو النشاط السابق للنشاط (H)، فنلاحظ أنه يبدأ بعد انتهاء النشاط A(7)، ومدة تنفيذ النشاط (C) هي 6 أيام، فينتهي إذن بعد 13 يوما من بداية المشروع، لكن النشاط الذي يبدأ بعده وهو النشاط (H) ينطلق بعد 13 يوما، فنستنتج أن النشاط (C) ليس له وقتا احتياطيا حرا (13 يوم – 13 يوم = 0)، لكن إذا كان النشاط (C) يعاني من مشاكل في التنفيذ وكان يحتاج إلى مدة أطول للانتهاء من تنفيذه، فإننا نستطيع أن نأخذ الوقت الاحتياطي الحر المتاح للنشاط (H) ونستعمله للانتهاء من تنفيذ النشاط (C)، في هذه الحالة الوقت الاحتياطي الحر (5 أيام) المتاح لـ (H) إذا ما استعملناه في تنفيذ النشاط (C) يصبح وقتا احتياطيا كليا بالنسبة إليه، لأنه عند تمديد مدة تنفيذ النشاط (C) أو تأخير بداية تنفيذه لمدة تساوي (5 أيام)، فإن ذلك سوف يؤدي إلى تأخير بداية تنفيذ النشاط الموالي له وهو (H) بنفس المدة ويصبح يبدأ بعد 18 يوم وليس 13، ويصبح النشاط (H)

حرجا في هذه الحالة (بمعنى وقته الاحتياطي الحر = 0)، وبالتالي تكون عملية إعادة تخصيص الموارد تعني نقل الإمكانيات من نشاط ذي فائض إلى نشاط حرج إن أمكن.

من خلال هذا التحليل حاولنا إبراز الدور الذي تلعبه الطرق الكمية في التسيير الأمثل للوقت من خلال المناورة التي يمكن أن نجريها للأنشطة وذلك باستخدام الفوائض في أزمنتها من أجل تحقيق الاستخدام الأمثل لمورد الزمن بكفاءة وبأقل تكلفة.

المطلب الثاني: تسريع إنجاز المشروع والمقايضة بين الزمن والتكلفة.

عالجنا فيما سبق كيفية تحديد أقل وقت يلزم لإتمام مشروع معين، وقد كان ذلك بناء على تقديرات زمنية معينة خاصة بكل نشاط، واعتمادا على العلاقات التتابعية الفنية التي تربط الأنشطة بعضها ببعض، ولقد ظل أسلوب PERT/CPM مقتصرا على ما كان يشغل بال المتخصصين في عملية التخطيط والرقابة على استغلال الزمن المتاح وذلك لأهمية الوقت في عملية الانجاز تفاديا للوقوع في التأخير، ومن أجل الوصول إلى أسلوب لوضع الخطط الزمنية للمشروع والرقابة على تنفيذها، تم عام 1962 تطوير أسلوب PERT/COST بيرت/تكلفة، أي إضافة عامل التكلفة لهذا الأسلوب من أجل تمكين متخذ القرار في إدارة المشروع من مقارنة الزمن الفعلي مع الزمن القياسي، كذلك مقارنة التكلفة الفعلية والقياسية، ويتضمن الأسلوب الجديد المواءمة ما بين المعلومات الخاصة بالوقت (الزمن)، والمعلومات الخاصة بالتكلفة، بشكل يؤدي إلى المقايضة (المبادلة) ما بين النفقات الإضافية وبين تقليص زمن المشروع[1]، وفي هذا الأسلوب PERT/COST يقسم أو يفترض أن هناك نوعين من التكاليف.

– تكاليف اعتيادية. Normal Costs:

وتمثل التكاليف المباشرة اللازمة لتنفيذ النشاط في ظل الزمن الاعتيادي والظروف الاعتيادية.

– تكاليف معجلة. Crash Costs:

وهي التكلفة المباشرة المقترنة بانجاز النشاط في ظل الزمن المعجل، إن هذه التكاليف (الاعتيادية والمعجلة) ترتبط بها كافة أنشطة المشروع، وبالتالي سوف يترتب على هذا تقسيم للوقت إلى زمنين أيضا للانتهاء من نشاط ما، زمن عادي، وآخر معجل.

[1]- مصطفى أبو بكر، مصطفى مظهر، مصطفى أبو بكر، مصطفى مظهر، **بحوث العمليات وفاعلية القرارات مدخل تطبيقي لتحقيق الجودة الشاملة**، القاهرة، مكتبة عين شمس، 1997، ص123.

– الزمن العادي. Normal Time:

وهو ذلك الوقت (الزمن) اللازم لتنفيذ النشاط في ظل الظروف الاعتيادية، أي باستخدام الحجم الطبيعي من وسائل الانجاز، و في ظل الظروف الطبيعية السائدة.

– الزمن المعجل. Crash Time:

وهو ذلك الوقت (الزمن) اللازم لتنفيذ النشاط في ظل أقصر وقت ممكن، أي أقل زمن يمكن به إنجاز النشاط في حالة استخدام موارد إضافية عند التنفيذ.

إن من الأمور الشائعة في إدارة المشاريع أن يجد المدير أو الإدارة العليا نفسها أمام أحد الموقفين أو كليهما، فإما أن المشروع متخلف عن الجدول الزمني، وإما أن توقيت إتمام المشروع المجدول زمنيا قد أزيح للأمام، وبالنتيجة فإنه وفي أي من هذين الموقفين فإن بعض أو كل الأنشطة المتبقية تحتاج إلى التعجيل (التسريع) حتى يمكن أن يتم المشروع في التاريخ المحدد والمرغوب.

وعند الحديث عن عملية تسريع إنجاز مشروع، يعني ذلك الحديث عن إمكانية إضافة موارد لبعض أنشطة المشروع من أجل تقليل الوقت اللازم لانجازها، وبالتالي تقليل الوقت (الزمن) الكلي لانجاز المشروع، وبما أن إضافة موارد مثل زيادة عدد العاملين، ساعات العمل الإضافي أو مواد وتجهيزات إضافية وما إلى ذلك، يترتب عليه زيادة في تكلفة المشروع، إذا فإن القرار المتعلق بتخفيض وقت إنجاز الأنشطة يجب أن يأخذ بعين الاعتبار التكلفة الإضافية المترتبة على ذلك، ونشير إلى أن هذه الزيادة لن تستمر إلى لانهاية، وعليه فإن الاستمرار بزيادة الموارد والإمكانيات إلى أبعد من ذلك، قد لا يقلص زمن الاستغراق فتصبح الكلفة لا مبرر لها.

- **أسباب التعجيل بالمشروع:**

هناك أسباب عديدة تحتم على المسير القيام بعملية تسريع المشروع والتعجيل فيه وضغط الزمن اللازم لتنفيذ المشروع لفترة أقل مما كان مقدرا له مسبقا ومنها:[1]

– بهدف تحقيق عوائد اقتصادية، حيث أن التأخير في التنفيذ سيحرم الجهة المنتفعة من المشروع من العوائد الاقتصادية المتوقعة لو تم انجاز المشروع بوقت متأخر كالمشاريع ذات الطبيعة السياحية، أو أن الجهات التخطيطية تتوقع ارتفاعات أسعار المستلزمات السلعية والخدمية.

[1]- عبد الرزاق الموسوي، مرجع سبق ذكره، ص202-203.

– حل بعض المشاكل الاجتماعية كإنشاء المدارس حيث أن التأخير في تنفيذها بعد العام الدراسي قد يتسبب في التأثير على التعليم، أو الإسراع في انجاز بعض المشاريع ذات الطبيعة الصحية كبناء وحدات معالجة المياه أو مكافحة التلوث وغيرها.

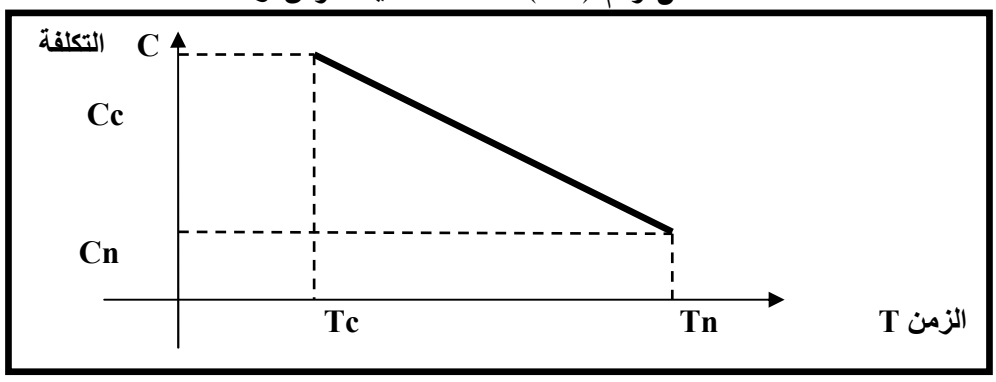
– وتظهر الحاجة غالبا لعملية المبادلة بين الزمن والتكلفة عندما يكون الزمن الكلي لانجاز المشروع يؤثر على نجاح المشروع، أو من أجل تحقيق أهداف إستراتيجية، سياسية كانت أم عسكرية أو اقتصادية، أو بهدف تسريع وتيرة الإنتاج، إلى غير ذلك[1].

– كذلك في المجال العسكري، عندما تتوقع الدولة ظروف طارئة في المستقبل، أو عندما تواجه عدوانا وشيكا، مما يستوجب إعطاء عامل الزمن أهمية كبيرة في تنفيذ بعض الأعمال ذات الطبيعة الدفاعية.

- **المقايضة بين الزمن والتكلفة:**

بما أن وقت إنجاز المشروع يمثل مدة تنفيذ أطول مسار على شبكة أعمال المشروع، فإن هذا يعني أن الأنشطة التي يجب التفكير في تخفيض وقت إنجازها عند عملية تسريع وقت إنجاز المشروع هي أنشطة المسار الحرج، إن تخفيض وقت إنجاز الأنشطة الحرجة والذي لا يتحقق إلا من خلال إضافة مواد جديدة يسمى بتسريع وقت إنجاز المشروع، وبما أن الموارد الإضافية المرتبطة بعملية التسريع، يترتب عليها زيادة تكلفة إنجاز المشروع، فإنه لابد من اختيار تلك الأنشطة التي يترتب على تخفيض وقت إنجازها أقل تكلفة إضافية ممكنة، ومن ثم تخفيض مدة انجازها إلى القدر الذي يؤدي إلى تحقيق انجاز المشروع بالوقت المرغوب به، ويمكن تمثيل العلاقة بين تكاليف الأداء الزمنية للنشاطات المختلفة والتكلفة الاقتصادية بعلاقة نبينها بالمنحنى البياني التالي.

الشكل رقم (14): المقايضة بين الزمن والتكلفة.



Source : John W. Chinneck **,PERT for Project Planning and Scheduling ,** Op-cit , Pris de (www.sce.carletchinneck/.pdf), 2009, P10, vu le (02.01.2010).

[1]- محمد سالم الصفدي، **بحوث العمليات تطبيق وخوارزميات**، الأردن، دار وائل للطباعة والنشر، ط1، 1999، ص346.

حيث: Tn: الفترة الزمنية للنشاط العادي، Tc: الفترة الزمنية المسرعة للنشاط، Cn: تكلفة الأداء العادي، Cc: تكلفة الفترة الزمنية المسرعة للنشاط.

ولكي نتمكن من تحديد تلك الأنشطة التي يمكن تخفيض وقت انجازها وبالتالي تسريع وقت إنجاز المشروع فإنه لابد من الحصول على المعلومات المتعلقة بالوقت الذي يمكن تخفيضه لكل نشاط من أنشطة المشروع والتكلفة المترتبة على عملية التخفيض ولتحقيق ذلك فانه لابد من توفير المعلومات عن كل نشاط من أنشطة المشروع، تكلفة انجاز النشاط المتوقعة في ظل ظروف الانجاز الطبيعية أو المتوقعة، وقت إنجاز النشاط في ظل أقصى تسريع ممكن، تكلفة انجاز النشاط في ظل أقصى تسريع ممكن.

ولتحقيق عملية تسريع انجاز المشروع هناك أربع خطوات متبعة بدءا ب:[1]

1- تحديد المسار الحرج والأنشطة المتعلقة به.

2- حساب تكلفة التسريع لكل فترة زمنية محددة باستخدام العلاقة التالية:

تكلفة التسريع للوحدة الزمنية الواحدة = (تكلفة التسريع–التكلفة العادية)/(الوقت العادي–وقت التسريع)

3- اختيار النشاط الحرج الذي يرافقه أقل تكلفة تسريع بالوحدة الزمنية الواحدة على المسار الحرج، حيث يتم تخفيض مدة هذا النشاط إلى أقصى وقت ممكن أو إلى الوقت المطلوب.

4- التأكد من أن المسار الحرج ما زال حرجا، فإذا لم يصبح كذلك فإننا نتعامل مع المسار الحرج (المسارات الحرجة) الجديدة، حيث تتم عملية التسريع من خلال الأنشطة الحرجة الواقعة عليه.

وبالرغم من أن الطريقة السابقة الذكر لتقصير مدة تنفيذ المشروع تعتبر بسيطة إلى حد ما، خاصة للمشروعات التي تحتوي على عدد قليل من الأنشطة، لكن من الممكن أن تصبح خطوات هذه الطريقة مطولة في حالة المشروعات الضخمة أو الأكبر حجما، لذا فإن الاعتماد على البرامج الجاهزة (برامج الحاسب الآلي) والتي أشرنا إليها في السابق تكون جد نافعة ومفيدة.

وفي نهاية هذا التحليل المتعلق بعملية تسريع المشروع والتعجيل بإتمامه والتي تعتبر من أهم ما تقدمه الأساليب الكمية لنا من أجل إدارة عالية الكفاءة، يجب ملاحظة أنه حين تحاول الإدارة الإفادة من منطق الإحلال والتبادل بين الزمن والتكلفة (النفقات) وفقا لنموذج المسار الحرج CPM و PERT ، فإنها

[1]- علي العلاونة، محمد عبيدات، عبد الكريم عواد، مرجع سبق ذكره، ص400-401.

ستكون ملتزمة بالاعتبارات الفنية اللازمة لتنفيذ النشاط بحيث لا تتعدى الحد الأدنى من الوقت اللازم لأدائه، بالإضافة إلى هذا هناك أمر آخر في غاية الأهمية، وهو أنه حين تسعى الإدارة لتخفيض فترة تنفيذ المشروع لا يجب أن تركز دراستها على علاقة الزمن بالتكلفة فقط، وإنما يجب أن تأخذ في اعتبارها أثر المتغيرات الفنية والتنظيمية والبشرية، وأثر قانون تناقص الغلة من أهم هذه الاعتبارات، حيث أن أثر زيادة الموارد المستخدمة في تنفيذ نشاط ما، يميل إلى التناقص بعد مستوى معين، بحيث قد يترتب على ذلك آثار سلبية على أوجه النشاطات الأخرى في المشروع[1].

المطلب الثالث: المنهج الكمي من أجل إدارة مثلى للتكاليف.

لقد تطرقنا فيما سبق في الفصل الأول إلى مسألة تقدير الموازنة وكيف أنها عبارة عن خطة لتوزيع الموارد كما أنها ببساطة، آلية مراقبة تعمل كنمطية للمقارنة وخط أساس يقارن منه الاختلاف بين الاستخدام الفعلي والمخطط للموارد.

إن الأسلوب الشامل في وضع ميزانية مشروع اقتصادي، هو تحديد مقدار ما ينفق من أموال (سواء كان ذلك أسبوعيا، شهريا أو... أي وحدة زمنية) ولعمل ذلك يجب علينا تحديد التكاليف المصاحبة لكل واحد من الأنشطة ثم تحويل تكلفة ميزانية كل نشاط إلى معدل تكلفة بالنسبة للوقت خلال المدة المقررة، بمعنى، إذا كانت تكلفة نشاط معين 36000 ون، وأن الزمن المتوقع لإنهائه أربعة أسابيع فتكون التكلفة الأسبوعية 36000 ون/ 4 = 9000 ون، وبعدها وباستخدام أزمنة البدء المتأخرة والبدء المبكرة نعرف كم من المال يجب إنفاقه أسبوعيا أو شهريا، لإنهاء المشروع في الموعد المحدد[2]، ولأجل دراسة موضوع إدارة تكاليف المشروع لابد من التعرف على الأنواع المختلفة للتكاليف، والتي في العادة تقسم إلى:

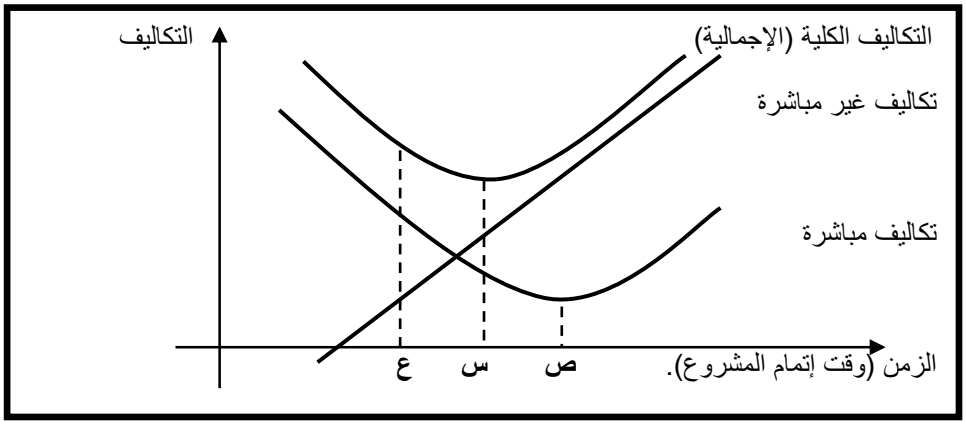
– تكاليف مباشرة: وتشمل التكاليف التي يتطلبها تنفيذ النشاط بشكل مباشر من مكائن ومعدات وعمل وغير ذلك، حيث أن هذه التكاليف تتغير تبعا للفترة الزمنية التي يستغرقها تنفيذ النشاط، وعندما يراد تنفيذ النشاط بفترة أقصر يتطلب الأمر زيادة المكائن والعمل وما إلى ذلك وقد تكون هذه كما ونوعا ويترتب على ذلك زيادة في التكلفة المباشرة، وعلى هذا الأساس يكون تزايد هذه التكاليف عكسيا مع الزمن اللازم لتنفيذ النشاط.

[1]- سونيا البكري، **استخدام الأساليب الكمية في الإدارة**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، 1997، ص105.

[2]- نعيم نصير، مرجع سبق ذكره، ص 219.

– التكاليف غير المباشرة: أما التكاليف غير المباشرة فإنها تشتمل على التكاليف المرتبطة بالمشروع ككل والتي تتحقق بغض النظر عن سير العمل بالمشروع ومثال ذلك التكاليف الإدارية، الإيجار، التأمين وغيرها، وهذه التكاليف هي بمثابة تكاليف عامة من الصعب تخصيصها للأنشطة، ويكون تزايدها في العادة طرديا مع زمن إنجاز المشروع، إذا يتضح لنا أن كلفة إنجاز المشروع تتأثر بزمن انجازه، ويمكن توضيح هذه العلاقة بين التكلفة الإجمالية (تكاليف مباشرة وغير مباشرة)، لانجاز المشروع وزمن انجازه من خلال الشكل.

الشكل رقم (15): التكاليف المباشرة وغير المباشرة والإجمالية مع تحديد المدة والكلفة المثلى.



المصدر: مُحَمَّد توفيق ماضي، **إدارة وجدولة المشاريع**، جامعة الإسكندرية، مرجع سبق ذكره، ص 144.

يوضح هذا الشكل مسألة مهمة وهي أن الزمن الأمثل لانجاز المشروع الذي يؤدي إلى تخفيض التكاليف الكلية إلى أقل حد ممكن يكون أقل من مدة انجاز المشروع التي تؤدي إلى تخفيض التكاليف المباشرة فقط إلى حدها الأدنى، فالنقطة **س** هي أقل من النقطة **ص** في الشكل السابق، كما يمكن استخدام هذا التحليل في دراسة قرار تخفيض وقت إتمام المشروع، فإذا أردنا الإسراع بالمشروع سوف يضيع على المؤسسة القائمة على الإنجاز إتمام المشروع في الزمن **س**، وإذا تم إنجاز المشروع في الزمن **ع** مثلا سوف تكون هناك زيادة إجمالية متوقعة في التكاليف الكلية.

إن عملية إدارة التكاليف تعتمد أساسا على الأزمنة المبكرة والمتأخرة، حيث تساعد متخذ القرار في إيجاد الصيغ المثلى التي بموجبها يتم توزيع الموارد المادية المتوفرة، وهذه الموارد يمكن التعبير عنها بوحدات نقدية بالنسبة لكل نشاط في المشروع، وذلك باعتبارها تكاليف مباشرة مثل التكاليف المرتبطة بالأجور والحوافز المدفوعة للعاملين، التكاليف المرتبطة بعملية تشغيل المكائن والمعدات، التكاليف المتعلقة بالمواد الأولية الأساسية وغيرها، وتظهر الكلف المذكورة بشكل تفصيلي أو عام ضمن أنشطة المشروع، وذلك لبيان ما تم إنفاقه من موارد في كل نشاط وفي كل مرحلة، ومن أجل معالجة مثل هذا النوع من المشاكل يتطلب الأمر توزيع التكاليف ضمن السقف الزمني للمشروع الذي يتم التعبير عنه من خلال زمن المسار الحرج ضمن المخطط الشبكي للمشروع.

وبما أننا نعلم أن هناك نوعين من الأزمنة الخاصة بانجاز الأنشطة وهي، الزمن المبكر والمتأخر للانجاز، وأن لكل واحدة من هذه الأزمنة تأثير مغاير عن الآخر في حسابات المشروع رغم أنها متساوية في النهاية من حيث النتيجة، بمعنى يمكن اعتبار الزمن المبكر (ET) في حساب أزمنة المشروع وتراكم التكاليف التي تم إنفاقها خلال السقف الزمني المحدد لانجاز المشروع، كما يمكن اعتماد الزمن المتأخر (LT) لنفس الغرض، بما يؤدي إلى الحصول على نفس النتيجة، فتكون البداية واحدة والنهاية كذلك واحدة، ويكون الاختلاف في المنطقة الوسطى وهي تعبر عن اختلاف في التراكمات في التكاليف بالنسبة لكل وحدة سواء من (ET) أو (LT) كما هو موضح في الشكل أدناه.

الشكل رقم (16): تراكم التكاليف حسب الوقت المبكر والمتأخر للانجاز.



المصدر: مؤيد الفضل، محمود العبيدي، **إدارة المشاريع منهج كمي**، مرجع سبق ذكره، ص303.

تكون المنطقة الواقعة في منتصف المنحنى تمثل مقدار الفروقات المالية (منطقة الوفرات المالية التي تعبر عن حدود المناورة المالية)، التي يمكن الحصول عليها فيما لو تم إتباع أسلوب توزيع الكلف أو الإنفاق المالي وفق أزمنة الانجاز المختلفة، ومن هنا يمكن لمتخذ القرار استخدام هذه الطريقة من أجل ترشيد استخدام الموارد المالية المتوفرة بما يؤدي إلى تحقيق أفضل النتائج.

إن اعتماد أسلوب توزيع وجدولة الكلف حسب وقت البدء المتأخر للانجاز سوف يمنح إدارة المشروع فرص لتأخير دفعات مستحقة إلى وقت لاحق، إن الوفرات التي يمكن أن تتحقق لدينا من خلال استخدام توزيع الكلف حسب وقت البدء المبكر يمكن استخدامها في معالجة حالة العسر المالي التي قد تواجه إدارة المشروع في بداية تنفيذ النشاطات المختلفة في المشروع أو في مجال المناورة بها لغرض تمويل النشاطات الأخرى.

ركزنا حتى الآن على الإدارة المثلى للتكاليف، وبالرغم من أن هذا الأمر واضح الأهمية، توجد موارد أخرى غير الموارد المالية مثل العمالة والآلات والمواد، والتي تحتاج أيضا تخطيطا ومراقبة دقيقة لكي يمكن استكمال المشروع طبقا للجدول الزمني المقرر.

المطلب الرابع: مساهمة المنهج الكمي في الاستغلال الأمثل للموارد.

إن توزيع الموارد المتاحة واستغلالها برشادة يتم من خلال توظيف شبكات العمل كأفضل الطرق الكمية في مجال إدارة المشاريع الاقتصادية في هذا الميدان، وذلك بهدف تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة والمتعددة مثل الموارد البشرية المختلفة، المكائن والمعدات، المواد الأولية الأساسية والمساعدة، إن المشاريع الاقتصادية تحتاج إلى بعض أو بالأحرى كل هذه الأنواع من الموارد، وهذا ينطبق على الأنشطة كذلك، حيث أن كل نشاط يحتاج إلى عمالة، معدات ومواد أولية، وتكون الحاجة إلى هذه الموارد إما ثابتة أو متغيرة خلال فترة استغلال المشروع، وقد تكون الحاجة لها معتمدة على المدة الزمنية التي يستغرقها النشاط.

ويمكن أن يؤدي كل من PERT/CPM إلى الكشف عن وجود طاقات غير مستغلة في أوقات معينة بينما هناك حاجة إلى طاقات إضافية في أوقات أخرى، وهنا تظهر مشكلة عمل توازن للطاقة المستخدمة حتى يمكن ضمان تحقيق أقل التكاليف في الحصول على الموارد وتعظيم درجة الاستفادة منها، وبالتالي يكون المطلوب في النهاية تحقيق أفضل تشغيل في حدود الموارد.

أمر شائع عند الاقتصاديين بشكل عام هو أن الموارد لا تتوفر بشكل مطلق، بل هي محدودة وتترتب عليها تكاليف لإدارة المشروع، ويكون هذا هو الدافع الأساسي لاستخدام الأساليب الكمية لتوزيع هذه الموارد واستغلالها بكفاءة، ومن هنا تظهر الحاجة إلى الموازنة بين زمن انجاز النشاط وكمية هذه الموارد[1].

من أجل توضيح أهمية الموارد المحدودة وكيفية التصرف بها من قبل إدارة المشروع، يكون من المفيد الاستعانة بالأدوات والأساليب الكمية التي تمكن إدارة المشروع من تحديد الحاجة المطلوبة سواء من عاملين، مكائن، معدات...وغيرها، أو أية موارد أخرى، وأسلوب المدرج التكراري من الأساليب الكمية الإحصائية التي تفيد بشكل فعال متخذ القرار في إدارة المشروع في عرض ما هو متوفر من موارد خلال سقف زمني معين، وهو

[1]- مؤيد الفضل، محمود العبيدي، **إدارة المشاريع منهج كمي**، مرجع سبق ذكره، ص339.

عبارة عن محورين أحدهما أفقي مخصص للزمن والآخر عمودي مخصص للموارد، ويتم التعبير عن الأنشطة من خلال الأعمدة.

إن تصميم الخريطة الزمنية لأي مشروع ينبغي أن يتم خلال القيود المفروضة على الموارد المتاحة طالما أنه لا يمكن تنفيذ الأنشطة المتزامنة بسبب القيود المفروضة على الموارد، وفي ذلك تصبح أزمنة الفائض الكلي للأنشطة غير الحرجة في غاية الأهمية، وعن طريق دراسة القيود المفروضة على الأنشطة غير الحرجة يمكن للقائم على تخطيط عمليات الجدولة، تخفيض الاحتياجات من الموارد إلى أدنى مستوى لها، وحتى في ظل عدم وجود قيود على الموارد موضع الاستخدام فغالبا ما يتم استخدام أزمنة الفائض الكلي في وضع مستوى للموارد المستخدمة خلال زمن انجاز المشروع ككل[1]، بمعنى أن هذه الدراسة سوف تمكننا من استخدام عمالة ومعدات ومواد أكثر استقرارا بالمقارنة بما يتوقع أن يكون عليه الحال إذا لم يتم مثل هذه الدراسة.

تصادف إدارة تنفيذ المشروع في كثير من الأحيان، خلال دورة حياة المشروع، بحالات استثنائية تكون فيها الاحتياجات من الموارد (عمالة، آلات وغيرها) أكبر من/يفوق الإمكانيات المتوفرة(المتاحة)، وهذا غير مقبول من الناحية المنطقية، في هذه الحالة تظهر أهمية الاحتياطات الزمنية، فيمكن تأخير الأنشطة ذات الأزمنة الفائضة (الاحتياطية)، وذلك بمدة إما تساوي أو تقل عن الوقت الاحتياطي، مع عدم التأثير على الموعد المقرر لانجاز المشروع (مدة انجاز المشروع)، وهذا ما سينتج عنه توزيع جديد للموارد يكون مناسبا وكافيا لإدارة مثلى لموارد المشروع، ومما تقدم يتضح دور الأساليب الكمية وأهميتها في استثمار الاحتياطات الزمنية التي تم الحصول عليها من خلال المخططات الزمنية (شبكات العمل) في تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة.

إضافة إلى ما تقدم يكون من المفيد حساب نسبة الاستخدام والتي يقصد بها نسبة المستخدم فعلا من المورد إلى المتوفر (المتاح) من هذا المورد، بمعنى آخر هي عبارة عن النسبة المئوية للطاقة المستخدمة خلال فترة تنفيذ المشروع من هذا المورد إلى الطاقة الكلية المتاحة أو المتوفرة من نفس المورد، وهي على النحو التالي:[2]

كفاءة استخدام الموارد = (الطاقة المستخدمة ÷ الطاقة الكلية المتوفرة) × 100.

[1]- فتحي رزق السوافيري، **مدخل معاصر في بحوث العمليات تطبيقات باستخدام الحاسب**، جامعة الإسكندرية، كلية التجارة، الدار الجامعية، 2004، ص288.

[2]- إبراهيم عبد الرشيد نصير، مرجع سبق ذكره، ص 115.

تعطي هذه العلاقة فكرة للمسير (مدير المشروع) عن مدى الاستفادة من الموارد المستخدمة في عملية الانجاز، ونقول مثلا إذا كان لدينا في مشروع ما عدد من الشاحنات وليكن 3 وتستغل لفترة زمنية مقدارها 60 يوم عمل، وكانت تكلفة استخدام الواحدة منها 4000.00 دج يوميا، وعلى اعتبار أن كفاءة الاستخدام كانت 70% فإن المشروع:

يفقد يوميا مبلغ = 3 (شاحنات) × 4000.00 دج × 30% = 3600.00 دج.

وبالتالي وخلال زمن المشروع 60 يوم يكون مجموع الفاقد الاقتصادي بسبب الكفاءة السيئة لاستخدام هذه الشاحنات يساوي 3600.00 دج × 60 يوم فتكون النتيجة: خسارة بقيمة 216000.00 دج، وهذا يوضح أهمية دراسة كفاءة استخدام الموارد خلال فترات انجاز المشروع.

المطلب الخامس: المراقبة والتحكم في ميزانيات المشروع والأداء.

في العادة تكون الميزانية المخصصة لانجاز المشروع جاهزة قبل عملية البدء الفعلي (مباشرة الانجاز) وعندما يدخل المشروع حيز التنفيذ، فإن الإعتمادات يجب أن تراقب ويتم التحكم فيها، وتكون مساهمة الأساليب الكمية في المتابعة، المراقبة والتحكم في تكاليف المشروع واضحة لنا من خلال معرفتنا للهدف من عملية متابعة ومراقبة ميزانيات المشروع، حيث تتجلى أساسا في التأكد من تقدم المشروع حسب البرنامج، وأن التكلفة التي تنفق هي في نطاق ما تم الإعداد له[1]، فهي تساعدنا في فحص حالة المشروع ككل وبشكل دوري خلال دورة حياة المشروع، وبقدر ما يعتبر المنهج الكمي وبالتحديد PERT/CPM، أسلوب تخطيطي فعال فهو كذلك يساهم بقدر كبير في عملية الرقابة في مجال إنفاق الموارد المالية، ومراقبة الأداء.

فإذا ما أردنا معرفة مدي تقدم مشروع اقتصادي ما ومعرفة مدى سير المشروع حسب البرنامج، وهل هناك تجاوزات للميزانية المقدرة أم لا ؟ فبإمكاننا حساب قيمة العمل المنجز أو التكاليف إلى غاية الزمن الحالي (الآن) لأي نشاط، وتكون إذا إحدى أهم طرق قياس قيمة اكتمال العمل (التكلفة حتى تاريخه) لأي نشاط هي ضرب تكلفة الميزانية الإجمالية في نسبة اكتمال ذلك النشاط كالآتي:[2]

[1]- معهد إدارة المشروعات، **الدليل المعرفي لإدارة المشروعات، مقياس قومي أمريكي**، المعهد الأمريكي للمقاييس القومية، الإصدار الثالث، (PMBOK-GUIDE)، 2004، ص59.

[2]- نعيم نصير، مرجع سبق ذكره، ص 225.

قيمة العمل المنجز = النسبة المئوية للعمل المنجز × الموازنة الكلية للنشاط.

مقياس مهم يضاف إلى معيار قيمة العمل المنجز (التكاليف إلى غاية الزمن الحالي) هو معيار فرق النشاط، فهو كذلك يعتبر هاما ويكون كالآتي:[1]

فرق النشاط = التكاليف الحقيقية – قيمة العمل المنجز.

فإذا كان فرق النشاط سالبا، فإن هناك تخلفا في التكاليف عن المسطر، وإذا كان الفرق موجبا فإن هناك تجاوزا للتكاليف المرصودة.

بصيغة أخرى، لتحديد قيمة تجاوز الموازنة أو تخلفها لأي نشاط، تطرح قيمة العمل المنجز من التكاليف الحقيقية، وهذه الفروق تمكننا من معرفة ورصد قيمة التجاوز أو التخلف الحاصل في انجاز المشروع.

أحد أقوي أنظمة المراقبة واسعة الاستخدام في المشروعات بالإضافة إلى المعايير السابقة، مقياس إنتاجية المشروع، ويقوم على أساس ثلاثة معايير هي التكلفة، الجدولة والجودة، هذا الرقم القياسي الذي تدمج فيه العناصر الثلاثة السابقة يسمى برقم قياسي لإنتاجية المشروع، Project Productivity Index (PPI) ، والذي يحسب على النحو التالي:[2]

$$PPI = TI \times CI \times QI$$

فتمثل TI أثر الزمن، و CI أثر التكلفة، و QI أثر الجودة، فيكون أثر الوقت مقياس لمدى تحقيق الوقت المستغرق في التنفيذ.

TI= الوقت محسوبا منذ البدء وحتى نقطة التقييم/الوقت منذ البداية وحتى نقطة التقييم – الوقت الزائد.

ويكون أثر التكلفة مقياس لمدى تطابق الإنفاق الفعلي مع الميزانية الموضوعة.

CI = الميزانية الموضوعة / التكاليف الفعلية.

ويكون أثر الجودة مقياس لمدى مطابقة المشروع للمواصفات الموضوعية فنيا.

QI = الجودة الفعلية / الجودة المخططة.

[1]- باري راندر، رالف ستير، مرجع سبق ذكره، ص 452.

[2]- محمد توفيق ماضي، **إدارة وجدولة المشروعات**، مرجع سبق ذكره، ص 237.

يمتاز هذا الرقم القياسي PPI بأنه يأخذ أكثر من جانب من جوانب تقييم أداء المشروع، فلا يتم التقييم فقط على أساس وقت الانجاز أو التقييم فقط على أساس التكلفة المقدرة، ولذلك فإنه يمكن من عمل موائمة بين الزمن والتكلفة والجودة معا.

يكون الأمر في كثير من المشاريع الاقتصادية وخاصة عند معالجة مسألة التخلف في التنفيذ عن الخطة أو الجدول الزمني المقرر، أو الجودة اللازمة أو الميزانية، حتمية التخطي من الناحية المالية والتكلفة المسطرة والأداء، وعليه يكون من الواجب ضبط التكاليف المستقبلية والزمن، وجودة الأداء بدقة لمحاولة إزالة هذا التخطي، وللقيام بهذه العملية فإن مقدار الميزانية وكمية العمل التي تمت والتكلفة الحقيقية والأداء الفعلي يجب عقد مقارنة بينها دوريا.

خلاصة الفصل:

إن المشروعات اليوم أصبح يتطلب تنفيذها أطراف كثيرة وممولين ومصممين واستشاريين ومعدات، كل هذا ساهم في أن تصبح عملية تنفيذ المشروعات تحديا كبيرا للقائمين عليها خاصة في ظل كبر هذه المشاريع وضخامتها، إلى جانب ذلك، أصبحت مسألة ضعف الكفاءة والفعالية الإدارية، سمة من سمات العديد من

المشاريع الاقتصادية وخاصة في الدول النامية المختلفة، وفي ظل تحديات القرن الحادي والعشرين فإن قضية استخدام الأساليب الكمية من أجل تحسين ورفع الكفاءة وتحقيق الفعالية لمختلف المشاريع الاقتصادية، أصبح أمرا حتميا للتنافس على المستقبل.

إن قضية رفع كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية، ماهي إلا ترجمة لجهود السعي إلى تحسين وتحقيق الاستخدام الأمثل والصحيح لكل الموارد والإمكانات المتاحة، كما أن مبدأ رفع وتحسين كفاءة إدارة المشاريع الاقتصادية أمر يجب أن يتم على أساس علمي ومدروس، في حين أن العشوائية، الحدس والتخمين تعتبر غير مقبولة بشكل عام.

لذلك فإن من أهم ما تقدمه الأساليب الكمية للجدولة والتخطيط لهذه المشروعات الاقتصادية الضخمة والمعقدة، هو الوصول إلى درجة كبيرة من التحكم الجيد والدقيق في مجريات العمل، كما تستخدم هذه الأساليب لحل العديد من المشاكل، واتخاذ القرارات بطريقة علمية، بموجبها تستطيع المؤسسات العاملة في انجاز المشاريع أن تحقق العقلانية والرشاد في قراراتها مما يوفر عليها مبالغ طائلة، وخاصة في ظل المنافسة الحادة في هذا الميدان وظروف الانفجار السكاني ومحدودية الموارد، ولم يكن هذا إلا محاولة منها للبقاء على قيد الحياة.

إن أهمية الأساليب الكمية في التطبيق وبالأخص في الدول النامية كالجزائر، وبعد النجاحات الكبيرة التي تحققت لها في الدول المتقدمة، هو معرفتها من قبل مستخدميها بدقة ثم اعتمادها كأسلوب في العمل.

إن أسلوب التحليل الشبكي لم يكن فقط كأحد الأساليب الكمية في التخطيط، بل أسلوبا ناجحا في المتابعة وقياس تقدم العمل وفق الخطة، وكذلك وسيلة لمراقبة الأجهزة المنفذة من أجل الاطلاع على معوقات التنفيذ بغية تداركها في الخطة التالية، كما تبين لنا أن هذا الأسلوب يسهم من جهة أخرى وله دور فعال في إدارة المشروع بكفاءة من خلال إدارة جيدة للوقت (الزمن) وإعادة تخصيص الموارد، إدارة ذات كفاءة في التكاليف، المراقبة الجيدة والتحكم في ميزانيات المشروع، إدارة مثلى للموارد، التعجيل بانجاز المشروع، كل هذا يمكننا من القول بأن اعتماد هذا الأسلوب في التنفيذ يساعدنا كثيرا في الحد من اتخاذ قرارات غير مدروسة، وتحقيق الكفاءة والفعالية في إدارة المشاريع الاقتصادية.

مقدمة الفصل:

على خلاف الفصلين السابقين الذين تم من خلالهما التطرق لأهم ما يتعلق بموضوع إدارة المشاريع، وأهم الطرق الكمية ودورها في رفع كفاءة وفعالية إدارة المشاريع، سوف نتعرض في هذا الفصل، من خلال دراسة حالة تخطيط ومتابعة تنفيذ مشروع، إلى محاولة إبراز هذا الدور وهذه الإسهامات في تحسين عملية إدارة المشروع ورفع كفاءة الأداء فيه، وذلك باحترام الزمن المحدد والتكلفة المقدرة وكيفية الأداء.

ومن أجل بلوغ غايتنا في هذا الفصل التطبيقي، سوف يكون اهتمامنا منصبا على دراسة حالة متابعة تنفيذ انجاز مشروع تموين المراكز العمرانية بالماء الصالح للشرب، والواقعة على المحور سد كدية آسردون بولاية البويرة وصولا إلى بوقزول ولاية المدية، وسوف يكون هذا الفصل مقسما إلى ثلاث مباحث على النحو التالي.

– **المبحث الأول: الإطار العام للوكالة الوطنية للسدود القائمة على التنفيذ والتعريف بمشروع كودية آسردون–بوقزول.** نتعرض فيه إلى: الإطار العام للوكالة الوطنية للسدود والتحويلات ANBT، بعض المشاريع التي أنجزتها الوكالة، التعريف بمشروع تحويل المياه من سد كدية آسردون، أهمية وأهداف مشروع كدية آسردون، مؤسسات الانجاز الفرعية التي تباشر عملية الانجاز.

– **المبحث الثاني: تخطيط مشروع كدية آسردون مع تحليل للوضع الحالي للمشروع.** ندرس فيه: عملية تقسيم المشروع إلى أنشطة وبناء علاقات التتابع والأسبقية في التنفيذ بين أنشطة المشروع، تقدير التكلفة وتوزيع الموارد عبر كل نشاط، ثم نتعرض لمدة تنفيذ المشروع، نقدم بعد ذلك تحليلا للوضع الحالي للمشروع.

– **المبحث الثالث: آفاق استكمال الانجاز وتحسين كفاءة إدارة تنفيذ المشروع.** نعالج فيه: عملية إعادة تخطيط المشروع، استخراج المسار الحرج مع تحليل احتمالي لزمن الانتهاء من المشروع وفق التخطيط الجديد، البدائل الممكنة في عملية تعجيل زمن إتمام المشروع، محاولة من أجل ضبط تكاليف المشروع واستغلال أمثل للموارد.

المبحث الأول: الإطار العام للوكالة الوطنية للسدود القائمة على التنفيذ والتعريف بمشروع كدية آسردون- بوقزول.

غالبا ما تقسم المشروعات الكبيرة إلى مكونات يمكن إدارتها بسهولة أو إلى مشروعات فرعية، وعلى الرغم من أنه يمكن الإشارة إلى المشروعات الفرعية المنفردة كمشروعات تدار على هذا الأساس، إلا أنه غالبا ما يتم إسناد عقود المشروعات الفرعية إلى مؤسسات خارجية أو إلى وحدة وظيفية أخرى تابعة للمؤسسة المنفذة للمشروع، وتكون على سبيل المثال، مشروعات فرعية قائمة على جزء من المشروع مثل المرحلة الواحدة في دورة حياة المشروع، مشروعات فرعية وفقا لمتطلبات مهارات الموارد البشرية، مثل أشغال التلحيم أو الكهرباء في أحد مشروعات ربط المدن بأنابيب المياه أو مشروعات فرعية تتضمن تكنولوجيا متخصصة مثل الاختبار الآلي لبرنامج الحاسوب في مشروع لتطوير أحد البرامج ... وغيرها، وفي المشروعات الكبيرة للغاية يمكن أن تحتوي المشروعات الفرعية على جزء من المجموعة الفرعية الأصغر.

سوف نحاول من خلال هذا المبحث إعطاء صورة عن المؤسسة صاحبة المشروع، ولن ندخل في أعمق التفاصيل، ثم مباشرة نلقي الضوء على مشروع كدية آسردون–بوقزول، نتكلم بعدها عن المهام الرئيسية التي أوكلت لمؤسسات الانجاز الفرعية، ثم بعد ذلك نشرع في الدراسة الميدانية في المبحث الموالي.

المطلب الأول: الإطار العام للوكالة الوطنية للسدود ANBT.

أولا/: التعريف بالمؤسسة: بناء على القانون الأساسي للوكالة الوطنية للسدود، والصادر بموجب المرسوم رقم 85 - 163 المؤرخ في 11 يونيو سنة 1985، تنشأ مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري تسمى "الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات" تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي وتوضع تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية و يحدّد مقرّها الاجتماعي في مدينة الجزائر[1].

ثانيا/: مهامّها: تكلف المؤسسة بإنتاج الماء وتوفيره للمؤسسات ووكالات البلدية المكلفة بتوزيعه وبضمان التكفل بنشاطات تسيير المنشآت المستغلة واستغلالها وصيانتها في إطار حشد الموارد المائية السطحية وتحويلها.

وبهذه الصفة تكلف المؤسسة بما يأتي :[2]

[1]– الجريدة الرسمية، السنة الثانية والعشرون، العدد 25، مرسوم رقم 85–163 مؤرخ في 22 رمضان عام 1405 الموافق 11 يونيو 1985، المادة 1، 2 و3.

[2]– نفس المرجع السابق، المواد من 4 إلى 11.

– تزويد مؤسسات توزيع المياه و وكالات البلدية ذات الصلة بالماء وفقا لاتفاقيات تبرم مع مؤسسات توزيع الماء هذه في إطار برامج توزيع تحدد بقرار من الوزير المكلف بالموارد المائية.

– القيام بكل التدخلات الخاصة بالفح والمراقبة التقنية وضمان مراقبة منشآت حشد وتحويل الموارد المائية المستغلة وصيانتها ونزع الأوحال منها وإصلاحها، حسب تعليمات ومقاييس الاستغلال.

– السهر على تطبيق تسعيرة الماء على المؤسسات المكلفة بتوزيع الماء الشروب، الصناعي والفلاحي وعلى تلك المكلفة بإنتاج الطاقة الكهربائية وكذا على وكالات البلدية.

– دراسة أو التكليف بدراسة وتطوير أنظمة حماية المنشآت المستغلة وصيانتها والتدخل فيها.

– ضبط حالة مخزون الماء الممكن استغلاله واعتماد التدابير الدورية لمراقبة نوعية المياه، في إطار تسيير الموارد المائية المكلفة بها.

زيادة على الصلاحيات المحددة أعلاه، تكلف المؤسسة بما يأتي:

– تطوير هندسة منشآت حشد الموارد المائية وتحويلها وكذا وسائلها للتصور والدراسات بغرض التحكم في التقنيات المرتبطة بهدفها.

– إنجاز كل دراسة أو بحث يتصل بهدفها.

– تصور أو استغلال أو إيداع كل شهادة أو إجازة أو نموذج أو طريقة صنع تتصل بهدفها.

– المساهمة في تكوين وتحسين مستوي المستخدمين العاملين في ميدان منشآت حشد الموارد المائية وتحويلها.

– جمع، معالجة، حفظ ونشر المعطيات والمعلومات والوثائق ذات الطابع الإحصائي والعلمي والتقني والاقتصادي ذات الصلة بهدفها.

المطلب الثاني: لمحة عن بعض انجازات الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات:

سوف يكون من الصعب حصر وتعداد جميع المشاريع سواء المنجز منها أو الجاري العمل على تنفيذها من طرف الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات الكبرى للمياه، لذلك وبدون ترتيب لهذه المشاريع زمنيا سوف نقوم بذكر أهم المشاريع التي تقوم الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات بانجازها.

تعمل الوكالة حاليا على انجاز 16 سدا عبر كامل التراب الوطني، بطاقة إضافية تبلغ 1.8 مليار متر مكعب، كما تعمل على انجاز مشروع تحويل المياه النقية نحو الهضاب العليا – ولاية سطيف – مع القيام بانجاز ثلاث سدود، إلى جانب ذلك تعمل على توسيع نظام سد بني هارون من خلال إنجاز عملية ربط السدود الخمسة التي تكونه، وتحويل المياه الجوفية للشط الغربي نحو التجمعات السكانية بكل من تلمسان، سيدي بلعباس والنعامة، إضافة إلى ذلك تعمل الوكالة على تزويد التجمعات السكانية لمنطقة رواق أقبو (ولاية

بجاية) بالماء الصالح للشرب انطلاقا من سد تيشي حاف، فضلا عن تزويد سكان ولاية جيجل بالمياه الصالحة للشرب من سد كيسيري، كما يمكن أن نظيف إلى ما سبق، الشروع في انجاز مشاريع في مجال تعبئة المياه السطحية، ومن بينها سد بني سليمان (المدية)، سد زهور (سكيكدة)، سد سكلافة (الأغواط)، سد سبيلة (المسيلة)، ... وغيرها.

إضافة إلى كل ذلك يعتبر مشروع تزويد ولايات الهضاب العليا بالمياه النقية انطلاقا من سد كدية آسردون بالبويرة أحد أهم هذه المشاريع.

المطلب الثالث: عرض عام حول مشروع إمداد المياه من سد كدية آسردون Lot n°3:

يعتبر مشروع إمداد المياه من سد كدية آسردون بولاية البويرة، أحد أهم مشروعات البنية التحتية الأساسية، والمشروع يقدم خدمات لها عدة أبعاد اجتماعية واقتصادية هامة، والذي يعبر أربع ولايات، البويرة، تيزي وزو، المسيلة والمدية، وهو مقسم إلى ثلاث حصة (03 Lots)، سوف نعالج في بحثنا الحصة رقم 03، وسوف يكون اهتمامنا منصبا حول هذه الحصة وذلك نظرا لكبر حجم المشروع، وبالتالي فكل ما سيتم الحديث عنه ومعالجته فيما يأتي سوف يكون متعلقا بهذه الحصة، والملحق رقم 03 يعطي مخططا عموديا (Schéma Vertical) مفيداً لأخذ فكرة عن المشروع.

يهدف المشروع (03 Lots) إلى إمداد 719.296 نسمة بالمياه النقية الصالحة للشرب، كما يهدف أيضا إلى تنمية النشاطات الاقتصادية الموجودة على محور شبكة المياه والمناطق المحيطة بها، وذلك فيما يتعلق بالعديد من القطاعات، الري، الفلاحة والصناعة، إضافة إلى ذلك، هناك إمكانية خلق مناصب شغل جديدة.

تمر شبكة المشروع بداية من: بير غبالو، العزيزية، سريات، زبربر، تابلاط، سدراية، القلب، بني سليمان، أولاد العربي، سيدي نعمان، العمارية، البرواقية، وصولا إلى قصر البوخاري وبوقزول، بحجم توزيع كلي مقدر بـ 50 ألف م^3 في السنة، حيث يكون نصيب كل منطقة كالتالي:

الجدول رقم (02): جدول يبين النصيب السنوي من المياه النقية عبر مختلف المناطق.

المنطقة	النصيب السنوي من المياه الصالحة للشرب (الوحدة: ألف م^3/سنة)
بير غبالو	1.1
العزيزية	1.7
سريات	0.3
زبربر	0.4
تابلاط	1.5

سدراية	0.5
القلب	0.8
بني سليمان	2.7
أولاد العربي	0.2
سيدي نعمان	0.8
العمارية	3.2
البرواقية	8.9
قصر البوخاري	8.5
بوقزول	19.4

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الانجاز.

كما يبلغ طول خطوط تحويل وتوزيع المياه في المشروع 195 كلم بأقطار أنابيب مختلفة ومعرفة كالتالي:

الجدول رقم (03): جدول يبين أقطار الأنابيب المختلفة المستعملة في الانجاز.

قطر الأنبوب (الوحدة ملم) mm	الطول المستعمل عبر كامل الشبكة (الوحدة: المتر الطولي) Mètre Linéaire
Ø 1400	7 492
Ø 1200	66 500
Ø 1000	37 654
Ø 900	20 337
Ø 600	900
Ø 500	9 360
Ø 450	25 675
Ø 400	9 930
Ø 300	1 072

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الانجاز.

كما أن المشروع يحتوي على ثلاث محطات ضخ (Stations de pompages)، الأولى SP 11 محطة بطاقة 2 040 l/s لتر في الثانية، محطة الضخ الثانية SP 12 بطاقة 144 l/s، وأخيرا محطة الضخ SP 13 بطاقة ضخ قدرها 1 727 l/s، كما يحتوي المشروع كذلك على نظام متطور للتحكم في عملية التشغيل لمحطات الضخ (Système de télétransmission) ، إلى جانب ذلك فإن مشروع تحويل المياه من سد كودية آسردون (03 Lots) يحتوي أيضا على سبعة (07) أحواض(réservoirs) بطاقة استيعابية مبينة من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (04): جدول يبين الطاقة الاستيعابية للأحواض بالمتر المكعب.

الحوض/ Réservoir	الطاقة الاستيعابية: الوحدة (المتر المكعب) m^3
حوض تابلاط	5000
حوض بني سليمان	8000
حوض الكروشة	2000
حوض العمارية	10000
حوض البرواقية	20000
حوض قصر البخاري	18000
حوض بوقزول	20000

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الانجاز.

المطلب الرابع: مؤسسات الإنجاز الفرعية: لقد ذكرنا سابقا أن المؤسسة صاحبة المشروع هي الوكالة الوطنية للسدود ANBT أما عملية مباشرة الانجاز الفعلي فتقوم بها مؤسسات فرعية عمومية ذات طابع اقتصادي متخصصة وهي GTH, HT, HA، ليتم بعد الانتهاء من انجاز المشروع تحويله إلى المؤسسة الأم من أجل مباشرة عملية التشغيل والإدارة، إن المؤسسات الفرعية المذكورة متخصصة في الأشغال المتعلقة بالري ومشاريع التزويد بالمياه، ربط المدن، انجاز الأحواض، إلى جانب قيامها بمشاريع إنجاز محطات تطهير المياه المستعمل ... وغيرها، وتعمل المؤسسات الثلاث بالمشاركة والتعاون من أجل إنجاز المشروع مكونة مجمع شركات Groupement d'entreprises حيث تقوم كل واحدة من المجمع بمايلي:

1/- **مؤسسة** Hydro aménagement: تقوم هذه المؤسسة بانجاز الجزء الأول من المشروع بداية من النقطة B9 إلى غاية النقطة التي يتم الربط منها إلى مدينة سيدي نعمان Piquage de la ville de Sidi Naamane، إلى جانب القيام بتوصيل الأنابيب من النقطة B10 إلى غاية حوض تابلاط Réservoir de Tablat.

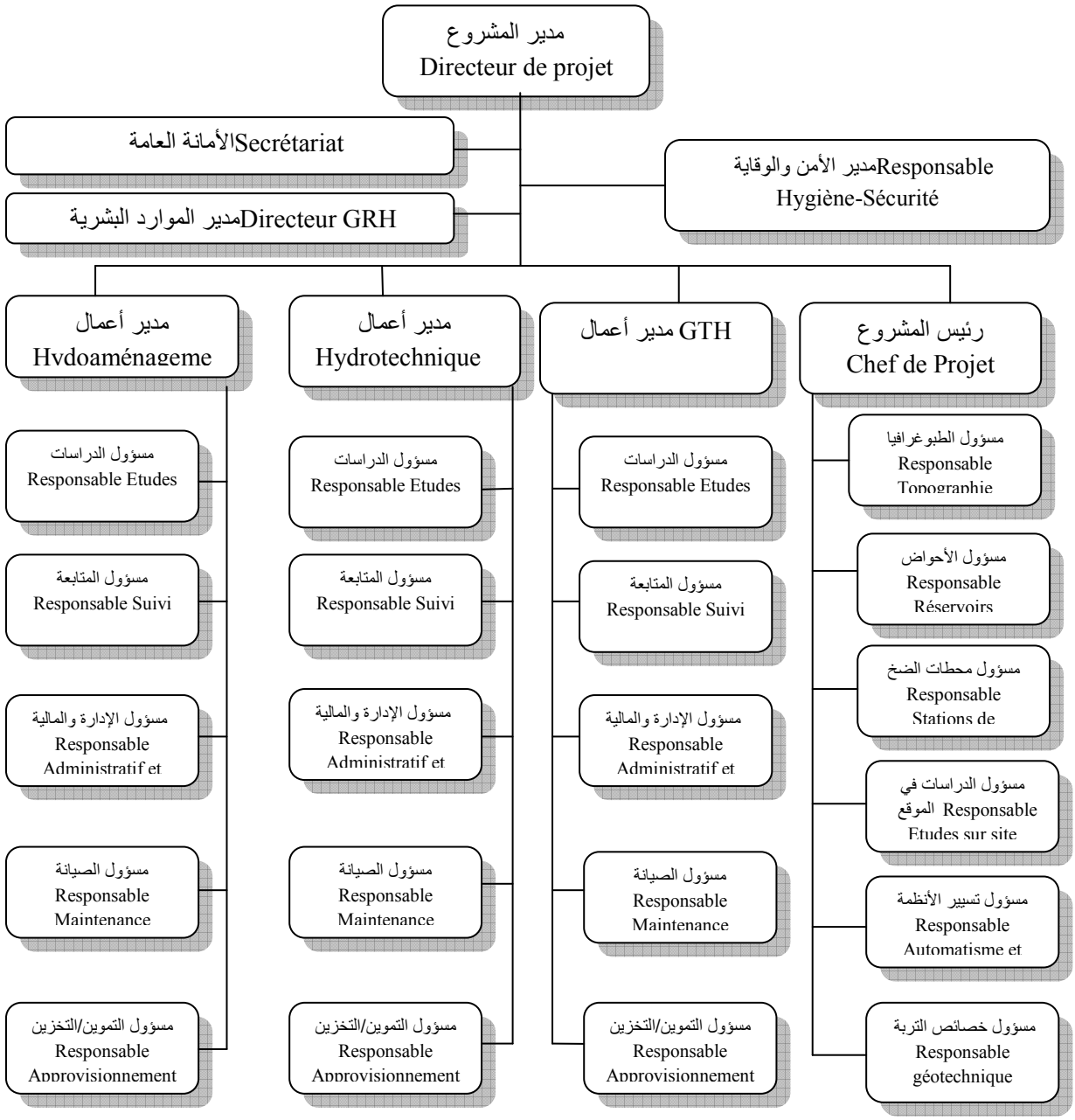
2/- **مؤسسة** Grand Travaux Hydraulique: تقوم هذه المؤسسة بانجاز الجزء الثاني، أي الجزء المتبقي، بمعنى إكمال عملية الربط من نفس النقطة التي يتم الربط منها إلى سيدي نعمان Piquage de la ville de Sidi (Naamane) إلى غاية حوض المدينة الجديدة ببوقزول، إلى جانب ذلك تقوم بوصل الأنابيب من محطة الضخ SP12 إلى حوض العمارية، وحوض قصر البخاري.

3/- **مؤسسة** Hydrotechnique: أما هذه الأخيرة فمكلفة بانجاز الأحواض ومحطات الضخ الثلاث، كما تقوم أيضا بإنشاء الورشات (Installation des chantiers)، وتعمل أيضا على تركيب الأنظمة الإلكتروميكانيكية

(Installation des systèmes électromécaniques)، وأنظمة التحكم في الضغط (Les systémes de stabilisation de pression).

– **الهيكل التنظيمي لمؤسسات الإنجاز الفرعية (مجمع شركات)**: أما عن كيفية التنظيم داخل المجمع فالهيكل التنظيمي أدناه يبين مخطط المشروع أو هيكلته الإدارية والعلاقات بينهما وهو يبين أيضا النشاطات والوظائف على الموارد البشرية بهدف تخصصية عمل هذه الموارد.

الشكل رقم (17): الهيكل التنظيمي لمجمع (GTH,HT,HA).



المصدر: مدير الموارد البشرية للمجمع GRH groupement HA, GTH, HT.

المبحث الثاني: تخطيط مشروع كدية آسردون مع تحليل للوضع الحالي للمشروع.

أشرنا فيما سبق أن تخطيط المشروع يعني وضع تصور قابل للتنفيذ للعمليات/للنشاطات التي يتم بتنفيذها انجاز المشروع، ويستلزم هذا دراية عميقة بأساليب الانجاز، مع القدرة على صياغة المشروع في صورة أجزاء عمل منفصلة وتحديد العلاقة بينها، لذلك يفضل أن يقوم بهذه المهمة أفراد لديهم خبرة كبيرة بالعمل في مواقع التنفيذ.

سوف نعتمد في عملية تخطيطنا لهذا المشروع على أسلوب PERT/CPM، حيث تتمثل خطوات عملنا في: تقسيم المشروع إلى أنشطة، بعدها نحاول إنشاء العلاقات بين الأنشطة المختلفة المكونة للمشروع، نقوم بعد ذلك بتقدير التكلفة وتوزيع الموارد للقيام بإنجاز كافة أنشطة المشروع، ثم نتكلم عن مسألة في غاية الأهمية، ألا وهي: مدة تنفيذ المشروع، ثم يقتضي الأمر إجراء تحليل للوضع الحالي للمشروع لأجل معرفة أسباب التخلف في التنفيذ والتجاوز في الميزانية، ثم نعمل على إيجاد الحلول التي كان يمكن اتخاذها من أجل تفادي التجاوزات التي حصلت خلال انجاز المشروع.

المطلب الأول: تقسيم المشروع إلى أنشطة و بناء علاقات الأسبقية والتتابع في التنفيذ بين أنشطة المشروع.

أولا/: تقسيم المشروع إلى أنشطة :

إن عملية تقسيم المشروع إلى أنشطة تختلف من مؤسسة قائمة على الإنجاز إلى مؤسسة أخرى، كذلك تختلف العملية حسب الجهة المسؤولة عن التنفيذ (مؤسسة رئيسية أو فرعية)، بمعنى يمكن تعريف نشاط **شق طريق (Ouverture de piste)** في مشروعنا هذا على أنه نشاط رئيسي حسب المؤسسة الرئيسية صاحبة المشروع، في حين أنه يمكن للمؤسسة الفرعية تعريف نفس النشاط على أنه مجموعة من الأنشطة تشمل مثلا: تهيئة الأرضية، تغطية الأرضية بالحصى، عملية الدك، التزفيت، تهيئة جوانب (حواف) الطريق.

إذا يتوقف التقسيم على إدارة المشروع، فالإدارة في مستويات التنفيذ الدنيا تحتاج إلى درجة عالية من التفاصيل، ولكن المستويات العليا تحتاج إلى درجات تفاصيل أقل ولكن صورة أشمل، لأن الدخول في تفاصيل كل مؤسسة فرعية أمر في غاية الصعوبة، خاصة في المشروعات الكبيرة مثل مشروعنا.

ولقد تم تقسيم مشروع تحويل المياه من سد كدية آسردون إلى أنشطة رئيسية من طرف الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات ANBT والتي سيتفرع عن كل نشاط رئيسي منها نشاطات فرعية أخرى تكون مدرجة في الجدول رقم(06)، فيكون المشروع مكون من 163 نشاط فرعي، بانجازها كلها يتم إتمام تنفيذ المشروع ككل[1]، والجدول التالي يعرض النشاطات الرئيسية للمشروع حسب كل مؤسسة انجاز فرعية.

الجدول رقم (05): جدول يبين المشروع مقسم إلى أنشطة رئيسية حسب مؤسسات الانجاز الفرعية.

مؤسسة الإنجاز	Activités principales du projet النشاطات الرئيسية المكونة للمشروع
Hydro aménagement (HA)	Construction des cites de l'entreprise
	Installation industrielle du chantier
	Travaux de génie civil
	Liaison entre point B9-B10
	Piquage bir ghbalou
	Liaison entre point B10-réservoir de tablat
	Piquage el Azizia
	Piquage Seriet
	Piquage Zbarbar
	Liaison entre point B10-SP11
	Piquage Sedraia
	Piquage El Gulb
	Liaison entre point SP11-Piquage Sidi Naamane
	Travaux d'achèvement
Grand Travaux Hydraulique (GTH)	Construction des cites de l'entreprise
	Installation industrielle du chantier
	Travaux de génie civil
	Liaison entre point, Piquage Sidi Naamane-SP12
	Piquage Ouled El Arbi
	Piquage Sidi Naamane
	Liaison entre point SP12-SP13
	Liaison entre point SP12-Réservoir Oumaria
	Liaison entre point SP13-Réservoir Ksar El Boukhari et Bougezoul
	Travaux d'achèvement
Hydrotechnique (HT)	Construction des cites de l'entreprise
	Installation industrielle du chantier
	Réalisation Réservoir El Kerroucha 2 000 m^3
	Réalisation Réservoir Beni slimane 8 000 m^3
	Réalisation Réservoir Tablat 5 000 m^3
	Réalisation Réservoir El Omaria 10 000 m^3
	Réalisation Réservoir Kras El Boukhari 18 000 m^3

[1]- حتى تكون الصورة واضحة أكثر أنظر الملحق رقم 03: Alimentation En Eau Potable à Partir Du Barrage Koudiet Acerdoune-Schéma Vertical

	Réalisation Réservoir Bougezoul 20 000 m^3
	Réalisation Réservoir Berrouaguia 20 000 m^3
	Réalisation Station de Pompage 11
	Réalisation Station de Pompage 12
	Réalisation Station de Pompage 13
	Travaux d'achèvement

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الانجاز.

ثانيا/: بناء علاقات الأسبقية والتتابع في التنفيذ بين أنشطة المشروع:

تتعلق مسألة تحديد العلاقة التتابعية في التنفيذ بين الأنشطة بالترتيب التكنولوجي أو الفني الذي يتم به تنفيذ الأنشطة بالموقع، فهناك علاقة بين كل نشاط بالمشروع وباقي الأنشطة، فبعض الأنشطة تعتمد بداية تنفيذها بطريقة واضحة على نهاية تنفيذ نشاط أو أنشطة أخرى سابقة لها، فعلى سبيل المثال (ودائما في مشروعنا) لا يمكن البدء في وضع الأنابيب La pose de la Conduite قبل عملية الحفر Ouverture de la tranchée ، أو البدء بإنجاز جدران الحوض Les voiles du réservoir قبل تهيئة الأرضية Travaux de terrassement وهكذا.

وتعتمد علاقات التتابع في التنفيذ بين الأنشطة إلى حد كبير على التقنية المستخدمة في التنفيذ، ظروف الإنجاز ومدى توافر الموارد اللازمة لانجاز نشاط ما، وخاصة النادر منها، كما أن هناك بعض الأنشطة التي لا تعتمد على بعضها البعض ويمكن تنفيذها آنيا، فمثلا تجهيز حديد التسليح للحائط الخرساني للحوض لايعتمد على تهيئة الأرضية، ويمكن تنفيذهما مع بعض.

ولكي يمكن تحديد كافة العلاقات بين الأنشطة في مشروعنا سوف نأخذ بعين الاعتبار القيود التي تنبع من الاعتبارات العملية في التنفيذ، وتكون هذه القيود إما تكنولوجية أو فنية متعلقة بمنطق تتابع العمل، وإما قيود متعلقة بالموارد، وإما تكون هذه القيود متعلقة بالأمان، وهي القيود الواجب مراعاتها لتحقيق الأمان والسلامة عند التنفيذ.

ولتحديد علاقة التسلسل في التنفيذ بين أنشطة المشروع محل الدراسة فإن الجدول التالي يمثل صورة عن المعلومات التي تم تجميعها بالاعتماد على خبرة المهندسين المتخصصين والقائمين على عمل التخطيط والتي يمكن صياغتها في صورة علاقة تتابعية كالتالي:

الجدول رقم (06): جدول يبين نشاطات المشروع وعلاقات التتابع بينها.

رقم النشاط	بيانات أنشطة المشروع	رمز النشاط	النشاط السابق له مباشرة
1	Construction et Installation des cites de HA	A	-
2	Construction et Installation des cites de GTH	B	-
3	Construction et Installation des cites de HT	C	-
4	Travaux de génie civil, fabrication regards	D	A
5	Travaux de génie civil, fabrication regards	E	B
6	Liaison B9-B10, Ouverture de piste et approvisio	F	D
7	Ouverture de la tranchée	G	D
8	Liaison B10-Rés tablat, Ouverture de piste	H	D
9	Ouverture de la tranchée	I	D
10	Liaison B10-SP11, Ouverture de piste et approvis	J	D
11	Ouverture de la tranchée	K	D
12	Liaison sidi naamane-SP12, Ouverture de piste	L	E
13	Ouverture de la tranchée	M	E
14	Piquage sidi naamane, Ouverture de piste	N	E
15	Ouverture de la tranchée	O	E
16	Liaison SP12-Résr omaria, Ouverture de piste	P	E
17	Ouverture de la tranchée	Q	E
18	Réalis réserv beni slimane, ouverture piste	R	C
19	Réalis réserv el kerroucha, ouverture piste	S	C
20	Réalis réserv SP11, ouverture piste	T	C
21	Réalis réserv berouaguia, ouverture piste	U	C
22	Réalis réserv ksar el boukhari, ouverture piste	V	C
23	Pose de la conduite et essai	W	F
24	Remblai de calage	X	G
25	Pose de la conduite et essai	Y	H
26	Remblai de calage	Z	I
27	Pose de la conduite et essai	AA	J
28	Remblai de calage	AB	K
29	Pose de la conduite et essai	AC	L
30	Remblai de calage	AD	M
31	Pose de la conduite et essai	AE	N
32	Remblai de calage	AF	O
33	Pose de la conduite et essai	AG	P
34	Remblai de calage	AH	Q
35	Travaux de terassement	AI	R
36	Réalisation de radier	AJ	R
37	Travaux de terassement	AK	S
38	Réalisation de radier	AL	S
39	Travaux de terassement	AM	T
40	Réalisation de radier	AN	T

41	Travaux de terassement	AO	U
42	Réalisation de radier	AP	U
43	Travaux de terassement	AQ	V
44	Réalisation de radier	AR	V
45	Pose de cable fibre optique	AS	W
46	Remblai total et remise	AT	X
47	Pose de cable fibre optique	AU	Y
48	Remblai total et remise	AV	Z
49	Pose de cable fibre optique	AW	AA
50	Remblai total et remise	AX	AB
51	Pose de cable fibre optique	AY	AC
52	Remblai total et remise	AZ	AD
53	Pose de cable fibre optique	BB	AE
54	Remblai total et remise	BC	AF
55	Pose de cable fibre optique	BD	AG
56	Remblai total et remise	BE	AH
57	Réalisation des voiles	BF	AI
58	Réalisation des couvertures	BG	AJ
59	Réalisation des voiles	BH	AK
60	Réalisation des couvertures	BI	AL
61	Réalisation des voiles	BJ	AM
62	Réalisation des couvertures	BK	AN
63	Réalisation des voiles	BL	AO
64	Réalisation des couvertures	BM	AP
65	Réalisation des voiles	BN	AQ
66	Réalisation des couvertures	BO	AR
67	Fournitur,mise en place équipement hydraulique	BP	BF
68	Remise en état du lieu	BQ	BG
69	Fournitur,mise en place équipement hydraulique	BR	BH
70	Remise en état du lieu	BS	BI
71	Fourniture, misen place équipe hydromécanique	BT	BJ
72	Remise en état du lieu	BU	BK
73	Fournitur,mise en place équipement hydraulique	BV	BL
74	Remise en état du lieu	BW	BM
75	Fournitur,mise en place équipement hydraulique	BX	BN
76	Remise en état du lieu	BY	BO
77	Réalis réserv tablat, ouverture piste	BZ	BP,BQ
78	Réalis réserv omaria, ouverture piste	CC	BR,BS
79	Réalis réserv SP12, ouverture piste	CD	BT,BU
80	Réalis réserv SP13, ouverture piste	CE	BV,BW
81	Réalis réserv bougezoul, ouverture piste	CF	BX,BY
82	Piquage bir ghbalou, ouvert de piste	CG	AS,AT
83	Ouverture de la tranchée	CH	AS,AT
84	Piquage azizia, ouvert de piste	CI	AU,AV
85	Ouverture de la tranchée	CJ	AU,AV

86	Piquage seriet/zbarbar, ouvert de piste	CK	AU,AV
87	Ouverture de la tranchée	CL	AU,AV
88	liaison sp12-sidi naamane, ouvert de piste	CM	AW,AX
89	Ouverture de la tranchée	CN	AW,AX
90	Piquage ouled al arbi, ouvert de piste	CO	AY,AZ
91	Ouverture de la tranchée	CP	AY,AZ
92	liaison sp12-sp13, ouverture de piste	CQ	BB,BC
93	Ouverture de la tranchée	CR	BB,BC
94	liaison sp13-réservoir ksar,berrouaguia	CS	BD,BE
95	Ouverture de la tranchée	CT	BD,BE
96	Pose de la conduite et essai	CU	CG
97	Remblai de calage	CV	CH
98	Pose de la conduite et essai	CW	CI
99	Remblai de calage	CY	CJ
100	Pose de la conduite et essai	CX	CK
101	Remblai de calage	CZ	CL
102	Pose de la conduite et essai	DD	CM
103	Remblai de calage	DE	CN
104	Pose de la conduite et essai	DF	CO
105	Remblai de calage	DG	CP
106	Pose de la conduite et essai	DH	CQ
107	Remblai de calage	DI	CR
108	Pose de la conduite et essai	DJ	CS
109	Remblai de calage	DK	CT
110	Travaux de terassement	DL	BZ
111	Réalisation de radier	DM	BZ
112	Travaux de terassement	DN	CC
113	Réalisation de radier	DO	CC
114	Travaux de terassement	DP	CD
115	Réalisation de radier	DQ	CD
116	Travaux de terassement	DR	CE
117	Réalisation de radier	DS	CE
118	Travaux de terassement	DT	CF
119	Réalisation de radier	DU	CF
120	Pose de cable fibre optique	DV	CU
121	Remblai total et remise	DW	CV
122	Pose de cable fibre optique	DX	CW
123	Remblai total et remise	DY	CY
124	Pose de cable fibre optique	DZ	CX
125	Remblai total et remise	EE	CZ
126	Pose de cable fibre optique	EF	DD
127	Remblai total et remise	EG	DE
128	Pose de cable fibre optique	EH	DF
129	Remblai total et remise	EI	DG
130	Pose de cable fibre optique	EJ	DH

131	Remblai total et remise	EK	DI
132	Pose de cable fibre optique	EL	DJ
133	Remblai total et remise	EM	DK
134	Réalisation des voiles	EN	DL
135	Réalisation des couvertures	EO	DM
136	Réalisation des voiles	EP	DN
137	Réalisation des couvertures	EQ	DO
138	Réalisation des voiles	ER	DP
139	Réalisation des couvertures	ES	DQ
140	Réalisation des voiles	ET	DR
141	Réalisation des couvertures	EU	DS
142	Réalisation des voiles	EV	DT
143	Réalisation des couvertures	EW	DU
144	Remise en état des lieux	EX	DV,DW
145	Remise en état des lieux	EY	DX,DY
146	Remise en état des lieux	EZ	DZ,EE
147	Remise en état des lieux	FF	EF,EG
148	Remise en état des lieux	FG	EH,EI
149	Remise en état des lieux	FH	EJ,EK
150	Remise en état des lieux	FI	EL,EM
151	Fourniture et mise en place équipem hydraulique	FJ	EN
152	Remise en état du lieu	FK	EO
153	Fourniture, mise en place équipe hydromécanique	FL	EP
154	Remise en état du lieu	FM	EQ
155	Fourniture,mise en place équipe hydromécanique	FN	ER
156	Remise en état du lieu	FO	ES
157	Fourniture et mise en place equipem hydraulique	FP	ET
158	Remise en état du lieu	FQ	EU
159	Fourniture et mise en place equipem hydraulique	FR	EV
160	Remise en état du lieu	FS	EW
161	Travaux d'achevement, rempliement du matériel	FT	EX,EY,EZ,FF
162	Travaux d'achevement, rempliement du matériel	FU	FG,FH,FI
163	Travaux d'achevement, rempliement du matériel	FV	FJ,FK,FL,FM,FN,FO,FP,FQ,FR,FS

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على خبرة مهندسي الموقع.

المطلب الثاني: تقدير التكاليف، الموارد وأزمنة الأنشطة مع تكوين شبكة المشروع.

أولا/: تقدير تكاليف أنشطة المشروع واحتياجاتها من الموارد:

إن تقدير التكلفة في مشروعات الانجاز مثل الذي بين أيدينا تعني بمحاولة معرفة التكلفة التقديرية للمشروع المعتمدة على التكلفة المتوقعة للنشاطات المختلفة المكونة له قبل البدء في أعمال التنفيذ، وذلك

بناء على الدراسات التقنية والتصميمات التي تم إعدادها، حيث أن عملية تقدير التكلفة برمتها تعتمد تماما على مختلف أنواع الدراسات التقنية التي تم إعدادها (نوعية التربة، طبيعة التضاريس، طبيعة وعدد التجهيزات التي يجب وضعها أو استخدامها وغيرها) والتي تختلف دقتها، فطبيعة المشروع، الشخ المقدر وخبرته، زمن التنفيذ، تقنية وأسلوب التنفيذ، دقة البيانات المتوفرة ... إلى غير ذلك، هي في الحقيقة عوامل لا تنفك الحاجة إليها عند القيام بعملية التقدير، ومن النادر بل من المستحيل أن تتطابق التكلفة التقديرية مع التكلفة الحقيقية عند انتهاء المشروع.

يتضح مما سبق، الدور الكبير الذي يلعبه من يقوم بعملية تقدير التكلفة في مشروعات الانجاز المختلفة، لهذا السبب فقد استعنّا بمجموعة من المهندسين ذوي دراية وخبرة كافية ولديهم المعلومات الوافية عن مجموعات العمل، برامج التنفيذ الخاصة بالنشاطات المختلفة، سعيا إلى تقدير تكلفة كل نشاط في المشروع وتقدير حجم الموارد المستخدمة فيه من عمالة (موارد بشرية)، تجهيزات تقنية، مواد بناء وغيرها من وسائل انجاز المشروع، وذلك حتى يتسنى لنا ربط التكلفة بالبرنامج الزمني للمشروع وعمل تقدير متزن بين تحقيق إنهاء للمشروع في مدة الانجاز المخططة واحترام الميزانية المخصصة له.

وعلى الرغم من أهمية الطرق التقريبية المستخدمة في تقدير تكلفة المشروع والموارد اللازمة له، إلاّ أنها في الغالب تستعمل في مرحلة دراسة الجدوى والتي يتحدد بناء عليها قرار الاستمرار في المشروع من عدمه كما أشرنا إلى ذلك سابقا، وسوف نحاول خلال دراستنا القيام بتقدير تفصيلي لتكلفة المشروع من خلال تقدير تكلفة كل نشاط فيه وما يحتاجه من موارد أساسية وذلك دائما بالاعتماد على خبرة ومساعدة المهندسين الميدانيين.

إن التكاليف الكلية المرصودة لانجاز المشروع مقدرة بـ: 16 588 570 235.00 دج، وأن للمشروع احتياطي مالي قدره 2820056939,95 دج، كما نشير هنا أن تقدير تكلفة كل نشاط والموارد اللازمة لانجازه تمر بمراحل مختلفة، ولنأخذ على سبيل المثال النشاط (C: Travaux Génie civil, Fabrication des regards, ventouse et vidange)، فيجب القيام بأعمال الحفر، التغليف، التسليح، صب الخرسانة ثم نزع القوالب وغيرها من الأنشطة، وبالتالي فإن تكلفة هذا النشاط حسب الأسعار السائدة حاليا تكون مقدرة بـ: 20224814,91 دج، والجدول التالي يبين مختلف الموارد المستعملة في الانجاز، العمالة وكذلك المعدات والآلات، الحفارات، وغيرها.

الجدول رقم (07): جدول يبين توزيع الموارد عبر النشاط C.

Ressources Humaineموارد بشرية (عمالة)،	Matérielsمعدات وآلات
01 Conducteur de travaux.	01 Central a béton.
02 Opérateur central a béton.	01 Chargeur.
02 Chef d'équipe ferraillage.	02 Camion malaxeur.
02 Chef d'équipe coffrage.	01 Tracteur de semi.
12 Ferrailleurs.	02 Remorque plateau.
07 Maçons coffreurs.	01 Coudeuse.
13 Manœuvres.	02 Camion plateau.
01 Conducteur d'engins.	02 Camion citerne.
04 Chauffeurs.	01 Pervibrateur.
$\sum$ = 44	$\sum$ = 13

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الانجاز.

ونفس الشيء بالنسبة لباقي الأنشطة، فكل نشاط يحتاج بطبيعة الحال إلى موارد، والجدول التالي نعرض من خلاله كافة المعلومات المتعلقة بتكاليف الانجاز المباشرة لأنشطة المشروع، مع الموارد المستخدمة في إنجاز هذه الأنشطة المختلفة المكونة للمشروع[1].

الجدول رقم (08): جدول يبين تكلفة نشاطات المشروع والموارد المستخدمة في انجازها.

رقم النشاط	بيانات أنشطة المشروع	رمز النشاط	تكلفة تنفيذ النشاط	الموارد	
				موارد بشرية	آلات ومعدات
1	Construction et Installation des cites de HA	A	15442291,08	33	26
2	Construction et Installation des cites de GTH	B	15795622,51	24	17
3	Construction et Installation des cites de HT	C	20224814,91	44	13
4	Travaux de génie civil, fabrication regards,...	D	1014718072,20	124	45
5	Travaux de génie civil, fabrication regards,...	E	1381984047,98	149	57
6	Liaison B9-B10, Ouverture de piste et approvis	F	56401248,43	15	6
7	Ouverture de la tranchée	G	81085910,30	28	9
8	Liaison B10-Rés tablat, Ouverture de piste	H	150786797,92	20	7
9	Ouverture de la tranchée	I	174603382,12	19	6
10	Liaison B10-SP11, Ouverture de piste et app	J	129535215,99	12	4

[1]– إن تكاليف الأنشطة المدرجة في الجدول الذي يبين تكلفة نشاطات المشروع، أدخلت عليها بعض التعديلات وذلك لأن هذه المعلومات متعلقة بالسر المهني للمؤسسة فهي ليست على درجة كبيرة من الدقة وذلك حفاظا على السر المهني لمؤسسات الانجاز، ولكن في الحقيقة ليس هذا هو محور اهتمامنا، وإنما نحن نسعى لدراسة الجانب الاقتصادي والإداري للمشاريع، بعبارات أخرى، سوف نهتم أكثر بكيفية استخدام طرق بحوث العمليات (الأساليب الكمية) ونحاول الكشف عن دورها في تحسين ورفع كفاءة إدارة المشروع، وبالتالي سوف تكون هذه المعلومات كافية حتى وان كانت غير دقيقة.

11	Ouverture de la tranchée	K	190892482,77	21	7
12	Liaison sidi naamane-SP12, Ouverture de pist	L	103019932,00	11	3
13	Ouverture de la tranchée	M	126054740,19	16	5
14	Piquage sidi naamane, Ouverture de piste	N	74528982,19	13	4
15	Ouverture de la tranchée	O	99445829,72	18	6
16	Liaison SP12-Résr omaria, Ouverture de pist	P	131697872,88	12	4
17	Ouverture de la tranchée	Q	113848969,49	14	5
18	Réalis réserv beni Slimane, ouverture piste	R	38096313,08	37	19
19	Réalis réserv el kerroucha, ouverture piste	S	307001463,83	28	13
20	Réalis réserv SP11, ouverture piste	T	41567136,13	31	14
21	Réalis réserv berouaguia, ouverture piste	U	39062914,19	26	18
22	Réalis réserv ksar boukhari, ouverture piste	V	42569239,05	33	17
23	Pose de la conduite et essai	W	17810295,95	11	8
24	Remblai de calage	X	15342936,56	13	3
25	Pose de la conduite et essai	Y	68948785,80	11	3
26	Remblai de calage	Z	89851542,87	10	4
27	Pose de la conduite et essai	AA	102687185,82	12	4
28	Remblai de calage	AB	141052234,52	19	7
29	Pose de la conduite et essai	AC	91201255,43	9	2
30	Remblai de calage	AD	107645918,64	5	2
31	Pose de la conduite et essai	AE	94911025,75	13	3
32	Remblai de calage	AF	119786500,71	6	2
33	Pose de la conduite et essai	AG	81272268,52	7	2
34	Remblai de calage	AH	101626181,22	5	1
35	Travaux de terassement	AI	27267692,79	15	6
36	Réalisation de radier	AJ	66955446,03	32	12
37	Travaux de terassement	AK	22501852,92	13	4
38	Réalisation de radier	AL	47324176,45	27	5
39	Travaux de terassement	AM	37032539,55	18	6
40	Réalisation de radier	AN	71131451,11	39	7
41	Travaux de terassement	AO	34561519,73	19	8
42	Réalisation de radier	AP	65645697,81	41	6
43	Travaux de terassement	AQ	42296500,80	18	9
44	Réalisation de radier	AR	74601553,24	40	12
45	Pose de cable fibre optique	AS	99904251,23	11	8
46	remblai total et remise	AT	24933560,20	14	4
47	Pose de cable fibre optique	AU	89973183,94	10	4
48	remblai total et remise	AV	12868476,02	7	2
49	Pose de cable fibre optique	AW	32451446,18	4	1
50	remblai total et remise	AX	8347347,43	3	1
51	Pose de cable fibre optique	AY	34886507,64	5	3
52	remblai total et remise	AZ	11785596,65	2	1

53	Pose de cable fibre optique	BB	31469584,02	6	2
54	remblai total et remise	BC	12445539,26	5	2
55	Pose de cable fibre optique	BD	33779233,36	6	1
56	remblai total et remise	BE	15761717,63	5	2
57	Réalisation des voiles	BF	61685528,56	53	13
58	Réalisation des couvertures	BG	47521004,49	53	13
59	Réalisation des voiles	BH	52702230,28	27	14
60	Réalisation des couvertures	BI	55645255,16	41	14
61	Réalisation des voiles	BJ	64496323,76	63	15
62	Réalisation des couvertures	BK	91919178,91	63	16
63	Réalisation des voiles	BL	62062558,71	50	15
64	Réalisation des couvertures	BM	81231720,25	71	18
65	Réalisation des voiles	BN	57002658,85	48	13
66	Réalisation des couvertures	BO	76538495,74	64	14
67	Fourniture, mise en place équipe hydraulique	BP	455990616,76	53	10
68	Remise en etat du lieu	BQ	105462875,47	25	9
69	Fourniture, mise en place équipe hydraulique	BR	338667674,75	40	12
70	Remise en etat du lieu	BS	17343624,40	40	11
71	Fourniture, mise en place equipe hydromécani	BT	657138099,15	63	18
72	Remise en etat du lieu	BU	19191915,49	63	19
73	Fourniture et mise en place equipe hydrolique	BV	528007739,07	51	15
74	Remise en etat du lieu	BW	18193029,87	51	14
75	Fourniture et mise en place equipe hydrolique	BX	465823444,26	48	13
76	Remise en etat du lieu	BY	15772741,83	47	13
77	Réalis réserv tablat, ouverture piste	BZ	13670505,57	28	7
78	Réalis réserv omaria, ouverture piste	CC	56796738,98	22	7
79	Réalis réserv SP12, ouverture piste	CD	17577380,18	29	12
80	Réalis réserv SP13, ouverture piste	CE	14883649,12	24	10
81	Réalis réserv bougezoul, ouverture piste	CF	21291953,78	26	7
82	Piquage bir ghbalou, ouvert de piste	CG	101032403,92	11	3
83	Ouverture de la tranchée	CH	126462160,06	16	5
84	Piquage azizia, ouvert de piste	CI	30626067,84	15	6
85	Ouverture de la tranchée	CJ	46844505,46	22	8
86	Piquage seriet/zbarbar, ouvert de piste	CK	63439289,86	32	11
87	Ouverture de la tranchée	CL	83472337,84	39	14
88	liaison sp12-sidi naamane, ouvert de piste	CM	136803853,84	11	4
89	Ouverture de la tranchée	CN	198287947,48	19	7
90	Piquage ouled al arbi, ouvert de piste	CO	56756952,51	26	5
91	Ouverture de la tranchée	CP	85806012,06	17	4
92	liaison sp12-sp13, ouverture de piste	CQ	92726744,07	13	3
93	Ouverture de la tranchée	CR	114175485,31	12	4
94	liaison sp13-réservoir ksar,berrouaguia	CS	633917484,42	28	9

95	Ouverture de la tranchée	CT	169030926,88	34	14
96	Pose de la conduite et essai	CU	12997638,72	8	3
97	remblai de calage	CV	19304941,94	3	1
98	Pose de la conduite et essai	CW	14142777,08	9	3
99	remblai de calage	CY	21369140,97	4	2
100	Pose de la conduite et essai	CX	27168325,01	12	5
101	remblai de calage	CZ	40335046,65	7	3
102	Pose de la conduite et essai	DD	66954777,89	6	2
103	remblai de calage	DE	87718113,69	5	3
104	Pose de la conduite et essai	DF	58765047,13	13	2
105	remblai de calage	DG	89970734,57	6	2
106	Pose de la conduite et essai	DH	130845495,67	8	2
107	remblai de calage	DI	68915062,22	7	2
108	Pose de la conduite et essai	DJ	171861883,76	14	5
109	remblai de calage	DK	76559606,58	7	2
110	Travaux de terassement	DL	24765778,65	15	6
111	Réalisation de radier	DM	45738760,87	28	15
112	Travaux de terassement	DN	20175860,25	17	6
113	Réalisation de radier	DO	45738749,30	36	15
114	Travaux de terassement	DP	36729684,94	22	6
115	Réalisation de radier	DQ	58845675,84	41	4
116	Travaux de terassement	DR	32418182,69	20	5
117	Réalisation de radier	DS	62162032,55	39	4
118	Travaux de terassement	DT	40164266,04	18	4
119	Réalisation de radier	DU	57862752,89	40	7
120	Pose de cable fibre optique	DV	64497540,06	5	3
121	remblai total et remise	DW	88825140,92	14	6
122	Pose de cable fibre optique	DX	8100524,01	5	3
123	remblai total et remise	DY	19610574,47	7	2
124	Pose de cable fibre optique	DZ	18632245,66	9	3
125	remblai total et remise	EE	93288105,37	17	6
126	Pose de cable fibre optique	EF	51227895,83	3	1
127	remblai total et remise	EG	15772741,83	39	24
128	Pose de cable fibre optique	EH	13670505,57	6	1
129	remblai total et remise	EI	56796738,98	5	2
130	Pose de cable fibre optique	EJ	17577380,18	6	2
131	remblai total et remise	EK	14883649,12	8	2
132	Pose de cable fibre optique	EL	21291953,78	7	3
133	remblai total et remise	EM	101032403,92	6	2
134	Réalisation des voiles	EN	15772741,83	45	14
135	Réalisation des couvertures	EO	13670505,57	45	15
136	Réalisation des voiles	EP	56796738,98	50	15

137	Réalisation des couvertures	EQ	17577380,18	58	10
138	Réalisation des voiles	ER	14883649,12	74	9
139	Réalisation des couvertures	ES	21291953,78	74	11
140	Réalisation des voiles	ET	101032403,92	67	8
141	Réalisation des couvertures	EU	15772741,83	67	9
142	Réalisation des voiles	EV	13670505,57	50	15
143	Réalisation des couvertures	EW	56796738,98	71	16
144	Remise en etat des lieux	EX	17577380,18	14	6
145	Remise en etat des lieux	EY	14883649,12	7	9
146	Remise en etat des lieux	EZ	21291953,78	15	7
147	Remise en etat des lieux	FF	101032403,92	12	6
148	Remise en etat des lieux	FG	30626067,84	6	2
149	Remise en etat des lieux	FH	46844505,46	11	3
150	Remise en etat des lieux	FI	63439289,86	18	4
151	Fourniture et mise en place equipe hydroliqu	FJ	625314337,84	45	12
152	Remise en etat du lieu	FK	45738760,87	23	10
153	Fourniture, mise en place equipe hydroméca	FL	485850908,97	58	10
154	Remise en etat du lieu	FM	13670505,57	25	9
155	Fourniture, mise en place equipe hydroméca	FN	585334766,85	70	8
156	Remise en etat du lieu	FO	15842352,22	70	8
157	Fourniture et mise en place equipe hydroliqu	FP	541140908,97	67	18
158	Remise en etat du lieu	FQ	13898725,28	67	19
159	Fourniture, mise en place équipe hydraulique	FR	567680108,97	71	18
160	Remise en état du lieu	FS	13629514,22	59	19
161	Travaux d'achevement, rempleime materiel	FT	7281471,48	49	24
162	Travaux d'achevement, rempleime materiel	FU	9896577,78	46	23
163	Travaux d'achevement, rempleime materiel	FV	15040459,19	83	32
∑			16 588 570 235.00		

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الانجاز.

ثانيا/: مدة تنفيذ المشروع "تساؤل والجواب عنه".

لقد كان الانطلاق الفعلي لمباشرة انجاز المشروع بتاريخ جانفي 2009، مدة الانجاز مقدرة بـ 28 شهر من تاريخ الانطلاق في التنفيذ، بمعنى سوف يكون تاريخ الاستلام التقديري خلال شهر ماي 2011.

إن المتأمل هنا في الحقيقة، يمكن أن يتساءل عن أمر في غاية الأهمية، وهو: ما مدى جدوى هذه الدراسة في حين أن المشروع من المفترض أنه قد تم تسليمه ؟، وما الفائدة من هذا البحث الذي من المؤكد أنه لن

يسهم في تقديم بعض التوصيات، في الوقت الذي نرى فيه أن المشروع قد تم الانتهاء منه ؟، وذلك بناء على أن مدة الانجاز قد استنفدت بالكامل.

لكنه وعلى عكس ما كان مخططاً له، فإن المشروع قد عرف تأخرا كبيرا عن موعد التسليم المحدد، وذلك راجع لأسباب كثيرة سوف نشير إليها فيما بعد، وهنا يمكن تبرير إنجاز هذا البحث، وتكون الإجابة على التساؤل السابق، بأننا سوف نعمل على ما تبقى من المشروع.

و بالتالي سوف نحاول في البداية إعطاء نظرة عامة عن مستوى تقدم الأعمال إلى غاية شهر ماي من هذه السنة (2011)، ثم نتعرض لأهم المشاكل التي كانت سبباً للتأخر الحاصل في الأنشطة التي تم التعطل في انجازها، أو لم يتم انطلاق الأشغال بها بعد، ثم نحاول الإفادة في عمل تصورات للحلول التي كان يمكن باتخاذها تفادي هذا التأخير في زمن الانجاز وتجاوز الميزانية، هذا بالنسبة لمستوى الانجاز الذي تم الوصول إليه، أما عن المتبقي فسوف نعمل على وضع تخطيط جديد وتقديرات جديدة هي الأخرى، بناء على ما تم تنفيذه في السابق، ونعيد القول أن ذلك من أجل إبراز إسهامات المنهج الكمي في تحسين أداء إدارة تنفيذ المشاريع، كل هذه النقاط سنعمل على معالجتها بعد استكمال تقديرات أزمنة الأنشطة وتكوين شبكة المشروع، والتي سوف تساعدنا في معرفة الفوائض في الأزمنة بحيث نتمكن من وضع الحلول للمشاكل التي كانت سببا في هذا التأخر.

ثالثا/: تقديرات الأزمنة الثلاثة (المتشائم، المتفائل والأكثر احتمالا):

لقد تعرضنا فيما سبق إلى إجراء محاولة لتخطيط المشروع بعمل تقسيم للمشروع إلى أنشطة، ثم بعدها قمنا بعملية إنشاء علاقات الأسبقية والتتابع بين هذه الأنشطة، ثم بعد ذلك حاولنا وبمساعدة مهندسي الموقع عمل تقدير لتكلفة كل نشاط من أنشطة المشروع، وبعد الانتهاء من كل ذلك تأتي مرحلة الجدولة الزمنية للمشروع، حيث في هذه المرحلة سوف نضيف عنصر الزمن إلى أنشطة المشروع فنقوم :

1/: إعطاء التقديرات الثلاثة (aij, mij, bij) لمدة تنفيذ كل نشاط في المشروع، وسوف تكون وحدة قياس الزمن محددة بالأسابيع.

2/: عمل حسابات للزمن المتوقع حسب العلاقة المشار إليها في السابق $t_e = 1/6 \times a + 2/3 \times m + 1/6 \times b$ وذلك لكل نشاط في المشروع.

– **3/**: عمل حسابات الأزمنة المختلفة لتنفيذ كل نشاط في الشبكة، والتي يجب أن يبدأ أو ينتهي خلالها كل نشاط حتى يتحقق الزمن الكلي المقدر لتنفيذ المشروع ككل، وتشمل هذه الحسابات كما أشرنا فيما سبق(البداية المبكرة للنشاطESjz ، النهاية المبكرة لهECjz ، البداية المتأخرة LSjz والنهاية المتأخرة LCjz).

– **رابعا/**: حساب الفوائض الزمنية (الوقت الاحتياطي) المتاح لبعض أنشطة المشروع وتعيين الأنشطة التي لا تحتمل بدايتها ونهايتها أي تأخير حتى يتحقق الزمن الكلي المقدر لتنفيذ المشروع.

كل هذه النقاط السالفة الذكر، وباستخدام البرنامج الجاهز WinQSB يمكن تلخيصها في الجدول الموالي، والذي نعرض بعده مباشرة الشكل الذي نوضح ونعرض من خلاله شبكة تنفيذ المشروع من بداية الانطلاق في التنفيذ إلى غاية الانتهاء من التنفيذ، ونشير هنا أن نشاطات المسار الحرج سوف تكون مضللة باللون الرمادي في الجدول حتى يسهل ملاحظتها.

الجدول رقم (09): الأزمنة المختلفة لتنفيذ الأنشطة، البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة للأنشطة والفوائض الزمنية.

رقم النشاط	رمز النشاط	الزمن المتفائل a_{ij}	الزمن الأكثر احتمالا m_{ij}	الزمن المتشائم b_{ij}	الزمن المتوقع t_e	البداية المبكرة ESjz	النهاية المبكرة ECjz	البداية المتأخرة LSjz	النهاية المتأخرة LCjz	الزمن الفائض الكلي LS-ES LC-EC
01	A	6	10	16	10	0	10	27	37	27
02	B	6	9	12	9	0	9	24	33	24
03	C	7	11	15	11	0	11	0	11	0
04	D	17	23	29	23	10	33	37	60	27
05	E	15	21	27	21	9	30	33	54	24
06	F	2	4	8	4	33	37	69	73	36
07	G	3	5	7	5	33	38	70	75	37
08	H	4	7	10	7	33	40	67	74	34
09	I	3	5	7	5	33	38	67	72	34
10	J	5	8	11	8	33	41	60	68	27
11	K	3	4	5	4	33	37	64	68	31
12	L	4	6	8	6	30	36	67	73	37
13	M	3	4	5	4	30	34	70	74	40
14	N	5	8	11	8	30	38	54	62	24
15	O	3	5	7	5	30	35	57	62	27
16	P	6	9	12	9	30	39	55	64	25
17	Q	4	5	6	5	30	35	61	66	31
18	R	2	3	4	3	11	14	44	47	33
19	S	1	3	5	3	11	14	42	45	31
20	T	4	5	6	5	11	16	11	16	0

21	U	4	6	8	6	11	17	18	24	7
22	V	5	6	7	6	11	17	12	18	1
23	W	3	4	5	4	37	41	73	77	36
24	X	2	3	4	3	38	41	75	78	37
25	Y	2	4	6	4	40	44	74	78	34
26	Z	2	3	4	3	38	41	72	75	34
27	AA	4	5	6	5	41	46	68	73	27
28	AB	3	4	5	4	37	41	68	72	31
29	AC	2	3	4	3	36	39	73	76	37
30	AD	1	2	3	2	34	36	74	76	40
31	AE	4	5	6	5	38	43	62	67	24
32	AF	2	4	6	4	35	39	62	66	27
33	AG	4	5	6	5	39	44	64	69	25
34	AH	2	4	6	4	35	39	66	70	31
35	AI	3	5	7	5	14	19	47	52	33
36	AJ	3	4	5	4	14	18	53	57	39
37	AK	2	4	6	4	14	18	45	49	31
38	AL	2	4	12	5	14	19	48	53	34
39	AM	5	6	7	6	16	22	16	22	0
40	AN	5	6	13	7	16	23	30	37	14
41	AO	5	7	9	7	17	24	24	31	7
42	AP	3	4	11	5	17	22	39	44	22
43	AQ	5	6	7	6	17	23	18	24	1
44	AR	4	6	14	7	17	24	33	40	16
45	AS	2	3	4	3	41	44	77	80	36
46	AT	1	2	3	2	41	43	78	80	37
47	AU	1	2	3	2	44	46	78	80	34
48	AV	3	4	11	5	41	46	75	80	34
49	AW	2	3	4	3	46	49	73	76	27
50	AX	2	4	6	4	41	45	72	76	31
51	AY	1	3	5	3	39	42	76	79	37
52	AZ	2	3	4	3	36	39	76	79	40
53	BB	3	4	5	4	43	47	67	71	24
54	BC	2	5	8	5	39	44	66	71	27
55	BD	4	6	14	7	44	51	69	76	25
56	BE	5	6	7	6	39	45	70	76	31
57	BF	4	6	8	6	19	25	52	58	33

58	BG	5	6	7	6	18	24	57	63	39
59	BH	4	6	8	6	18	24	49	55	31
60	BI	3	4	11	5	19	24	53	58	34
61	BJ	4	8	11	8	22	30	22	30	0
62	BK	4	7	10	7	23	30	37	44	14
63	BL	5	6	7	6	24	30	31	37	7
64	BM	5	7	9	7	22	29	44	51	22
65	BN	6	7	8	7	23	30	24	31	1
66	BO	5	6	7	6	24	30	40	46	16
67	BP	7	11	21	12	25	37	58	70	33
68	BQ	6	7	8	7	24	31	63	70	39
69	BR	8	9	16	10	24	34	55	65	31
70	BS	5	7	9	7	24	31	58	65	34
71	BT	17	21	37	23	30	53	30	53	0
72	BU	7	9	11	9	30	39	44	53	14
73	BV	17	19	23	20	30	50	37	57	7
74	BW	5	6	7	6	29	35	51	57	22
75	BX	18	22	32	23	30	53	31	54	1
76	BY	6	8	10	8	30	38	46	54	16
77	BZ	2	3	4	3	37	40	70	73	33
78	CC	4	5	6	5	34	39	65	70	31
79	CD	5	6	7	6	53	59	53	59	0
80	CE	4	6	8	6	50	56	57	63	7
81	CF	5	6	7	6	53	59	54	60	1
82	CG	3	4	5	4	44	48	82	86	38
83	CH	4	6	8	6	44	50	80	86	36
84	CI	4	7	10	7	46	53	80	87	34
85	CJ	4	5	6	5	46	51	82	87	36
86	CK	5	6	7	6	46	52	84	90	38
87	CL	2	4	6	4	46	50	87	91	41
88	CM	5	7	15	8	49	57	76	84	27
89	CN	3	4	5	4	49	53	82	86	33
90	CO	5	6	7	6	42	48	79	85	37
91	CP	3	5	7	5	42	47	82	87	40
92	CQ	5	8	11	8	47	55	71	79	24
93	CR	5	6	7	6	47	53	76	82	29
94	CS	2	4	6	4	51	55	76	80	25

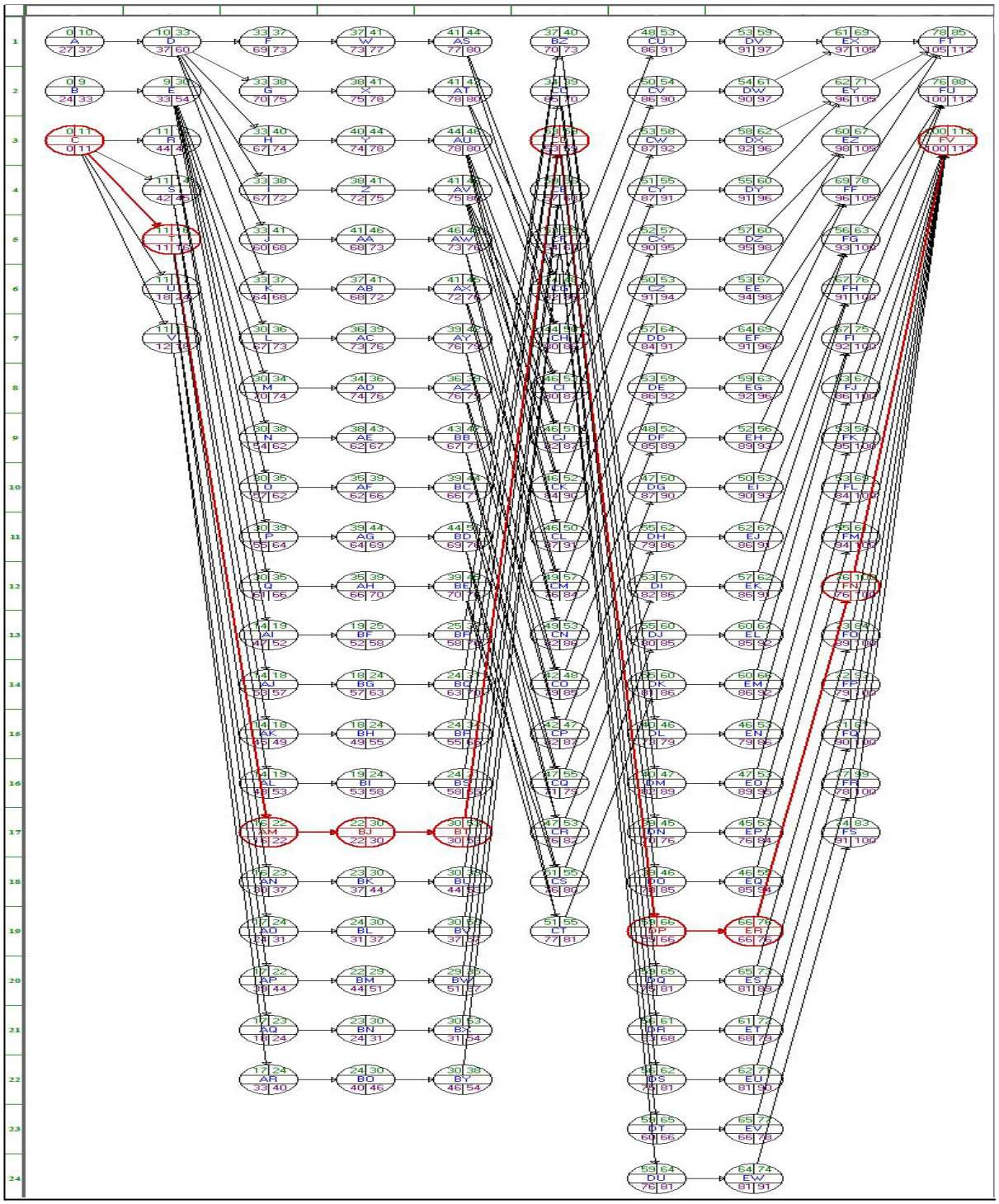
95	CT	3	4	5	4	51	55	77	81	26
96	CU	3	5	7	5	48	53	86	91	38
97	CV	3	4	5	4	50	54	86	90	36
98	CW	4	5	6	5	53	58	87	92	34
99	CY	3	4	5	4	51	55	87	91	36
100	CX	3	5	7	5	52	57	90	95	38
101	CZ	1	3	5	3	50	53	91	94	41
102	DD	5	7	9	7	57	64	84	91	27
103	DE	3	6	9	6	53	59	86	92	33
104	DF	3	4	5	4	48	52	85	89	37
105	DG	2	3	4	3	47	50	87	90	40
106	DH	6	7	8	7	55	62	79	86	24
107	DI	2	4	6	4	53	57	82	86	29
108	DJ	2	5	8	5	55	60	80	85	25
109	DK	3	5	7	5	55	60	81	86	26
110	DL	5	6	7	6	40	46	73	79	33
111	DM	5	7	9	7	40	47	82	89	42
112	DN	5	6	7	6	39	45	70	76	31
113	DO	6	7	8	7	39	46	78	85	39
114	DP	5	7	9	7	59	66	59	66	0
115	DQ	5	6	7	6	59	65	75	81	16
116	DR	4	5	6	5	56	61	63	68	7
117	DS	5	6	7	6	56	62	75	81	19
118	DT	4	6	8	6	59	65	60	66	1
119	DU	2	5	8	5	59	64	76	81	17
120	DV	3	6	9	6	53	59	91	97	38
121	DW	5	7	9	7	54	61	90	97	36
122	DX	3	4	5	4	58	62	92	96	34
123	DY	4	5	6	5	55	60	91	96	36
124	DZ	2	3	4	3	57	60	95	98	38
125	EE	2	4	6	4	53	57	94	98	41
126	EF	3	5	7	5	64	69	91	96	27
127	EG	2	4	6	4	59	63	92	96	33
128	EH	3	4	5	4	52	56	89	93	37
129	EI	2	3	4	3	50	53	90	93	40
130	EJ	3	5	7	5	62	67	86	91	24
131	EK	4	5	6	5	57	62	86	91	29

132	EL	6	7	8	7	60	67	85	92	25
133	EM	5	6	7	6	60	66	86	92	26
134	EN	5	7	9	7	46	53	79	86	33
135	EO	5	6	12	6	47	53	89	95	42
136	EP	7	8	14	8	45	53	76	84	31
137	EQ	6	9	12	9	46	55	85	94	39
138	ER	6	10	14	10	66	76	66	76	0
139	ES	7	8	9	8	65	73	81	89	16
140	ET	9	11	13	11	61	72	68	79	7
141	EU	6	9	12	9	62	71	81	90	19
142	EV	8	12	16	12	65	77	66	78	1
143	EW	7	10	13	10	64	74	81	91	17
144	EX	6	8	10	8	61	69	97	105	36
145	EY	7	9	11	9	62	71	96	105	34
146	EZ	5	7	9	7	60	67	98	105	38
147	FF	7	9	11	9	69	78	96	105	27
148	FG	5	7	9	7	56	63	93	100	37
149	FH	6	9	12	9	67	76	91	100	24
150	FI	7	8	9	8	67	75	92	100	25
151	FJ	8	14	20	14	53	67	86	100	33
152	FK	4	5	6	5	53	58	95	100	42
153	FL	9	15	27	16	53	69	84	100	31
154	FM	4	6	8	6	55	61	94	100	39
155	FN	14	24	33	24	76	100	76	100	0
156	FO	8	11	14	11	73	84	89	100	16
157	FP	11	21	31	21	72	93	79	100	7
158	FQ	5	10	15	10	71	81	90	100	19
159	FR	10	22	34	22	77	99	78	100	1
160	FS	7	9	11	9	74	83	91	100	17
161	FT	4	7	10	7	78	85	105	112	27
162	FU	9	12	15	12	76	88	100	112	24
163	FV	10	12	14	12	100	112	100	112	0
أسبوع 112 = الوقت الإجمالي لإتمام تنفيذ المشروع										
1 = عدد المسارات الحرجة										

المصدر: من إعداد الطالب باستخدام البرنامج الجاهز WinQSB.

رابعا/: تكوين شبكة المشروع: ويمكننا تمثيل المشروع على شكل شبكة وذلك بالاعتماد على الأزمنة المتاحة، حيث يمثل المسار باللون الأحمر في المخطط النشاطات الحرجة للمشروع (المسار الحرج)، أنظر الشكل أدناه، أنظر أيضا الملحق رقم(04) حتى تكون صورة الشبكة أوضح.

الشكل رقم (18):شبكة تنفيذ مشروع كدية آسردون عليها مختلف الحسابات (الجدول الزمني).



المصدر: من إعداد الطالب باستخدام البرنامج الجاهز WinQSB.

المطلب الثالث: تحليل الوضع الحالي للتخلف في زمن تنفيذ المشروع.

لقد سبق وأن قمنا بتقسيم المشروع إلى أنشطة يتم بتنفيذها إتمام انجاز المشروع (هذا على افتراض أننا سوف نحقق احتراما للزمن المخطط له من اجل إتمام تنفيذ المشروع بأكمله) ثم اشرنا، وهذا أمر في غاية الأهمية، إلى أن المشروع قد عرف تأخرا كبيرا عن التخطيط المرسوم مسبقا، لذلك ومن اجل عمل تحليل للوضع الحالي يجب معرفة نسبة الانجاز التي وصل إليها المشروع (نسبة الانجاز المحقق حتى شهر ماي 2011)، وهذا ما يمكّننا من إجراء مقارنة بين ما كان مخططا وما تم تنفيذه فعلاً، ثم نحاول معرفة ما هي أهم الأسباب التي كانت وراء هذا التأخير، وذلك محاولةً من أجل عمل تصورات للحلول التي كانت ممكنة من أجل تفادي هذه التأخيرات.

إن متابعة نسبة الانجاز أو التقدم في الأشغال عبر كل أنشطة المشروع والبالغ عددها 163 نشاط وذلك بمتابعة كل نشاط ومحاولة معرفة نسبة الانجاز المحققة فيه (من خلال الخرجات الميدانية إلى مواقع الانجاز) ثم الحرص على معرفة أسباب التأخيرات الحاصلة فيه، وأيضا تحديد الحلول التي كانت ممكنة من أجل تفاديها أمر في غاية الصعوبة، كما انه يتطلب الكثير من الوقت والجهد، لذلك سوف يكون من الأفضل تجميع بعض النشاطات ضمن نشاط واحد رئيسي مثل جمع النشاطات التالية: النشاط (F : Liaison B9-B10, Ouverture de piste et approvis)،(W : Pose de la conduite et essai)،(X : Remblai de calage)،(AS : Pose de cable fibre optique)،(AT : remblai total et remise)، تحت تسمية نشاط رئيسي واحد هو : (Liaison entre point B9-B10).

تجميع نشاطات المشروع في صورة أحزمة، أي ضمن نشاطات رئيسية سوف يساعدنا في عملية التحليل، إذن سنعيد تجميع كامل أنشطة المشروع في شكل حزم أو مجموعات تحوي كل واحدة منها مجموعة من الأنشطة سوف نطلق عليها إما الحزمة أو المقطوعية أو المرحلة، وكل هذا في الحقيقة من أجل التسهيل في عملية التحليل وتقديم الحلول الممكنة في المراحل المختلفة للانجاز.

إن نسبة الانجاز (نسبة تقدم الأشغال) تكون واضحة لو بيّناها في جدول نعرض من خلاله الحزم التي تكوِّن المشروع (المقطوعيات) ويقابلها نسبة الانجاز حتى شهر ماي 2011، ثم إن الصورة تزداد وضوحا بعمل مخطط Gantt لهذه المقطوعيات.

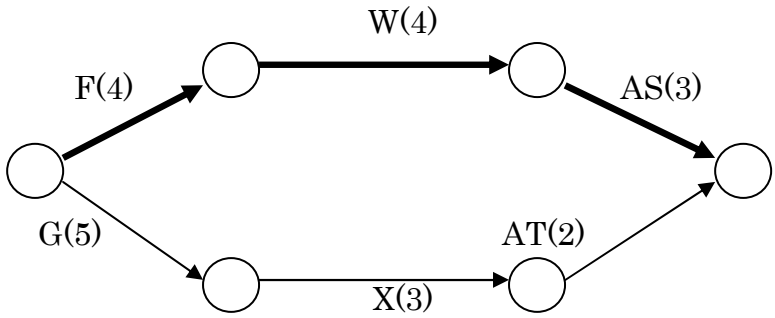
جدول رقم (10): جدول يبين النشاطات والحزم المكونة للمشروع، نسبة الانجاز التي تم تحقيقها مع المدد الزمنية المتوقعة والحقيقية.

النشاطات	بيان أو عنوان الحزمة	رقم الحزمة	نسبة الانجاز (%)	المدة المتوقعة (أسبوع)	المدة الحقيقية (أسبوع)	الزمن الفائض الكلي FT
A	Construction des cite HA	01	100.00	10	53	27
D	Travaux de génie civil	02	100.00	23	68	27
F,G,W,X,AS,AT	Liaison entre B9-B10	03	100.00	11	34	36
CG,CH,CU,CV,DV,DW	Piquage bir ghbalou	04	35.75	17	-	36
EX	Remise en etat des lieux	05	0.00	08	-	36
H,I,Y,Z,AU,AV	Liaison B10-Rés tablat	06	64.00	13	-	33
CI,CJ,CW,CY,DX,DY	Piquage al azizia	07	0.00	17	-	33
EY	Remise en etat des lieux	08	0.00	09	-	33
CK,CL,CX,CZ,DZ,EE	Piquage seriet, zbarbar	09	0.00	14	-	38
EZ	Remise en etat des lieux	10	0.00	07	-	38
J,K,AA,AB,AW,AX	Liaison B10-SP11	11	33.75	16	-	27
CM,CN,DD,DE,EF,EG	Liaison SP11-Sidi naman	12	0.00	20	-	27
FF	Remise en etat des lieux	13	0.00	09	-	27
FT	Travaux d'achevement	14	0.00	07	-	27
B	Construction de cite GTH	15	100.00	09	39	24
E	Travaux de génie civil	16	100.00	21	51	24
L,M,AC,AY,AD,AZ	Liaison sidi naman-SP12	17	13.75	12	-	37
CO,CP,DF ,DG,EH,EI	Piquage ouled al arbi	18	0.00	14	-	37
FG	Remise en etat des lieux	19	0.00	07	-	37
N,O,AE,AF,BB,BC	Piquage sidi naamane	20	25.00	17	-	24
CQ,CR,DH,DI,EJ,EK	Liaison SP12-SP13	21	0.00	20	-	24
FH	Remise en etat des lieux	22	0.00	09	-	24
P,Q,AG,AH,BD,BE	Liaison SP12-rése omaria	23	100.00	21	30	25
CS,CT,DJ ,DK,EL,EM	Liaison SP13-rés ksa-ber	24	9.00	16	-	25
FI	Remise en etat des lieux	25	0.00	08	-	25
FU	Travaux d'achevement	26	0.00	12	-	24

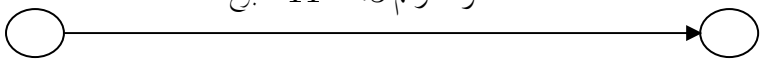
C	Construction des cites HI	27	100.00	11	41	0
R,AI,AJ,BF,BG,BP,BQ	Réali réserv beni slimane	28	0.00	26	-	33
BZ,DL,DM,EN,EO,FJ,FK	Réali réserv tablat	29	0.00	30	-	33
S,AK,AL,BH,BI,BR,BS	Réali réserv kerroucha	30	85.00	23	-	31
CC,DN,DO,EP,EQ,FL,FM	Réali réserv omaria	31	0.00	35	-	31
T,AM,AN,BJ,BK,BT,BU	Réali station pompage 11	32	0.00	42	-	0
CD,DP,DQ,ER,ES,FN,FO	Réali station pompage 12	33	0.00	47	-	0
U,AO,AP,BL,BM,BV,BW	Réali réserv berouaguia	34	0.00	39	-	7
CE,DR,DS,ET,EU,FP,FQ	Réali station pompage 13	35	0.00	43	-	7
V,AQ,AR,BN,BO,BX,BY	Réali réserv ksar boukha	36	16.25	42	-	1
CF,DT,DU,EV,EW,FR,FS	Réali réserv bougezoul	37	0.00	46	-	1
FV	Travaux d'achevement	38	0.00	12	-	0

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الانجاز.

إن المدة المتوقعة للحزم المبينة في الجدول أعلاه ما هي إلا مدة أطول مسار لهذه المقطوعيات (مجموعة الأنشطة)، بمعنى لو أخذنا الحزمة رقم 03 على سبيل المثال والتي يمكن تمثيلها في الشكل التالي:



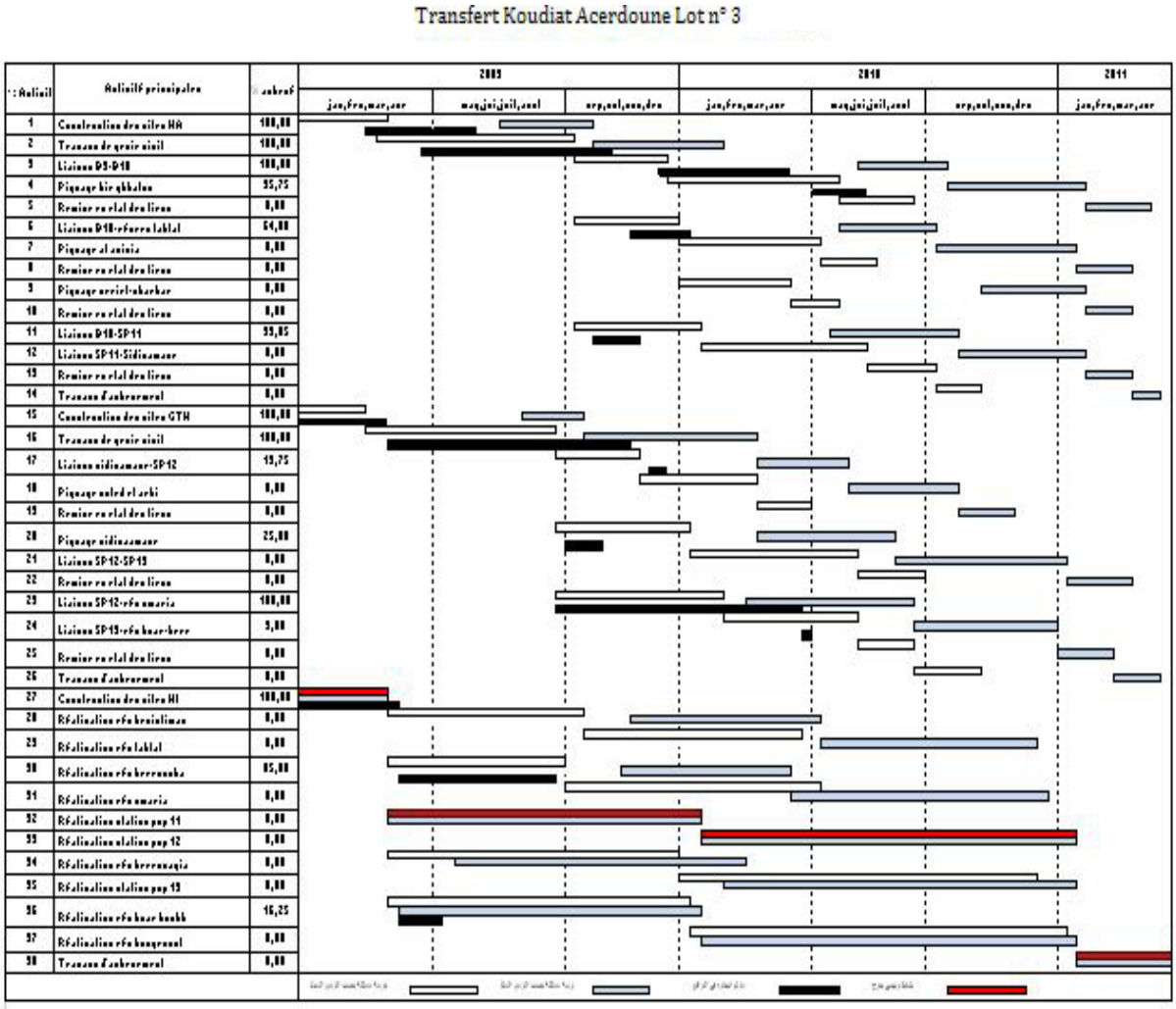
الحزمة رقم 3: 11 أسبوع



المدة المتوقعة لإتمام تنفيذ هذه المقطوعية هي مدة أطول مسار عبر هذه الحزمة وهي 4+4+3=11 أسبوع، وهكذا يمكن عمل نفس الشيء بالنسبة لباقي الحزم، بعد إتمام تشكيل ما تبقى من الحزم ومعرفة مددها المتوقعة والمستنتجة من شبكة المشروع المبينة في السابق(الشكل رقم 18) ووضعها ضمن الجدول السابق، يكون من المفيد معرفة الفوائض الزمنية المتاحة (الاحتياطي الزمني المتاح) لل 38 حزمة التي أصبحت تكون المشروع وذلك بالاستعانة بعلاقات حساب البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة.

إن ما يمكن ملاحظته عند الشروع في عملية تحليل وضع تقدم الأشغال بالمشروع باسخدام البيانات المبينة في الجدول، هو أن نسبة كبيرة من المشروع لم يتم تنفيذها أو استكمال اتمامها بعد، حيث تنحصر مجموعة الأنشطة التي اكتملت في: أعمال تهيئة وبناء مواقع مؤسسات الانجاز الفرعية وأعمال الهندسة المدنية وهي تشكل ما نسبته 18 % تقريبا من إجمالي نشاطات المشروع، وبالرغم من ذلك فقد عرفت تأخيرات كبيرة عن موعد الانتهاء المحدد (مددها الحقيقية مبينة في الجدول) أما باقي نشاطات المشروع فإن كان هناك منها ما تم الانطلاق بتنفيذه فهو لم يتم استكماله وهي تشكل نسبة قدرها 21 % من إجمالي نشاطات المشروع تقريبا، ويمكن القول أن أغلب نشاطات المشروع لم يتم تنفيذها ولا حتى بداية الأشغال بها وهي تمثل ما نسبته 61 % تقريبا، مخطط Gantt التالي يمكن أن يسهم في تقريب الصورة أكثر، وهو أيضا مدرج بوضوح في الملحق رقم 05.

الشكل رقم (19): مخطط Gantt للحزم المكونة للمشروع (المخطط والمنجز).



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات الواردة في الجدول السابق، أنظر أيضا الملحق رقم 05.

كما هو معتاد في المشروعات الاقتصادية على اختلاف أنواعها سواء كانت مشروعات تشييد، توصيل الكهرباء أو ربط المدن بالماء الصالح للشرب... وغيرها، يكون هناك تأخر في عملية الانجاز، ولابد لهذا التأخر من أسباب.

إن الحالة التي نعالجها وكما هو موضح في الشكل السابق رقم (19) يرجع في الحقيقة لعدة أسباب، منها ما هو متعلق بمؤسسات الانجاز، بمعني يمكن لها التحكم فيها والسيطرة عليها، ومنها أيضا ما لا يمكن التحكم فيها بمعنى هي أسباب قسرية خارجة عن السيطرة.

أولا/: أسباب غير متحكم فيها (خارجة عن إرادة أطراف المشروع):

– عوامل بيئية: لا علاقة للمسيرين في المشروع بها كالطقس وعوامل بيئية أخرى مثل الظروف الطبيعية الغير معتادة من عواصف، فيضانات وقد حدث ذلك في الكثير من أجزاء المشروع، فلا يتمكن العمال من العمل في الظروف المفتوحة، كذلك ما تسببه الأمطار من انزلاقات للتربة.

– عوامل اقتصادية: مثل التقلبات الحادة والمفاجئة لأسعار المواد وخاصة المواد الأساسية مثل الاسمنت وحديد التسليح والرمل وغيرها، وفي بعض الحالات انعدام بعض المواد من الأسواق مما يترتب عليه تأخير على الجداول الزمنية، شح العمالة المفاجئ.

– يضاف إلى ذلك وجود خطوط الضغط العالي (وجود خطوط وكابلات وكهرباء ضغط عالي 60000 فولت) تقطع المشروع، ما يجعل من الواجب أخذ الاحتياطات اللاّزمة (احتياطات سلامة العاملين بالموقع)، كذلك فإن موقع المشروع والمداخل والمخارج وتنظيمات المرور والحركة لها دور بارز ومهم في التأثير على رِتم إنجاز المشروع.

ثانيا/: أسباب متحكم فيها (أسباب داخلية). وهي بدورها تتفرع إلى قسمين:

1– أسباب متعلقة بالمؤسسة احبة المشروع (الوكالة الوطنية للسدود). ويمكن تلخي مساهمتها في تأخير الجداول الزمنية في الأتي:

– تأخير في سداد متطالبات مؤسسات الانجاز الفرعية، حيث ينعكس هذا سلباً على برنامج التدفق النقدي لهذه المؤسسات والمرتبط بالجدول الزمني لتنفيذ المشروع وحتى في حالة تجزئة المتطالبات ينعكس هذا سلباً أيضاً علي الجدول الزمني.

– عدم وجود آلية واضحة لتمديد الجداول أو تقليصها بالاتفاق مع مؤسسات الانجاز الفرعية.

2– أسباب متعلقة بمؤسسات الانجاز الفرعية (أسباب داخلية). نذكر منها:

– تغييرات وتعديلات على الخطة الزمنية (إجراء تحديث للدراسة).

– تغييرات وتعديلات على مسار واتجاه سير أنابيب المياه، أو مواقع إنشاء الأحواض، وذلك لعدة أسباب منها إضافة أو ربط مدن جديدة لشبكة المياه والتي لم تكن وارد في الدراسة السابقة، كذلك يمكن ذكر حالة اعتراض بعض المواطنين على قطع أنبوب المياه لأراضيهم (نذكر على سبيل المثال مدينة بني سليمان)، ورغم أن هذا الأمر كان من المفروض معالجته قبل بداية الانجاز (يعني خلال عملية الدراسة) إلا انه شكَّل احد اكبر العوائق في تنفيذ المشروع.

– إدخال تغييرات وحصول تأخير نظراً لقلة الخبرة التنفيذية لأحد مجموعات العمل ضمن المشروع، الأمر الذي يدخل تأخيراً على مجموعة العمل التالية كأن يتأخر عمال الحفر في انجاز عملهم الأمر الذي يؤخر عمال وضع الأنابيب في بدء أعملهم.

– قصور في الالتزام بالجدول الزمني ومتطلبات العقد ويمكن رؤية هذا القصور في عدم التجهيز للأنشطة قبل بدايتها بوقت كاف، وبصورة أخرى التأكد من توفر كل المصادر اللاّزمة لبدء النشاط وإكماله ومتابعة معدلات الأداء للأنشطة المختلفة والحرص علي إنهائها في الزمن المقرر، محاصرة التأخير البسيط وعدم الاستفادة من الفائض الزمني.

– التأخر في الحصول على الترخيصات فيما يتعلق بعبور الأنابيب من خلال الطرق المعبدة وخاصة الطرق الوطنية، كذلك تراخي عبور الأنابيب تحت الوديان.

– حصول تأخرات كبيرة في توريد طلبية أو مواد إلى المشروع، إلى جانب ذلك طرق وكيفيات تخزين مواد البناء وخاصة الاسمنت.

حتى الآن يمكن القول أننا تمكننا من معرفة الأسباب الرئيسية التي جعلت المشروع يتأخر بهذا المستوى الكبير، وإن كانت مؤسسات الانجاز الفرعية (GTH, HA, HT) في الحقيقة تُرجح أسباب التأخير للأسباب الخارجة عن سيطرتها وهي بالنسبة إليها تمثل أهم وأبرز الأسباب.

إن الفائدة من معرفة مستوى تقدم الأعمال وتشخيص أسباب التعطل في التنفيذ تكمن في عمل تصورات للحلول التي كانت ممكنة من أجل تفادي التأخيرات الحاصلة، إذن وبما هو متوفر لدينا حتى الآن من بيانات، نسبة التقدم في الانجاز، المدد المتوقعة لانجاز كافة الحزم، المدد الحقيقية لكل حزمة تم انجازها والفائض الزمني الكلي لكل الحزم المكونة للمشروع، يمكن استنادا عليها بناء تصورات للحلول التي كان باستطاعتنا عملها وبالاستعانة بالأساليب الكمية من اجل تفادي الكثير من المشاكل المتعلقة بالتأخير في الانجاز.

إن ما يمكن ملاحظته من خلال الجدول رقم (10) ومخطط Gantt (الشكل رقم: 19) الذي يعرض مختلف أزمنة الحزم و كذلك مستوى التقدم المحقق في الانجاز هو:

أن الحزم 27، 32، 33 و 38 هي مجموع الحزم التي تمثل كافة الأنشطة الحرجة (أطول مسار عبر شبكة المشروع) فالزمن الفائض الكلي لكل حزمة هو الصفر، وبالتالي لا يمكن تأخير مدة الانطلاق في انجازها أو تمديد مدة تنفيذها لأن ذلك من شأنه أن يؤثر مباشرة على مدة تنفيذ المشروع ككل، لكن في الحقيقة، حتى لو حدث تأخير في أحد الحزم الحرجة (أحد النشاطات الرئيسية) المذكورة في السابق وذلك للأسباب التي أشرنا إليها آنفا فكان يمكن تدارك الأمر، ولكن كيف ذلك ؟

إن الفوائض الزمنية في الأنشطة الرئيسية غير الحرجة يمكن أن توفر لنا الإمكانات اللازمة لذلك، بحيث يمكننا إما توقيف تنفيذ بعض الأنشطة الرئيسية غير الحرجة، أو تمديد مدة تنفيذها بمقدار الفائض الذي تمتلكه هذه الأخيرة، بحيث يمكننا استغلال الموارد المستعملة فيها من أجل التسريع في انجاز النشاطات الرئيسية الحرجة وتفادي تأخر تنفيذها أو على الأقل التقليل من هذا التأخر.

نأخذ على سبيل المثال لا الحصر الحزمتين 28 و 29، فكل واحدة تمتلك وقتاً احتياطياً كلياً مقدراً بِ 33 أسبوع، ففي هذه الحالة يمكن إما توقيف النشاط الرئيسي رقم 28 أو 29 ، وإما التمديد في مدة انجاز أحدهما بِ 33 أسبوع بحيث يمكن استغلال موارده وحشدها لأجل إتمام تنفيذ وتدارك التأخير الحاصل في النشاط الرئيسي الحرج المتأخر، وفي واقع الحال، وبالفعل قد حدث تجاوز في زمن تنفيذ النشاط الرئيسي الحرج رقم 27 ، فقد تأخر تاريخ إتمامه بـ 30 أسبوع حيث كانت مدة التنفيذ المقدرة هي 10 أسابيع في حين تم إتمام تنفيذه خلال 41 أسبوع (أنظر الجدول رقم10)، وبالتالي وبما أنه نشاط رئيسي حرج فكان يمكن تفادي هذا التأخير في تاريخ الانتهاء منه باستغلال الفوائض (الاحتياطات الزمنية المتاحة) في الأنشطة الرئيسية غير الحرجة 28 أو 29 أو كليهما، كذلك كان يمكن أيضا استغلال كل من الفوائض

الزمنية للنشاطات الرئيسية غير الحرجة 34 أو 35 والمقدرة بـ 7 أسابيع، وبالتالي كان بالإمكان استغلال كل من العمالة أو الآلات والمعدات في التعجيل بإتمام تنفيذ النشاط الرئيسي رقم 27 بما أنه حرج، وذلك حتى لا يتم التأثير على مدة انجاز المشروع ككل.

ومن هنا يمكن التأكيد على أن هذه العملية (عملية إعادة تخصيص الموارد) والتي تُعنى بنقل الإمكانيات من نشاط غير حرج ذي احتياطي زمني إلى نشاط آخر حرج هي بمثابة الحل الأمثل لمشكلة التأخر في تنفيذ النشاطات الرئيسية الحرجة.

إن ما ناقشناه فيما سبق في ما يتعلق باستغلال الفوائض (الاحتياطات الزمنية المتاحة) من أجل حشد الموارد اللازمة لأجل الإسراع والتعجيل بتدارك التأخيرات الحاصلة في الأنشطة الحرجة يمكن تعميمه على الحزم الواقعة على المسار الحرج (النشاطات الرئيسية الحرجة) وذلك في حالة ما إذا حدث معها أي تعطل، مع كل ذلك لابد من مراعاة هذا الاستغلال في الفوائض الزمنية المتاحة، بحيث يجب أن لا يتعدى ذلك هذا الاحتياطي الزمني المتاح لأن ذلك من شأنه خلق مسارات جديدة أخرى يمكن للتأخر في تنفيذها التأثير على الزمن الكلي لإتمام تنفيذ المشروع.

نأخذ على سبيل المثل الحزمة رقم 36 ، من مخطط Gantt المبين في السابق (أنظر أيضا الملحق رقم 05) يمكن ملاحظة أن تاريخ الانطلاق في تنفيذ هذا النشاط الرئيسي كان متأخرا جراء تأخر انتهاء تنفيذ النشاط الرئيسي السابق له (الحزمة 27)، ورغم أن هذا النشاط الرئيسي في الحقيقة هو غير حرج إلاّ أنه ومن الجدول السابق يظهر أنه يتوفر على احتياطي زمني بأسبوع واحد، وبالتالي فزيادة على أنه استنفد الزمن الاحتياطي لديه وأكثر، هذا ما جعل هذا النشاط الرئيسي يصبح حرجا، بدون أن ننسي النشاط الرئيسي الذي يليه رقم 37، وهكذا وبنفس المنهج الذي عالجنا به مشكلة النشاط الرئيسي الحرج رقم 27 كان يمكن كذلك عمل حلول لمسألة تأخر الحزمة رقم 36 بحشد الموارد وإعادة تخصيصها من النشاطات غير الحرجة والتي تملك فوائض (احتياطات زمنية)، نذكر النشاطين رقم 30 و31 على سبيل المثال (أنظر الجدول رقم 10).

إذن وعلى هذا النسق يمكن عمل العديد من الحلول للمشاكل الناجمة عن التأخر في تنفيذ نشاطات المشروع، وكل هذا يبرز بوضوح دور الطرق الكمية في تحسين كفاءة إدارة زمن تنفيذ المشروع.

المطلب الرابع: تحليل الوضع الحالي للتجاوز في التكاليف المقدرة.

إلى جانب عمل التحليل المتعلق بالزمن، أي بأسباب التخلف في التنفيذ في مختلف أنشطة المشروع، سواء التي تم الانتهاء منها أو لم يتم استكمال تنفيذها بعد، أو حتى التي لم يتم انطلاق الأشغال بها، سوف نحاول أيضا العمل على تحليل الوضع المتعلق بالتكاليف.

من أجل تحقيق متابعة جيدة للتكاليف ومعرفة مدى تقدم المشروع حسب البرنامج المخطط، من المفيد حساب القيمة المالية للعمل المنجز، أي التكاليف إلى غاية شهر ماي 2011، كما أشرنا إلى ذلك فيما سبق بضرب تكلفة النشاط في نسبة اكتمال الأشغال فيه، ونشير هنا أننا بنفس المنهج الذي اتبعناه في العنصر السابق، أي باستخدام الحزم أو النشاطات الرئيسية وذلك دائما من أجل وضوح الصورة وبساطة التحليل، الجدول التالي نعرض من خلاله التكاليف إلى غاية تاريخ ماي 2011.

الجدول رقم (11): جدول يبين مجموع قيمة العمل المنجز إلى غاية ماي 2011.

رقم الحزمة	التكلفة الإجمالية المقدرة للنشاط الرئيسي (الحزمة)	النسبة المئوية للعمل المنجز %	القيمة التقديرية للعمل المنجز (دج)
1	15424859,88	100,00	15424859,88
2	1013572867	100,00	1013572866,80
3	295144727,5	100,00	295144727,52
4	412653580,8	35,75	147523655,15
5	17557542,45	0,00	0,00
6	586369647,3	64,00	375276574,28
7	140534803,9	0,00	0,00
8	17557542,45	0,00	0,00
9	129190595,3	0,00	0,00
10	21267923,78	0,00	0,00
11	604283148,1	33,75	203945562,50
12	295144727,5	0,00	0,00
13	100918379,3	0,00	0,00
14	7273253,696	0,00	0,00
15	15777795,67	100,00	15777795,67

16	1380424348	100,00	1380424348,14
17	412653580,8	13,75	56739867,36
18	129190595,3	0,00	0,00
19	7413149,696	0,00	0,00
20	141718595,3	25,00	35429648,81
21	140534803,9	0,00	0,00
22	17557542,45	0,00	0,00
23	615777796,9	100,00	615777796,94
24	586691199,3	9,00	52802207,94
25	7868333,696	0,00	0,00
26	17890578,45	0,00	0,00
27	20201989,34	100,00	20201989,34
28	652316920,7	0,00	0,00
29	756716490,4	0,00	0,00
30	840236919,5	85,00	714201381,54
31	621031566,9	0,00	0,00
32	756716495,7	0,00	0,00
33	724039286,8	0,00	0,00
34	709117642,6	0,00	0,00
35	687725850,2	0,00	0,00
36	823967947,9	16,25	133894791,53
37	802475342,3	0,00	0,00
38	15023484,58	0,00	0,00
	$\sum$ = 16588570234,40		**$\sum$ = 5076138073,41**

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الانجاز.

إن قيمة العمل المنجز لكل الحزم في الجدول السابق يمكن الحصول عليها باستخدام الصيغة التالية:

(التكلفة الإجمالية التقديرية للنشاط) × النسبة المئوية للعمل المنجز = القيمة التقديرية للعمل المنجز.

ونُذكِر أن النسبة المئوية للعمل المنجز يمكن الحصول عليها من الجدول رقم 10، ثم بالقيام بجمع كل القيم في العمود الأخير (عمود القيمة التقديرية للعمل المنجز) سوف نتحصّل على القيمة **5076138073.41** دج وهي في الحقيقة تمثل التكلفة المقدر إنفاقها حتى تاريخ ماي 2011 بنسبة الانجاز الحالية لكل حزمة.

لكن في الواقع التكاليف إلى غاية هذه المدة، أو قيمة العمل المنجز إلى التاريخ المذكور والتي تمثل ما كان مقدراً أن يتم إنفاقه، تختلف عما قد صرف حقيقةً، فالتكاليف الحقيقية والمقدرة بنسبة 47 % أي بقيمة **7796628010,168** دج[1] من التكلفة الإجمالية للمشروع، بمعنى لو تم طرح قيمة التكاليف الحقيقية المصروفة من القيمة المقدرة حسب البرنامج للعمل المنجز لوجدنا:

$$2720489936,758 = 5076138073,41 - 7796628010,168$$

فالقيمة 2720489936,758 دج هي مقدار التجاوز الحاصل في التكاليف المرصودة للمشروع.

إن ما يتعلق بعملية متابعة التكاليف التي يتم إنفاقها خلال المراحل المختلفة للمشروع (خلال دورة حياة المشروع) عملية تهدف إلى التأكد من تقدم المشروع حسب البرنامج المخطط، وأن التكلفة المنفقة تكون محصورة ضمن ما تم الإعداد له، لكنه في الغالب تكون هناك تجاوزات للميزانية التقديرية المعدة مسبقا كما رأينا في المشروع الذي نعالجه، وذلك راجع لأسباب متعددة من أهمها التأخر في تنفيذ نشاطات المشروع عن الموعد المحدد لها، لأن التجاوز في مدة تنفيذ النشاط سوف يكلف مصروفات إضافية من عمالة ومعدات وغيرها، وهذا ما حدث بالفعل في المشروع قيد الدراسة ولننظر على سبيل المثال النشاط الرئيسي رقم 01 (Construction des cites HA) فقد كانت المدة المتوقعة لإتمام تنفيذه هي 10 أسابيع، لكن في الواقع فقد حدث تجاوز بـ 43 أسبوع وبالتالي فإن هذا التجاوز من المؤكد أنه سوف يكلف المؤسسة تكاليف إضافية، ونفس الشيء بالنسبة للنشاط الرئيسي (الحزمة) رقم 02، تجاوز في مدة الانجاز بـ 45 أسبوع، كذلك الأمر بالنسبة لكل من الحزم 15، 16 و23 فقد تجاوزت المدد المقدرة فيها بـ 30، 30، و9 أسابيع على التوالي، وهذا بدون شك سوف يزيد في قيمة التكاليف.

هذه التجاوزات في التكاليف المقدرة في الحقيقة كان يمكن العمل على تفاديها أو على الأقل التقليل من زيادتها إلى أدنى مستوى لها، وبنفس المنهج الذي اعتمدناه من أجل إنهاء هذه الأنشطة في الأزمنة المقدرة

[1]– نفس ما قيل عن التكاليف التقديرية لمختلف أنشطة المشروع ينطبق على نسبة التكاليف الحقيقية (47%) المنفقة إلى غاية ماي 2011، بمعنى أن هذه البيانات تعتبر من المعلومات السرية لدى مؤسسة الانجاز وبالتالي فيمكن اعتبارها قيمة تقترب من الواقع إلى حد ما، وليست حقيقية مئة بالمائة.

وذلك كما رأينا فيما سبق بالاستعانة بالفوائض (الاحتياطات الزمنية المتاحة)، واستغلال موارد الأنشطة غير الحرجة في استكمال تنفيذ النشاطات الحرجة، وبالتالي سوف نحقق إتمام تنفيذ النشاطات في مددها المحددة والتكاليف المرصودة وحتى وإن حدث تجاوز يكون عند أدنى مستوى.

المبحث الثالث: آفاق استكمال الانجاز وتحسين كفاءة إدارة تنفيذ مشروع كدية آسردون.

إن تنفيذ المشروعات يكون في الغالب عرضة للعديد من المشاكل، والمشروع الذي نعالجه هو أحد هذه المشاريع كما شاهدنا فيما سبق، ونظرا إلى أن أهم هذه المشاكل عموما تنحصر إما في التأخير في التنفيذ عن موعد التسليم المتفق عليه، عدم مطابقة أداء المشروع للمواصفات المحددة في العقد، والأكثر من ذلك، الزيادة في تكاليف الانجاز عن القيمة المقدرة سلفا، وبالتالي فإنه يتعين على مؤسسات الانجاز القائمة على تنفيذ المشروع (Groupement GTH, HA, HT) العمل على حل هذه المشاكل وتقليلها إلى أدنى مستوى لها، إذن سوف يكون من المفيد العمل على تحسين طرق الإدارة والتسيير ورفع مستوى التحكم في الجوانب الإدارية والفنية لتنفيذ المشروع وذلك من أجل الرفع في الكفاءة والفعالية.

بعدما أتممنا عملية التخطيط المبدئي للمشروع حسب أسلوب PERT/CPM وبما أن المشروع كما أشرنا في السابق قد عرف تأخرا عن موعد التسليم المقرر، حاولنا إعطاء صورة عن الوضع حتى شهر ماي 2011 موعد الانتهاء النظري للمشروع، عددنا من خلالها أهم الأسباب التي كانت وراء التأخر الحاصل في المشروع، بعدها بيّنّا كيف يمكن باستخدام الطرق الكمية العمل على تحقيق إدارة ذات كفاءة في زمن تنفيذ المشروع مع تسيير فعال للميزانية المرصودة للمشروع، والآن سوف نحاول من خلال هذا المبحث وذلك فيما تبقى من المشروع، افتراضا منا أن هذه المساهمة سوف تساعدنا في حل المشاكل التي من المؤكد مصادفتها في إدارة المشروع محل الدراسة، فنعالج أولا عملية إعادة تخطيط المشروع من جديد مع إجراء التعديلات اللاّزمة، نعمل بعد ذلك على استخراج المسار الحرج الجديد، ثم نحاول إجراء تحليل احتمالي لزمن الانتهاء من المشروع خلال أزمنة متعددة، وبعدها نعمل على إعطاء عملية تعجيل أو تسريع عملية إنجاز المشروع قدر من الأهمية، وفي الأخير نحاول جعل عملية متابعة الموازنة التقديرية للمشروع أكثر كفاءة من خلال معالجة عملية إدارة وضبط تكاليف المشروع، نقدم بعدها مسألة إدارة الموارد.

المطلب الأول: إعادة تخطيط المشروع.

في عملية تخطيط تنفيذ المشروع التي قمنا بها في السابق، كانت أهم الخطوات التي اتبعناها تتمثل في:

1- تقسيم المشروع إلى أنشطة.

2- بناء علاقات الأسبقية والتتابع في التنفيذ لهذه الأنشطة المكونة للمشروع.

3- تقدير التكاليف والموارد اللازمة لهذه الأنشطة.

4- تقدير أزمنة التنفيذ الثلاثة لكل نشاط.

الآن نقوم بعملية إعادة تخطيط للمشروع وذلك نظرا إلى أن المدة المحددة له قد انتهت ولكن المشروع لم يكتمل بعد وذلك للأسباب المذكورة سابقا، ففيما يتعلق بالخطوة الأولى والثانية سوف نبقي على شبكة المشروع كما هي لأنه خلال عملية التنفيذ لم تظهر لنا مشاكل فنية، بمعنى طريقة تقسيم المشروع وتتابع الأنشطة فيما بينها لم ينجر عنها أي مشاكل تستدعي إعادة النظر فيها سواء من حيث التقسيم أو طريقة التتابع، وبالتالي سوف يكون التخطيط الجديد للمشروع يتضمن الـ 163 نشاط كما في السابق وبنفس التتابع في التنفيذ، أما فيما يتعلق بمسألة تقدير التكاليف لهذه الأنشطة، وبما أن المشروع قد عرف تجاوزا في التكاليف والمقدرة بقيمة 2720489936,758 دج فما العمل حيال ذلك ؟ يمكن القول بأنه ما دام للمؤسسة احتياطي يمكن استغلاله في مثل هذه الحالات الاستثنائية، فسوف يتم تغطية هذه القيمة بهذا الاحتياطي، وسوف تبقى التقديرات السابقة على حالها لأن أغلب التكاليف الزائدة كانت ناجمة عن التجاوز في زمن تنفيذ النشاطات ولم تكن بسبب سوء تقدير تكلفة الأنشطة.

الخطوة الرابعة التي قمنا بها بعد كل ذلك هي إجراء تقدير للأزمنة الثلاثة للأنشطة (الزمن المتشائم، المتفائل والأكثر احتمالا)، وفي هذه النقطة يختلف الأمر بعض الشيء، فبالنسبة للنشاطات التي تم الانتهاء من تنفيذها فسوف تكون أزمنة تنفيذها هي الأزمنة الحقيقية، بمعنى لن تكون هناك ثلاث مدد زمنية وإنما زمن حقيقي واحد، أما حالة النشاطات التي لم يتم الانطلاق بها بعد أو النشاطات التي لم تكتمل، سوف نجري عليها بعض التعديلات بناء على البيانات التي أصبحت لدينا من خلال مدد تنفيذ النشاطات التي تم الانتهاء منها، وبالتالي سوف يكون الجدول أدناه يحتوي على الأزمنة الثلاثة للأنشطة التي لازالت الأشغال بها طور التنفيذ والأنشطة التي لم تنطلق بعد، وزمن واحد حقيقي لكل من الأنشطة: (A, D, F, G, W, X, AS, AT, B, E, P, Q, AG, AH, BD, BE, C)، ونشير هنا أنه يمكن ملاحظة الفرق الكبير بين الأزمنة الحقيقية للأنشطة التي تم تنفيذها والأزمنة التقديرية لها، ونؤكد أن ذلك ليس معناه سوء التقدير لأزمنة تنفيذ الأنشطة المكونة للمشروع، وإنما كان سببه التأخير في انجازها حتى أن بعض الأنشطة بعد عملية الانطلاق

في تنفيذها عرفت توقفا في التنفيذ ولقد تعرضنا للأسباب التي أدت إلى ذلك فيما سبق، وبالتالي هذا ما جعلنا نبقي التقديرات السابقة على حالها.

وزيادة على كل ما سبق سوف نضيف للجدول السابق حساب الانحراف المعياري الذي نستنتج منه تباين مدة تنفيذ كل نشاط، والذي سوف يفيدنا في معرفة تباين مدة تنفيذ المشروع ككل، حيث نحصل عليه بجمع تباينات أنشطة المسار الحرج (تباينات الأنشطة الحرجة عبر شبكة المشروع)، وهو ما سنستخدمه من أجل إجراء التحليل الاحتمالي لبعض البدائل في زمن انتهاء تنفيذ المشروع.

الجدول رقم (12): الأزمنة المختلفة لتنفيذ الأنشطة، البدايات والنهايات المبكرة والمتأخرة للأنشطة والفوائض الزمنية حسب التخطيط الجديد.

رقم النشاط	رمز النشاط	الزمن المتفائل a_{ij}	الزمن الأكثر احتمالا m_{ij}	الزمن المتشائم b_{ij}	الزمن المتوقع t_e	البداية المبكرة ESjz	النهاية المبكرة ECjz	البداية المتأخرة LSjz	النهاية المتأخرة LCjz	الزمن الفائض الكلي LS-ES LC-EC	الانحراف المعياري δ
01	A	-	-	-	53	0	53	0	53	0	0
02	B	-	-	-	39	0	39	31	70	31	0
03	C	-	-	-	41	0	41	45	86	45	0
04	D	-	-	-	68	53	121	53	121	0	0
05	E	-	-	-	51	39	90	70	121	31	0
06	F	-	-	-	9	121	130	121	130	0	0
07	G	-	-	-	7	121	128	133	140	12	0
08	H	4	7	10	7	121	128	142	149	21	1
09	I	3	5	7	5	121	126	142	147	21	0.66
10	J	5	8	11	8	121	129	135	143	14	1
11	K	3	4	5	4	121	125	139	143	18	0.33
12	L	4	6	8	6	90	96	142	148	52	0.66
13	M	3	4	5	4	90	94	145	149	55	0.33
14	N	5	8	11	8	90	98	129	137	39	1
15	O	3	5	7	5	90	95	132	137	42	0.66
16	P	-	-	-	12	90	102	121	133	31	0
17	Q	-	-	-	9	90	99	129	138	39	0
18	R	2	3	4	3	41	44	119	122	78	0.33
19	S	1	3	5	3	41	44	117	120	76	0.66
20	T	4	5	6	5	41	46	86	91	45	0.33
21	U	4	6	8	6	41	47	93	99	52	0.66
22	V	5	6	7	6	41	47	87	93	46	0.33
23	W	-	-	-	12	130	142	130	142	0	0
24	X	-	-	-	8	128	136	140	148	12	0

25	Y	2	4	6	4	128	132	149	153	21	0.66
26	Z	2	3	4	3	126	129	147	150	21	0.33
27	AA	4	5	6	5	129	134	143	148	14	0.33
28	AB	3	4	5	4	125	129	143	147	18	0.33
29	AC	2	3	4	3	96	99	148	151	52	0.33
30	AD	1	2	3	2	94	96	149	151	55	0.33
31	AE	4	5	6	5	98	103	137	142	39	0.33
32	AF	2	4	6	4	95	99	137	141	42	0.66
33	AG	-	-	-	8	102	110	133	141	31	0
34	AH	-	-	-	7	99	106	138	145	39	0
35	AI	3	5	7	5	44	49	122	127	78	0.66
36	AJ	3	4	5	4	44	48	128	132	84	0.33
37	AK	2	4	6	4	44	48	120	124	76	0.66
38	AL	2	4	12	5	44	49	123	128	79	1.66
39	AM	5	6	7	6	46	52	91	97	45	0.33
40	AN	5	6	13	7	46	53	105	112	59	1.33
41	AO	5	7	9	7	47	54	99	106	52	0.66
42	AP	3	4	11	5	47	52	114	119	67	1.33
43	AQ	5	6	7	6	47	53	93	99	46	0.33
44	AR	4	6	14	7	47	54	108	115	61	1.66
45	AS	-	-	-	13	142	155	142	155	0	0
46	AT	-	-	-	7	136	143	148	155	12	0
47	AU	1	2	3	2	132	134	153	155	21	0.33
48	AV	3	4	11	5	129	134	150	155	21	1.33
49	AW	2	3	4	3	134	137	148	151	14	0.33
50	AX	2	4	6	4	129	133	147	151	18	0.66
51	AY	1	3	5	3	99	102	151	154	52	0.66
52	AZ	2	3	4	3	96	99	151	154	55	0.33
53	BB	3	4	5	4	103	107	142	146	39	0.33
54	BC	2	5	8	5	99	104	141	146	42	1
55	BD	-	-	-	10	110	120	141	151	31	0
56	BE	-	-	-	6	106	112	145	151	39	0
57	BF	4	6	8	6	49	55	127	133	78	0.66
58	BG	5	6	7	6	48	54	132	138	84	0.33
59	BH	4	6	8	6	48	54	124	130	76	0.66
60	BI	3	4	11	5	49	54	128	133	79	1.33
61	BJ	4	8	11	8	52	60	97	105	45	1

62	BK	4	7	10	7	53	60	112	119	59	1
63	BL	5	6	7	6	54	60	106	112	52	0.33
64	BM	5	7	9	7	52	59	119	126	67	0.66
65	BN	6	7	8	7	53	60	99	106	46	0.33
66	BO	5	6	7	6	54	60	115	121	61	0.33
67	BP	7	11	21	12	55	67	133	145	78	2.33
68	BQ	6	7	8	7	54	61	138	145	84	0.33
69	BR	8	9	16	10	54	64	130	140	76	1.33
70	BS	5	7	9	7	54	61	133	140	79	0.66
71	BT	17	21	37	23	60	83	105	128	45	3.33
72	BU	7	9	11	9	60	69	119	128	59	0.66
73	BV	17	19	23	20	60	80	112	132	52	1
74	BW	5	6	7	6	59	65	126	132	67	0.33
75	BX	18	22	32	23	60	83	106	129	46	2.33
76	BY	6	8	10	8	60	68	121	129	61	0.66
77	BZ	2	3	4	3	67	70	145	148	78	0.33
78	CC	4	5	6	5	64	69	140	145	76	0.33
79	CD	5	6	7	6	83	89	128	134	45	0.33
80	CE	4	6	8	6	80	86	132	138	52	0.66
81	CF	5	6	7	6	83	89	129	135	46	0.33
82	CG	3	4	5	4	155	159	157	161	2	0.33
83	CH	4	6	8	6	155	161	155	161	0	0.66
84	CI	4	7	10	7	134	141	155	162	21	1
85	CJ	4	5	6	5	134	139	157	162	23	0.33
86	CK	5	6	7	6	134	140	159	165	25	0.33
87	CL	2	4	6	4	134	138	162	166	28	0.66
88	CM	5	7	15	8	137	145	151	159	14	1.66
89	CN	3	4	5	4	137	141	157	161	20	0.33
90	CO	5	6	7	6	102	108	154	160	52	0.33
91	CP	3	5	7	5	102	107	157	162	55	0.66
92	CQ	5	8	11	8	107	115	146	154	39	1
93	CR	5	6	7	6	107	113	151	157	44	0.33
94	CS	2	4	6	4	120	124	151	155	31	0.66
95	CT	3	4	5	4	120	124	152	156	32	0.33
96	CU	3	5	7	5	159	164	161	166	2	0.66
97	CV	3	4	5	4	161	165	161	165	0	0.33
98	CW	4	5	6	5	141	146	162	167	21	0.33

99	CY	3	4	5	4	139	143	162	166	23	0.33
100	CX	3	5	7	5	140	145	165	170	25	0.66
101	CZ	1	3	5	3	138	141	166	169	28	0.66
102	DD	5	7	9	7	145	152	159	166	14	0.66
103	DE	3	6	9	6	141	147	161	167	20	1
104	DF	3	4	5	4	108	112	160	164	52	0.33
105	DG	2	3	4	3	107	110	162	165	55	0.33
106	DH	6	7	8	7	115	122	154	161	39	0.33
107	DI	2	4	6	4	113	117	157	161	44	0.66
108	DJ	2	5	8	5	124	129	155	160	31	1
109	DK	3	5	7	5	124	129	156	161	32	0.66
110	DL	5	6	7	6	70	76	148	154	78	0.33
111	DM	5	7	9	7	70	77	157	164	87	0.66
112	DN	5	6	7	6	69	75	145	151	76	0.33
113	DO	6	7	8	7	69	76	153	160	84	0.33
114	DP	5	7	9	7	89	96	134	141	45	0.66
115	DQ	5	6	7	6	89	95	150	156	61	0.33
116	DR	4	5	6	5	86	91	138	143	52	0.33
117	DS	5	6	7	6	86	92	150	156	64	0.33
118	DT	4	6	8	6	89	95	135	141	46	0.66
119	DU	2	5	8	5	89	94	151	156	62	1
120	DV	3	6	9	6	164	170	166	172	2	1
121	DW	5	7	9	7	165	172	165	172	0	0.66
122	DX	3	4	5	4	146	150	167	171	21	0.33
123	DY	4	5	6	5	143	148	166	171	23	0.33
124	DZ	2	3	4	3	145	148	170	173	25	0.33
125	EE	2	4	6	4	141	145	169	173	28	0.66
126	EF	3	5	7	5	152	157	166	171	14	0.66
127	EG	2	4	6	4	147	151	167	171	20	0.66
128	EH	3	4	5	4	112	116	164	168	52	0.33
129	EI	2	3	4	3	110	113	165	168	55	0.33
130	EJ	3	5	7	5	122	127	161	166	39	0.66
131	EK	4	5	6	5	117	122	161	166	44	0.33
132	EL	6	7	8	7	129	136	160	167	31	0.33
133	EM	5	6	7	6	129	135	161	167	32	0.33
134	EN	5	7	9	7	76	83	154	161	78	0.66
135	EO	5	6	12	6	77	83	164	170	87	0.33

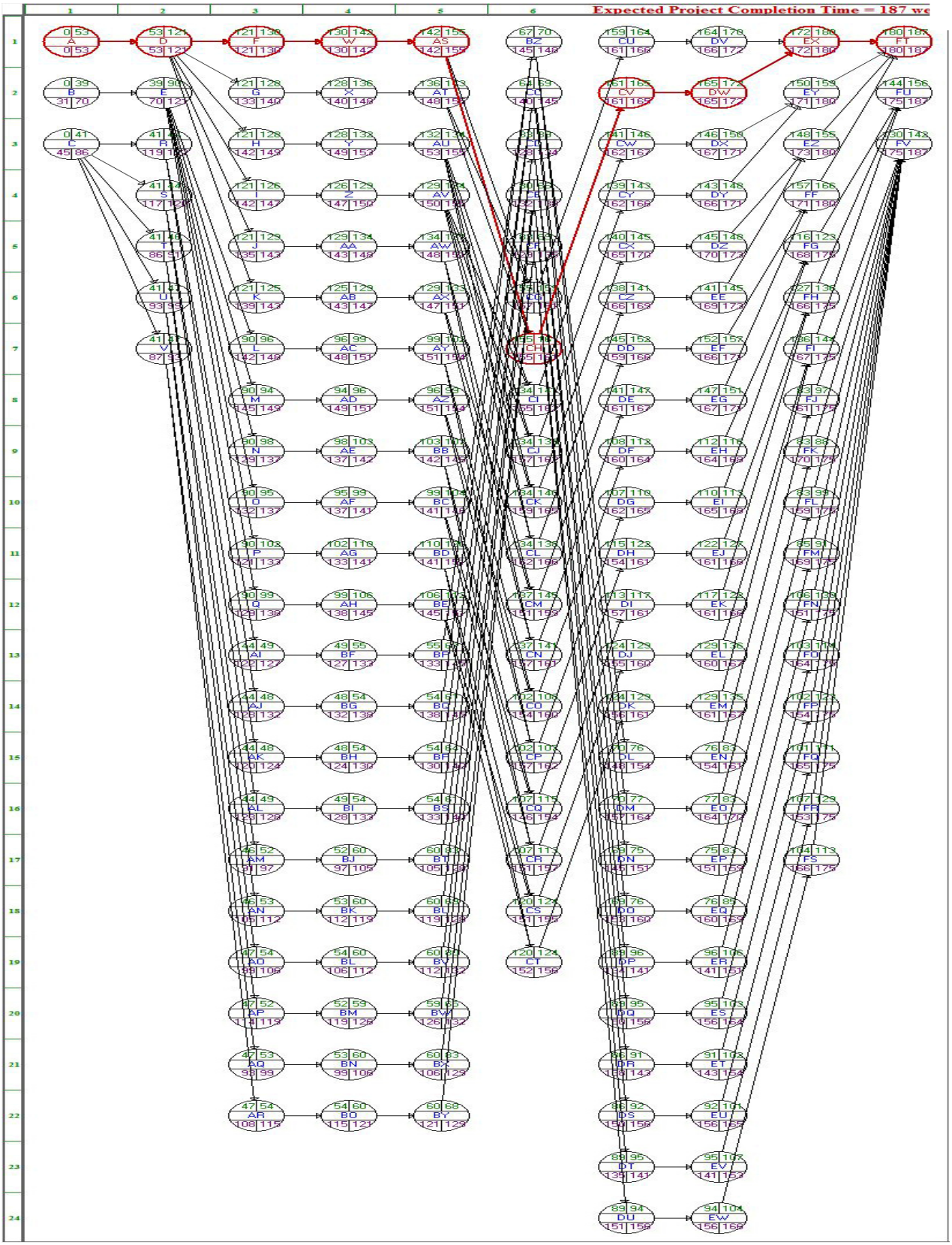
136	EP	7	8	14	8	75	83	151	159	76	0.33
137	EQ	6	9	12	9	76	85	160	169	84	1
138	ER	6	10	14	10	96	106	141	151	45	1.33
139	ES	7	8	9	8	95	103	156	164	61	0.33
140	ET	9	11	13	11	91	102	143	154	52	0.66
141	EU	6	9	12	9	92	101	156	165	64	1
142	EV	8	12	16	12	95	107	141	153	46	1.33
143	EW	7	10	13	10	94	104	156	166	62	1
144	EX	6	8	10	8	172	180	172	180	0	0.66
145	EY	7	9	11	9	150	159	171	180	21	0.66
146	EZ	5	7	9	7	148	155	173	180	25	0.66
147	FF	7	9	11	9	157	166	171	180	14	0.66
148	FG	5	7	9	7	116	123	168	175	52	0.66
149	FH	6	9	12	9	127	136	166	175	39	1
150	FI	7	8	9	8	136	144	167	175	31	0.33
151	FJ	8	14	20	14	83	97	161	175	78	2
152	FK	4	5	6	5	83	88	170	175	87	0.33
153	FL	9	15	27	16	83	99	159	175	76	3
154	FM	4	6	8	6	85	91	169	175	84	0.66
155	FN	14	24	33	24	106	130	151	175	45	3
156	FO	8	11	14	11	103	114	164	175	61	1
157	FP	11	21	31	21	102	123	154	175	52	3.33
158	FQ	5	10	15	10	101	111	165	175	64	1.66
159	FR	10	22	34	22	107	129	153	175	46	4
160	FS	7	9	11	9	104	113	166	175	62	0.66
161	FT	4	7	10	7	180	187	180	187	0	1
162	FU	9	12	15	12	144	156	175	187	31	1
163	FV	10	12	14	12	130	142	175	187	45	0.66
أسبوع 187 = الوقت الإجمالي لإتمام تنفيذ المشروع وفق التخطيط الجديد											
1 = عدد المسارات الحرجة											

المصدر: من إعداد الطالب باستخدام البرنامج الجاهز WinQSB.

المطلب الثاني: استخراج المسار الحرج مع تحليل احتمالي لزمن الانتهاء من المشروع وفق التخطيط الجديد.

للتذكير، وعند النظر في الجدول السابق رقم (09)، وبالتحديد في عمود الفائض الزمني الكلي نجد أنه يحتوي إما على رقم موجب أو صفر، فيكون الصفر معناه عدم وجود مجال لتأخير هذا النشاط، فأي تأخير فيه سوف يؤثر مباشرة على المشروع ككل بمعني أنه نشاط حرج، أما القيم الموجبة فتعني أنه يمكن تأخر تنفيذ النشاط في حدود تلك المدة دون أن يترتب على ذلك تأخير المشروع ككل، ويعد المسار الحرج أطول مسار عبر الشبكة وهو الذي يعبر أيضا على أقل وقت لازم لإتمام المشروع، وفي مشروعنا هذا (تحويل المياه الصالحة للشرب من سد كدية آسردون) فإن الأنشطة :(A, D, F, W, AS, CH, CV, DW, EX, FT) تعد أنشطة حرجة وفق التخطيط الجديد (ويمكن ملاحظة أن المسار الحرج الجديد مختلف عن الحرج السابق)، وكما مر معنا فيما سبق فإن الشروع يمكن تمثيله على شكل شبكة اعتماداً على الأزمنة المتاحة، والمسار الحرج مبين في الشبكة باللّون الأحمر، ولوضوح الصورة أفضل أنظر الملحق 06.

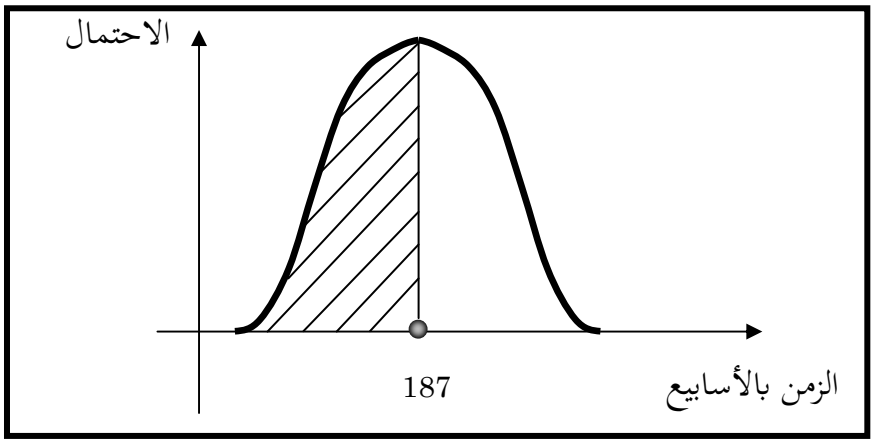
الشكل رقم (20):شبكة مشروع كدية آسردون عليها مختلف الحسابات وفق التخطيط الجديد.



المصدر: من إعداد الطالب باستخدام البرنامج الجاهز WinQSB.

إذا اعتبرنا أن القيمة التي توصلنا إليها وهي 187 أسبوع بمثابة مجموع القيم المتوقعة لأزمنة الأنشطة الحرجة في الشبكة الجديدة، فإن هذه القيمة في الحقيقة تمثل المقدار المتوقع لزمن إتمام المشروع وفق التخطيط الجديد، وهذا يعني أن زمن إتمام المشروع هو متغير عشوائي له توزيع إحصائي، وأن هذه القيمة 187 ما هي إلا متوسط هذا التوزيع، وبناء على ذلك فإن الزمن اللازم لإتمام تنفيذ المشروع يمكن تمثيله في شكل توزيع معتدل كما يلي:

الشكل رقم (21): توزيع بيتا لوقت إتمام المشروع.



المصدر: من إعداد الطالب.

الخط العمودي الذي يتوسط المنحنى يبين الزمن المتوقع لإتمام تنفيذ المشروع، من هنا يمكن الاعتماد على خصائ التوزيع المعتدل من أجل عمل التحليلات الاحتمالية، إذن سوف يكون على سبيل المثال احتمال إتمام تنفيذ المشروع في مدة قدرها 187 أسبوع هو كل المنطقة الواقعة على يسار الخط العمودي تحت المنحنى، أنظر الشكل السابق، (والمدة 187 أسبوع تعني 46 شهر و3 أسابيع، بمعنى سوف يكون التاريخ التقديري لانتهاء تنفيذ المشروع في شهر نوفمبر 2012 وفق التخطيط الجديد).

بتحديد الانحراف المعياري الذي يمكننا من حساب مجموع تباينات الأنشطة الحرجة، والذي يعبر في نفس الوقت عن تباين زمن إتمام المشروع، ويمكن توضيح ذلك في الجدول التالي.

الجدول رقم (13): جدول يبين تباينات النشاطات الحرجة.

النشاطات الحرجة	الانحراف المعياري للنشاط الحرج	تباين النشاط الحرج δ^2
A	0	0
D	0	0

F	0	0
W	0	0
AS	0	0
CV	0.33	0.1089
CH	0.66	0.4356
DW	0.66	0.4356
EX	0.66	0.4356
FT	1	1
		$\sum$ = 2,4157

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الجاهز WinQSB.

إذن يكون على ذلك الانحراف المعياري لزمن إتمام تنفيذ المشروع يساوي الجذر التربيعي لمجموع تباينات الأنشطة الحرجة، أي: $\delta = \sqrt{\delta^2} = \sqrt{2,4157} = 1,5542$

وبالتطبيق في العلاقة: $Z = (X-T)/\delta$ ، المشار إليها في السابق، حيث X الزمن المستهدف، T الوقت المتوقع للمسار الحرج، وباستخدام جدول التوزيع المعتدل (الملحق رقم 01) يمكن حساب احتمال انتهاء المشروع خلال الزمن المستهدف، كما يمكن الاعتماد على النتائج المباشرة من البرنامج الجاهز WinQSB ، من أجل العمل على أزمنة أخرى مختلفة، أنظر الجدول التالي:

الجدول رقم (14): جدول يبين احتمالات مختلفة لزمن الانتهاء من المشروع.

الاحتمال	الزمن الإجمالي المستهدف لإتمام تنفيذ المشروع	
	بالأسابيع	بالأشهر
% 0.0004	180	45
% 2.7512	184	46
% 10.0403	185	46 شهر وأسبوع
% 26.1225	186	46 شهر وأسبوعين
% 73.8778	188	47
% 89.9554	189	47 شهر وأسبوع
% 97.2488	190	47 شهر وأسبوعين

49 شهر وأسبوعين	194	% 99.9996
51 شهر وأسبوعين	198	% 100.00

المصدر: من إعداد الطالب باستخدام البرنامج الجاهز WinQSB.

القيم الموجودة في الجدول السابق يمكن أن تساعدنا في تقييم ما إذا كان الجدول الزمني المقترح أو الجديد مقبول أم لا، فعلى سبيل المثال، فإن احتمال تنفيذ المشروع في فترة تقل عن/أو تساوي 185 أسبوع (46 شهر وأسبوع)، والتي تساوي 10.0403% ، أو حتى فترة 186 أسبوع والتي يساوي احتمالها 26.1225%، فتعتبر هته الاحتمالات ضعيفة للغاية بالنسبة للإدارة العليا التي تسعى لإتمام المشروع في أقرب الآجال بما أن المشروع قد عرف تخلفا كبيرا عن موعد التسليم المتعاقد عليه، فإذا اعتبرنا النسبة السابقة غير مقبولة لإتمام المشروع، فإنه قد يستلزم الأمر إضافة موارد جديدة إلى الأنشطة الحرجة، وسوف يؤدي مثل هذا الإجراء إلى تخفيض زمن الإتمام المتوقع والتباين للمشروع بشكل يزيد من احتمال إتمام المشروع خلال 187 أسبوع أو أقل، وبالتالي سوف يكون من المفيد عمل تخطيط من أجل تعجيل عملية الانجاز بهدف الإسراع بإتمام تنفيذ المشروع.

المطلب الثالث: البدائل الممكنة في عملية تعجيل زمن إتمام المشروع.

تكتسي مسألة ضغط زمن إتمام تنفيذ المشروع أهمية بالغة، ولو تحدثنا عن مؤسسات الانجاز الفرعية التي تقوم بانجاز المشروع (Groupement GTH, HT, HA)، فإن ظروف المنافسة التي تواجهها من طرف مؤسسات أخرى في هذا الميدان، تقتضي انجاز المشروع في أقل وقت ممكن حتى تتمكن من التفوق في تقديم الأفضل، وبالتالي إمكانية الحصول على شهادة حسن التنفيذ (Certificat de bon exécution)، هذه الإستراتيجية في الحقيقة تمكن هذه المؤسسات من المنافسة في عروض لاحقة بحكم السمعة التي تكتسبها جراء انجاز المشروع في أقصر مدة ممكنة وبالميزانية المخصصة والأداء المتفق عليه، إلى جانب كل ذلك فإن الإدارة العليا للمجمع تدرك تماما أن التجاوز في زمن انجاز المشروع سوف يحملها تكاليف إضافية، أكثر من ذلك، إمكانية تحمل تكاليف عقوبات التأخير (Pénalité de retard).

ورغم أن الأسباب التي ترجّح مؤسسات الانجاز أنها كانت أهم العقبات التي حالت دون تحقيق احترام المدة المتعاقد عليها هي خارجة عن سيطرتها وغير متحكم فيها، وقد أشرنا إليها فيما سبق، فإنه يترتب على هذه الأخيرة الرغبة الملحة في تخفيض زمن إتمام المشروع، ومن الواضح أن هذا التخفيض سوف يستلزم موارد إضافية، فيلزم الأمر الحاجة إلى عدد آخر من العمالة أو تشغيل العاملين الحاليين لفترات إضافية، كما

يستلزم الأمر الحاجة إلى آلات ومعدات جديدة تحقق أداء أفضل، وبالتالي انجاز أسرع، وكل ذلك من شأنه زيادة تكاليف انجاز المشروع، وحتى تكون هذه الزيادة في التكاليف أقل ما يمكن يكون من المفيد عمل تخطيط لتنفيذ أمثل لأزمنة انجاز الأنشطة، والتي سوف تؤدي بدورها إلى التخفيض الكلي لزمن إتمام المشروع، ونذكر أنه في حالة عمل إستراتيجية لتخفيض زمن إتمام تنفيذ المشروع، يجب أن ينصب الاهتمام بشكل أساسي على الأنشطة الحرجة.

من أجل تحقيق تخفيض في مدة انجاز المشروع، يجب معرفة مقدار هذا التخفيض، وهذا في الحقيقة ما يستدعي منا تقدير كل من:

1/- مقدار الزمن المخفض (المدة السريعة، Crach Duration)، لتنفيذ كل نشاط.

2/- أما فيما يتعلق بالزمن الاعتيادي (المدة العادية، Normal Duration)، لتنفيذ كل نشاط فسوف نعتمد الزمن المتوقع t_e ، ونشير هنا أن النشاطات التي تم الانتهاء من تنفيذها (A, D, F, G, W, X, AS, AT, B, E, P, Q, AG, AH, BD, BE, C)، لا يمكن إدخالها ضمن خطة التخفيض أو الإسراع، ومن هنا يمكن معرفة حدود المدة الزمنية القصوى المتاحة للتخفيض من تنفيذ كل نشاط، وذلك بطرح المدة المخفضة لتنفيذ النشاط من مدة تنفيذه العادية (الزمن المتوقع).

3/- تكلفة المدة العادية (Normal Cost) أو التكلفة التقديرية للمدة المتوقعة لانجاز النشاط، ونذكر أنها ضمن الجدول رقم 08.

4/- تكلفة المدة السريعة (Crach Cost) لانجاز كل نشاط، ثم بعد ذلك يمكن لنا حساب الزيادة في التكلفة الناجمة عن تخفيض مدة تنفيذ كل نشاط إلى أقصاها، وذلك بطرح التكلفة العادية للنشاط من تكلفة تنفيذه السريعة.

وبعد كل ما سبق، يكون في إمكاننا حساب الزيادة في التكلفة التي سوف تتحملها مؤسسات الانجاز والناجمة عن تخفيض (الإسراع) في مدة تنفيذ كل نشاط بوحدة زمنية واحدة (ألا وهي الأسبوع)، وذلك بقسمة الفرق في تكلفة كل نشاط على الفرق في مدة تنفيذ هذا النشاط، الجدول التالي يُلخ كل المعلومات بشكل واضح.

الجدول رقم (15): جدول يبين كل من المدة العادية والسريعة، التكلفة العادية والسريعة، ومقدار الزيادة في التكلفة لكل وحدة زمنية.

رقم النشاط	رمز النشاط	عادي Normal		سريع Crach		مدة التخفيض	الزيادة في التكلفة	الزيادة في التكلفة لكل	الفائض الكلي
		المدة	التكلفة (دج)	المدة	التكلفة (دج)	(القصوى)	(القصوى)	وحدة زمنية (أسبوع)	
		Dn	Cn	Dc	Cc	Dn-Dc	Cc-Cn	(Cc-Cn)/(Dn-Dc)	
1	A	53	15442291,08	-	-	-	-	-	-
2	B	39	15795622,51	-	-	-	-	-	-
3	C	41	20224814,91	-	-	-	-	-	-
4	D	68	1014718072,20	-	-	-	-	-	-
5	E	51	1381984047,98	-	-	-	-	-	-
6	F	9	56401248,43	-	-	-	-	-	-
7	G	7	81085910,30	-	-	-	-	-	-
8	H	7	150786797,92	5	172546983,57	2	21760185,65	10880092,83	21
9	I	5	174603382,12	4	192547836,24	1	17944454,12	17944454,12	21
10	J	8	129535215,99	5	165478541,00	3	35943325,01	11981108,34	14
11	K	4	190892482,77	3	212547896,28	1	21655413,51	21655413,51	18
12	L	6	103019932,00	4	142547896,33	2	39527964,33	19763982,17	52
13	M	4	126054740,19	3	153625477,24	1	27570737,05	27570737,05	55
14	N	8	74528982,19	6	93654963,46	2	19125981,27	9562990,64	39
15	O	5	99445829,72	3	110254758,25	2	10808928,53	5404464,27	42
16	P	12	131697872,88	-	-	-	-	-	-
17	Q	9	113848969,49	-	-	-	-	-	-
18	R	3	38096313,08	2	56254785,78	1	18158472,70	18158472,70	78
19	S	3	307001463,83	2	465872593,44	1	158871129,61	158871129,61	76
20	T	5	41567136,13	3	58478569,48	2	16911433,35	8455716,68	45
21	U	6	39062914,19	4	51365478,93	2	12302564,74	6151282,37	52
22	V	6	42569239,05	3	56587456,40	3	14018217,35	4672739,12	46
23	W	12	17810295,95	-	-	-	-	-	-
24	X	8	15342936,56	-	-	-	-	-	-
25	Y	4	68948785,80	2	79265463,24	2	10316677,44	5158338,72	21
26	Z	3	89851542,87	2	103147852,29	1	13296309,42	13296309,42	21
27	AA	5	102687185,82	3	115365487,85	2	12678302,03	6339151,02	14
28	AB	4	141052234,52	3	169345874,48	1	28293639,96	28293639,96	18
29	AC	3	91201255,43	2	105365789,73	1	14164534,30	14164534,30	52
30	AD	2	107645918,64	1	123547869,10	1	15901950,46	15901950,46	55
31	AE	5	94911025,75	4	112365874,67	1	17454848,92	17454848,92	39
32	AF	4	119786500,71	3	136325478,54	1	16538977,83	16538977,83	42

33	AG	8	81272268,52	-	-	-	-	-	-
34	AH	7	101626181,22	-	-	-	-	-	-
35	AI	5	27267692,79	4	33142536,87	1	5874844,08	5874844,08	78
36	AJ	4	66955446,03	3	81916284,57	1	14960838,54	14960838,54	84
37	AK	4	22501852,92	3	29382491,30	1	6880638,38	6880638,38	76
38	AL	5	47324176,45	3	52362548,56	2	5038372,11	2519186,06	79
39	AM	6	37032539,55	4	44312456,11	2	7279916,56	3639958,28	45
40	AN	7	71131451,11	4	85321654,94	3	14190203,83	4730067,94	59
41	AO	7	34561519,73	5	46254879,54	2	11693359,81	5846679,91	52
42	AP	5	65645697,81	3	78365214,28	2	12719516,47	6359758,24	67
43	AQ	6	42296500,80	4	51362987,40	2	9066486,60	4533243,30	46
44	AR	7	74601553,24	5	83254788,58	2	8653235,34	4326617,67	61
45	AS	13	99904251,23	-	-	-	-	-	-
46	AT	7	24933560,20	-	-	-	-	-	-
47	AU	2	89973183,94	1	109258147,25	1	19284963,31	19284963,31	21
48	AV	5	12868476,02	4	19314563,00	1	6446086,98	6446086,98	21
49	AW	3	32451446,18	2	43584786,11	1	11133339,93	11133339,93	14
50	AX	4	8347347,43	2	10254783,25	2	1907435,82	953717,91	18
51	AY	3	34886507,64	2	46365214,33	1	11478706,69	11478706,69	52
52	AZ	3	11785596,65	2	12932541,78	1	1146945,13	1146945,13	55
53	BB	4	31469584,02	2	39214568,74	2	7744984,72	3872492,36	39
54	BC	5	12445539,26	3	19587456,47	2	7141917,21	3570958,61	42
55	BD	10	33779233,36	-	-	-	-	-	-
56	BE	6	15761717,63	-	-	-	-	-	-
57	BF	6	61685528,56	5	74258369,14	1	12572840,58	12572840,58	78
58	BG	6	47521004,49	4	58362598,76	2	10841594,27	5420797,14	84
59	BH	6	52702230,28	5	68321456,87	1	15619226,59	15619226,59	76
60	BI	5	55645255,16	4	73214569,82	1	17569314,66	17569314,66	79
61	BJ	8	64496323,76	5	79478569,24	3	14982245,48	4994081,83	45
62	BK	7	91919178,91	5	99142536,98	2	7223358,07	3611679,04	59
63	BL	6	62062558,71	4	73321789,28	2	11259230,57	5629615,29	52
64	BM	7	81231720,25	5	92281769,57	2	11050049,32	5525024,66	67
65	BN	7	57002658,85	6	61147852,88	1	4145194,03	4145194,03	46
66	BO	6	76538495,74	5	81532589,74	1	4994094,00	4994094,00	61
67	BP	12	455990616,76	8	469321456,87	4	13330840,11	3332710,03	78
68	BQ	7	105462875,47	4	119254786,28	3	13791910,81	4597303,60	84
69	BR	10	338667674,75	7	392514578,66	3	53846903,91	17948967,97	76
70	BS	7	17343624,40	5	21362547,27	2	4018922,87	2009461,44	79
71	BT	23	657138099,15	16	668251487,36	7	11113388,21	1587626,89	45
72	BU	9	19191915,49	6	24362598,54	3	5170683,05	1723561,02	59
73	BV	20	528007739,07	14	618325478,81	6	90317739,74	15052956,62	52
74	BW	6	18193029,87	5	21547694,60	1	3354664,73	3354664,73	67

75	BX	23	465823444,26	17	568325478,81	6	102502034,55	17083672,43	46
76	BY	8	15772741,83	5	20362598,54	3	4589856,71	1529952,24	61
77	BZ	3	13670505,57	2	17362598,67	1	3692093,10	3692093,10	78
78	CC	5	56796738,98	4	70214569,82	1	13417830,84	13417830,84	76
79	CD	6	17577380,18	5	23478569,24	1	5901189,06	5901189,06	45
80	CE	6	14883649,12	4	19142536,98	2	4258887,86	2129443,93	52
81	CF	6	21291953,78	4	33321789,28	2	12029835,50	6014917,75	46
82	CG	4	101032403,92	3	132281769,57	1	15624682,82	15624682,82	2
83	CH	6	126462160,06	4	136254785,78	2	6792625,72	3264208,57	0
84	CI	7	30626067,84	6	39582593,44	1	8956525,60	8956525,60	21
85	CJ	5	46844505,46	4	55478569,48	1	8634064,02	8634064,02	23
86	CK	6	63439289,86	5	71365478,93	1	7926189,07	7926189,07	25
87	CL	4	83472337,84	3	91587456,40	1	8115118,56	8115118,56	28
88	CM	8	136803853,84	5	152142536,87	3	15338683,03	5112894,34	14
89	CN	4	198287947,48	3	211916284,57	1	13628337,09	13628337,09	20
90	CO	6	56756952,51	5	63382491,30	1	6625538,79	6625538,79	52
91	CP	5	85806012,06	4	94362548,56	1	8556536,50	8556536,50	55
92	CQ	8	92726744,07	6	104312456,11	2	11585712,04	5792856,02	39
93	CR	6	114175485,31	4	123321654,94	2	9146169,63	4573084,82	44
94	CS	4	633917484,42	2	651254879,54	2	17337395,12	8668697,56	31
95	CT	4	169030926,88	2	174258369,14	2	5227442,26	2613721,13	32
96	CU	5	12997638,72	4	18362598,76	1	2682480,02	2682480,02	2
97	CV	4	19304941,94	2	26321456,87	2	7016514,93	3508257,46	0
98	CW	5	14142777,08	3	22214569,82	2	8071792,74	4035896,37	21
99	CY	4	21369140,97	2	29478569,24	2	8109428,27	4054714,14	23
100	CX	5	27168325,01	3	36142536,98	2	8974211,97	4487105,99	25
101	CZ	3	40335046,65	2	43321789,28	1	2986742,63	2986742,63	28
102	DD	7	66954777,89	5	73281769,57	2	6326991,68	3163495,84	14
103	DE	6	87718113,69	5	95265463,24	1	7547349,55	7547349,55	20
104	DF	4	58765047,13	3	70347852,29	1	11582805,16	11582805,16	52
105	DG	3	89970734,57	2	92365487,85	1	2394753,28	2394753,28	55
106	DH	7	130845495,67	6	139345874,48	1	8500378,81	8500378,81	39
107	DI	4	68915062,22	3	69365789,73	1	450727,51	450727,51	44
108	DJ	5	171861883,76	2	183547869,10	3	11685985,34	3895328.44	31
109	DK	5	76559606,58	2	82365874,67	3	5806268,09	1935422.69	32
110	DL	6	24765778,65	3	36325478,54	3	11559699,89	3853233,30	78
111	DM	7	45738760,87	4	54258369,14	3	8519608,27	2839869,42	87
112	DN	6	20175860,25	5	28362598,76	1	8186738,51	8186738,51	76
113	DO	7	45738749,30	6	51321456,87	1	5582707,57	5582707,57	84
114	DP	7	36729684,94	5	43214569,82	2	6484884,88	3242442,44	45
115	DQ	6	58845675,84	4	69478569,24	2	10632893,40	5316446,70	61
116	DR	5	32418182,69	4	39142536,98	1	6724354,29	6724354,29	52

117	DS	6	62162032,55	5	71321789,28	1	9159756,73	9159756,73	64
118	DT	6	40164266,04	4	52281769,57	2	12117503,53	6058751,77	46
119	DU	5	57862752,89	4	61147852,88	1	3285099,99	3285099,99	62
120	DV	6	64497540,06	4	71532589,74	2	4035049,68	1758762,42	2
121	DW	7	88825140,92	5	97321456,87	2	4496315,95	2124078,98	0
122	DX	4	8100524,01	3	9254786,28	1	1154262,27	1154262,27	21
123	DY	5	19610574,47	4	22514578,66	1	2904004,19	2904004,19	23
124	DZ	3	18632245,66	2	21362547,27	1	2730301,61	2730301,61	25
125	EE	4	93288105,37	2	111251487,36	2	17963381,99	8981691,00	28
126	EF	5	51227895,83	3	66362598,54	2	15134702,71	7567351,36	14
127	EG	4	15772741,83	3	18325478,81	1	2552736,98	2552736,98	20
128	EH	4	13670505,57	3	17547694,60	1	3877189,03	3877189,03	52
129	EI	3	56796738,98	2	59325478,81	1	2528739,83	2528739,83	55
130	EJ	5	17577380,18	4	20362598,54	1	2785218,36	2785218,36	39
131	EK	5	14883649,12	3	17362598,67	2	2478949,55	1239474,78	44
132	EL	7	21291953,78	3	26214569,82	4	4922616,04	1230654,01	31
133	EM	6	101032403,92	3	106478569,24	3	5446165,32	1815388,44	32
134	EN	7	15772741,83	5	19142536,98	2	3369795,15	1684897,58	78
135	EO	6	13670505,57	5	19321789,28	1	5651283,71	5651283,71	87
136	EP	8	56796738,98	6	68281769,57	2	11485030,59	5742515,30	76
137	EQ	9	17577380,18	6	19254785,78	3	1677405,60	559135,20	84
138	ER	10	14883649,12	7	20582593,44	3	5698944,32	1899648,11	45
139	ES	8	21291953,78	6	25478569,48	2	4186615,70	2093307,85	61
140	ET	11	101032403,92	8	114365478,93	3	13333075,01	4444358,34	52
141	EU	9	15772741,83	7	23587456,40	2	7814714,57	3907357,29	64
142	EV	12	13670505,57	8	15142536,87	4	1472031,30	368007,83	46
143	EW	10	56796738,98	7	63916284,57	3	7119545,59	2373181,86	62
144	EX	8	17577380,18	6	22382491,30	2	1805111,12	961022,22	0
145	EY	9	14883649,12	7	17578780,18	2	2695131,06	1347565,53	21
146	EZ	7	21291953,78	5	29312456,11	2	8020502,33	4010251,17	25
147	FF	9	101032403,92	6	119478569,24	3	18446165,32	6148721,77	14
148	FG	7	30626067,84	6	36142536,98	1	5516469,14	5516469,14	52
149	FH	9	46844505,46	8	51321789,28	1	4477283,82	4477283,82	39
150	FI	8	63439289,86	3	72281769,57	5	8842479,71	1768495,94	31
151	FJ	14	625314337,84	9	648147852,88	5	22833515,04	4566703,01	78
152	FK	5	45738760,87	4	51532589,74	1	5793828,87	5793828,87	87
153	FL	16	485850908,97	11	519321456,87	5	33470547,90	6694109,58	76
154	FM	6	13670505,57	5	19254786,28	1	5584280,71	5584280,71	84
155	FN	24	585334766,85	18	662514578,66	6	77179811,81	12863301,97	45
156	FO	11	15842352,22	8	21362547,27	3	5520195,05	1840065,02	61
157	FP	21	541140908,97	17	598251487,36	4	57110578,39	14277644,60	52
158	FQ	10	13898725,28	8	17362598,54	2	3463873,26	1731936,63	64

159	FR	22	567680108,97	19	598325478,81	3	30645369,84	10215123,28	46
160	FS	9	13629514,22	6	16547694,60	3	2918180,38	972726,79	62
161	FT	7	7281471,48	3	8514569,82	4	1233098,34	308274,58	0
162	FU	12	9896577,78	7	10678569,24	5	781991,46	156398,29	31
163	FV	12	15040459,19	10	19142536,98	2	2102077,79	1025519,45	45

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة والمعلومات المقدمة من مؤسسات الانجاز.

لقد تحصلنا حتى الآن على التكلفة الإضافية التي سوف تتحملها مؤسسات الانجاز والناتجة عن تخفيضها لمدة تنفيذ كل نشاط بوحدة زمنية واحدة (أسبوع)، ومن أجل تحقيق التخفيض في مدة انجاز المشروع، سنحاول تقديم عدد من البدائل وذلك باستخدام البرنامج السريع لبعض الأنشطة التي يتضمنها المشروع.

لقد سبق وأن أشرنا أن مدة تنفيذ المشروع مرتبطة مباشرة بمدة تنفيذ المسار الحرج (مجموع النشاطات الحرجة)، بمعنى أن المسار الحرج هو الذي يتحكم في مدة انجاز المشروع ككل، أي أقصى مدة مثلى لانجاز المشروع، وبالتالي فإن تخفيض (تقليص) مدة انجاز المشروع الإجمالية تعني بتقليص مدد تنفيذ نشاطاته الحرجة.

المسير العقلاني والرشيد عندما يباشر عملية إنقاص مدة تنفيذ المشروع (مدة تنفيذ المسار الحرج)، بطبيعة الحال لابد أن يختار النشاط الذي يكون إنقاص وقته يتطلب زيادة في تكلفة انجاز المشروع أقل من غيره من النشاطات الحرجة، وبما أننا قد حددنا في السابق المسار الحرج والأنشطة المكونة له وكذلك الأوقات الاحتياطية للمسارات غير الحرجة، نبدأ في عملية التخفيض وذلك بدءاً بالنشاط الحرج الأقل تكلفة (الأرخص)، ثم بعد ذلك يكون تخفيض مدة تنفيذ النشاط الحرج الأرخص بكل المدة المتاحة لتخفيضه أمر من شأنه الكشف عن ظهور مسارات حرجة جديدة أخرى يكون أحد أنشطتها أقل تكلفة وبالتالي يكون جزء من المدة المخفضة من ذلك النشاط غير ضرورية وغير مجدية.

للحيلولة دون والوقوع في هته المشكلة علينا التدرج في عملية التخفيض، أي يجب علينا القيام بتخفيض النشاط الحرج الأرخص بالوحدة الزمنية، ثم بعد كل عملية نقوم بمراجعة أثر هذا التخفيض على المسار الحرج وعلى الميزانية المتاحة.

ومن أجل التمكن من ذلك سوف نقوم قبل مباشرة عملية التخفيض بترتيب المسارات غير الحرجة في الشبكة حسب الوقت الاحتياطي الكلي المتاح لهته المسارات، أي حسب قربها من المسار الحرج، حيث تكون واردة بالتفصيل ضمن الملحق رقم (7)، بطرح مدة تنفيذ أقرب مسار للمسار الحرج من مدة تنفيذ

المسار الحرج، نجد المدة التي يلزم أن نخفض بها الأنشطة الأقل تكلفة (الأرخ) للمسار الحرج، ثم نستمر على هذا النحو مع المسار الحرج الجديد والمسارات الأقرب إليه وهكذا.

المسار الأكثر قربا من المسار الحرج كما هو موضح في الملحق رقم 7، هو المسار (A, D, F, W, AS, CG, CU, DV, EX, FT)، مدة تنفيذ هذا المسار هي 185 أسبوع، أي أن الاحتياطي الكلي لنشاطات هذا المسار هو (187-185=2 أسبوع)، هذا الفرق بين المسار الحرج والمسار الأقرب منه يعني إمكانية تخفيض مدة تنفيذ المشروع بـ 2 أسبوع كحد أقصى من مدة المسار الحرج، إذن سوف نختار للتخفيض من بين أنشطة المسار الحرج النشاط الأقل تكلفة وهو النشاط (FT: 308274.58دج).

الجدول رقم (16): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة الناجمة عن التخفيض لكل وحدة زمنية.

نشاطات المسار الحرج	التكلفة الناجمة عن التخفيض لكل وحدة زمنية (دج)
A	نشاط تم تنفيذه بالكامل
D	نشاط تم تنفيذه بالكامل
F	نشاط تم تنفيذه بالكامل
W	نشاط تم تنفيذه بالكامل
AS	نشاط تم تنفيذه بالكامل
CG	15624682.82
CU	2682480.02
DV	1758762.42
EX	961022.22
FT	308274.58

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

إن مدة التخفيض المتاحة في النشاط FT هي 4 أسابيع، إلى جانب ذلك فإن تخفيض طول المسار الحرج بـ 2 أسبوعين (أي بالأخذ بالاعتبار المسار الأقرب إلى المسار الحرج) سوف يكلف المشروع ما قيمته: 308274.58 × 2 = 616549.16 دج إضافية، بمعنى سوف تصبح تكلف المشروع الكلية = (التكلفة التقديرية 16 588 570 235.00 + قيمة التجاوز الحاصلة في النشاطات التي تم تنفيذها 2720489936.75) + القيمة 616549.16 دج، مع العلم أنه يبقى لدينا أسبوعين من الممكن استغلالها لتخفيض النشاط FT، إذن الآن أصبحت التكلفة الكلية للمشروع = 19309676720.00 دج، ويصبح وقت تنفيذ المشروع = 185 أسبوع.

بعد إجراء هذا التخفيض نشير إلى أن المسارات المتبقية والتي يكون النشاط FT أحد أنشطتها (مشترك بين هذه المسارات) قد تم تقليص مدة تنفيذها بـ 2 أسبوعين هي الأخرى (أنظر الملحق رقم 7).

الجدول رقم (17): جدول يبين طول المسار الحرج، والمسار الذي يليه مباشرة بعد التخفيض الأول.

المسارات التي تشترك في النشاط (FT) الأرخ	طول المسار قبل التخفيض	طول المسار بعد التخفيض
1	187	185
2	185	183
5	175	173
6	173	171
7	173	171
8	169	167
9	167	165
10	167	165
11	167	165
12	164	162
13	164	162
14	163	161
16	162	160
17	162	160
18	159	157
19	159	157

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

الآن نلاحظ أن المسار الحرج بعد عملية التخفيض الأولى لازال هو المسار رقم 01 (أنظر الملحق7)، بحيث أن مدة تنفيذه هي 185 أسبوع، المسار الأقرب منه هو المسار رقم 3 بمدة تنفيذ = 184 أسبوع، بمعنى هناك إمكانية لتخفيض أسبوع واحد كحد أقصى من مدة المسار الحرج (يعني تخفيض ثانٍ).

النشاط الأرخ من بين أنشطة المسار الحرج يبقى النشاط FT ، مع العلم أنه لازال لديه إمكانية تخفيض بـ 2 أسبوعين، إذن بتخفيض هذا النشاط بوحدة زمنية واحدة سوف تصبح التكاليف الكلية للمشروع بعد التخفيض الثاني: 19309676720.00 + (308274.58×1) = 19309984990.00دج، ويصبح زمن

تنفيذ المشروع = 184 أسبوع، ثم نقوم بمراجعة المسارات الجديدة بعد التخفيض الثاني و التي نبينها في الملحق رقم 7.

الآن يختلف الأمر بعض الشيء عن السابق لماذا ؟ لأنه أصبح لدينا مسارين حرجين طول كل واحد منهما 184 أسبوع، وهذا معناه في حالة ما إذا قررنا تخفيض مدة تنفيذ المشروع، أولا سوف نبحث عن أقرب مسار إلى كل من المسارين الحرجين رقم 1 و3، وهو المسار رقم 2 بمدة تنفيذ = 182 أسبوع، بمعنى أمكانية تخفيض بـ 2 أسبوعين كحد أقصى، والأمر الآخر هو إجراء عملية التخفيض الثالثة هذه يجب أن ندرك أن كل من المسارين الحرجين يجب تخفيضهما آنياً (مع بعض)، وذلك بالبحث عن أرخ نشاط في كل واحد منهما، إن أرخ نشاط ضمن المسار الأول هو النشاط FT مع ملاحظة أن هذا النشاط بقي لديه احتياطي متاح للتخفيض = 1 أسبوع، وبعدها يصبح هذا النشاط غير قابل للتخفيض من الناحية الفنية، أما المسار الحرج الثاني وهو (C, S, AK, BH, BR, CC, DO, EQ, FM, FV) فإن أرخ نشاط فيه هو النشاط EQ.

الجدول رقم (18): نشاطات المسار الحرج الثاني والزيادة في التكلفة الناجمة عن التخفيض لكل وحدة زمنية.

التكلفة الناجمة عن التخفيض لكل وحدة زمنية (دج)	نشاطات المسار الحرج
نشاط تم تنفيذه بالكامل	C
158871129.61	S
6880638.38	AK
15619226.59	BH
17948967.97	BR
13417830.84	CC
5582707.57	DO
559135.20	EQ
5584280.71	FM
1025519.45	FV

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

إذن هل نقوم بتخفيض مدة تنفيذ المشروع بالمدة الكلية أي 2 أسبوعين مدة الفرق بين المسارين الحرجين وأقرب مسار إليهما ؟ يمكن القول في الحقيقة أن هذه العملية غير ممكنة لأن النشاط FT لم يتبقى لديه وقت احتياطي متاح للتخفيض إلا أسبوع واحد فقط وبالتالي فلا يمكن التخفيض إلا في حدود هذه المدة.

إذن نقوم بإجراء التخفيض الثالث، أي نخفض في مدة تنفيذ النشاط FT بأسبوع واحد (المتبقي لديه) ونخفض أيضا في مدة تنفيذ النشاط EQ أرخ نشاط في المسار الحرج الثاني فيصبح لدينا تكاليف كلية للمشروع تساوي:

19310852400.00 + [(1×559135.20)+(1×308274.58)] = 19309984990.00دج، ثم كما سبق نجري التعديلات اللازمة لمدد تنفيذ باقي المسارات غير الحرجة، (أنظر الملحق رقم 08).

بعد إجراء التخفيض الثالث تصبح مدة تنفيذ المشروع 183 أسبوع، وهو يتحدد بمسارين حرجين 1 و3، المسار الأقرب إلى هذين المسارين هو المسار رقم 2 بمدة تنفيذ = 182 أسبوع، يعني إمكانية التخفيض =1 أسبوع.

الآن نبحث كما كنا نجري في السابق عن أرخ نشاط ضمن كل من المسارين الحرجين، حيث النشاط الحرج الأرخ ضمن المسار الحرج رقم 1 هو النشاط EX بما أن النشاط FT قد استنفذ كامل الزمن الاحتياطي المتاح لديه للتخفيض.

نقوم الآن بإجراء تخفيض رابع لمدة تنفيذ المشروع حيث تصبح التكاليف الكلية للمشروع كالتالي:

19310852400.00 + [(1×961022.22)+(1×559135.20)] = 19312372560.00دج، ثم نقوم بإجراء التعديلات اللازمة لمدد تنفيذ باقي المسارات غير الحرجة، (أنظر الملحق رقم07 و08).

أجرينا حتى الآن أربع تخفيضات كانت مرتكزة أساساً على النشاطات الحرجة الأرخ ، بحيث استنفد النشاط FT كل ما لديه زمن متاح للتخفيض، النشاط EQ بقي لديه أسبوع واحد والنشاط EX بقي لديه أسبوع واحد أيضاً، وأصبحت المدة الكلية لإتمام تنفيذ المشروع = 182 أسبوع بتكلفة كلية قدرها 19310852400.00 دج.

الآن لو أردنا زيادة تقليل مدة تنفيذ المشروع نلاحظ أن كل من المسارين 1 و3 لا يزالا أطول مسارين، المسار الأقرب إليهما مباشرة هو المسار 2 بفارق = 1 أسبوع، وهذا يعني إمكانية تخفيض مدة انجاز المشروع بهذه المدة.

إذن نجري الآن التخفيض الخامس بوحدة زمنية واحدة (أسبوع) ومنه تصبح تكلفة المشروع الكلية هي:

19312372560.00 + [(1×961022.22)+(1×559135.20)] = 19313892717.43دج، ويصبح لدينا مدة تنفيذ المشروع = 181 أسبوع، ثم نقوم بإجراء التعديلات اللازمة على المسارات غير

الحرجة المتبقية، ونشير إلى أن النشاط EQ قد استنفد كامل المدة المتاحة لديه للتخفيض، كذلك نفس الشيء بالنسبة للنشاط EX هو الآخر لم يتبقى لديه زمن احتياطي، أنظر الملحق 8.

الآن وبعد إجراء التخفيض الخامس لا يزال هناك مسارين حرجين رقم 1 و3 والمسار الأقرب إليهما هو المسار رقم 2 بفرق: 181 – 180 = 1 أسبوع وهذا يعني إمكانية تخفيض مدة إنجاز المشروع بـ 1 أسبوع.

للقيام بمحاولة جديدة لتخفيض زمن إتمام تنفيذ المشروع لا بد لنا من تخفيض مدة تنفيذ أطول مسارين (الأول والثالث) بمدة قدرها أسبوع (أي تقليصهما في آن واحد)، وبما أن كل من النشاطين EQ, EX قد استنفدا كامل ما لديهما من زمن احتياطي للتخفيض سوف نبحث عن أرخ نشاط ضمن كل من المسارين 1 و3، فيكون أرخ نشاط ضمن المسار الحرج الأول هو النشاط DW.

الجدول رقم (19): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة الناجمة عن التخفيض لكل وحدة زمنية.

نشاطات المسار الحرج	التكلفة الناجمة عن التخفيض لكل وحدة زمنية (دج)
A	نشاط تم تنفيذه بالكامل
D	نشاط تم تنفيذه بالكامل
F	نشاط تم تنفيذه بالكامل
W	نشاط تم تنفيذه بالكامل
AS	نشاط تم تنفيذه بالكامل
CH	3264208.57
CV	3508257.46
DW	2124078.98
EX	نشاط استنفد كامل المدة المتاحة لديه للتخفيض
FT	نشاط استنفد كامل المدة المتاحة لديه للتخفيض

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

أما أرخ نشاط ضمن المسار الحرج الثاني فهو النشاط FV.

الجدول رقم (20): نشاطات المسار الحرج والزيادة في التكلفة الناجمة عن التخفيض لكل وحدة زمنية.

نشاطات المسار الحرج	التكلفة الناجمة عن التخفيض لكل وحدة زمنية (دج)
C	نشاط تم تنفيذه بالكامل
S	158871129.61
AK	6880638.38

BH	15619226.59
BR	179489967.97
CC	13417830.84
DO	5582707.57
EQ	نشاط استنفد كامل المدة المتاحة لديه للتخفيض
FM	5584280.71
FV	1025519.45

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

ومنه فتخفيض مدة تنفيذ المشروع من 181 أسبوع إلى 180 أسبوع (تخفيض سادس) سوف يجعل من التكاليف الكلية للمشروع تصبح:

19313892717.43 + [(1×1025519.45)+(1×2124078.98)] = 19317042359,98دج، ثم نقوم كما هو معتاد بتعديل مدد المسارات غير الحرجة.

الآن أصبحت مدة انجاز المشروع 180 أسبوع، مع العلم أن المدد المتاحة للتخفيض هي كما يلي: النشاط DW بقي لديه 1 أسبوع، النشاط FV بقي لديه 1 أسبوع أيضا.

من أجل إجراء تخفيض جديد (التخفيض السابع) في مدة تنفيذ المشروع وخلافا لما سبق فإنه يتعين علينا الآن معرفة أن أطول مسار في المشروع = 180 أسبوع بحيث أصبح يحتوي المشروع على ثلاث مسارات حرجة، النشاط الأرخ ضمن المسار الحرج الأول هو النشاط DW بقي لديه أسبوع واحد كاحتياطي متاح للتخفيض أما المسار الحرج الثاني فالنشاط الحرج الأرخ هو النشاط DV أما المسار الحرج الثالث فالنشاط الأرخ لديه هو النشاط FV حيث بقي لديه أسبوع واحد متاح للتخفيض.

بعد إجراء عملية التخفيض تصبح التكلفة الكلية للمشروع:

19317042359,98 + [(1×1025519.45)+(1×1758762.42)+(1×2124078.98)] = 19321950720,83دج، ثم نقوم كما هو معتاد بتعديل مدد المسارات غير الحرجة، حيث تصبح مدة تنفيذ المشروع = 179 أسبوع.

من أجل إجراء محاولة أخرى لتخفيض مدة تنفيذ المشروع (التخفيض الثامن) وفي ظل وجود ثلاث مسارات حرجة طول كل واحد منها = 179 أسبوع يليها مباشرة المسار رقم 4 بمدة تنفيذ 178 أسبوع، يتعين علينا

تخفيض الثلاث مسارات آنيا بمدة أسبوع واحد (في نفس الوقت)، ونشير هنا أن كل من النشاط FV و DW قد استنفدا المدد المتاحة لديهما بالتخفيض.

الآن علينا البحث عن أرخ نشاط ضمن كل مسار حرج ضمن المسارات الثلاثة الحرجة، فالنشاط الحرج الأرخ ضمن المسار الحرج الأول هو CH ، أما الثاني فلا يزال النشاط DV باحتياطي متاح للتخفيض = 1 أسبوع كمدة متبقية، وأخيراً النشاط الحرج الأرخ DO بالنسبة للمسار الحرج الثالث، وبالتالي فبعد إجراء التخفيض الثامن سوف تصبح التكلفة الكلية للمشروع:

= [(1×5582707.57)+(1×1758762.42)+(1×3264208.57)] + 19321950720,83
19332556399,39دج، ثم نقوم بالتعديلات اللاّزمة على مدد المسارات غير الحرجة، حيث تصبح مدة تنفيذ المشروع = 178 أسبوع، ويمكن هنا ملاحظة أن كل من النشاطين DV و DO قد استنفدا كامل المدد المتاحة لديها للتخفيض.

زيادة على ما سبق وإذا أردنا إجراء عملية أخرى من أجل تخفيض مدة انجاز المشروع (تخفيض تاسع)، يمكن ملاحظة أنه لا يزال لدينا ثلاث مسارات حرجة بمدة تنفيذ = 178 أسبوع وأن المسار الذي يلي مباشرة هذه المسارات الثلاث هو المسار الرابع بمدة تنفيذ = 176 أسبوع بمعنى هناك إمكانية تخفيض كلية = 2 أسبوعين.

الآن نبحث عن أرخ نشاط ضمن كل مسار، فبالنسبة للمسار الحرج الأول فإن النشاط الأرخ هو النشاط CU بمدة تخفيض متاحة = 1 أسبوع، النشاط الأرخ ضمن المسار الحرج الثاني هو CH حيث بقي لديه 1 أسبوع مدة متاحة للتخفيض، أما النشاط الأرخ ضمن المسار الحرج الثالث هو FM، وبالتالي فبعد إجراء التخفيض التاسع سوف تصبح التكلفة الكلية للمشروع هي:

= [(1×5582707.57)+(1×2682480.02)+(1×3264208.57)] + 19332556399,39
19342567170.00دج، ثم نقوم بالتعديلات اللاّزمة على مدد المسارات غير الحرجة، وبعد إجراء هذا التخفيض يمكن ملاحظة أن أطول مسار أصبح = 177 أسبوع وأن كل من الأنشطة CU, FM قد استنفدت كامل ما لديها من أزمنة متاحة للتخفيض.

قبل إجراء محاولة جديدة (المحاولة العاشرة) من أجل تخفيض مدة تنفيذ المشروع نُذكر أنه لازال هناك ثلاث مسارات حرجة بمدة تنفيذ = 177 أسابيع، وأن أقرب مسار إليها هو المسار الرابع بمدة تنفيذ 176 أسبوع، بمعنى إمكانية تخفيض بـ 1 أسبوع.

بنفس المنهجية التي اعتمدناها في السابق نبحث عن أرخ نشاط ضمن كل مسار حرج، فالنشاط الحرج الأرخ والمتبقي ضمن المسار الأول هو النشاط CG بمدة تخفيض متاحة = 1 أسبوع، أما النشاط الحرج الأرخ الثاني ضمن المسار الحرج الثاني فهو النشاط CV بمدة تخفيض متاحة = 2 أسبوعين، أما المسار الحرج الثالث فالنشاط الحرج الأرخ لديه هو النشاط AK بمدة تخفيض متاحة = 1 أسبوع.

تخفيض مدة تنفيذ المشروع إلى 176 أسبوع ينجم عنه زيادة في التكاليف، حيث تصبح التكلفة الكلية له = 19342567170.00 +[(1×15625682.82)+(1×3508257.46)+(1×6880638.38)] = 19368580750.00 دج، ثم نقوم كما في السابق بتعديل مدد المسارات غير الحرجة.

أجرينا حتى الآن عشرة (10) تخفيضات في مدة تنفيذ المشروع، أصبح لدينا أربع مسارات حرجة، من أجل إجراء تخفيض آخر (الحادي عشر)، علينا تخفيض هذه المسارات في آن واحد كالعادة، لكن نلاحظ أن المسار الأول (أنظر الملحق 7 و8 والجدول رقم 15) قد وصل إلى حده السريع الأقصى (Crach Limite) ولا يمكن تخفيضه أكثر من ذلك، ويعني ذلك أنه قد استهلك كل المدد المسموحة له في التخفيض، بكلمات أخرى، ليس هناك إمكانية للتخفيض من الناحية الفنية أو التكنولوجية أو التقنية، وبالتالي فتخفيض المسارات الثلاثة المتبقية تصبح عملية عديمة الجدوى، إذن المدة الجديدة لتنفيذ المشروع حسب البرنامج السريع = 176 أسبوع بتكلفة كلية للمشروع = 19368580750.00 دج.

مراحل التخفيض العشرة التي مرت معنا منذ البداية في البرنامج السريع، والتي كانت تهدف أساسا إلى وضع البدائل الممكنة لمؤسسات الانجاز في حالة ما هي قررت محاولة التعجيل بزمن إتمام تنفيذ المشروع إلى أقصى ما يمكن، تكون واضحة بصورة أفضل لو جمعناها في شكل جدول يبين لنا طول مدة تنفيذ المشروع ومقدار التخفيض الذي أجريناه في كل مرحلة، وما هي التكاليف التي وصل إليها المشروع إلى غاية تلك المدة، إلى جانب مقدار الاحتياطي المالي المتبقي لدى مؤسسات الانجاز جراء العمليات المتتالية للتعجيل بمدة تنفيذ المشروع.

الجدول رقم (21): جدول يبين مختلف البدائل الممكنة للتخفيض والتكاليف المقابلة لها.

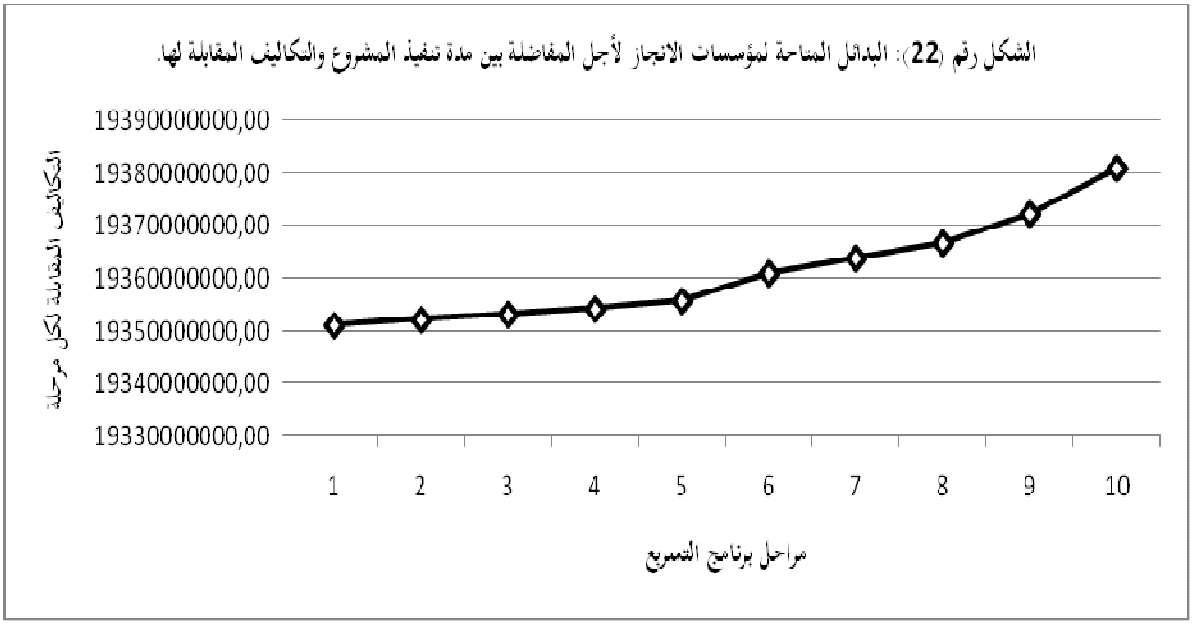
التكاليف الكلية للمشروع (دج)	مقدار التخفيض (بالأسابيع)	طول مدة تنفيذ المشروع وفق التخطيط الجديد (بالأسابيع)	
16588570235.00	-	187	قبل التخفيض
19309676720.00	2	185	بعد إضافة التجاوز في التكاليف والتخفيض الأول

بعد التخفيض الثاني	184	1	19309984990.00
بعد التخفيض الثالث	183	1	19310852400.00
بعد التخفيض الرابع	182	1	19312372560.00
بعد التخفيض الخامس	181	1	19313892717.43
بعد التخفيض السادس	180	1	19317042359.98
بعد التخفيض السابع	179	1	19321950720.83
بعد التخفيض الثامن	178	1	19332556399.39
بعد التخفيض التاسع	177	1	19342567170.00
بعد التخفيض العاشر	176	1	19368580750.00

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

البيانات الواردة في الجدول أعلاه يمكن أن نوضحها من خلال الشكل التالي والذي يساعدنا في فهم أعمق لما أجريناه فيما سبق:

الشكل رقم (22): البدائل المتاحة لمؤسسات الانجاز لأجل المفاضلة بين مدة تنفيذ المشروع والتكاليف المقابلة لها.



لمصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

المطلب الرابع: محاولة من أجل ضبط تكاليف المشروع واستغلال أمثل للموارد في ظل أسلوب PERT.

أولا/: مساهمة أسلوب PERT للتحكم في تكاليف المشروع.

شاهدنا فيما سبق كيف أن فكرة تخفيض زمن إتمام تنفيذ المشروع تقوم على عملية مقارنة بين مدة تنفيذ المشروع المستهدفة والتكلفة المترتبة على القرار الخاص بالتخفيض، بحيث استطعنا توفير عدد من البدائل بشأن هذا التخفيض، وذلك في الحقيقة يختلف باختلاف الهدف الذي تسعى المؤسسة إلى تحقيقه بطبيعة الحال، أما مسألة ضبط التكاليف في المشروع فذلك أمر يختلف تماما عن فكرة التعجيل بإتمام المشروع، فقضية ضبط التكاليف ما هي إلا أسلوب لتحديد الميزانية التقديرية للإنفاق ولتتبع مدى التزام الإنفاق الفعلي بالإنفاق المقدر خلال مراحل انجاز المشروع المختلفة.

إن مسألة ضبط التكاليف تعني كذلك بتجميع معلومات مستمرة عن كل من التكاليف الفعلية وزمن الأداء الفعلي ونسبة الانجاز، ثم تحديد درجة التباين في تقارير الانجاز وتحليل أسبابها واتخاذ الإجراءات التصحيحية، فإذا وجدنا زيادة في التكاليف الفعلية عن التكاليف المقدرة يجب حينها اتخاذ إجراءات معينة لتصحيح الوضع حتى تظل التكاليف المنفقة في حدود الميزانية المخططة.

لقد سبق وأن قمنا بتقسيم المشروع إلى أنشطة يتم بتنفيذها إتمام انجاز المشروع، ثم عملنا تقديرا للتكاليف اللازمة لكل نشاط في المشروع، والآن سوف نعالج مسألة ضبط التكاليف والتي تعتبر بمثابة نظام لمراقبة الإنفاق الفعلي لتلك الفترات، لكن في الحقيقة ضبط ومتابعة تكاليف المشروع في ظل عدد كبير من الأنشطة مثل الحالة التي نعالجها، يعد أمرا صعبا للغاية، فـ 163 نشاط وشبكة المشروع الحالية تحوي تفاصيل كبيرة جداً إلى الحد الذي يعقد من عمليات الرقابة على التكاليف وضبطها، إذن سوف نعتمد نفس المنهج الذي اتبعناه عندما أجرينا تحليلا للوضع إلى غاية شهر ماي 2011، أي سوف نقوم باستخدام نفس فكرة الحزم (مجموعات الأنشطة) التي استخدمناها فيما سبق، وكل هذا من أجل تبسيط عملية المتابعة للمراحل المختلفة للمشروع.

وللتوضيح أكثر نأخذ على سبيل المثال (المقطوعية رقم 7: Piquage El Azizia)، والتي تحوي كل من الأنشطة : CI، CJ، CW، CY، DX، DY، حيث تقدر مدة تنفيذها بـ 17 أسبوع وأن الميزانية المرصودة لهذه الحزمة هي مجموع ماتم رصده لكل الأنشطة المكونة لهذه المقطوعية أي:

الجدول رقم (22): جدول يبين تكلفة الحزمة رقم 7.

الحزمة	الأنشطة المكونة للحزمة	تكلفة النشاط	تكلفة الحزمة
07	CI	30626067.84	140534803.90

	CJ	46844505.46	
	CW	14142777.08	
	CY	21369140.97	
	DX	8100524.01	
	DY	19610574.47	

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

وهكذا الأمر بالنسبة لباقي الحزم أو المقطوعيات، بعد ذلك سيكون من المفيد، لتحقيق هذا الغرض، عمل تقسيم للميزانية المخصصة لكل حزمة/مقطوعية حسب المدة الزمنية المستخدمة كوحدة للقياس، أي أن تكلفة الحزمة رقم 7 = 140534803.90 دج، ومدة انجازها 17 أسبوع، إذن فإن التكاليف المقدر إنفاقها خلال كل أسبوع بالنسبة لهذه المقطوعية هي: 140534803.90 ÷ 17 = 8266753,17 دج، الجدول التالي يبين لنا الحزم المكونة للمشروع، مدد تنفيذها، والتكلفة الأسبوعية للحزمة.

الجدول رقم (23): جدول يبين مختلف الحزم، مدة تنفيذها، التكلفة الأسبوعية للحزمة.

رقم الحزمة	عنوان الحزمة/ المقطوعية	مدة تنفيذ الحزمة (أسبوع)	تكلفة الحزمة (دج)	التكلفة الأسبوعية للحزمة (دج)
1	Construction des cite HA		15424859,88	1101775,71
2	Travaux de génie civil		1013572867	32695898,9
3	Liaison entre B9-B10		295144727,5	18446545,5
4	Piquage bir ghbalou		412653580,8	24273740
5	Remise en etat des lieux		17557542,45	2194692,81
6	Liaison B10-Rés tablat		586369647,3	45105357,5
7	Piquage al azizia		140534803,9	8266753,17
8	Remise en etat des lieux		17557542,45	1950838,05
9	Piquage seriet, zbarbar		129190595,3	9227899,66
10	Remise en etat des lieux		21267923,78	3038274,83
11	Liaison B10-SP11		604283148,1	37767696,8
12	Liaison SP11-Sidi naman		295144727,5	14757236,4
13	Remise en etat des lieux		100918379,3	11213153,3
14	Travaux d'achevement		7273253,696	1039036,24
15	Construction de cite GTH		15777795,67	1213676,59
16	Travaux de génie civil		1380424348	47600839,6
17	Liaison sidi naman-SP12		412653580,8	34387798,4

18	Piquage ouled al arbi		129190595,3	9227899,66
19	Remise en etat des lieux		7413149,696	1059021,39
20	Piquage sidi naamane		141718595,3	8336387,96
21	Liaison SP12-SP13		140534803,9	7026740,2
22	Remise en etat des lieux		17557542,45	1950838,05
23	Liaison SP12-rése omaria		615777796,9	18659933,2
24	Liaison SP13-rés ksa-ber		586691199,3	36668200
25	Remise en etat des lieux		7868333,696	983541,712
26	Travaux d'achevement		17890578,45	1490881,54
27	Construction des cites HI		20201989,34	1346799,29
28	Réali réserv beni slimane		652316920,7	25089112,3
29	Réali réserv tablat		756716490,4	25223883
30	Réali réserv kerroucha		840236919,5	36532040
31	Réali réserv omaria		621031566,9	17743759,1
32	Réali station pompage 11		756716495,7	18017059,4
33	Réali station pompage 12		724039286,8	15405091,2
34	Réali réserv berouaguia		709117642,6	18182503,7
35	Réali station pompage 13		687725850,2	15993624,4
36	Réali réserv ksar boukha		823967947,9	19618284,5
37	Réali réserv bougezoul		802475342,3	17445116,1
38	Travaux d'achèvement		15023484,58	1251957,05
		∑= 16 588 570 235.00		

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

هذه الحزم التي تعبر عن تجميع لعدد من الأنشطة المكونة للمشروع هي أيضا لها بدايات ونهايات مبكرة ومتأخرة، (وذلك بناء على ما تم معالجته فيما سبق، أنظر مخطط Gantt، الشكل رقم 19 والملحق رقم 5)، ومن الناحية الفنية يكون أمام المسير الخيار في تحديد الزمن الذي تبدأ فيه كل حزمة، فكما يمكن أن تبدأ الحزمة في أول وقت بدء ممكن كذلك فإنه يمكن أن تبدأ في آخر وقت بدء مسموح به، ورغم أن كلا البديلين سوف يضمن إتمام المشروع في الزمن المقدر له، أي أنه ليس هناك أثر على زمن إتمام المشروع، ولكن يظهر الفرق في توقيت الحاجة إلى الموارد اللازمة لمتابعة تنفيذ المشروع، الجدول التالي مستخلا من الجدول السابق والبيانات الواردة آنفا، وهو يبين ميزانية التكاليف التقديرية على أساس أول وقت بدء ممكن ويليه جدول يبين ميزانية التكاليف التقديرية على أساس آخر وقت مسموح به، وكل من هذين الجدولين يكون عرضهما أفضل وأوضح ضمن كل من الملحق رقم 9 والملحق رقم 10 على التوالي.

الجدول رقم (24): جدول يبين ميزانية التكاليف التقديرية على أساس أول بدء ممكن [التكلفة×(10^6 دج)].

الأسبوع / الحزمة	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14				187
1																	
2																	
3																	
38																	
إجمالي	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××				××××
المتراكم	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××				××××

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

الجدول رقم (25): ميزانية التكاليف التقديرية على أساس آخر وقت مسموح به [التكلفة×(10^6 دج)].

الأسبوع / الحزمة	1	2	3	4	5	6	7	8	12	13	14	15	16				187
1																	
2																	
3																	
4																	
38																	
إجمالي	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××				××××
المتراكم	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××	××××				××××

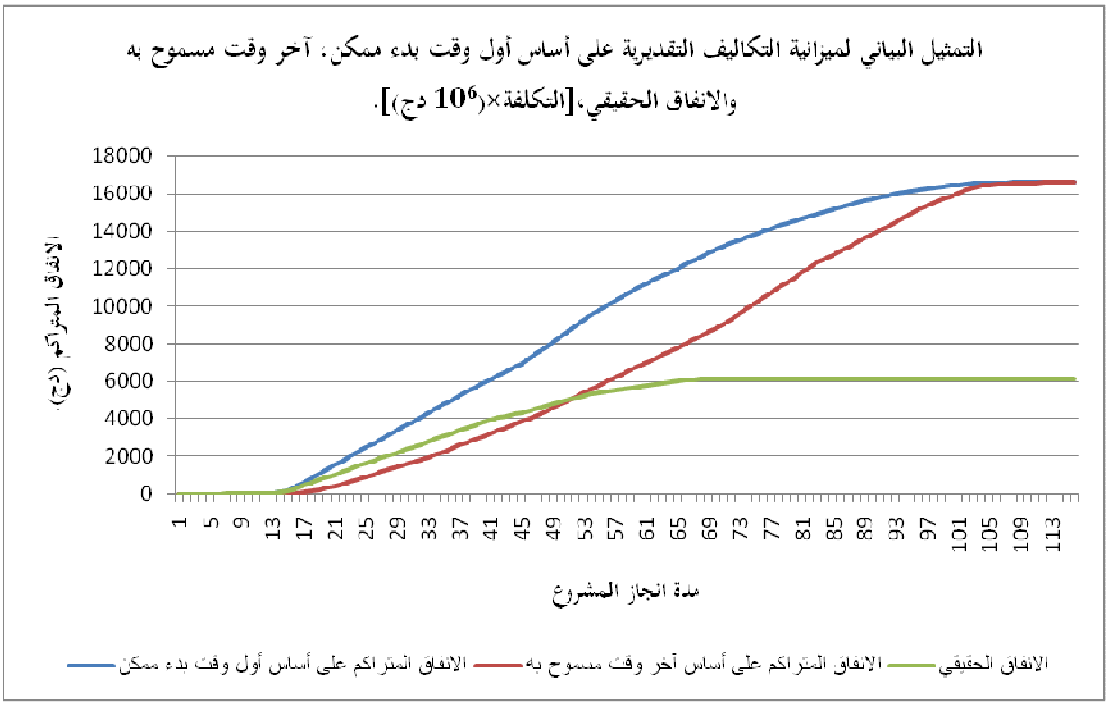
المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

إن من مزايا كل من الجدول (24) والجدول (25) هو إمكانية تقدير ومعرفة التكاليف الأسبوعية المتوقعة للمشروع ككل، ويكون ذلك عن طريق جمع كل عمود، كما يمكن حساب التكلفة أو الإنفاق المتراكم، حيث الإنفاق المتراكم هو إجمالي مايتم إنفاقه خلال كل أسبوع مضافا إليه إجمالي تكلفة الأسابيع السابقة له وهكذا، بعبارة أخرى، تعبر التكاليف المتراكمة عن إجمالي المبالغ التي يتم إنفاقها على المشروع ككل في نهاية الفترات الزمنية، كما يوضح الجدولان ضمن آخر خانة وآخر عمود في الأسفل: المبلغ الإجمالي اللازم لانجاز المشروع كما هو موضح، أنظر أيضا الملحقين 9 و10 فهي تحوي تفاصيل أفضل.

يمكننا بالاعتماد على كل هذه المعلومات الواردة أعلاه (الجدولان 24-25، الملحقين 9 و10) إنشاء الشكل الذي يعرض لنا حالتي الإنفاق المتراكم على أساس أول وقت بدء ممكن (المنحنى العلوي باللون الأزرق، Cost by ES)، و الإنفاق المتراكم على أساس آخر وقت مسموح به (المنحنى السفلي باللون الأحمر، Cost by LS)، (أنظر الشكل الموالي).

إن المتأمل في هذا الشكل يمكن له إدراك فائدة استخدام هذا الأسلوب في توفير نوع من المرونة للمسير سواء في تواريخ البدء لحزم أو مجموعة أنشطة المشروع، أو بالنسبة للأموال اللازم توفرها خلال فترة معينة، بكلمات أخرى تعبر المنطقة المحصورة بين المنحنيين عن منطقة الوفرات المالية، أي وجود حد أقصى وحد أدنى للميزانية المتوقعة،(أنظر الشكل 23).

الشكل رقم (23): الإنفاق المتراكم (دج).



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة والبرنامج WinQSB.

وبالتأمل في الجدولين والشكل مرة أخرى يمكن لنا معرفة ميزانية الإنفاق خلال الأسبوع والتي تنحصر بين الإجمالي على أساس الوقت الممكن والإجمالي على أساس الوقت المسموح به، وهكذا يمكن تعميم ذلك على باقي الحزم، كذلك فإنه بالنسبة للمبلغ المنفق على المشروع ككل (الإنفاق التراكمي) في نهاية كل فترة سوف يكون له حداً أعلى وحداً أدنى.

لقد عالجنا فيما سبق، التكاليف الحقيقية التي تم إنفاقها إلى غاية شهر ماي 2011 وأشرنا إلى أن هذه القيمة تفوق القيمة التقديرية للعمل المنجز إلى غاية نفس التاريخ، حيث كان الفارق = 2720489936,758 دج، هذه التكاليف الإضافية التي سوف تتحملها مؤسسات الانجاز من المؤكد أنها تراكمت جرّاء التجاوزات الحاصلة في عملية انجاز كل نشاط في المشروع، لكنه وبالرغم من أننا في الحقيقة لا نملك قيمة التجاوز في التكاليف لكل نشاط رئيسي على حدى، فما ما العمل حيال هذه المشكلة ؟

من أجل معرفة التطور الحاصل في التكاليف الحقيقية، نحن نعرف مسبقا نسبة العمل المنجز لكل حزمة من الحزم المكونة للمشروع، هذه النسب تقابلها القيم التقديرية للعمل المنجز، مجموع القيم التقديرية للعمل المنجز = 5076138073.00 دج، مجموع النسب التي يمكن حسابها بقسمة القيم التقديرية للعمل المنجز لكل حزمة على إجمالي القيمة التقديرية للعمل المنجز وهي بطبيعة الحال = 100 %، إذن تكون نسبة العمل المنجز إلى الإجمالي للحزمة رقم 1 على سبيل المثال هي: 15424859.88÷5076138073.0=0.308 %، ومنه فإن 0.308 % تمثل نسبة القيمة التقديرية للعمل المنجز إلى مجموع التكاليف التقديرية للعمل المنجز.

إن مجموع التكاليف الحقيقية المنفقة حتى شهر ماي 2011 هي 7796628010,18 دج، وبما أننا لا نعرف بالتدقيق قيمة التجاوز في الحزمة رقم 1 سوف نفترض أن نسبة ما تم إنفاقه من الإجمالي 7796628010,18 دج هي نفسها النسبة 0.308 % ، والتي تساوي 2401361427,13 دج، وهكذا بالنسبة لباقي مجموعات الأنشطة المكونة للمشروع، الجدول التالي يعطينا صورة عن كل حزمة وما يقابلها من إنفاق حقيقي، وهي قيم افتراضية تمكننا من إجراء التحليل.

الجدول رقم (26): جدول يبين نسبة العمل المنجز إلى الإجمالي والقيمة الحقيقية للعمل المنجز.

القيمة الحقيقية للعمل المنجز خلال الوحدة الزمنية الواحدة	مدة انجاز النشاط الرئيسي	القيمة الحقيقية للعمل المنجز	نسبة العمل المنجز إ الإجمالي	القيمة التقديرية للعمل المنجز (دج)	النسبة المئوية للعمل المنجز %	التكلفة الإجمالية للنشاط الرئيسي (الحزمة)	رقم الحزمة

1	15424859,88	100	15424859,88	0,303869983	2401361427,13	14	1332203,116
2	1013572867	100	1013572867	19,96740144	1225553372	31	39533979,76
3	295144727,5	100	295144727,5	5,814355781	356871842,2	16	22304490,14
4	412653580,8	35,75	147523655,2	2,90621833	178377025,5	17	10492766,2
5	17557542,45	0	0	0	0	8	0
6	586369647,3	64	375276574,3	7,392954424	453762611,7	13	34904816,29
7	140534803,9	0	0	0	0	17	0
8	17557542,45	0	0	0	0	9	0
9	129190595,3	0	0	0	0	14	0
10	21267923,78	0	0	0	0	7	0
11	604283148,1	33,75	203945562,5	4,017730794	246599115	16	15412444,69
12	295144727,5	0	0	0	0	20	0
13	100918379,3	0	0	0	0	9	0
14	7273253,696	0	0	0	0	7	0
15	15777795,67	100	15777795,67	0,310822823	19077593,06	13	1467507,159
16	1380424348	100	1380424348	27,1943814	1669128852	29	57556167,3
17	412653580,8	13,75	56739867,36	1,117776281	68606548,25	12	5717212,354
18	129190595,3	0	0	0	0	14	0
19	7413149,696	0	0	0	0	7	0
20	141718595,3	25	35429648,81	0,69796464	42839471,15	17	2519968,891
21	140534803,9	0	0	0	0	20	0
22	17557542,45	0	0	0	0	9	0
23	615777796,9	100	615777796,9	12,1308323	744562705,3	33	22562506,22
24	586691199,3	9	52802207,94	1,040204328	63845359,45	16	3990334,966
25	7868333,696	0	0	0	0	8	0
26	17890578,45	0	0	0	0	12	0
27	20201989,34	100	20201989,34	0,397979508	24427070,79	15	1628471,386
28	652316920,7	0	0	0	0	26	0
29	756716490,4	0	0	0	0	30	0
30	840236919,5	85	714201381,5	14,06977847	863570780,6	23	37546555,68
31	621031566,9	0	0	0	0	35	0
32	756716495,7	0	0	0	0	42	0
33	724039286,8	0	0	0	0	47	0
34	709117642,6	0	0	0	0	39	0
35	687725850,2	0	0	0	0	43	0
36	823967947,9	16,25	133894791,5	2,637729502	161897796,1	42	3854709,431
37	802475342,3	0	0	0	0	46	0
38	15023484,58	0	0	0	0	12	0
∑	14539961855	-	**5076138073**	**%100**	**7796628010,18**	-	-

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

الإنفاق الحقيقي المبين في الشكل السابق رقم 23 باللون الأخضر والمستخرج من الجدول المبين في الملحق رقم 11 والشكل رقم 19، يمكننا من معرفة تطور التكاليف الحقيقية المنفقة خلال مراحل المشروع المختلفة.

إذن وقد أصبح لدينا الميزانية التقديرية للإنفاق والإنفاق الحقيقي، والخاصة بمراحل المشروع المختلفة خلال فترات الانجاز، وعن طريق هذا النظام يمكن لنا في أي لحظة معرفة واكتشاف مدى تطابق المبالغ التي تم إنفاقها فعلا مع المبالغ المخططة في الميزانية لكل مقطوعية أو حزمة، وبالتالي سوف يكون في مقدورنا معرفة مدى تناسب المبالغ المنفقة مع مقدار الإنجاز الذي تحقق مع كل حزمة أو مقطوعية، أخيرا وسواء كانت المبالغ المنفقة أعلى أو أدنى من المخططة، فإن هذه الآلية تمكننا من اتخاذ القرار بشأن إجراء التصحيحات اللازمة لتدارك الانحرافات الحاصلة.

المنحنى باللون الأخضر وإن كان في الحقيقة يتوسط في الجزء الأول منه كل من المنحنيين الأزرق والأحمر (منحنى التكاليف التقديرية على أساس أول وقت بدء ممكن و منحنى التكاليف التقديرية على أساس آخر وقت بدء مسموح به)، لا يعبر في الحقيقة على احترام التخطيط المرسوم، فهي وإن كانت (التكاليف الحقيقة) لا تتخلف عن الحد الأدنى (الخط باللون الأحمر) ولا تتجاوز الحد الأعلى (الخط باللون الأزرق) لكنها لا تعبر على أنه ليس هناك انحراف عن ماتم تخطيطه من ناحية التكاليف، لماذا ؟ لأن غالبية الأنشطة الرئيسية المكونة للمشروع إما لم يتم إتمامها (يعني نسبة الانجاز فيها لم تبلغ نسبة 100 %)، وإما أن هذه الأنشطة لم يتم انطلاق الأشغال بها بعد، وبالتالي فالمنحنى باللون الأخضر (منحنى التكاليف الحقيقية) والذي يبين لنا أن التكاليف الحقيقية تتوسط في الشطر الأول التكاليف التقديرية على أساس أول وقت بدء ممكن وأخر وقت مسموح به لا يعبر إلا على نسبة 100 % من انجاز الحزمة رقم 1، و 100 % من الحزمة 2، و100 % من الحزمة 3، و35.75 % من الحزمة 4، و64 % من الحزمة 6، و33.75% من الحزمة 11، وهكذا (أنظر الجدول السابق العمود الثالث) أي هناك العديد من الأنشطة الرئيسية التي لا تظهر في الشكل وبالتالي فتوسط منحنى التكاليف الحقيقة في الجزء الأول للمنحنيين الأزرق والأحمر لا يعبر ذلك على متابعة جيدة للتكاليف وإنما كان ذلك بسبب عدم اكتمال الأنشطة كلها، أما عن الشطر الثاني من المنحنى باللون الأخضر (منحنى التكاليف الحقيقية) فهو يعبر عن القيمة الثابتة (المتراكمة) إلى غاية مدة الانجاز التي تم الوصول إليها، وهي بتعبير أدق التكاليف الحقيقية المتراكمة إلى غاية ماي 2011.

ثانيا/: محاولة من أجل الاستغلال الأمثل للموارد.

لا يمكن التسليم المطلق بأن موارد المشروع والتي تشمل العمالة، المعدات والتجهيزات اللازمة للتنفيذ سوف تكون متاحة في الموقع عند الطلب، وسبب ذلك يرجع إلى الكثير من العوامل غير المتحكم فيها مثل التغيرات المناخية، إضرابات العمال، أعطال المعدات، التأخيرات في التوريد والطلبات الكثيرة على مورد معين، لذلك ومن الناحية التشغيلية يكون الهدف الأساسي من إدارة الموارد هو إمداد ودعم عمليات الموقع بالموارد اللازمة بحيث يمكن تحقيق التوقيتات المطلوب تسليم المشروع فيها، ومن الناحية الاقتصادية يمثل المنفق على الموارد نسبة كبيرة من ميزانية المشروع، ولذلك فإن حسن إدارة هذا الجزء من الأموال سوف يترتب عليه وبشكل مباشر تأثيرا ملحوظا على تكلفة انجاز المشروع.

من الطبيعي خلال مراحل انجاز المشروع أن يكون هناك تقلبا في مستوى الموارد المستخدمة في عملية انجازه، لذلك يكون التحدي الكبير في هذا الصدد أمام المسير، العمل على تحقيق التوازن الذي يؤدي إلى تحقيق الاستقرار خلال مختلف عمليات الانجاز، سواء بالنسبة للاحتياجات من العمالة أو الآلات أو المعدات، وتكون الطريقة الفعالة التي تستخدم في تحقيق التوازن في الموارد المستخدمة تعتمد بشكل أساسي على عملية إعادة جدولة الأنشطة غير الحرجة، فبما أن هناك فائضا زمنيا أو وقتا احتياطيا يمكن أن يتم في حدوده إعادة جدولة النشاط الغير حرج دون أن يؤثر ذلك على زمن إتمام المشروع، إذن يكون من الممكن الاستفادة من ذلك في عمل التوازن، ونشير هنا إلى أن الأنشطة الحرجة لا يمكن إعادة جدولتها، لأن أي تغيير يطرأ عليها سوف يؤدي إلى حتمية تأخير زمن إتمام المشروع، كما ننبه أيضا أن هذه الفكرة تنطبق على جميع الموارد وتكون معالجتها على نفس النحو سواء كانت موارد بشرية، آلات ومعدات، فيما يلي سوف يكون التحليل منصبا على مورد العمالة وبالتالي ما سيقال عنه يمكن تعميمه عن باقي الموارد.

إن أول ما يمكن عمله عند معالجة مسألة إدارة الموارد (العمالة)، هو تحديد عدد العاملين اللازم لكل نشاط في المشروع، وهنا نتوقف للحظة لنشير إلى نقطتين على درجة من الأهمية، الأولى: وهي أن عدد العمالة أو المعدات والآلات اللازمة لكل نشاط في المشروع قد تم تحديده مسبقاً (أنظر المطلب الثالث: تقدير تكلفة المشروع وتوزيع الموارد، وبالتحديد الجدول رقم 08)، أما النقطة الثانية: أنه ومن أجل تسهيل هذه العملية وتبسيطها سوف نقوم باستعمال الأشهر كوحدة بدلا عما كنا نستخدمه في السابق، الأسبوع وذلك بهدف توضيح الصورة بشكل بسيط وأفضل، وإلا فهما يعكسان نفس الصورة تقريبا، الجدول التالي نبين فيه الموارد اللازمة من عمالة، معدات وآلات لكل حزمة في المشروع.

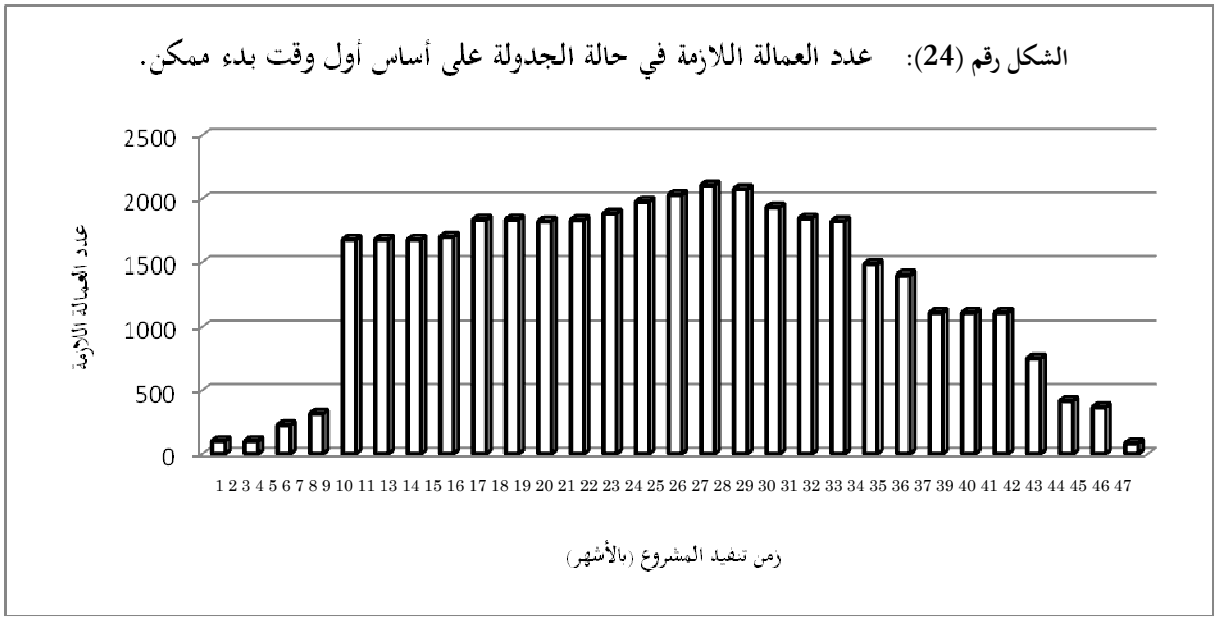
الجدول رقم (27): جدول يبين الموارد اللازمة لكل حزمة في المشروع.

رقم الحزمة	النشاطات المكونة لها	عدد العمالة اللازمة للنشاط الرئيسي	عدد الآلات والمعدات

1	A	33	26
2	D	124	45
3	F,G,W,X,AS,AT	110	38
4	CG,CH,CU,CV,DV,DW	57	21
5	EX	14	6
6	H,I,Y,Z,AU,AV	77	26
7	CI,CJ,CW,CY,DX,DY	61	25
8	EY	17	9
9	CK,CL,CX,CZ,DZ,EE	116	42
10	EZ	15	7
11	J,K,AA,AB,AW,AX	71	24
12	CM,CN,DD,DE,EF,EG	83	41
13	FF	12	6
14	FT	49	24
15	B	24	17
16	E	149	57
17	L,M,AC,AY,AD,AZ	62	16
18	CO,CP,DF ,DG,EH,EI	73	19
19	FG	6	2
20	N,O,AE,AF,BB,BC	61	19
21	CQ,CR,DH,DI,EJ,EK	54	15
22	FH	11	3
23	P,Q,AG,AH,BD,BE	49	15
24	CS,CT,DJ ,DK,EL,EM	96	35
25	FI	18	4
26	FU	46	23
27	C	44	13
28	R,AI,AJ,BF,BG,BP,BQ	242	108
29	BZ,DL,DM,EN,EO,FJ,FK	229	79
30	S,AK,AL,BH,BI,BR,BS	216	68
31	CC,DN,DO,EP,EQ,FL,FM	320	132
32	T,AM,AN,BJ,BK,BT,BU	340	146
33	CD,DP,DQ,ER,ES,FN,FO	368	149
34	U,AO,AP,BL,BM,BV,BW	309	82
35	CE,DR,DS,ET,EU,FP,FQ	351	93
36	V,AQ,AR,BN,BO,BX,BY	298	77
37	CF,DT,DU,EV,EW,FR,FS	335	128
38	FV	83	32

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات السابقة.

والآن وبما انه لدينا كافة المعلومات عن العمالة اللازمة لكل حزمة خلال مدة انجاز المشروع يمكن تصويرها باستخدام الأسلوب المعتاد، زمن البدء والإتمام المبكر والمتأخر، فنقوم بإنشاء مدرج تكراري نعرض من خلاله حجم الموارد اللازمة في كل فترة زمنية.

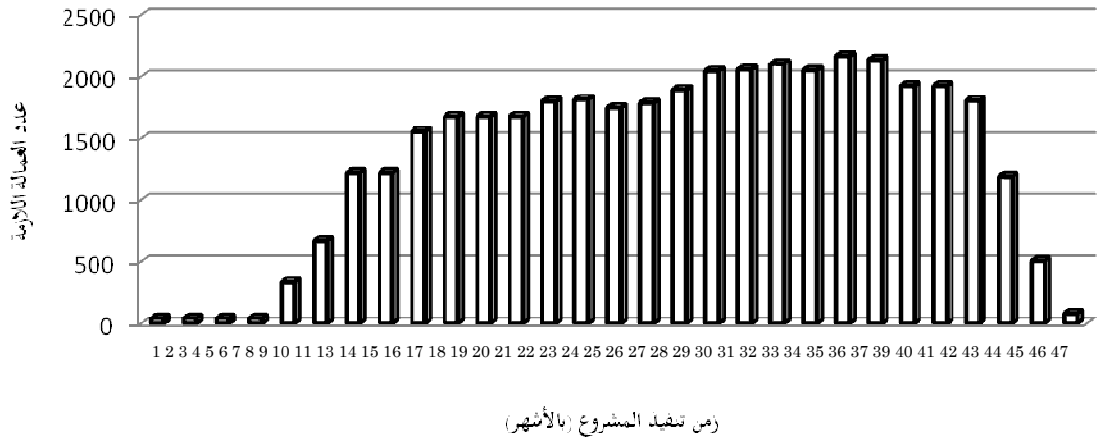


المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات السابقة.

يمثل الشكل رقم (24) السابق مقدار الموارد اللازمة من العمالة في كل فترة زمنية (شهر) وذلك خلال طيلة مدة الانجاز، وللإيضاح أكثر يمكن القول مثلا أنه يكون عدد العاملين اللازمين خلال الشهر الأول هو 33 عامل لأداء النشاط الرئيسي (الحزمة رقم 1)، و24 عامل لأداء ا النشاط الرئيسي (الحزمة) رقم 15 و44 عامل لأداء ا النشاط الرئيسي (الحزمة) رقم 27، وذلك بإجمالي قدره 101 عامل، وهكذا بالنسبة للشهر الثاني ثم الثالث حتى آخر شهر في فترة انجاز المشروع، أنظر الملحق رقم 12.

ويتضح من هذا الشكل أن عدد العاملين اللاّزم خلال مدة انجاز المشروع يتذبذب طيلة فترة الانجاز، فيكون العدد قليل نسبيا في الأشهر الأولى ثم يزداد العدد بشكل كبير من 317 عامل إلى 1678، ثم يستمر العدد في التزايد إلى غاية حتى يصل إلى أقصى عدد من العمالة يتم تشغيله 2106، ثم يعود العدد إلى التناق تدريجيا حيث يصل في الشهر الأخير إلى 83 عامل وذلك في مرحلة انتهاء المشروع، أما إذا تحدثنا عن كيفية توزيع عدد العمالة طيلة فترة الانجاز وذلك على أساس آخر وقت بدء مسموح به (أنظر الملحق رقم 13)، فسوف يكون التحليل مشابه إلى حد بعيد إلى التحليل السابق، إلاّ أن المنحنى مزاح بعض الشيء إلى اليمين، الشكل رقم 24 يوضح كيفية هذا التوزيع.

الشكل رقم (25): عدد العمالة اللازمة في حالة الجدولة على أساس آخر وقت بدء مسموح به.



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المعلومات المقدمة من مؤسسة الإنجاز.

تعني بداية تناق العاملين في المراحل الأخيرة للمشروع سواء تعلق الأمر بالحالة الأولى أو الثانية، بداية التخلي أو عدم الاحتياج لهذا النوع من الموارد (العمال)، ويكون ذلك إما ببداية الفصل لهؤلاء العمال تدريجيا وإما تركهم كطاقة عاطلة أو بتحويلهم إلى مشروعات أخرى، هذا التذبذب في الاستغلال للعمالة في الحقيقة يعتبر أمراً غير مرغوبٍ فيه، وكل هذه الحالات سوف تكلف مؤسسات الانجاز أعباء إضافية.

في الحالة الأولى (الشكل 24) حيث يتسم مستوى عدد العاملين بالتذبذب، يكون فيه وكحد أقصى يتم تشغيله من العمالة هو 2106، بينما سوف يصل الرقم إلى أدناه خلال الشهر الأول من فترة الانجاز بـ 101 عامل.

من أجل معالجة المشكلة المترتبة عن التقلب في مستوى استغلال العمالة المستخدمة، لابد من إعادة جدولة النشاطات الغير حرجة للمشروع بشكل يحقق توازن في الطاقات المستخدمة وذلك بطبيعة الحال في حدود المدة اللازمة للانجاز، وبالتالي سوف يؤدي هذا التوازن إلى حالة من الاستقرار النسبي في الموارد، وذلك من أجل تحسين درجة التوازن في الطاقات وتحقيق الكفاءة في الاستغلال، ولعمل هذا التوازن يمكن استغلال الفائض بحيث نجري تأجيلا لتواريخ البدء في بعض الأنشطة غير الحرجة دون أن يؤثر ذلك على تاريخ إتمام المشروع، كل هذا من أجل تفادي الحالتين المتطرفتين الأولى والثانية، حيث لابد أن يكون التباين عند أدنى

قيمة له، ففي الحالة الأولى تكون درجة التباين[1] في عدد العاملين عن الوسط الحسابي 1321 =$\bar{X}_1$، هي 494202.2512 =Var_1، أما في حالة الجدولة على أساس آخر وقت بدء مسموح به يكون التباين عن الوسط الحسابي 1353 =$\bar{X}_2$ ، مساويا لـ 582245.5419 =Var_1، وحيث يكون هدفنا الاستغلال الأمثل للعمالة، لابد أن يكون التباين أقل ما يمكن، هذا ما يعني توزيع أفضل للعمالة عبر فترات انجاز المشروع واستقرار أكثر لهذا المورد، وفي هذه الحالة يمكننا القول بأن الجدولة على أساس أول وقت بدء ممكن أفضل من الجدولة على أساس آخر وقت بدء مسموح به من حيث توازن الطاقات العمالية، لأن $Var_1 < Var_2$، وهذا التحليل الذي أجريناه على أحد أهم الموارد الأساسية والحساسة المستخدمة في الانجاز يمكن تعميمه على باقي الموارد الأخرى، المعدات والآلات.

[1]- لقد قمنا باستخدام البرنامج الجاهز **Microsoft office Excel 2007** من أجل حساب الوسط الحساب والتباين لسلسلتي توزيع عدد العمالة على مختلف فترات انجاز المشروع.

خلاصة الفصل

لقد حاولنا خلال هذا الفصل التطبيقي إجراء دراسة ميدانية لحالة تخطيط وتقييم تنفيذ واحد من أهم مشاريع البنية التحتية الذي يتم انجازه حاليا، وذلك سعيا منا نحو تحسين ورفع كفاءة وفعالية إدارة تنفيذ المشروع، واستخدمنا في ذلك أحد أبرز الأساليب الكمية الأكثر فاعلية في تخطيط ومتابعة تنفيذ المشاريع، ألا وهو أسلوب PERT/CPM لكنه قبل مباشرة العملية كان من المفيد تقديم الجهة صاحبة المشروع، ثم قدمنا وصفاً عاماً وموجزاً عن هذا المشروع وأتبعنا ذلك بإبراز مهام مؤسسات الانجاز الفرعية الثلاث GTH,HT,HA القائمة على الانجاز.

وانطلاقا من الأساس النظري الذي عالجناه في كل من الفصل الأول والثاني حاولنا إسقاط هذا الجانب على الناحية التطبيقية، فقمنا في البداية بعمل تخطيط للمشروع، فأجرينا تقسيما للمشروع إلى أنشطة ثم قمنا ببناء علاقات التتابع بينها، بعدها أجرينا، وبمساعدة إطارات مؤسسات الانجاز، عمل تقدير لتكلفة كل نشاط واحتياجاته من الموارد، وبعد ذلك عملنا تقديرا لأزمنة التنفيذ الثلاثة للأنشطة، تمكننا بعدها من رسم شبكة تعكس مختلف مراحل انجاز المشروع، بدون أن ننسى أننا أشرنا إلى أن المشروع قد عرف تأخرا كبيرا عن موعد التسليم الفعلي، فسعينا للكشف عن أهم الأسباب التي كانت وراء ذلك التأخير وحاولنا اقتراح الحلول التي كان يمكن باتخاذها تفادي مشاكل التأخير وارتفاع التكاليف.

أما خلال آخر محور لهذا البحث، ومن أجل المساهمة في إبراز دور الأساليب الكمية وبالتحديد PERT/CPM في تحسين كفاءة إدارة المشروع وإظهار أثرها على فعالية القرارات في هذا الميدان ، قمنا بتقديم محاولة جديدة لتخطيط ومتابعة تنفيذ المشروع، فأجرينا تعديلا للتخطيط الأول، ثم بيّنا كيفية تحسين أداء المشروع من خلال: إدارة زمن تنفيذ المشروع والكشف عن المسار الحرج (أطول مدة لتنفيذ المشروع) وإمكانية معرفة احتمال إتمام تنفيذ المشروع خلال أزمنة متعددة، كما قمنا بمحاولة من أجل الضغط في زمن انتهاء المشروع وكيف أن ذلك من شأنه توفير عدد من البدائل أمام مؤسسات الانجاز من أجل المفاضلة بين مدة الانجاز والتكلفة المترتبة عن كل تخفيض في مدة انجاز المشروع، عالجنا بعد ذلك كيفية متابعة تكاليف المشروع، وفي آخر هذا المحور حاولنا معالجة مستوى التذبذب الحاصل في استغلال الموارد.

إن قضية تحقيق الكفاءة في إدارة المشاريع الاقتصادية أصبحت مسألة حتمية في ظل التحديات الراهنة من أجل التنافس على المستقبل، إن هذه التحديات العديدة والكبيرة التي تواجه اليوم القائمين على إدارة وتسيير المشاريع، من البحث عن السبل الفعالة لتحقيق الأهداف وبأقل التكاليف، وذلك في ظل محدودية الموارد، والأكثر من ذلك، مواجهة بيئة الأعمال التي أصبحت تتسم أكثر من أي وقت مضى بالتعقيد والتغير المتسارع والمستمر، هذه التحديات في الحقيقة أدت إلى حتمية السعي نحو استعمال أنجع الطرق وأفضل الأساليب التي تمكن من تحقيق الاستخدام الأمثل والصحيح لكل الموارد والإمكانات المتاحة وبلوغ الأهداف المنشودة، وهذا بطبيعة الحال لم يعد يعتمد على الحدس والخبرة الشخصية واتخاذ القرارات الارتجالية بدون الاستناد على أساس علمي ومدروس.

إن دراستنا لهذا الموضوع وعبر مراحله المختلفة وخاصة في الناحية التطبيقية لهذا البحث كانت تسعى لإبراز حقيقة في غاية الأهمية، وهي محاولة الكشف عن دور الأساليب الكمية في الرقي بمستوى كفاءة وفعالية إدارة المشاريع الاقتصادية، وإبراز أثرها على فاعلية القرارات في هذا المجال.

نتائج الدراسة:

لقد توصلنا من خلال هذه الدراسة إلى جملة من النتائج تكون معروضة كالتالي:

أولا/: النتائج المتعلقة بالجانب النظري:

– المشروع هو عبارة عن مجموعة من النشاطات المترابطة والمتكاملة تسعى لتحقيق أهداف محددة باستخدام موارد محددة، وتتطلب تخطيطا سليما لضمان نجاح المشروع خلال الفترة الزمنية المحددة.

– أن إدارة المشروع هي عبارة عن مجموعة من النشاطات المنظمة والموجهة نحو توظيف أمثل واستغلال أفضل للموارد بغرض تحقيق أهداف المشروع المحددة بوضوح بالاعتماد على أساليب فعالة وذات كفاءة.

– في العلوم الإدارية هناك تقسيمات متعددة للمشاريع مصنفة وفقا لمعايير متعددة، حسب القابلية للقياس، العلاقات التبادلية، الغاية من المشروع وغيرها، وأن للمشروع في العادة أهداف متعددة تتنوع ما بين أهداف اقتصادية، تكنولوجية، اجتماعية وسياسية.

– أن لكل مشروع أبعاد ثلاثة، تحقيق أداء جيد، انجاز العمل حسب الميزانية واحترام البرنامج الزمني، وأن لكل مشروع أهمية بالنسبة للمؤسسات والأفراد والاقتصاد الوطني.

– أن دراسة جدوى المشروعات الاقتصادية هي أسلوب علمي لتقدير احتمالات نجاح فكرة استثمارية قبل التنفيذ الفعلي، وأنها تكون إما من الناحية الاقتصادية، الاجتماعية، الفنية والهندسية وإما من الناحية المالية، وأن لكل ناحية معايير يمكن على أساسها اتخاذ القرار بشأن المضي قدما في التنفيذ أو البحث عن بدائل أخرى.

– لابد لأي مشروع من تنظيم، فإما أن يكون تنظيما وظيفيا، صرفا وإما مختلطا (مصفوفيا)، وأن لكل مشروع عوامل لابد من توفرها لتحقيق النجاح حيث تتصل هذه العوامل بالمناخ الاستثماري، المدير وفريق العمل.

– لابد من تقييم أداء المشاريع الاقتصادية من خلال معرفة مدى تحقيقها للكفاءة والفعالية ومدى قدرتها على ضمان وضعها التنافسي.

– أن الأساليب الكمية وُجدت أساسا واستخدمت من أجل ترشيد القرارات، وأن نظرية الشبكات تعتبر إحدى أبرز هذه الأساليب التي تستخدم في حل العديد من المشكلات المتعلقة بالتسيير الأمثل للموارد.

– أن كل من خرائط GANTT، خط الاتزان LOB ، أسلوب التقويم والمراجعة الرسومي GERT وطريقة الطاقات، هي أساليب كمية عنت بإدارة المشاريع، وأن طريقة المسار الحرج وبيرت CPM/PERT تعتبر أهم وأشهر هذه الطرق.

– مراحل استخدام أسلوب CPM/PERT تنحصر في أربع مراحل أساسية وهي مرحلة التخطيط، الجدولة، علاقة الزمن بالتكلفة ومرحلة الرقابة وتصحيح الانحرافات.

– أن أسلوب PERT الذي يعتمد في تقديره لأزمنة نشاطات المشروع على ثلاث أزمنة تمكننا من عمل الحسابات من أجل معرفة احتمالية انتهاء المشروع في الزمن المحدد.

ثانيا/: النتائج المتعلقة بالدراسة التطبيقية:

لقد قمنا في الجانب التطبيقي لهذا البحث بدراسة حالة انجاز مشروع تحويل المياه الصالحة للشرب، وذلك انطلاقا من سد كدية آسردون بولاية البويرة وصولا إلى مدينة بوقزول بولاية المدية، والذي يمون ويغذي العديد من المناطق الواقعة على هذا المحور.

لقد تم تقسيم المشروع إلى 163 نشاط، ويتم بإتمام تنفيذ هذه الأنشطة الانتهاء من تنفيذ المشروع ككل، حيث يستدعي تخطيط أنشطة المشروع إلى تتالي معين في تنفيذ بعض الأنشطة بينما يمكن تنفيذ البعض الآخر بشكل متوازٍ، وأن التكلفة المباشرة للمشروع والمقدرة بـ 16588570235.00 دج كانت مقسمة عبر كل نشاط وفق احتياجات الإنجاز في الظروف العادية، حيث اعتمدنا في ذلك على خبرة وتجربة عدد من المهندسين ذوي دراية بأساليب التنفيذ، إلى جانب توزيع الموارد المختلفة من عمالة ومعدات على مختلف كل نشاط في المشروع.

ثم عالجنا قضية في غاية الأهمية وهي مسألة مدة تنفيذ المشروع، فبالرغم من أن العقد المبرم بين الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات ANBT ومؤسسات الانجاز الفرعية Groupement GTH, HA,HT والذي يقضي بإنجاز المشروع في مدة لا تتعدى 28 شهر وذلك بداية من شهر جانفي 2009 إلى غاية شهر ماي من سنة 2011 (موعد التسليم التقديري)، ولكن ما حدث في الواقع أنه لم يتم الانتهاء في المدة التي كانت مقدرة في التخطيط الأولي للمشروع.

إن هدفنا كان من البداية يتمثل في محاولة إبراز دور الطرق الكمية في تحسين أداء إدارة المشاريع الاقتصادية، وبعد تشخيص وتحديد المشاكل التي تسببت في عدم إتمام المشروع في الموعد المحدد والتجاوز الغير مرغوب فيه في الميزانية المخصصة، وهي مشاكل في العادة تواجه جميع المسيرين ومتخذي القرارات وبالتالي يمكن تعميمها على أغلب المشاريع، حيث كانت هذه الأسباب إما قسرية خارجة عن ارادة أطراف المشروع كالعوامل البيئية، الاقتصادية أو عوامل متعلقة بالسلامة، وإما أسباب متحكم فيها وهي بدورها تنقسم إلى قسمين، فواحدة متعلقة بالمؤسسة صاحبة المشروع وهي في الاساس تتعلق بالناحية المالية، والأخرى هي أسباب داخلية متعلقة بالمجمع (مؤسسات الانجاز الفرعية) حيث كانت تحدث في الغالب إما جراء إدخال تغييرات على الدراسة وتحديثها وإما بإحداث تغييرات على مسار أنابيب المياه التي تصل المدن والأحواض ومحطات الضخ، وإما تكون ناجمة عن قلة الخبرة المهنية في التنفيذ لبعض مجموعات العمل، وكان من أبرز هذه الأسباب أيضا المشاكل المتعلقة بنظام تخزين مواد البناء.

إذن وبعد تحديد المشاكل ومعرفة أغلب أسبابها حاولنا وضع تصورات للحلول التي كانت ممكنة من أجل تفادي المشاكل الحاصلة في تأخير زمن المشروع والزيادة في تكلفته.

ولقد كان أن توصلنا إلى حقيقة مفادها، أن أسلوب PERT/CPM والذي يعتبر أحد أبرز الأساليب الكمية في إدارة المشاريع، يمكننا من الحصول على الفوائض الزمنية (الاحتياطات الزمنية) للأنشطة غير الحرجة المكونة للمشروع، هذه الاحتياطات الزمنية توفر لنا إمكانات يمكن حشدها واستخدامها من أجل الحفاظ على أزمنة انجاز الأنشطة الحرجة التي تتحكم في مدة انجاز المشروع ككل، وهذا الإجراء في الحقيقة كان بمثابة عملية إعادة تخصيص الموارد بحيث أن نقل الإمكانات المادية والبشرية من الأنشطة ذات الفوائض الزمنية (من الأنشطة غير الحرجة) إلى أنشطة حرجة يعتبر أفضل السبل التي تهدف إلى المحافظة على إتمام تنفيذ المشروع وفق البرنامج الزمني المسطر، وفي نفس السياق عند الحديث عن التكاليف فإن احترام البرنامج الزمني المخصص للمشروع يرفع من إمكانية عدم ارتفاع وزيادة التكاليف الناجمة عن التأخير، وبالتالي فإن الأساليب الكمية (شبكات الأعمال) تكون قد أسهمت بشكل كبير في ترشيد عملية إدارة المشاريع، **وهذا ما يثبت صحة الفرضية الأولى.**

ثم بعدما أتممنا تحليلنا للوضع حتى شهر ماي 2011 تناولنا بالدراسة ما تبقى من المشروع فكان لابد أولا من عمل تخطيط جديد للمشروع وإجراء بعض التعديلات اللازمة على أزمنة الأنشطة، وبعد استكمال كل ذلك تابعنا إجراء هذه الدراسة والتي أفادت بأن إجمالي الوقت المتوقع لتنفيذ المشروع وفق التخطيط الجديد هو 187 أسبوعا، وأن المشروع يحتوي على مسار حرج واحد جديد كان ممثلا عبر شبكة تتضمن كافة الأنشطة الممثلة للمشروع وأن احتمالات تنفيذ المشروع في فترة تقل عن 46 شهر كانت 2.7512% أو حتى 46 شهر وأسبوعين كانت تساوي 26.1225%، وهي في الحقيقة تعتبر احتمالات ضئيلة للغاية، وكانت تتراوح أقوى احتمالات تنفيذ المشروع في فترة تزيد عن 47 شهر وأسبوع فما فوق بنسبة 89.9554% فأكثر، وهنا يمكن القول أن هذه الطرق الكمية ساعدتنا في الحصول على تقديرات وقيم كمية استطاعت أن تسهم بشكل كبير في التخفيض والتقليل من حالة عدم التأكد بحيث لم يعد هناك مبرر ولا مجال لاتخاذ القرارات على أساس الخبرة الشخصية بدون الرجوع والاعتماد على المؤشرات الرقمية واتخاذ القرارات بكل موضوعية، **وهذا ما يثبت صحة الفرضية الثانية.**

وبما أن إتمام تنفيذ المشروع خلال المدة المنصوص عليها في العقد لم يتحقق وذلك نظرا للتأخر الكبير في عملية الانجاز، وبما أن هذا التأخر أصبح أمراً غير مقبول من وجهة نظر المؤسسة صاحبة المشروع، هذا ما

جعل من الواجب اتخاذ التدابير اللاّزمة من أجل التسريع في وتيرة الانجاز الحالية، وذلك بإضافة موارد جديدة، وسوف يتركز ذلك بطبيعة الحال على النشاطات الحرجة، هذا الإجراء الذي من شأنه تحسين ورفع احتمال إتمام المشروع في أقل مدة زمنية ممكنة.

وذلك ما أدى إلى حتمية التفكير في عمل خطة للتعجيل بزمن انجاز المشروع، واستطعنا باستخدام التقنيات الكمية السالفة الذكر توفير عدد من البدائل أمام مؤسسات الانجاز لأجل المفاضلة بينها، حيث كانت هذه البدائل عبارة عن عشرة خطوات من مراحل التخفيض، أو عشرة عمليات للمقايضة بين زمن تنفيذ المشروع والتكلفة، وقد كان أقصى ما يمكن تخفيضه في زمن تنفيذ المشروع هو شهرين وثلاثة أسابيع، أي 11 أسبوعا، بمعنى سوف نستطيع تخفيض مدة تنفيذ المشروع من 187 إلى 176 أسبوع، وهذا ما يؤدي إلى ارتفاع في التكاليف الكلية للمشروع حيث تصبح في ظل هذا الإجراء أو هذه العمليات =19368580750.00 دج، وفي النهاية يمكن القول أن هذه البدائل في الأساس توفر لمتخذ القرار إمكانية المقارنة بين مدة تنفيذ المشروع المستهدفة والتكلفة المترتبة على القرار الخاص بالتخفيض، **وهذا ما يثبت صحة الفرضية الثالثة.**

أما فيما يخص معالجة مسألة ضبط التكاليف التي تهدف أساسا إلى تتبع مدى التزام الإنفاق الفعلي بالإنفاق المقدر (المخطط) خلال مراحل انجاز المشروع المختلفة وذلك بعد إجراء ضم أنشطة المشروع في صورة حزم أو مقطوعيات وذلك بهدف المساعدة على معالجة هذه المسألة، وباستخدام كافة البيانات والمتمثلة في ميزانية الإنفاق خلال الأسبوع والتي مثلناها ضمن منحنى بياني على أساس أول وقت بدء ممكن وآخر وقت بدء مسموح به، إلى جانب تمثيل التكاليف الحقيقية المصروفة، استطعنا تكوين صورة واقعية، ومعرفة تطور التكاليف الحقيقية بالمقارنة مع التخطيط الأولي لها خلال المراحل المتعددة لانجاز المشروع، وقد توصلنا من خلال كل ذلك إلى فائدة استخدام هذا الأسلوب في توفير المرونة التي تمكن المسير باتخاذ القرار بشأن تواريخ البدء في تنفيذ أنشطة المشروع أو بالنسبة للأموال اللاّزم توفرها خلال فترة معينة.

وفي آخر نقطة تمت معالجتها، ضمن هذا البحث وهي مسألة الموارد، فقد توصلنا إلى أن استخدام أسلوب PERT/CPM يمكِّن من الكشف عن وجود طاقات غير مستغلة في أوقات معينة بينما هناك حاجة إلى طاقات إضافية في أوقات أخرى، وهنا تظهر مشكلة عمل توازن للطاقات المستخدمة حتى نضمن تحقيق أقل التكاليف في الحصول على الموارد وتعظيم درجة الاستفادة منها، وبالتالي تكون النتيجة في النهاية تحقيق أفضل استغلال أو تشغيل في حدود الموارد المتاحة، وبالتالي تكون PERT/CPM مفيدة جداً في الكشف

عن التقلبات التي تحدث في مستوى الموارد المستخدمة خلال فترة انجاز المشروع، وهكذا يمكن القول أن إدارة الموارد تعد من أهم الوظائف التي من الواجب أن يحسن مدير المشروع القيام بها لما لها من تأثير مالي واقتصادي على أداء المشروع بالإضافة إلى الأثر التشغيلي المرتبط بخطر توقف المشروع أو تأخيره عن موعد تسليمه، ومن خلال ما سبق يمكن القول أن الأساليب الكمية في إدارة المشاريع لها أثر فعال في تعظيم العائد والاستغلال الأمثل للموارد كما شاهدنا من قبل، **وهذا ما يؤكد أيضا صحة الفرضية الثالثة.**

التوصيات والاقتراحات:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها فيما سبق فإننا نطمح إلى أن اقتراحاتنا والتي تتمحور حول النقاط الأساسية التالية سوف تكون مفيدة كتوصيات يمكن أخذها في الحسبان:

– ضرورة الاستفادة من الدروس المستمدة من النماذج الناجحة التي استخدمت فيها الأساليب الكمية وفي مقدمتها شبكات الأعمال المتخصصة في إدارة ومتابعة تنفيذ المشاريع.

– ضرورة العناية بالأهداف الأساسية لإدارة المشاريع الاقتصادية من العمل الجاد على إتمام تنفيذ المشروع وفق البرنامج الزمني واحترام الميزانية المخصصة والأداء المتميز، ولن يتأتى ذلك إلا بانتهاج الطرق العلمية.

– إعطاء أهمية وعناية بالتقارير الدورية بين مؤسسات الانجاز الفرعية والمؤسسة صاحبة المشروع، ويفضل الموضوعية في الطرح ما أمكن وتحديد ومراقبة الجدول الزمني من حيث التنفيذ بصورة دورية، حيث بتوفير هذه المدخلات يتم ضبط دقيق للأداء مما ينعكس بصورة إيجابية علي الجداول الزمنية ويسهل اتخاذ القرارات الإيجابية الداعمة للتسيير بشكل أفضل سواء فيما تعلق بالزمن أو التكاليف أو الموارد.

– حتمية التدريب والتكوين على مختلف الأساليب الكمية من أجل مساعدة المسيرين ومدراء المشاريع وصناع القرار بشكل عام على اقتحام آفاق جديدة لتحقيق الكفاءة وتحسين الفعالية.

– من المفيد أن تلتزم إدارة المشروع بإنزال بيانات حقيقية متعلقة بحالة تنفيذ الأنشطة في جدول زمني مرادف للجدول الزمني الأساسي، تكون هذه البيانات عبارة عن تواريخ لبدايات الأنشطة ونهايتها توضح بسهولة التأخير في الجداول الزمنية، مما يسهل من متابعة ما تبقى من أنشطة وإعادة البرمجة وتحديد تواريخ واقعية لنهاية الأعمال.

– الاهتمام بالاجتماعات واللقاءات الدورية لمناقشة أهم مشاكل إدارة المشاريع والمتمثلة في إدارة الوقت والتكاليف والعمل على معالجتها باستخدام التقنيات الكمية وذلك باستغلال الاحتياطات الزمنية للحيلولة دون التأثير على مدة تنفيذ المشروع والزيادة في التكاليف.

– التنسيق بين مراكز التدريب وبين الجامعات من أجل تنمية مهارات رؤساء الفرق ومدراء المشاريع في استخدام التقنيات الكمية المتخصصة في ميدان إدارة المشاريع.

– إنشاء فرق بحث علمية بالمشاركة بين المؤسسات القائمة على انجاز المشاريع والجامعات من أجل التطوير والتنمية والإبداع في إدارة المشاريع الاقتصادية.

– البحث عن استيعاب التكنولوجية الحديثة والطرق الكمية والبرامج الجاهزة المتخصصة في إدارة ومتابعة تنفيذ المشاريع من قبل المؤسسات الوطنية القائمة على انجاز المشاريع، مع الحرص على حسن استخدامها بما يتلاءم مع الظروف الاقتصادية التي تعيشها بلادنا من أجل القدرة على مواجهة المنافسة الحادة التي تواجهها في هذا الميدان.

– الاعتناء بتقييم وتقدير عنصر المخاطرة في إدارة تنفيذ المشاريع، الناتج عن التأثير السلبي لعوامل المحيط الخارجي على ظروف انجاز المشروع والتي غالبا ما تكون السبب في تأخير تنفيذ المشاريع وزيادة تكاليفها.

– التركيز على مبدأ الموضوعية والواقعية في إعداد مختلف خطط التنفيذ، التي تأخذ في الاعتبار الشروط الفنية والتكنولوجية لمختلف مراحل الانجاز مع متابعة تنفيذ هذه الخطط من أجل تحقيق أهداف المؤسسات الاقتصادية العاملة في مجال انجاز المشاريع وإحداث التنمية الشاملة على المستوى الوطني وتطوير أساليب إدارة المشروعات.

– التركيز على استيعاب وحسن تفهم القصد من إدارة المشاريع الاقتصادية في ظل المتغيرات الحالية من خلال دراسة العوامل التي تؤثر على الأداء وتحسين الكفاءة والمتمثلة أساسا في إدارة أفضل للوقت وضبط أحسن للتكاليف واستغلال أمثل للموارد.

– نؤكد على ضرورة وضع خطط لإيفاد المسيرين ومدراء المشاريع إلى بعثات خارجية لمؤسسات انجاز سبق لها الأخذ بالمداخل الكمية وذلك للتعرف على كيفية تطبيقها ومشاكلها، وبالتالي إعدادهم كمتخصصين يمكن الاستفادة بهم في مؤسسات الانجاز عند تبنيها هذه الأساليب والتقنيات.

– حث مدراء المشاريع والمسيرين على دراسة المحيط الذي تعمل فيه مؤسساتهم مع تفهم العوامل المؤثرة على مقاييس الفعالية وتحسين الكفاءة.

آفاق الدراسة:

إن الموضوع الذي عالجناه متشعب جداً ويحتاج بصراحة لأكثر مما قدمنا، لماذا ؟ لأن الغوص فيه أكثر وخوض هذه التجربة مع المهندسين في الميدان والمسيرين بشكل عام، أعطانا صورة أكثر وضوحا عن الموضوع من حيث التعقيدات والعقبات التي من المؤكد مصادفتها، إذن التعمق في بحث هذا الموضوع ودراسته من جميع

الجوانب في الحقيقة أمر يقصر عنه جهد فرد ولا يعني به إلا تعاون مجموعة من الباحثين والتقاؤهم في خطة عمل مشتركة، فضلا عن مساعدة المهندسين والمتخصصين وذوي الخبرة في الإدارة، ولذلك فإذا اعتبرنا أن هذه الدراسة يمكن الانطلاق منها من أجل إنجاز ومعالجة مواضيع أخرى ذات علاقة بموضوعنا ويمكن أن تسهم في إثراء البحث العلمي في ميدان إدارة المشاريع، يمكن اقتراح بعض المواضيع للبحث على أمل أن تلقى قبولاً أو تلفت نظر الباحثين من أجل معالجتها:

أولا/: فعالية كفاءة المدير/المسير في تنظيم وتسيير المشاريع الاقتصادية.

ثانيا/: دور الأساليب الكمية في الاستغلال الأمثل للموارد.

ثالثا/: أثر استخدام الأساليب الكمية في تحسين جودة اتخاذ القرارات في إدارة المشاريع الاقتصادية.

رابعا/: دور التسيير بالمشاركة على فاعلية القرارات في إدارة المشاريع.

وعند الوصول لكتابة الكلمات الأخيرة في هذا البحث، يكون أملي أنني قد وفيت ولو بشيء قليل، في جعل هذه المساهمة ذات أهمية في إبراز دور الأساليب الكمية في رفع الكفاءة وتحسين الأداء في إدارة المشاريع الاقتصادية.

وبالنهاية يكون المتخصص المتصفح لهذا البحث، أبصر وأعلم بمواطن الخلل والقصور فيه من منشئه، وهي بطبيعة الحال تقع على عاتق الطالب، وفوق كل ذي علم عليم، والعصمة والكمال لله وحده، وسبحانك اللّهم وبحمدك، أشهد أن لا اله إلا أنت، أستغفرك وأتوب إليك.

قائمة المراجع

ولا: الكتب باللغة العربية

1	إبراهيم إسماعيل جمعة و آخرون، **بحوث العمليات في اتخاذ القرارات مع تطبيقات على الحاسب**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، دار الجامعة، 2003.
2	إبراهيم عبد الرشيد نصير، **إدارة مشروعات التشييد**، مصر، جامعة عين الشمس، دار النشر للجامعات، ط2، 2006.
3	إبراهيم نائب، إنعام باقية، **بحوث العمليات خوارزميات و برامج حاسوبية**، عمان، دار وائل للنشر، ط1، 1999.
4	احمد إسماعيل الصفار، ماجدة التميمي، **بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب**، عمان دار المناهج للنشر و التوزيع، ط1، 2007.
5	ادم مهدي احمد، **الدليل لدراسات الجدوى الاقتصادية**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2011.
6	إدوين مانسفيلد، تعريب ومراجعة: جورج فهمي رزق، **الاقتصاد التطبيقي في إدارة الأعمال**، القاهرة، المكتبة الأكاديمية، 1999.
7	أسامة احمد الفولي وآخرون، **الاقتصاد السياسي**، دار المعارف الجامعية، القاهرة، مصر، 1997.
8	إسماعيل السيد، **استخدام الأساليب الكمية في الإدارة**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، 1998.
9	إسماعيل الصفار، ماجدة التميمي، **بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب**، عمان، دار المناهج للنشر والتوزيع، ط1، 2007.
10	إسماعيل مُحَمَّد السيد، **المدخل المنهجي في دراسات جدوى المشروع**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، المكتب العربي الحديث، مصر، 1993.
11	أكرم مُحَمَّد عرفان المهتدى، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية، بحوث العمليات**، عمان، جامعة البلقاء التطبيقية، دار صفاء للنشر والتوزيع، ط1، 2004.
12	اويس عطوة، **أسس تقييم المشروعات ودراسة جدواها الاقتصادية**، القاهرة،1992.
13	باري راندر، رالف ستير، ناجراج با كريشان، تعريب: مصطفى موسى، **نمذجة القرارات وبحوث**

	العمليات باستخدام صفحات الانتشار الالكترونية على الحاسب الآلي، الرياض، دار المريخ للنشر، 2007.
14	تريقور ل.يونج، ترجمة: بهاء شاهين، **المرجع في إدارة المشروعات، الدليل العملي للسياسات والتدابير الفعالة**، مجموعة النيل العربية، الطبعة الأولى، القاهرة، مصر، 2005.
15	جاك ميرديث، صامويل مانتل، ترجمة: سرور علي إبراهيم سرور، **إدارة المشروعات**، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 1999.
16	جهاد عبد الله عفانه، قاسم موسى أبو عيد، **إدارة المشاريع الصغيرة**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2004.
17	جوردن بانكروفت، جورج أوسليفان، ترجمة: جمال سامي مقدس، **الرياضيات والإحصاء لدراسات المحاسبة والأعمال**، دار ماكجروهيل للنشر، 1981.
18	حسن إبراهيم بلوط، **إدارة المشاريع ودراسة جدواها الاقتصادية**، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، 2002.
19	حمدي الحناوي، **تنظيم المشروعات الصغيرة**، مركز الإسكندرية للكتاب، مصر، 2006.
20	حمندي عبد العظيم، **دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات**، الطبعة الثانية، 1994.
21	حيدر مُحَّد فريحات، مُحَّد سليمان عواد، **بحوث العمليات النظرية والتطبيقات**، عمان، جامعة مؤتة، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، 1998.
22	خليل مُحَّد خليل عطية، **دراسات الجدوى الاقتصادية**، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة – جامعة أسيوط، مصر،2008.
23	ديفيد أندرسون، دينس سويني، توماس وليامزن، تعريب ومراجعة: مُحَّد توفيق البلقيني، مرفت طلعت المحلاوي، **الأساليب الكمية في الإدارة**، الرياض، دار المريخ للنشر، 2006.
24	رعد حسن الصرن، **نظريات الإدارة والأعمال**، دراسة ل401 نظرية في الإدارة، سلسلة الرضا للتنمية الإدارية.
25	ريتشارد برونسون، ترجمة: حسن حسين الغباري، **بحوث العمليات نظريات ومسائل محلولة**، سلسلة ملخصات شوم، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، مصر، 2002
26	زينب صالح الأشوح، **الاقتصاد التطبيقي بين المجالات العلمية المختلفة**، قسم الاقتصاد، كلية التجارة، جامعة الأزهر.

27	ستيف سميث، **إدارة الأعمال والمشروعات من التفكير إلى التنفيذ، وسائل علمية لإدارة الأعمال والمشروعات**، دار الوفاء للطباعة والنشر، مكتبة الشقري، ط1، الرياض، 2001.
28	سعد صادق بحري، **إدارة المشروعات**، الدار الجامعية، مصر، 2005.
29	سعيد عبد العزيز عثمان، **دراسات جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق**، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2002.
30	سعيد مُحَمَّد المصري، **التنظيم والإدارة، مدخل معاصر لعمليات التخطيط والتنظيم والقيادة والرقابة**، جامعة الإسكندرية، الدار الجامعية للنشر، 1999.
31	سكوت شافير، جاك ميرديث، تعريب: سرور علي إبراهيم سرور،**إدارة العمليات منهج عملية الأعمال بصفحات الانتشار**، الرياض، دار المريخ للنشر، 2005
32	سلسلة الإدارة المثلى، **إدارة المشروعات**، مكتبة لبنان ناشرون،لبنان، 2002.
33	سلسلة المميزون الإدارية، **إدارة المشروعات**، الشركة المصرية العالمية للنشر، مصر، 2007.
34	سليمان مُحَمَّد مرجان، **بحوث العمليات**، طرابلس، الجامعة المفتوحة، دار المكتبة الوطنية لبنغازي، ط1، 2002.
35	سمير مُحَمَّد عبد العزيز، **دراسات الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات**، مكتبة الإشعاع، مصر، 1997.
36	سهيلة عبد الله أسعد، **الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**، عمان، دار الحامد للنشر والتوزيع، ط1، 2007.
37	سونيا البكري، **استخدام الأساليب الكمية في الإدارة**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، 1997
38	سيد الهواري، **أساسيات الإدارة المالية**، مكتبة عين شمس القاهرة، مصر، 1992.
39	شفيق العتوم، **بحوث العمليات**، عمان، الجامعة الأردنية، دار المناهج، 2005.
40	صلاح الدين حسن السيسي، **دراسات الجدوى وتقييم المشروعات بين النظرية و التطبيق**، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر،2003.
41	صلاح الشنواني، **التنظيم والإدارة في قطاع الأعمال، مدخل المسؤولية الاجتماعية**، مركز الإسكندرية للكتاب، ط1.
42	ضرار العتيبي، نضال الحواري، **إدارة المشروعات الإنمائية**، اليازوري، الأردن، 2007.
43	عادل احمد حشيش، زينب حسن عوض الله، **مبادئ علم الاقتصاد**، الدار الجامعية، الإسكندرية،

	مصر، 1990.
44	عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، **الإحصاء للعلوم الإدارية التطبيقية**، دار الشروق، جامعة الإسراء، فلسطين، 1997.
45	عبد الحميد مصطفى أبو ناعم، **إدارة المشروعات الصغيرة**، دار الفجر للنشر والتوزيع، مصر، 2002.
46	عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، نجم عبد الله الحميدي، **الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة الأعمال، التآلف العلمي الثلاثي، الإدارة، بحوث العمليات، الإحصاء**، الأردن، دار وائل للنشر، ط1، 2008.
47	عبد الرحمن الجبوري، **إدارة المشاريع**، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.
48	عبد الرزاق الموسوي، **المدخل لبحوث العمليات**، الأردن، جامعة فيلادلفيا، دار وائل للنشر، ط2، 2006.
49	عبد العزيز مصطفى عبد الكريم، **دراسة الجدوى وتقييم المشروعات**، دار حامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2004.
50	عبد الغفار حنفي، **الإدارة المالية المعاصرة، مدخل اتخاذ القرارات**، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية، مصر، 1993.
51	عبد الغفار حنفي، عبد السلام أبو قحف، **تنظيم وإدارة الأعمال**، الدار الجامعية، بيروت، 1992
52	عبد السلام أبو قحف، **أساسيات التنظيم والإدارة**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، دار الجامعة الجديدة للنشر، 2003.
53	عبد اللطيف عبد اللطيف، **التقويم الإداري في المشروعات**، الجمعية التعاونية للطباعة، دمشق، سوريا، 1991.
54	عبد المطلب عبد الحميد، **السياسات الاقتصادية، تحليل جزئي وكلي**، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، مصر، 1997.
55	عبد المطلب عبد الحميد، **دراسات الجدوى الاقتصادية لاتخاذ القرارات الاستثمارية**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2002.
56	عبد القادر عطية، **دراسة الجدوى التجارية والاقتصادية والاجتماعية**، الدار الجامعية، الطبعة

	الثانية، الإسكندرية، مصر، 2001.
57	عثمان مُحَمَّد غنيم، **التخطيط، مبادئ عامة**، عمان، دار الصفاء، ط1، 1999.
58	عدنان ماجد عبد الرحمان بري، **طرق الحساب في بحوث العمليات باستخدام Excel Solver, WinQSB, Lindo, lingo**، جامعة الملك سعود، قسم الإحصاء وبحوث العمليات، 2003.
59	عقيل جاسم عبد الله، **مدخل في تقييم المشروعات، الجدوى الاقتصادية والفنية وتقييم جدوى الأداء**، دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 1999.
60	علي هادي جبرين، **الاتجاهات والأدوات الكمية في الإدارة**، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع، ط1، 2008.
61	فاروق السيد عثمان، **التفاوض الفعال في الحياة والأعمال**، الطبعة الأولى، مكتبة عين شمس، 2004.
62	فاروق مُحَمَّد السعيد راشد، **التنظيم الصناعي والإداري**، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، جامعة حلوان، مصر، ط1، 2001.
63	فاهيد ل، بيجلز ك، تعريب: سرور إبراهيم سرور، **نظم دعم القرارات لإدارة العمليات وبحوث العمليات**، الرياض، دار المريخ للنشر، 2007.
64	فتحي رزق السوافيري، **مدخل معاصر في بحوث العمليات تطبيقات باستخدام الحاسب**، جامعة الإسكندرية، كلية التجارة، الدار الجامعية، 2004.
65	قاري عبد المجيد، **دليل تسيير المشاريع**، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، القبة، الجزائر، 2005.
66	كاسر نصر منصور، **الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية**، جامعة عمان الأهلية، دار حامد للنشر والتوزيع، 2006.
67	كليفورد م بومباك، **أسس إدارة الأعمال التجارية الصغيرة**، مركز الكتاب الأردني، عمان، 1989.
68	كيفن فورسبرغ، هال موز، ترجمة: مُحَمَّد شريف الطرح، **تخيل إدارة المشاريع، نموذج للنجاح العملي والفني**، مكتبة العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2005.
69	ماجدة العطية، **إدارة المشروعات الصغيرة**، قسم إدارة الأعمال، جامعة مؤتة،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

70	ماجدة عبد اللطيف مُحَّد وآخرون، **الأساليب الكمية في الإدارة**، عمان، دار المجدوي للنشر والتوزيع، ط1، 1999.
71	مؤيد الفضل، **المنهج الكمي في إدارة الأعمال**، الأردن، دار وائل للنشر، 2006.
72	مؤيد الفضل، محمود العبيدي، **إدارة المشاريع منهج كمي**، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2005.
73	مؤيد الفضل، **مدخل إلى الأساليب الكمية في التسويق**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2008.
74	مُحَّد أبو يوسف، **الإحصاء في البحوث العلمية**، المكتبة الأكاديمية، جامعة عين شمس، 1989.
75	مُحَّد أزهر سعيد السماك، **اقتصاديات المواقع الصناعية وتقييم المشروعات ودراسة الجدوى**، دار زهران، جامعة قاريونس، الجماهيرية الليبية،1998.
76	مُحَّد أسعد عبد الوهاب النيداني، **مقدمة في بحوث العمليات**، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، ط3، 1998.
77	مُحَّد إسماعيل بلال، **بحوث العمليات، استخدام الأساليب الكمية في صنع القرار**، كلية التجارة، جامعة السكندرية، الدار الجامعية الجديدة، 2005.
78	مُحَّد الفيومي مُحَّد، **إدارة المشروعات**، جامعة القاهرة، مصر.
79	مُحَّد توفيق ماضي، **إدارة وجدولة المشاريع**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، الدار الجامعية، مصر، 2000.
80	مُحَّد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال إدارة الإنتاج والعمليات**، جامعة الإسكندرية، المكتب العربي الحديث، 1992.
81	مُحَّد راتول، **بحوث العمليات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية بن عكنون الجزائر، ط2، 2006.
82	مُحَّد إسماعيل بلال، **بحوث العمليات، استخدام الأساليب الكمية في صنع القرار**، كلية التجارة، جامعة السكندرية، الدار الجامعية الجديدة، 2005.
83	مُحَّد صالح الحناوي، **دراسات جدوى المشروع** أساسيات ومفاهيم، دار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2005.
84	مُحَّد عبد العال النعيمي، رفاه شهاب الحمداني، أحمد شهاب الحمداني، **بحوث العمليات**، عمان،

	دار وائل للنشر، ط1، 1999.
85	مُحَمَّد على شهيب، سعد عبد اللطيف، **دراسات الجدوى ونظم إدارة تنفيذ المشروعات**، جامعة القاهرة، 1997.
86	محمود العبيدي، مؤيد الفضل، **بحوث العمليات وتطبيقاتها في إدارة الأعمال**، الأردن، الوراق للنشر و التوزيع، ط1، 2004.
87	محمود الفياض، عيسى قدادة، **بحوث العمليات**، عمان، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 2007.
88	مصطفى أبو بكر، مصطفى مظهر، **بحوث العمليات وفاعلية القرارات مدخل تطبيقي لتحقيق الجودة الشاملة**، القاهرة، مكتبة عين شمس، 1997.
89	مصطفى رشيد شيخة، **البناء الاقتصادي للمشروع**، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1998.
90	مكيد علي، **مدخل إلى بحوث العمليات وتطبيقاتها الاقتصادية**، جامعة المدية، غير منشور، 2002.
91	موفق الكبيسي، **بحوث العمليات، تطبيقات وخورزميات**، دار الحامد للنشر، 1998
92	منصور البديوي، **دراسات في الأساليب الكمية واتخاذ القرارات**، كلية التجارة، الدار الجامعية للطباعة والنشر، 1987.
93	منعم زمرير الموسوي، **اتخاذ القرارات الإدارية، مدخل كمي**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، جامعة العلوم التطبيقية، ط1، عمان، 1998.
94	نبيل شاكر، **إعداد دراسات الجدوى وتقييم المشروعات الجديدة**، جامعة عين شمس، الطبعة الثانية، مصر، 1998.
95	نبيل إبراهيم الصوالحي، **إدارة المشروعات باستخدام Microsoft Project**، دورة في مبادئ إدارة المشروعات.
96	نبيل مُحَمَّد مرسي، **التحليل الكمي في مجال الأعمال**، الإسكندرية، دار الجامعة الجديدة، 2004.
97	داء مُحَمَّد الصوص، **مدخل إلى علم الإدارة**، دار جندين للنشر والتوزيع، عمان، 2007.
98	نعيم نصير، **إدارة وتقييم المشروعات**، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، بحوث ودراسات، مصر، 2005.

99	نجاح باقر إبراهيم وآخرون، **بحوث العمليات وتطبيقاتها في وظائف المنشأة**، عمان، دار زهران، 1999.

ثانيا : الكتب باللغة الفرنسية و الانجليزية

100	BERNARD MADANSS, **Project Management**, IMPRS, Katlenburg – lindan, Germany, 2005.
101	COHEN H, **you can negotiate anything**, Secaucus N.I , Lyle Stuart-inc, 1980.
102	JACK GIDO, **An Introduction To Project Planning**, 2nd Edition, 1986.
103	JAMES J. O'BRIEN/ FREDRIC L. PLOTNICK, **CPM in Construction management**, Mc Graw-Hill, 5Th Edition, 1999.
104	JAMES P.LEWIS, **Project Leadership**, Printed by Graw-Hill, USA, 2003.
105	JASON WESTLAND, **The Project Management Life Cycle**, united kingdom, 2006.
106	JEAN-PAUL BOURGEOIS, **Gestion De Projet**, Ecole Des Mines De Nantes, Techniques De L'ingénieur, Entreprise Industrielle, France.
107	LAWRANCE B, **The Management Of Construction**, **a project life cycle approach**, British library UK, first published, 2003.
108	LESTER A, **Project Management Planning and Control**, Imprent of Jordan hill, oxford, 5th édition, 2007.
109	MANUEL BRIDER, SERGE MICHAIL, **Guide Pratique D'analyse de Projet**, Economica, paris, 5eme édition, 2002.
110	MIKE BRESNER, **Organizing Construction**, **Project Organization and Matrix Management**, Chapman and Hall-Inc, New York, 1990.
111	THAMHAIN, H I and D L, WILEMON, **Conflict Management In Project Lifecycles**, Sloan Management Review, 1975.

ثالثا : الرسائل العلمية

112	أمل سعود عبد العزيز شيخ لطيّف العبيدي، **أثر العوامل الإستراتيجية في تحسين فاعلية تقويم الأداء الإداري للمشاريع**، رسالة ماجستير في إدارة الأعمال/ إدارة المشاريع، الأكاديمية العربية في الدنمرك، كلية الإدارة والاقتصاد / قسم إدارة الأعمال، 2009.
113	بن حسان حكيم، **دراسة الجدوى ومعايير تقييم المشاريع الاستثمارية، دراسة حالة مؤسسة LA BELLE لصناعة الفرينة والسميد**، رسالة ماجستير في علوم التسيير، فرع إدارة أعمال، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2006.
114	بوغزالة مُحَّد نجلاء، **الاستثمار الخاص في الجزائر خلال الفترة 90/2000**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع نقود ومالية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر،2002.
115	جهاد بن مُحَّد الرشيد، **إدارة الوقت وعلاقتها بضغوط العمل، دراسة تطبيقية على مديري الإدارات ورؤساء الأقسام بحرس الحدود بمدينتي الرياض والدمام**، أكاديمية نايف للعلوم الأمنية، رسالة ماجستير في العلوم الإدارية، 2003.
116	عادل العنزي، **دراسات جدوى المشروعات الاستثمارية**، رسالة ماجستير في علوم التسيير، فرع إدارة أعمال، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2007.
117	عبد الحق جنان، **مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع والرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي**، رسالة ماجستير، إدارة أعمال، جامعة مُحَّد بوضياف، المسيلة، 2004-2005.
118	فروخي أمين، **دراسات جدوى المشاريع الصناعية**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع التخطيط الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2002.
119	مُحَّد قويدري، **أسس دراسات الجدوى ومعايير تقييم المشروعات الاستثمارية**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع التحليل الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 1997.
120	ياسمين دروازي: **مدى أهمية دراسة الجدوى التسويقية في نجاح المشروعات الاستثمارية**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، فرع تسويق، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2006.
	يبالة سميرة، **المدير وعملية اتخاذ القرار في إطار إدارة المؤسسة، دراسة حالة وحدة إنتاج الدهن ENAP، وادي السمار**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، كلية العلوم

	الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، فرع إدارة الأعمال، 2004.

رابعا : الملتقيات العلمية و المجلات

121	بن حبيب عبد الرزاق، بومدين.م، حوالف رحيمة، مداخلة بعنوان: **الشراكة ودورها في جلب الاستثمارات الأجنبية**، الملتقى الوطني الأول حول الاقتصاد الجزائري في الألفية الثالثة، جامعة سعد دحلب البليدة، يومي 21-22 ماي 2002.
122	بوعنينبة وهيبة، ساعد قرمش زهرة، مداخلة بعنوان: **دور الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات لتنفيذ عمليات الصيانة بأقل تكلفة**، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20.أوت، سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009.
123	بوغازي فريدة، بوغليطة الهام، سلامة وفاء، مداخلة بعنوان: **فعالية استخدام التنبؤ في الجهاز الإداري**/ بوفليسي نجمة، عثمان شهيرة، مداخلة بعنوان: **المعايير المالية لتمويل المشاريع الاستثمارية**/ قمري زينة، مداخلة بعنوان: **واقع استخدام الأساليب الكمية في تقييم أداء الوظيفة المالية للمؤسسة المينائية بسكيكدة و دورها في اتخاذ القرار**. الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20.أوت.سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009.
124	دادن عبد الوهاب، **تحليل المقاربات النظرية حول أمثلية الهيكل المالي، الإسهامات النظرية الأساسية**، جامعة ورقلة، مجلة الباحث، العدد 2006/04.
125	عبد الحميد زعباط، مداخلة بعنوان: **تحسين مناخ الاستثمار الخاص – حالة الجزائر**، الملتقى الوطني حول الإصلاحات الاقتصادية في الجزائر، معهد علوم التسيير، المركز الجامعي ببشار، يومي 24-25 افريل 2006.
126	علي خليفة الكوادري، **دور المشروعات العامة في التنمية الاقتصادية**، مدخل إلى دراسة كفاءة أداء المشروعات العامة في أقطار الجزيرة العربية المنتجة للنفط،مجلة عالم المعرفة: تصدر عن مجلس التعاون الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت،يونيو 1981،العدد 42.
127	عماري عمار، بن واضح الهاشمي، مداخلة بعنوان: **تقييم البيئة الخارجية وأثرها على فعالية تسيير**

	المؤسسات الاقتصادية الجزائرية، الملتقى الدولي الأول حول التسيير الفعال في المؤسسات الاقتصادية، جامعة محمد بوضياف المسيلة، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، يومي 03-04 ماي 2005.
128	مجيد مسعود، **التخطيط للتقدم الاقتصادي والاجتماعي**، مجلة عالم المعرفة: تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، يناير 1984، العدد 73.
129	معهد إدارة المشروعات، **الدليل المعرفي لإدارة المشروعات، مقياس قومي أمريكي**، المعهد الأمريكي للمقاييس القومية، الإصدار الثالث، (PMBOK-GUIDE)، 2004.
130	نسيمة أحمد الصيد، مداخلة بعنوان: **أساليب المدخل الكمي وأهميتها في ترشيد القرارات الإدارية**، بوشارب بولوداني خالد، مداخلة بعنوان: **بحوث العمليات وأهميتها في اتخاذ القرارات الإدارية**، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20.أوت.سكيكدة، 27-28 جانفي، 2009.

خامسا : المواقع الالكترونية (الانترنت)

باللّغة العربية

131	الحسين مفتاح ميلاد نصر، **أسس التحليل الشبكي**، (الجماهيرية الليبية: قسم العلوم الإدارية والمالية، إدارة المستشفيات، (2009)، متاح على،(www.ac.ly/vb/attachment.h) تاريخ الاطلاع (2010/12/20).
132	الشركة العربية للإعلام العلمي شعاع، **خلاصات كتب المدير ورجال الأعمال**، متاح على (www.edara.com) تاريخ الاطلاع (20.10.2010).
133	المعهد العربي للتخطيط، **الصناعات المتعثرة في الوطن العربي**، متاح على (http://www.arab-api.org/books/b2006150.htm) تاريخ الاطلاع، (2010/12/08).
134	حسين عيسى الملا، **الإدارة علم أم فن**، الجزيرة، صحيفة يومية تصدرها مؤسسة الجزيرة للصحافة والطباعة والنشر، الثلاثاء 30 ماي 2000، متاح على (http://www.suhuf.net.impf.ffmgrh)، تاريخ الاطلاع (2010/11/20).

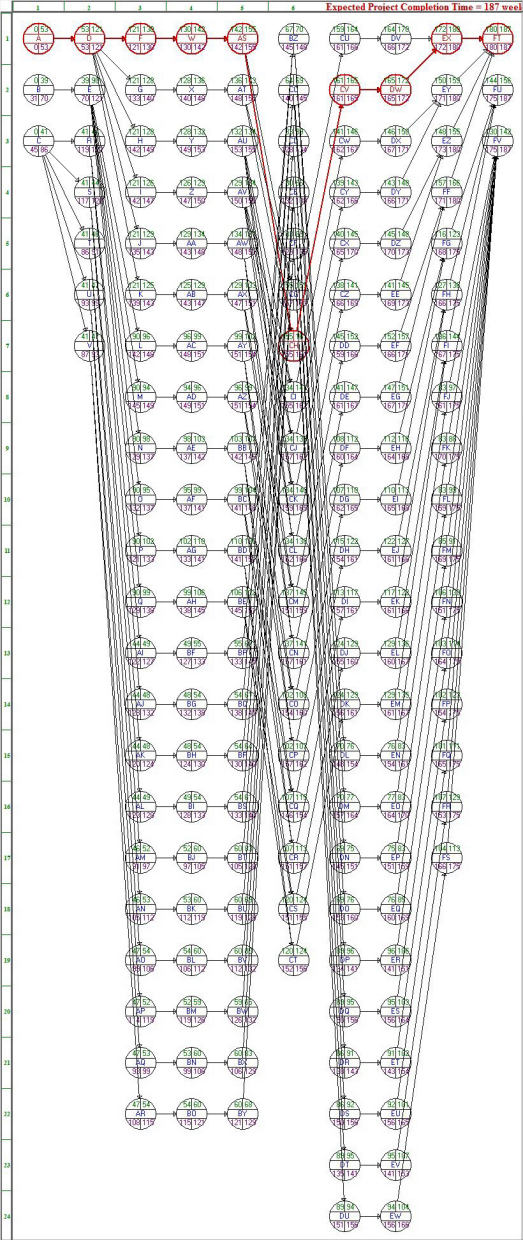
135	ربحي عبد القادر موسى الجديلي، **إدارة الوقت**، الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمرك، كلية الإدارة و الاقتصاد، فلسطين-غزة، 2010، متاح على (www.aoacademy.org/ docs/edarat_alwaqt_0800.)، تاريخ الإطلاع (04.03.2011).
136	رنا عمران **اختيار الموقع المناسب للمنشآت الصناعية وأثره على الإنتاج**، الوحدة: يومية سياسية تصدر عن مؤسسة الوحدة للصحافة والطباعة والنشر والتوزيع، اللاذقية، الأربعاء: 12.04.2007، رقم العدد 6529، متاح على (http://wehda.alwehda.gov)، تاريخ الاطلاع (18.01.2011).
137	عبد السلام زيدان، **مدخل إلى علم إدارة المشروعات**، متاح على(www.drzidan.com/lect1. doc تاريخ الاطلاع (2010/11/18).
138	كنانة اونلاين، **مكونات دراسة الجدوى الاقتصادية لأي مشروع**، متاح على (http://www.Kenanaonline .com) ، تاريخ الاطلاع (2010/11/02).
139	مُحَمَّد العقلة، **دورة حياة المشروع الهندسي**، متاع على (www.lastown.com)، تاريخ الاطلاع (2010/11/15).
140	مدونة طلال، **إدارة المشاريع**، متاح على (http://www.talals.net/wp/?p=15)، تاريخ الاطلاع (2010/11/18).
141	**نظرة عامة حول معلومات تكلفة المشروع**، كيف يمكنك إنشاء موازنات وتعقب التكاليف وفقا لها، متاح على (http://office.microsoft.com/ar-sa/project-help/HA001223194.aspx)، تاريخ الاطلاع (2010/11/26).
142	نهاد نادر، بسام زاهر، عفيف عرنوق، **أهمية موقع المصنع، أسس تحديده وتأثيراته. نموذج: شركات الغزل والنسيج في سوريا**، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (29) العدد (1)2007، متاح على (www. Tishreen .shern net /new %20site/univma gazine/.../ 12.doc)، تاريخ الاطلاع (2010/11/28).
143	نورية صالح إسماعيل، **تنظيم المشروع وتنظيم المصفوفة**، (بحث لنيل درجة الدكتوراه: أكاديمية الدراسات العليا، مدرسة العلوم الإدارية والمالية، قسم إدارة الأعمال، الجماهيرية العربية الشعبية الليبية)، متاح على http://ac.ly/vb/showthread.php?p=1817 تاريخ الاطلاع

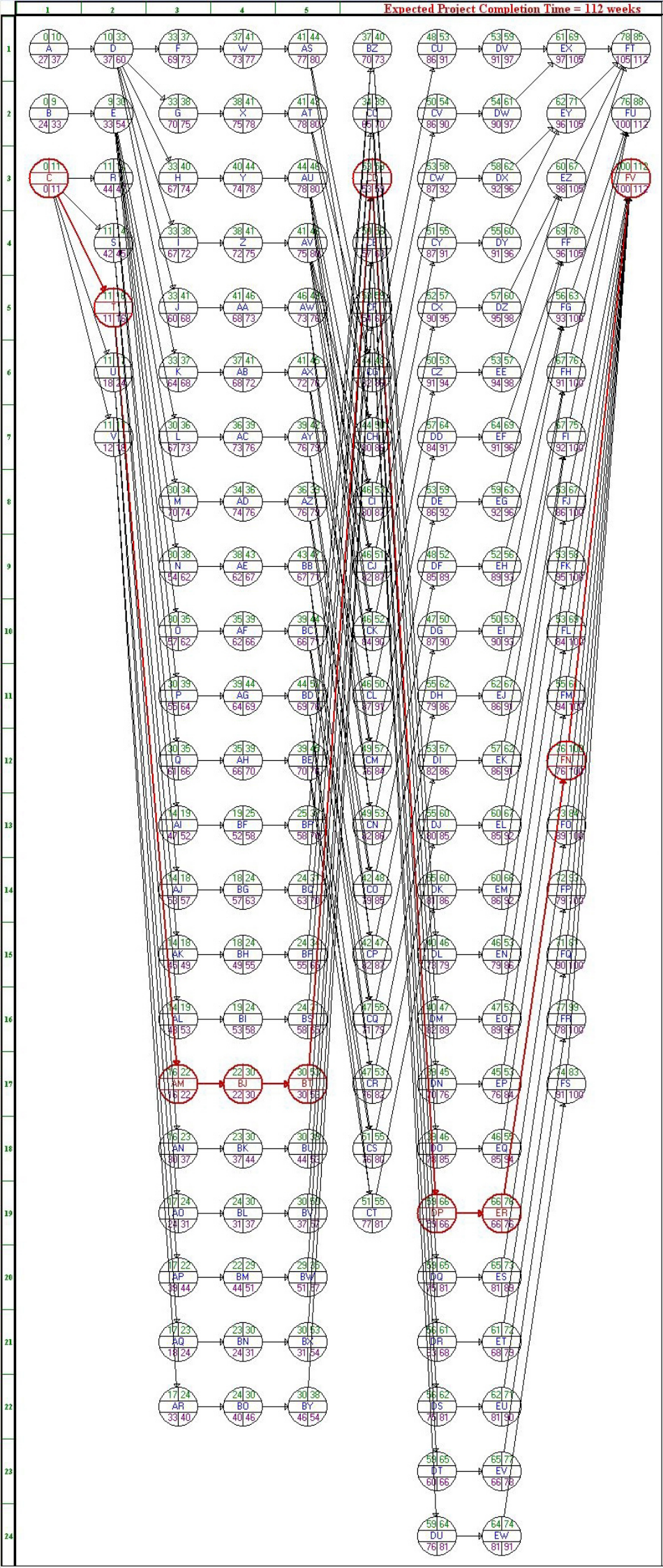
.(29.10.2010)	

بالّغة الفرنسية والانجليزية

144	Business Performance, **Project Management**, pris de (www.Business perform.com), vu le (29/11/2010).
145	Data Handling and analysis, **Project Planning by GANTT and PERT**, Pris de (http://www.tutorialsandhelp.com/Network%20diagrams.ht), vu le (24.02.2011).
146	John W. Chinneck, Practical Optimization, **PERT for Project Planning and Scheduling**. Pris de (www.sce.carleton.ca/faculty chinneck /po/Chapter11.pdf), 2009, vu le (29.12.2010).
147	Pritsker.A.A.B, **Graphical Evaluation and Review Technic**, Prepared for : National Aeronautics and Space Administration, 1966, Pris de (www.rand.org/pubs/resea), Vu le (28.02.2011).
148	Project Management Institute, **Project Life Cycle**, pris de (www.pmi.org), Vu le (15/11/2010).
149	Reference for Business, Encyclopedia of Business, **Program Evaluation and Review Technic**, Pris de (http://www.referenceforbusiness.com/encyclo pedia/Per-Pro/ Program – Evaluation – and - Review-Technique-PERT.htm), Vu le (19/02/2010).
150	Sans Nom, **Ingénierie de la gestion de projet vue d'ensemble**, pris de (http://sciences.ows.ch/divers/gestionde projets.pdf), vu le (26/11/2010)

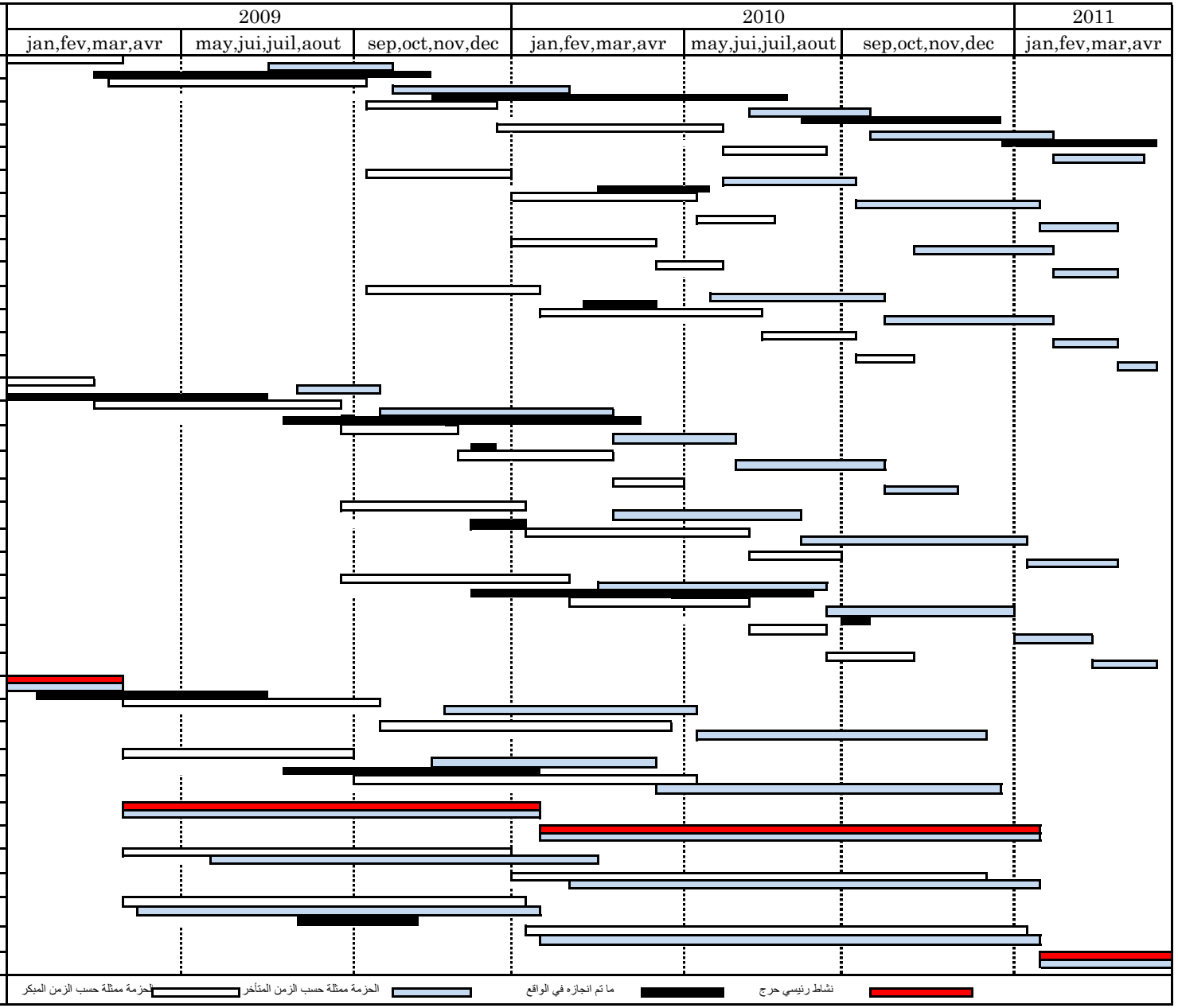
رقم النشاط	مؤسسة الإنجاز	Activités principales de projet النشاطات الرئيسية المكونة للمشروع
1	Hydroamenagement	Construction des cites de l'entreprise
2		Instalation industrielle de chantier
3		Travaux de génie civil
4		Liaison entre point B9-B10
5		Piquage bir ghbalou
6		Liaison entre point B10-réservoir de tablat
7		Piquage el Azizia
8		Piquage Seriet
9		Piquage Zbarbar
10		Liaison entre point B10-SP11
11		Piquage Sedraia
12		Piquage El Gulb
13		Liaison entre point SP11-Piquage Sidi Naamane
14	GTH	Construction des cites de l'entreprise
15		Instalation industrielle de chantier
16		Travaux de génie civil
17		Liaison entre point, Piquage Sidi Naamane-SP12
18		Piquage Ouled El Arbi
19		Piquage Sidi Naamane
20		Liaison entre point SP12-SP13
21		Liaison entre point SP12-Réservoir Oumaria
22		Liaison entre point SP13-Réservoir Ksar El Boukhari et Bougezoul
23	Hydrotechnique	Construction des cites de l'entreprise
24		Instalation industrielle de chantier
25		Réalisation Réservoir El Kerroucha
26		Réalisation Réservoir Beni slimane
27		Réalisation Réservoir Tablat
28		Réalisation Réservoir El Omaria
29		Réalisation Réservoir Kras El Boukhari
30		Réalisation Réservoir Bougezoul
31		Réalisation Réservoir Berrouaguia
32		Réalisation Station de Pompage 11
33		Réalisation Station de Pompage 12
34		Réalisation Station de Pompage 13
35	Groupement HA/GTH/HT	Travaux d'echevement


Expected Project Completion Time = 187 wee


Expected Project Completion Time = 112 weeks
1
2
3
4
5
A 0 10 27 37
B 0 9 24 33
C 0 11 0 11
D 10 33 37 60
E 9 30 33 54
R 11 44 44 77
S 11 42 42 75
T 11 11 11 11
U 11 18 18 25
V 11 12 12 19
F 33 37 69 73
G 33 38 70 75
H 33 40 67 74
I 33 38 67 72
J 33 41 60 68
K 33 37 64 68
L 30 36 67 73
M 30 34 70 74
N 30 38 54 62
O 30 35 57 62
P 30 39 55 64
Q 30 36 61 66
AI 14 19 47 52
AJ 14 18 50 57
AK 14 18 85 49
AL 14 19 49 53
AM 16 22 16 22
AN 16 23 80 37
AO 17 24 24 31
AP 17 22 19 44
AQ 17 23 16 24
AR 17 24 33 40
W 37 41 73 77
X 38 41 75 78
Y 40 44 74 78
Z 38 41 72 75
AA 41 46 68 73
AB 37 41 68 72
AC 36 39 73 76
AD 34 36 74 76
AE 38 43 62 67
AF 35 39 62 66
AG 39 44 64 69
AH 35 39 66 70
AI 19 25 52 58
BG 18 24 57 63
BH 18 24 49 55
BI 19 24 53 58
BJ 22 30 22 30
BK 23 30 37 44
BL 24 30 31 37
BM 22 29 44 51
BN 23 30 24 31
BO 24 30 40 46
AS 41 44 77 80
AT 41 43 78 80
AU 44 48 78 80
AV 41 45 75 80
AW 45 48 73 78
AX 41 45 72 76
AY 39 42 76 79
AZ 36 39 76 79
BB 43 46 67 71
BC 39 44 66 71
BD 44 50 69 75
BE 39 45 70 76
BF 25 31 58 70
BG 24 31 63 70
BH 24 31 55 63
BI 24 31 58 65
BJ 30 38 30 38
BK 30 38 44 52
BL 30 38 37 45
BM 29 36 51 58
BN 30 36 31 54
BO 30 38 46 54
BZ 37 40 70 73
CA 38 39 95 70
CB 38 39 93 93
CC 38 39 87 87
CD 38 39 84 84
CE 38 39 84 84
CF 38 39 84 84
CG 38 39 84 84
CH 38 39 80 80
CI 46 52 80 87
CJ 46 51 82 87
CK 46 52 84 90
CL 46 50 87 91
CM 49 57 76 84
CN 49 53 82 86
CO 42 48 79 85
CP 42 47 82 87
CQ 47 55 71 79
CR 47 53 76 82
CS 51 55 46 80
CT 51 55 77 81
CU 48 53 86 91
CV 50 54 86 90
CW 53 58 87 92
CX 52 57 90 95
CY 51 55 87 91
CZ 50 53 91 94
DD 57 64 84 91
DE 53 59 86 92
DF 48 52 85 89
DG 47 50 87 90
DH 55 62 79 86
DI 53 57 82 86
DJ 55 60 80 85
DK 55 60 91 86
DL 40 46 78 79
DM 40 47 82 89
DN 39 45 70 76
DO 39 46 78 85
DP 59 66 89 66
DQ 59 65 75 81
DR 56 61 83 88
DS 56 62 78 81
DT 56 65 60 66
DU 59 64 76 81
CU 53 59 91 97
CV 54 61 90 97
CW 56 62 92 96
CX 57 60 95 98
CY 55 60 91 96
CZ 53 57 94 98
DD 64 69 91 96
DE 59 63 92 96
DF 52 56 89 93
DG 50 53 90 93
DH 62 67 86 91
DI 57 62 86 91
DJ 60 67 85 92
DK 60 66 86 92
DL 46 53 79 86
DM 47 53 89 95
DN 45 53 76 84
DO 46 56 85 94
DP 66 76 66 76
DQ 65 73 81 89
DR 61 74 88 95
DS 62 77 81 90
DT 65 77 66 78
DU 64 74 81 91
EW 64 74 91 101
EX 61 69 97 105
DW 62 71 96 105
DX 60 67 98 105
DY 60 69 96 105
DZ 56 63 93 100
EE 57 67 94 98
EF 64 69 91 96
EG 63 67 92 96
EH 56 59 89 93
EI 53 63 90 93
EJ 62 67 86 91
EK 62 76 86 91
EL 60 67 85 92
EM 66 72 86 92
EN 53 71 79 86
EO 53 77 89 95
EP 53 74 76 84
EQ 58 71 85 94
ER 76 88 66 76
ES 73 83 81 89
ET 74 77 88 95
EU 77 83 81 90
EV 77 83 66 78
EW 74 83 91 101
FT 85 105 105 112
FU 88 100 100 112
FV 112 112 100 112
FG 63 93 100 100
FH 76 91 91 100
FI 75 92 92 100
FJ 67 86 86 100
FK 58 95 95 100
FL 63 84 84 100
FM 67 94 94 100
FN 108 108 76 100
FO 84 89 89 100
FP 93 100 79 100
FQ 87 90 90 100
FR 95 100 78 100
FS 83 100 91 100

Transfert Koudiat Acerdoune Lot n° 3 : الملحق رقم 05

n° : Activit	Activité principales	% achevé
1	Construction des cites HA	100.00
2	Travaux de genie civil	100.00
3	Liaison B9-B10	100.00
4	Piquage bir ghbalou	35.75
5	Remise en etat des lieux	0.00
6	Liaison B10-réserv tablat	64.00
7	Piquage al azizia	0.00
8	Remise en etat des lieux	0.00
9	Piquage seriet-zbarbar	0.00
10	Remise en etat des lieux	0.00
11	Liaison B10-SP11	33.85
12	Liaison SP11-Sidinamane	0.00
13	Remise en etat des lieux	0.00
14	Travaux d'achevement	0.00
15	Construction des cites GTH	100.00
16	Travaux de genie civil	100.00
17	Liaison sidinamane-SP12	13.75
18	Piquage ouled el arbi	0.00
19	Remise en etat des lieux	0.00
20	Piquage sidinaamane	25.00
21	Liaison SP12-SP13	0.00
22	Remise en etat des lieux	0.00
23	Liaison SP12-rés omaria	100.00
24	Liaison SP13-rés ksar-berr	9.00
25	Remise en etat des lieux	0.00
26	Travaux d'achevement	0.00
27	Construction des cites HI	100.00
28	Réalisation rés benisliman	0.00
29	Réalisation rés tablat	0.00
30	Réalisation rés kerroucha	85.00
31	Réalisation rés omaria	0.00
32	Réalisation station pop 11	0.00
33	Réalisation station pop 12	0.00
34	Réalisation rés berrouagia	0.00
35	Réalisation station pop 13	0.00
36	Réalisation rés ksar boukh	16.25
37	Réalisation rés bougezoul	0.00
38	Travaux d'achevement	0.00



الملحق رقم (07): جدول يبين ترتيب مسارات شبكة المشروع حسب الوقت الاحتياطي الكلي وفق التخطيط الجديد

رقم المسار	أنشطة المسارات	طول المسار	طول المسار بعد التخفيض														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	C-T-AM-BJ-BT-CD-DP-ER-FN-FV	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101
2	C-V-AQ-BN-BX-CF-DT-EV-FR-FV	115	114	113	112	111	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101
3	B-E-P-AG-BD-CS-DJ-EL-FI-FU	111	111	111	111	111	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101
4	B-E-P-AG-BD-CT-DK-EM-FI-FU	110	110	110	110	110	110	109	108	107	106	105	104	104	103	102	101
5	C-U-AO-BL-BV-CE-DR-ET-FP-FV	109	108	107	106	105	105	105	105	105	105	105	105	104	103	102	101
6	C-T-AN-BK-BU-CD-DP-ER-FN-FV	102	101	100	99	98	98	98	98	98	98	98	98	97	96	95	94
7	C-T-AM-BJ-BT-CD-DQ-ES-FO-FV	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	90	90	90	90
8	B-E-N-AE-BB-CQ-DH-EJ-FH-FU	100	100	100	100	100	100	99	98	97	97	97	97	97	97	97	97
9	B-E-O-AF-BC-CQ-DH-EJ-FH-FU	100	100	100	100	100	100	99	98	97	97	97	97	97	97	97	97
10	B-E-Q-AH-BE-CS-DJ-EL-FI-FU	100	100	100	100	100	100	99	98	97	97	97	97	96	95	94	93
11	C-V-AR-BO-BY-CF-DU-EW-FS-FV	100	99	98	97	96	96	96	96	96	96	96	96	96	95	94	93
12	B-E-Q-AH-BE-CT-DK-EM-FI-FU	99	99	99	99	99	99	99	98	97	97	97	97	97	96	95	94
13	C-V-AQ-BN-BX-CF-DT-EV-FR-EV	99	98	97	96	95	95	94	93	92	91	90	98	88	88	88	88
14	A-D-J-AA-AW-CM-DD-EF-FF-FT	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
15	C-U-AO-BL-BV-CE-DS-EU-FQ-FV	97	96	95	94	93	93	93	93	93	93	93	93	92	91	91	91
16	B-E-N-AE-BB-CR-DI-EK-FH-FU	95	95	95	95	95	95	94	93	92	92	92	92	92	92	92	92
17	B-E-O-AF-BC-CR-DI-EK-FH-FU	95	95	95	95	95	95	94	93	92	92	92	92	92	92	92	92
18	A-D-K-AB-AX-CM-DD-EF-FF-FT	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
19	C-U-AD-BM-BW-CE-DR-ET-FP-FV	93	92	91	90	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	88	87
20	A-D-F-W-AS-CH-CV-DW-EX-FT	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
21	A-D-H-Y-AU-CI-CW-DX-EY-FT	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
22	A-D-I-Z-AV-CI-CW-DX-EY-FT	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
23	A-D-J-AA-AW-CN-DE-EG-FF-FT	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91

24	C-U-AP-BM-BW-CE-DS-EU-FQ-FV	91	90	89	88	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
25	A-D-F-W-AS-CH-CV-DW-EX-FT	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
26	A-D-G-X-AT-CH-CV-DW-EX-FT	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
27	A-D-H-Y-AU-CJ-OY-DY-EY-FT	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
28	A-D-I-Z-AV-CJ-CY-DY-EY-FT	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
29	A-D-G-X-AT-CG-CU-DV-EX-FT	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
30	A-D-K-AB-AX-CN-DE-EG-FF-FT	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
31	B-E-L-AC-AY-CO-DF-EH-FG-FU	87	87	87	87	87	87	86	85	84	84	84	84	84	84	84	84
32	C-T-AN-BK-BU-CD-DQ-ES-FQ-FV	87	86	85	84	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
33	A-D-H-Y-AU-CK-CX-DZ-EZ-FT	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
34	A-D-T-Z-AV-CK-CX-DZ-EZ-FT	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
35	C-S-AK-BH-BR-CC-DN-EP-FL-FV	85	84	83	82	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
36	B-E-L-AC-AY-CP-DG-EI-FG-FU	84	84	84	84	84	84	83	82	81	81	81	81	81	81	81	81
37	C-V-AR-BO-BY-CF-DU-EW-FS-FV	84	83	82	81	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
38	A-D-H-Y-AU-CL-CZ-EE-EZ-FT	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
39	A-D-I-Z-AV-CL-CZ-EE-EZ-FT	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
40	B-E-M-AD-AZ-CO-DF-EH-FG-FU	83	83	83	83	83	83	82	81	80	80	80	80	80	80	80	80
41	C-R-AI-BF-BP-BZ-DL-EN-FJFV	83	82	81	80	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
42	C-S-AL-BI-BS-CC-DN-EP-FL-FV	82	81	80	79	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
43	B-E-M-AD-AZ-CP-DG-EI-FG-FU	80	80	80	80	80	80	79	78	77	77	77	77	77	77	77	77
44	C-R-AI-BG-BQ-BZ-DL-EN-FJ-FV	78	77	76	75	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
45	C-S-AK-BH-BR-CC-DO-EQ-FM-FV	77	76	75	74	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
46	C-R-AI-BF-BP-BZ-DM-EO-FK-FV	74	73	72	71	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
47	C-S-AL-BI-BS-CC-DO-EQ-FM-FV	74	73	72	71	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
48	C-R-AJ-BG-BQ-BZ-DM-EO-FK-FV	69	68	67	66	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65

الملحق رقم (08): جدول يبين مختلف الأنشطة التي أدخلت ضمن برنامج التسريع.

الأنشطة	المدة المتاحة للتخفيض	التخفيض									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FT	4	× ×	×	×							
EQ	3			×	×	×					
EX	2				×	×					
FV	2						×	×			
DW	2						×	×			
DV	2							×	×		
DO	1								×		
CH	2								×	×	
CU	1									×	
FM	1									×	
CG	1										×
CV	2										×
AK	1										×

الملحق رقم 9 : جدول يبين الميزانية التقديرية للتكاليف على أساس أول وقت بدء ممكن، [التكلفة×(10⁶ دج)].

	الأسبوع																					
الحزمة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1									
2															32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2										
16														47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3								
28																31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2
29																							
30																39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5
31																							
32																24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6
33																							
34																28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8
35																							
36																25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
37																							
38																							
الاجمالي	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	50	81.6	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7
ك على أساس أول وقت	3.6	7.2	10.8	14.4	18	21.6	25.2	28.8	32.4	36	39.6	43.2	46.8	96.8	178.4	408.1	637.8	867.5	1097.2	1326.9	1556.6	1786.3	2016

		الأسبوع																					
24	25	26	27	28	29	30	33	35	37	39	40	42	47	49	50	51	54	57	58	60	62	68	69
32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7		
																						18.4	18.4
																						45.1	45.1
																						37.8	37.8
47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6					
																			34.4	34.4	34.4	34.4	34.4
																			8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
																			18.6	18.6	18.6	18.6	18.6
31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2						
																		25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2
39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5									
															19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8
24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6
28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8
25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	229.7	210	210	210	204	217.7	217.7	217.7	286.3	286.3
2245.7	2475.4	2705.1	2934.8	3164.5	3394.2	3623.9	3853.6	4083.3	4313	4542.7	4772.4	5002.1	5231.8	5461.5	5671.5	5881.5	6091.5	6295.5	6513.2	6730.9	6948.6	7234.9	7521.2

				الأسبوع																			
70	71	74	77	78	79	80	83	86	89	90	91	93	96	99	100	101	103	105	109	111	113	116	119
18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4										
														24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1													
											8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
											9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8										
														14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7
34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4																	
							9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2			
																					1	1	1
8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3												
												7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6
25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2
19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8
24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6														
										19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8																	
							21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7
25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3														
										23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
286.3	286.3	286.3	286.3	286.3	286.3	286.3	254	254	254	247.2	219.6	219.1	219.1	201.9	201.9	201.9	201.9	201.9	201.9	201.9	193.7	193.7	193.7
7807.5	8093.8	8380.1	8666.4	8952.7	9239	9525.3	9779.3	10033.3	10287.3	10534.5	10754.1	10973.2	11192.3	11394.2	11596.1	11798	11999.9	12201.8	12403.7	12605.6	12799.3	12993	13186.7

الأسبوع																							
120	121	123	126	129	130	131	134	136	138	139	140	142	144	147	149	150	151	153	155	157	159	160	161
24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3																	
							2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2									
8.3	8.3	8.3	8.3																				
				1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9											
9.2																							
	3	3	3	3	3	3	3																
14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7														
										13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2					
																			1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
1	1	1	1																				
7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8																
								2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5							
18.6	18.6	18.6	18.6																				
				36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7				
																				4.5	4.5	4.5	4.5
19.8	19.8																						
19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7
23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
168.5	162.3	142.5	142.5	153.2	153.2	153.2	131.1	122.8	122.8	121.3	121.3	121.3	119.4	119.4	117.2	117.2	114.7	114.7	103.4	71.2	71.2	71.2	71.2
13355.2	13517.5	13660	13802.5	13955.7	14108.9	14262.1	14393.2	14516	14638.8	14760.1	14881.4	15002.7	15122.1	15241.5	15358.7	15475.9	15590.6	15705.3	15808.7	15879.9	15951.1	16022.3	16093.5

								الأسبوع												
162	164	166	167	169	170	172	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
1.9	1.9																			
4.5	4.5	4.5	4.5																	
				3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3					
19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2												
21.7	21.7																			
23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9													
									1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
71.2	71.2	47.6	47.6	46.4	46.4	46.4	46.4	22.5	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
16164.7	16235.9	16283.5	16331.1	16377.5	16423.9	16470.3	16516.7	16539.2	16544.49	16549.78	16555.07	16560.36	16565.65	16570.94	16576.23	16578.22	16580.21	16582.2	16584.19	16586

الملحق رقم 10 : جدول يبين الميزانية التقديرية للتكاليف على أساس آخر وقت بدء مسموح به، [التكلفة×(10ج)].

	الأسبوع																						
الحزمة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1																				1.1	1.1	1.1	1.1
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15						1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2					
16																			47.6	47.6	47.6	47.6	47.6
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3								
28																							
29																							
30																							
31																							
32																24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6
33																							
34																							28.8
35																							
36																	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
37																							
38																							
الاجمالي	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	25.8	51.1	51.1	97.5	98.6	98.6	98.6	127.4
على أساس آخر وقت	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	9	11.5	14	16.5	19	21.5	24	26.5	29	31.5	57.3	108.4	159.5	257	355.6	454.2	552.8	680.2

		الأسبوع																					
24	25	26	27	28	29	30	33	35	37	39	40	42	47	49	50	51	54	57	58	60	62	68	69
1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1														
										32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7
47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6	47.6
																							39.5
24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6
28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8
25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
127.4	127.4	127.4	127.4	127.4	127.4	127.4	127.4	127.4	127.4	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	159	198.5
807.6	935	1062.4	1189.8	1317.2	1444.6	1572	1699.4	1826.8	1954.2	2113.2	2272.2	2431.2	2590.2	2749.2	2908.2	3067.2	3226.2	3385.2	3544.2	3703.2	3862.2	4021.2	4219.7

				الأسبوع																			
70	71	74	77	78	79	80	83	86	89	90	91	93	96	99	100	101	103	105	109	111	113	116	119
32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7							
																					18.4	18.4	18.4
																							45.1
																	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8
											8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6
	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2
39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5		
																						19.8	19.8
24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6														
										19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8										
														21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7
25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3													
											23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
169.5	200.7	200.7	200.7	200.7	200.7	200.7	200.7	200.7	200.7	195.3	202.2	202.2	202.2	195.1	195.1	195.1	200.2	200.2	200.2	200.2	218.6	198.9	244
4389.2	4589.9	4790.6	4991.3	5192	5392.7	5593.4	5794.1	5994.8	6195.5	6390.8	6593	6795.2	6997.4	7192.5	7387.6	7582.7	7782.9	7983.1	8183.3	8383.5	8602.1	8801	9045

الأسبوع																							
120	121	123	126	129	130	131	134	136	138	139	140	142	144	147	149	150	151	153	155	157	159	160	161
18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4											
													24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1												
												8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
																	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8															
									14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7
34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4												
												9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
8.3	8.3	8.3	8.3																				
				7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6															
									36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7
31.2	31.2	31.2																					
			25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2
19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8
19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7
23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
278.4	278.4	278.4	272.4	271.9	271.9	271.9	271.9	271.9	266.9	266.9	266.9	204.9	210.8	210.8	210.8	210.8	220	220	220	220	220	220	220
9323.4	9601.8	9880.2	10152.6	10424.5	10696.4	10968.3	11240.2	11512.1	11779	12045.9	12312.8	12517.7	12728.5	12939.3	13150.1	13360.9	13580.9	13800.9	14020.9	14240.9	14460.9	14680.9	14900.9

								الأسبوع												
162	164	166	167	169	170	172	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3															
						2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2							
8.3	8.3	8.3	8.3	8.3																
					1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9							
9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2														
							3	3	3	3	3	3	3							
14.7	14.7	14.7	14.7	14.7																
					13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2							
														1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
9.2	9.2																			
		1	1	1	1	1	1	1												
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5												
36.7																				
	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5												
									3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2												
19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8	19.8												
19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2												
21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7												
23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9												
									1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
214.7	182.5	174.3	174.3	174.3	166.4	144.3	138.1	138.1	25.59	25.59	25.59	25.59	25.59	7.19	7.19	7.19	7.19	7.19	7.19	7.19
15115.6	15298.1	15472.4	15646.7	15821	15987.4	16131.7	16269.8	16407.9	16433.49	16459.08	16484.67	16510.26	16535.85	16543.04	16550.23	16557.42	16564.61	16571.8	16578.99	16586.2

الملحق رقم 11 : جدول يبين التكاليف الحقيقية التي تم انفاقها، [التكلفة×(10^6 دج)].

	الأسبوع																					
الحزمة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1									2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	
2																	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4										
16														57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9								
28																							
29																							
30																39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8
31																							
32																							
33																							
34																							
35																							
36																4.8	4.8	4.8	4.8	4.8			
37																							
38																							
الاجمالي	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	8	8	8	8	8	63.1	63.1	104.8	151.13	151.13	151.13	151.13	146.33	146.33	143.63
الانفاق الحقيقي	5.3	10.6	15.9	21.2	26.5	31.8	37.1	42.4	50.4	58.4	66.4	74.4	82.4	145.5	208.6	313.4	464.53	615.66	766.79	917.92	1064.3	1210.6	1354.2

		الأسبوع																					
24	25	26	27	28	29	30	33	35	37	39	40	42	47	49	50	51	54	57	58	60	62	68	69
46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33	46.33
																						22.7	22.7
57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5					
																					6.8	6.8	
													2.5	2.5	2.5	2.5							
										33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5
39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8													
143.63	143.63	143.63	143.63	143.63	143.63	143.63	143.63	143.63	143.63	177.13	137.3	137.33	139.83	139.83	139.83	139.83	137.33	137.33	79.83	79.83	86.63	109.33	102.53
1497.8	1641.5	1785.1	1928.7	2072.4	2216	2359.6	2503.3	2646.9	2790.5	2967.6	3105	3242.3	3382.1	3522	3661.8	3801.6	3939	4076.3	4156.1	4235.9	4322.6	4431.9	4534.4

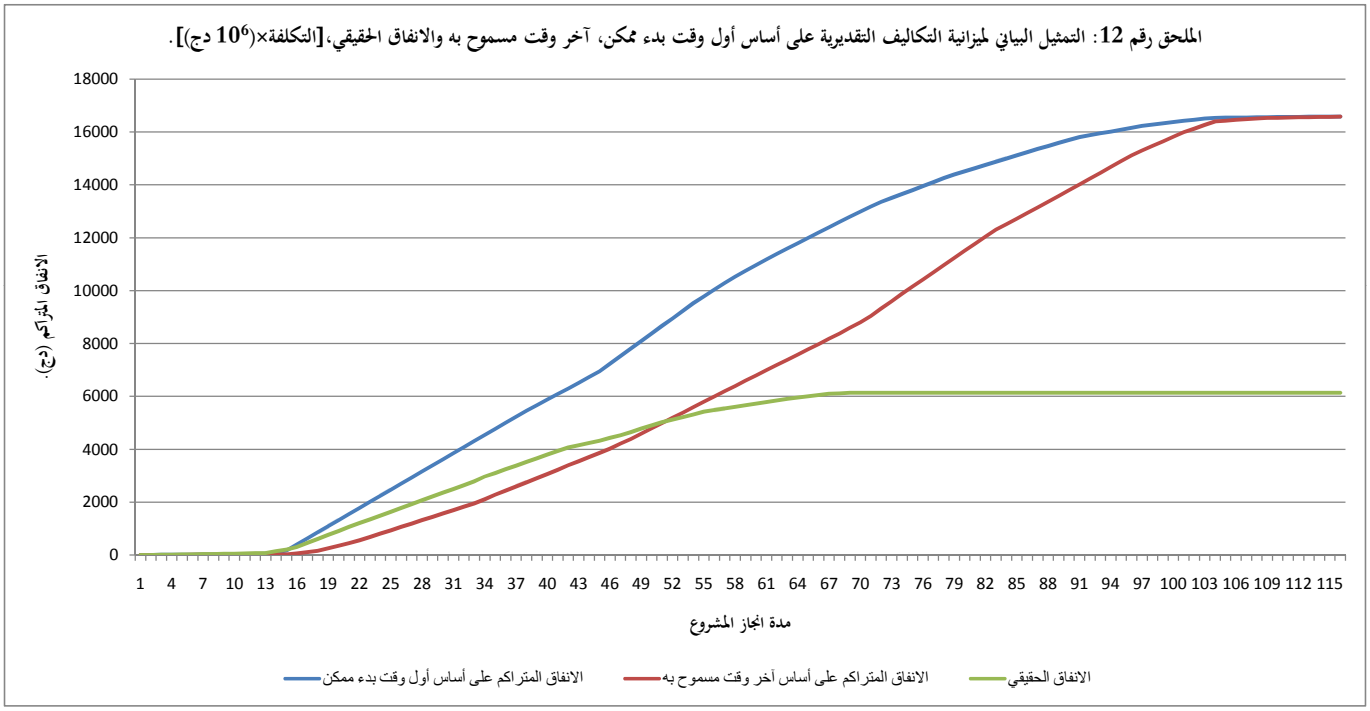
				الأسبوع																			
70	71	74	77	78	79	80	83	86	89	90	91	93	96	99	100	101	103	105	109	111	113	116	119
27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6								
																14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8		
38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2																
22.7	22.7	22.7	22.7																				
33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	33.5				
																				3.9	3.9		
122	122	122	122	99.3	99.3	99.3	99.3	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	48.3	48.3	48.3	48.3	18.7	18.7	0	0
4656.4	4778.4	4900.43	5022.4	5121.7	5221	5320.3	5419.6	5480.7	5541.8	5602.9	5664	5725.1	5786.2	5847.3	5908.4	5956.7	6005	6053.3	6101.6	6120.3	6139	6139	6139

الأسبوع

120	121	123	126	129	130	131	134	136	138	139	140	142	144	147	149	150	151	153	155	157	159	160	161
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6139	6139	6139	6139	6139.03	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139

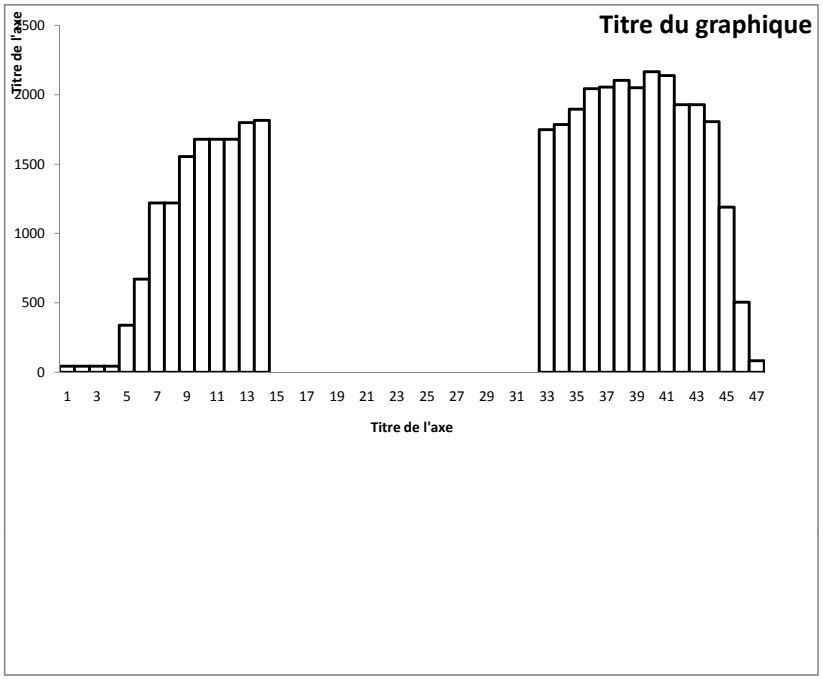
								الأسبوع												
162	164	166	167	169	170	172	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139	6139

الملحق رقم 12: التمثيل البياني لميزانية التكاليف التقديرية على أساس أول وقت بدء ممكن، آخر وقت مسموح به والانفاق الحقيقي،[التكلفة×(10^6 دج)].



الملحق رقم 14: يبين توزيع العمالة على أساس آخر وقت بدء مسموح به خلال المراحل المختلفة لانجاز المشروع.

	الأشهر																																														
الأنشطة الرئيسية	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1						33	33	33																																						
2										124	124	124	124	124																																
3																																			110	110	110	110									
4																																							57	57	57	57	57				
5																																												14	14	14	
6																																				77	77	77	77	77							
7																																									61	61	61	61			
8																																													17	17	
9																																								116	116	116	116				
10																																												15	15		
11													71	71																			71	71	71	71											
12																																					83	83	83	83	83						
13																																										12	12	12			
14																																													49	49	
15							24	24																																						
16									149	149	149	149	149																																	
17														62																			62	62	62												
18																																				73	73	73	73	73							
19																																									6	6	6				
20																																				61	61	61	61	61	61						
21																																									54	54	54	54			
22																																													11	11	
23													49	49																			49	49	49	49	49										
24																																						96	96	96	96						
25																																										18	18				
26																																												46	46	46	
27	44	44	44	44																																										
28									242	242	242	242	242	242																																
29																																	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229			
30							216	216	216	216	216	216	216																																	
31														320																			320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320		
32					340	340	340	340	340	340	340	340	340	340																																
33																																	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	
34							309	309	309	309	309	309	309	309																																
35																																	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351		
36						298	298	298	298	298	298	298	298	298																			298														
37																																		335	335	335	335	335	335	335	335	335	335	335			
38																																															83
$\sum$	44	44	44	44	340	671	1220	1220	1554	1678	1678	1678	1798	1815																			1748	1785	1895	2044	2056	2103	2050	2166	2137	1927	1927	1805	1191	505	83


Titre du graphique
Titre de l'axe
2500
2000
1500
1000
500
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47
Titre de l'axe

الملحق رقم 14: يبين توزيع العمالة على أساس آخر وقت بدء مسموح به خلال المراحل المختلفة لانجاز المشروع.

الأشهر

الأنشطة الرئيسية	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1						33	33	33																																							
2										124	124	124	124	124																																	
3																																			110	110	110	110									
4																																							57	57	57	57	57				
5																																												14	14	14	
6																																				77	77	77	77	77							
7																																									61	61	61	61			
8																																													17	17	
9																																								116	116	116	116				
10																																												15	15		
11													71	71																			71	71	71	71											
12																																					83	83	83	83	83						
13																																										12	12	12			
14																																													49	49	
15							24	24																																							
16									149	149	149	149	149																																		
17														62																			62	62	62												
18																																				73	73	73	73	73							
19																																									6	6	6				
20																																				61	61	61	61	61	61						
21																																									54	54	54	54			
22																																													11	11	
23													49	49																			49	49	49	49	49										
24																																						96	96	96	96						
25																																										18	18				
26																																												46	46	46	
27	44	44	44	44																																											
28									242	242	242	242	242	242																																	
29																																	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229			
30							216	216	216	216	216	216	216																																		
31														320																			320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320		
32					340	340	340	340	340	340	340	340	340	340																																	
33																																	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	368	
34							309	309	309	309	309	309	309	309																																	
35																																	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351		
36						298	298	298	298	298	298	298	298	298																			298														
37																																		335	335	335	335	335	335	335	335	335	335	335			
38																																															83
Σ	44	44	44	44	340	671	1220	1220	1554	1678	1678	1678	1798	1815																			1748	1785	1895	2044	2056	2103	2050	2166	2137	1927	1927	1805	1191	505	83

