الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة يحيى فارس المدية

كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم علوم التسيير
تخصص: علوم التسيير

أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه علوم

بعنـــــوان

مدى استخدام الأساليب الكمية في تخطيط المشاريع والرقابة عليها في الجزائر

دراسة تطبيقية على مشروع استثماري

من إعداد الطالب:
صالح هشام

تحت إشـراف:
أ.د راتول محمد

أعضاء لجنة المناقشة

أ.د رميدي عبد الوهاب	جامعة يحيى فارس - المدية	رئيسـا
أ.د راتول محمد	جامعة حسيبة بن بوعلي - شلف	مقـررا
أ.د بوفاسة سليمان	جامعة يحيى فارس - المدية	مناقشا
د. بديار أحمد	المركز الجامعي أحمد زبانة- غليزان	مناقشا
د. رتيعة محمد	جامعة يحيى فارس - المدية	مناقشا
د. حواس أمين	جامعة ابن خلدون - تيارت	مناقشا

السنة الجامعية: 2017 / 2018



﴿ وَقُلْ رَبِّي زِدْنِي عِلْماً ﴾

صدق الله العظيم

إِنِّي رَأَيتُ أَنَّهُ لاَ يَكْتُب أَحَـــدٌ كِتَاباً فِي يَومِهِ إلاّ قَـــالَ فِي غَدِهِ لَو غُيِّرَ هَذَا لَكَانَ أَحْسَن، وَلَو زِيدَ هَذَا لَكَانَ يُسْتَحسَن، وَلَو قُدِّمَ هَذَا لَكَان أَفْضَل، وَلَو تُرِكَ هَذَا لَكَانَ أَجْمَل، وَهَذَا مِن أَعْظَمِ العِبَرِ وهُوَ دَلِيلٌ عَلَى اِستِيلاَءِ النُقصِ عَلَى جُملَةِ البَشَرِ

لعـــــــماد الدين الأصفهاني

الإهداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى الوالدين الكريمين

اللذين كانا منارة لي طوال حياتي

و إلى زوجتي الغالية و قرة عيني ريم.

إلى إخوتي الذين كانوا مصدر قوتي،

إلى كل عائلتي مصدر اعتزازي

الفـــــهرس

شكر وتقدير

إهداء

الفهرس .....أ

قائمة الجداول .....**د**

قائمة الأشكال .....**و**

المقدمة العامة: 2

الفصل الأول: الإطار العام لتخطيط المشاريع والرقابة عليها

مقدمة الفصل: 11

المبحث الأول: مفاهيم نظرية لماهية المشروع 12

المطلب الأول: مفهوم المشروع.....12

المطلب الثاني: أنواع المشاريع ومراحل إنجازها 19

المطلب الثالث: أهداف المشروع ومتطلبات نجاحه 28

المطلب الرابع: مخاطر المشروع 34

المبحث الثاني: الأسس النظرية للتخطيط في مجال المشاريع 39

المطلب الأول: ماهية التخطيط.....39

المطلب الثاني: أنواع التخطيط ومراحل عمليته 43

المطلب الثالث: أهداف التخطيط ومتطلبات نجاحه.....53

المبحث الثالث: الرقابة في مجال المشاريع **56**

المطلب الأول:ماهية الرقابة.....56

المطلب الثاني:خصائص الرقابة 62

المطلب الثالث: أنواع الرقابة وأدوات القيام بها 65

خلاصة الفصل **69**

الفصل الثاني: الأساليب الكمية لتخطيط المشاريع

مقدمة الفصل: **72**

المبحث الأول: ماهية شبكات الأعمال..... **73**

المطلب الأول: نشأة وتطور شبكات الأعمال 73

المطلب الثاني: أهمية التخطيط الشبكي: 74

المطلب الثالث: المفاهيم الأساسية لدراسة شبكات الأعمال 76

المبحث الثاني: أنظمة نماذج شبكات الأعمال التقليدية..... **78**

المطلب الأول: النظام الموجه للأحداث ***AoA*** 79

المطلب الثاني: النظام الموجه للأنشطة ***AoN***..... 88

المطلب الثالث: نظام جانت GANTT 91

المبحث الثالث: التحليل بطريقة المسار الحرج *CPM*..... **94**

المطلب الأول:مفهوم أسلوب المسار الحرج 94

المطلب الثاني: ضغط شبكة ***CPM*** : 97

المبحث الرابع : التحليل بطريقة تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج PERT **100**

المطلب الأول:مفهوم أسلوب التحليل بطريقة تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج..... 100

المطلب الثاني: ضغط شبكة PERT 108

المطلب الثالث: المقارنة بين طريقة المسار الحرج و التحليل بطريقة تقييم و مراجعة تنفيذ البرامج..... 111

المبحث الخامس: نماذج شبكات الأعمال الحديثة..... **112**

المطلب الأول: تقنية التقويم البياني والمرجعة..... 112

المطلب الثاني :المحاكاة باستخدام أسلوب GERT: 118

المطلب الثالث: تقديم نظرية المجموعات الضبابية..... 120

المطلب الرابع: آلية عمل شبكة PERT الضبابية 129

خلاصة الفصـل 136

الفصل الثالث: دراسة تطبيقية على مشروع بناء 200 وحدة سكنية

مقدمة الفصل: 138

المبحث الأول: دراسة نتائج الاستبيان 139

المطلب الأول: إجراءات الدراسة 139

المطلب الثاني: الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة 140

المبحث الثاني: تخطيط مشروع بناء 200 وحدة سكنية باستعمال أسلوبي PERT/ CPM 172

المطلب الأول: تقديم المشروع وجدولة أنشطته 172

المطلب الثاني: استخدام أسلوب CPM عن طريق برنامج WINQSB: 175

المطلب الثالث:ضغط شبكة CPM 187

المطلب الرابع: تخطيط المشروع باستخدام أسلوب PERT عن طريق برنامج WINQSB 192

المبحث الثالث: التخطيط باستعمال الشبكات الضبابية 196

المطلب الأول: تقدير الزمن الضبابي للأنشطة المشروع بالاعتماد على أسلوب دالفي الضبابي 196

المطلب الثاني: حساب نهاية وبداية كل نشاط حسب المجموعة الضبابية 202

المطلب الثالث: استخدام برنامج WINQSB 204

خلاصة الفصـل: 209

الخاتمة العامة : 211

قائمة المراجع: 212

المـلاحق: 212

قائمة الجداول

الجدول رقم (1.2): أنشطة المشروع الافتراضي مع الزمن اللازم لإنجاز كل نشاط 84
الجدول رقم (2.2): المصفوفة المكافئة للشبكة الخاصة بالمشروع 84
الجدول رقم (3.2): مصفوفة تمثل الجداء الديكارتي لمجموعتين ضبابيتين 127
الجدول رقم (1.3): نتائج اختبار درجة ثبات الاختبارات "إجابات" الاستبيانات 141
الجدول رقم (2.3): نتائج إختبار درجة ثبات أسئلة الاستبيان 141
الجدول رقم (3.3): يمثل نتائج إختبار معامل الارتباط 144
الجدول رقم (4.3): اختبار دراسة القانون الطبيعي 166
الجدول رقم (5.3): يبين المتوسطات الحسابية لعوامل "محاور" الاستبيان 168
الجدول رقم (6.3):حجم التكاليف والمدة الزمنية اللازمة لإنجاز الأنشطة الرئيسية للمشروع.... 172
الجدول رقم (7.3): حجم الموارد المادية اللازمة لإنجاز المشروع..... 174
الجدول رقم (8.3): الوحدات النمطية لبرنامج WINQSB 175
الجدول رقم (9.3): تكلفة ومدة إنجاز الأنشطة السابقة واللاحقة للمشروع 178
الجدول رقم: (10.3): كشف تفصيلي لأنشطة المشروع 179
الجدول رقم (11.3): المسارات الحرجة الخاصة بالمشروع قيد الدراسة 180
الجدول رقم (12.3): جدولة الموارد المالية وفق البداية المبكرة والمتأخرة 182
الجدول رقم (13.3): مقدار الوفرات المالية من خلال الفرق بين البداية التراكمية المتأخرة والمبكرة..... 184
الجدول رقم (14.3): التكلفة والمدة المضغوطة لإنجاز الأنشطة السابقة واللاحقة للمشروع 188
الجدول رقم: (15.3): كشف تفصيلي لأنشطة المشروع المضغوطة..... 189
الجدول رقم: (16.3): حساب ضغط الأنشطة ودرجة ميل التكاليف 190
الجدول رقم: (17.3): المسارات الحرجة بعد عملية الضغط 191
الجدول رقم: (18.3): الوقت التشاؤمي، التفاؤلي والأكثر إحتمالا للأنشطة السابقة واللاحقة للمشروع ... 192
الجدول رقم: (19.3): كشف تفصيلي لأنشطة المشروع باستعمال أسلوب PERT..... 193

الجدول رقم: (20.3): المسارات الحرجة الخاصة باستخدام باسلوب PERT 194

الجدول رقم: (21.3): متوسط تقدير الخبراء لزمن إنجاز أنشطة المشروع بالأسبوع 196

الجدول رقم: (22.3): مدة المقدرة لانجاز أنشطة المشروع بإستعمال المجموعة الضبابية..... 202

الجدول رقم (23.3): نهاية وبداية كل نشاط حسب المجموعة الضبابية..... 203

الجدول رقم (24.3): الزمن الأصغري، الوسطي والأعظمي المقدر لانجاز الأنشطة السابقة واللاحقة للمشروع .. 205

الجدول رقم (25.3): كشف تفصيلي لأنشطة المشروع باستعمال التوزيع المثلثي..... 206

الجدول رقم (26.3): : المسارات الحرجة الخاصة باستخدام باسلوب PERT 207

قائمة الأشكال

الشكل رقم (1.1) : المشروع حسب نموذج ICOM 14
الشكل رقم (2.1) :هدف المشروع ومحدداته 16
الشكل رقم (3.1): دورة حياة المشروع 17
الشكل رقم (4.1): دورة المشروع التتابعية..... 18
الشكل رقم (5.1): أنواع المشاريع 20
الشكل رقم (6.1): يوضح مثلث ماسلو للحاجات 22
الشكل رقم (7.1): يوضح المراحل التي تمر بها المشروعات الصناعية 23
الشكل رقم (8.1): تصنيف المشاريع حسب الأهمية الاقتصادية..... 24
الشكل رقم (9.1): مراحل حياة المشروع على أساس D4 25
الشكل رقم (10.1): مراحل حياة المشروع على أساس منحنى الانجاز 27
الشكل رقم (11.1): يوضح عوامل نجاح المشروع 30
الشكل رقم (12.1): أسباب فشل المشروع..... 31
الشكل رقم (13.1): عملية إدارة المخاطر 38
الشكل رقم (14.1): علاقة الخطة مع الهدف المنشود..... 48
الشكل رقم (1.2): الترقيم الأفقي للأحداث..... 79
الشكل رقم (2.2): الترقيم العمودي للأحداث..... 80
الشكل رقم (3.2): الترقيم الزوجي والفردي لشبكات الأعمال..... 80
الشكل رقم (4.2): ترقيم الأحداث حسب نوع النشاط أو نوع العمليات لشبكات الأعمال..... 80
الشكل رقم (5.2): تصميم شبكات الأعمال على أساس الأنشطة السابقة واللاحقة..... 81
الشكل رقم (6.2): بناء وتصميم الأنشطة في المخططات الشبكية بواسطة العقد..... 88
الشكل رقم (7.2): يمثل أحد الأشكال العامة لمخطط جانت 93
الشكل رقم (8.2): يمثل التمثيل البياني للتوزيع المثلثي 103
الشكل رقم (9.2): يمثل التمثيل البياني لمنحنى التوزيع المنتظم..... 104

الشكل رقم (11.2): : التمثيل البياني لرقم ضبابي ممثل بمنحنى انتماء بشكل شبه منحرف..... 123
الشكل رقم (12.2): يمثل تمثيل بياني لرقم ضبابي ممثل بمنحنى انتماء بشكل مثلث 124
الشكل رقم (13.2): تمثيل بياني للمجموعة الضبابية A 125
الشكل رقم (14.2): تمثيل بياني للمجموعة الضبابية B 125
الشكل رقم (15.2): تقاطع مجموعتين ضبابيتين جزئيتين A وB 126
الشكل رقم (16.2):: إتحاد مجموعتين ضبابيتين جزئيتين A وB 126
الشكل رقم (17.2): المجموعة المرافقة لمجموعة ضبابية..... 127
الشكل رقم (1.3): أعمدة بيانية لمتوسط محاور الاستبيان 169
الشكل رقم (2.3): يوضح واجهة برنامج حساب PERT /CPM 176
الشكل رقم (3.3):لوحة إدخال بيانات المشروع في برنامج WINQSB 177
الشكل رقم (4.3): شبكة المشروع قيد الدراسة 180
الشكل رقم (5.3): مخطط جانت GANNT..... 181
الشكل رقم (5.3): قيم الوفرات المالية..... 186
الشكل رقم (6.3) : شبكة المشروع بعد عملية ضغط الأنشطة 191
الشكل رقم (07.3): شبكة المشروع باستخدام أسلوب PERT 194
الشكل رقم (08.3): إحتمال انجاز المشروع خلال مدة زمنية معينة..... 195
الشكل رقم (09.3): لوحة إدخال بيانات المشروع الضبابية في برنامج WINQSB..... 205
الشكل رقم (10.3): شبكة المشروع باستخدام المجموعات الضبابية 207

المقدمـــة العـــامة

-

مقدمة:

تتسم البيئة الاقتصادية في الوقت الراهن بالتعقيد والتغير السريع وشدة المنافسة، حيث شهدت هذه الأخيرة تطورات كبيرة ظهرت بشكل واضح مع بداية القرن الحالي، حيث أصبح يرافق حالة التطور والنمو هذه حالة ولادة أفكار جديدة، هذه الأفكار في حقيقة الأمر هي ما يطلق عليها اسم المشاريع، والتي تأتي كردة فعل لهذه التطورات ولعملية النمو المستند للواقع الحالي، كما أن نجاح هذه المشاريع يتوقف على سلامة دراستها، ويرتكز هذا النجاح على سلامة تحديد وإعداد وتقييم وتنفيذ ومتابعة المشاريع التي تتضمنها الخطة، وعلى إنجاز هذه الدراسات بدقة ووفق أساليب وأسس صحيحة تبنى على إحصاءات دقيقة وتنبؤات تمثل متغيرات المشروع المستقبلية.

وتستأثر مثل هذه الدراسات بأهمية استثنائية وبالأخص في الدول النامية كونها تعاني ندرة في مواردها، خاصة وأن الكثير من المشاريع يتم التقييم فيها باستخدام طرق بسيطة لا تستند إلى أسس علمية مما يحد من قدرة القائمين على عملية التقييم بالتوسع في تحليل المشروع من مختلف النواحي، ويتطلب بلوغ الأهداف المنشودة توفر إدارة مدركة تعمل على تخطيط ورقابة هذه المشاريع سواءا كان ذلك بالنسبة للمشاريع الصغيرة أو الكبيرة، البسيطة منها أو المعقدة، الهادفة للربح أو غير الهادفة ، وذلك وفق الأساليب العلمية الحديثة وفي مقدمتها الأساليب الكمية...؛ وفي الوقت نفسه أصبح مفهوم إدارة الوقت من بين المعايير الأساسية في تحديد الاستراتيجيات والخطط والأهداف التي تسعى المؤسسات إلى تحقيقها بغض النظر عن مجالات اختصاصها، وفي هذا الصدد لا بد من الإشارة إلى أن استخدام الأساليب العلمية في إدارة الوقت يعتبر عاملا أساسيا من عوامل نجاح وتفوق المؤسسات، سواء كانت هذه المؤسسات صناعية أو تجارية أو خدمية أو مؤسسات إنجاز المشاريع، حيث أضحت المؤسسات المتطورة في مختلف أنحاء العالم تعتمد بشكل كبير على استخدام الأساليب العلمية في إدارة الوقت بالنسبة لأنشطة التموين والتخزين والإنتاج والتوزيع، وذلك من أجل تحقيق رغبات الزبائن بالجودة المطلوبة وفي الزمن المطلوب وبأقل التكاليف الممكنة، مما يمكنها من تعزيز قدراتها التنافسية وضمان استمرارية نشاطها في الأسواق في ظل المنافسة الشرسة التي أصبحت تتميز بها البيئة الاقتصادية المحلية والدولية.

يعتبر أسلوب التخطيط الشبكي أسلوبا علميا متطورا في تخطيط المشاريع خاصة في الشق الذي يخص مدة انجازها، باعتبار أن الزمن أكثر الموارد أهمية بوصفه موردا نادرا غير قابل للزيادة والتجديد والادخار، ولا يتطلب الحصول عليه تكلفة بل إن تخطيطه وتنظيمه بشكل فعال يوفر وقتا لإجراء أعمال أخرى وهو ما يولد

عائدا إضافيا، الأمر الذي يدفع بالقائمين على المشاريع للاهتمام بتحديد أوقات تنفيذ أنشطة مشاريعهم لاستغلال هذا المورد استغلالا أمثلا بغية تحقيق أهدافهم .

فالتخطيط الشبكي يعد عملية علمية في غاية من الأهمية، إذ تظهر آثاره جليا من خلال استخداماته العديدة في مختلف المجالات الاقتصادية، تقييم وجدولة المشاريع و تخطيط الأنشطة الاقتصادية، وتنظيمها على شكل شبكة تعكس التسلسل الزمني والمنطقي لتنفيذ عمليات المشروع وأنشطته والترابط فيما بينها، كما يعتبر الأداة التنظيمية الفعالة التي يمكن من خلالها ضبط سير عملية تنفيذ أنشطة المشروع وفق البرنامج المخطط لها وتحديد الموارد اللازمة وتوقيتها، خاصة وأن جميع القائمين على إنجاز المشاريع يدركون أن التأخر في تسليمها وفقا للجداول الزمنية المحددة، ينتج عنه خسائر مادية ومعنوية للمستثمرين وسوء السمعة للجهات التي تروج لهذه المشاريع، إضافة إلى وضعهم تحت الضغط مما يؤدي بهم إلى التنفيذ بمستويات متدنية من الجودة.

في هذا الإطار ومن خلال هذه الدراسة سنحاول القيام بعرض شبكات الأعمال التقليدية والأنظمة التي تقوم عليها هذه النماذج كما سنقوم بعرض نماذج أخرى لشبكات الأعمال وتحديد التكاليف الإضافية الناتجة عن التزويد غير المنتظم للموارد، بالاعتماد على التخطيط الشبكي باعتباره أداة مساعدة على حل مشاكل عدة، منها الارتفاع في التكاليف، والتأخر في انجاز أنشطة المشاريع نتيجة عدم إدارة وقت المشروع بشكل علمي، كما يمكن استخدام التخطيط الشبكي في إدارة موارد المشروع بشكل فعال من خلال التركيز على الأنشطة الحرجة وإنجازها في موعدها المحدد مما يؤثر في العائد المحقق من المشروع.

من بين الإسقاطات التي يمكن من خلالها تطبيق عملية التخطيط نجد مشاريع البناء والتشييد "عمليات تنفيذ مشاريع البناء"، والتي من أهم سماتها كبر حجمها وطول مدة انجازها، إضافة إلى مخصصاتها المالية الضخمة ومواردها المادية والبشرية الكبيرة، وذلك من خلال إختيار أحد مشاريع البناء ووصفه وتقسيمه إلى أنشطة وعمليات صغيرة وتحديد الترابط المنطقي بين هذه الأنشطة لوضع خطة عمل يتم بموجبها تنفيذ هذه الأخيرة، مع تقدير موارد كل نشاط وبرمجة العمل لإنجاز المشروع بأقل زمن تكلفة ممكنة، ومتابعة عملية التنفيذ للكشف عن الانحرافات واتخاذ الإجراءات التصحيحية في الوقت الملائم.

1. إشكالية الدراسة:

في الواقع الاقتصادي نجد أن جل المشاريع خاصة مشاريع البناء منها، تعاني من التأخير في مدة الإنجاز، ويرتبط ذلك أساسا بالندرة النسبية للموارد والعشوائية في إنجاز الأنشطة الناتج عن إهمال عملية التخطيط من

جهة، وعدم برمجة أزمنة أنشطة المشاريع وإنجازها وفق الأساليب العلمية الحديثة والمتطورة من جهة أخرى. وبالتالي في ظل هذه الوضعية ومن خلال ما سبق سنحاول في هذه الدراسة التطرق إلى كيفية تطبيق واستخدام شبكات الأعمال في تخطيط المشاريع وانجازها والرقابة عليها من خلال طرح الإشكالية التالية:

في ظل محدودية الموارد وندرتها وارتفاع تكلفتها كيف يمكن استخدام شبكات الأعمال في تخطيط المشاريع والرقابة عليها وإنجازها في أقل وقت ممكن وبأقل التكاليف؟.

تنبثق عن هذه الإشكالية مجموعة من التساؤلات يتطلب منا الإجابة عنها وهي :

- أين يكمن دور كل من التخطيط والرقابة على المشاريع ؟
- ما المقصود بأنظمة شبكات الأعمال التقليدية والحديثة؟
- كيف تساهم هذه الأساليب في تخفيض زمن انجاز المشاريع؟

2. فرضيات البحث:

للإجابة على إشكالية الدراسة يتطلب منا وضع فرضيات تحدد معالم وحدود الموضوع وتسهل مسار الدراسة:

الفرضية الرئيسية الأولى: التأخر في إنجاز المشاريع يرجع إلى الافتقار إلى أبعاد الكفاءة العلمية والمعرفية لعملية التخطيط والرقابة وسوء استعمالهما من وجهة نظر أفراد عينة البحث المتمثلة في مدراء المشاريع في كل من مكاتب الدراسات وشركات المقاولات.

هذه الفرضية تتفرع إلى:

- تأخر الشركات في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الأخيرة لمفهوم التخطيط وأهميته
- تأخر الشركات في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك مقومات التخطيط وإهمال العملية الرقابية

الفرضية الرئيسية الثانية: يوجد اختلاف بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام النماذج الكمية

هذه الفرضية تتفرع إلى:

- يوجد اختلاف بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج "CPM"؛
- يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام أسلوب تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج "PERT"؛

- يوجد اختلاف بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام النماذج الضبابية.

3. أهداف البحث:

إن الأهداف التي نسعى إلى تحقيقها من خلال دراستنا هذا الموضوع متعددة ويمكن توضيح أهمها في:

- اكتساب أسلوب جديد في صياغة البحث العلمي إضافة إلى تغذية وتعزيز معرفتنا في هذا المجال؛
- تبيان كيفية استخدام أساليب التخطيط الشبكي بشكل علمي في عملية التخطيط والرقابة على المشاريع؛
- التعرف على نماذج شبكات الأعمال الحديثة وتوضيح الأسس التي تقوم عليها هذه النماذج وميزاتها؛
- التعرف على مدى اعتماد شركات المقاولات على التخطيط و فهم مراحله و ذلك من وجهة نظر المشاركين في عينة البحث المتمثلة في القائمين على شركات المقاولات ، والقائمين على مكاتب الدراسات؛
- إعداد جدول زمني للعمليات المختلفة التي يشملها المشروع، وذلك حتى يمكن إنجازه في أقل ممكن وبالموارد المتاحة ؛
- معالجة مشكلتي هدر الوقت والتأخير في التنفيذ واللتان ينجم عنهما ارتفاع التكاليف من خلال تقدير الزمن اللازم لانجاز المشروع وفق أسلوب علمي متطور ؛
- وضع تسلسل منطقي لتنفيذ أنشطة المشروع ومعالجة الفوضى في عملية التنفيذ؛
- تقديم معلومات أكثر دقة لصاحب المشروع مما يترتب عليها زيادة المقدرة على اتخاذ القرارات بصورة أفضل؛
- تصحيح الانحرافات في حالة حدوثها في أي مرحلة إنجاز.

4. أهمية البحث:

تنبع أهمية الدراسة من الأهداف التي نسعى إلى تحقيقها، ومن أهمية عملية التخطيط والرقابة وما تسمح به الأساليب الكمية "شبكات الأعمال" في إدارة المشاريع، كما يمكن حصر أهمية الموضوع في النقاط التالية:

- تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة واستخدامها بشكل عقلاني، من أجل التقليل من احتمال فشل المشاريع ؛
- الحد من العوامل المسببة في تأخر المشاريع، وتخفيف حدة المخاطرة التي تتعرض لها الأموال المستثمرة؛
- الوصول من خلال عملية الرقابة إلى تنفيذ قرار يضمن تحقيق أعلى العوائد وأقل المخاطر؛
- الرفع من فعالية وكفاية المشاريع التي تهتم بعمليات البناء ؛

- يعد قطاع البناء من أهم القطاعات الاقتصادية من حيث معدلات النشاط واستيعاب العمالة وإيجاد فرص التشغيل، والتداخل مع القطاعات الاقتصادية الأخرى، والمساهمة بشكل كبير في الناتج المحلي؛
- يعد الزمن من العوامل المهمة في المشاريع التي تحتم استخدام هذا الأسلوب ، ويترتب على هذا العامل زيادة أو تخفيض تكاليف التنفيذ الكلي للمشروع؛
- إن تقدير التكاليف على أساس واضح يساعد في على الحصول على الكثير من العقود ، كما أن وجود تقديرات دقيقة يضع القائمين على المشاريع في وضع أفضل أثناء عملية التفاوض على شروط عقد التنفيذ ؛

5. أسباب اختيار الموضوع:

فيما يخص الأسباب والمبررات التي أدت إلى اختيارنا هذا الموضوع بالذات فتتجلى في:

- الرغبة في تطبيق المعارف النظرية المكتسبة و محاولة تطبيقها و إسقاطها على أرض الواقع ؛
- يعتبر استخدام التحليل الشبكي في تخطيط المشاريع من المواضيع التي لم تلق اهتمام الباحثين، خاصة في المجال الاقتصادي حيث لاحظنا غياب مثل هذه البحوث ميدانيا؛
- أهمية أبعاد كل من التخطيط والرقابة على المشاريع باعتبارها أدوات تحقيق التنافسية

6. صعوبات البحث:

من الصعوبات التي واجهتنا عند القيام بالبحث هي :

- صعوبة الحصول على المعطيات سواء من مكاتب الدراسات أو من شركات الأشغال القائمة على انجاز المشاريع، إضافة إلى العلاقات الشخصية التي تطغى على عملية منح رخصة القيام بدراسة حالة في أي مشروع، حفاظا على سرية المعلومات؛
- عدم توفر متخصصين يقومون بجمع البيانات والإحصائيات الخاصة بكافة أقسام المشروع، هذا ما تطلب ووقتا إضافيا للحصول على البيانات والمعلومات الدقيقة المتعلقة بالبحث والتي تعكس لنا الواقع الاستثماري؛
- ضعف الوعي الإحصائي لدى القائمين على دراسة المشاريع، وعدم الاهتمام بالدراسات الإحصائية اللازمة للمشروع؛
- قلة المراجع خاصة في الجزء المتعلق بالشبكات الضبابية، ويمكن القول أن هذا المجال لم يتم تعريبه لحد الآن؛

7. الدراسات السابقة:

تمثل مشاريع البناء أهم المجالات التي يستخدم فيها التخطيط الشبكي في قطرنا حيث يستخدم في تخطيط مشاريع بناء الجسور وشق الطرقات، انشاء المجمعات السكنية والفندقية،...

ومن بين أهم الدراسات التي تطرقت إلى موضوع التخطيط والرقابة على المشاريع الاستثمارية نجد:

- بحث علمي مقدم من طرف الدكتور علي جنود في كلية الهندسة المدنية جامعة تشرين بسوريا، بعنوان تنسيق انجاز المشاريع البنائية في حال تحديد الموارد باستخدام ألغوريتم المصفوفات وذلك سنة 2000 حيث تناولت هذه الدراسة دور التخطيط الشبكي في إدارة الموارد وذلك باقتراح طريقة لتقسيم الموارد اعتمادا على معيار الزمن لتحديد الترتيب المثالي لتنفيذ المشاريع، تعتمد هذه الطريقة على إيجاد المصفوفة المعبرة عن الأزمنة المختصرة ومن ثم اختيار أكبر زمن مختصر وفي ظل نوع الموارد والموقع الذي يعمل فيه، وهذا الزمن سيقابل التوزيع الأفضل للآليات والموارد الأخرى، وتم تطبيق هذه الطريقة المقترحة على مشروع بنائي مؤلف من ست قاعات صناعية زمن تنفيذ كل منها محدد بوساطة مخطط شبكي؛

- رسالة ماجيستير مقدمة من طرف الطالب عبد الحق جنان، جامعة محمد بوضياف بمسيلة سنة 2005 ، تحت عنوان مساهمة لتحسين فعالية اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع والرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي دراسة حالة كوسيدار إنجاز 534 مسكن بولاية برج بوعريرج، وقد استهدفت هذه الرسالة تقديم طريقة نظرية رياضية وتطبيقها على مشروع انجاز مجمع سكني وقد تم تخفيض وقت إتمام المشروع، بعد وضع خطة لتعجيل وقت إتمام المشروع، وذلك بالضغط على الأنشطة التي يمكنها التأثير على الوقت الكلي للمشروع ؛ ثم قام بتحديد المسار الحرج الذي يعد حاسما في وقت إتمام المشروع.إضافة إلى تقديم تحليل احتماليا، لما سيتم إنجازه ، بحيث دراسة إمكانية إنهاء المشروع عند تاريخ معين ، وما هو الاحتمال عند هذا التاريخ. وفي الأخير تم تخطيط المشروع من ناحية التكاليف ، إضافة إلى إعطاء نوعا من المرونة للمؤسسة في الاستفادة من الأموال .بحيث وجد أن التعجيل لا يتم إلا بالتأثير على الأنشطة الحرجة التي تشكل بطبيعة الحال أطول مسار في الشبكة، وذلك لأنه عندما قام بالتأثير على نشاط غير حرج وأنقص من وقته، لم ينقص الوقت الكلي للمشروع ؛ فقد كان تاريخ إنهاء المشروع بعد التعديلات التي أجريت على المسار الحرج هو :25_12_2003 بعد ذلك تم تقديم تحليلا احتماليا، بحيث سيسمح للمؤسسة حساب الاحتمال الذي يمكن للشركة عنده إنهاء المشروع.وفي الأخير قدم تحليلا للمشروع من ناحية التكاليف، حيث سمح للشركة بتحديد هامش معين يمكنها من خلاله تمديد الوقت الذي يمكنها فيه الحصول على الأموال .

- بحث علمي مقدم من طرف الباحث صفاء محمد هادي الجزائري في المعهد التقني البصرة بناية مركز الحاسب بعنوان:" استخدام أساليب جدولة المشروع بيرت و المسار الحرج في المفاضلة بين الوقت و التكلفة لانجاز المشاريع في سنة 2007." حيث تناولت هذه الدراسة في أن تخمينات المسار الحرج بسيطة تماما، و

حاليا يمكن أن يجهزنا بمعلومات مفيدة و التي تبسط عملية الجدولة و خاصة للمشاريع المعقدة، النتيجة هي أن أساليب كلا من CPM و PERTقد أحرزت شهرة هائلة في أوساط المتمرسين في حقل الاختصاص، كما أن فوائد هذه الأساليب قد زادت بشكل كبير و ابعد مما نتصور من خلال الانتفاع من أنظمة الحاسوب الخاص بالانجاز، التحليل و السيطرة على شبكة أعمال المشاريع. وفي هذا البحث المشروع يفترض ان ينجز خلال 105 يوم و لكن أنجز المشروع خلال 120 يوم.

8. المنهج المتبع:

بالنسبة لمنهجية الدارسة فقد اعتمدنا في بحثنا هذا على المنهج الوصفي والتحليلي لأنه الأنسب للموضوع، حيث يهدف إلى دراسة الظاهرة بجميع خصائصها وأبعادها في إطار معين ، ويقوم بتحليلها استنادا إلى البيانات المجمعة حولها ثم محاولة الوصول إلى أسبابها والعوامل التي تتحكم فيها ، وبالتالي الوصول إلى نتائج قابلة إلى التعميم.

9. هيكل البحث:

بناءا على الإشكالية المطروحة والمنهج المتبع قمنا بتقسيم الموضوع إلى ثلاثة فصول؛ ارتأينا أن نتعرض من خلال **الفصل الأول** إلى:

الإطار العام لتخطيط المشاريع والرقابة عليها وسنحاول من خلاله عرض الأساس النظري لاتخاذ القرارات في التخطيط و الرقابة على المشاريع ،خاصة وأن التخطيط يعتبر من بين أهم الوظائف التسييرية في المنشآت على مختلف أنواعها، وهو يحظى بأهمية خاصة على مستوى جميع المنظمات، نظرا لتغلغل وظيفة التخطيط في سائر الوظائف والمستويات التنظيمية، ذلك لأن التخطيط يعتبر نشاطا ذهنيا سابقا للعمل والتنفيذ، كما يعتبر أيضا محركا لنشاطات المؤسسة، ووسيلة لقيادتها بمختلف مستوياتها التنظيمية .أما الرقابة فهي أيضا على غاية الأهمية في العملية التسييرية ،ذلك لأنها تقوم على التحقق ما إذا كان كل شيء يسير وفقا للخطة المرسومة والتعليمات الصادرة.كما لا يمكن ممارسة الرقابة بدون وجود خطط، أي لا رقابة بدون تخطيط، ضف إلى ذلك أنه كلما اكتمل إعداد الخطط وازدادت دقتها ووضوحها كلما ازدادت فاعلية الرقابة.

يعد الوقت من أكثر الموارد أهمية بوصفه موردا نادرا غير قابل للزيادة والتجديد والادخار ولا يوجد بديل له، ولا يتطلب الحصول عليه تكلفة، بل ان التخطيط وتنظيمه بشكل فعال يوفر وقتا لإجراء أعمال أخرى ويولد عائدا، الأمر الذي دفع القائمين على المشاريع اليوم للإهتمام بتحديد أوقات تنفيذ أنشطة مشاريعهم لاستغلال هذا المورد النادر استغلالا أمثلا لتحقيق أهداف هذه المشاريع، وتعتبر أساليب التخطيط الشبكي

من أهم الطرق الكمية المتبعة في تخطيط وبرمجة وقت المشاريع وذلك من خلال تحليل الأنظمة تحليلا منطقيا من خلال وصف المشروع وتقسيمه إلى أنشطة وعمليات صغيرة وتحديد الترابط المنطقي بين هذه الأنشطة والعمليات لوضع خطة عمل يتم من بموجبها تنفيذ العمليات مع تقدير الموارد المطلوبة لكل نشاط وبرمجة العمل لانجاز المشروع بأقل زمن وبأقل تكلفة وذلك باستخدام نماذج شبكات الأعمال بنوعيها التقليدية والحديثة، حيث سنسعى الى التفصيل فيهما من خلال **الفصل الثاني للبحث**

الفصل الثالث: سيكون تطبيقيا من خلال عرض نتائج استبيان كان الهدف منها إدراك ما مدى أهمية استخدام التخطيط في انجاز المشروع ضمن حدوده الزمنية المحددة ، إضافة إلى دراسة ميدانية لمشروع بناء 200 وحدة سكنية بمدينة مستغانم، وتقسيم هذه الخيرة إلى مجموعة من الأنشطة، وباستعمال برنامج WINQSB تم الوصول إلى أقل وقت ممكن أن يتم من خلاله انجاز المشروع،كما حاولنا إلقاء الضوء على أن انجاز المشروع ضمن الزمن المحدد .

ثم الخاتمة العامة والتي من خلالها سوف نقوم بالإجابة على الإشكالية المطروحة كما سنبين الدور البارز الذي يلعبه تخطيط المشاريع في نجاحها، من خلال مساهمتها في تدنئة زمن إنجازها أو على الأقل انجازها في الوقت المحدد لها سالفا، خاصة إذا تم التخطيط والتسيير الجيد للمشاريع، مع مراقبة الأنشطة المسببة لهدر عاملي الزمن والأموال، إضافة إلى ذلك سنحاول تحصيل مجموعة من الاستنتاجات، النتائج، والاقتراحات التي يمكن من خلالها النهوض بالاستثمار والاستفادة من هذه الأخيرة بأكبر درجة ممكنة.

الفصل الأول

الإطار العام لتخطيط المشاريع والرقابة عليها

مقدمة الفصل:

يعتبر التخطيط والرقابة على المشاريع من المواضيع التي حازت على قدر من الاهتمام وحظيت برواج كبير في الآونة الأخيرة، باعتبارهما عنصران فعالان ودعامتان رئيسيتان لتحقيق عملية التنمية؛ ويعد تخطيط المشروع أحد عمليات إدارة المشاريع المعقدة والمتمثلة في إعداد خطة التنفيذ وإصدار تقرير الانجاز ضمن بيئة المشروع، ولأن المشاريع في عالمنا المعاصر تتميز بالتعقد والتشابك والتداخل وتخضع لعدة تأثيرات قد تجعل من انجاز المشروع عملية مستحيلة في بعض الحالات مما يؤدي إلى فشل المشروع. وبالتالي فإن عملية التخطيط تعتبر من بين الوظائف التي تحظى بأهمية خاصة على مستوى جميع المؤسسات باختلاف أنواعها ومجال نشاطها، نظرا لتغلغله في سائر الوظائف والمستويات التنظيمية للمؤسسة . إضافة إلى ذلك فإن التخطيط يعتبر نشاطا ذهنيا سابقا للعمل والتنفيذ، كما يعتبر أيضا محركا لنشاطات المؤسسة، ووسيلة لقيادتها بمختلف مستوياتها التنظيمية.

وظيفة التخطيط هذه لا تظهر مدى فعاليتها كما لا تحقق الأهداف المرجوة خاصة في ظل المخاطرة وظروف عدم التأكد، إلا إذا أردفنا إليها عملية أخرى هي أيضا غاية في الأهمية، وذلك نظرا للتعقيدات المحيطة بها والتقلبات الاقتصادية خاصة في الوقت الراهن، هذه العملية تتمثل في الرقابة التي تقوم على غاية التحقق ما إذا كان كل شيء يسير وفقا للخطة المرسومة والتعليمات الصادرة. وعلى هذا الأساس سنحاول من خلال هذا الفصل تسليط الضوء على الإطار النظري للمشروع ومختلف المفاهيم المرتبطة بتسيير المشاريع مع عرض شامل لمحددات عملية التخطيط والرقابة في إدارة المشاريع بصفتهما عاملين رئسيين من عوامل نجاح عملية إنجاز المشروع بالجودة المطلوبة وفي الزمن المحدد وبأقل التكاليف الممكنة.

.

المبحث الأول: مفاهيم نظرية لماهية المشروع

المشروع مصطلح كثير التداول عند العام والخاص وحقيقة موجودة في الواقع من أجل الوصول إلى أهداف محددة، فكل عمل أو نشاط مقيد بزمن ، أي له تاريخ بداية وتاريخ نهاية يمكن أن نطلق عليه لفظ مشروع، يتم القيام به مرة واحدة من أجل تقديم منتج ما أو خدمة ما بهدف تحقيق تغيير مفيد أو إيجاد قيمة مضافة .

المطلب الأول: مفهوم المشروع

على الرغم من أن المشروع يعتبر من المصطلحات الشائعة الاستعمال وبغض النظر عن المضمون نفسه الذي اتفق عليه الاقتصاديون، الجمعيات والمنظمات في تعريف المشروع إلا أن ذلك لم يمنعهم من الاختلاف في إعطاء تعريف واحد وشامل له حيث تعددت تعاريف المشروع كما ونوعا كما يلي:

1. تعريف المشروع :

- نشاط بشري منظم يهدف إلى إنجاز هدف معين في فترة زمنية محددة (بداياتها ونهايتها محددة) وباستخدام موارد متنوعة من العاملين والمستلزمات الفنية والطاقة والموارد الأولية والمالية أو أية بيانات أو معلومات لازمة لعملية الانجاز[1].
- كناية عن مهمة محددة له نقطة بداية ونهاية محددتان، بحيث أن هذه المهمة عادة ما يسبقها حاجة معينة، يتطلب إشباعها إجراء مجموعة من الأعمال والنشاطات المترابطة والمتناسقة، وبقدر ما يتم تنفيذ مستلزمات ورغبات هذه الحاجة بطريقة منظمة ومبرمجة، بقدر ما تحقق الحاجة الإشباع الذي رغبت فيه[2].
- تنظيم علمي للوسائل والمراحل بحيث يسمح بتحقيق الأهداف المثلى[3].
- هدف يراد تحقيقه، بتداخل عدة أطراف في إطار معين، خلال مدة زمنية معينة باستعمال وسائل محدودة ويستدعي إتباع منهجية وأدوات مناسبة[4].
- مجموعة كاملة من الأنشطة والعمليات التي تستهلك موارد محددة، ينتظر منها مداخيل أو عوائد أخرى نقدية أو غير نقدية[5].

---

[1] مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشاروعات المتوسطة والكبيرة، الوراق للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2009، ص 19.

[2] حسن إبراهيم بلوط، إدارة المشاريع ودراسة جدواها الاقتصادية، دار النهضة العربية، بيروت- لبنان، 2006، ص 19.

[3] Pr, Charles debbash, L'lexique politique, 7éme Edition Dalloz, paris, 2001, p236.

[4] Henri Pierre Maders, Etienne Clet, comment manager un projet, Édition d'organisation, 2éme tirage, 2003, p08.

[5] Kamel Hamedi, analyse des projets et leur financement, imprimerie, Es-Salem, alger, 2000, p09.

- عبارة عن مجهود يتم القيام به بهدف تحقيق انجاز محدد لمرة واحدة وذو طبيعة خاصة لا تتكرر بنفس الصورة، ويتم انجازه خلال فترة زمنية محددة وفي حدود ميزانية مالية محددة[1].
- واجب تنظيمي مؤقت تتم مباشرته لخلق منتج أو خدمة متميزة[2].
- مجموعة متكاملة من النشاطات والعمليات، التي تستهلك موارد محدودة سواء كانت تجهيزات، موارد بشرية أو مالية، والتي ينتظر منها تحصيل دخول أو منافع سواء كانت نقدية أو غير نقدية بالنسبة لأفراد المجتمع كله[3].
- كما يجمع الباحثون على اعتبار المشروع وحدة متكاملة ذات الصفات التالية[4]:
  - الهدف (ماهية المشروع)؛
  - حياة المشروع بمعنى له عمر محدد؛
  - ميزة المشروع الخاصة؛
  - عقدة المشروع (المشاكل أو التعقيدات التي يواجهها المشروع خلال دورة حياته)، و يلعب التخطيط و التنظيم دورا بارزا في حل عقدة المشروع .

2. مفهوم المشروع من وجهة نظر الجمعيات والمنظمات:

أما الجمعيات والمنظمات الاقتصادية فقد عرفت المشروع كما يلي:

1.2. جمعية إدارة المشروع البريطانية « PMA » Association of Projet Management: المشروع هو مجموعة من الأنشطة المترابطة غير الروتينية لها بدايات ونهايات زمنية محددة يتم تنفيذها من قبل شخص أو منظمة لتحقيق أداء وأهداف محددة في إطار معايير، الكلفة والزمن والجودة[5].

2.2. الجمعية الفرنسية: المشروع هو عبارة عن خطوات نوعية تسمح بتحقيق حقيقة مستقبلية، وهو محدد بموضوع عمل من أجل تلبية حاجيات الزبون وذلك باحترام الأهداف والأنشطة والموارد الداخلة فيها[6].

---

[1] مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشاروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سبق ذكره، ص20

[2] وليام دنكان، دليل إدارة المشروعات، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر، 2002، ص09.

[3] bridie et michailof « guide pratique d'analyse de projet » évaluation et choix des projets d'investissement economica, Paris, 1995 p:01.

[4] حسن بلوط ، مرجع سبق ذكره ، ص:19

[5] مؤيد الفضل، د، محمود العبيدي، إدارة المشاريع منهج كمي، الوراق للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 2005، ص14

[6] Emmanuel Djuto, management des projets techniques d'évaluation,analse,choix et planification, l'armattan, paris, 2004, p30.

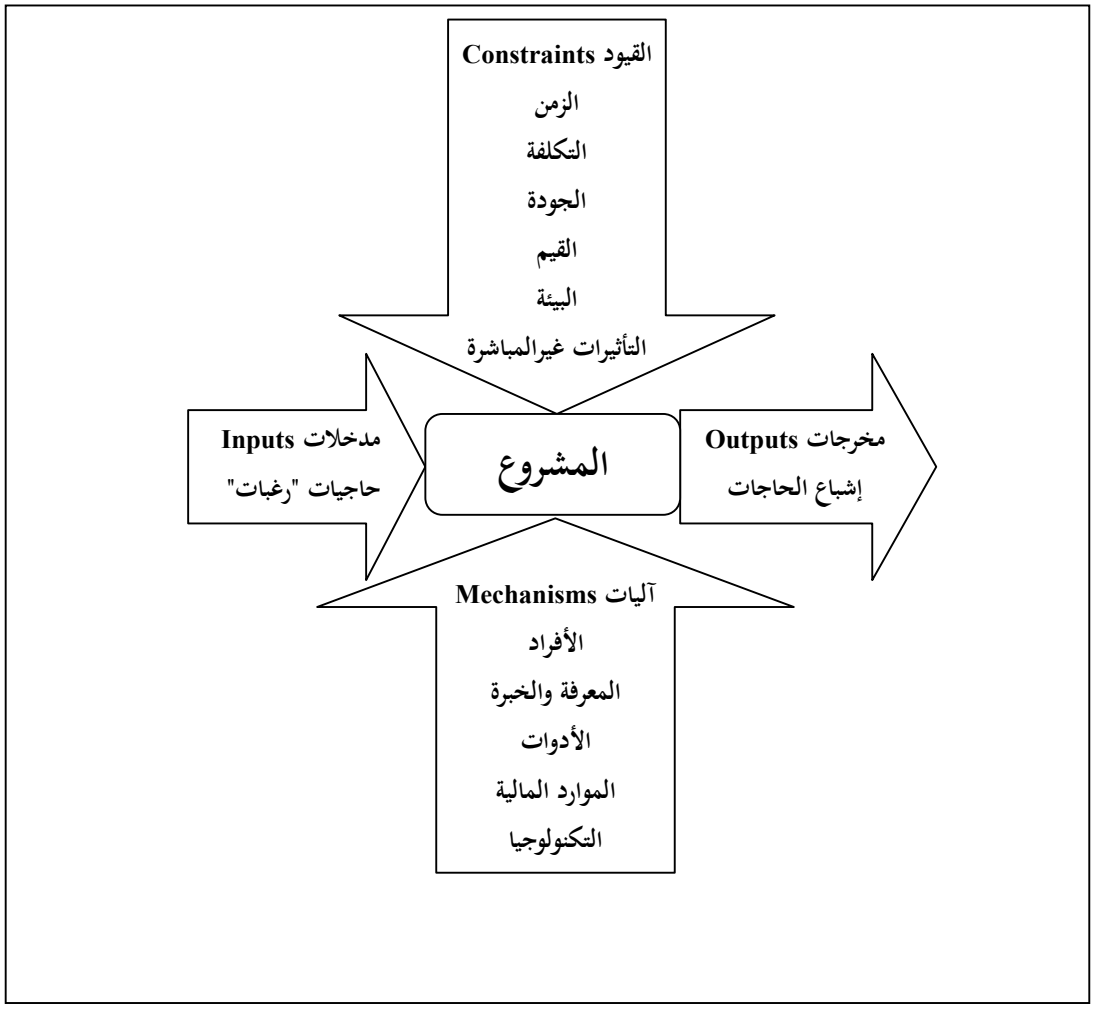
3.2. منظمة الموصفات العالمية: عرفت المشروع بأنه العملية الفريدة التي تحتوي على مجموعة من الفعاليات المتناسقة والمسيطر عليها التي لها تاريخ بداية ونهاية والموجهة نحو تحقيق هدف محدد وفقا للمتطلبات المحددة وتشمل على الزمن، التكلفة، والموارد «ISO 8402» [1].

مما سبق يمكن أن نعرف المشروع على أنه مجموعة من الأحداث والأنشطة المترابطة فيما بينها يتم تنفيذها بطريقة منظمة خلال فترة محددة بغية تحقيق الأهداف المنشودة

4.2. مفهوم المشروع في إطار نموذج ICOM

نموذج ICOM[2] هو نظام تشغيل يقوم بتحويل أنواع معينة من المدخلات إلى مخرجات محددة في ظل مجموعة من القيود وباستخدام آليات متنوعة.

الشكل رقم (1.1) : المشروع حسب نموذج ICOM



المصدر: مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سبق ذكره، ص23

[1] عبد الستار محمد العلي، إدارة المشروعات العامة، دار الميسرة للنشر واللتوزيع، عمان- الأردن، 2009، ص23.

[2] سعد صادق، إدارة المشروعات، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003، ص45.

إذن فالمشروع بموجب نموذج ICOM يتضمن العناصر التالية:[1]

أ– المدخلات: تعتبر الرغبة في تطوير الوضع الحالي، المحرك الأول لظهور أي مشروع، حيث يشكل المشروع الأداة التنظيمية للاستجابة لأي عملية تغيير في أنظمة عمل المنظمة المادية وغير المادية، ويتم التعبير عن هذه الحاجة بوثيقة تعبر عن المدخلات وهي تمثل تقييم الوضع الحالي ومبررات التغيير المطلوب والتي قد تعتبر أحيانا استجابة لرغبات المستهلك أو تنفيذا لحاجات إستراتيجية للمنظمة أو الأثنين معا.

ب– القيود: وهي تعبر عن استجابة المشروع لتحقيق رغبات المستهلك وأهداف المنظمة التي تتأثر بمجموعة من القيود والتي ترتكز بشكل كبير على (الوقت، الكلفة، الجودة)، إضافة إلى قيود أخرى يمكن توضيحها كما يلي:

- الوقت: حيث جميع المشاريع مقيدة بزمن معين للإنجاز والذي يشكل في الواقع التحدي الأكبر لأدارة المشروع
- الكلفة: إن حجم وتكاليف الحصول على الموارد المالية تعتبر عاملا أساسيا في استمرارية عمليات تنفيذ المشروع
- الجودة: وتتمثل بجميع المعايير المحلية والدولية الخاصة بالجودة والمرتبطة بالمشروع، بما في ذلك مراحل وعمليات تنفيذ المشروع
- القيم: يقصد بها قيم المنظمة التي توجه سياستها والتي تميزها عن المنظمات الأخرى
- البيئة: تعتبر المحددات البيئية التي توضحها قوانين كل دولة، من القيود الأساسية التي أخذت تحكم عمل المنظمات في معظم دول العالم
- المنطق: وتتمثل بالقيود التي يتطلبها التتابع المنطقي لأنشطة المشروع والتي تفترض إنتهاء نشاط معين لبدء النشاط اللاحق له
- التأثيرات غير المباشرة: يقصد بها أي مؤثرات غير متوقعة قد تؤثر على استمرار المشروع أو إنهاءه مثل الكوارث الطبيعية، أية تغيرات إقتصادية مفاجئة،...الخ
- آليات العمل: هي الأدوات أو الآليات التي من خلالها يتم تحقيق المخرجات و يمكن حصرها في:
- الأفراد: الذين يستخدمون بشكل مباشر أو غير مباشر في أنشطة المشروع
- المعرفة والخبرة: تتمثل بمساهمة الخبراء في دعم عملية إنجاز المشروع

[1] مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشاروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سبق ذكره، ص21

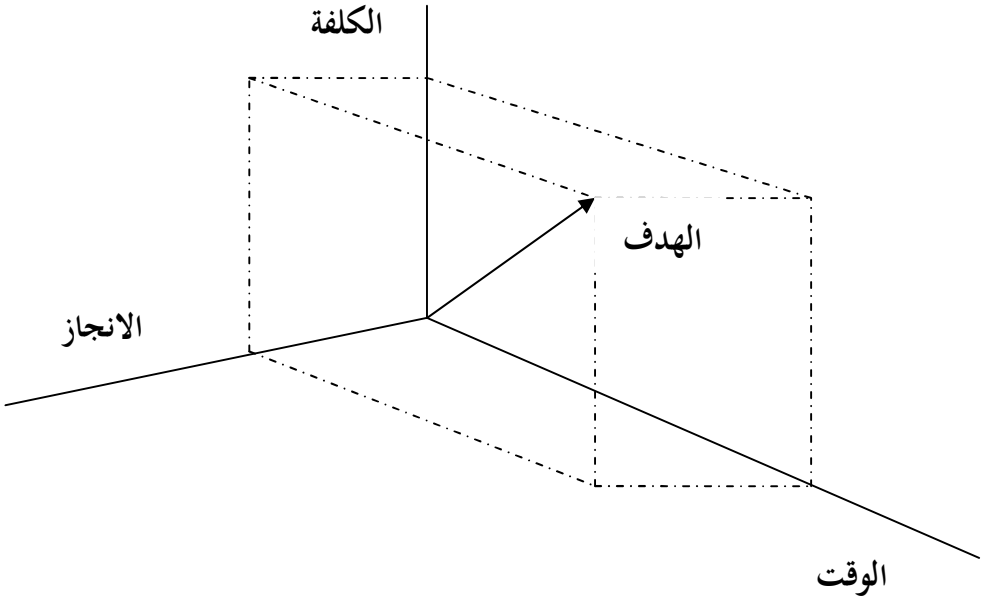
- الأدوات: تتمثل في جميع التقنيات والأدوات التي تساهم في تنظيم العمل
- الموارد المالية: تتمثل في المصادر التي تساهم في تسديد الإلتزامات والمستحقات
- التكنولوجيا: المتمثلة بالموجودات المادية التي تساهم في إنجاز مراحل المشروع

ت– المخرجات: تمثل المخرجات النواتج النهائية التي يفترض عند مطابقتها لمعايير الجودة ستحقق رضا المستهلك وتحقق أهداف المنظمة

3. خصائص المشروع: لكل مشروع مجموعة من الخصائص والسمات التي تميزه عن أنشطة المنظمة الروتينية وتتمثل أهم هذه الخصائص في ما يلي:

1.3. الهدف: يحدث المشروع لمرة واحدة فقط لتحقيق نتائج نهائية مخطط لها، ويكون المشروع معقدا مما يتطلب تقسيمه إلى مهام جزئية، يجب تنفيذها لتحقيق هدف المشروع ويطرح الأستاذ Milton Rosenau نموذج يعبر عن كيفية تحقيق الهدف الذي يقوم من أجله المشروع في ظل المحددات أساسية التالية " الاقتصاد في الكلفة، استغلال الوقت، الانجاز الأمثل"[1]

الشكل رقم (2.1) :هدف المشروع ومحدداته



المصدر: مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص27

تعتبر الأبعاد الثلاثة متداخلة ويجب تناولها بشكل متزامن، فأخذ واحد منها على حدى سيؤدي إلى تقليل البعد الأخر. فعند التقيد بالبرنامج الزمني ومتطلبات الإنجاز بالمشروع، فإننا سنرغم على زيادة التكاليف

[1] مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشاروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سبق ذكره، ص26.

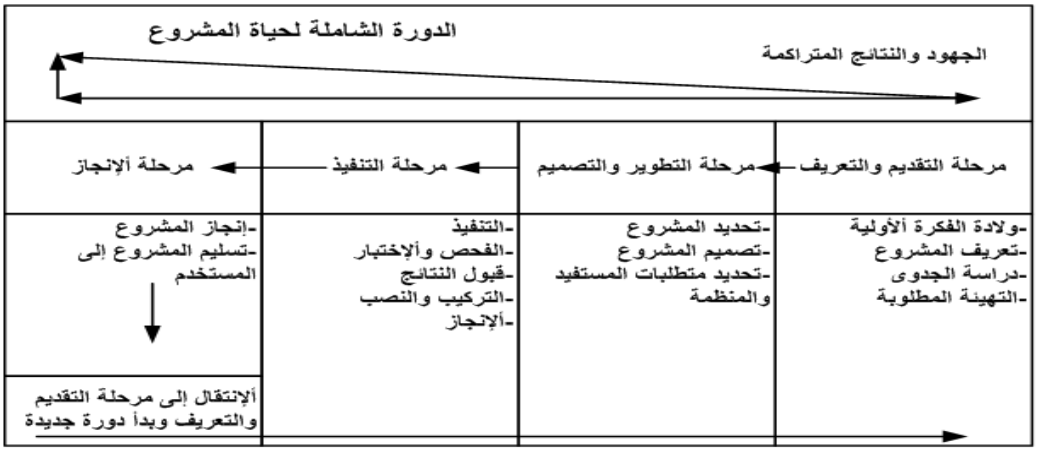
وعكس ذلك، فعند تثبيت التكاليف فإن نوعية العمل ستتناقص، وسيتأخر البرنامج الزمني وجودة الأنجاز ستنخفض، ويمكن السماح بتغيير هدف أو هدفين بحيث يتم تحقيق الهدف الثالث الأكثر تحديدا.

لا تمتلك معظم المشاريع في الوقت الراهن مثل هذا المستوى من الترف، ولابد من التركيز على الأهداف الثلاثة في آن واحد ومحاولة إيجاد مستوى من التوازن بينها، والتركيز على النظرة الشمولية لأهداف المشروع[1].

2.3. دورة الحياة: خلال العمر الإنتاجي لتنفيذ المشروع فإن هذا الأخير يمر بمراحل تطور مختلفة، وعلى الرغم من اختلاف المشاريع من حيث طبيعة أنشطتها والمخاطر التي تواجهها إلا أنها تشترك في المراحل التي تمر بها من لحظة ظهور فكرة المشروع وحتى نقطة الانتهاء وتسليم المشروع، هذه المراحل يطلق عليها مراحل حياة المشروع، حيث يعتبر هذا الأخير بمثابة كائن عضوي له دورة حياة حيث يبدأ ببطء ثم تتزايد الأنشطة حتى تصل الذروة ثم تنخفض حتى تنتهي عندا اكتمال المشروع، ولا توجد دورة حياة قياسية تناسب جميع المشاريع وإنما تختلف من مشروع لآخر اعتمادا على طبيعة المشروع وحجمه.[2]

ويمكن تلخيص دورة حياة المشروع من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (3.1): دورة حياة المشروع



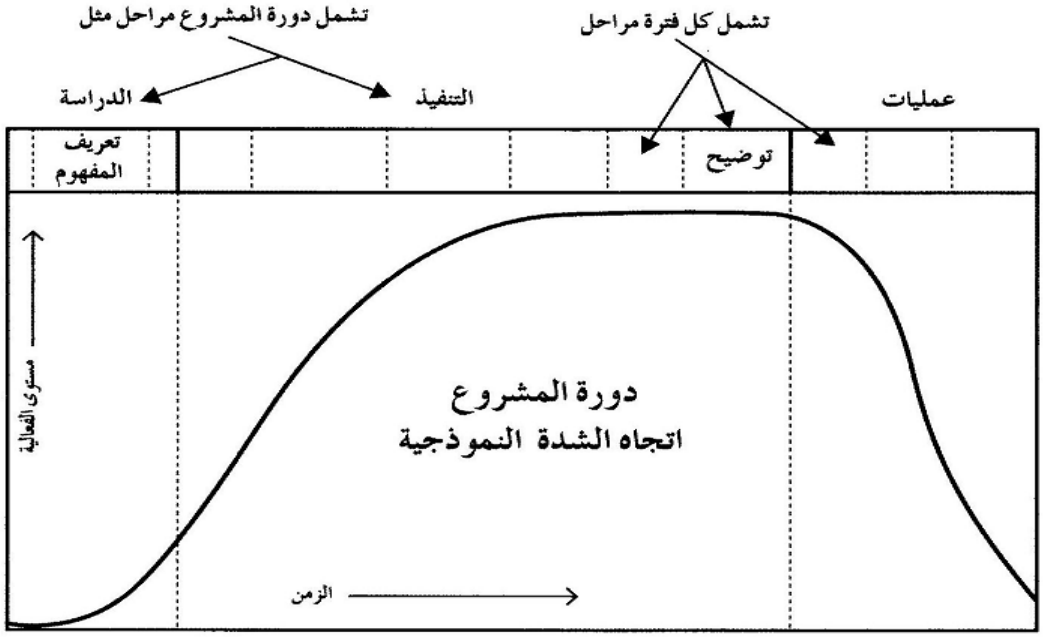
المصدر: عبد الستار محمد العلي، إدارة المشروعات العامة، مرجع سبق ذكره، ص142

كما أن دورة حياة المشروع قد لا تكون تكون مفهومة، لكن يوجد تتابع للمراحل يمر المشروع من خلالها باحثا عن الهدف المسطر له، والمنحنى التالي يوضح لنا ذلك.

[1] نعيم نصير، إدارة وتقييم المشروعات، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، عمان- الأردن، 2005، ص13-14.

[2] غالب العباسي، محمد نور برهان، إدارة المشاريع، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة، مصر القاهرة، 2009، ص28

الشكل رقم (4.1): دورة المشروع التتابعية



المصدر: كيفن فورسبرغ، تخيل ادارة المشاريع، ترجمة محمد شريف الطرح، الطبعة الأولى، مكتبة العبيكان، السعودية، ص75

3.3. الانفرادية: يتميز كل مشروع بخصائص فريدة تميزه عن المشروعات الأخرى، ويمكن القول أنه لا يوجد مشروعان للبحث والتطوير متماثلة مع بعضها تماما، وقد يتشابه مشروعان من حيث العناصر الأساسية إلا أنهما سيواجهان درجة مختلفة من المخاطرة.

4.3. الصراع: وهو تنافس المشاريع مع الأقسام الوظيفية في المنظمة ذاتها على الموارد المالية والبشرية المتاحة، والصراع هذا ينشأ نتيجة تعدد الأطراف المهتمة بالمشروع.

5.3. التداخلات: وهي ما تواجهه إدارة المشروع من تداخلات مستمرة مع الأقسام الوظيفية في المنظمة ذاتها، وذلك مثل قسم التسويق، التمويل، الانتاج... الخ، وينبغي على ادارة المشروع أن تملك صورة واضحة عن هذه التداخلات في كل مرحلة من مراحل المشروع، وبناء علاقة مناسبة مع كل قسم وظيفي منعا للصراع وحدوث أي نوع من المشاكل.[1]

أساسا على ما تقدم من خصائص المشروع لابد من أن نشير إلى أن هناك ما يعرف بالمشروع الناجح، والذي استطاع أن يحصل على مؤشرات ايجابية كافية عن تقييمه من قبل المتخصصين في هذا المجال، وبشكل عام فإن بناء المشروع الناجح وتنظيمه يعتمد على العناصر الأساسية التالية:

[1] أنظر الملحق رقم 01

- **المجال:** وهو يعني أن مجال أو حدود الانحراف بين ما هو متوقع وبين ما تم تنفيذه فعليا في كل مرحلة من مراحل المشروع هو محدود جدا وغير ذي أهمية.
- **الكلفة:** ويقصد بذلك أن حجم الانحراف في التكاليف هو أقل ما يمكن بين ما هو مقدر وما هو فعلي.
- **الجدولة:** ويقصد بذلك أن عملية جدولة أنشطة المشروع وكذلك الموارد المادية والزمنية المرتبطة به تتم بنجاح وانسيابية عالية لجميع مراحل المشروع.
- **رضا المستهلك:** وهو احد المؤشرات الهامة في نجاح المشروع حيث أنّ المستهلك يستطيع عرض صورة كاملة عن مدى كون المشروع ناجحا أم لا فيما لو حقق له ما كان يصبو إليه من أهداف ورغبات[1]

المطلب الثاني: أنواع المشاريع ومراحل إنجازها

بغض النظر عن طبيعة المشروع والأهداف المرجوة منه، فثمة أنواع وتصنيفات عديدة للمشروع إضافة إلى وجود مجموعة من المراحل يجب أن يمر منها قبل إنجازه على أرض الواقع، ويجب الإشارة هنا أن هذه المراحل ترتبط فيما بينها ارتباطا وثيقا، حيث لا يمكن فصل مرحلة عن أخرى.

1. أنواع المشاريع:

تتنوع المشاريع و منشآت الأعمال وذلك لتغطية الاحتياجات والرغبات المختلفة لأفراد المجتمع، بالاستناد إلى طبيعة القطاع أو طبيعة الهدف الذي يؤسس من أجله المشروع، والشكل التالي يوضح لنا أنواع المشاريع بصفة عامة.

[1] لمزيد من التفاصيل أنظر: مؤيد الفضل ومحمود العبيدي، ادارة المشاريع، مدخل كمي، دار الدراق للنشر والتوزيع الفني، عمان، 2005، ص22.

الشكل رقم (5.1): أنواع المشاريع



المصدر: مؤيد القضل، محمود العبيدي، مرجع سبق ذكره، ص40.

وفي الواقع العملي يمكن تقسيم المشاريع معتمدين على مجموعة من المعايير كما يلي:

1.1. حسب الحجم:

تقسم المشاريع حسب الحجم إلى :

1.1.1. المشاريع الصغيرة: تختلف المعايير التي تضعها الدول لتعريف المشاريع الصغيرة، فبعض الدول تعتبرها من توظف أقل من 10 عمال، والبعض يعتبرها من توظف أقل من 50 عامل، ويمكن تلخيص أهم الأسس المستخدمة في مختلف الدول بالأتي:

- لا يزيد عدد العاملين عن عدد محدد؛
- تمويل المشروع من شخص واحد أو عدد محدود من الأشخاص؛
- تسويق منتجات المشروع في الدولة نفسها غالبا؛
- لا يزيد رأس مال المشروع عن حجم معين؛
- لا تزيد مبيعات المشروع عن حجم معين؛
- قيمة أصول المشروع.

و عادة ما يتم استخدام معيار أو أكثر من هذه المعايير في كل دولة حسب ما يرى الاقتصاديون والمسؤولون في تلك الدولة الذين يحددون الحد الأعلى لكل معيار.

2.1.1. المشاريع المتوسطة: هناك اختلاف في تعريف المشاريع المتوسطة، حيث في الدول المتقدمة تعرف بأنها المشاريع التي توظف من بين 100و 500 عامل، ويرى آخرون بأنها تلك التي يتراوح رأس مالها بين 3.5 مليون دولار.

3.1.1. المشاريع الكبيرة: يختلف تعريف المشاريع الكبيرة باختلاف الدول بناءً على النشاط الاقتصادي فيها، ففي بعض الدول تكون المشاريع الكبيرة هي التي يصل عدد العاملين فيها إلى (10) ملايين دولار أو أكثر.

2.1. حسب الملكية:

تقسم المشاريع حسب الملكية إلى ثلاثة أنواع هي[1]:

1.2.1. المشاريع الخاصة: هي المشاريع التي يمتلكها أفراد المجتمع، وتشكل في مجموعها القطاع الخاص في أي بلد، وبالتالي تعود الأرباح والخسائر منها على أصحاب هذه المشاريع، وهذه المشاريع تشكل الغالبية العظمى للمشاريع في معظم دول العالم، خاصة بعد السماح بحرية التملك، وإمكانية عمل أي مشروع في أي دولة في العالم، في الوقت الحاضر، وغالبا ما تهدف هذه المشاريع إلى تحقيق الربح لأصحابها أو للمساهمين فيها وزيادة ثرواتهم.

2.2.1. المشاريع العامة: هي المشاريع التي تملكها الدولة ، وتوظف لها الأشخاص ليقوموا بإدارتها والعمل فيها لحساب الدولة ، أي إن الأرباح والخسائر من هذه المشاريع تعود على الدولة ، ويتم إنفاق الأرباح كباقي إيرادات الدولة على أفراد المجتمع من خلال إقامة المشاريع العامة التي يعم نفعها على المجتمع بأكمله ، وتستثمر الدولة عادة في المشاريع الكبيرة التي يصعب على الأفراد الاستثمار فيها، أو في المشاريع ذات النفع العام مثل مشاريع المياه والكهرباء منعا لاحتكارها من القطاع الخاص.

3.2.1. المشاريع المختلطة: هي المشاريع التي تتطلب رأس مال كبير وفيها مخاطرة عالية ، فتقوم الدولة بمشاركة أفراد القطاع الخاص في رأس مالها وإدارتها ، متحملة جزءا من المخاطرة لتشجيع الأفراد على الاستثمار فيها ، نظرا لأهمية وجودها في المجتمع.

3.1. حسب النشاط الاقتصادي: تقسم المشاريع باستعمال معيار النشاط إلى:

1.3.1. مشاريع الإنشائية: هي المشاريع التي تستخرج المواد الخام من مصادرها الطبيعية، وأيضا مشاريع استغلال المياه، وبناء السدود وإنشاء قنوات الري التي تعد جميعها مشاريع قطاع أولي، فالقطاع الأولي إذن

[1] فلاح حسن الحسيني ،إدارة المشروعات الصغيرة ، الطبعة الأولى دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان، 2006 ، ص24-25

يضم المشاريع الأكثر شيوعا في الواقع العملي، ويذهب البعض إلى ربطها بالحاجات الأساسية للفرد من خلال ما هو وارد في مثلث ماسلو للحاجات[1]

الشكل رقم (6.1): يوضح مثلث ماسلو للحاجات

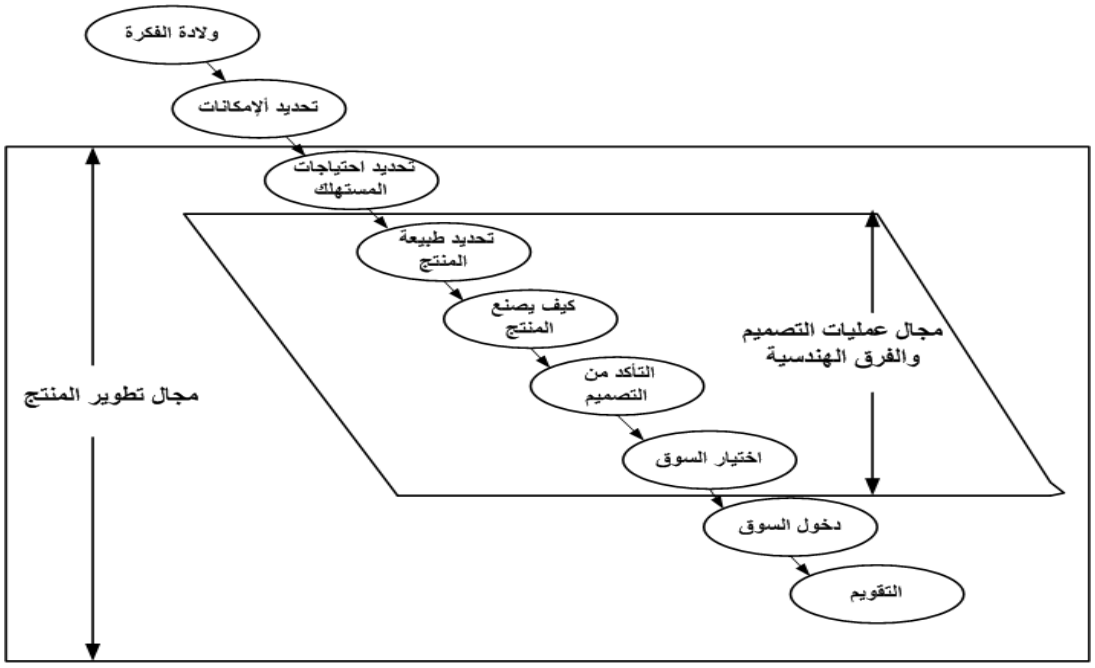


المصدر: مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سبق ذكره، ص64

2.3.1. المشاريع الصناعية: هي المشاريع التي تعمل على تحويل المواد الخام أو الثروات الطبيعية من حالة إلى أخرى، بحيث تصبح صالحة للاستخدام أو الاستهلاك البشري وتشمل كل المشاريع المنتجة للسلع والخدمات التي يحتاجها الناس، كما يمكن إعتبارها المشاريع ذات الطابع الهندسي والتكنولوجي والتي تهدف إلى إقامة المصانع والخطوط الإنتاجية التي تهدف بالنهاية إلى تطوير المنتج، وتمر المشاريع الصناعية بمجموعة من المراحل يمكن توضيحها في الشكل التالي:

[1] خليل محمد حسن الشماع، نظرية المنظمة، دار الميسرة للنشر والتوزيع، الأردن، سنة 2000، ص 135

الشكل رقم (7.1): يوضح المراحل التي تمر بها المشروعات الصناعية



المصدر: مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سبق ذكره، ص67

3.3.1. المشاريع التجارية: هي المشاريع التي تعمل في مجال بيع السلع المصنعة وتسويقها، حيث يكون المنتج النهائي في المشاريع التجارية عبارة عن إنتاج أو خدمة معرفة بشكل جيد ، وعادة ما تكون موجهة نحو الزبائن، أي نوع ليرضي الزبون أو أي متطلب داخلي لهم ، ويكون معيار الحافزية أو النجاح في المشاريع التجارية مركزا بشكل أساسي على الربحية.

4.3.1. المشاريع الخدماتية: هي المشاريع التي يتمخض عنها خدمات مختلفة تقدم في أطر وصيغ مختلفة كما هو الحال في تصميم حملة إعلانية تمهيدا لتسويق منتج جديد، فالمشاريع الخدماتية لا تنتج منتجات ملموسة، بل تقدم الخدمات مقابل عائد مادي.

5.3.1. المشاريع العلمية: ويقصد بها كافة المشاريع البحثية ذات الطابع العلمي

6.3.1. المشاريع الاقتصادية: يقصد بذلك المشاريع على مستوى اقتصاد البلد بشكل عام من أجل خلق صيغ للتنمية الاقتصادية.

4.1. حسب الأهمية الاقتصادية[1]: هذا التصنيف مقترح من طرف" Pr Christophe Midler " ويركز أساسا على الوزن الاقتصادي للمشروع في المؤسسة وهناك أربعة تصنيفات للمشاريع حسبه وهي:

[1] Gilles Garel, Vincent Giard, et al, management de projet et gestion des ressources humaines, Gregor, paris, 2001, p 08

- **الصنف الأول**: يلائم مؤسسة رائدة تستطيع توظيف مؤسسات أخرى واستخدامها في بعض المشاريع الكبيرة اللازمة لإستمراريتها، وتقدم المؤسسة الرائدة صاحبة المشاريع الكبيرة بعض المشاريع في شكل مشاريع فرعية لمؤسسات أخرى، وتكون المؤسسة مرجعية لمختلف المشاريع في القرارات وبطريقة مناسبة للقوانين المعمول بها؛

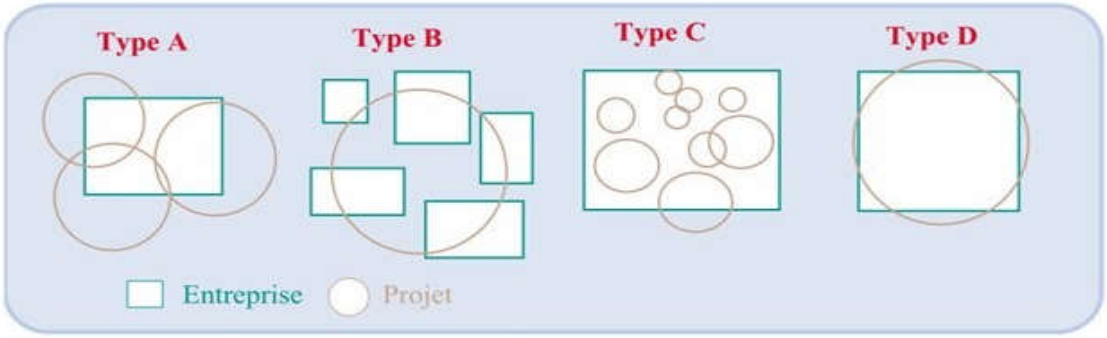
- **الصنف الثاني**: في هذا الصنف نجد أن المشروع الكبير هو الذي يحدد القوانين، فهو مرجع للمؤسسة، وذو شخصية قانونية ومالية بحيث أن المؤسسات القائمة على المشروع تتخذ الإدارة العامة للمشروع كمرجع لها في أغلب قراراتها، وفي هذا الصنف يسود النموذج المعياري فلا توجد أي ثقافة ولا أي تنظيم يفرض على المؤسسات وبالتالي على كل المؤسسات العمل وفق خصائص تسيير المشروع الكبير لكي يتم التنسيق بشكل سهل وصحيح؛

- **الصنف الثالث**: هنا تسير المؤسسة عدة مشاريع مستقلة نسبيا عن بعضها البعض، وتكون استقلالية المشروع هنا محدودة مقارنة بالصنف الأول، ولا يوجد بالضرورة تنظيم خاص بكل مشروع، أما وظيفة رئيس المشروع فيمكن تجميعها مع وظيفة أخرى، وينتشر هذا الصنف في الصناعة التي ترتكز على البحث والتطوير، كمصانع الأدوية؛

- **الصنف الرابع**: يناسب المؤسسات الناشئة، في هذا الصنف يتوحد هيكل المؤسسة والمشروع الذي يعد سبب وجودها، وحياة المؤسسة متعلقة بحياة المشروع، وبالتالي على المؤسسة أن تحقق النجاح في ظل الموارد والآجال المحددة في سوق معين ،وقد تتطور المؤسسة بعد سلسلة من النجاحات لتصبح متعددة المشاريع.

الشكل الموالي يمثل الأصناف السالفة الذكر

الشكل رقم (8.1): تصنيف المشاريع حسب الأهمية الاقتصادية

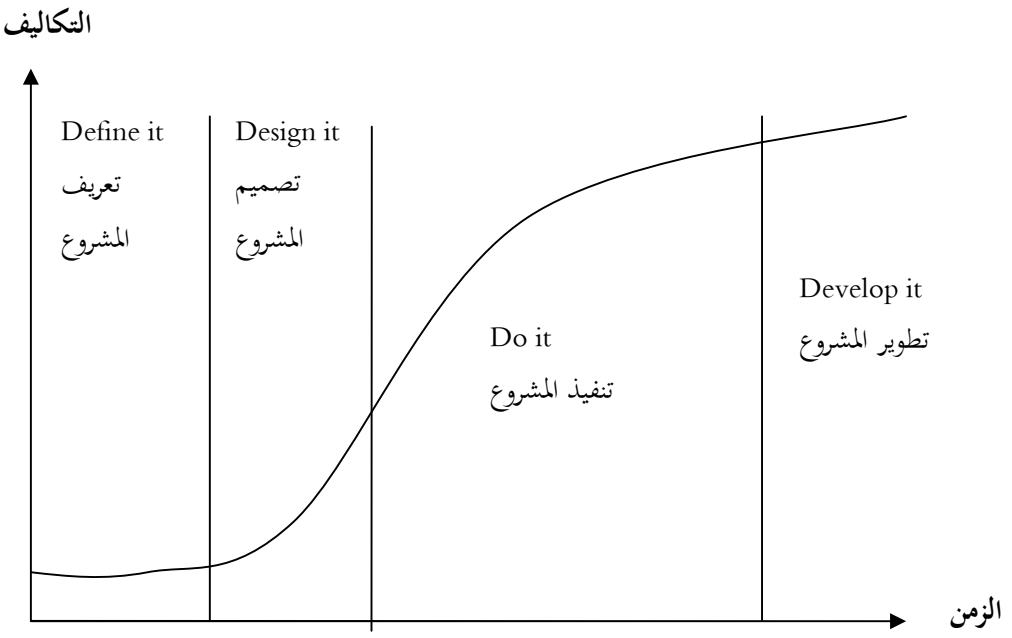


Source: Gilles Garel,Vincent Giard, Management de projet et gestion des ressources humaines, Gregor, paris, 2001, p07.

2. مراحل إنجاز المشروع:

لإنجاز أي مشروع لابد من تقسيمه إلى مجموعة من المراحل هذه الأخيرة على الرغم من أنها تماثل مراحل دورة حياة المنتوج إلا أنها قد تختلف من مشروع لآخر، هذا المر لم يمنع الباحثين من الإجماع على تصميمها عن طريق مجموعة متسلسلة ومنطقية من الخطوات تمثل الواحدة منها الفعاليات الواجب تنفيذها خلال مرحلة معينة من حياة المشروع، اعتماد على نموذج يطلق عليه رمز $4D$ وذلك لكونه يبدأ بمصطلحات تبدأ بالحرف D كما هو واضح في المنحنى التالي:

الشكل رقم (9.1): مراحل حياة المشروع على أساس 4D



المصدر: مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص42

وطبقا لهذا النموذج فإن المشروع يمر بالمراحل التالية:

1.2. مرحلة تعريف المشروع *Define it*:

تعتبر مرحلة التعريف المرحلة الحاسمة والمهمة في حياة المشروع حيث تتبعها كافة القرارات المتعلقة بالمشروع فيما بعد، تهتم هذه المرحلة بتحديد وتعريف الأهداف التي يسعى متخذ القرار إلى بلوغها من خلال المشروع.

2.2. مرحلة تصميم المشروع *Design it*:

بعد الموافقة على المرحلة الأولى يجرى القيام بإعداد تصاميم المشروع التفصيلية بالمستوى المطلوب، هذه المرحلة تتكون من عمليات مزدوجة هي التحليل والتصميم وتركز هذه المرحلة على ما يلي:

- إعداد التصاميم والنماذج المناسبة لترجمة الأعمال والتي تتناسب مع الأهداف المحددة مسبقا؛
- تقدير وتحليل الموارد اللازمة لتنفيذ المشروع؛
- معالجة الصراعات والخلافات بين احتياجات المشروع من جهة والموارد المتاحة من جهة أخرى.

3.2. مرحلة تنفيذ المشروع *it Do*:

تتمثل هذه المرحلة بالإجراءات اليومية التي تتخذ لانجاز المشروع في مجال:

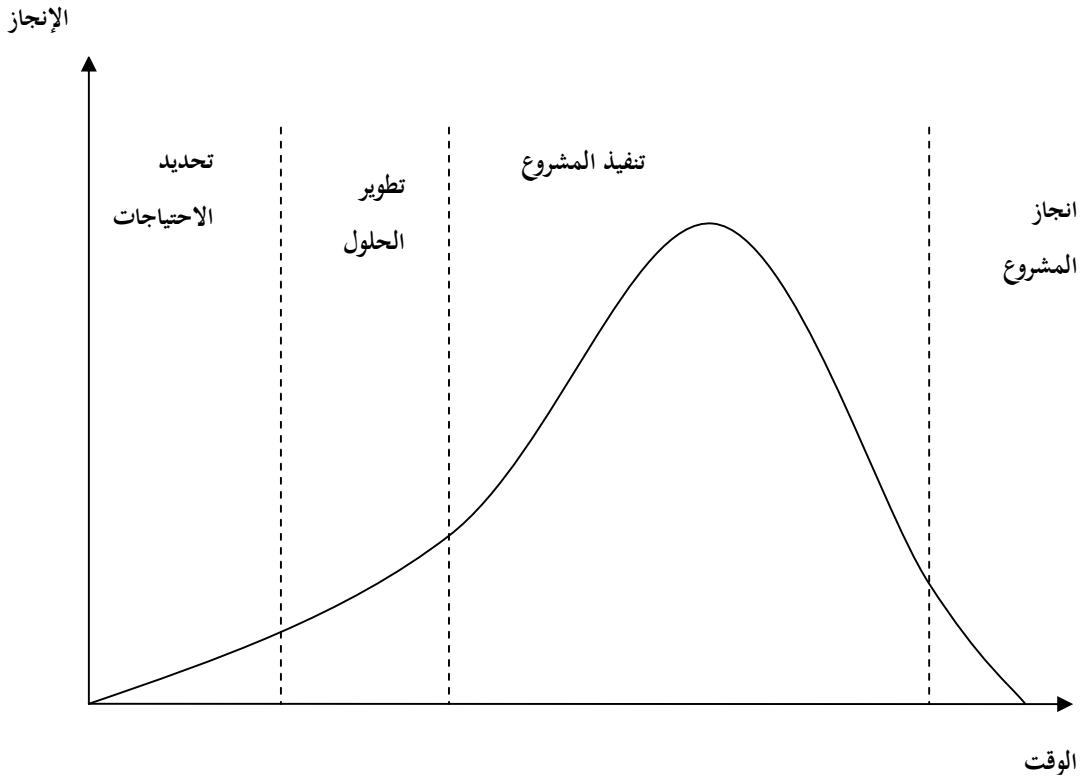
- قيادة المشروع نحو الأهداف المنشودة؛
- الاتصال بالعاملين وتحفيزهم؛
- الرقابة على العاملين ومتابعة عمليات التنفيذ؛

4.2. مرحلة تطوير المشروع *it Develop*:

تبدأ هذه المرحلة بعد أن يتم انجاز المشروع كما هو واضح في الشكل السابق، وتركز هذه المرحلة على تقييم عمليات تنفيذ المشروع والنواتج النهائية المترتبة على ذلك، مع تحديد النقاط التي يمكن الاستفادة منها لعمليات التغيير والتطوير في المستقبل لأية مشرعات مماثلة .

ويمكن أن تعرض هذه المراحل على أساس ما يعرف بمنحنى الإنجاز كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل رقم (10.1): مراحل حياة المشروع على أساس منحنى الانجاز



المصدر: مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص42

حسب الأستاذ Milton Rosenau فإن المشروع يتم عن طريق أربعة مراحل هي:

- مرحلة الهيكل وتحديد الاحتياجات في إطار مخطط تحليل العمل
- مرحلة تحديد الأولويات وإعداد شبكة الأعمال
- مرحلة الجدولة الزمنية للأنشطة
- مرحلة الرقابة وتقييم الأداء

إن هذه المتطلبات والتي مرتبطة بقياس الأنشطة تؤدي إلى الحصول على الحسابات الفعلية للمشروع والتي يتم مقارنتها مع ما هو مخطط حيث على أساس ذلك تتضح الانحرافات.

أما بعض المتخصصين في مجال إدارة المشاريع قد أجمعوا على تقديم تقسيم عام وشامل لمراحل إنجاز المشروع كما يلي:

- **مرحلة الادراك**: هي المرحلة الأولى في إطلاق فكرة المشروع والاستعداد له، حيث أن الجهة المعنية بالمشروع تدرك الحاجة إليه وإمكانية إقامته، وبهذا تحدد الأهداف الأولية للمشروع؛

- **مرحلة التخطيط:** تتضمن هذه المرحلة كل ما يتعلق بتعريف المشروع والذي يتضمن بداية المشروع وتنظيمه، إضافة إلى تقييم المشروع وقبوله؛
- **مرحلة الجدولة:** هي ثاني مرحلة بعد بعد عملية تخطيط المشروع وتتكون من عمليات مزدوجة وهي التحليل وكذلك التصميم؛
- **مرحلة الرقابة:** خلال هذه المرحلة يتم معاينة ومراقبة جميع العمليات المتعلقة بإنجاز المشروع إلى غاية أخر مرحلة والمتمثلة في الحصول على المخرجات.

المطلب الثالث: أهداف المشروع ومتطلبات نجاحه

1. متطلبات نجاح المشروع:

يرتبط نجاح أي مشروع بطريقة تسييره والتي يجب أن تتصف بالعقلانية والرشاد، وذلك لأن عملية تسير المشاريع الاستثمارية تعتبر عملية معقدة، وهذا ما يتطلب من المستثمر الأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل نذكر منها:

- العامل البشري؛
- العامل التقني والمتمثل في التكنولوجيا؛
- المخاطرة المحيطة بالمشروع؛
- العمر الاقتصادي والتكاليف الخاصة بالمشروع.

ويتطلب تسيير المشروع ثلاثة محاور أساسية وهي:

1.1. التخطيط: وهو مجموعة من الأنشطة المصممة والمحضرة بغية تمكين المشروع من مواجهة المستقبل والتأكد من القرارات الخاصة باستغلال الموارد والتي تساعد المشروع الاستثماري على تحقيق أهدافه وغاياته[1].

كما تتجلى أهمية التخطيط في أنه[2]:

- يحدد مرجعية المشروع وذلك فيما يخص محتوياته والمسار الواجب إتباعه؛
- يساهم في تخفيض كلفة ومدة المشروع؛
- يضع أنظمة معلومات وآليات وذلك بهدف تسهيل عملية مراقبة وتسيير المشروع.

[1] محمد فريد الصحن، محمد سلطان، علي شريف، مبادئ الادارة، الدار الجامعية لنشر والتوزيع، مصر، 2000، ص:330 .

[2] A.F.I.T.P. « le management des projets » édition nostram, paris , 1997, p:02.

أما أهم أسباب الاهتمام بتخطيط الاستثمار فهي تنبع من الحقائق التالية[1]:

- الاستثمار في الأصول يتصف عادة بالضخامة؛
- آثار الاستثمار في الأصول يمتد إلى سنوات عديدة؛
- كثرة عدد المشاريع المقترحة في الوقت الحديث.

لذلك يجب أن تتوفر المهارات اللازمة في القائمين على المشاريع الاستثمارية حتى يتمكنوا من:

- تحديد المشاريع الاستثمارية التي يمكن قبولها؛
- تحديد قيمة رأس المال الممكن تخصيصها لعملية الإنفاق الرأسمالي؛
- تحديد مصادر الأموال اللازمة لتمويل المقترحات الاستثمارية المختارة؛

2.1. المراقبة: هذه الوظيفة تختص بمراجعة ما تم تنفيذه، أي مقارنة النتائج بالأهداف والعمل على اتخاذ الإجراءات والتعديلات، وذلك في حالة الاختلاف بين ما تم تخطيط له وما تم تحقيقه فعلا.

وتتمثل عملية المراقبة في[2]:

- قياس حالة المشروع في جل الميادين مقارنة مع المدة الزمنية الضرورية، ومقارنة حالته مع ما هو مخطط له؛
- التنبؤ بعد المقارنة لحالة المشروع في نهاية مدة الانجاز؛
- تحديد العمليات الضرورية للرجوع إلى الحالة المرجعية، وذلك في حالة الاستحالة والتي يغير فيها أو يوقف فيها المشروع .

3.1. تسيير العنصر البشري: يعتبر من أهم العناصر التي يتوفر عليها المشروع ومن أجل الاستفادة من هذا العنصر لابد من القيام بما يلي :

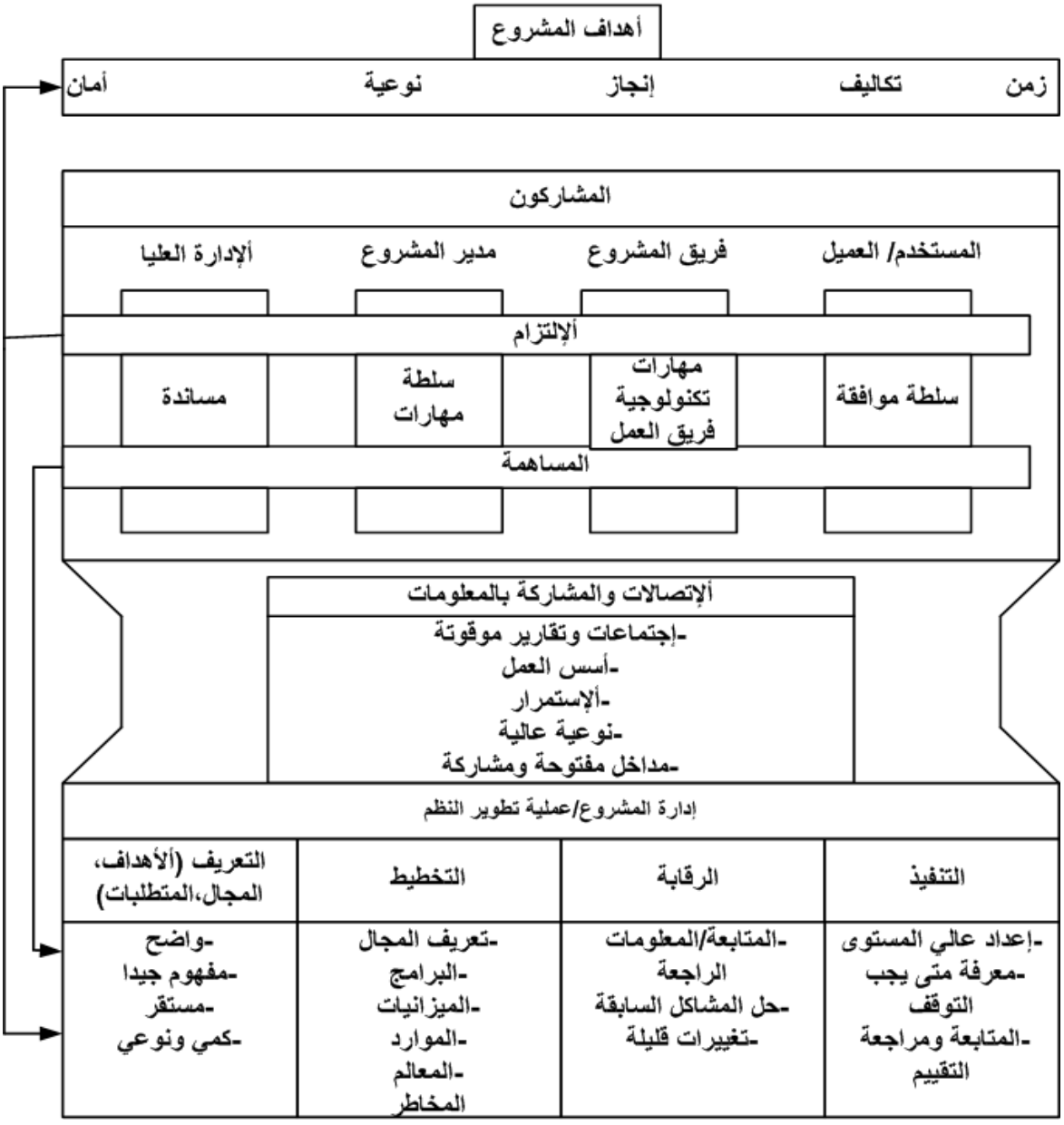
- تحديد وبدقة المسؤوليات والصلاحيات وذلك على كل المستويات سواء العلمية، التكتيكية أو الإستراتيجية؛
- تجنب قيام الصراع خلال القيام بالمشروع؛
- معرفة الأسباب المؤدية إلى حدوث الصراعات ومحاولة استئصالها، ووضع آليات للتعامل معها عند حدوثها.

ويمكن تلخيص عوامل نجاح وفشل المشروع في الشكل التالي:

[1] j. jack André, « le choix des investissement, critères et méthodes » Dunod, paris, 2005, p:101.

[2] محمد فريد الصحن، محمد سلطان، علي شريف، نفس المرجع السابق، ص:335 .

الشكل رقم (11.1): يوضح عوامل نجاح المشروع

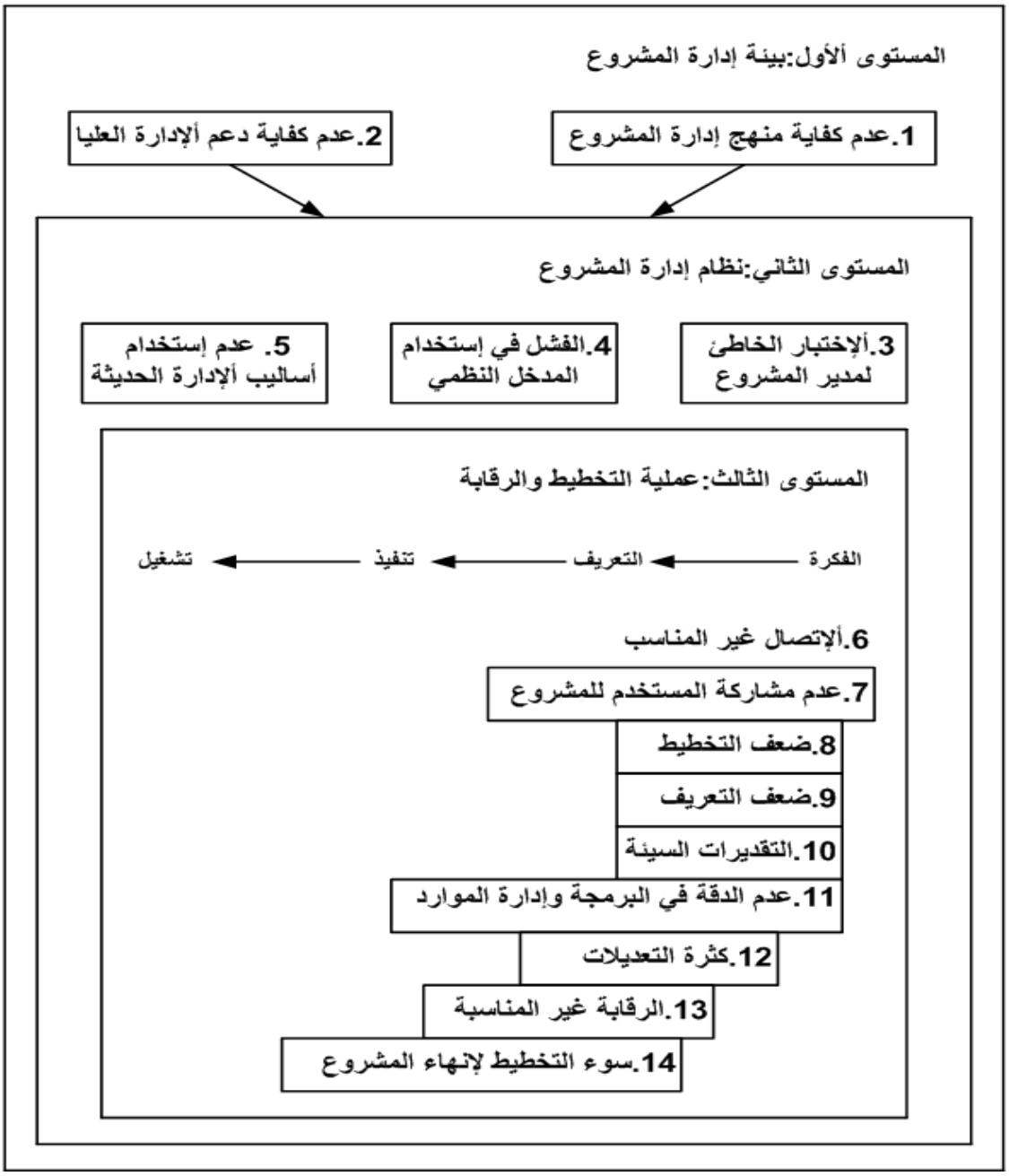


المصدر: نعيم نصير، إدارة وتقييم المشروعات، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، مرجع سبق ذكره، ص344

2. أسباب فشل المشاريع:

هناك عدد كبير من المشاريع التي تفشل بعد مرور فترة وجيزة من إنشائها، وغالبا ما يتم إرجاء أسباب هذا الفشل إلى قلة خبرة أصحابها وافتقارهم إلى أساليب الإدارة، في حين يرى البعض أن هناك أسباب أخرى على الرغم من بساطتها، إلا أنها تؤثر بطريقة غير متوقعة على حظوظ نجاح أي مشروع والشكل أدناه يوضح لنا أهم هذه العوامل.

الشكل رقم (12.1): أسباب فشل المشروع



المصدر: عبد الستار محمد العلي، إدارة المشروعات العامة، مرجع سبق ذكره، ص478.

من خلال الشكل أعلاه يمكننا أن نميز بين ثلاث مستويات يمكن ان تتسبب في فشل المشاريع هذه الأخيرة تتمثل في[1]:

[1] عبد الستار محمد العلي، نفس المرجع السابق، ص 480

1.2. المستوى الأول: أسباب الفشل الناتجة عن بيئة إدارة المشروع وهي عبارة عن مصادر فشل تعود إلى عدم ملائمة تنظيم المشروع لأهدافه ومهامه، وإدارته العليا والبيئة الواسعة في الخارج، وتتضمن استخدام نموذج غير ملائم لإدارة المشروع بالنسبة لأهدافه وبيئته وعدم توفر دعم الإدارة العمالية؛

2.2. المستوى الثاني: مصادر الفشل المرتبطة بنظام إدارة المشروع وهي مصادر الفشل التي تعود إلى قيادة إدارة المشروع، وفلسفتها، وممارستها وتتضمن الاختيار الخاطئ لمدير المشروع، إهمال أو عدم الاستخدام الأمثل لوسائل إدارة المشروع؛

3.2. المستوى الثالث: مصادر الفشل المرتبطة بعمليات التخطيط والرقابة ويمكن حصرها في:

- سوء الاتصال في المشروع ويقصد به أن المشكلات تنشأ عادة من ضعف جودة المعلومات ودقتها، أو عدم توفرها عند الحاجة إليها، بالإضافة إلى رداءة البيانات التي يتم تجميعها والوثائق؛
- الفشل في اشتراك المستفيد في المشروع : وهذا يعني عدم الاستفادة من الزبون في عمليات تصميم المشروع ومرحل تنفيذه، وتعتبر هذه واحدة من أهم مصادر الفشل الأساسية في إدارة المشروع.
- ضعف التخطيط : وهذا يعني إهمال المعلومات الضرورية عن الخبرات السابقة لإدارة المشروع في المشاريع الأخرى السابقة، وكذلك إهمال أو عدم كفاية التفاصيل المتعلقة بعملية التحليل والتخطيط وعدم الاستفادة من التقارير والمقترحات السابقة؛
- ضعف تعريف المشروع : والمقصود هنا بالضبابية التي تسيطر على مفهوم المشروع و الأخطاء الكثيرة وسوء الفهم في توضيح هذا المفهوم إن لم تكن غائبة مثل هذه الأمور في معظم الحالات؛
- التقديرات السيئة : وهذا يعني أن تكون تقديرات هذه المتطلبات غير واقعية مما لا تعكس حقيقة الأمور وخاصة بالنسبة لموارد الفعاليات والزمن الذي تستغرقه عملية إنجازهما
- عدم الدقة في البرمجة وإدارة الموارد: عندما تكون جدولة الفعاليات غير صحيحة فهذا بالتأكيد يؤدي إلى فشل المشروع وإنهائه
- كثرة التعديلات: وتتمثل في التغيرات التي تطرأ على المتطلبات الأولية للمشروع من دون توثيقها مع جداول الجدولة والموازنة وكذلك العناصر الأخرى في الخطة، وهو ما يمثل أحد عوامل فشل المشروع
- الرقابة غير المناسبة: لا تقوم إدارة المشروع بالتنبؤ بحدوث المشاكل ولكنها تنتظر حتى اقتراب الموعد النهائي لإنهاء المشروع للتأكد من إنجازه في الوقت المحدد؛

- عدم محاولة حل المشكلات الظاهرة مبكرا في المشروع، فبدلا من أن تكون عملية الرقابة مانعة ووقائية، فإنها علاجية أو لاحقة.

3. أهمية وأهداف المشروع:

للمشروع دور كبير و أهمية في تحريك النشاط الاقتصادي و السبب في ذلك إستراتيجيته التي لها أبعاد اقتصادية على المدى الطويل، ويمكننا أن نحدد أهميته حسب بوسري bussery وشارتوا chartois في كتاب analyse et evaluation des projets des investissements كما يلي:[1]

أهم دور للمشروع يكون على المدى الطويل، فالمشروع هو المحرك الوحيد والرئيسي لنمو والتنمية كما أنه ذو بعد في المستقبل و له منفعة شبه دائمة، أما النقطة الثانية لأهميته فتتمثل في استغلاله للمصادر الهامة و القدرات الجامدة للنشاط .

إضافة إلى ذلك فان للمشروع أهمية أخرى تتجلى في:

- خلق مناصب الشغل و بالتالي زيادة الاستهلاك الذي يحقق الرفاهية الاجتماعية؛

- المشروع هي الصورة المعبرة للنمو و التقدم الوطني و هي الصورة المعبرة عن مدى تحقق المعيشة و الرفاهية الاجتماعية و من خلال هذه الأهمية يمكن اعتبار المشروع كأداة تستعملها الدولة لتعديل الوضع الاقتصادي، وتعتبر أيضا إحدى الوسائل الأساسية الضرورية لتطوير المنشآت و توسيعها؛

- يساهم المشروع في تكوين رأس مال جديد، والذي بدوره يؤدي إلى توسيع الطاقة الإنتاجية للمشروع، و هذا من خلال تنمية فروق الإنتاج و توسيع مكانتها في السوق.

أما الأهداف بغض النظر عن نوع المشروع إلا أن هذا الأخير يتأثر كله بالأهداف والأغراض الموجودة من وراء القيام به، فمهما كان نوع المشروع و المخاطر المحيطة به، فإن أهم الأهداف التي نسعى إليها من وراء أي مشروع هي:[2]

- **تحقيق العائد الملائم:** مهما يكن نوع الاستثمار فإنه من الصعب أن نجد فردا يوظف أمواله دون أن يكون هدفه هو تحقيق عائد ملائم و ربحية مناسبة، يعملان على استمرار المشروع، فتحقيق العائد يعتبر الهدف

[1] بن دحلب عبد الرزاق ، حوالف رحيمة، جامعة تلمسان، ملتقى وطني تحت عنوان "الشراكة و دورها في جلب الاستثمارات الأجنبية ".

[2] هشام صالح، مذكرة ماجيستار بعنوان إستخدام الأساليب الكمية في تقييم وإختيار المشاريع الإستثمارية، دراسة حالة شركة سوناطراك مركب GP1-Z جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، سنة 2011، ص14

العام للاستثمار لأن تعثر الاستثمار ماليا سيدفع بصاحبه للتوقف عن التمويل و ربما تصفية المشروع بحثا عن مجال أكثر فائدة.

- **تكوين ثروة و تنميتها:** فتضحية الفرد بالاستهلاك الآني والأكيد تكون على أمل تكوين الثروة في المستقبل و تعظيمها.

- **المحافظة على رأس المال الأصلي للمشروع:** و ذلك من خلال المفاضلة بين المشاريع و التركيز على أقلها مخاطرة لأن أي شخص يتوقع الخسارة و الربح ، و لكن إذا لم يحقق المشروع ربحا فيسعى المستثمر إلى المحافظة على رأس المال الأصلي .

- **استمرارية الدخل و زيادته** : يهدف المستثمر إلى تحقيق دخل مستمر في ظل المخاطرة حفاظا على استمرارية النشاط الاستثماري .

- **ضمان السيولة اللازمة** ، لا شك أن النشاط الاستثماري بحاجة إلى تمويل و سيولة جاهزة و شبه جاهزة لمواجهة التزامات العمل ، لاسيما المصروفات اليومية تجنبا للعسر المالي الذي قد يتعرض له المشروع.

المطلب الرابع: مخاطر المشروع

تعتبر الظروف غير المؤكدة التي تواجه أي مشروع والتي ينتج عن حدوثها آثار سلبية لا تتماشى وأهداف المشروع بمثابة المخاطر التي تعيق إقامة أي مشروع كان، وبالنسبة لظروف المشروع التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث المخاطر فأهمها سوء الإدارة أو عدم كفاءتها أو الاعتماد على مشاركين خارجيين بتنفيذ المشروع لا يمكن رقابتهم وضبط أدائهم. وهناك بعض الأخطار المعروفة وهي تلك الأخطار التي تم تشخيصها وتحليلها وصار بالإمكان التخطيط لها على العكس من الأخطار غير المعروفة التي لا يمكن إدارتها بالرغم من أن المدراء في المشروع يمكن أن يتعاملوا معها عن طريق تطبيق خطط طوارئ عامة قائمة على أساس الخبرة الماضية المكتسبة من خلال تنفيذ مشاريع سابقة. وهناك من المخاطر ما يعتبر فرصة وهي تلك المخاطر التي تهدد نجاح المشروع ولكنها تقبل عندما تجرى لها موازنة بالمقابل الذي سينجم عنها.

1. تعريف المخاطر:

هي مقياس لاحتمالية وتبعات عدم الوصول إلى أهداف المشروع كما تم تحديدها والتخطيط لها مسبقاً، حيث تكمن هذه المخاطر في حالة عدم التأكد لأن الخطر يتشكل في نقص المعرفة عن الأحداث المستقبلية، وعليه فإن هناك مكونين أساسيين للخطر هما:

- احتمال حدوث الخطر؛
- أثر هذا الخطر المحتمل على النتائج.

كما يمكن أن نعرفها بأنها إمكانية لحدوث شيء خطير نتيجة عدم توقع المخرجات العملية التي نقوم بتنفيذها بسبب عدم التأكدية المحيطة بالعملية قيد التنفيذ، ويرجع عدم التأكد إلى تعدد المتغيرات المدخلة للعملية وحدَة تغيرها خلال مرحلة التنفيذ.

فالمخاطرة إذن تعني التعرُّض لنتائج غير مؤكدة وسيئة بصفة كامنة. وفي مجال التركيز على إدارة المشروع فتعبر المخاطر عن الأشياء غير المحققة، ومن شأنها أن تؤثر بالسلب على المشروع، وذلك عن طريق تحدي قيود المشروع أو أسسه، حيث ينتج عن النتائج غير المتوقعة خسارة في الوقت والمال والجهد أو في المشروع ككل

2. قياس المخاطر:

قبل التطرق إلى قياس المخاطر لابد من التعرف على أن المخاطر التي تتعلق بالمشروع ذاته تعرف بالمخاطر الداخلية للمشروع أو المخاطر التقنية، أما المخاطر التي تتعلق بتأثير المشروع على باقي العالم تعرف بالمخاطر الخارجية، ومن الممكن أن تتضمن في الغالب مخاطر الأمن. وبطريقة عامة فإن تركيز يكون على المخاطر الداخلية أو منع الشكوك من تحديد حياة أو اتجاه المشروع.

وبصورة واضحة فإن درجة المخاطر سواء كانت داخلية أو خارجية سوف تقوم بتحديد الانتباه لمثل هذه المزايا الناتجة عن المخاطر، وعليه كان لزاما الانتباه للمخاطر الداخلية الخاصة بالوقت والميزانية وتأثيرها الخاص والكامن على المشروع، وذلك لرؤية الصورة ككل (من جميع جوانبها).

لكي تقاس المخاطر بطريقة فعالة، يتوجب امتلاك نظام مناسب لتحديد احتمالية حدوث المخاطر، ويقوم على أساس إعادة تقييم هذه الاحتمالية في أوقات مختلفة من المشروع. وبطريقة واضحة؛ فسوف يحتاج المشروع طويل الأمد أو المعقد لقياس أكثر. وإذا وجد هناك تأخير في بدء المشروع، فذلك أيضًا يعبر عن الحاجة لقياس المشروع بطريقة أقرب عند بدئه. وفي الغالب الأحيان تؤجل المشاريع إلى وقت لاحق متأخر عن المتوقع، وتغير تواريخ الاستحقاق، مع إهمال جميع المخاطر الإضافية التي من الممكن أن تنتج بسبب التغيير في

تاريخ البدء، فتحتم الضرورة إعادة تقييم المخاطر في كل وقت يتم فيه تأخير موعد المشروع. فالتحكم يعني أيضًا معرفة الوقت الذي تستطيع فيه قبول مستوى الخروج عن الخطة الأصلية، فمن الممكن ألا تكون النفقات، ساعات العمل وعوامل أخرى كثيرة كما رسمت في الخطة الأصلية.

ويمكن تصنيف المخاطر المتوقعة بأي طريقة نرغب فيها، ولكن من المهم تحديد أولوية المخاطر بوضع طرقة من طرق تحديد الأولوية:

- **مخاطر رباعية للتنبيه:** وتعبر عن المخاطر التي من المحتمل أن يكون لديها تأثير كبير على المشروع، هذه الأخيرة تحظي باتخاذ جانب أكبر من الحذر، وذلك لحماية النظام من الفشل، ولابد أيضًا من وجود خطة تدعيم كاملة.
- **مخاطر ثلاثية للتنبيه:** تمتلك درجة أقل في الاحتمالية، ولكنها مازالت تمثل مخاطر صعبة، ومن الممكن أن يكون لها تأثير كبير على المشروع.
- **مخاطر ثنائية للتنبيه:** وهي المخاطر التي لديها احتمالية عالية، ولكن يمكن إدارتها أو التحكم فيها بتوجيه الدرجة المناسبة من الانتباه.
- **مخاطر أحادية التنبيه:** لديها احتمالية ضعيفة، وسوف لا تؤذي، بل وربما تسبب قلق بسيط.

ويعبر تقييم المخاطر الداخلية والخارجية عن التفكير في احتمالية نجاح أو فشل المشروع والنتائج المقبلة لأي من الأنشطة الموجودة بالمشروع، كما يوجد هناك طريقة واحدة لتقييم المخاطر ألا وهي دراسة الأخطاء في المشروعات السابقة المشابهة، فإذا تم تحديد سبب حدوث مثل هذه الأخطاء، فربما تكون هناك القدرة على منع هذه الأخطاء من الحدوث، وهناك إمكانية لحدوث المخاطر الجديدة مع كل علاقة سببية غير معروفة، فالكثير من المشاريع يتعرض للفشل بسبب عدم وعي فريق المشروع بالعوامل التي تؤدي إلى المخاطر، فعندما تصبح المخاطر ظاهرة، فإما أنها لم تظهر في وقتها، أو أنها لم يتم تحديدها بوضوح، بينما تفشل المشاريع الأخرى بسبب أن المخاطر تمَّ توضيحها والاتصال بها بصورة فعلية، ولكن الفريق الموجود لم يستطع فهم طبيعة المخاطر بصورة كاملة،وعموما فإن المخاطر المحيطة بأي مشروع كان يمن أن تكون نتيجة ما يلي:

- التقديرات غير الصحيحة للنفقات الخاصة بالموارد بما في ذلك القوى العاملة؛
- الإنفاق غير المخطط وغير المتحكم فيه؛
- التقدير غير الصحيح للمهام المسبقة التي يجب إكمالها قبل بدء مهام أخرى؛
- التقدير غير الصحيح لوقت القيام بالأنشطة والمشروع ككلٍّ؛

- الحاجة لمال أكثر لتغطية الوقت الإضافي والعمل.

3. إدارة المخاطر:

هي النشاط الإداري الذي يهدف إلى التحكم بالمخاطر و تخفيضها إلى مستويات مقبولة، و بشكل أدق هي عملية تحديد و قياس و السيطرة و تخفيض المخاطر التي تواجه المشروع و تهدف إلى درء الخطر أو الوقاية من عواقبه، و العمل على عدم تكراره، كما تعمل على التقليل من حجم الخسائر عند حدوثها، إضافة إلى دراسة أسباب حدوث كل خطر لمنع حدوثه مستقبلا.

فإدارة المخاطر إذن هي عملية منتظمة تتضمن الأفعال والممارسات اللازمة لتعريف المخاطر وتحليلها ومعالجتها وتوثيقها وتتكون هذه العملية من المراحل التالية:

- **التخطيط للمخاطر**: وهي عملية تطوير وتوثيق الطرق التي سيتم من خلالها تعريف المخاطر، وتحديد أي من المخاطر أكثر احتمالا للتأثير على المشروع؛
- **قياس المخاطر**: وتتضمن هذه المرحلة تحليل وتقييم المخاطر وتفاعلها مع المشروع ومخرجاته؛
- **معالجة المخاطر**: تتمثل هذه المرحلة في تطوير الاستجابات تحديد خطوات والاستراتيجيات واستخدام أفضلها لرد هذه المخاطر؛
- **الرقابة على المخاطر**: وهي مرحلة تتمثل في التتبع المنتظم للمخاطر الاستجابة لتغيرات هذه الاخيرة على مدى فترة المشروع.

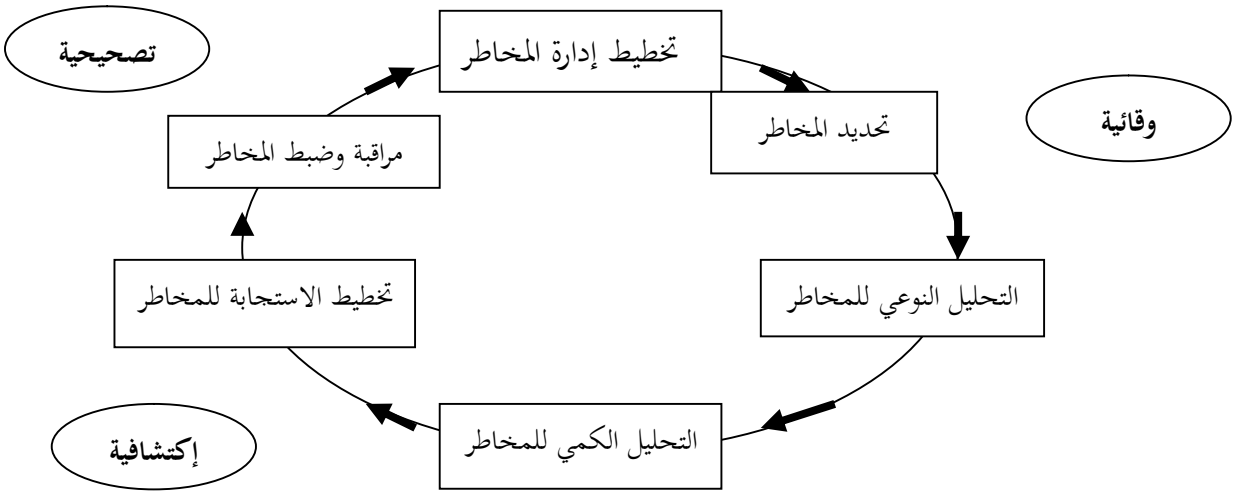
تعتبر إدارة المخاطر عملية مستمرة لأن نقاط الضعف تتغير مع الوقت، و الشكل الموالي يقدم لنا نظرة شاملة عن عمليات ادارة مخاطر المشروع والمتمثلة في[1]:

- **تخطيط إدارة المخاطر**: وهو تقرير منهجية إدارة المخاطر وتخطيطها وتنفيذها في مشروع ما؛
- **تحديد المخاطر**: ويتمثل في تحديد المخاطر التي قد تؤثر على المشروع مع تسجيل خصائصها؛
- **التحليل النوعي للمخاطر**: يتمثل في وضع أولويات للمخاطر من أجل إجراء تحليل إضافي لها، أو اتخاذ إجراءات بشأنها وذلك من خلال تقييم ومزج احتمالات حدوثها وتأثيرها؛
- **التحليل الكمي للمخاطر**: وهو التحليل الرقمي لأثر المخاطر على أهداف المشروع الإجمالية؛
- **تخطيط الاستجابة للمخاطر**: وهو تطوير الخيارات والإجراءات لتدنئة التهديدات التي تواجه المشروع

[1] Project Management Institute, GuideTo The Project Management Body Of Knowledge, 3rd, USA ; 2004, p238.

- **مراقبة وضبط المخاطر:** تتمثل في تتبع المخاطر المعروفة ومراقبتها وتحديد المخاطر الجديدة وتنفيذ خطط الاستجابة للمخاطر وتقييم فاعليتها على مدى عمر المشروع.

الشكل رقم (13.1): عملية إدارة المخاطر



المصدر www.Microfinancegateway.org/audit/index.htm/file_3.pdf, le 7 août 2008

من الشكل أعلاه نلاحظ أن إدارة المخاطر تتضمن الوقاية من حدوث المشاكل المحتملة وفي الوقت نفسه اكتشاف و تصحيح المشاكل الفعلية في حال حدوثها، وهو ما يستوجب من إدارة المخاطر دورة من الضوابط المستمرة تضمن لها الفعالية، فإدارة المخاطر تكون[1]:

- **عملية وقائية:** تصمم و تنفذ وفقها السياسات و الإجراءات للوقاية من النتائج غير المرغوب فيها قبل حدوثها.

- **عملية اكتشافيه:** تصمم السياسات و الإجراءات وفقها للتعرف على النتائج غير المرغوب فيها عندما تحدث، و عن طريقها يتم التعرف على الأخطاء بعد حدوثها.

- **عملية تصحيحية:** يتم التأكد وفقها من اتخاذ السياسات و الإجراءات التصحيحية لرصد النتائج غير المرغوب فيها، أو للتأكد من عدم تكرارها.

[1] www.Microfinancegateway.org/audit/index.htm/file_3.pdf, le 7 août 2008

المبحث الثاني: الأسس النظرية للتخطيط في مجال المشاريع

تعتبر وظيفة التخطيط من أهم الوظائف الرئيسية في العملية الإدارية وتمثل نقطة البداية للعمل الإداري والسبب الرئيسي في نجاح العملية الإدارية أو فشلها، وعليه فإن نجاح أي مشروع يتوقف على سلامة الخطة المحددة له، فتخطيط المشروع إذن واحد من أهم الخطوات التي ينبغي الاهتمام بها، باعتباره المنهجية التي يسير بها المشروع بصفة متزنة، والخط الذي يسهل الإنجاز فيما بعد ويجعل الفكرة سهلة التنفيذ وفقا لجدول زمني منظم يضمن المبتغى ويكفل نجاح المشروع وانتهائه بالصورة التي تحقق الأهداف المرجوة.

المطلب الأول: ماهية التخطيط

يعتبر التخطيط من أهم الوظائف الادارية لأي نشاط اقتصادي كان، بإعتبار أن تحقيق النشاط لأهدافه يعود إلى مستوى التخطيط والإعداد الجيد والمسبق لأي عمل والذي يتضمن جمع البيانات والمعلومات ودراستها وتحليلها، كما يمكّن من رسم السياسة الناجعة لاختيار أفضل البدائل المطروحة عليهم و اتخاذ أفضل القرارات .

1. تعريف تخطيط:

باعتباره مقياسا للأعمال كونه تقنية متعددة الأبعاد ويهدف إلى تحقيق التكامل بين هذه الأبعاد، أكتسب التخطيط أهمية واسعة، وعلى الرغم من الاستعمال الشاسع له إلا أن ذلك لم يساهم في إيجاد مفهوم شامل له وقد تعددت تعاريف التخطيط انطلاقا من وجهات نظر مختلفة كما يلي:

التخطيط هو التفكير للمستقبل وإعداد العدة المناسبة له بتحديد ما يجب عمله وبيان من يقوم بهذا العمل على النحو المقبول خلال فترة زمنية معينة وفي حدود تكاليف مناسبة في ظروف أو بيئية ما، والتخطيط حسب هذا المفهوم يشمل على ثلاث أنشطة رئيسية هي:[1]

- التوقع أو التنبؤ بالأعمال التي يمكن أن تتم في المستقبل وتقدير كلفتها والزمن الذي يمكن أن تتم فيه؛
- التخصيص أي توزيع الأعمال على من سيقوم بأدائها وفق جداول زمنية معينة؛
- بيان كيفية القيام بالأعمال التي ستحقق الأهداف المنشودة.

[1] د، سعد صادق، إدارة المشروعات، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، القاهرة، الاسكندرية، 2005، ص115.

التخطيط هو الاختيار المرتبط بالحقائق واستخدام الفروض المتعلقة بالمستقبل عند تصور الأنشطة المقترحة التي يعتقد بضرورتها لتحقيق النتائج المرجوة[1]؛ أو هو العملية المطلوبة للتحقق من أن عناصر المشروع المختلفة قد تم تنسيقها بشكل جيد ومضمون.[2]

كما يعرف أيضا بأنه جهد موجه و مقصود ومنظم لتحقيق هدف أو أهداف معينة في فترة زمنية محددة أي هو حزمة من النشاطات المتتابعة التي يتم رسمها و تنفيذها لحل مشاكل معينة[3]؛

تعرفه دائرة المعارف البريطانية بأنه التحديد للأهداف المنشودة في ضوء الإمكانات المتوفرة الحالية والمستقبلية وأساليب وخيارات تحقيق هذه الأهداف[4]؛

هو نشاط يستهدف تحديد الوضع الحالي للمنظمة وتحديد الوضع المستقبلي المستهدف وكيفية تحقيق ذلك من خلال تحديد الغايات والأهداف النهائية للمنظمة وصياغة السياسات وتحديد الوسائل المؤدية إلى تحقيق تلك الغايات وتحديد وتوزيع الأدوار والموارد اللازمة لإنجاح الخطة، مع تحديد الإطار الزمني اللازم لكل من الغايات والأهداف والأعمال والوسائل.[5]

كما عرف بعض الاقتصاديين التخطيط كما يلي:

- يعرف Daniel Paul التخطيط بأنه سيرورة للمعلومة، الاتصال، التفكير وردود الأفعال لاتخاذ القرارات[6]؛
- في حين يرى Russel Ackoff التخطيط بأنه تصور أو إدراك لمستقبل مستهدف وتصميم الوسائل المساهمة في الوصول إليه[7]؛
- قد عرف George Steiner التخطيط بأنه وظيفة يقرر فيها المديرون ماذا ينجزون ومتى وكيف ومن ينجزها، وفي تعريف للكاتب جواد التخطيط هو العملية الرسمية لاختيار رسالة المنظمة وأهدافها الأساسية للآماد القريبة والبعيدة ويساعد على اشتقاق الأهداف الثانوية والفرعية (أقسام، وحدات، جماعات) ويمكن من اختيار الإستراتيجية والتكتيك الملائمين لبلوغ تلك الهداف؛

[1] George. R .Terry, Stephen G. Franclin, les principes du management, Philippe de la vergne, 8éme édition economica, canada, 1985, p 226

[2] Pierre Gervais, le suivi et le contrôle de projet, group d' ordonnancement, paris, octobre, , 2002.p15

[3] عثمان محمد غنيم ، التخطيط أسس و مبادئ عامة، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، ط4 ، 2008 ، ص 29.

[4] ياسر عربيات، المفاهيم الادارية الحديثة، دار يافا العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الأولى، 2008، ص56

[5] سعاد نائف، مبادئ إدارة الأعمال"، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، المملكة العربية السعودية، 2009 ،ص18.

[6] Iréme Fogitierini ,Organisation et gestion de l'entreprise(4éme ed;Paris:Aengde , 1998), p.40.

[7] Russel lincoln Ackoff, méthodes de planification dans l'entreprise, les Edition d'organisation, Paris, 1973, P16.

- ويقول Henry Mintzberg أن التخطيط هو أداة لتصميم القرارات والأنشطة الروتينية لكيان قائم على خصائص متكاملة[1]؛

- ويرى Ivancevich أن التخطيط في أحسن صوره يعني أن القرارات التي تصنع اليوم سوف تحقق نتائج مفيدة في وقت لاحق وأن عملية التخطيط عملية ديناميكية تتضمن عناصر ومتغيرات كثيرة داخل المنظمة تستدعي التنبؤ بالمستقبل في ضوء تحليل الوضع الراهن واتجاهات التطورات مدى السنوات السابقة[2] ؛

- أما Mc Farland فينظر إلى التخطيط بأنه عملية التنبأ بما قد يحدث من تطور مستقبلا ومحاولة التحكم والسيطرة على مقدار واتجاه هذا التطور[3]؛

- ويرى فايول أن التخطيط في الواقع هو التنبؤ بما سوف يكون عليه الحال في المستقبل مع الإستعداد لمواجهته، حيث يستشف من ذلك التركيز على أسلوب التنبؤ بإعتباره جوهر عملية التخطيط وكذا الإعداد لمواجهة أية تغيرات مستقبلية.[4]

ويشير عقيلي وعمر وصفي إلى أن النقاط الآتية تشكل في مجموعها ماهية التخطي:

- التخطيط عمل يسبق أي عمل تنفيذي يحدد في أوله نقطة البداية وهي الهدف وفي آخره نقطة النهاية وهي تحقيق الهدف وبالتالي فالهدف هو نقطة البداية والنهاية؛
- التخطيط رسم الإطار الذي يشتمل على نوع الأنشطة والأعمال التي يجب القيام بها والأسلوب الذي يجب إتباعه من أجل إنجاز الهدف والوقت الذي يستغرقه هذا الإنجاز؛
- التنبؤ دعامة أساسية يقوم عليها التخطيط، والتنبؤ هو استقراء وتحليل للماضي وتصور لما سيكون عليه الوضع مستقبلا، فهو يرصد المتغيرات البيئية التي تؤثر في أنشطة المشروع ويحاول التنبؤ باتجاهاتها المستقبلية من أجل الاستعداد لها.

في ضوء ما تقدم و اعتمادا على ما سبق يمكننا الوصول إلى خلاصة أن التخطيط هو الأساس الذي يقوم عليه العمل الإداري باعتباره الأداة الفعالة لمواجهة المستقبل والتصدي له، فالتخطيط إذن أسلوب يعتمد على التفكير في المستقبل و التوقع المبني على تحليل الماضي و استقراء المستقبل من أجل رسم السياسات وبرمجة خطط تمكن من تحديد التوجه لمدة معينة وضمان التنفيذ الأمثل.

---

[1] Mintzberg Henry, The Structuring Of Organisation, Englewood Cliffs, New York, USA ,1979, P81.
[2] John Ivancevich., Peter Lorenzi., Steven Skinner and Philip Crosby, management quality and competitiveness, 2nd edition., McGraw-hill, boston, 1990,p214.
[3] Mc Farland and Melville Dalton, Management-Principles and Practice-, London, Macmillan, 1970, P.14
[4] مؤيد الفضل ، تخطيط و مراقبة الإنتاج منهج كمي مع حالة دراسية، دار المريخ للنشر ،الرياض ، 2007 ،ص 22.

2. مبادئ التخطيط:

من المستحيل مناقشة التخطيط دون مناقشة الأولويات، وتستخدم هذه الأخيرة في كثير من الأحيان كعذر لعدم القيام بالعمل كما أن الأولويات يمكن أن تخلق فوضى عندما تلتقي الأمور العاجلة مع الأمور المهمة، وإذا ما تجاهلنا الأولويات خاصة مع حجم العمل المتوقع وضغط الزمن الذي يعانيه الكثير فمن المحتمل أن نفشل، ولكي تكون الخطة ناجحة لابد أن تبني على أسس ومبادئ محددة أهمها:[1]

- **الواقعية:** ويقصد بواقعية التخطيط الانتقال من واقع إلى واقع أفضل، ويمكن استخدام مؤشرات كمية ونوعية للتأكد من ذلك أيضا على أن تكون الأهداف معبرة عن الحاجات بشكل علمي وموضوعي وأن تصاغ في حدود الإمكانيات و القدرة على تحقيقها، ووفق للفترة الزمنية المحددة لها؛

- **الشمولية:** تعني تداخل و تكامل الأنشطة المختلفة وعلى كافة المستويات بحيث أن كل نشاط يؤثر على النشاطات الأخرى و بما يطرأ عليها من تغيير لذلك لن يتمكن التخطيط من تحقيق الأهداف المنشودة عند اقتصارها على نشاطات معينة دون غيرها؛

- **التكامل:** التخطيط المتكامل هو الذي تترابط و تتكامل فيه الأنشطة و المتغيرات سواء كان ذلك على المستوى التنظيمي أو المستوى المكاني أو مستوى الإعداد و التنفيذ؛

- **الأمثلة:** يقصد بالأمثلية بلوغ أقصر الغايات في ظل استخدام أقل للموارد، وبمعني آخر بلوغ أفضل النتائج وبأقل تكلفة ممكنة، وبشكل عام فإن التخطيط الأمثل هو الذي يضمن الاستخدام الأمثل للموارد وبالتالي تجنب طرق الهذر فيها؛

- **الوضوح:** وذلك من خلال تحديد الأطراف المعينة بتنفيذ و تحقيق الأهداف الواردة فيها بشكل واضح؛

- **الإلزام:** يصبح التخطيط بعد إقراره برنامجا ملزما للجهات المخولة عن تنفيذه ومتابعته وبدون هذا النوع من الإلزام قد يصبح من المتعذر تحقيق أهداف التخطيط؛

- **المرونة:** التخطيط المرن هو الذي يمكن تعديله أو إدخال تغييرات عليه بأقل خسائر ممكنة، بمعني أن تكون الخطة قادرة على إستيعاب كل العوامل الطارئة أو غير متوقعة الحدوث؛

- **الدقة:** ويقصد بها دقة محتويات الخطة وصحة البيانات والمعلومات المتعلقة بالموارد الطبيعية والبشرية وكذا صحة أساليب عرضها و تحليلها و تفسيرها وتوقعاتها المستقبلية؛

[1] عثمان محمد غنيم، مرجع سبق ذكره، ص 116-118

- **الاستمرارية:** ترتبط استمرارية الخطة باستمرارية عملية التخطيط التي أصبحت سمة أساسية لتوجيه النشاط وليس مجرد وسيلة مؤقتة لمعالجة ظروف طارئة تنتهي بانتهاء تلك الظروف.

مؤخرا وحسب أخر الأبحاث فقد تم إضافة بعض المبادئ إلى سابقتها كما يلي[1]:

- **الهدف:** هو من المتطلبات المهمة لتطبيق تخطيط فعال، كما أنه من المهم أن يكون هذا الهدف مفهوما وواضحا؛

- **الفلسفة:** هي كافة الأفكار الخاصة بالطريقة المستخدمة في الوصول إلى الهدف من التخطيط؛

- **الأولويات:** تتمثل في تخصيص الموارد المادية والمالية بناءا على أولويات معينة، وغالبا ما يعد الهدف صاحب أكبر أولوية هو الخاص بتخصيص الموارد.

المطلب الثاني: أنواع التخطيط ومراحل عمليته

1. مراحل التخطيط:

يعد التخطيط عملية ذهنية تحليلية منظمة تشتمل على مجموعة من مراحل والخطوات متتابعة ، تعتمد كل خطوة على ما سبقتها وهذه الخطوات هي أساسا نفسها في جميع أنواع التخطيط والخطط المشار مع اختلاف الأهداف والموضوعات ومدى التحديد والدقة والبعد الزمني فيما بينها إليها سابقا، حيث تبدأ عملية تخطيط المشروع بتعريف المشروع ثم تحديد الأهداف الخاصة به مرورا بعدة عمليات حتى الوصول للتسليم النهائي للمشروع ، وتهدف هذه المراحل إلى المساعدة على إيجاد نظام متكامل في عمليات المشروع وتتمثل هذه المراحل في الخطوات التالية:

1.1. التعرف على الفرص المتاحة والقيام بعملية التشخيص: يشكل التخطيط عنصر الانطلاق بالنسبة للمشروع، وقبل الانطلاق من الضروري أن نعرف من أين ننطلق وإلى أين نتجه، وهل بالإمكان أن نصل[2]، كما تهتم مرحلة التشخيص أو التحليل بدراسة المواصفات العملية للمشروع وتعني دراسة البدائل المختلفة في المجالات التسويقية والتكنولوجية للمشروع، وتعرض النتائج والبيانات والخرائط التي تساعد على فهم المواصفات العملية وهو ما يعرف في حالة انجاز البنايات بمخطط الكتلة ومخطط الموقع؛

[1] Venkatesh, Planning: Meaning, Nature, Reasons and Other Details ،Article Library, Retrieved -2017. p4-6
[2] Michel Gervais , Contrôle de Gestion et planification de l'entreprise 2eme ed ;Paris :Economica , 1983 ,P 361.

2.1. تحديد أهداف المشروع: تعتبر خطوة تحديد أهداف المشروع أول مراحل التخطيط وأهداف المشروع تكون في العادة أهداف زمنية، مالية وأهداف فنية، وإلى جانب ذلك يجب تحديد كلما أمكن ما يسمى بنود المخرجات النهائية وهى عبارة عن المكونات الأساسية للمشروع[1]؛

3.1. تحديد الأعمال "الأنشطة": يتطلب عمل الخطة الأساسية للمشروع الاتجاه في ثلاثة محاور رئيسية وهى تحديد العمل المطلوب ثم الموارد اللازمة للعمل وأخيرا تحديد الوقت اللازم لتنفيذ العمل، ومن الواضح أن نجاح عملية التخطيط بصفة عامة يعتمد إلى حد بعيد على تحديد الأعمال، ومن الطرق الناجحة في هذا المجال استخدام ما يسمى هيكل تقسيم العمل، حيث يتم وضع أهداف المشروع في صورة المخرجات النهائية في أعلى الجدول ويتم تقسيم كل واحد من المخرجات النهائية إلى مجموعات أصغر وهكذا في هيئة هيكل تنظيمي إلى أن نصل إلى ما يسمى (حزمة الأعمال) والتي تتحول فيما بعد لمجوعة من الواجبات وتستخدم كأساس لعمليات الجدولة وتخطيط الموارد؛

4.1. تحديد أزمنة الأعمال: أحد العوامل الهامة في تحديد أهداف المشروع هو وضع الخطة الزمنية الكاملة للمشروع ويتم وضعها في صورة الجدول الأساسي للمشروع والهدف الرئيسي من الجدول الأساسي للمشروع أن نضع في ورقة واحدة واضحة خطوات المشروع بالنسبة للزمن؛

5.1. تحديد الموارد المتاحة والمطلوبة: الأداة الأساسية لتحديد الموارد المطلوبة هي قائمة الأعمال والتي تحدد المطلوب من العمالة والمواد والخدمات لكل من الأعمال وإذا كنا قد أعددنا جدولا لهذه الأعمال فإننا نستطيع الآن أن نكون فكرة واضحة عن الموارد اللازمة في الفترات المختلفة؛

6.1. مرحلة التصميم: يهدف التصميم إلى تجزئة جهاز المشروع إلى أجزاء عملية، شرط أن تترابط هذه الأجزاء فيما بينها، لان الحاجة تدعو لارتباطها، وبقدر ما يكون التصميم منسجما مع البرنامج الذي وضعه المستفيد بقدر ما يقدم الموافقة على انجازه؛

7.1. مرحلة البرمجة: تتمثل في جمع المعلومات المطلوبة لمرحلة التصميم السابقة في برنامج يبين خطوات اكتمال المشروع المتفق على انجازه، ففي هذه المرحلة ينجز المشروع فعليا؛

8.1. مرحلة الكشف: حيث يتم الكشف الفعلي لأجزاء المشروع وعلى الترابط بين هذه الأجزاء لقيام المشروع ككل، يهدف التأكد من مطابقة كل الأجزاء مع التصاميم والمواصفات المحددة لها؛

9.1. تقييم الخطة الأساسية: الانتهاء من الخطوات السابقة يعني أننا قد حصلنا على الخطة الأساسية

[1] بشير العلاق، أسس الادارة الحديثة، نظريات ومفاهيم، الطبعة الأولى، عمان، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 1998.

للمشروع إلا أن التأكد من أن هذه الخطة توافق تحقيق أهداف المشروع من حيث الوقت والتكاليف يبقى مجهول، وغالبا ما يكون هناك حاجة لتعديل هذه الخطة، وفى الغالب يكون التعديل فى مجال الموارد حيث عادة يتضح الإحتياج لنوع معين من الموارد بكمية كبيرة فى فترة واحدة معينة ويكون فى هذه الحالة صعبا ومكلفا، وبناء على ذلك يتم ما يسمى (تسوية خط الموارد) بإعادة جدولة بعض الأنشطة والتى لا تؤثر على الخطة الأساسية للمشروع؛

10.1. مرحلة القبول: في هذه المرحلة يقوم المستفيد وطالب المشروع بالكشف عليه وعلى أجزائه وتسمى أيضا مرحلة التسليم المؤقت لأنه في حالة وجود تحفظات يطلب رفعها من طرف الشخص الذي قام بانجازه؛

11.1. تثبيت الخطة الأساسية ومتابعة تقدم العمل[1]: بعد جميع الخطوات السابقة يتم ذلك بحفظ الخطة الأساسية حتى تكون مرجعا في المستقبل، تبدأ مرحلة التنفيذ وتتبع تقدم العمل، بمعنى تسجيل كمية الأعمال التي تمت والموارد التى استخدمت وينطبق ذلك على الأنشطة التي تمت وكذلك الأنشطة تحت التشغيل ويتم مراجعة التنفيذ وسير العمل على الخطة، وعادة يتم إجراء تعديلات في الخطة طبقا لظروف العمل وتتم هذه التعديلات على صور من الخطة الأساسية؛

12.1. مرحلة التنفيذ: وهي مرحلة استخدام المشروع من طرف المستفيد وهذا بعد قبوله حيث يشرع المستفيد باستغلال هذا المشروع وفي حالة وجود أخطاء ثانوية تم ملاحظتها أثناء عملية الاستغلال يتم تصحيحها وهذا طبقا للعقد المبرم بين المستفيد من المشروع والشخص الذي قام بانجازه؛

13.1. متابعة التكاليف: يجب إمساك الدفاتر المناسبة لتتبع التكلفة ولمقارنتها بصفة مستمرة بالتكلفة التقديرية ولا يجب تتبع التكاليف المدفوعة فقط بل أيضا يجب متابعة التكاليف المؤجلة حيث أن أي انحراف فيها يعطى صورة سريعة للموقف لتقويم الانحرافات؛

14.1. مقارنة تقدم العمل والتكاليف بالخطة الأساسية: أن متابعة تقدم سير العمل ومتابعة التكاليف في حد ذاتها لا يمثلان عملية الرقابة على المشروع حيث أن رقابة المشروع تتضمن عدة خطوات تؤدى إلى اتخاذ خطوات موجهة نحو تحقيق أهداف المشروع، والخطوات الأولى هي مقارنة تقدم سير العمل بالخطة ومن الواضح أن أهم مؤشر هو موعد إتمام المشروع المحسوب بواسطة المسار الحرج فلو كان هناك أي تأخير في الأنشطة التي تقع على المسار الحرج فإن ذلك سوف يؤدى بالحتم إلى التأخير فى موعد انتهاء المشروع وكذلك

[1] Jean Tabaka, Gestion de projet vers les méthodes agiles, Édition Eyrollesd Saint-Germain 75240 Paris Cedex 05, 2006, p 122.

يجب مراقبة الأنشطة الغير حرجة فإن التأخير الكبير فيها مع معدلات الأداء المنخفضة قد يؤدى إلى التأثير على المسار الحرج، وبالنسبة للأنشطة المنتهية فإنه يكفى مقارنة التكاليف الحقيقية بالموازنة التقديرية لكل نشاط .وبالنسبة للأنشطة الجارية التنفيذية فيتم استخدام مؤشر القيمة المحصلة وهو عبارة عن قيمة الموازنة التقديرية لهذا النشاط مضروبا في نسبة التنفيذ لهذا النشاط؛

15.1. تقييم الأداء: يستخدم مؤشران هامان لتقييم الأداء في المشروع، الأول هو موعد انتهاء المشروع والثاني هو تكاليف المشروع وليس المقصود هنا هو استخدام هذه المؤشرات على الأنشطة المنفصلة أو عند فترة زمنية محددة فقط وإنما المقصود تتبع الاتجاه العام لهذه المؤشرات على فترات زمنية طويلة نسبيا؛

16.1. التنبؤ، التحليل وإصدار التوصيات للتصحيح: هي أخر مرحلة من مراحل التخطيط وهى الامتداد الطبيعي لعمليات تقييم الأداء، والتنبؤ هو انعكاس أو امتداد للاتجاه السابق على المستقبل.

2. أنواع التخطيط:

1.2. من حيث المدة الزمنية التي يغطيها: يمكن أن يكون التخطيط حسب فترات زمنية مختلفة تخدم أهدافه التي يسعى لتحقيقها وإذا نظرنا للتخطيط في المؤسسة فإننا نجده ينقسم إلى ثلاثة أقسام وهي:

1.1.2. تخطيط طويل المدى: تكون مدته عموما أكثر من خمسة سنوات وتصل إلى خمسة وعشرين سنة، ويرتبط أساسا بالتخطيط الإستراتيجي الذي يهدف إلى إنجاز أهداف إستراتيجية بعيدة المدى كما أن الادارة العليا هي من تشرف عليه، وقد استخدمه هنري فايول في إحدى الشركات التي كان يترأسها وقام بوضع خطة عمل لسير المؤسسة وقسم تلك الخطة إلى سلسلة من خطط سنوية لمدة عشر سنوات، وللتخطيط طويل الأجل فوائد عديدة تعود على المشروعات وأهم هذه الفوائد هي[1]:

- نظرة المسؤولين إلى أعمال المشروع بتحليل وتعمق؛
- اعتماد المسؤولين على قدراتهم وتنميتها؛
- وجود شبكة واسعة من الخطط التي تربط أعمال المشروع المختلفة ببعضها البعض؛
- نظرة المسئولين في المستويات الإدارية العليا إلى المشروع كوحدة مستمرة تقوم على خدمة المجتمع ؛
- التغاضي عن الربح في الأجل القصير من أجل ربح كبير في الأجل الطويل؛

2.1.2. التخطيط متوسط المدى: يغطي فترة زمنية تمتد من سنتين إلى خمس سنوات، تشرف عليه الإدارة الوسطى بالتعاون مع الإدارة العليا، ويكون هذا النوع مطبقا على بعض المشاريع وفقا للنشاط الذي تقوم به،

[1] عبد الحميد طمار، "تخطيط الطاقات الإنتاجية"، ديوان المطبوعات الجامعية، 1994 ،ص31 .

ويعتمد على درجة متوسطة من المخاطرة ويكون هناك تطابق بين التخطيط متوسط الأجل والقصير الأجل من حيث الأهداف، فهو يهدف إلى تحقيق الأهداف الفرعية للمشروع كتخطيط الإنتاج السنوي، كما أن هناك الكثير من الدول التي تأخذ بهذا التخطيط في صورة الخطط الثلاثية والخماسية التي تتبناها كثير من الدول النامية وتقوم العديد من المشروعات الاقتصادية الكبرى صناعية أو غير صناعية بوضع خطط للإنتاج والتسويق متوسطة المدى لتتناسب مع التغيرات المستقبلية المتوقعة في أسواقها .

3.1.2. التخطيط قصير المدى: عادة تكون الفترة الزمنية للتخطيط قصير الأجل أقل من سنة، كما أنها يجب أن تكون من العملية والمنطقية متطابقة ومنسجمة تماما مع الخطط طويلة الأجل، حيث لا يمكن للتخطيط طويل الأجل أن يظهر إلى حيز الوجود إن لم يكن معتمدا على التخطيط للأجل القصير، ولهذا فإن الخطط قصيرة الأجل تساهم في إنجاز الخطة طويلة الأجل، بحيث تقسم الأهداف العامة للمشروع إلى أهداف صغيرة تقوم أقسام المشروع المختلفة بتحقيقها خلال فترة زمنية وجيزة لا تتعدى سنة واحدة، هذه الأهداف تتمثل في تحقيق الغايات العاجلة في المشروع مثل ا لإنتاج ا لأسبوع ي أو توزيع العمال خلال الأسبوع أو أشهر القادم، هذا النوع من الخطط تشرف عليه الإدارة الوسطى بالتعاون مع الإدارة التنفيذية[1].

والملاحظ أنه في معظم الحالات يكون تصميم الخطة قصيرة المدى بعيد عن المخططات طويلة المدى وهذا خطأ فادح، ولذا لا بد من إيجاد تنسيق وترابط بينهما.[2]

2.2. من حيث المستوى الإداري الذي يضع الخطط: كما ترتبط مستويات التخطيط داخل المنظمة بالمستويات الإدارية المختلفة، ويمكن تقسيم مستوى التخطيط إلى ثلاث مراحل:

1.2.2. التخطيط الإستراتيجي: يساهم هذا النوع من التخطيط في رسم الأهداف العامة المستقبلية على المدى الطويل ويتم التركيز على متغيرات البيئة الخارجية التي تحيط بالمشروع، وعلى ذلك تشكل الخطة الإستراتيجية منهاجا لترشيد القرارات الرئيسية ويتم التخطيط الإستراتيجي بمستوى الإدارة العليا باعتبارها المسؤولة عن تحقيق الأهداف الإستراتيجية. وتعرف الإستراتيجية بأنها خطط الإدارة العليا لتحقيق نتائج تتوافق مع الأهداف والغايات المحددة مسبقا، ويمكن النظر إلى الإستراتيجية من زوايا ثلاث:

- صياغة الإستراتيجية؛
- تنفيذ الإستراتيجية؛

[1] غالب العباسي ، د،محمد نور برهان ، إدارة المشاريع ، مرجع سابق ، ص99

[2] H. Koontz ETC. Odonnell, Management et Principes De Gestion. Mc Graw Will, Canada, 1980,p87

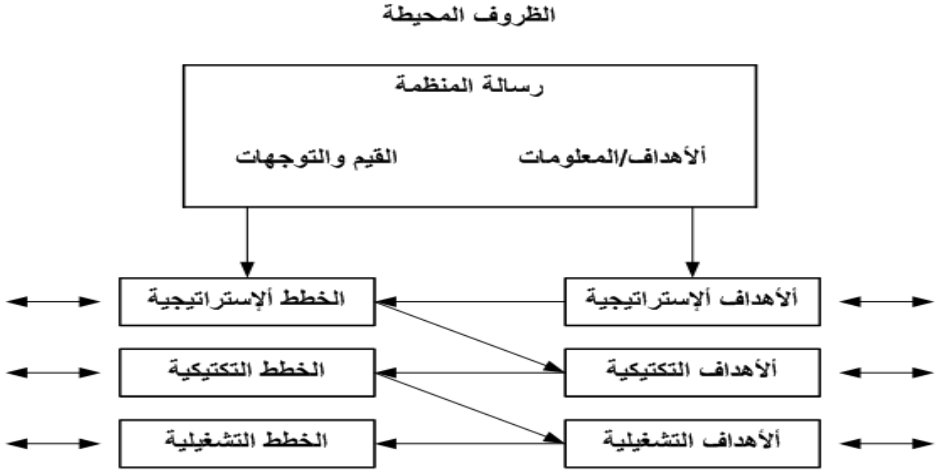
- الرقابة على الإستراتيجية.

فالإستراتيجية إذن هي تحديد الأهداف والأغراض الرئيسة بعيدة المدى وتبني النشاطات وتوزيع الموارد اللازمة لتحقيق هذه الأهداف

2.2.2. التخطيط التكتيكي: يشرف على هذا النوع من التخطيط الإدارة الوسطى، وهو ترجمة الخطط الإستراتيجية إلى خطط تكتيكية متوسطة المدى ، لتحقيق الأهداف الواردة في الخطط الإستراتيجية حيث يتم التركيز على مهام وبرامج الإنتاج والاحتياجات المالية والبشرية على الأقسام الوظيفية لذا نرى أنها أنشطة قصيرة المدى تستخدم لتنفيذ الإستراتيجيات وهي أكثر تحديدا من الإستراتيجيات، ويقع التخطيط التكتيكي ما بين التخطيط الاستراتيجي والتخطيط التشغيلي ويغطي فترة متوسطة ويركز على مسألة الكفاءة أكثر من اهتمامه بالفاعلية على المدى البعيد.

3.2.2. التخطيط التشغيلي[1]: هو عبارة عن خطط تفصيلية محددة تتم فيها ترجمة العموميات في الخطة التكتيكية إلى أرقام واضحة وخطوات محددة وأهداف قابلة للقياس على المدى القصير، كما يتضمن أيضا معايير وأرقام تسمح بقياس النتائج لمقارنتها بالأهداف ، ويكون المدى الزمني لهذه الخطط قصير، ويقوم بإنجاز هذا النوع من التخطيط قبل مديري الخط الأول من رؤساء أقسام ومشرفين ومراقبين أو المستويات الدنيا من الإدارة، هذا النوع من الخطط والأهداف التي يسعى إلى تحقيقها يمكن أن نلخصه في الشكل التالي:

الشكل رقم (14.1): علاقة الخطة مع الهدف المنشود



المصدر: محمد قاسم القريوتي، مبادئ الادارة، النظريات والعمليات والوظائف، مرجع سبق ذكره، ص185

[1] محمد قاسم القريوتي، مبادئ الادارة، النظريات والعمليات والوظائف، دار وائل للطباعة والنشر والتوزيع، الأردن، سنة 2001،، ص 184

3.2. التخطيط حسب الوظيفة: ويتضمن أربعة أنواع من التخطيط

1.3.2. التخطيط المالي: يعتبر هذا النوع مهما بسبب المشاكل المالية المعقدة وخاصة في المشاريع الكبرى، ويتميز هذا التخطيط بأنه يهدف إلى التأكد من السلامة المالية للمشروع، بمعنى الاهتمام بكيفية الحصول على الأموال اللازمة للمشروع من مصادرها المختلفة وبأقل التكاليف وأفضل الشروط، كما يهتم بكيفية استثمار هذه الأموال بحيث تحقق أفضل وأعلى العوائد للمشروع وبأقل الأخطار وهو علم له قواعد وأصول ويحتاج إلى خبرة في التطبيق والقدرة على التنبؤ وتحليل الماضي والاعداد للمستقبل[1]

و تؤثر الخطط المالية التي تعدها الإدارة عن فترة مقبلة على النواحي المالية للمنشأة من ناحيتين :

- تؤثر هذه الخطط على الإيرادات والمدفوعات النقدية المتوقعة ومن خلالها يتخذ قرار بتدبير الاموال التي يحتاجها المشروع أو التخطيط لاستثمار الفائض منها .

- تؤثر الخطط على ربحية العمليات المختلفة للمشروع فالتخطيط المالي يتضمن التخطيط لاستغلال الأموال المتاحة من داخل المشروع أو خارجه في استثمارات تدر عائدا على المشروع مما يزيد من فعاليتها

2.3.2.تخطيط الإنتاج[2]: يعمل هذا النوع من التخطيط على الاهتمام بكيفية تدفق المواد الخام في العملية الإنتاجية وذلك بمراقبة وضبط الإنتاج ويعرف تخطيط الإنتاج بأنه القيام بعملية التنبؤ بحجم الطلب ووضع خطوات تتابع العمليات التي تؤدي إلى تحقيق الأهداف الإنتاجية

3.3.2. تخطيط اليد العاملة: يعنى هذا التخطيط بتوفير اليد العاملة اللازمة للقيام بالعمل في فترة زمنية معينة لضمان سير أعمال المشروع حيث يتضمن هذا التخطيط تدريب الأفراد وإعدادهم حتى يقوموا بالعمل على أحسن وجه، فالأعمال التجارية والصناعية أصبحت تتطلب العديد من المهارات والكفاءات التي لا تتواجد عند العمال إلا بالتكوين والتدريب، وفي المشروعات الحديثة أخذت تنفرد بإدارة خاصة بها وهي إدارة الموارد البشرية، تعمل على التخطيط لما يحتاجه المشروع من قوى بشرية من أجل الحصول على أفضل العناصر العاملة

4.3.2.التخطيط السلعي: يقوم هذا التخطيط على أساس الفهم الكامل للسلع المنتجة والسلع البديلة، حيث أن هذا العنصر يتميز بالتنافس الشديد في مجال الإنتاج والتسويق وظهرت جودة السلعة المنتجة محور نشاط المشروع واتجه اهتمام المسئولين إلى أذواق المستهلك وطباعه ورغباته حتى يتمكنوا من تحسين السلع المنتجة

[1] عبد الحليم كراجة ، الإدارة المالية بين النظرية و التطبيق ،أربد ، 1991 ص 170

[2] كامل المغربي، "الإدارة"، دار الفكر، عمان، الطبعة الأولى، 2007 ،ص167

الحالية أو تقديم سلع جديدة تتفق مع أذواق المستهلك ورغباته وبالسعر المناسب والوقت الملائم مع تحقيق الربح المتوقع للمشروع

4.2. التخطيط حسب الحاجة: ويتضمن ما يلي:

1.4.2. الخطط الطارئة: وهي الخطط التي تحدد مدى الاستجابة للحالات الطارئة والظروف غير المتوقعة جراء التغيرات التكنولوجية والاقتصادية، ويتوجب في كل مشروع قائم وضع مثل هذه الخطط وتحضيرها لأي طارئ متوقع من اجل التقليل من تأثيره[1]؛

2.4.2. تخطيط إدارة الأزمات: وهي نوع خاص من الخطط الطارئة، فقد تقع أحيانا حوادث بشكل مفاجئ والتي تتطلب معالجة فورية، ومن أجل الاستجابة لذلك بشكل ملائم فإننا نحتاج لخطط منسقة ومدروسة بعناية كبيرة، وتمر إدارة الأزمات بثلاثة مراحل:

- مرحلة الوقاية التي يحاول فيها المدير منع حدوث أزمة أو أن تتكرر؛
- مرحلة الاستعداد والتحضير والتي تتضمن التخطيط المفصل للتعامل مع الأزمة حالة حدوثها؛
- مرحلة الاحتواء وهي ترتكز على استجابة المؤسسة اللازمة عند حدوث الأزمة

5.2. التخطيط حسب مجال الاستعمال : يمكن تقسيم هذا التخطيط إلى نوعين رئيسيين تبعا للمجال الذي تعمل فيه الخطة ومن الجدير بالذكر أن هذا التصنيف يدل على المستوى الإداري الذي يقوم بأنواع التخطيط المختلفة.

1.5.2.الخطط متكررة الاستعمال: تسمى الخطط الجاهزة وتتمثل في تلك الخطط التي تستخدم على المدى الطويل دون إحداث أية تغيرات جذرية فيها، وتنقسم إلى الأهداف والسياسات السياسات والتي هي من صلاحيات الإدارة العليا، أما الإجراءات، الطرق، القوانين والقواعد، فهي من صلاحيات الإدارة الدنيا؛

2.5.2. السياسات: تعرف السياسات على أنها ليست عبارة عن وثيقة مكتوبة مفصلة وواضحة بل هي دليل عام للتفكير الذي يقود إلى عمل أفعال، والغرض منها هو أن تكون بمثابة أداة لتوجيه الفكر وضبطه بواسطة العمل التنظيمي حيث تعتبر الإطار العام الذي يوجه اتخاذ القرارات بحيث تنطبق تماما مع الأهداف الإستراتيجية المحددة مسبقا والتي تحدد مجال النشاطات الضرورية لتحقيق الأهداف المطلوبة، وتتصف السياسات بالثبات النسبي، حيث لا تتغير بصورة مستمرة بل حينما تقتضي ذلك الظروف الداخلية في المنظمة

[1] سعيد عبد العزيز، "دراسة جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق"، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003 ،ص63.

والظروف الخارجية تجدر الإشارة إلى أن هناك سياسات شاملة وأساسية تكون على مستوى الإدارة العليا وسياسات فرعية وتطبق على مصلحة أو جزء من المشروع تطبق على الإدارة الوسطى.

وحتى تكون السياسات ناجعة في تحقيق الأهداف يجب توافر الاعتبارات التالية[1]:

- أن تكون مرنة بشكل يمكن تعديلها إذا اقتضت الحاجة؛
- أن تكون نابعة من الأهداف ، وتسعى لتحقيقها وتوضح الطريق السليم لبلوغه؛
- أن توفر قدرا من مناسبا من الحرية في صنع القرار والتصرف؛
- أن تكون مفهومة ومقبولة وغير معقدة؛
- عدم وجود أي تعارض فيما بين السياسات المختلفة؛
- أن تكون واقعية يمكن تطبيقها في الواقع العملي؛
- أن تتوافق مع القيم والمعايير الأخلاقية السائدة

3.5.2. الإجراءات[2]: هي عبارة عن خطة تفصيلية تتضمن سلسلة خطوات متتابعة زمنيا والتي يستلزم إتباعها للوصول إلى حل مشكلة معينة، فهي على خلاف السياسات غير قابلة للتفسير كما أن تأثيرها يكون أقل من تأثير السياسات على المشروع، فالإجراء هو خطة أكثر تحديدا وتفصيلا ودقة من السياسة، فهو يعمل على إزالة الفوضى في نشاطات المشروع المختلفة من خلال توجيهها وتنسيقها وتحديدها نحو هدف موحد، وتعرف الإجراءات بأنها دليل للعمل أو التنفيذ فهي تقوم على توضيح المسار الذي يجب اتباعه ضمن السياسة الموضوعة.

ولا تترك الإجراءات مجالا لحرية التصرف للعامل في إنجاز العمل وتعتبر آلية أو أداة لتنفيذ السياسات وتمثل إرشادات وتوجيهات تحدد الأفعال والتصرفات أكثر من كونها ترشد في عملية التفكير في صنع القرار كما هو الحال بالنسبة السياسات، إن الغاية من الإجراء هو وضع أسلوب نمطي محدد لإنجاز العمل الذي يتكرر من أجل الحصول على نتائج نمطية واحدة في كل مرة يتكرر فيها هذا العمل ومن أجل اختصار الوقت والجهد وتحقيق الثبات والتوحيد في إنجاز الأعمال المتكررة فهو بذلك يحدد بدقة وبشكل مفصل الخطوات التنفيذية ولا يترك مجالا للاجتهاد والمرونة في التطبيق، تستخدم الإجراءات في تنفيذ الأعمال الروتينية المتكررة وهي موجودة في كل المستويات الإدارية وفي جميع أنشطة المشروع، وتجدر الإشارة هنا إلى أنه كلما توسع المشروع في

[1] كامل المغربي، مرجع سابق، ص170

[2] -H. Koontz ETC. ODONNELL, MANAGEMENT ET PRINCIPES DE GESTION. Mc GRAW WILL, CANADA, 1980, P70.

استخدام إجراءات الأعمال أكثر فأكثر في النشاطات والمجالات المختلفة كلما قلت أكثر فأكثر درجة المرونة ، وحرية الاجتهاد والتصرف المسموح بها للعاملين مما ينتج عنه نتائج وآثار سلبية على مستوى المشروع بصورة عامة.

4.5.2. القواعد: تعتبر القواعد آلية وأداة تنفيذية لتطبيق السياسات والإجراءات المعتمدة، وهي تعبير ملخص، أو مجموعة من التعليمات المبسطة والواضحة عما يجب عمله وتركه، و غير المسموح بأي انحراف عنه وتختلف القاعدة عن كل الخطط سابقة الذكر، فهي ليست دليل للتفكير كما أنها لا تفسح المجال لحرية الاختيار ولكنها تشابه الإجراء بأنها دليل للتنفيذ أو العمل دون تحديد زمني أو التعاقب في الخطوات[1]

الخطط المتفردة: تختلف هذه الخطط عن النوع السابق بأنها محدودة الاستعمال أي أنها توضع بهدف مواجهة حالة طارئة عند حدوثها وعند انتهاء الحادث تنتهي معه الخطة، فهي إذن تستخدم مرة واحدة لهدف واحد محدد ومتغير بتغير الهدف، لذلك فهي متغيرة مع الزمن مثل البرامج والموازنات.[2]

والبرامج هي مجموعة من الخطط المتداخلة توضع خصيصا لتحقيق هدف رئيسي من أهداف المشروع، ويمكن أن تتضمن البرامج أنواعا مختلفة من الإجراءات والسياسات والطرق بل تعتبر البرامج مزيجا بين السياسة والإجراء، الواجب القيام بهم وتحديد الموارد اللازمة لإنجاز العمل، فهي تهدف إلى تحقيق غاية معينة مع تحديد مختلف الطرق و الإمكانيات للوصول إلى هذه الغاية .وكلمة برنامج كثيرا ما تؤدي إلى التفكير في تغيير طويل الأجل[3].

أما الموازنة فهي خطة غالبا تمتد لمدة سنة تصف بطريقة رقمية توزيع الموارد من أموال ومواد وعناصر بشرية وغيرها على النشاطات التنظيمية، فهي تهدف إلى تنسيق وتنظيم وتوجيه الأنشطة الاقتصادية لوحدة اقتصادية معينة في حدود مواردها بحيث يمكن تحقيق أفضل النتائج المترتبة عن تحقيق الأهداف المرغوبة والمحددة مسبق، و بشكل عام الموازنة هي عبارة عن قائمة تبين النتائج المتوقعة لأي نشاط اقتصادي.

[1] أمين السيد، أحمد لطفي، "تقييم المشروعات"، الدار الجامعية للنشر، القاهرة، 2006 ،ص42

[2] سعد طه علام، "إدارة المشروعات"، دار النشر والتوزيع، دمشق، الطبعة الثانية، 2006 ،ص54

[3] عبد الحق جنان، مذكرة ماجيستير، مرجع سبق ذكره، ص28

المطلب الثالث: أهداف التخطيط ومتطلبات نجاحه

1. متطلبات نجاح التخطيط

لقد أوضحت نتائج البحوث أنه تحت غالبية الظروف فإن التخطيط هو عملية حتمية ومهمة كما يعتبر بمثابة القوة الايجابية اللازمة لتحقيق الأهداف التنظيمية، وتتفاوت نسبة نجاح التخطيط من خطة إلى أخرى، والسبب في ذلك يرجع إلى مجموعة كبيرة من الظروف والعوامل التي يمكن ترجمتها بمجموعة من الخصائص التي لابد من توفرها من اجل نجاح العملية التخطيطية ونذكر منها:

- أن يكون للخطة هدف واضح، محدود ومعقول، ويجب أن تتركز جميع الأنشطة وتتكاتف كل الجهود لتحقيقه؛
- يجب أن تكون الخطة بسيطة بمعنى أن تكون جميع جزئياتها وخططها الفرعية ومراحلها متسلسلة تسلسلاً منطقياً يؤدي إلى توحيد الفهم لجميع القائمين على مختلف مراحل تنفيذها؛
- أن تكون الخطة نتاج مشاركة العاملين في الإدارة كل في حدود سلطاته ومسؤولياته، وتعد مشاركة العاملين في الإدارة بوضع الخطط وإعدادها أمراً مرغوباً فيه من أجل رفع الحس بالمسؤولية عند تنفيذ هذه الخطة؛
- أن تكون الخطة مرنة وخاضعة لمراجعات دورية في ضوء الخبرة والتقدم؛
- صحة البيانات و الإحصاءات حيث لا يجب أن تبنى الخطة على نوع من التنبؤ العشوائي غير المستند إلى الحقائق الموضوعية و إلا كان مصيرها الفشل في تحقيق الهدف.
- أن يقوم بتنفيذ الخطة جهاز إداري على درجة من الكفاءة وعلى مستوى عال من العلم،المهارة والدقة؛
- أن يكون التخطيط مركزياً والتنفيذ لا مركزياً، والواقع أن مبدأ مركزية التخطيط لا يتعارض أبداً مع مبدأ وجوب المشاركة في إعداد الخطة ووضعها، وذلك أنه يتعين على الوحدة الإدارية الدنيا أن تتقدم بمشاريع لخططها الفرعية، ثم ترفع هذه الاقتراحات والمشاريع بعد أن تتم مناقشتها وتعديلها في الوحدة الإدارية الأعلى؛
- أن تخضع مراحل تنفيذ الخطة للرقابة المستمرة بهدف تنفيذها الفعال؛
- أن يتم نشر الوعي التخطيطي لدى كل المواطنين، فضلاً عن نشره لدى العمال في أجهزة الإدارة العامة.

وهناك عدة عوامل من شأنها أن تسبب فشل التخطيط، وهي تتجسد بمايلي[1]:

- عدم شمولية التخطيط: كأن يجري مثلاً التخطيط لنشاط معين من دون التخطيط لنشاط آخر مرتبط به ارتباطاً وثيقاً؛

[1] طلعت أسعد عبد الحميد، الدليل الكامل لإدارة المشروعات، مكتبة الشقري، الطبعة الثانية، الرياض، سنة 2013، ص189

- نقص المعلومات أو عدم دقتها: فالتخطيط السليم يرتكز على معلومات دقيقة للأوضاع القائمة، وكل خلل في هذه المعلومات يؤدي بالنتيجة إلى فشل الخطة؛

- عدم كفاءة الأجهزة التنفيذية: لعدم التمتع بالكفاءات اللازمة لتنفيذ الخطة، ويرجع ذلك أساساً إلى الافتقار إلى التدريب التقني والعلمي اللازم لتنفيذ الخطة من قبل العاملين المعنيين؛

- عدم التفاعل مع الخطة: حيث إن خطة العمل الجديدة تعني اقتلاع نمط العمل الذي كان قائماً واستبدال نمط عمل جديد به، وهو ما يؤدي إلى التصادم بين القديم والجديد، لعدم الاقتناع بالأساليب الجديدة، ولأن المصالح الخاصة تتطلب ذلك.

2. أهمية التخطيط:

يعد التخطيط من أهم الوظائف في الإدارة؛ فهو أداة لتحقيق أهميّة مرتبطة بها، كما يعتبر ضروريا حتى ولو زادت درجة التأكد المستقبلي، حيث هناك ضرورة لاختيار أفضل السبل لتحقيق الغايات إذا ما كانت الظروف مؤكدة، ويعتبر العمل بدون تخطيط ضربًا من العبث وضياع الوقت سدى، إذ تعم الفوضى والارتجالية ويصبح الوصول إلى الهدف بعيد المنال.وتبرز أهمية التخطيط أيضًا في توقعاته للمستقبل وما قد يحمله من مفاجآت وتقلبات وتتجلى أهمية التخطيط فيما يلي[1]:

- السعي إلى حماية المشاريع ومواجهة ظروف عدم التأكد من أجل محاولة ضمان الاستقرار والمستقبل الآمن وذلك من خلال تدنئة مُعدّل المخاطرة، وخصوصاً عند دراسة الظّروف التي تمرّ بها الإدارة ؛

- تحقيق الاستثمار الأمثل للموارد المتاحة والاستفادة منها بأفضل الطرق بما يضمن الاقتصاد في الوقت والتكاليف، وكذا ضمان توفير التكاليف الماديّة التي من الممكن أن تُهدر بسبب سوء التخطيط؛

- الوصولُ إلى التكامل بين المراحل الخاصّة بالتنسيق عَن طريق اتّخاذ القرارات المناسبة والصحيحة من خلال وضع أولويّات العمل وترتيبها وفقاً لاتفاقها مع الحاجات؛

- المساهمة في التحكم على كافّة المشاكل الخاصّة بتنفيذ العمل، والحرص على توفير الرضا في بيئة العمل، وكذا تحقيق النتائج المرجوة من خلال الدراسة الحقيقية المبنية على معرفة الواقع والوسائل المتاحة؛

- تحديد الأهداف المراد الوصول إليها مما يسهل عملية تنفيذها، وتحديد الإمكانيات اللازمة لذلك؛

- تحقيق وتسهيل عملية الرقابة الداخلية والخارجية على مدى تنفيذ الأهداف؛

- المساهمة في محاولة توقع الأحداث المستقبلية، مما يسمح بتقدير الظروف المستقبلية؛

[1] مبادئ إدارة الأعمال"، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، المملكة العربية السعودية، 2009 ،ص38

3. أهداف التخطيط:

أن الأهداف التي يسعى التخطيط الوصول إليها هي أهداف مستقبلية أي أن تحقيقها يتم خلال فترة زمنية محددة قد تطول وقد تقصر، مما يفرض على رجل الإدارة عمل الافتراضات اللازمة لما قد يكون عليه هذا المستقبل وتكوين فكرة عن ما سيكون عليه الوضع عند البدء في تنفيذ مراحل التخطيط المختلفة، ويمكن إيجاز ما يهدف إليه التخطيط في:

- دراسة وتحليل الموقف الحالي تفصيليا بما يتضمنه ذلك من تحديد نقاط القوة ونقاط الضعف والتهديدات المحتملة سواء بالنسبة للمنظمة أو للمنافسين؛
- تحقيق الاستثمار الأفضل للموارد المادية والبشرية مما يؤدي إلى الاقتصاد في الوقت والتكاليف، بمعني أن تكون الخطة الإدارية قد خصصت الموارد في الاستعمالات المتعددة بطريقة تمكن المؤسسة من تحصيل أقصى قدر ممكن من الإنتاج والتوزيع والتبادل وغيرها من العلاقات القائمة وبالجودة والكفاءة اللازمة ؛
- تنمية مهارات وقدرات المديرين عن طريق ما يقومون به من وضع للخطط والبرامج؛
- التنبؤ وتحليل البيانات بناءا على أسس علمية سواء على مستوى مؤشرات الاقتصاد القومي أو مؤشرات الصناعة أو مؤشرات السوق والمنافسة؛
- التوافق المنطقي في الأداء بمعنى أن تتم تطابق الموارد المتاحة أو المخطط لإنتاجها في كمها ونوعها مع مختلف الاستخدامات المحددة، والتي تم وضعها ضمن أهداف التخطيط مسبقاً[1]؛
- الديناميكية والمرونة أي قدرة الإداريين على إيجاد الوسائل اللازمة لمواجهة ما قد يقتضيه تغير الظروف من إعادة النظر في الأهداف والأساليب والسياسات المقررة لتجنب حدوث الأزمات، أو تقليل احتمال حدوثها؛
- تحديد المراحل الزمنية للتنفيذ واليات وأسس التغذية العكسية بالبيانات لما يتم تحقيقه لمقارنة المخطط الفعلي والمعالجة الفورية لآي انحرافات قد تظهر أثناء التنفيذ مع ضرورة اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لمنع تكرار تلك الانحرافات مستقبلا؛
- توضيح ومعرفة ما يجب فعله سواء على فترات زمنية قصيرة الأجل أم طويلة الأجل؛
- معرفة مدى القدرة على الالتزام بالخطة ، كما يفيد بمعرفة ما تمّ وما لم يتم إنجازه أثناء أداء العمل؛
- إيجاد حلول للمهمات التي لم يتم انجازها وتحديد مكان وجود الخلل ومعالجته؛

[1] احمد يوسف دودين، إدارة المشاريع المعاصرة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع،عمان-الأردن،2014 ،ص 86.

المبحث الثالث: الرقابة في مجال المشاريع

إن وضع الخطط وبناء الهياكل التنظيمية وتوجيه العاملين، لا يضمن أن كل نشاط سيتم على أكمل وجه لأنه نادرا إن لم نقل مستحيلا أن تكون البيئة التي تحيط بالمشروع تتميز بظروف التأكد التام،، لذا يجب التأكد من أن كل الأنشطة الخاصة بالعمل سيتم أداؤها وفق ما هو محدد في الخطة، وهو ما يطلق عليه مصطلح الرقابة، هذه الأخيرة تعتبر ضرورية وهامة في نفس الوقت في شتى المشاريع سواء العامة منها أو الخاصة كبيرة كانت أو صغيرة

المطلب الأول:ماهية الرقابة

1. نشأة وتطور فكرة الرقابة:

ظهرت فكرة الرقابة مع كبر حجم المشاريع وظهور مبدأ تقسيم العمل والتخصص والشركات المساهمة وما نتج عن ذلك من كثرة العلاقات بين المشروعات المختلفة وتعدد أصحاب المشروع الواحد وتنوع ملاكه بانفصال الملكية عن الإدارة.

وقد ترتب على ذلك أن قام رجال الأعمال بنقل بعضا من اختصاصاتهم ومسئولياتهم إلي الغير لعدم تملكهم الوقت الكافي ليقوموا بها بأنفسهم، فعلي سبيل المثال نجد في ظل شركات المساهمة يقوم الملاك بتفويض مجلس الإدارة للقيام بالنيابة عنهم بإدارة المشروع بالمثل فإن مجلس الإدارة ينقل بعض السلطات إلي المديرين التنفيذيين بينما احتفظ لنفسه ببعض المهام وذلك لعدم وجود الوقت الكافي للقيام بها جمعياً، وهكذا تستمر عمليات نقل السلطات والمسؤوليات وبعد ذلك أصبح لكل فرد قام بتفويض غيره للقيام ببعض المهام النيابة عنه في حاجة إلي أدوات تساعده للتأكد من أن الأعمال الموكلة تسير وفقاً لما يجب في ضوء السياسات والخطط الموضوعة وبيان الاختلافات أولاً بأول والمسئول عنها وكيفية معالجتها وهي الفكرة الرئيسية من عملية الرقابة[1]

وكلمة رقابة تعني في اللغة الفرنسية وفقا لقاموس "LITTRE EMEL " ضد العمل، إذ أن أصلها يعود أو ينقسم إلى جزأين الأول "CONTRE" وتعني فيه المواجهة، والجزء الثاني"ROLE" أي السجل أو القائمة، وقد فقدت هذا المعنى بتطور الزمن وأصبحت تعني الإشراف والمتابعة، ووفقا لقاموس" DARD FARAPSTAM" في اللغة الانجليزية فقد جعل منها معنى للسلطة والسيادة، الإكراه والإشراف.[2]

[1] حسين حسين شحاتة، منهج وأساليب الرقابة وتقييم أداء الأفراد، جامعة الأزهر، مصر ، سنة 2000، ص28

[2] Geoges les cuser le contrôle de l'etat sur les entre prises nationalises these paris L.G.D.J 1959 P 25

2. مفهوم الرقابة:

لم يحظى مصطلح الرقابة بمعنى واحد فقد تعددت مفاهيمه وتنوعت عند الكثير من الكتاب والاقتصاديين، إلا أن هذه التعاريف تتضمن الكثير من التشابه وتصب في معنى واحد، فقد عرفها هنري فايول على أنها التحقق من مطابقة العمل للخطة الموضوعة والتعليمات الصادرة و المبادئ المحددة، غرضها الإشارة إلى نقاط الضعف و الأخطاء قصد معالجتها ومنع حدوثها[1]، في حين يعرفها تيري على أنها التحديد الواضح والدقيق لما يتم تنفيذه من طرق تقييم الأداء، ومن ثم اتخاذ الإجراءات التصحيحية إذا لزم الأمر حتى يتفق الأداء الفعلي مع الخطط والأهداف الموضوعة.[2]

وعن أهم التعاريف التي أطلقت على عملية الرقابة نجد:

- هي أحدى وظائف الإدارة وتعني باختصار قياس وتصحيح أداء المرؤوسين بغية التأكد من أن أهداف المشروع والخطط الموضوعة لبلوغها قد تم تحقيقها[3] ؛

- هي مجموعة من التطبيقات المستخدمة من أجل الوصول إلى الكفاءة، وتُعتبر جزءاً من نظام التحكّم الداخليّ، وتهدف إلى دعم تنفيذ كافّة الأعمال في الأوقات المناسبة[4]؛

- الرقابة عبارة عن جهد منظم لوضع معايير الأداء مع أهداف التخطيط لتصميم نظام التغذية العكسية، ومقارنة الإنجاز الفعلي بالمعايير المحددة مسبقا لتقديرها إذا كان هناك انحرافات وتحديد أهميتها، ولاتخاذ أي عمل مطلوب التأكد من جميع موارد المنظمة يتم استخدامها بأكثر الطرق فعالية وكفاءة ممكنة في تحقيق أهداف المنظمة[5].

- هي تنظيم وضبط وتعديل الأنشطة التنظيمية بطريقة تؤدي إلي المساعدة في انجاز الأهداف فهي تزودنا بالأساس الذي يتم بناء عليه مراقبة التصرفات والإجراءات التي تتم بغرض تنفيذ الخطط الإستراتيجية بحيث تتمكن الإدارة من معرفة مدى التقدم في تنفيذ الخطط ومدى جودة الأداء وما هي التعديلات أو التغيرات التي يجب إجرائها وأين تحدث هذه التعديلات[6]؛

---

[1] موسى اللوزي، التنمية الادارية، المفاهيم والأسس والتطبيقات، دار وائل للطباعة والنشر، عمان الأردن، 2000، ص120

[2] علي محمد منصور، مبادئ الادارة، مجموعن النيل العربية، القاهرة، مصر، 1999، ص239

[3] عبد الكريم أبو مصطفى، الإدارة والتنظيم، مجموعة النيل العربية للنشر والتوزيع، سنة 2002، ص246

[4] علي الشريف، الإدارة المعاصرة، الدار الجامعية، الاسكندرية، سنة 2003، ص365

[5] محمد رسلان الجيوشي، الإدارة علم وتطبيق، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، سنة 2000 الطبعة الأولى، ص171.

[6] عبد الغفار حنفي، أساسيات إدارة المنظمات، الدار الجامعية، المكتب العربي الحديث، الأسكندرية، مصر، 2000، 393

- هي الوظيفة التي تستهدف قياس مدي النجاح في بلوغ الأهداف وانجاز الأنشطة والتاكد من أن جميع الأنشطة تسير وفق الأسلوب المخطط لها ، والقيام باتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة في حالة اكتشاف أي انحراف أو فروق بين الأداء المخطط والأداء الفعلي[1].

- الرقابة هي التأكد من أن التنفيذ يتم طبقا للخطة الموضوعة وأنه يؤدي إلى تحقيق الهدف المحدد في البداية والعمل على كشف مواطن الضعف لعلاجها و تقويمه[2]؛

- هي وظيفة من وظائف الإدارة تقوم بعملية متابعة الأداء وتعديل الأنشطة التنظيمية بما يتفق مع انجاز الأهداف[3]

من خلال التعاريف السابقة فإن عملية الرقابة كنظام تتسم بما يلي:

- تُعدّ من العمليات السريعة للكشف عن الأخطاء ومعرفة أسبابها، والعمل على تصحيحها؛

- تهتمّ بالحالة الاقتصاديّة للمشروع، إذ تحرص على تحقيق التوازن الاقتصاديّ بين العوائد والتكاليف الماليّة؛

- تتوقع حدوث الأخطاء من خلال الاعتماد على الخبرات السابقة، ممّا يساهم باتخاذ الإجراءات المناسبة لتجنب تكرار حدوث الأخطاء[4].

- اقتراح البدائل الممكنة والمستخدمة في طرق معالجة المشكلات لمنع حدوثها.

بناءا على ما تقدم يمكن تعريف الرقابة على أنها عملية منتظمة للتأكد والتحقق من أن تنفيذ الأهداف المطلوب تحقيقها يسير بدون انحراف حسب الخطة المحددة سالفا والتنظيم والتوجيه المرسوم لها المستخدمة في التنظيم والتوجيه.

3. أهمية الرقابة:

ترتبط وظيفة الرقابة بعملية التخطيط ارتباطا وثيقا وبشكل تكاملي حيث يعتمد كل منهما على الأخر، حيث تهدف الرقابة إلى مراجعة ماتم عمله وقياس ماتم إنجازه بالمقارنة مع ما حددته الخطط من أهداف، ومن ثم

[1] بد الغفار حنفي وعبد السلام أبو قحف، التنظيم وإدارة الأعمال، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية، مص، 1994، ص80

[2] جودت عزت عطوي "الإدارة التعليمية و الإشراف التربوي أصولها و تطبيقاتها دار الثقافة الطبعة الأولى سنة 2004 ص23

[3] المرجع نفسه، ص365

[4] أحمد الحربي، الرقابة الإدارية وعلاقتها بكفاءة الأداء، المملكة العربية السعودية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض،2003، صفحة 44.

اتخاذ الإجراءات اللازمة لتصحيح مسار أي انحراف عن الخطة، كما يمكن حصر التطرق إلى أهميتها في النقاط التالية:

- التأكد من مدى الالتزام بالقوانين والقرارات التي تحيط بالمشروع محل التنفيذ[1]؛
- لا تقتصر على متابعة التنفيذ وتشخيص الانحرافات بغية معالجتها بل تكشف عن صحة عملية التخطيط وما يتبعها من سياسات وإجراءات ، وعلى قدرة الخطة على تحقيق الأهداف المحددة؛
- التغلب على مشاكل ومصاعب حالات عدم التأكد من خلال متابعة الأنشطة السرعة في كشف وتصحيح الانحرافات وتحقيق الأهداف،
- كشف الأشياء غير المنتظمة أو التي تتصف بالشذوذ وغير المرغوب فيها؛
- تحديد الفرص وذلك بالإشارة إلى المواقف أو العمليات التي تؤدى بصورة جيدة وغير المتوقعة والتي من شأنها أن تنبه وتوجه إلى فرص مستقبلية محتملة؛

و تستمد الرقابة أهميتها بوجه خاص من العوامل الآتية[2]:

- تغيير الظروف: يواجه تنفيذ المشاريع تغير الظروف البيئية وبشكل متزايد مما قد يعيق تحقيق الأهداف وتنفيذ الخطط، ونشير إلى أن أهمية الرقابة تزداد بزيادة الأفق الزمني للتخطيط؛
- تراكم الأخطاء: لا تؤدي الأخطاء المحدودة إلى التأثير على المشروع بشكل كبير، غير أنه بمرور الزمن قد تتراكم الأخطاء و تتعاظم آثارها إذا ما بقيت بدون معالجة؛
- التعقيد التنظيمي: زيادة حجم المشاريع وتعقيد هيكلها من جميع النواحي الفنية والسلوكية، وازدياد المنافسة، يجعل الاهتمام بعملية الرقابة يحظى بأهمية أكبر للاستفادة من نتائجها في التخطيط واتخاذ القرار.

4. أهداف الرقابة:

الرقابة هي أحدى وظائف الإدارة في المشروع، والمقصود بها هو ضرورة تأمين القيادة الناجحة ، فهي تساهم في النجاح، التطور والتقدم، والمساهمة في حل المشاكل التي قد تعرقل عملية إنجاز الأعمال المبرمجة وتحقيق كل الأهداف المخطط لها، وذلك من خلال جمع البيانات والمعلومات بهدف قياس الأداء الفعلي ومقارنته بالأداء

[1] ايهاب صبيح محمد زريق، الإدارة، الأسس والوظائف، سلسلة الإدارة في أسبوع، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2001ص168

[2] شماع خليل محمد حسن ،مبادئ الإدارة مع التركيز على إدارة الأعمال، دار الميسرة للنشر والتوزيع ،عمان،1999، ص317

المرغوب او المخطط له. وتحصل المنظمة عبر الرقابة على التغذية العكسية من اجل اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لتطوير الأداء وتحسينه، إذن فالرقابة يمكن التطرق إليها من خلال النقاط التالية[1]:

- مساعدة الإدارة على تحقيق النجاح، وذلك بالتأكد من أن الخطة تتحرك في مسارها المرسوم؛
- التأكد من تنفيذ المهام المخططة ومعرفة مدى تنفيذ الواجبات؛
- تحديد الانحرافات فور أو قبل وقوعها ومعالجتها أو اتخاذ السبل لمنع حدوثها؛
- التأكد من أن القوانين مطبقة تماما، و أن القرارات الصادرة محل احترام من طرف الجميع.و هناك أهداف ثانوية أخرى تتمثل في:
- تحقيق التوافق مع المتغيرات البيئية؛
- تحقيق التكيف مع المتغيرات التنظيمية ؛
- المساعدة في التخطيط و إعادة التخطيط .

وبصفة عامة فإن الرقابة على المشروع تسعى إلى تحقيق هدفين هما:

1.4. الرقابة على أهداف المشروع كالوقت والتكلفة

1.1.4. الرقابة على الوقت:

هناك عوامل كثيرة تؤدي إلى تأخر التقدم في تنفيذ جدول المشروع، نذكر منها:

- وجود صعوبات فنية في الأنشطة تتطلب وقتا أطول لأدائها أو لمعالجتها؛
- برمجة الأنشطة بأوقات متفائلة أكثر من اللازم؛
- تسلسل المهام في عملية جدولة المشروع لم يكن صحيحا.
- تأخر في إمداد المشروع بالمواد الخام الضرورية، أو الإفراد، أو المعدات؛
- عدم اكتمال الأنشطة السابقة والتي يعتبر إكمالها شرطا لبدء أنشطة لاحقة؛
- تغير في القوانين والتشريعات الحكومية.

[1] سعيد بلوم، مكرة ماجيستار بعنوان أساليب الرقابة ودورها في تقييم أداء المؤسسات، دراسة ميدانية بمؤسسة المحركات والجرارات، جامعة منتوري، قسنطينة، سنة 2008، ص45.

2.1.4. الرقابة على التكلفة:

هناك عوامل عديدة تؤدي إلى ارتفاع تكلفة المشروع، نذكر منها:

- قد يحتاج تنفيذ بعض الأنشطة إلى موارد إضافية؛
- إضافة أنشطة جديدة؛
- دخول المناقصة بسعر منخفض بسبب شدة المنافسة؛
- الموازنة المرصودة للمشروع غير كافية؛
- ارتفاع أسعار الموارد اللازمة لانجاز المشروع.

3.1.4. الرقابة على المواصفات:

هناك عوامل عديدة تؤثر على المواصفات النهائية للمشروع، نذكر منها:

- بروز مشاكل فنية غير متوقعة في المشروع؛
- نقص موارد ضرورية في وقت محدد من انجاز المشروع؛
- مشاكل متعلقة بجودة الموارد المستخدمة في المشروع؛
- وجود صراع في المنظمة على بعض الموارد ذات الخصائص المعينة.

أ- الرقابة على موارد المشروع المادية، المالية والبشرية

الرقابة على الموارد المادية، وتشمل على:

- الرقابة على صيانة هذه الأصول (وقائية أم تصحيحية)، وتوقيت استبدالها؛
- الرقابة على المخزون الخاص بالمعدات والتجهيزات وقطع الغيار.

الرقابة على الموارد البشرية، وتشمل على:

- حماية الموارد البشرية في المشروع؛
- تنمية مهارات وخبرات الموارد البشرية.

الرقابة على الموارد المالية، وتشمل على:

- الرقابة على الموجودات الجارية؛
- الرقابة على موازنة المشروع.

5. مراحل الرقابة:

- حتى يكون النظام الرقابي فعالا ويساهم في تحقيق الأهداف تحقيقاً مؤكداً يجب أن يتضمن المراحل الآتية:

- تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها، ووضع الطرق المثلى لتنفيذها في صورة تترجم الأهداف في صورة كمية قابلة للقياس ، مع التأكد من توافر الموارد اللازمة لذلك[1].

- وضع المعايير الرقابية وهي تمثل ثاني خطوات العملية الرقابية حيث تنطوي على تحديد المعايير التي سيتم في ضوئها متابعة الأداء و عمليات التنفيذ ويجب أن تتصف المعايير بالشمول أي تغطي جميع مجالات النشاط النوعية وأيضا مختلف المستويات الإدارية على نحو يحقق التكامل فيما بينها ويحد من التعارض ويتغلب على الرؤية الجزئية والمشاكل المترتبة عليه[2]؛

- قياس الأداء الفعلي وتتبع الأعمال عن طريق التوجيه والإشراف وذلك للتحقق من مدى التقدم نحو تحقيق الأهداف أو المعايير المطلوب إنجازها والتأكد من أنها أنجزت طبقاً لما هو مخطط له، وفي ضوء المعايير الموضوعة وذلك بقصد اكتشاف كل انحراف عن المخطط في كل خطوة من خطواته فور حدوثه بقدر الإمكان مع تحديد نوعه وكميته، أي توافر نظام فرعي لمتابعة الأداء الفعلي؛

- دراسة وتحليل الانحرافات قصد الوصول إلي أدق الظروف التي أحاطت بحدوثها ومسببتها وتحديد المسئول عنها حتى يمكن الحكم علي كفاية التنفيذ ومدي النجاح في وضع الخطط وتنفيذها ، أي وجود نظام فرعي لتحليل الانحراف[3]؛

- اتخاذ الإجراء المصحح الوقتي لمعالجة الظروف القائمة لانحراف السالب ثم الاقتراح في ضوء هذه التجربة بما يلزم لمنع تكراره وحدوثه في المستقبل فضلاً عن اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة لتنمية الانحرافات الموجبة، وهذا يتطلب نظام فرعي يتضمن إجراءات معالجة الانحرافات

المطلب الثاني:خصائص الرقابة

لا تستطيع الرقابة تحقيق الغايات المرجوة منها إلا بتوفر الاعتبارات والخصائص التالية:

- **التكامل:** يشير تكامل النظم الرقابية إلى ضرورة استيعاب هذه النظم لجميع المعايير الخاصة بكل الخطط التنظيمية إلى أنه يجب أن يكون هناك تكامل بين الخطط ذاتها وأيضا بين النظم الرقابية المستخدمة، فنظام

[1] سعد طه علام، إدارة المشروعات، دار النشر والتوزيع، الطبعة الثانية، دمشق، 2006 ،ص39.

[2] محمد إسماعيل بلال ، إدارة الإنتاج والعمليات ، مدخل كمي ،دار الجامعة الجديدة ، ألإسكندرية، مصر ، 2004 ، ص 311

[3] المرجع نفسه، ص 312

الرقابة يجب أن يكون مناسبا لطبيعة العمل واحتياجات المشروع فلا شك أن النظام الذي يتناسب مع المشاريع الكبرى لا يصلح للمشاريع الصغرى[1]؛

- **الموضوعية**: يجب أن تكون النظم الرقابية قادرة على استخدام المعلومات و التحقق منها وفهمها ويتطلب ذلك الاعتماد على تقارير موضوعية تتضمن بيانات كمية ذات معنى ومدلول واضح ومحدد، ويرتبط إيجابيا بالموضوعية ومدى اعتماد النظام على نظم اتصال واضحة ورسمية.

- الدقة: تزود المعلومات غير الدقيقة متخذي القرارات بمدخلات خاطئة مما يؤدي إلى اتخاذ قرارات خاطئة أو غير دقيقة، ونجاعة النظام الرقابي تكمن في قدرته على الحصول على معلومات صحيحة وكاملة عن الأداء مع التأكيد من مصدر المعلومات وقدرته على توفير معلومات دقيقة، ويرتبط إيجابيا بدقة نظام الرقابة ومدى وضوح النظام وسهولة فهمه[2]؛

- **التوقيت**: من الضروري أن يزود النظام الرقابي القائم على المشروع بالمعلومات في الوقت المناسب وهذا يعني الحصول على المعلومات لحظة الاحتياج لها ،حيث يختلف التوقيت الملائم لتدفق المعلومات من مستوى إلى آخر، وبصفة عامة فإن الحاجة إلى توقيت المعلومات الرقابية ترتبط دائما بعدم التأكد فكلما زادت درجة عدم التأكد زادت الحاجة إلى توقيت ملائم للحصول على المعلومة؛

- **المرونة**: تعد المرونة شرطا هاما في نجاح وفعالية النظام الرقابي، والمقصود بالمرونة هو قدرة على استيعاب التغيرات المحتملة في المحيط أو في المشروع نفسه والتكيف معها كتغير الخطط والأهداف، تساعد المرونة الإدارة على مراقبة العمليات بغض النظر عن الظروف الاقتصادية السائدة[3] ؛

- **التركيز**: لا يستطيع النظام الرقابي رقابة كل الخطوات والأنشطة و الممارسات والإجراءات وإذا حدث هذا فإن تكلفته قد لا تكون مبررة ولهذا يجب التركيز على العوامل والنقاط الاستراتيجية والأنشطة والعمليات والأحداث الحرجة والمعقدة والتي قد تؤدي وتهدد أمن وسلامة أصول وممتلكات؛

- **التوفير**: إذ أي نظام رقابي فعال يجب أن يكون اقتصادياً بالرغم من بساطة هذه القاعدة إلا أن وضعها موضع التنفيذ غالبا ما يكون أمرا في غاية التعقيد بحيث يجب مقارنة تكاليف الرقابة أو نظام الرقابة بالعائد

[1] طارق المجذوب،الإدارة العامة عملية إدارية و الوظيفة العامة و الإصلاح الإداري(الإسكندرية:الدار الجامعية للطباعة و النشر،2000 ص561

[2] مصطفى نجيب الشاويش،الإدارة الحديثة عمان،الجامعة الأردنية،دار فرقان،1993ص697

[3] عبد الحق جنان، مكرة ماجيستار بعنوان مساهمة لتحسين فعالية إتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع والرقابة عليه بإستخدام التحليل الشبكي،سنة 2005، ص53.

المحقق من وراءه ، لأنه من غير الضرورة وضع نظام رقابي ذو تكاليف عالية إذا كان العائد منه أقل من تلك التكاليف التي تنفق عليه؛

- **القبول:** يحقق نظام الرقابة المقبول من العاملين فعالية عالية في الرقابة، فالرقابة الصارمة جدا تؤدي إلى استياء ينتج عنه روح معنوية متدنية وأداء غير فعال، وتتطلب الرقابة لتحقيق مبدأ الإثارة ما يلي[1]:

- ✓ مساندة الإدارة العليا؛
- ✓ مشاركة جميع المسؤولية في وضع نظام الرقابة؛
- ✓ قبول وفهم عملية الرقابة من قبل كل العاملين.؛
- ✓ الحصول على المعلومات والتغذية الإسترجاعية عن الأداء الفعلي في الوقت المناسب.

- **الشمول:** إن عملية الرقابة تتكون من مجموعة من الخطوات سواء في تحديد المعايير الرقابية تجميع بيانات ومعلومات عن الأداء الفعلي، مقارنة الأداء الفعلي بالمعايير، اتخاذ إجراءات تصحيحية وبالتالي فإن نقص في إحدى الخطوات السابقة قد يؤدي إلى عدم فعالية النظام الرقابي[2].

- تحديد مراحل التنفيذ و متابعة التقدم داخل المشروع ؛
- تحقيق التعاون بين الوحدات و الأقسام التي تشارك في التنفيذ

3. مستويات الرقابة:

تختلف مسئولية وظيفة الرقابة باختلاف المستوى، وعليه فهناك ثلاث مستويات رقابية تعمل على زيادة احتمالات تحقيق الخطط والسياسات والأهداف المحددة وهي:[3]

1.3. الرقابة الإستراتيجية: هذا النوع يتضمن مراقبة ومتابعة العوامل البيئية الأكثر تعقيداً والتي يمكنها التأثير وبصورة كبيرة على مدى تطبيق الخطط الإستراتيجية، كما ويتضمن تقييم جوهر أو فحوى الإجراءات التنظيمية الإستراتيجية المتخذة والتأكيد على تنفيذ الخطط الإستراتيجية كما خطط لها، وتساهم الرقابة الإستراتيجية في وضع خطط رقابية تكتيكية وتشغيلية ، والجدير ذكره أن الرقابة الإستراتيجية تتم وبصورة أساسية من خلال الإدارة العليا أي الشخاص الذين يتمتعون بالخبرة وبالنظرة الشمولية لكل أنشطة وأقسام المشروع؛

---

[1] ايهاب صبيح محمود رزق، الإدارة الأسس والوظائف، سلسلة الإدارة في أسبوع- دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع جزء2، 2001 مصر ص170.

[2] Richard L.Daft "Management" by dryden press U.S.A 2nd Ed1991 p:512

[3] Kathryn. Batrol and David martin "Management" McGRAW-Hill, INC. 1991 , P 595

2.3. الرقابة التكتيكية: هذا النوع من الرقابة تقوم بها الإدارة الوسطى والتي تركز على تقييم عملية التنفيذ للخطط التكتيكية، متابعة النتائج الدورية المرافقة لعملية التنفيذ، متابعة مدى التقدم ومدى تحقيق الأقسام لأهدافها وبرامجها؛

3.3. الرقابة التشغيلية: وهذا النوع من الرقابة يقوم به مديري المستويات الإدارية الدنيا من خلال الإشراف على تنفيذ الخطط التشغيلية، متابعة النتائج اليومية للأنشطة، اتخاذ الإجراءات الصحيحة عند الطلب، والرقابة التشغيلية تقدم صورة واضحة عما يجري في المشروع وعلى المدى القريب كما تساهم في التعرف على مدى تحقيق كل من الأهداف القصيرة والطويلة الأجل .

المطلب الثالث: أنواع الرقابة وأدوات القيام بها

1. أنواع الرقابة:

إن تعدد التعاريف الخاصة بنظام المراقبة يعدد أنواع هذا النظام وذلك حسب وجهة نظر الباحثين والدارسين في ميدان إدارة الأعمال حول أنواع الرقابة وأنماطها، ويمكن تقسيم الرقابة إلى أنواع متعددة وفقا لعدد من المعايير المتنوعة إلا أننا سنكتفي بالمعيار الزمني وفيه تقسم الرقابة إلى[1]:

1.1. الرقابة المسبقة "المانعة": تشير إلى ذلك النوع الذي يبدأ قبل البدء في العمل، وهي عبارة عن مجموعة من الأساليب والإجراءات التي تستخدم في تحديد واكتشاف أي عوامل قد تحد من نجاح المشروع وبصورة مبكرة مما يؤدي إلى تجنب ظهور أية مشاكل ومراقبة أية تغييرات، وعلى المستوى التشغيلي فإن الرقابة المسبقة تتطلب تركيز الجهود نحو اختيار المدخلات والسياسات والإجراءات بعناية كاملة، والتحقق من توفر جميع متطلبات ووسائل لإنجاز العمل قبل بدء الأداء، فهي تقلل من درجة الانحراف بين الأداء الفعلي والأداء المتوقع، كما أنها تعمل على التنبؤ بالمشاكل المحتمل حدوثها والاستعداد لموجهتها وإيجاد الحلول المناسبة لها وبالتالي فإن هذه لرقابة تساعد في مواجهة المشاكل المستقبلية التي قد تعترض طريق تنفيذها، والعمل على الحد منها قدر الإمكان؛

2.1. الرقابة المتزامنة: وهي عبارة عن مجموعة من الأساليب والإجراءات والترتيبات المستخدمة في الكشف عن الانحرافات أثناء تنفيذ الأنشطة خصوصاً أثناء عملية تحويل المدخلات إلى مخرجات والتأكد من مدى مطابقتها للمعايير التنظيمية الموضوعة، والرقابة المتزامنة على المستوى التنفيذي تسعى للتأكد من أن النشاط

[1] محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال الإدارة**، الأسكندرية، الدار الجامعية 1998، ص298

الذي يتم ممارسته أثناء عملية التحويل يؤدي بدقة وموضوعية كما خطط له ولم يشير إلى أي انحراف، وعلى المستوى الاستراتيجي فتتمثل الرقابة المتزامنة على النتائج الشهرية ومن ثم الفصلية وكذلك الأحداث والمراحل الهامة للتعرف على طبيعة التقدم التنظيمي والعمل على اتخاذ التعديلات الضرورية

أما المستوى الاستراتيجي فإن الرقابة المسبقة قد صممت لتنبيه وتحذير المدير من أية تغييرات بيئية من شأنها التأثير على تحقيق الأهداف التنظيمية الطويلة الأجل؛

3.1. الرقابة اللاحقة: وهي مجموعة الأساليب والإجراءات والتعريفات التي تركز على مخرجات الأنشطة التنظيمية بعد انتهاء عملية التشغيل والإنتاج أي أن الرقابة اللاحقة تركز جهودها على المنتج النهائي، والهدف منها ليس تصحيح الأخطاء والانحرافات إنما حصرها والاستفادة من المعلومات والمعطيات المتأتية منها والتي بدورها تساعد على توفير فرص نجاح أكبر للمشاريع المستقبلية، من هنا فإن هذا النوع من الرقابة يستخدم كأداة للتقييم ويركز بالتحديد على اكتشاف فرص تحسين المشاريع المستقبلية انطلاقا من أداء المشاريع الحالية؛

4.1. الرقابة باستخدام الضبط والربط: ويسمى هذا النظام أيضا الرقابة بالقيادة ويعمل عل ضبط المخرجات باستخدام أجهزة قياس تسمى حساسات، وهناك ثلاث مستويات من أنظمة الضبط:

- نظام ضبط من الدرجة الأولى: الحساسات تقيس فقط المخرجات دون إعطاء النظام إمكانية القيام بإجراء تصحيحي؛
- نظام ضبط من الدرجة الثانية: يتم استخدام أجهزة إضافية للتحكم في المخرجات؛
- نظام الضبط من الدرجة الثالثة: يقوم بتكييف تلقائي مع البيئة دون وجود أجهزة تحكم خارجية

2. أدوات الرقابة:

تستخدم الإدارة عدداً من الوسائل والأدوات، هذه الأخيرة تختلف باختلاف حجم وظروف المشروع وحاجاته، ويمكن تقسيمها إلى:

1.2. الأدوات التقليدية: ويقصد بها الأساليب المتعارف عليها والأكثر انتشارا عن غيرها ونجد فيها:

1.1.2. الملاحظة الشخصية: وهي تتطلب ذهاب القائم على المشروع مباشرة إلى موقع التنفيذ ليقوم بنفسه بالاطلاع على سير العمل ونتائج التنفيذ وتقييم الأداء والكشف عن الانحرافات بغية تصحيحها، كما أن استخدام الطرق الأخرى في الرقابة دون اللجوء إلى الملاحظة الشخصية إطلاقاً يعني أن القائم على المشروع لا يؤدي عملاً رقابياً متكاملاً، في حين أن المغالاة في استخدامها قد يؤدي إلى نتائج عكسية وذلك بسبب المضايقات التي ربما تسببها الملاحظة الشخصية والتي تساهم في تدنئة فعالية الأداء.

فالملاحظة الشخصية إذن تستعمل كأحد أساليب الرقابة خاصة في المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم، ويكمل هذا النوع من الرقابة عن طريق الموازنات ووسائل الرقابة الأخرى؛

2.1.2. الموازنات التقديرية: تعتبر الموازنات من أقدم الأدوات الرقابية، وهي عبارة خطة رقابية مالية رقمية تعبر عن النفقات والإيرادات وتوضح النتائج المستوفية لفترة زمنية مستقبلية عادة ما تكون سنة ولكي تعتبر الموازنة أداة من أدوات الرقابة ينبغي أن يراعى في إعدادها الأسس السليمة والمتمثلة في اشتراك معظم المعنيين بالنشاط وأن تعبر عن الفترات الزمنية بدقة ويفضل أن يقسم إلى فترات زمنية قد تكون نصف أو ربع سنوية وتعتبر هذه الوسائل من أكثر الوسائل انتشاراً واستخداماً في القطاعين العام والخاص .

2.2. الأدوات المتخصصة: وهي التي تعتمد على معلومات تفصيلية ورقمية وليس الملاحظات واهم هذه الأساليب :

1.2.2. التقارير: يتم من خلالها التعرف على مستوى الكفاءة في التنفيذ وتحديد الانحرافات ونقاط الضعف، ويشترط في التقرير أن يكون دقيقاً وصادقاً والتقارير قد تكون تنفيذية أي توضح مسار العمل وقد تكون استشارية حيث تساعد على اتخاذ القرارات ومن أنواعها التقارير الدورية بعد انتهاء كل مرحلة من مراحل المشروع وقد تكون يومية ، أسبوعية، شهرية، فصلية، تقارير الفحص، تقارير قياس كفاءة الموظفين، تقارير التوصية وهدفها الأساسي المساعدة في حل بعض المشكلات من خلال عملية تحديد وتقييم البيانات، والمذكرات وهي عبارة عن رسائل متبادلة بين الأقسام والوحدات المختلفة في المنشأة، والتقارير الخاصة وتركز على بنود مالية وغير مالية ويعتمد هذا النوع من التقارير على نماذج رقابية معينة؛

2.2.2. البيانات الإحصائية والرسوم البيانية: وتستخدم في النشاطات التي لا يتيسر تسجيل نتائجها أو توضيحها مالياً أو محاسبياً مثل ما يتعلق بالتطور التاريخي، التنبؤات، المقارنات على أساس السلاسل الزمنية، سير العمليات الجارية، وإذا عرضت تلك البيانات على هيئة أشكال أو خرائط أو رسوم بيانية حيث يتيسر علينا إجراء مقارنات بين مختلف النتائج بالنظرة السريعة؛

3.2.2. المراجعة وتقييم البرامج: تتبع هذه الطريقة في مجال الرقابة على المشاريع التي يستلزم تنفيذها مدة زمنية طويلة، وذلك بهدف اختصار الوقت، والبحث عن مسارات عمل أسرع من غيره ، نظرا لأهمية عنصر الزمن في التكلفة والربح، وتتضمن هذه الطريقة عدة خطوات:

- تحديد النشاطات التي يلزم القيام بها والأحداث التي تدل على انتهائها؛
- رسم الشبكة وتحديد العلاقة بين النشاطات والأحداث؛

- الوقت اللازم لإنجاز كل نشاط قبل الانتقال للنشط الثاني؛
- المسار الذي يأخذ الوقت الأطول لإنجاز المشروع؛
- التعديلات اللازمة على خط سير العمل بالشكل المناسب الذي يقصر الوقت؛
- الرقابة على المشروع من خلال الشبكة التي تم رسمها.

3.2. الخرائط الرقابية: حيث كان لهنري جانت الفضل في ابتكار الخرائط الرقابية التي تبين مجالات الانحرافات عن مستويات الأداء المقبولة ووفق حدود عليا ودنيا مقبولة ومحسوبة بشكل إحصائي، هذه الخرائط لا يزال العمل الرقابي يسير على أساسها في الكثير من النواحي.

خلاصة الفصل

من خلال هذا الفصل حاولنا إعطاء نظرة شاملة عن تخطيط المشاريع وكذا الرقابة عليها باعتباره مدخل للموضوع الذي نحن بصدد دراسته، وكما أشرنا إليه فان التخطيط يعتبر حجر الأساس في نجاح أي نظام اقتصادي، حيث تتطلب هذه العملية الاستناد إلى الأسس العلمية والأساليب الكمية، بغية تحديد الأهداف ورسم الطرق و الخطوات اللازمة لبلوغها، وهو يتطلب قدرا كبيرا من وضوح الرؤية والدقة في التنبؤ باتجاه الأحداث، أو بما ستكون عليه الأمور في المستقبل.

ودون أن ننسى بأن أي مشروع لابد وأن يرافقه مستوى معين من المخاطرة نتيجة ظروف عدم الاستقرار حتى يبلغ مستوى معين من الأهداف، وهو الأمر الذي يجبرنا على دراسة عملية أخرى تعتبر هي أيضا غاية في الأهمية، ألا وهي عملية الرقابة باعتبارها عملية ترتبط ارتباطا وثيقا بالتخطيط، فالرقابة على المشاريع يمكن من خلالها تخفيف درجة المخاطرة وإيجاد مستوى معين من الأمان للأموال المستثمرة من جهة وبلوغ الأهداف والغايات من جهة أخرى، ومن أجل الوصول إلى مشاريع ناجحة، من خلال ضمان حدوث الأمور المخطط لها وغير المخطط لها، كما أنها تقوم بتصحيح الانحرافات في الوقت المناسب في حالة حدوث أي مشاكل أثناء انجاز المشروع. حتى تتمكن أي مؤسسة من إنجاز مشروعها في الزمن المحدد لا بد أن تكون عملية التخطيط والتنفيذ والرقابة على المشروع مبنية على الأسس العلمية والأساليب الكمية، وذلك من أجل توفير جميع المعلومات حول سير المشروع وتمكين متخذ القرار من اتخاذ القرار المناسب المبني على الأسس العلمية، وهذا ما سنتطرق إليه في الفصل الثاني.

الفصل الثاني

الأساليب الكمية لتخطيط المشاريع

مقدمة الفصل:

تعتبر شبكات الأعمال من أهم الأساليب الكمية التي تستخدم في تحليل أنشطة المشروع والتعرف على المعوقات التي تواجه المشاريع بحيث ظهرت هذه الأساليب كأداة فعالة في معالجة الانحرافات و القصور في إنجاز المشاريع، خاصة وأن هذه الأخيرة مقيدة بتواريخ تسليم وميزانية ومعايير مطلوبة، مما يجعل عملية تخطيط المشاريع تزداد تعقيدا خاصة وأن الظروف التي تحيط بأي مشروع غالبا ما تتميز بالمخاطرة وعدم التأكد.

فشبكات الأعمال تساعد القائمين على المشروع في المساهمة في علاج مشكل التأخر في إنجاز أنشطة المشروع، الارتفاع في التكاليف، وإدارة موراد المشروع بالكفاءة والفاعلية المطلوبتين، ويمكن التمييز بين مجموعتين من شبكات الأعمال ، المجموعة الأولى وتشمل الطرق التقليدية، بما فيها طريقة المسار الحرج وتقنية تقويم ومراجعة البرامج أما المجموعة الثانية وتسمى بالطرق الحديثة، والتي يمكن اعتبارها كامتداد وتطور لأساليب المجموعة الأولى، وهذا ما سيتم التطرق إليه من خلال هذا الفصل.

المبحث الأول: ماهية شبكات الأعمال

يستخدم التخطيط الشبكي أو ما يسمى بشبكات الأعمال في الكثير من الحياة العملية وخصوصا في مجالات التسيير الأمثل والعقلاني للموارد، ويعد التخطيط الشبكي أحد أساليب المنهج الكمي التي تستخدم في مجال التخطيط لتنفيذ المشاريع والرقابة على الأداء.

المطلب الأول: نشأة وتطور شبكات الأعمال

تعتبر شبكات الأعمال أحد أساليب المنهج الكمي التي تستخدم في مجال التخطيط ومتابعة تنفيذ المشاريع، وكذا الرقابة على الأداء، يتسم بطابعه الهندسي كونه يعتمد على الأشكال الهندسية والرسومات البيانية كأساس لتطبيق العلاقات الرياضية التي تربط بين عناصر ومتطلبات التخطيط، فهو إذن طريقة تربط بين كمية العمل والزمن على شكل خرائط[1]، هذا الأسلوب ظهر أثناء الحرب العالمية الأولى[2] عندما صمم العالم الأمريكي HENRY GANTT مخطط الأعمدة البيانية Bar Chart الذي سمي باسمه مخطط جانت وقد جاء هذا المخطط تلبية لحاجة الضباط الجيش لمثل هذه الأداة المساعدة في عملية التخطيط والرقابة على المشاريع أثناء تلك الحرب[3].

إن شبكات الأعمال قد استخدمت أساسا في المجالات العسكرية وبالتحديد في صناعة وتطوير نوع معين من أنواع الصواريخ المعروفة بإسم صواريخ بولاريس عابرة القارات[4] polaris missile program وذلك سنة 1958 ومن ثم تم نقل تطبيقات هذا الأسلوب إلى المجالات المدنية الإقتصادية وبالتحديد في تخطيط ومتابعة تنفيذ المشاريع المختلفة سواء كانت الانتاجية منها أو الخدمية، حيث تم تصميمه من أجل رقابة عنصر الزمن في المشروع عن طريق وضع الأنشطة الأساسية الممثلة للمشروع المفتوح في قائمة تحوي أوقات مجدولة للبدء والإنهاء.

---

[1] Jacques Bernard Et Marke Parker, Les Plannings, Les Editions D'organisation,Paris,1985 ,P48

[2] حمدي فؤاد العلي، الإتجاهات الحديثة في الإدارة بالبرمجة الخطية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 1982، ص292.

[3] شمشام حفيظة، مكرة ماجيستار بعنوان المفاضلة بين نماذج شبكات الأعمال التقليدية والحديثة في التخطيط ومراقبة المشاريع، دراسة حالة مشروع بناء السكن الإجتماعي، جامعة محمد خيضر، بسكرة، سنة 2013-2014، ص11.

[4] مؤيد الفضل، مرجع سبق ذكره، ص317.

يمكن أن نعرف شبكات الأعمال كما يلي:

- نموذج يمكن من خلاله التخطيط للمشروع على شكل يتكون من عدة أسهم ومجموعة دوائر التي تمثل مجموعة الأنشطة والأحداث لها نقطة بداية ونهاية واحدة[1].

- مجموعة من الأساليب التي تطورت لتقدم للإدارة آداة مساعدة في عملية التخطيط والرقابة على المشاريع، حيث يعتمد هذا الأسلوب على توضيح العلاقات المتداخلة للأعمال أو الأنشطة المختلفة التي تكون المشروع الكلي مع التحديد الواضح للأنشطة الحرجة في المشروع[2].

- مجموعة الحلقات والأسهم مجتمعة فيشكل بياني وتستخدم هذه الشبكة عادة لتحديد أقل زمن للإنتهاء من المشروع، أو أقل تكلفة ممكنة لتحقيق عمليات الإنتاج الممكنة، ووضع البدائل الممكنة لتقليص الفترات الزمنية الطويلة ومقايضتها عند الحاجة بالتكاليف وذلك ضمن الشروط والموارد المتاحة للمشروع، ومقدار الحاجة إلى عمليات التسريع[3]

- مخطط يتألف من مجموعة من النقاط تسمى العقد متصلة فيما بينها بواسطة أسهم[4].

المطلب الثاني: أهمية التخطيط الشبكي:

يقوم التخطيط الشبكي كأسلوب كمي في تخطيط ومراقبة ومتابعة تنفيذ المشروع بتحليل هذا الأخير تحليلا هيكليا وزمنيا، أما اهتمامه الجوهري فينصب في كيفية تدنئة التكاليف من خلال استغلال الوقت والموارد المادية ويمكن حصر هذه الأهمية في النقاط التالية:

1. استغلال مورد الزمن وإدارته: باعتبار أن الزمن موردا يقدر بثمن، أي أنه له تكلفة تضاف إلى التكاليف الكلية لإنجاز المشروع، لذلك ينبغي إدارته بالشكل الذي يضمن الاستغلال الأمثل له، فقد جاء على لسان الفيلسوف فيكتور هيجو بأنه تسود الفوضى عندما يترك الوقت نهبا للصدفة[5]. إذن حتى نستفيد اكثر من هذا المورد كان لابد من تخطيط، تنظيم، برمجة ومتابعة الاستغلال الفعلي للزمن في مختلف أنشطة المشروع، ولا يتجلى ذلك إلا من خلال استعمال التخطيط الشبكي الذي يضمن الاستخدام الفعال للموارد المتاحة؛

[1] حسين محمد الجنابي، الأحداث في بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار حامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010، ص326.

[2] سونيا محمد البكري، إستخدام الأساليب الكمية في الإدارة، مكتبة ومطبعة الأشعاع، الأسكندرية، 1997، ص67.

[3] محمد سالم الصفدي، بحوث العمليات تطبيق وخوارزمية، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 1999،ص338.

[4] حامد سعد النور الشمرتي، مدخل إلى بحوث العمليات، دار المجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2007، ص345.

[5] مؤيد الفضل، إدارة الوقت، منهج كمي، دار المريخ للنشر والوزيع، الرياض، 2007، ص5.

2. المفاضلة بين الزمن، التكلفة والجودة: يمكننا التخطيط الشبكي من المفاضلة بين عناصر قوى المشروع "الزمن، التكلفة، الجودة" وذلك للتنبؤ بالزمن اللازم لإنجاز المشروع، وتقدير أقل التكاليف، والجودة التي يجب مراعاتها أكثر من سابقيها من عناصر قوى المشروع، خاصة في ظل المنافسة الشرسة حيث الجودة الرديئة تؤدي إلى تراجع الحصة السوقية وبالتالي خسائر على المدى الطويل[1]؛

3. استغلال الموارد المتاحة: من خلال التخطيط الشبكي يمكننا تحديد الموارد المادية أو ما يعرف بعناصر الإنتاج والمتمثلة في اليد العاملة، المعدات المواد الأولية وتحديد متطلبات كل نشاط من هذه الموارد، إضافة إلى تحديد دور ومسؤولية كل عنصر بشري في تنفيذ المشروع؛ إن استغلال هذه العناصر ينبغي أن يتم بشكل يلائم الحاجة في عملية تنفيذ المشروع، وعند ظهور بعض المعوقات أو حدوث أي تأخير في إنجاز نشاط ما يتم البحث عن أسباب ذلك، وما إذا كانت هذه الأسباب طبيعية وخارجة عن إرادة من هو مسؤول عن التنفيذ أم أسباب فنية مصدرها أعطال في المعدات المستعملة في إنجاز النشاط، وقد تكون أسباب إدارية أو اقتصادية كعدم توفر المواد المادية وغير المادية لإنجاز النشاط؛ إن هذه المعوقات من شأنها أن تؤثر على انسيابية المشروع، وتعثر إنجاز أنشطة المشروع طبقا لما هو محدد في شبكة العمل وبالتالي عدم صلاحيتها للتطبيق وهو ينعكس بشكل مباشر على تكلفة المشروع؛

4. توفر نظام معلومات: مما لا شك فيه أن القيام بمسؤولية التخطيط والرقابة يتطلب توفر معلومات دقيقة في الوقت الملائم، حتى يتم تقدير مؤشرات الخطة على أتم وجه وبالتالي ترشيد القرارات وتجنب كل ما من شأنه أن يؤدي إلى خلق الأزمات؛ تبنى هذه المخططات حول بنية تقسيم العمل التي تعرضها المخططات الشبكية بالتفصيل، وقياس ما هو منجز مقابل ما هو مقرر في الخطة الأصلية، فالتخطيط الشبكي إذن أو ما يسمى بنماذج شبكات الأعمال يوفر قاعدة بيانات مهمة تساهم بشكل كبير في التقدير الجيد للمؤشرات أو أنشطة المشاريع المخطط لها مستقبلا؛

5. تحقيق مبدأ الإدارة بالأهداف: الإدارة بالأهداف هي طريقة للتخطيط لها أهداف محددة لفترة معينة[2]، غالبا فإن أصحاب المشاريع الذين لا يخططون أعمالهم يفترضون أن جميع أنشطتهم المتعلقة بالهدف متوالية، حيث ينتظرون إنجاز نشاط معين ليبدؤوا بالنشاط الذي يليه، عكس التخطيط الشبكي الذي يوضح العلاقات المتبادلة بين الأنشطة المتعلقة بالهدف، دون علاقة التسلسل المنطقي، كعلاقات التزامن بين الأنشطة التي تبدأ

[1] عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، مدخل لبحوث العمليات، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2006، ص166

[2] Mcconkey Dale, «How To Manage By Results» American Management Association, Revised Ed, New York, P15.

معا وعلاقة التداخل والتشابك بين الأنشطة التي تنتهي يبعضها البعض، كل هذا نستطيع من خلاله تقليص الزمن المحدد لإنجاز الهدف خاصة إذا علمنا أن تدنئة الزمن الكلي لإنجاز المشروع أو أي نشاط من أنشطته هو هدف تسعى إلى تحقيقه جميع المؤسسات باختلاف أنواعها؛

المطلب الثالث: المفاهيم الأساسية لدراسة شبكات الأعمال

قبل التطرق إلى نماذج شبكات الأعمال والدخول في توضيحها كان لابد وأن نشير إلى أن هناك مجموعة من الأسس والمفاهيم التي تعتمد في عملية التطبيق لهذه النماذج وهي كما يلي:

1. النشاط: ويعرف أيضا بالفعالية والعملية ويعد بمثابة الوحدة الواحدة المكونة للمشروع أو المهمة أو العمل الجزئي في المشروع،

كما أن هناك مجموعة واسعة من المفاهيم تطرقت إلى معنى النشاط سنذكر منها:

- النشاط أي جزء من المشروع يحتاج وقتا وموارد، وله بداية ونهاية محددة؛[1]
- النشاط هو جزء محدد من المشروع يلزم لإتمامه كمية محددة من الوقت باستعمال موارد معينة؛[2]
- النشاط هو تدخل في المشروع بشكل متسلسل ومنطقي ويحتاج إلى وقت وموارد لإنجازه؛[3]
- النشاط مجهود يحتاج إلى إمكانيات ويأخذ وقتا معينا لأدائه؛[4]

فالنشاط إذن هو أي وظيفة تساهم في تحقيق المشروع حيث يتطلب إنجازها فترة زمنية محددة إضافة إلى الموارد المالية والمادية اللازمة لذلك، ويعبر عنه بيانيا كما يلي:

⟶

2. النشاط الحرج: هو النشاط الذي تكون فيه فترة التأخير المسموح بها في إنجازه معدومة، وبمعنى أخر هو النشاط الذي سوف يترتب عن على تأخيره تأخر في وقت إتمام المشروع بالكامل[5]،وهو النشاط الذي يعتمد عليه في عملية ضغط الشبكة لذلك يتطلب هذا النوع من الأنشطة اهتماما خاصا عند تنفيذ المشروع كما يجب أن يراقب مراقبة فعالة، ويعبر عنه بيانيا كالتالي:

---

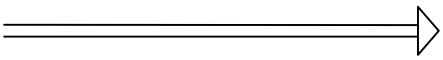
[1] J.Moder And Other, « Project Management With CPM&PERT And Précédence Diagramming », 3rd Ed, VAN Nostrand Rinhold Company, New York, 1983, P23

[2] محمد اسعد عبد الوهاب النيداني، مقدمة في بحوث العمليات الطبعة 3 ، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، القاهرة، 1998، ص 264.

[3] مؤيد الفضل، مرج سبق ذكره، ص 318

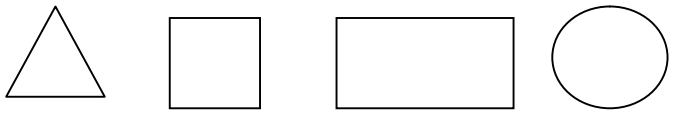
[4] سلطان تركي، التحليلات الكمية في إتخاذ القرارات، جامعة الملك سعود، الطبعة الأولى، السعودية، 1984، ص353.

[5] محمد توفيق ماضي، الأساليب الكمية في مجال الإدارة، الأسكندرية، الدار الجامعية 1998، ص 222



3. النشاط الوهمي[1]: هو كل نشاط لا يتطلب أي مورد ولا يستغرق أي وقت، يستخدم لإزالة مشكل وجود اكثر من نشاط مشترك بين حدثين متتاليين، وذلك بغية تحقيق العلاقات الأسبقية بين الأنشطة وتوفير التسلسل المنطقي، ويعبر عنه بيانيا كما يلي: ← — — — — — — —

4. الحدث: يصطلح عليه أيضا أسم العقدة وهو نهاية وبداية النشاط ولا يحتاج إلى وقت أو موارد لأنجازه لأنه يمثل الحصيلة النهائية لما استخدم في الأنشطة من موارد ويعبر عنه من خلال الأشكال التالية:



ولتوضيح أكثر لمعنى الحدث سنذكر التعاريف التالية:

الحدث:[2] هو إنجاز يتم عند نقطة معروفة من الزمن، لا يحتاج إلى وقت أو موارد ويعبر عن بداية ونهاية نشاط معين، أو بالأحرى هو عقدة عندما تتجه إليها جميع الأنشطة فإنها تنجز.

الحدث الإنداماجي: يصطلح عليه أيضا اسم حدث التقاء هو الحدث الذي يمثل تجمع أكثر من نشاط أي إنجازا مترابطا بأكثر من نشاط واحد

الحدث التشعبي: يطلق عليه أيضا اسم حدث إنبثاق وهو بمثابة نقطة بداية لأكثر من نشاط أي يمثل بدء العمل المترابط بأكثر من نشاط واحد

المسار: هو عبارة عن سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين حدثي بداية وإتمام المشروع، ووفقا للنظام الموجه للأحداث فهو سلسلة من الأنشطة الوهمية وغير الوهمية والأحداث المتعاقبة والتي تبدأ ببدء المشروع وتنتهى بإنجازه، أما باستخدام النظام الموجه للأنشطة فإن المسار يتكون من سلسلة من الأنشطة الفعلية فقط. وعليه فإن المشروع يكون له أكثر من مسار، كما يسمى الجزء من المسار دون أن يشترط فيه أن يبدأ من بداية الشبكة وينتهي بنهايتها بالسلسلة.

المسار الحرج:هو أطول مسار داخل الشبكة ويحدد أقل وقت لإتمام المشروع، فهو إذن مجموعة الأنشطة الحرجة التي تكون مسارا متصلا بين بداية ونهاية المشروع[3]، إضافة إلى الأحداث الحرجة في حالة النظام الموجه للأحداث التي يكون الاحتياطي الزمني لها معدوما.

[1] Pham Thu Quang, Jean Joskowicz, Cas Pratique De Conduite De Projets, Chiheb Eyrolles, Page 78
[2] Pierre Poggioli, « Pratique De La Méthode Pert » Les Editions D'organisation, Paris, 1984, P15.
[3] Denis Dumoulin, Mathematique De Gestion, Cours Et Application, Paris Economie ,1995, P236.

الاحتياطي الزمني: فاصل زمني أو مهلة متاحة للتأخير في عناصر المشروع، ويعرف بأنه مقياس لمرونة النشاط يشير إلى وجود عدد من أيام العمل يمكن أن تؤجل النشاط أو تمدده دون أن يتأثر وقت إنجاز المشروع، وإستخدام ذلك في الاهتمام بالأنشطة الحرجة[1]

الوقت "الزمن": هو عدد الوحدات الزمنية اللازمة لإنجاز أنشطة المشروع نرمز له بالرمز T ويعبر عنه بالعلاقة التالية $T = \sum_{\forall(i.j)\epsilon p/k=1}^{m}(D_{i.j})_k = D_K$ حيث:

m: هو عدد الأنشطة الحرجة و $k = 1,2, \ldots . m$

$(i.j)$: هو النشاط، و p هو المسار الحرج

وينقسم زمن إنجاز النشاط إلى:

الزمن الطبيعي "الاعتيادي": هو الوقت اللازم لانجاز النشاط الذي يربط بين حدث البداية i وحدث النهاية j في ظل الظروف العادية و سنرمز له بالرمز $D_{i.j}$

الزمن المضغوط "المعجل": هو الزمن الذي يتم اختزاله نتيجة القيام بجهود خاصة بحيث يصبح زمن انجاز النشاط الذي يربط بين حدث البداية i وحدث النهاية j أقصر من الوقت الإعتيادي ونرمز له بالرمز $d_{i.j}$

أما المدة الزمنية المضغوطة اللازمة لاتمام المشروع فهي عبارة عن مجموع الأزمنة المضغوطة اللازمة لإنجاز الأنشطة الحرجة نرمز إليها بالرمز t ونعبر عنه بالعلاقة التالية: $t = \sum_{\forall(i.j)\epsilon p/k=1}^{m}(D_{i.j})_k = t_K$

التكاليف: هي مجموع المبالغ المنفقة سواء الثابتة منها أو المتغيرة من أجل إنجاز أنشطة المشروع، وهي نوعان:

التكاليف الطبيعية: هي المبالغ المالية الواجب إنفاقها حتى يتم إنجاز النشاط في الزمن الطبيعي المحدد له؛

التكاليف المضغوطة: هي المبالغ المالية الواجب إنفاقها حتى يتم إنجاز النشاط في زمن أقل من الزمن الاعتيادي .

المبحث الثاني: أنظمة نماذج شبكات الأعمال التقليدية

نتيجة للحاجة الماسة لوجود أساليب تساهم في تحقيق أهداف المشاريع ظهرت نماذج شبكات الأعمال، وذلك من خلال ثلاث أنظمة يختلف النظام الأول فيها عن الثاني في طريقة تمثيل أنشطة المشروع وأحداثه، حيث يسمى النظام الأول بالنظام الموجه للأحداث، والثاني بالنظام الموجه للأنشطة، اما النظام الثالث فهو النظام مختلط يمزج بين النظامين السابقين ويسمى بنظام جانت.

[1] قاسم أحمد رفيق، المدخل إلى بحوث العمليات، جامعة حلب، 1992، ص254.

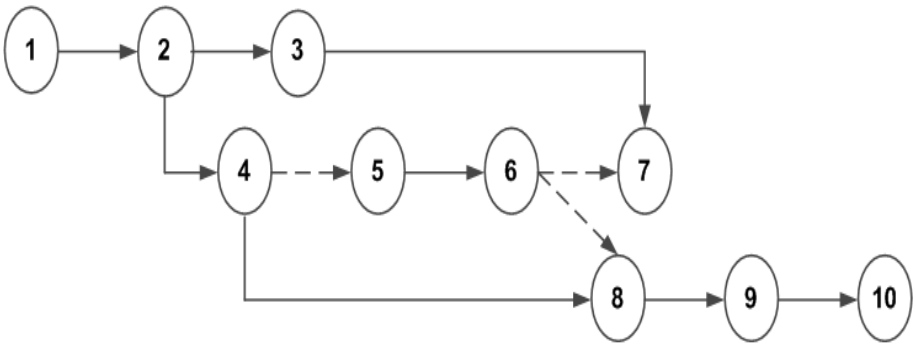
المطلب الأول: النظام الموجه للأحداث *AoA*

1. مفهوم النظام الموجه للأحداث: يعتبر النظام الموجه للأحداث من أوائل الأنظمة انتشارا وأكثرها شيوعا واستخداما، ويقصد به تصميم شبكة عمل المشروع التي تعرض خطة المشروع الواجب إتباعها أثناء عملية التنفيذ على أساس أن التعبير عن الأنشطة والمهام والأعمال الواجب إنجازها حتى ينتهي المشروع في الوقت المحدد له يكون من خلال الأسهم، أما بالنسبة للأحداث الممثلة للنقاط الزمنية الممثلة لنهاية أنشطة سابقة وبداية أنشطة لاحقة فإن التعبير عنها يكون من خلال العقد أو ما يسمى بنقاط الاتصال[1].

وبشكل عام يمكن تقسيم النظام الموجه للأحداث من خلال تصاميم شبكات العمل إلى:

1.1. الترقيم الأفقي للأحداث: حيث يتم ترقيم الحدث الأول في الشبكة برقم معين، و بعدها يتم زيادة الأرقام بشكل متسلسل باتجاه الحدث الأخير، ويكون ذلك على مستويات مختلفة

الشكل رقم (1.2): الترقيم الأفقي للأحداث

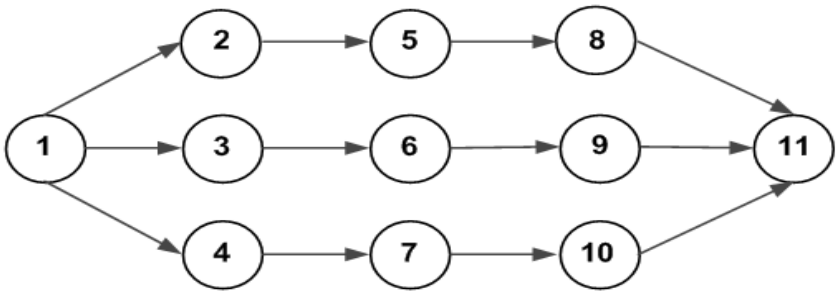


المصدر: مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سابق، ص322

2.1. الترقيم العمودي للأحداث: في هذه الحالة يتم ترقيم الأحداث من الأعلى إلى الأسفل كما هو موضح في الشكل أدناه:

[1] Martino, R, Project Management And Control, VOL1 , Finding The Critical Path, 3rd Ed, American Management Association, New Yourk, P 33.

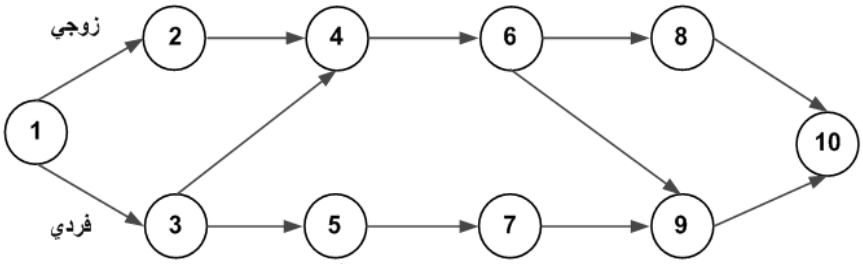
الشكل رقم (2.2): الترقيم العمودي للأحداث



المصدر: مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سابق، ص323

3.1. الترقيم الزوجي والفردي للأحداث: في هذه الحالة يتم جعل الأحداث الزوجية في جهة والأحداث الفردية في جهة أخرى كما هو موضح في الشكل التالي

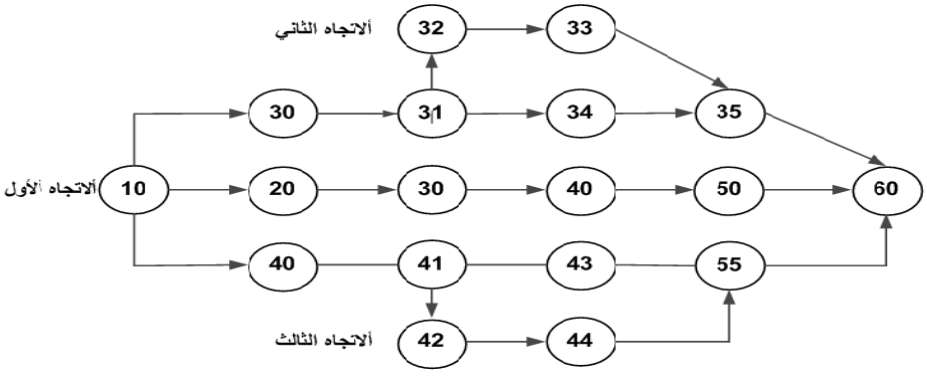
الشكل رقم (3.2): الترقيم الزوجي والفردي لشبكات الأعمال



المصدر: مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سابق، ص323

4.1. ترقيم الأحداث حسب نوع النشاط أو نوع العمليات: بموجب هذا الأسلوب يتم تقسيم المشروع إلى مجموعة من الاتجاهات حيث يتضمن كل اتجاه مجموعة من الأحداث المتناسقة والمترابطة فيما بينها

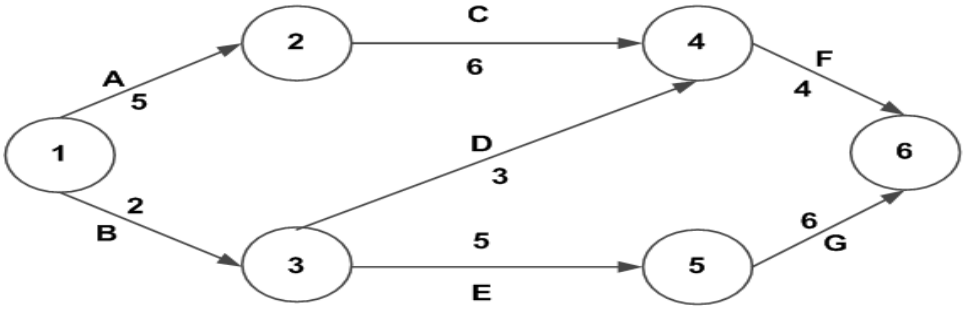
الشكل رقم (4.2): ترقيم الأحداث حسب نوع النشاط أو نوع العمليات لشبكات الأعمال



المصدر: مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سابق، ص324

5.1. رسم شبكات العمل على أساس النشاط السابق واللاحق: يختلف هذا النوع من شبكات العمل عن سابقاتها حيث يأخذ بعين الاعتبار النشاطات السابقة واللاحقة

الشكل رقم (5.2): تصميم شبكات الأعمال على أساس الأنشطة السابقة واللاحقة



المصدر: محمود العبيدي، إدارة المشاريع، منهج كمي، مرجع سابق، ص149

2. قواعد بناء الشبكة: اعتمادا على النظام الموجه للأحداث وحتى نتمكن من إعداد شبكة سليمة لابد من مراعاة مجموعة من القواعد والأسس أهمها:

- مراعاة شرط الترقيم حيث يجب أن يكون رقم حدث نهاية النشاط أكبر من رقم حدث بداية النشاط؛
- عرض أنشطة المشروع بصورة منطقية ومطردة في خط سير إلى الأمام، تمنع حالة الدوران وتجنب رسم أسهم معكوسة الاتجاه تشكل حلقة مغلقة؛
- استخدام الأنشطة الوهمية في حال وجود لنشاطين أو أكثر حدثا البداية والنهاية نفسه وذلك من أجل الحفاظ على منطق الشبكة[1]؛
- لا يتحقق حدث بداية أي نشاط إلا بإنجاز جميع الأنشطة الممهدة له أو ما يسمى بالأنشطة السابقة له التي تنتهي عند حدث بدايته؛
- باستثناء حدثي البداية والنهاية فإن كل حدث في الشبكة يجب أن ينطلق منه ويصل إليه سهم واحد على الأقل؛
- تجنب رسم أسهم متقاطعة خاصة عند استعمال برامج الحاسوب الجاهزة نظرا لأنها تعيق فهم الشبكة ووضوحها وتعيق عملية متابعة الحسابات[2].

3. خصائص مكونات الشبكة *AoA*: هذه الخصائص يمكن تقسيمها إلى نوعين :

1.3. الخصائص الخاصة بالأحداث: تتمثل الخصائص الخاصة بحدث معين فيما يلي:

[1] حكيم لطيف، عبد الجليل آدم المنصوري، مدخل إلى بحوث العمليات، جامعة قار يونس، ليبيا، 1978، ص194.

[2] زايد مصطفى، إدارة المشروعات، دار الثقافة، الطبعة الأولى، القاهرة، سنة 1997، ص30

1.1.3. ترقيم أحداث الشبكة: وفقا لما هو معمول به فإن ترقيم أحداث الشبكة يتمثل في إعطاء حدث بداية المشروع أو ما يسمى بالحدث الأول في الشبكة الرقم "01" أما بقية الأحداث فتأخذ أرقاما متتالية حيث تجرى عملية الترقيم وفق الأتجاه المعتمد للأسهم، مع الأخذ بعين الإعتبار التسلسل المنطقي وعلاقات الأسبقية الواجب مراعاتها عند بناء الشبكة، كما تمكننا أرقام أحداث الشبكة من وصف الأنشطة بأرقام أحداث بداياتها ونهاياتها بدلا من وصفها بعبارات توضح المهام التي يمثلها كل سهم في شبكة المشروع، حيث يلائم هذا الوصف برامج الحاسوب الجاهزة.

2.1.3. الزمن المبكر للحدث: هو لحظة الزمن المبكرة التي تبدأ منها أو تخرج منها الأنشطة[1]، أو هو عبارة عن الحسابات الأمامية المخصصة للأوقات المبكرة[2]، و يمثل أقل وقت ممكن يمكن إستغراقه من أجل الوصول إلى الحدث رقم "i" ويرمز له بالرمز "E_i"، وهو يمثل الوقت المستهلك منذ بداية الحدث الأول في المشروع حتى الحدث رقم i شرط ان يبدأ كل نشاط بأبكر وقت ممكن، ويتم حساب هذا الوقت وفق إتجاه أمامي يمثل عملية الانتقال من اليسار إلى اليمين وتبدأ هذه الحسابات من الحدث الأول وتتدرج بشكل متسلسل لغاية الحدث الأخير في الشبكة كتالي:

- بافتراض أن وقت بداية المشروع يساوي الصفر فإن الزمن المبكر لحدث بداية المشروع هو:

$$E_1 = 0$$

- إذا كان الحدث n هو حدث نهاية المشروع فإن الزمن المبكر لهذا الحدث هو : $E_n = T$

أما باقي الأحداث في الشبكة فهناك حالتين لحساب الزمن المبكر لها كما يلي:

- إذا كان الحدث j حدث نهاية لنشاط واحد فقط فإن العلاقة المستخدمة في هذه الحالة هي:

$$E_j = E_i + D_{ij}$$

- إذا كان الحدث j حدث إندماجي فإن العلاقة المستخدمة في هذه الحالة هي:

$$E_j = Max \begin{bmatrix} E_i + D_{ij} \\ E_k + D_{kj} \\ \\ E_z + D_{zj} \end{bmatrix}$$

[1] عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، مدخل لبحوث العمليات، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر والطباعة، عمان، الأردن، 2006، ص179

[2] سهيلة عبد الله، الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار حامد، عمان، الأردن، 2007، ص 234

3.1.3. الزمن المتأخر للحدث: هو عبارة عن الحسابات الخلفية المخصصة للأوقات المتأخرة و يمثل أقصى وقت ممكن يمكن استغراقه من أجل الوصول إلى الحدث رقم "i" حتى لا يحدث تأخير في إنجاز المشروع أو بالأحرى إنجازه في الوقت المحدد له، ويرمز له بالرمز "L_{i}"، ويتم حساب هذا الوقت وفق إتجاه عكسي يمثل عملية الإنتقال من اليمين إلى اليسار وتبدأ هذه الحسابات من حيث تنتهي الحسابات الأمامية، أي أنها تبدأ من الحدث الأخير في الشبكة وتستمر بشكل تراجعي لغاية الحدث الأول في الشبكة كتالي:

- تساوي زمن الإنتهاء المتأخر وزمن البداية المبكر لوقوع الحدث n الذي يمثل حدث نهاية المشروع حيث :

$$L_{\mathrm{n}} = E_{\mathrm{n}} = \mathrm{T}$$

أما باقي الأحداث في الشبكة فهناك حالتين لحساب الزمن المتأخر لها كما يلي:

- إذا كان الحدث i حدث بداية لنشاط واحد فقط فإن العلاقة المستخدمة في هذه الحالة هي:

$$L_{\mathrm{i}} = \mathrm{L_j} - \mathrm{D_{ij}}$$

- إذا كان الحدث i حدث تشعبي فإن العلاقة المستخدمة في هذه الحالة هي[1]:

$$L_i = Min \begin{bmatrix} \mathrm{L_i} - \mathrm{D_{ij}} \\ \mathrm{L}_k - \mathrm{D_{kj}} \\ \\ \mathrm{L_z} - \mathrm{D_{zj}} \end{bmatrix}$$

4.1.3. المرونة الزمنية للحدث: نقصد بها الاحتياطي الزمني للحدث وهي تمثل مقدار الوحدات الزمنية الفائضة الذي يمكن الاستفادة منها في الواقع العملي عند التنفيذ الفعلي للمشروع، ويستعمل هذا الزمن لتحديد فيما إذا كان الحدث i حرجا أم لا، نرمز له بالرمز S_{i} ويحسب وفقا للطرق التالية:

- **الطريقة التحليلية**[2]: الاحتياطي الزمني للحدث في هذه الحالة يمثل الفرق بين الزمن المتأخر والمبكر للحدث شرط أن يكون كل من حدثي بداية المشروع ونهايته حدثين حرجين ويحسب وفق العلاقة التالية:

$$S_{\mathrm{i}} = \mathrm{L_i} - \mathrm{E_i}$$

ويكون الحدث حرجا إذا كان الإحتياطي الزمني له يساوي 0 أي أن: $S_{\mathrm{i}} = 0$

- **طريقة المصفوفة**[3] بإفتراض مشروع ما مجزأ إلى N نشاط وفق ترتيب منطقي إفتراضي لينجز بزمن قدره $\mathrm{D_{ij}}$ حيث نرمز إلى حدث بداية النشاط بـ: $i = 1.2 \dots \dots n-1$

[1] عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، مرجع سبق ذكره، ص181

[2] J.Moder and other, « Project Management with CPM&PERT and Précédence Diagramming », opcit,p73

[3] سلطان تركي، التحليلات الكمية في إتخاذ القرارات، جامعة الملك سعود، الطبعة الأولى، ص368.

وإلى حدث نهاية النشاط بـ $j = i+1, i+2, \ldots . n$

الجدول رقم (1.2): أنشطة المشروع الافتراضي مع الزمن اللازم لإنجاز كل نشاط

النشاط $(i.j)$	1.2	2.3	2.4	3.4	.....	$(n-i).n$	$(n-1).n$
D_{ij}	D_{12}	D_{23}	D_{24}	D_{34}		$D_{(n-i).n}$	$D_{(n-1).n}$

المصدر من إعداد الباحث

ومن أجل حساب الأزمنة المبكرة والمتأخرة للأحداث لابد من إيجاد المصفوفة المكافئة للشبكة الخاصة بالمشروع والتي تأخذ الشكل التالي

الجدول رقم (2.2): المصفوفة المكافئة للشبكة الخاصة بالمشروع

		رقم الحـــــــدث						
رقم الحـــــــدث		1	2	3	4	....	n	E_i
	1		D_{12}					$E_1 = 0$
	2			D_{23}	D_{24}			E_2
	3				D_{34}			E_3
	4						D_{4n}	E_4
	⋮						$D_{(n-i).n}$	⋮
	n							E_n
	L_i	L_1	L_2	L_3	L_4	....	L_n	

المصدر من إعداد الباحث

توضع الأزمنة التي تستغرقها الأنشطة حتى تنجز في الخلايا الواقعة فوق القطر الرئيسي لهذه المصفوفة مع مراعاة ارتباط الأحداث الواقعة فوق القطر مع بعضها البعض، بينما يتم حساب الأزمنة كما يلي:

- بما أن حدث بداية المشروع له الرقم 1 وزمنه المبكر معدوم، فنضع في الخلية الناتجة عن تقاطع سطر الحدث رقم 1 وعمود الزمن المبكر E_i قيمة تساوي الصفر أي $E_1 = 0$
- لإيجاد الزمن المبكر للحدث رقم 3 نرى كم قيمة توجد فوق القطر الرئيسي للمصفوفة فنلاحظ وجود قيمة D_{23} فقط نظرا لوجود نشاط واحد سابق له في الشبكة، نجمع D_{23} مع الزمن المبكر الموجود في السطر رقم 2 ونضع الناتج في الخلية الناتجة عن تقاطع السطر رقم 3 مع العمود E_i بمعنى: $E_3 = D_{23} + E_2$

- بالنسبة للحدث رقم 4 أو أعمدة الأحداث التي تحمل أكثر من قيمة فوق القطر الرئيسي للمصفوفة فإننا نقوم بحساب الزمن المبكر كما يلي: $\mathrm{E_4} = Max[\mathrm{D_{24}} + \mathrm{E_2}\ .\ \mathrm{D_{34}} + \mathrm{E_3}\ ]$

أما الأزمنة المتأخرة للأحداث فحسابها يكون كالتالي:

- نضع الزمن المتأخر للحدث رقم n مساويا لزمنه المبكر أي: $\mathrm{E_n} = \mathrm{L_n}$

- بالنسبة لسطر الحدث رقم 4 مثلا نجد نجد أنه يحتوي قيمة واحدة فقط فوق القطر وهي D_{4n} نطرح هذه القيمة من الزمن المتأخر الموجود في العمود رقم n ونضع الناتج في الخلية الناتجة عن تقاطع العمود رقم 4 مع السطر $\mathrm{L_i}$ بمعنى: $\mathrm{L_4} = \mathrm{L_n} - D_{4n}$

- بالنسبة للحدث رقم 2 أو أسطر الأحداث التي تحمل أكثر من قيمة فوق القطر الرئيسي للمصفوفة فإننا نقوم بحساب الزمن المتأخر كما يلي: $\mathrm{L_2} = Min[\mathrm{L_3} - \mathrm{D_{23}}\ .\ \mathrm{L_4} + \mathrm{D_{24}}\ ]$

بالطريقة نفسها نقوم بحساب جميع الأزمنة سواء المبكرة أو المتأخرة لكافة أحداث الشبكة ثم بعد ذلك نحدد الأحداث الحرجة والتي يتساوى الزمن المبكر مع الزمن المتأخر لها.

2.3. خصائص خاصة بالأنشطة: يتميز أي نشاط يدخل في بناء شبكة الأعمال بمجموعة من الخصائص تتمثل فيما يلي:

1.2.3. ترقيم أنشطة الشبكة: يمكن الإشارة إلى الأنشطة التي تربط بين أحداث شبكة العمل بأرقام أو حروف أبجدية وإلا بعبارات توضيحية، وحتى نستطيع تطبيق البرامج الرياضية الموضوعة وفق هذا النظام فمن الأفضل أن نشير إلى النشاط بأرقام أحداث البداية والنهاية أي بزوج من الأرقام.

2.2.3. الوقت المبكر لبداية النشاط: هو نفسه الزمن المبكر لوقوع حدث بداية النشاط، أي هو أبكر وقت لابتداء نشاط ما دون مخالفة متطلبات النشاطات التي تسبقه، أو هو أقل زمن يمكن أن يبدأ عنده النشاط شرط أن تنجز جميع الأنشطة السابقة لذلك النشاط بالزمن المحدد لإنجازها، نرمز إليه بالرمز ES أي أن:

$$ES = E_i$$

3.2.3. الوقت المبكر لنهاية النشاط: يمثل أقل زمن يجب إنهاء النشاط عنده، وهو عبارة عن مجموع الزمن المبكر لحدث بداية النشاط مع الزمن اللازم لإنجاز النشاط نرمز إليه بالرمز EF ويحسب وفق العلاقة التالية:

$$EF = E_i + D_{ij}$$

4.2.3. الوقت المتأخر لبداية النشاط: يمثل أقصى زمن يجب بدء النشاط عنده حتى لايتأخر المشروع عن الوقت المحدد لإنجازه، حيث أن أي تأخير في بدء النشاط بعد هذا الزمن سوف يحدث تأخيرا في إنجاز

المشروع، وهو عبارة عن الفرق بين الزمن المتأخر لحدث نهاية النشاط والزمن اللازم إنجاز النشاط، ويحسب وفق العلاقة التالية: $LS = L_j - D_{ij}$

5.2.3. الوقت المتأخر لنهاية النشاط: هو نفسه الوقت المتأخر لنهاية الحدث، يمثل أقصى زمن يجب إنهاء النشاط عنده حتى لايتأخر المشروع عن الوقت المحدد لإنجازه، حيث أن أي وقت إضافي يستغرقه النشاط بعد هذا الزمن سوف يحدث تأخيرا في إنجاز المشروع نرمز إليه بالرمز LF أي أن: $LF = L_j$

6.2.3. المرونات الزمنية: تتمثل في الاحتياطات أو الاحتياجات الزمنية، وهي مقدار الوقت أو الزمن الفائض الذي يمكن الاستفادة منه في الواقع العملي عند التنفيذ الفعلى للمشروع وبالتحديد عند ظهور مشاكل تتسبب في تأخير وقت إنجاز المشروع الكلي[1]، وتقسم هذه المرونات إلى:

- **المرونة الزمنية للنشاط:** وهي الفائض الزمني بين الفترة التي خطط لها تنفيذ النشاط والفترة الفعلية، هذه المرونة لا تأخذ القيم السالبة، فالقيمة الموجبة تعني أن هناك إمكانية لتأخير تنفيذ النشاط في حدود تلك المرونة، أما القيم الصفرية فهي التي لا يمكن أن تتحمل أي تأخير في التنفيذ أو حتى في بداية تنفيذ النشاط
- **الزمن المرن الكلي:** هو الاحتياطي الزمني الكلي لنشاط ما ويعرف بأنه المرونة الزمنية الكلية التي يمكن أن ينفذ بها النشاط دون أن تتأثر المدة الكلية T للمشروع، والتي تحدد بتاريخ زمن وقوع أخر حدث في الشبكة[2]، أي هو أطول وقت يمكن استغلاله في تأجيل المباشرة في تنفيذ نشاط معين دون أن يؤثر ذلك على وقت إتمام المشروع الكلي ويسمى الفرق $L_j - E_i$ بالزمن المتاح وهو عبارة عن أكبر زمن متاح لإنجاز النشاط دون تأخير، أما الزمن المرن الكلي فيرمز له بـ TF ويحسب وفق العلاقات التالية[3]:

$$TF = L_j - E_i - D_{ij}$$
$$TF = LF - EF$$
$$TF = LS - ES$$

- **المرونة الحرة:** نقصد بها الاحتياطي الزمني الحر ويعرف بأنه أكبر وقت متاح لتأخير تنفيذ نشاط ما عندما تنفذ جميع الأنشطة الأخرى في زمنها المبكر، أو هو عبارة عن الزيادة في الزمن المتاح $[L_j - E_i]$ فوق زمن الإستغراق D_{ij}، كما يجب أن يكون هذا الزمن أقل من الزمن المرن الكلي، أما إذا كان هذا الأخير

[1] مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات، مرجع سابق، ص372.

[2] الصدي فتحي، تنظيم المشروعات وإدارتها، مشورات جامعة دمشق، سنة 1996، ص128.

[3] Yvong, Perreault, recherche operationnelles techniques decisionnelles, gaetan morin edition, 4eme edition, canada,1980,p269.

معدوم فإن الإحتياطي الزمني الحر كذلك يكون معدوما، نرمز للمرونة الحرة بالرمز FF وتحسب وفق العلاقة التالية: $FF = E_j - E_i - D_{ij}$ أو $FF = E_j - EF$

- **المرونة المتداخلة:** هي الفرق بين المرونة الكلية والمرونة الحرة أو هي مقدار الفترة الزمنية التي يمكن أن نؤخر بها البدء في النشاط ما دون الإخلال بالفترة الزمنية اللازمة لإنهاء المشروع، نرمز للمرونة المتداخلة بالرمز F_T وتحسب وفق العلاقة التالية: $F_T = TF - FF$

- **المرونة المستقلة:** هي مقدار الفترة الزمنية التي يمكن أن نؤخر بها البدء في النشاط ما دون التأخير في موعد إنهاء المشروع أو تأخير بداية أي نشاط لاحق، أي هي أكبر وقت ممكن خلاله تأجيل المباشرة بتنفيذ نشاط معين إذا ابتدأت كافة الأنشطة الباقية في الأوقات المتأخرة لها، أو هو عبارة عن الزيادة في الزمن $[E_j - L_i]$ فوق زمن الاستغراق D_{ij}، نرمز لهذه المرونة بالرمز F_D وتحسب وفق العلاقة التالية: $F_D = E_j - L_i - D_{ij}$

- **مرونة المخاطر:** تستعمل هذه المرونة ضد المخاطر غير المحتملة، وهي عبارة عن مرونة احتياطية تقدر بـ 20% من الوقت الكلي للمشروع المنصوص عليها ضد المخاطر الإجمالية.

7.2.3. تحديد المسار الحرج: بعد حساب الأزمنة السابقة يمكننا تحديد المسار الحرج والذي يمر بمرحلتين الأولى تتمثل في الحسابات الأمامية المخصصة للأزمنة المبكرة للأنشطة، أما المرحلة الثانية فتتمثل في الحسابات الخلفية المخصصة للأزمنة المتأخرة للأنشطة[1].

بعد حساب الأزمنة السابقة يمكننا أن نحدد الأنشطة الحرجة التي تحقق الشرطين التاليين:

- أن يقع النشاط $(i;j)$ بين حدثين حرجين أي أن: $S_j = S_i = 0$
- أن يحقق حدثاه إحدى المعادلتين:

$$E_j - E_i = D_{ij} \quad \text{أو} \quad L_j - L_i = D_{ij}$$

كما يمكن أن يظهر في عملية حساب النشاطات الحرجة أكثر من مسار حرج، إلا أنه يؤخذ بعين الأعتبار أطول المسارات، أو بعبارة أخرى يؤخذ بعين الأعتبار المسار الحرج الذي يكون فيه الوقت مساويا لما هو موجود في الحدث الأخير في المخطط الشبكي من الأزمنة[2]

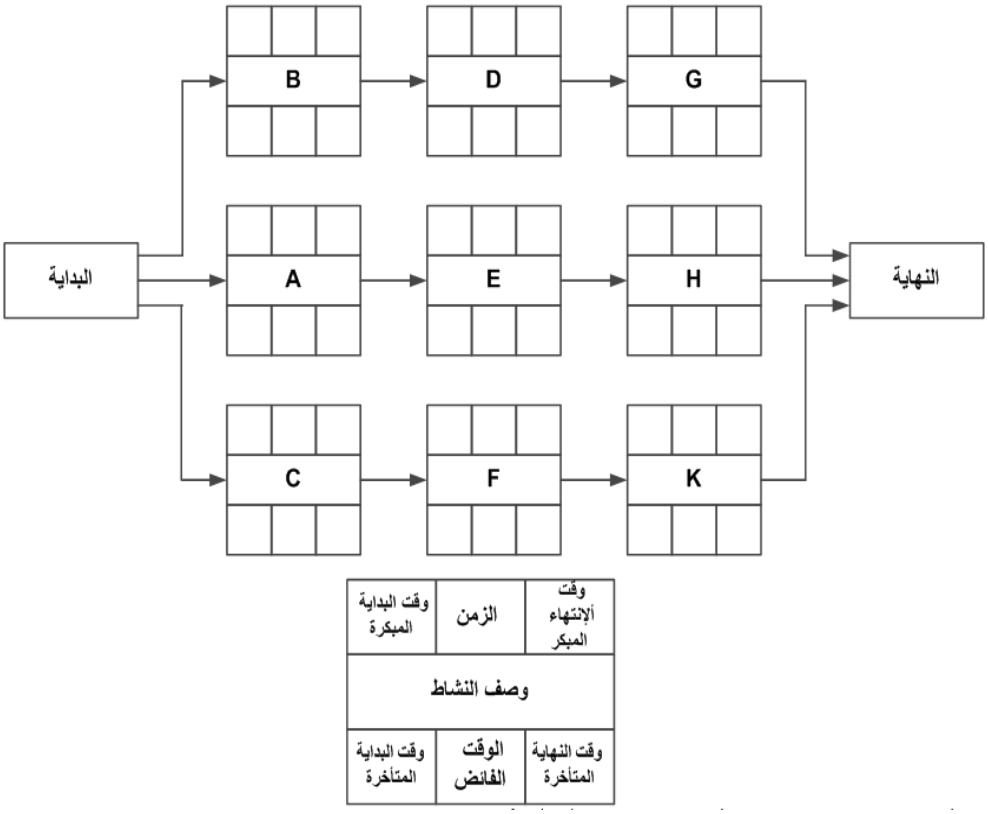
[1] دلال صادق الجواد، مرجع سبق ذكره، ص222.

[2] مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات الصغيرة والمتوسطة، مرجع سبق ذكره، ص368.

المطلب الثاني: النظام الموجه للأنشطة *AoN*

1. مفهوم النظام الموجه للأنشطة:تصميم شبكة عمل في إطار هذا المفهوم هم معاكس تماما لسابقه ففي مثل هذا النوع من الشبكات تكون الفكرة قائمة على أساس أن تعبر العقد عن المهام والأنشطة الواجب إنجازها من أجل تحقيق المشروع، أما الأسهم فهي عبارة عن أحداث. كما يتطلب هذا النظام تحديد عمل المشروع وبنية تقسيم العمل، إعداد قائمة بأنشطة المشروع وتحديد علاقاتها المنطقية، تقدير الزمن اللازم لإنجاز هذه الأنشطة.

الشكل رقم (6.2): بناء وتصميم الأنشطة في المخططات الشبكية بواسطة العقد



المصدر: محمود العبيدي، إدارة المشاريع، منهج كمي، مرجع سابق، ص155

2. قواعد بناء شبكة *AoN*: في هذا النوع من شبكات العمل تكون الفكرة قائمة على أساس أن تعبر العقدة أو نقطة الإتصال عن النشاط في حين تعبر الأسهم عن الأحداث حيث هذه الأخيرة تعكس العلاقات المنطقية بين أنشطة المشروع، هذه العلاقات يمكن حصرها في[1] :

[1] Moder.J And Others 1983 Project Management With CPM And PERT Precedence Diagramming P40

- **علاقة بداية بداية:** أي أن النشاط اللاحق يبدأ بعد بداية النشاط السابق ، أي أن توقف النشاط السابق مؤقتا لا يؤثر على بداية النشاط اللاحق

- **علاقة بداية نهاية:** يقصد بذلك أنهاء النشاط اللاحق بعد بداية النشاط السابق بغض النظر عن إنهاء العمل في النشاط السابق أو عدم إنهائه

- **علاقة نهاية بداية:** بمعنى أنه لا يمكن بأي شكل من الأشكال البداية في النشاط النشاط اللاحق دون إنتهاء العمل من النشاط الذي يسبقه

- **علاقة نهاية نهاية:** بمعنى أنه لا يمكن بأي شكل من الأشكال الانتهاء من النشاط اللاحق دون إنتهاء العمل من النشاط الذي يسبقه

- **العلاقات المركبة "بداية – بداية ونهاية – نهاية"**: هو مزج بين العلاقتين السابقتين ، أي أن بداية النشاط اللاحق تكون مباشرة بعد بداية النشاط السابق وقبل الأنتهاء منه في الوقت نفسه، في حين أن نهاية النشاط اللاحق تكون مباشرة بعد نهاية النشاط السابق ولا يمكن بأي حال أن ينتهي النشاط اللاحق قبل النشاط الذي يسبقه.

3. خصائص مكونات الشبكة *AoN*: هي مجموعة من المؤشرات والخصائص الخاصة بشبكات الأعمال في إطار النظام الموجه للأنشطة والتي يمكن حصرها في:

- **رقم النشاط:** كما أشرنا إليه سابقا فإن أنشطة الشبكة ترقم تتابعيا، كما يمكن أن نستخدم عبارات توضيحية للإشارة إلى طبيعة العمل الذي يمثله النشاط

- **الزمن المبكر لبداية ونهاية النشاط:** لحساب الزمن المبكر لبداية ونهاية النشاط لابد من أن يبدأ كل نشاط بأبكر وقت ممكن، ووفق إتجاه أمامي من بداية الشبكة مع وضع النشاط i نشاطا سابقا و النشاط j نشاط لاحقا أما طريقة الحساب فتكون كالتالي:

- بالنسبة لأنشطة البداية والتي لا يسبقها أي نشاط أخر فإن الزمن المبكر لبدايتها يكون معدوما $\mathrm{ES_i} = 0$ ، أما الزمن المبكر لنهايتها فهو مجموع الزمن المبكر لبدايتها والزمن الزمن اللازم لإنجاز نشاط البداية ويحسب وفق العلاقة التالية: $EF_i = ES_i + D_i = D_i$

- بالنسبة للأنشطة التي يسبقها نشاط واحد فقط فإن الوقت المبكر لبداية ونهاية النشاط يحسب وفق العلاقات السالفة الذكر كما يلي:

- إذا كانت العلاقة بداية بداية فإن : $ES_i = ES_j$ $EF_j = ES_j + \mathrm{D_j}$

- إذا كانت العلاقة بداية نهاية فإن : $ES_j = EF_j - D_j$ $EF_j = ES_i$
- إذا كانت العلاقة نهاية بداية فإن: $ES_j = EF_i$ $EF_j = ES_j + \mathrm{D_j}$
- إذا كانت العلاقة نهاية نهاية فإن: $ES_j = EF_j - D_j$ $EF_j = EF_i$

- بالنسبة للأنشطة التي يكون لها أكثر من نشاط سابق فإن:

$$ES_j = Max\,[EF_i] \qquad EF_j = ES_j + \mathrm{D_j}$$

- الزمن المبكر لإنهاء المشروع: يرمز له بالرمز T ، ويحسب بعد حساب كل أزمنة النهاية المبكرة للأنشطة المكونة للمشروع وفق العلاقة التالية: $T = \sum Max[EF]$

- **الزمن المتأخر لبداية ونهاية النشاط**[1]: لحساب الزمن المبكر لبداية ونهاية النشاط لابد من أن ينتهي كل نشاط بأقصى وقت ممكن لإنجازه ،ووفق إتجاه عكسي بداية من نهاية الشبكة مع وضع النشاط j نشاطا سابقا و النشاط k نشاط لاحقا أما طريقة الحساب فتكون كالتالي:

- بالنسبة لأنشطة النهاية والتي لا يلحقها أي نشاط أخر فإن الزمن المتأخر لنهايتها هو نفسه الزمن المبكر لأنهاء المشروع أي أن $LF_k = T$، أما الزمن المتأخر لبدايتها فهو الفرق بين الزمن المتأخر لنهايتها والزمن اللازم لإنجاز النشاط ويحسب كمايلي: $LS_k = LF_k - D_k = T - D_k$

- بالنسبة للأنشطة التي لديها نشاط واحد لاحق فقط فإن الوقت المتأخر لبداية ونهاية النشاط يحسب وفق العلاقات السابقة كما يلي:

- إذا كانت العلاقة بداية بداية فإن: $LF_{\mathrm{j}} = \mathrm{LS_k} + \mathrm{D_j}$

LS_j

- إذا كانت العلاقة بداية نهاية فإن : $LF_{\mathrm{j}} = \mathrm{LF_k} + \mathrm{D_j}$

LS_j

- إذا كانت العلاقة نهاية بداية فإن: $LF_{\mathrm{j}} = \mathrm{LS_k}$

- إذا كانت العلاقة نهاية نهاية فإن: $LF_{\mathrm{j}} = \mathrm{LF_k}$

- بالنسبة للأنشطة التي يكون لها أكثر من نشاط لاحق فإن: $LF_j = Min(\mathrm{LF_j})$

[1] زايد مصطفى، إدارة المشروعات، مرجع سبق ذكره، ص87

- الأحتياطي الزمني الكلي: هو الفرق بين الزمن المتأخر والمبكر لنهاية النشاط أوبدايته ويحسب وفق العلاقتين التاليتين : $TF_{\mathrm{i}} = \mathrm{LF_i} - \mathrm{EF_i}$ أو $TF_{\mathrm{i}} = \mathrm{LS_i} - \mathrm{ES_i}$

- الإحتياطي الزمني الحر: هو الفرق بين الزمن المبكر لبداية النشاط اللاحق ونهاية النشاط السابق له ويحسب كما يلي: $FF_i = ES_j - EF_i$

المطلب الثالث: نظام جانت GANTT

1. مفهوم نظام جانت: هو وسيلة لبرمجة المشاريع والسيطرة عليها، وهو عبارة عن توضيح للاستخدام المخطط أو الفعلي للمصادر المتاحة ضمن إطار زمني محدد، وقد بدأت المحاولات الجادة لإيجاد طريقة لبرمجة المشاريع في أواخر القرن التاسع عشر، وقد تركزت هذه المحاولات على الأسلوب البياني لتمثيل النشاطات المختلفة للمشروع، حيث تمكن هنري جانت (H. Gantt) الذي يعتبر رائد حركة الإدارة العلمية من تقديم الطريقة المعروفة باسم مخطط جانت التي ظهرت عام 1910 لتلبية حاجة القوات الأمريكية في تخطيط ومراقبة إنتاج المصانع العسكرية، فنظام جانت يعتمد بالدرجة الأولى على الزمن في تنفيذ الأزمنة التي تمت جدولتها، وهو يظهر تقدم الأزمنة أو الموارد التي تم استغلالها في تنفيذ الأزمنة، كما أنه يستخدم لتحديد العدد المطلوب من الموارد البشرية والموارد الأخرى اللازمة لكل أنشطة المشروع[1]، أو بالأحرى هو ترجمة ما تم بناءه وفق النظامين السابقين النظام الموجه للأحداث والنظام الموجه للأنشطة على المقياس الزمني، ويكون ذلك عادة في معلم متعامد ومتجانس حيث يظهر على المحور العمودي مجمل الأنشطة التي تكون المشروع، بينما المحور الأفقي يمثل الوحدات الزمنية اللازمة لتنفيذ كل نشاط والتاريخ التقويمي في آن واحد، أو بالأحرى يمثل التقسيمات الزمنية التي تحدد بداية ونهاية النشاط وبالتالي نهاية المشروع.

نظرا لبساطة وسهولة إعداد نظام جانت واستخدامه وتعدد الأغراض المستخدم من أجلها فإنه يعد الوسيلة التقليدية الرئيسية المستخدمة في[2]:

- وضع خطط المشاريع حيث يتم إعداد مخطط للأنشطة المراد تنفيذها خلال الفترة المحددة للمشروع، وتحديد متطلبات هذه الأنشطة من العمالة والموارد الأخرى وتقدير الأوقات اللازمة لتنفيذها وفقا لعلاقات الأسبقية التي تربط بينها ؛

[1] Emmanuel Djuatio, management des projets techniques d'evaluation, analysé, choix et planification, p94

[2] نجم عبود، إدارة العمليات النظم والأساليب والإتجاهات الحديثة، معهد الإدارة العامة، السعودية، سنة 2001، ص 617.

- مراقبة تنفيذ العمل وتطوره وذلك من خلال إعداد مخطط التنفيذ الفعلي والمقارنة بين ما هو فعلي والكشف عن الأسباب الحقيقية للإنحرافات إن وجدت، ومعالجة هذه الأسباب حتى لا تؤثرا سلبا في زمن إنجاز المشروع؛
- إعادة الجدولة والتصحيح عند حدوث انحرافات في التنفيذ عما هو مخطط، تتم معالجتها باستخدام موارد إضافية من أجل تقليص زمن إنجاز الأنشطة التي لم تنفذ بعد حتى لا يحدث تأخير في إنجاز المشروع.

2.بناء مخطط جانت:

مخطط جانت أداة إدارية تستخدم لتمثيل معلومات التخطيط بيانيا، فبعد تقسيم مخطط إلى عدة نشاطات نقوم بتحديد كمية العمل اللازمة ولكل نشاط على حدا، كما يجب معرفة معدل التنفيذ بالنسبة للزمن من خلال معرفة كمية الموارد المتاحة التي يمكن أن تؤثر في معدل التنفيذ، ومن خلال معرفة كمية هذه الموارد يمكننا معرفة الوقت اللازم لتنفيذ كل نشاط على حدا وتحديد الوقت لبدء النشاط وإنهائه مع مراعاة التسلسل المنطقي والتتابع الزمني لهذه النشاطات[1].

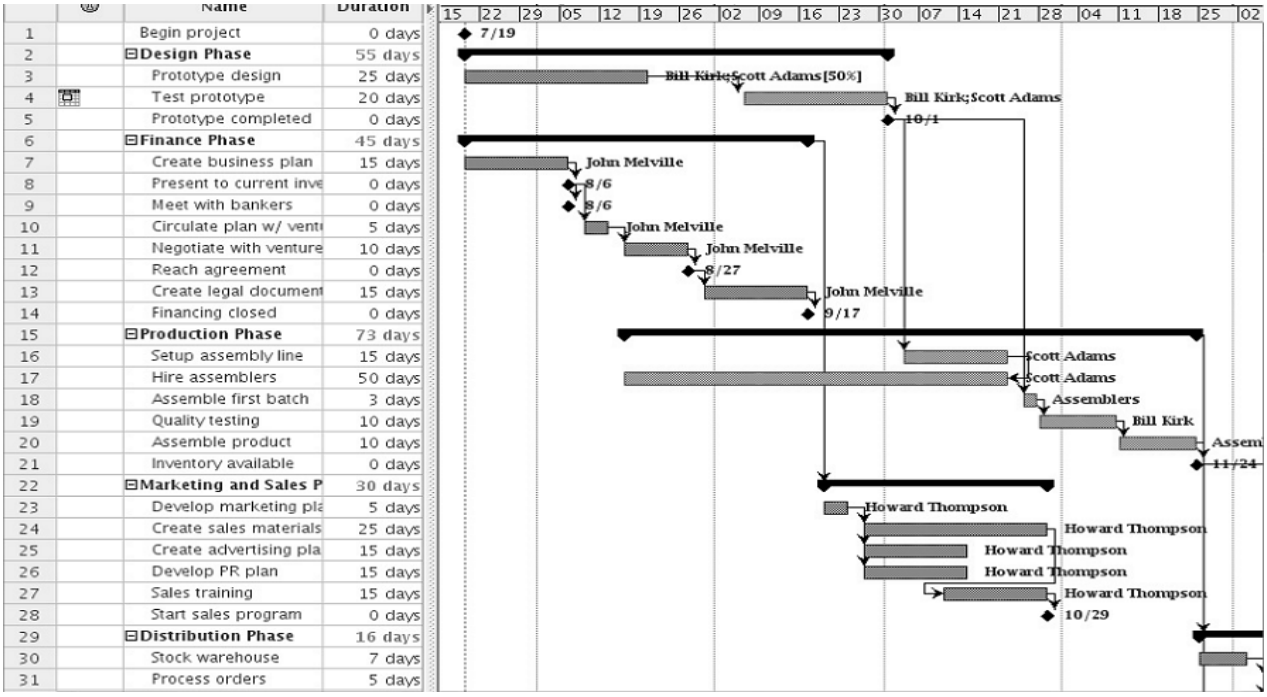
بعد الانتهاء من عملية الجدولة وإيجاد التقديرات الزمنية للأنشطة وأزمنة الأحداث وتحديد الاحتياطي الزمني والأنشطة التي لها احتياطي زمني معدوم، يتم تمثيل أنشطة المشروع في جملة محاور نظامية محورها الأفقي يمثل محور الزمن المقسم إلى فترات زمنية متساوية مجموعها يكون مساويا على الأقل لـ T المعبرة عن الزمن المحدد لأنجاز المشروع وفق تسلسل معين في عمود على يسار المخطط ، كما يجب أن تتناسب هذه التقسيمات لمحور الزمن مع وحدة قياس الزمن"شهر، أسبوع، يوم، ساعة" المستخدمة في تقدير الأزمنة اللازمة إنجاز أنشطة المشروع، بينما يمثل المحور العمودي الأنشطة المكونة للمشروع.

يبدأ مخطط جانت من التوقيت صفر والذي يقابله توقيت محدد حسب التقويم كما يقوم على أساس تمثيل كل نشاط بقطعة مستقيمة موازية للمحور الأفقي، تمثل فاصلة نقطة بدايتها لحظة بدء النشاط بينما تمثل فاصلة نقطة النهاية للقطعة نفسها لحظة إنهاء النشاط، ويكون الفرق بين الفاصلتين مساويا لـ D وهو عدد الوحدات الزمنية اللازمة لإنجاز النشاط الممثل بهذه القطعة في أن واحد، كما يقابل فاصلة نهاية أخر قطعة مستقيمة "نشاط" في التقويم تاريخ إنتهاء المشروع، ويمكن أن نميز بين ثلاثة أنواع من القطع المستقيمة، بعضها قطع متصلة تشير إلى الأنشطة التي لها احتياطي زمني حر معدوم، والأخرى قطع متقطعة تشير إلى الأنشطة الوهمية التي لا تحتاج إلى أي زمن، بينما أخرها فيتمثل في قطع تتكون الواحدة منها من جزء متصل والأخر متقطع في نفس الوقت، حيث يشير الجزء المتصل إلى D الزمن اللازم لإنجاز النشاط أما الجزء المتقطع فيشير

[1] غالب العباسي، إدارة المشاريع ، مرجع سابق، ص 121.

إلى الاحتياطي الزمني الحر FF ، من خلال نوع القطعة المستقيمة يمكننا أن نميز بين الأنشطة الحرجة وغير الحرجة حيث القطع المتصلة تكون أنشطة حرجة بينما القطع المتكونة من جزأ متصل والأخر متقطع فإنها تمثل أنشطة غير حرجة، باستثناء بعض الحالات والتي يكون النشاط غير حرج بالرغم من أنه ممثل بقطع مستقيمة متصلة، هذه الحالات يكون فيها الاحتياطي الزمني الحر للنشاط معدوما، بينما الاحتياطي الزمني الكلي لها لا يساوي الصفر[1].

الشكل رقم (7.2): يمثل أحد الأشكال العامة لمخطط جانت



Source : https://www.ganttproject.biz/

1.2. إيجابيات وسلبيات مخطط جانت:

تتمثل إيجابيات مخطط جانت في التالي[2]:

- يسهل فهم الاحتياطي الزمني للنشاط من خلال تحديد عدد الوحدات الزمنية التي يمثلها الجزء المتقطع من القطعة المستقيمة الممثلة على جملة المحاور الإحداثية؛
- يعد أداة إدارية فعالة للتخطيط والرقابة، كما لا يمكن الإستغناء عنها في تقدير الحاجات من الموارد والتنبؤ بالتدفقات النقدية؛

[1] Martino,R,L, project management and control, volume 2, applied operational planning, american management association 2nd,Ed New York, p104.
[2] Burke, Rory project management, opcit p156.

- يؤمن صورة واضحة عن الوضع الحالي للمشروع، حيث يمكننا من تحديد الأنشطة المنجزة عند أي نقطة زمنية، ومعرفة الأنشطة قيد الإنجاز وتلك التي ستنجز لاحقا.

بالرغم من المزايا التي يتسم بها مخطط جانت إلا أن ذلك لا يمنع من وجود سلبيات تميزه والتي ويمكن حصرها في[1]:

- تحد بساطة مخطط جانت من إظهار تفصيل كاف، يمكن من إكتشاف النقص الجدولي للأنشطة في الوقت المناسب؛
- قصوره عن أداء مهامه بالنسبة للمشاريع الكبيرة نتيجة النشاطات الكثيرة والعلاقات بين الأزمنة المتداخلة؛
- لا يظهر مخطط جانت العلاقات المنطقية بين الأنشطة وبالتالي من الصعب تحديد أثر التأخير في إنجاز نشاط ما على زمن إنجاز المشروع.

المبحث الثالث: التحليل بطريقة المسار الحرج *CPM*

يعد أسلوب المسار الحرج أحد أقدم أدوات وأساليب شبكات العمل المستخدمة في تخطيط ومتابعة تنفيذ المشروعات الكبيرة والمعقدة، كما ترمز CPM إلى الحروف للإصطلاح الانجليزي Critical path Method هذا الأسلوب يعتمد على تحديد المسار الحرج كما لا يمكن تطبيقه إلا بعد بناء شبكة العمل التي تعبر عن المشروع أما النظام الذي يستخدم في بناء شبكة العمل فيختلف بإختلاف القائم على المشروع وذلك من خلال تمكنه وإلمامه بالنظام المستخدم حيث يرى البعض أن أسلوب المسار الحرج يعتمد على النظام الموجه للأنشطة AON في بناء شبكة العمل[2]،إلا أن غالبية المدراء يرى أن أسلوب المسار الحرج يعتمد على النظام الموجه للأحداث AOA في بناء الشبكة نظرا لقلة الحسابات التي يتطلبها تحديد المسار الحرج[3].

المطلب الأول:مفهوم أسلوب المسار الحرج

1. التطور التاريخي لأسلوب المسار الحرج

ظهر أسلوب المسار الحرج بداية عام 1957 على يد كل من J.E.Kelly و M.R.Walkerفي شركتي Remington Rand و Du Pont بغرض المساعدة في جدولة عمليات التعطل بسبب الصيانة في مصانع المواد

[1] Moder.J, project management with CPM and PERT precedence diagramming p5

[2] نجم عبود نجم، إدارة العمليات، النظم والأساليب والاتجاهات الحديثة، مرجع سابق، ص 89

[3] Martino, R, Project Management and Control, VOL1 , Finding the critical path, 3rd éd, American Management Association, New Yourk,opcit p 33

الكيماوية، وقد ذاع صيت أسلوب المسار الحرج نتيجة النتائج الأيجابية المحققة جراء تطبيقه كتخفيض وقت الأعطال اللازمة لعمل برنامج الصيانة من 125 ساعة مثلا إلى 78 ساعة وذلك بأحد مصانع شركة Du Pont في مدينة Louisville بالولايات المتحدة الأمريكية[1].

إن أسلوب المسار الحرج الذي تم تطويره لا يستخدم الاحتمالات في تقدير الزمن المتوقع لكل نشاط وقد استخدم هذا الأسلوب في المشروعات الصناعية ذات الحالات المتكررة والتي يمكن من خلالها تقدير الوقت بدقة معقولة كما حدث استخدامه في صناعة الكيماويات في شركة Du Pont، والمشروعات ذات الصيانة المتكررة والدورية، أما حاليا فإن أسلوب المسار الحرج يشترك بشكل فعال مع أنظمة رقابة تكاليف المشروعات الأخرى كالخرائط الرقابية وغيرها، لتزويد الإدارة بالمعلومات والتفاصيل الدقيقة في المجال الرقابي.[2]

2. تعريف أسلوب المسار الحرج: تعتبر تقنية المسار الحرج من أهم الأساليب المستخدمة للأدوات الكمية، إذ تساعد هذه التقنية مدراء المشاريع على اتخاذ قراراتهم سواء تعلق الأمر بتحليل ، تخطيط أو جدولة المشاريع الموكلة إليهم، خاصة الكبيرة منها والمعقدة[3]؛ وترجع أهمية تحديد المسار الحرج في أنه يلفت نظر الجهة الوصية عن تنفيذ برنامج معين للمجالات والأعمال التي تؤثر على تنفيذ المشروع كله وتحقيق أهدافه النهائية،إلى إعطائها العناية الكافية لإنجاز النشاطات الهامة في وقتها المحدد لأن أي تعطيل في مدتها سوف يؤدي إلى تأخير مماثل في مدة المشروع، و لهذا يجب التركيز على النشاطات الحرجة و توفير الموارد اللازمة لها لإنجازها في وقتها المحدد، و بذلك فإن درجة حساسية النشاط تحدد أولويته بالنسبة للنشاطات الأخرى بالشبكة[4]؛ ومعيار درجة حساسية النشاط هو قيمة الفائض الكلي المرافق له، فالنشاط الحرج هو الذي يصاحبه فائض كلي قيمته "الصفر" و بعد ذلك فإن حساسية الأنشطة تتدرج في وضعها حسب تدرج الفائض الكلي المصاحب لها، حيث الأنشطة التي يصاحبها مقدار فائض كلي بسيط تعتبر نشاطات حساسة جدا لأن أي تأخير في المدة يطرأ عليها سوف يحولها إلى نشاطات حرجة[5]؛ ويقوم القائم على المشروع عند استخدامه أسلوب المسار الحرج

[1] محمد توفيق ماضي، إدارة وجدولة المشاريع، مرجع سابق، ص 95.

[2] مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مرجع سابق، ص363.

[3] حسن إبراهيم بلوط، إدارة المشاريع ودراسة جدواها الاقتصادية، مرجع سابق، ص195.

[4] محمد صالح الحناوي ،محمد توفيق ماضي ؛بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الانتاج،الدار الجامعية، الاسكندرية، مصر، سنة 2001، ص324.

[5] موسى محمد الدرابيع ، الأساليب الحديثة في إدارة المشاريع الانشائية، دائرة المطبوعات والنشر، الأردن، سنة 1996

إلى تدنئة تكاليف المشروع، كما يمكن تخفيض مدة أغلب الأزمنة وبالمقابل يتحمل موارد إضافية ينجم عنها زيادة في التكلفة الكلية للمشروع[1].

3.مراحل تنفيذ أسلوب المسار الحرج: يعتمد أسلوب المسار الحرج على تحديد المدة الزمنية اللازمة للانتهاء من المشروع وذلك من خلال تحديد مجموع انشطة المشروع ذات العلاقة المتعاقبة والمكونة للسلسلة الحرجة، ويتطلب تنفيذ أسلوب المسار الحرج المراحل التالية[2]:

- رسم شبكة العمل طبقا لتتابع الأعمال وتداخلها.
- تحديد المسار الحرج وبالتالي تحديد الزمن النهائي لإنجاز المشروع.
- حساب البداية المبكرة ET_i و النهاية المبكرة ET_j لكل نشاط.
- حساب البداية المتأخرة LT_i و النهاية المتأخرة LT_j لكل نشاط.
- تحديد الزمن الاحتياطي لكل نشاط.

4. تحديد المسار الحرج: بعد بناء شبكة العمل وتقدير الزمن الخاص بكل نشاط D_{ij} عن طريق مقاييس التشتت ومقاييس النزعة المركزية، وحساب كل من الزمن المبكر والزمن المتأخر والاحتياطي الزمني لكل نشاط، وذلك حسب كل نظام، وكما أشرنا سالفا فإن الأنشطة التي لها إحتياطي زمني كلي معدوم تكون أنشطة حرجة، بقي أن نشير إلى أن النشاط الوهمي الذي يربط بين نشاطين حرجين هو أيضا يعتبر نشاط حرجا، وعليه فإن المسار الحرج يتكون فقط من الأنشطة التي لها احتياطي زمني معدوم، أي أن المسار الأطول هو المسار الحرج والذي ينبغي الاهتمام به من خلال توفير كافة الموارد اللازمة لإنجاز أنشطته ضمن أزمنتها المقدرة لها بغية أن لا يتأخر إنجاز المشروع، وعموما فإن تحديد المسار الحرج يمر بالمراحل التالية

- تحديد مجموعة مسارات شبكة عمل المشروع والبالغ عدد m مسارا
- تحديد الأنشطة المكونة لكل مسار والبالغ عددها k نشاط
- حساب المدة الزمنية لكل مسار وذلك وفق المعادلة التالية:

$$T(\pi_i) = \sum_{I=1}^{k} (D_{i,j})$$

حيث $T(\quad_i)$ زمن المسار $i = 1,2, \dots m \,/\, \pi_i$

- نختار القيمة العظمى للمجاميع التي عددها m مسار أي: $Max\, T(\pi_i) = T(\pi_c)$

[1] Michel Nedzela, introduction a la science de la gestion, canada,québec, 2eme edition, 9184, p353.

[2] محمد راتول، بحوث العمليات،الطبعة الثانية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2006، ص 303.

حيث $T(\ \ _c)$زمن المسار الحرج الذي رقمه c .

على الرغم من الأهمية التي تحظى بها طريقة المسار الحرج في إذارة المشاريع والهمية البالغة في تخطيطها إلا أن ذلك لم يمنع من توجيه بعض الانتقادات لها والتي يمكن إجمالها في:

- يعود تقدير إنجاز النشاط إلى صفة أو شخصية المقدر فالمقدر المتفائل يقدم أقل وقت ممكن لإنجاز النشاط بينما المتشائم يقدم أطول مدة زمنية للأنجاز؛
- قد يتأثر نشاط ما غير موجود على المسار الحرج أثناء التنفيذ إلى درجة أن يؤثر ذلك على زمن المشروع بالزيادة، وهو ما ينفي عدم صحة إستناد عملية الرقابة غلى المسار الحرج[1]؛
- هناك إمكانية بداية النشاط اللاحق قبل الانتهاء من إنجاز النشاط السابق وهو ما يؤكد عدم صحة فرضية بداية النشاط اللاحق تكون بنهاية النشاط السابق[2]

المطلب الثاني: ضغط شبكة CPM : تتجلى عملية ضغط شبكة العمل في تحمل عبء إضافي يتمثل في زيادة التكاليف نتيجة زيادة الموارد مقابل تدنئة زمن الأنشطة الحرجة بغية تقليص مدة المشروع، أو بالأحرى البحث عن نقطة التوازن بين وقت إتمام المشروع من ناحية والتكاليف من ناحية أخرى هذه التكاليف يمكن تقسيمها إلى تكاليف متغيرة "مباشرة" وأخرى ثابتة "غير مباشرة"، حيث يتضمن النوع الأول كل التكاليف التي لها علاقة مباشرة بتنفيذ انشطة المشروع كأجور العمل والمواد الأولية، في حين يتضمن النوع الثاني كل ماله علاقة غير مباشرة بالمشروع كالتكاليف الادارية مثلا، وبالنسبة لأهميتهما فالتكاليف المتغيرة أهمية أكبر وذلك بسبب الأرجحية والأهمية النسبية لها. أما عن علاقتهما بالزمن فهي كالتالي:

- العلاقة الموجودة بين التكاليف المتغيرة والزمن يمكن توضيحها من خلال الشكل التالي:

من خلال الشكل السابق يمكننا القول بأن العلاقة بين التكاليف المتغيرة والزمن علاقة خطية عكسية من الشكل : $C_{ij} = a_{ij} - b_{ij}D_{ij}$ و $b_{\mathrm{ij}} = \frac{\mathrm{c_{ij}} - \mathrm{C_{ij}}}{\mathrm{D_{ij}} - \mathrm{d_{ij}}}$ بمعنى إنخفاض أو تدنئة الوقت اللازم لإنجاز نشاط ما من D_{ij} إلى d_{ij} سيترتب عنه زيادة في التكاليف المتغيرة من C_{ij} إلى c_{ij} حيث:

[1] Richard, close& Nicholos j. Aquilino,"Production and Operation Management", manufacturing and services ,Irwin /McGraw-Hill ,7th.ed.,U.S.A,(1995).,P491.

[2] Gaither, Norman Production and Operation Management, 6th ed. the Dryden press, har count Brace college publishers, U.S.A. 1992, p. 799

C_{ij}: التكلفة الاعتيادية "التكلفة الواجب دفعها في ظل الظروف العادية" لإنجاز النشاط الواقع بين حدث البداية i وحدث النهاية j .

c_{ij}: التكلفة المضغوطة "التكلفة المعجلة الواجب دفعها في ظل الظروف غير العادية من أجل تدنئة الوقت" لإنجاز النشاط الواقع بين حدث البداية i وحدث النهاية j .

D_{ij} : الوقت الاعتيادي اللازم لإنجاز النشاط $(i\ ,j)$ في ظل الظروف العادية

d_{ij}: الوقت المضغوط "الوقت المعجل" لإنجاز النشاط (i,j) في أقل وقت ممكن

b_{ij}: درجة الميل تكلفة النشاط (i,j)، أو هو معامل الزيادة في التكلفة المتغيرة مقابل وحدة الزمن

- العلاقة الموجودة بين التكاليف الثابتة والزمن يمكن توضيحها من خلال الشكل التالي:

من خلال الشكل السابق يمكننا القول بأن العلاقة بين التكاليف الثابتة والزمن علاقة خطية طردية من الشكل $C'_{ij} = a'_{ij} + b'_{ij}D_{ij}$ و $b'_{ij} = \frac{c'_{ij} - C'_{ij}}{D_{ij} - d_{ij}}$ بمعنى أن تخفيض الوقت اللازم لإتمام المشروع يؤدي إل تخفيض التكاليف الثابتة الخاصة بالمشروع والعكس الصحيح.

عملية ضغط شبكة CPM تتم تحت مجموعة من الفرضيات هي:

- العلاقة بين التكاليف وضغط زمن المشروع هي علاقة خطية[1]
- الموارد المتاحة كافية للقيام بتعجيل "ضغط" إنجاز الأنشطة

- عملية الاسراع بتنفيذ بعض الأنشطة عن طريق استخدام موارد إضافية لا يتم إلا بالنسبة للأنشطة الحرجة ذات التأثير الأكبر في إتمام المشروع[2]

أما عملية الضغط فتتم وفق مجموعة من الطرق نذكر منها:

1. ضغط شبكة CPM بإستخدام الطريقة التقليدية: بعد تحديد أنشطة المشروع وتقدير التكاليف والأزمنة الاعتيادية والمضغوطة، إضافة إلى تحديد المسارات الحرجة وحساب b_{ij} لكل نشاط حرج يكون بإمكاننا ضغط الشبكة أو إحلال الوقت بالتكلفة وفق الطريقة التقليدية بإتباع الخطوات التالية:

- تخفيض زمن النشاط الحرج ذو الميل الأقل بمقدار وحدة زمنية واحدة مقابل تكاليف متغيرة إضافية يتحملها المشروع

[1] سونيا محمد البكري، إستخدام الأساليب الكمية في الإدارة، مرجع سبق ذكره، ص107.

[2] السيد عبد المقصود دبيان وأخرون، بحوث العمليات في المحاسبة، الأسكندرية، الدار الجامعية، 2001، ص328

- إذا كانت التكاليف المتغيرة الاضافية أقل وفرة من التكاليف الثابتة التي تنتج عن ضغط زمن المشروع فإن التخفيض يستمر
- تحديد المسارات الحرجة الجديدة الناتجة عن عملية الضغط السابقة وإعادة الخطوة الأولى والمتمثلة في تخفيض زمن النشاط الحرج ذو الميل الأقل
- في حالة وجود أكثر من مسار حرج فإن التخفيض يتم بالنسبة للنشاط الحرج المشترك بين المسارات الحرجة أو تخفيض زمن النشاط غير المشترك وذلك من كل مسار حرج بنفس الوحدات الزمنية[1]
- يتم تكرار ذلك إلى أن نصل إلى النقطة التي يكون عندها التكاليف الكلية للمشروع أقل ما يمكن أي النقطة التي يصبح تخفيض وقت المشروع بعدها مرتبط بزيادة في التكاليف الإجمالية نتيجة لانخفاض الوفر من التكاليف المتغيرة للأنشطة التي تقرر الإسراع بها

2. ضغط شبكة CPM بإستخدام البرمجة الخطية: يعتبر أسلوب البرمجة الخطية أحد الأساليب الكمية المستخدمة في ضغط شبكات الأعمال من اجل استغلال محدودية الموارد "الزمن، التكلفة" بشكل أمثل وبما يحقق أفضل انجاز للمشروع. ومن أجل تحديد أدنى تكلفة إجمالية ووقت لإنجاز المشروع بإستخدام البرمجة الخطية تم إقتراح نموذج رياضي، هذا الأخير يعالج فكرة إحلال التكاليف المتغيرة والثابتة بزمن إنجاز مشروع أي العلاقة الموجودة عند زيادة من التكاليف بغية تدنئة وقت إتمام المشروع ويعبر عن النموذج كما يلي[2]:

- **متغيرات النموذج:**
  - t_{ij}: أقل وقت ممكن لإنجاز النشاط $(i.j)$
  - c': التكلفة الثابتة بالوحدة الزمنية
  - E_i: زمن إنجاز الحدث i حيث : $i = 1.2.3 \dots . n$
  - E_n: الزمن المبكر لحدث نهاية المشروع.
- **دالة الهدف:**

$$C = \sum_{ij} C_{ij} = \sum_{ij} [a_{ij} - b_{ij}.t_{ij}] + C'E_n \rightarrow Min$$

- **القيود التابعة لدالة الهدف:**

[1] مؤيد الفضل مرجع سبق ذكره

[2] Nahmais steven, production and analysis, 1997, p 517

$$\begin{cases} E_j - E_i \geq t_{ij} & \text{القيود الخاصة بالأحداث} \\ t_{ij} \leq D_{ij} & \text{القيود الخاصة بالأنشطة} \\ t_{ij} \geq d_{ij} \end{cases}$$

- **قيود عدم السلبية**

- $E_i \geq 0$ حيث : $i = 1.2.3 \ldots\ldots n$ و n هو عدد أحداث الشبكة
- $t_{ij} \geq 0$ من أجل جميع الأنشطة

من خلال تحليل هذا النموذج الرياضي يتضح ما يلي:

- أن قيمة C التي تعبر عن دالة الهدف Min تمثل التكلفة الاجمالية الأقل والمثلى اللازمة لإنجاز المشروع ضمن المدة "المعجلة، أو المضغوطة" المثلى

المبحث الرابع : التحليل بطريقة تقييم ومراجعة تنفيذ البرامجPERT

يعتبر أسلوب PERT من المناهج الاحصائية المعتمدة لإغراض التخطيط والجدولة الزمنية في بناء المشاريع وكذا الرقابة عليها في ظل حالات عدم التأكد، فهو أسلوب يقصد به تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج[*]، كما ترمز PERT إلى الحروف للإصطلاح الانجليزي Program Evaluation and Review Technique؛ هذا الأسلوب وعكس طريقة المسار الحرج التي تتعامل مع مشاريع يتوفر عنها معلومات مؤكدة ودقيقة عن الوقت الذي يستغرقه انجاز كل نشاط في المشروع، فإنه يعالج المشاريع التي تتصف بالعشوائية وعدم الثبات والتأكد في مدة إنجاز بعض الأنشطة التي تتكون منها في ضوء الاحتمالات المتوقعة.

المطلب الأول:مفهوم أسلوب التحليل بطريقة تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج

1. التطور التاريخي لأسلوب PERT

في الوقت نفسه الذي ظهر فيه أسلوب المسار الحرج توصلت مجموعة أخرى من الباحثين سنة 1958 بواسطة HAMILTON ,ALLEN,BOOZ، وهي أحدى الشركات المتخصصة في تقديم الاستشارات الإدارية، وذلك بالاشتراك مع مكتب المشروعات الخاصة بالبحرية الأمريكية، كما شاركهم أبحاثهم هذه قسم الصورايخ بكبرى شركات تنفيذ أعمال وزارة الدفاع LOCKHEED إلى استنتاج أسلوب أخر مشابه لسابقه أطلق عليه اسم تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج والذي يعرف اختصارا باسم PERT، أما الهدف الرئيسي لهذا

[*] البرامج هي جمع برنامج وهو مرادف لمصطلح مشروع يقصد بها المهام أو الأنشطة الواجب تنفيذها وفقا لمراحل زمنية محددة.

الأخير فكان عبارة عن تصميم طريقة يتم بها تخطيط مشروع إنتاج الصواريخ "POLARIS" بشكل يمكن من إحكام الرقابة على التنفيذ حتى يتم الانتهاء من المشروع في وقته المحدد، كما يمكن إدراك أهمية أسلوب PERT حين نعلم أن نتائج تطبيقه على المشروع السالف الذكر أدت إلى تخفيض زمن اتمام المشروع المقدر من طرف مهندسين بستة سنوات إلى تقريبا أربع سنوات[1]

2. تعريف أسلوب PERT

تعددت التعاريف المفسرة لأسلوب التحليل بطريقة تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج إلا أن جلها يصب في معنى واحد، ومن أهم هذه التعاريف مايلي:

- هو أسلوب يستخدم لإيجاد المسار الحرج لشبكات الأعمال التي تتسم بعدم التأكد في الأوقات المطلوبة في تنفيذ أنشطة المشاريع، والتي تتم بعد توافر معلومات أكيدة عن الأوقات المطلوبة لأداء الأنشطة المختلفة خاصة في مجال البحوث العلمية، والمشاريع الجديدة غير المسبوقة بحالات مماثلة[2]؛
- هو أسلوب يقوم بتخطيط ومتابعة تنفيذ المشروعات عن طريق دراسة عناصر العملية الادارية وتطبيقاتها[3]؛
- هو أداة تستخدم في تخطيط الزمن اللازم لإنجاز المشروع، من خلال تقسيمه إلى أنشطة متتابعة ومترابطة مما يسهل مراقبة إنجازها، كما يعتبر من أهم التقنيات التي تستخدم في إدارة المشاريع بغية تحقيق السير العقلاني والأمثل لموارد المشروع[4]؛
- هو أسلوب من أساليب التحليل العلمي والتفكير المنطقي السليم الذي يساهم في حل مشاكل التخطيط والرقابة [5]؛
- هو أسلوب ترتيب وتنظيم المهام والرقابة على البرامج، أو هو طريقة تهتم بتخطيط وجدولة الأنشطة الانتاجية وتحقيق الرقابة على سير الأعمال في المشاريع أو السلع تحت الصنع وتحليل وتنسيق كل الفعاليات المتعلقة بذلك، في تعد من الوسائل الادارية ذات الأهمية لما لها من فوائد في عملية إتخاذ القرارات[6]؛

---

[1] محمد توفيق ماضي، إدارة وجدولة المشاريع، مرجع سابق، ص 179

[2] Boualem Benmazouz, Recherche Opérationnelle De Gestion, atlas éditions, 1995, p 193.

[3] على حمدي فؤاد، الاتجاهات الحديثة في الادارة، البرمجة الخطية وأسلوب بيرت، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1982ص288

[4] محمد سالم الصفدي، مرجع سبق ذكره، ص 351

[5] نعيم نصير، مرجع سبق ذكره، ص 196

[6] رزيقة غراب، مقال بعنوان تطبيق تقنية pert على العملية الانتاجية بوحدة المدخرات التابعة للمؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكميائية بسطيف، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، العدد 08 لسنة 2008، ص 116

- هي طريقة للتقليل من التأخر الذي يصاحب عملية الانتاج وأداة للتنسيق بين الأجزاء المختلفة للمشروع وتقنية فعالة لمراقبة إتمام المشروع في الوقت المحدد[1]؛

- مما سبق يتضح لنا أن التحليل بطرقة تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج هو أسلوب يستخدم في تخطيط المشاريع التي يتسم زمن إنجاز أنشطتها بعدم التأكد.فهو إذن أسلوب يتضمن بالإضافة إلى الجانب التنسيقي جانب تخطيطي يتضمن التقدير الاحتمالي لوقت وتكلفة إنجاز أنشطة المشروع المختلفة، وجانب رقابي يتمثل في مدى مطابقة التنفيذ الفعلي لما سبق تخطيطه وتوفير المعلومات المناسبة بما يكفل اتخاذ الاجراءات التصحيحية

وكما أشرنا إليه سابقا فإن أسلوب التحليل بطريقة تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج يعتمد على الفرضية الاحتمالية لتقدير زمن إنجاز أنشطة المشروع، بمعنى وجود ظاهرة عدم التأكد في تحديد الفترة الزمنية اللازمة لإنجاز المشروع، وعن أهم التوزيعات الاحتمالية المستخدمة لذلك نجد:

- **التوزيع المثلثي**: هو توزيع احتمالي مستمر* معرف على المجال $[a.b]$ بحيث أنّ a الحد الأدنى، b الحد الأعلى،بينما cالقيمة الأكثر إحتمالا، يستخدم عندما تكون البيانات الفعلية مفقودة أي يستحيل جمعها أو لم يتم تجميعها، ويكتب على الشكل التالي[2]:

دالة كثافة الاحتمال

$$f(x)=\begin{cases}\frac{2}{b-a}\left(\frac{x-a}{c-a}\right) & a\le x<c\\ \frac{2}{b-a} & x=c\\ \frac{2}{b-a}\left(\frac{b-x}{b-c}\right) & c<x\le b\\ 0 & sinon\end{cases}$$

حيث : $f(x)$ التوزيع الاحتمالي، ويحقق الشرط : $\int_a^b f(x)dx=1$

دالة كثافة الاحتمال

$$F(X)=\begin{cases}0 & x<a\\ \frac{(x-a)^2}{(b-a)(c-a)} & a\le x<c\\ 1-\frac{(b-x)^2}{(b-a)(c-a)} & c\le x<b\\ 1 & x>b\end{cases}$$

[1] Larry Ritzman , Lee Krajewski , Jim Mitchell , Christopher Townley, Management des opérations, Principes et applications, édition Pearson Education ,2004, France,Paris.p 73- 91

* هو مجموعة القيم التي يمكن أن تأخذها المتغيرة العشوائية المستمرة والاحتمالات الملحقة بها. نسمي توزيعا كهذا دالة الكثافة الاحتمالية أو دالة الاحتمال، وهي ممثلة بمنحنى متصل.

[2] Ang,Alfredo.H-S, Wilson H, Tang. Probability concepts in engineering planning and design, volume I.JOHN Wiley, Sons, Singapore, 1975,p224.

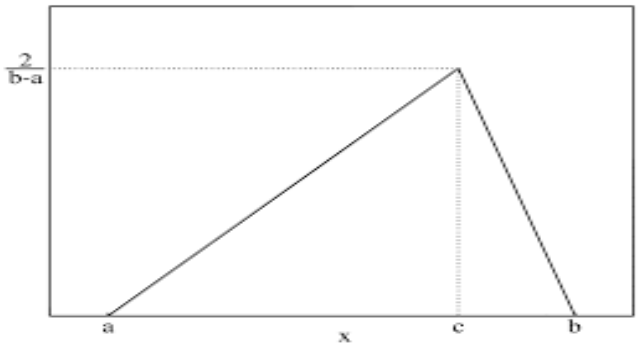
التوقع الرياضي $E(X) = \frac{1}{3}(a + b + c)$

التباين $\sigma^2 = \frac{1}{18}(a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc)$

ويأخذ هذا التوزيع أشكالا بيانية مختلفة، وذلك تبعا لقيم المؤشرات $a.b.c$، فإذا كانت $a = c = 0$ فإن التوزيع الاحتمالي يصبح على الشكل التالي:

$$f(x) = \frac{2}{b^2}(b - x) \qquad 0 \le x \le b$$

الشكل رقم (8.2): يمثل التمثيل البياني للتوزيع المثلثي



المصدر: من إعداد الطالب

- **التوزيع المنتظم:** يعرّف التوزيع المنتظم في نظرية الاحتمالات والإحصاء على أنّه توزيع احتمالي مستمر معرف على المجال $[.b]$يقضي لكل متغير عشوائي تابع له بأن يستطيع الحصول على قيم محصورة في فترة مستمرّة واحدة ووحيدة على محور الأعداد الصحيحة، بحيث يكون الاحتمال بحصول المتغير على قيم في أي فترة جزئية محتواة في هذه الفترة يكون الاحتمال متساويًا، بشرط أن تكون جميع الفترات الجزئية متساوية الطول[1] ، ويستخدم هذا التوزيع في أسلوب pert لتقدير الزمن اللازم إنجاز مهمة ما وذلك بعد تحديد الحد الأعلى والأدنى لذلك المتغير؛ ويكتب على الشكل التالي[2]:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & a \le x \le b \\ 0 & sinon \end{cases}$$ دالة كتلة الاحتمال

[1] Park Sung.؛ Bera AnilK. "Maximum entropy autoregressive conditional heteroskedasticity model".Journal of Econometrics Elsevier . 2009: 219–230

[2] Ang,Alfredo.H-S, Wilson H, Tang. Probability concepts in engineering planning and design, volume I.JOHN Wiley, Sons, Singapore, 1975,p177.

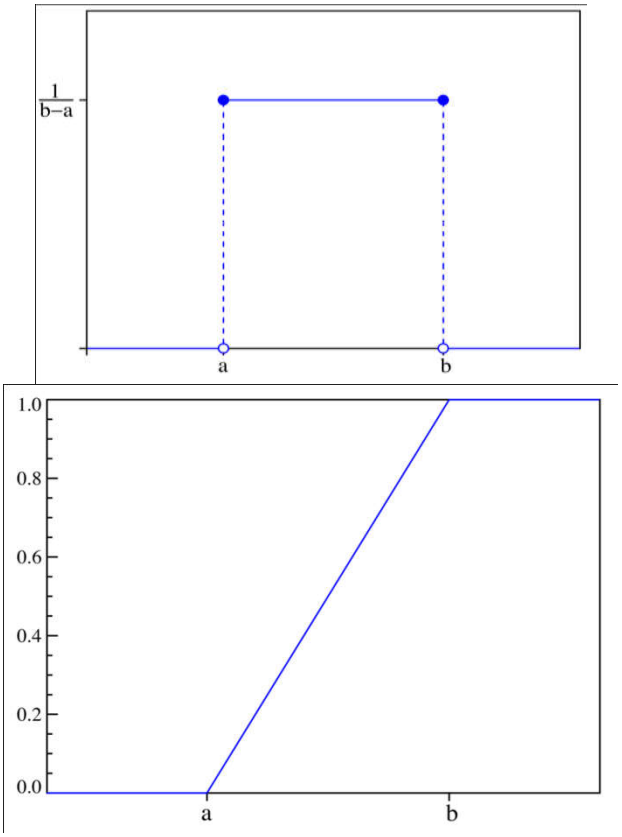
دالة كثافة الاحتمال

$$F(X)=\begin{cases}0 & x<a\\ \frac{x-a}{b-a} & a\le x\le b\\ 1 & x>b\end{cases}$$

التوقع الرياضي $\mathrm{E}(X)=\frac{b+a}{2}$

التباين $\sigma^2=\frac{(b-a)^2}{12}$

الشكل رقم (9.2): يمثل التمثيل البياني لمنحنى التوزيع المنتظم

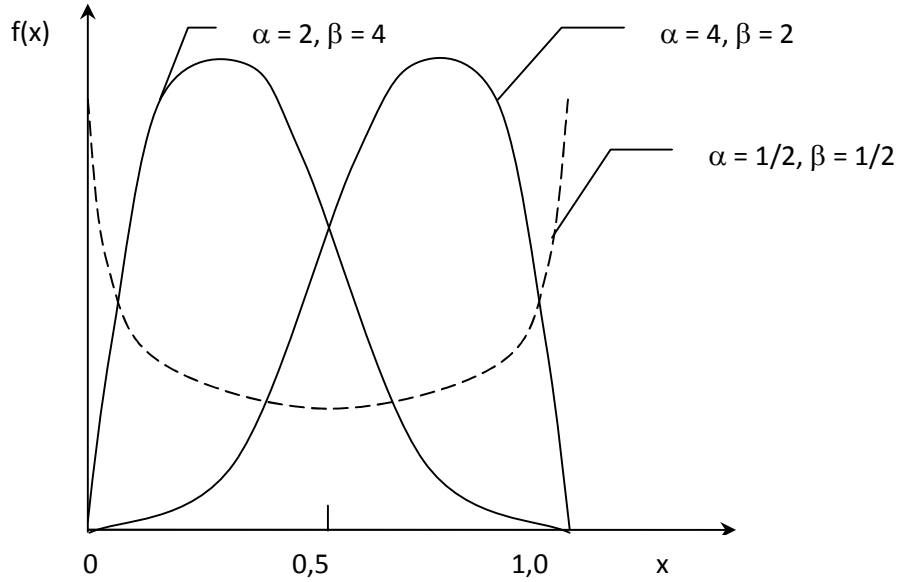


توزيع β: يتميز توزيع بيتا بمرونته الكبيرة تبعا لقيم معلمتيه ، ويستخدم لتمثيل بعض المتغيرات التي تتراوح بين 0 و 1، ونقول عن متغيرة عشوائية أنها تتبع توزيع بيتا إذا كانت دالة كتلة الاحتمال كما يلي:

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}}{\beta(\alpha,\beta)} & 0<x<1\\ 0 & sinon\end{cases}\qquad(\alpha,\beta>0)$$

$$B(\alpha,\beta)=\int_0^1 u^{\alpha-1}(1-u)^{\beta-1}dx, \qquad \alpha,\beta>0$$

الشكل رقم (10.2): يمثل التمثيل البياني لدالة الكثافة للتوزيع بيتا من أجل قيم مختلفة للمعالم



التوقع الرياضي $$E(X)=\frac{\alpha}{\alpha+\beta}$$

التباين $$\sigma^2=\frac{\alpha.\beta}{(\alpha+\beta)^2(\alpha+\beta+1)}$$

ويعتبر توزيع Beta بالنسبة للتخطيط الشبكي وبالخصوص في أسلوب Pert،من امثل وأدق التوزيعات الاحتمالية المستخدمة في تقدير الزمن التقريبي لإنجاز أنشطة المشروع، خاصة في ظروف عدم التأكد أي عندما تكون البيانات الفعلية مفقودة ويقوم هذا التوزيع على قاعدة إيجاد ثلاث تقديرات لزمن انجاز النشاط هي:

- **الزمن المتفائل:** هو أقل وقت ممكن لإنجاز النشاط في ظل أحسن الظروف ونرمز له بالرمز a
- **الزمن المتشائم:** هو أكبر وقت ممكن لإنجاز النشاط في ظل أسوأ الظروف ونرمز له بالرمز b
- **الزمن الأكثر احتمالا:** هو الوقت اللازم لإنجاز النشاط في ظل الظروف العادية ونرمز له بالرمز m

وعن متوسط هذه التقديرات "القيمة المتوقعة فيحسب وفق العلاقة التالية: $$\overline{D_{ij}}=\frac{a+4m+b}{6}$$

أما التباين فيعطى وفق العلاقة التالية: $$\sigma^2=\frac{(b-a)^2}{36}$$

تعتمد هذه المعادلة على المفهوم الاحصائي القائل بان الوقت الأكثر احتمالا يساوي 4 أضعاف الأوقات الأخرى (المتفائل، المتشائم)، وعليه فإن مجموع جميع أوزان الأوقات يكون مساويا للعدد 6، وعند حساب

الانحراف المعياري للمسار الحرج يقسم الفارق بين الوقت المتشائم والمتفائل على 6 باعتبار أن 6 متوسط المدة الزمنية الموزون للمشروع.

التقديرات الزمنية الثلاثة وقيمها تحسب وفق توزيع بيتا مع الأخذ بعين الاعتبار أن هذه القيم تساوي[1]:

$a = 0\ ; b = 1\ ; m = {}^{\alpha}/_{\alpha+\beta}$ عندئذ نجد قيم $\alpha\ ; \beta$ والتي تساوي تقريبا القيمة

$2 \pm \sqrt{2}$ وتصبح $m = \frac{2\pm\sqrt{2}}{4}$

وكذلك من المعادلة السابقة نلاحظ أنه كلما زاد الفر ق بين الوقت التفاؤلي والوقت التشاؤمي كلما زاد التباين.

ولحساب الانحراف المعياري فإننا نقوم بإيجاد الجذر التربيعي لقيمة التباين إذن وفق العلاقة التالية:

$$\sigma = (b-a)/6$$

كما بالإمكان استخدام الصيغ المعدلة لحساب كل من المتوسط والتباين والتي تعطينا تقديرا للزمن أقل تحيزا وفعالية[2]

$$\overline{D_{ij}} = \frac{(a+0.95\mathrm{m}+b)}{2.95}$$

$$\sigma^2 = (b-a/3.25)^2$$

أما عن إحتمال إنجاز المشروع في موعده المحدد T فيكون من خلال المعادلة التالية:

$$P_{\text{proj}} = \emptyset\left[\mathrm{T} - \overline{\mathrm{T}}/\sigma\right]$$

حيث: $\sum D_{ij}$ هو متغير عشوائي متوسطه $\overline{\mathrm{T}} = \sum \overline{\mathrm{D}}_{\mathrm{ij}}$ وتباينه يساوي $\sigma^2 = \sum \sigma^2$

$\emptyset$ قيمة تابع التوزيع الاحتمالي الطبيعي المعياري عند النقطة $\left[\mathrm{T} - \overline{\mathrm{T}}/\sigma\right]$

3. تحديد المسار الحرج على الرغم من أنه لتحديد قيمة المسار الحرج وحساب الأزمنة الحرجة في شبكة PERT، نتبع الطريقة نفسها المستخدمة في شبكة CPM ، إلا أنه يجب الأخذ بعين الاعتبار أن مدة إنجاز النشاط لا تعد مقدارا ثابتا بل هي متغير عشوائي يخضع لتوزيع إحتمالي معين.

ويعرف مؤشر حرج نشاط ما في شبكة PERT بأنه مجموع مؤشرات حرج المسارات التي ينتمي إليها ذلك النشاط، بينما يعرف مؤشر حرج المسار بإحتمال أن تكون مدة المسار أكبر من أو تساوي مدة اي مسار

[1] علي العلاونة، محمد عبيدات، عبد الكريم عواد، بحوث العمليات في العلوم التجارية ، الطبعة الأولى، دار المستقبل للنشر والتوزيع ،عمان، سنة 200، ص388

[2] Terpening Willbann, Msctools Software tools for quantitative Methods and Management Science, Conzaga University ,McGraw-Hill,Inc.,U.S.A.1993,P56

اخر في شبكة PERT [1]. وإضافة إلى أن مؤشر حرج النشاط يعد أساسا لتخطيط المشروع ومراقبته فإن أهميته أيضا تتجلى في تحديد الأنشطة المعيقة للعمل والتي يجب ضغطها، إنتقاء الأنشطة الحساسة والتي لها مؤشر حرج كبير من أجل الاهتمام بها اكثر.

بافتراض أن :

- k : هي مجموعة الأنشطة التي تتضمنها شبكة PERT والتي عددها N نشاط
- m : مجموعة مسارات الشبكة PERT
- $T(\pi_i) = \sum_{I=1}^{k}(D_{i,j})$: هو مجموع ازمنة الأنشطة المنتمية إلى المسار π_i حيث: $\pi_i \epsilon m$ و $D_{i,j}$ مدة إنجاز النشاط $(i\ ,j)$ حيث $(i\ ,j) \epsilon$ k

فإن مؤشر الحرج لشبكة PERT يعبر عنه وفق العلاقة التالية: $Cm_{(\pi_i)} = \mathrm{p}[T(\pi_i) \geq T\pi q$

أما مؤشر حرج النشاط $(\ ,j)$ فيعبر عنه وفق العلاقة التالية: $Ck_{(\mathrm{i,j})} = \sum Cm_{(\pi_i)}$

حيث:

- $T(\pi_i)$ زمن المسار $i = 1,2, \dots q \dots m\ /\ \pi_i$
- $Cm_{(\pi_i)}$ هو مؤشر حرج المسار (π_i)
- $(\pi_i) \neq (\pi_q)\ ,\ \ (\pi_q) \epsilon\ m$
- $Ck_{(\mathrm{i,j})}$ مؤشر حرج النشاط $(\ ,j)$

كسابقه طريقة المسار الحرج CPM وعلى الرغم من تميزه بالاحتمالية في تقدير زمن إنجاز المشروع والأهمية التي تحظى بها طريقة PERT في تخطيط وتحليل ومتابعة التنفيذ المشاريع إلا أن ذلك لم يمنعه من مجموعة من الانتقادات الموجهة والتي نجملها في النقاط التالية:

- غالبا يكون من الصعب الوصول إلى تقدير زمن نشاط واحد، إلا أن طريقة PERT تتطلب ثلاث تقديرات زمنية صحيحة وهو ما يجعل صحة إحتمالات هذه التقديرات ضئيلة؛

- إن الوقت المتوقع لإتمام المشروع باستخدام أسلوب PERT هو دائما تقدير يميل الى أن يكون أقل من المتوسط الفعلي.

[1] Do DIN , BAJISM. & Salah E.Elmaghraby "Approximating the criticality Indices of the Activities in PERT Network , Management Science" , vol.31 , No.2 , Feb 1985 ? U.S.A , P207 .

- إن اختيار توزيع (Beta) تم التوصل الى أن صيغ الوسط و التباين في الواقع معدلة و من المتوقع أنها تقود الى أخطاء مطلقة بدرجة 10% لأجل القيمة المتوقعة و 5% لأجل التباينات المستقلة.

- تفرض طريقة PERT أن الأنشطة مستقلة لكن في الواقع يكون زمن نشاط معتمدا على الصعوبات المواجهة في إنجاز الأنشطة الأخرى حيث أنها تعرف أنشطة المشروع وتحددها على انها موجودات لها نقاط بداية ونهاية واضحة، تلك الأنشطة المحددة والشبكة المصممة لها تقود الى الحد من المرونة التي تطلب للتعامل مع حالات التغير مع تقدم المشروع فأزمنة المشروع مرتبطة مع بعضها حيث يكون زمن نشاط ما معتمدا على زمن نشاط أو أكثر؛

المطلب الثاني: ضغط شبكة PERT

تتم عملية ضغط شبكة العمل بعد تحديد زمن إنجاز المشروع من خلال الأزمنة المطلوبة لإنجاز الأنشطة الحرجة، وعند تحديدنا للزمن المتوقع فإنه ولإيجاد المسار الحرج نتبع نفس الخطوات المتبعة فيCPM ، وكما أشرنا إليه سالفا فإن عملية ضغط شبكة العمل تتم من خلال تقليص زمن الأنشطة وذلك بالتأثير في عدة عوامل نذكر منها زيادة حجم العمالة، تخصيص موارد إضافية للأنشطة، أو بالأحرى زيادة التكلفة المباشرة لكل وحدة زمنية، أما عن الطرق أو الاليات المستخدمة لعملية الضغط فإضافة إلى تلك التي تستخدم في ضغط شبكة CPM هناك طرق أخرى تسخدم في ضغط شبكة PERT نذكر منها:

1. طريقة ضغط زمن المشروع باستخدام الاحتياطي الزمني الحر في ظل أسلوب PERT/ Cost :

هذه الطريقة تقوم على أساس المفاضلة بين الاحتياطي الزمني للنشاط وزمنه المضغوط أيهما أقل، ومن ثم المفاضلة مع ميل التكلفة الأكبر، وتتم عملية الضغط كما يلي[1]:

- تقدير المؤشرات التالية لكل نشاط : Cij, Dij, cij, dij

- رسم الشبكة وتحليلها وفقا للأزمنة المضغوطة، وتحديد المسار الحرج الذي يشكل أقل زمن يمكن أن ينفذ فيه المشروع في ظل الأزمنة المضغوطة الممكنة فنيا؛

- تحديد الاحتياطي الزمني أي الفارق بين أزمنة البداية والنهاية المضغوطة لأنشطة المشروع غير الحرجة، وتحديد الوحدات الزمنية التي يمكن أن يضغط فيها النشاط غير الحرج؛

[1] فؤاد زميت، مكرة ماجيستار بعنوان تقنيات إدارة المشاريع باستعمال التحليل الشبكي، دراسة تطبيقية لمشروع تهيئة مباني إدارية لبلدية حسناوة ولاية برج بوعريج، جامعة المسيلة، سنة 2012، ص71.

- تحديد جميع مسارات الشبكة غير الحرجة والأزمنة الخاصة بها، ومقدار الاحتياطي الزمني لكل مسار؛

- نحدد الأنشطة غير الحرجة التي لا تنتمي إلا لمسار واحد غير حرج فقط، ومن ثم نقوم بضغط زمن هذه الأنشطة، حيث نختار النشاط غير الحرج الذي له أكبر ميل لمنحنى التكلفة، ونضغط زمنه بمقدار الاحتياطي الزمني له، أو الوحدات التي يجب أن نضغط بها زمن ذلك النشاط، بعد ذلك نقوم بضغط زمن النشاط غير الحرج الذي يليه، ونكرر العملية حيث يتم حساب الوفر في التكاليف بعد كل عملية ضغط لزمن نشاط غير حرج من خلال جداء ميل منحنى تكلفة النشاط بعدد الوحدات الزمنية التي ضغط بها زمنه.

- نحدد الأنشطة غير الحرجة التي تنتمي إلى أكثر من مسار غير حرج، ونختار النشاط غير الحرج دو الميل الأكبر تكلفة، ونقارن بين الاحتياطي الزمني له وبين عدد وحدات أيهما أقل؛

- نكرر الخطوات حتى تصبح جميع مسارات الشبكة حرجة، وفي الوقت نفسه الوصول إلى مرحلة لا يمكننا الضغط فيها.

2. طريقة الضغط الاحتمالي لشبكة PERT:

على عكس طريقة المسار الحرج CPM والتي تقدر زمن إنجاز الأنشطة في ظل ظروف التأكد فإن الطرق التي تستعمل لعملية الضغط شبكة العمل ليست نفسها التي تستخدم في شبكة PERT خاصة وان منهج PERT يقوم على أساس أن الزمن متغير عشوائي يخضع لتوزيع احتمالي معين، مما يؤدي إلى إعطاء نتائج غير دقيقة يكتنفها نوع من الغموض و للتغلب على عدم دقة النتائج يمكننا الاعتماد على ما يسمى البرمجة الخطية المقيدة احتماليا CCLP من أجل الحصول على ضغط احتمالي مثالي لشبكة PERT و يتم إعداد هذا النموذج على مرحلتين هما:

المرحلة الأولى: صياغة نموذج البرمجة الخطية المحدد[1]

- دالة الهدف $Z = \sum_{ij} b_{ij}.t_{ij} \rightarrow Min$
- القيود

- قيد المسار الحرج $\sum t_{ij} \geq c$
- القيود الخاصة بالحدود العليا لضغط زمن إنجاز كل نشاط $t_{ij} \leq D_{ij} - d_{ij}$

حيث:

b_{ij} : ميل منحى التكلفة؛

[1] Coskunoglu, Osman,"Optimal Probabilistic compression Of PERT Network " . Journal of Construction Engineering and Management ,vol.110,No.4, 1984,p443-444.

t_{ij} : عدد الوحدات الزمنية التي سيضغط فيها زمن إنجاز النشاط$(i\ ,j)$

D_{ij} : الوقت الاعتيادي اللازم لإنجاز النشاط $(i\ ,j)$ في ظل الظروف العادية

d_{ij}: الوقت المضغوط "الوقت المعجل" لإنجاز النشاط$(i\ ,j)$ في أقل وقت ممكن

إضافة إلى ذلك فإن الفرق بين مجموع الأزمنة المثلى اللازمة لإنجاز الأنشطة الحرجة الواقعة ومجموع الأزمنة اللازمة لإنجاز الأنشطة غير الحرجة التي تصل بين بداية ونهاية ذلك المسار الحرج يجب أن يكون أقل من أو يساوي الاحتياطي الزمني الكلي للسلسلة

مع شرط عدم السلبية لجمع المتغيرات

المرحلة الثانية : تحويل النموذج إلى "نموذج البرمجة الخطية مقيد احتمالياCCLP [1] ":

نحصل على هذا النموذج بتحويل نموذج البرمجة الخطية المحدد الى نموذج برمجة خطية مقيد احتماليا، مع افتراض أن جميع القيود هي احتمالية تنفذ باحتمال نفسه هو $1-\alpha$ ، فالطرف الثاني للقيود هو احتمالي يحسب له التباين و الانحراف المعياري على الشكل التالي:

القيد الخاص بالمسار الحرج: $\sum t_{ij} \geq \sum D_{ij} - T$

حيث أن T هو الزمن اللازم لإنجاز المشروع

$\sum D_{ij}$ هو متغير عشوائي متوسطه $\overline{\mathrm{T}} = \sum \overline{\mathrm{D}}_{\mathrm{ij}}$ وتباينه يساوي $\sigma^2 = \sum \sigma^2$

وبإفتراض أن : $c = \sum D_{ij} - T$

فإننا نحصل على القيد الاحتمالي التالي: $\sum t_{ij} \geq c - \sigma Z_{\alpha}$

حيث Z_{α} هي قيمة متحول التوزيع التكاملي المستخرج من جدول التوزيع الطبيعي المعياري، أما بقية القيود السابقة فتصبح الأطراف اليمنى احتمالية بعد إضافة σ الخاصة بأنشطة كل قيد وضربها بالدرجة المعيارية Z_{α}.

وبما أن $1-\alpha$ متغيرة فإننا نحصل على عدد من النماذج الاحتمالية كل منها يعطينا بديلا معين، هذا وتزداد التكلفة الاجمالية مقابل كل زيادة في الاحتمال $1-\alpha$ بمقدار 1%

[1] Ibid, p 445

المطلب الثالث: المقارنة بين طريقة المسار الحرج و التحليل بطريقة تقييم و مراجعة تنفيذ البرامج

طريقة المسار الحرج و التحليل بطريقة تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج هما عبارة عن نموذجين كميين يتشابهان من حيث الأسس والأطر والإجراءات، فكل منهما يؤدي إلى توفير أفضل الخطط لتقديم المشروعات طبقا لتتابعها الزمني والتقني، إلا أن الاختلاف الجوهري بين الأسلوبين يكمن في وقت تنفيذ الأنشطة حيث وفي طريقة المسار الحرج فإن وقت إنجاز أي نشاط في شبكة العمل يكون معروفا سلفا وبشكل مؤكد، بينما في أسلوب تقييم ومراجعة المشروعات فإنّ هذا الوقت يتم تحديده بشكل احتمالي، وليس على وجه التأكيد، هذا الاختلاف لا يمنع من وجود علاقات تشارك بينهما هذه الأخيرة تتمثل في عملية الحساب للأزمنة المبكرة و المتأخرة، التمثيل البياني للأنشطة وتوظيف ذلك لأغراض التخطيط والرقابة، إضافة إلى أن كلا الأسلوبين يساعدان في عملية التحليل الشبكي للمشاريع من خلال ما يلي:

- وضع مخطط بياني لنشاطات المشروع؛
- تقدير طول مدة انجاز المشروع وكذلك المدة المسموح بها للانجاز؛
- الإشارة إلى الأنشطة الحرجة في زمن المشروع؛
- الإشارة إلى المدة التي يمكن أن يتاخرها أي نشاط دون أن يؤثر ذلك على زمن المشروع الكلي.

مما تقدم ذكره يتضح أن هناك علاقة تشابه بين أسلوب PERT و CPM وذلك من حيث[1] :

- عملية حساب الأزمنة المبكرة والمتأخرة ضمن ما يسمى بالحسابات الأمامية والخلفية؛
- تفكيك المشروع إلى أنشطة؛
- جميع أنشطة المشروع وأحداثه أكيدة مما يجعل بنية الشبكة لكل منهما محددة؛
- أنشطة المشروع لها بداية ونهاية محددة كما ان هذه الأنشطة مستقلة فيما بينها؛
- التمثيل البياني للأنشطة في شكل شبكات؛
- إستخدام النظام الموجه للأحداث والنظام الموجه للأنشطة وكذا النظام المختلط في رسم شبكة العمل؛
- حساب مدة المشروع وذلك بتحديد المسار الحرج؛
- يتم ضغط الشبكة من خلال الزيادة في أوقات العمل وحجم العمالة وتخصيص موارد إضافية للمشروع.

[1] حسن علي مشرقي، زياد عبد الكريم، "تحليل كمي في إدارة بحوث العمليات"، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الطبعة الأولى، سنة 1997، ص197

ورغم هذه العلاقة الموجودة بين الأسلوبين إلا أن هناك فروقات بينهما يمكن إيجازها في النقاط التالية[1]:

- يستخدم أسلوب PERT في مجالات البحث والتطوير، والمشاريع الحديثة التي لا نملك عنها أي بيانات أو تلك التي تتصف بحالة عدم التأكد ،بينما أسلوبCPM يستخدم في إدارة المشاريع الخاصة أو بالأحرى حالة المشاريع الروتينية المتكررة؛
- يعتمد أسلوبPERTعلى الأسهم لتمثيل الأنشطة بينما أسلوبCPM يمثل الأنشطة بدوائر أو مربعات؛
- يستخدم أسلوب PERT ثلاثة أوقات لتقدير زمن إنجاز النشاط، بينما يستخدم أسلوب CPM تقديرا واحد للزمن،
- يتم ضغط شبكة PERT بإستخدام البرمجة الخطية المقيدة إحتماليا، بينما نستخدم البرمجة الخطية في ضغط شبكة CPM.

المبحث الخامس: نماذج شبكات الأعمال الحديثة

إن ضخامة المشاريع الاستثمارية من جهة والتطورات الفنية السريعة من جهة أخرى ساهمت بشكل أو بأخر في تعدد المشاكل وتعقيدها، الأمر الذي أدى إلى زيادة المتغيرات التي لا يجب إهمالها عند اتخاذ القرارات الاستثمارية، ونظرا للمشاكل والانتقادات المرتبطة بالأساليب السالفة الذكر، أصبح من الضروري استخدام النماذج الحديثة للتعبير عن العلاقة بين تلك المتغيرات وعلاقات الارتباط بينها وأثرها على قرارات الاستثمار، خاصة إذا اعتبرنا أنه الأسلوب الأمثل للتغلب على عنصري عدم التأكد والتعقيد الموجود بين المتغيرات الاحتمالية المؤثرة على المشروع

المطلب الأول: تقنية التقويم البياني والمرجعة

إن التقدم العلمي في تخطيط المشاريع له دور بارز في نجاح المشاريع حيث يتجلى ذلك من خلال النتائج المحققة جراء استعمال الأساليب الحديثة وكواحد من هذه الأساليب نجد أسلوب GERT

[1] سالم الصفدي، "بحوث العمليات"، دار وائل للطباعة والنشر، عمان، الطبعة الأولى، 1999 ،ص42 .

1. نشأة وتطور تقنية التقويم البياني والمراجعة

يعد نموذج شبكة GERT* أو ما يسمى بتقنية التقويم البياني والمرجعة كامتداد وتعديل وتطور لأسلوبي CPM و PERT حيث أنه يتحرر من الافتراضات التي يقوم عليها هذين الأخيرين ليصبح اكثر واقعية، فهو إذن نموذج تم من خلاله معالجة قصور الشبكات التقليدية، حيث يعد أكثر واقعية منها في تخطيط المشروع وجدولته زمنيا؛ ويعد أسلوب GERT من الأساليب الحديثة نسبيا لتحليل شبكات الأعمال وخاصة شبكات الأعمال الاحتمالية كما يعد اداه لدراسة وتحليل الانظمة المعقدة بهدف تخطيط وجدولة تنفيذ عملياتها الاحتمالية، حيث يعتبر اسلوب GERT أحد أساليب المحاكاة حيث يؤخذ بالحسبان ظروف عدم التأكد ويربطها بوقت النشاط، كما يسمح باستخدام انواع مختلفة من التوزيعات الاحتمالية أي أنه اسلوب ذو طبيعة احتمالية.

وعلى عكس سابقه من الأساليب فإن أسلوب GERT لا ينظر إلى المدة الزمنية اللازمة لانجاز النشاط على أنها مقدار احتمالي بل يرى أن البنية الشبكية في شكلها الكلي احتمالية في حد ذاتها، نظرا لأن المشاريع لم تعد محصورة في بيئات مستقرة تعرف طرق انجازها، ويمكن تقدير زمن انجازها بثقة فوجد هذا النموذج ليلائم حاجات مثل أن تكون بعض الأنشطة غير المطلوبة و ليس هناك حاجة لانجازها أو قد تخفق أنشطة ما وتؤثر في أنشطة لاحقة، و ربما تطلب الأمر إعادة انجاز نشاط ما فيمثل بحلقة على شبكة العمل، أي أن الشبكة تحوي أسهما معكوسة الاتجاه و هذا يتناقض مع قواعد الأنظمة التي تبني على قواعدها نماذج شبكات الأعمال التقليدية[1].

2. مفهوم أسلوب GERT:

التعريف الأول: يعتبر أسلوب GERT أحد أساليب تحليل شبكات الأعمال حيث يستخدم في تخطيط ومراقبة المشروع أو العمليات التي يتطلب فحص خطواتها أو أنشطتها قبل إتمامها مما يجعل القائم على المشروع أمام عدة احتمالات نتيجة ذلك الفحص، هذه الاحتمالات تتعلق بقبول تنفيذ النشاط، عدم قبوله، أو بإعادة تنفيذه[2].

* وقد تم وصف هذه التقنية لأول مرة في عام 1966 من قبل الدكتور آلان بريتسكر من جامعة بيردو بولايات المتحدة الأمريكية

[1] Gaither NORMAN, Production and Operation Management, 6 ed. The Dryden press, har count Brace college publishers, U.S.A. 1992, p801.

[2] محمد عبد الفتاح الصيرفي ،ألأسلوب الكمي في تخطيط المشروعات "شبكات ألأعمال للمبتدئين"، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، سنة 2002، ص99

التعريف الثاني: أسلوب GERT هو مصطلح إنجليزي وإختصار لتقنية التقويم البياني والمراجعة، وهو حالة معدلة من أسلوب المسار الحرج وأسلوب تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج، ويقوم هذا الأسلوب على افتراض أن جميع الأزمنة تأخذ مكانها و لكن كل نشاط له احتمالية الحدوث في شبكة الأعمال أو التحليل الشبكي ويتصف أسلوب GERT بالخصائص التالية:

- تتألف الشبكة من عدة نشاطات وترتبط في تسلسل منطقي يشير إلى التدفق المنطقي للعمل في الزمن؛
- تحديد وصف أنشطة المشروع بحيث يشمل وصف كل نشاط الاحتمالات المتعلقة بهذا النشاط، مما يمكن معه من تحديد كافة الأزمنة المحتملة؛
- تحديد نسبة الاحتمالات المتعلقة بكل نشاط محتمل أو بكل مسار؛
- كل نشاط مرفق بمحددات أخرى توفر البيانات الخاصة به؛
- تحويل الأزمنة المحتملة للمشروع إلى مساراتها بنموذج شبكة الأعمال، لتوضيح تتابع هذه الأزمنة بالرسم؛
- جمع بيانات الزمن والتكلفة المتعلقة بالأزمنة المحتملة للعملية؛
- حساب المسارات المحتملة للأنشطة المحتملة ثم تحديد نسبة الإحتمال المتعلقة بكل مسار، وتحديد إجمالي تكاليف ووقت كل مسار، ثم حساب التكلفة الاحتمالية والوقت الاحتمالي لكل مسار؛
- تحديد التكلفة الاحتمالية والوقت الاحتمالي للمشروع أو العملية ككل واستخدامها كمعايير للتكلفة والوقت للمشروع والعملية بالإضافة إلى تحديد المسارات التي يمكن تحقيق وفرات في التكلفة والوقت[1].

وبذلك يعد أسلوب GERT أداة قوية لدراسة وتحليل الأنظمة ذات الخصائص المعقدة بهدف تقييم أداء عملياتها الاحتمالية.

1.2. الخطوات الرئيسية لتطبيق أسلوب GERT: من أجل استخدام أسلوب GERT إستخداما سليما وحتى نتمكن من الحصول على النتائج الممحددة جراء استعمال أسلوب GERT يجب إتباع الخطوات التالية[2]:

- وصف النظام العام للمشكلة قيد الدراسة ووضعه في هيئة مخطط شبكي احتمالي؛
- جمع البيانات الأساسية والضرورية لوصف فروع المخطط الشبكي؛
- تحديد الدالة المناسبة لكل نشاط من الأنشطة المختلفة للنظام قيد الدراسة؛

[1] المرجع نفسه، ص99

[2] صباح منفى رضا، رقية ياسر عبد الأمير، تقييم أداء النظام الخدمي في مستشفى بغداد وإعادة تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، بغداد، المجلد 19 العدد 74، ص313

- تحديد الأوقات الاحتمالية لكل نشاط من أنشطة المخطط الشبكي ويتم تحديد الوقت المحتمل لكل نشاط باستخدام المقاييس الرياضية؛
- تحليل النظام والتوصل إلى النتائج النهائية لمعرفة مشاكل المشروع قيد الدراسة، وحل المشكلة التي أنشأت لها الشبكة.

2.2. مكونات شبكة GERT ومؤشراتها

1.2.2. مكونات شبكة GERT: تتضمن شبكة GERT مكونات تختلف عن تلك التي تم التطرق إليها في شبكات الأعمال التقليدية ويكمن هذا الاختلاف في نوع هذه المكونات، دلالاتها وعددها وتتمثل هذه المكونات فيما يلي:

أولا: الأنشطة الموجهة[1]: نميز بين نوعين من الأنشطة في شبكة GERT أحدهما موجه وفق الاتجاه المعتمد في رسم الشبكة، والأخر عبارة عن أنشطة "أسهم" معكوسة الاتجاه تشكل الروابط العكسية والحلقات التكرارية التي تعد إحدى الصفات المهمة التي تميز شبكة GERT عن غيرها من النماذج، تمثل هذه الأسهم في حقيقة الأمر أنشطة المشروع المراد تنفيذه وتقسم هذه الأنشطة احتماليا إلى نوعين:

- **أنشطة محددة:** تعد أحداثا احتمالية أكيدة، أي لابد من انجازها وتنفيذها حتى يستمر العمل في المشروع وينجز المشروع كاملا، ويكون عندئذ احتمال تنفيذ هذه الأنشطة المحددة مساويا للواحد أي أن $P_{(i.j)} = 1$ حيث $P_{(i.j)}$ هو إحتمال تنفيذ النشاط $(i.j)$ وهذا يتلاءم مع أنشطة المشروعات في شبكات الأعمال التقليدية؛
- **أنشطة إحتمالية:** وهي الأنشطة التي تنفذ باحتمال معين يحقق العلاقة التالية:

$$0 \leq P_{(i.j)} \leq 1 \quad / \quad \sum P_{(i.j)} = 1$$

مع العلم أن $_{(i.j)} = 0$ هو دلالة على أن النشاط $(i.j)$ سيبقى دون تنفيذ طوال مدة المشروع ويشكل هذا النشاط عندئذ حدثا احتمالية مستحيلا.

ولتمييز الأنشطة المحددة عن تلك التي تمثل الأنشطة الاحتمالية، يرفق كل نشاط بعدد يعبر عن احتمال تنفيذ النشاط، فإذا كان هذا الاحتمالمساويا للواحد فالنشاط محدد، أما في خلاف ذلك فهو نشاط احتمالي، كما

[1] فؤاد زميت، مذكرة ماجستير، مرجع سبق ذكره، ص 73

تشير الأسهم ذات الاتجاه المعكوس "الحلقات التكرارية" إلى انه من الممكن لنشاط أو لحدث معين أن يكون منفذا أكثر من مرة واحدة.

ثانيا: العقد: تتمثل العقد التي تدخل في تصميم شبكة GERT في الأنواع التالية:

عقدة البداية: تسمى أيضا عقدة المصدر وهي العقدة التي لا يصل إليها أي نشاط بل ينطلق منها نشاط أو أكثر، حيث تمثل هذه العقدة حدث بداية المشروع، تبدأ الأنشطة الممثلة بالأسهم الصادرة بالزمن صفر، كما أن شبكة عمل المشروع المصممة وفق نظام شبكة GERT لا تحتوي إلا عقدة بداية واحدة، تعطى الرقم "1" وتحتوي عقدة البداية على نوعين من العقد هما:

- **عقدة بداية محددة:** أي أن الحدث الممثل بعقدة البداية المحددة سيقع حتما، وتنفذ جميع الأنشطة الممثلة بالأسهم المنطلقة من هذه العقدة، حيث يرافق هذه الأسهم العدد "1" المعبر عن احتمال تنفيذ النشاط؛
- عقدة بداية احتمالية: ويقصد بها حتمية وقوع الحدث الممثل بهذه العقدة، فالحدث ليس احتمالا بطبيعته بل أن الأنشطة الممثلة بالأسهم المنطلقة من الحدث الممثل بعقدة مصدر احتمالية لا تنفذ جميعا، وسينفذ نشاط واحد فقط بما يتفق مع الاحتمال المدون على هذه الأسهم والذي يحقق العلاقة الأخيرة السابقة الذكر $0 \leq P_{(i.j)} \leq 1 \quad / \sum P_{(i.j)} = 1$ حيث يبدأ هذا النشاط بالزمن صفر، في حين أن مجموع الاحتمالات المرافقة للأنشطة المنطلقة من عقدة المصدر الاحتمالية تساوي "1" .
- **عقدة النهاية:** تسمى أيضا عقدة المصب وهي عقدة محددة لا ينطلق منها أي نشاط بل تصل إليها أنشطة متعددة أو نشاط واحد فقط، تمثل عقدة النهاية حدث نهاية المشروع حيث تحتوي شبكة GERT على عدد من أحداث النهاية الممثلة بعقدة المصب على عكس ما رأينا في الشبكات التقليدية التي تتضمن حدث نهاية وحيدا ينتهي المشروع بوقوعه. يتحقق المشروع المخطط وفق نموذج شبكة GERT عند وقوع حدث واحد أو جميع حوادث النهاية الممثلة بعقدة النهاية السابقة، حيث تعبر عقد النهاية عن النتائج المختلفة لانتهاء المشروع.
- **عقدة إحصائية:** هي عقدة احتمالية وليست عقدة بداية أو نهاية، حيث ينطلق منها نشاط أو أكثر كما يدخل إليها نشاط أو أكثر، وليس بالضرورة أن تكون الأنشطة الداخلة إليها ممثلة لأنشطة احتمالية فقد تكون أنشطة محددة، وذلك حسب العقدة التي تنطلق منها تلك الأنشطة التي تصل إلى العقدة الإحصائية، بالإضافة إلى ذلك ينبغي أن تكون الأنشطة الممثلة بالأسهم الصادرة عن تلك العقدة أنشطة احتمالية، بوقوع الحدث الممثل بالعقدة الإحصائية سوف يتم انجاز نشاط من تلك الأنشطة وذلك حسب الاحتمال المرافق لكل

نشاط، وكما رأينا سابقا فإنه من الضروري أن يكون مجموع الاحتمالات المرافقة للأنشطة المنطلقة من العقدة الإحصائية الاحتمالية مساويا للواحد الصحيح

- **عقدة تجميعية:** هي عقدة محددة يصل إليها نشاط أو أكثر، وتكون الأنشطة الممثلة بالأسهم الصادرة عنها أنشطة محددة، ويكون احتمال انجازها يساوي الواحد الصحيح، فعندما يقع الحدث الذي تمثله عقدة العلامة يبدأ انجاز الأنشطة المحددة، أما الأنشطة الممثلة بالأسهم الداخلة إليها فقد تكون أنشطة محددة أو أنشطة احتمالية وذلك حسب نوع العقدة التي تصدر عنها تلك الأنشطة، وبالتالي فالعقدة التجميعية ليست عقدة بداية أو عقدة النهاية.

2.2.2. مؤشرات مكونات شبكة GERT: على مثل سابقتها من الشبكات التقليدية فإن شبكة GERT هي الأخرى لديها مؤشرات خاصة بالمكونات والعناصر التي تدخل في تصميمها، هذه المؤشرات يمكن تقسيمها إلى:

أولا: مؤشرات خاصة بالأنشطة: يرى نموذج شبكة GERT أن زمن النشاط هو متغير عشوائي يخضع لتوزيع احتمالي معين، ولا يشترط أن تكون أزمنة جميع الأنشطة خاضعة للتوزيع الاحتمالي نفسه، فزمن كل نشاط معين له توزيع احتمالي خاص به، ومن أهم المؤشرات التي يجب تحديدها لزمن كل نشاط بناء على التوزيع الاحتمالي الخاص به نجد[1]:

- **رقم التوزيع الاحتمالي الخاضع له النشاط:** يوجد لكل توزيع احتمالي رقم خاص به، ويجب على المخطط اختياره للدلالة على نوع التوزيع الاحتمالي الذي يخضع له زمن كلّ نشاط من أنشطة المشروع، فمثلا يأخذ التوزيع الاحتمالي الطبيعي الرقم "2" ،أما توزيع β فيأخذ الرقم "7"، في حين يأخذ توزيع β الثلاثي المستخدم في تقدير أزمنة شبكة PERT فيأخذ الرقم "9"؛

- **مجموعة المؤشرات الزمنية:** يقصد بها مجموعة القيم المميزة للتوزيع الاحتمالي، فمثلا في توزيع بيتا β الثلاثي مؤشراته الزمنية تساوي "3" أي أن المؤشرات الزمنية المطلوبة لهذا التوزيع هي الزمن المتفائل، الزمن المتشائم والزمن الأكثر احتمالا؛

- **احتمال انجاز النشاط $P_{(i.j)}$:** يعبر عن إمكانية تنفيذ النشاط $P_{(i.j)}$، تجدر الاشارة وإلى أنه كما أشرنا سابقا فإن قيمة هذا الاحتمال مساوية للواحد إذا كان النشاط محددا، أما إذا كان النشاط غير محدد فاحتمال انجازه يحقق الشرط: $0 \leq P_{(i.j)} \leq 1 \quad / \sum P_{(i.j)} = 1$؛

[1] فتحي الصدي وآخرون، تنظيم المشروعات وإدارتها، الطبعة الأولى،منشورات جامعة دمشق، الأردن، 1993، ص182

- **رقم النشاط:** يفضل الإشارة إلى النشاط في شبكة GERT برقمي حدث بدايته ونهايته وهو الأسلوب نفسه المتبع وفق الشبكات التقليدية، في حين يرى البعض الآخر أن يستخدم رقم خاص بالنشاط.

ثانيا: مؤشرات خاصة بالعقد: تتمثل مؤشرات العقد في شبكة GERT فيما يلي:

- α: وهي عدد مرات انجاز الأنشطة الممثلة بالأسهم الداخلة إلى العقدة واللازمة لوقوع الحدث الممثل بالعقدة للمرة الأولى[1]؛
- β: وهي عدد مرات انجاز الأنشطة الممثلة بالأسهم الداخلة إلى العقدة واللازمة لوقوع الحدث الممثل بعقدة المرات اللاحقة، وقد يكون عدد مرات الانجاز اكبر من عدد الأنشطة الممثلة بالأسهم الداخلة إلى العقدة[2]؛
- i: رقم الحدث الممثل بالعقدة، حيث انه عندما يكون:
  - $\alpha = \beta$: الحدث الممثل بالعقدة ينفذ مرة واحدة فقط
  - $\alpha = \beta = 0$: الحدث الممثل بعقدة مصدر.
  - $\beta \to \infty$: حدث نهاية المشروع ممثل بعقدة مصب، أي أن الأحداث الممثلة بعقد مصب لا تقع إلا مرة واحدة فقط

عكس الشبكات التقليدية حيث جميع أحداث الشبكة تقع مرة واحدة فقط، وذلك عندما تنجز جميع الأنشطة الممثلة بالأسهم الداخلة إلى الدائرة الممثلة للحدث بيانيا، فإننا نجد في شبكات GERT أن أحداث نهاية المشروع الممثلة بعقد المصب تقع مرة واحدة بينما تقع الأحداث الباقية الممثلة بالعقد الإحصائية وعقد العلامة مرة واحدة أو أكثر.

المطلب الثاني :المحاكاة باستخدام أسلوب GERT:

يمثل هذا الأسلوب أحد الأساليب hالكمية التي تعالج مشكلة عدم التأكد في المتغيرات الحاكمة في المشروع، ويرى البعض أن أسلوب المحاكاة بأنه "أسلوب يتضمن بناء احد النماذج التي تصف موقفا أو ظاهرة موجودة في الحياة العملية بطريقة تسمح بإمكانية إجراء بعض التجارب لاختيار جانب أو أكثر من جوانب هذه الظاهرة ويتضمن نموذج المحاكاة استخدام النماذج الرياضية التي تسمح بالتعبير عن المتغيرات التي تصف

[1] Dawson C.W and Dawson R. J, Clarification Of Node Representation In Generalized Activity Networks For Practical Project Management , International Journal Of Project Management, vol.12,1994, p 23

[2] فتحي الصدي، مرجع سبق ذكره، ص 181

الظاهرة موضوع البحث تعبيرا كميا بشكل يمكن معه إجراء العديد من الاختبارات لقياس مدى تأثر النتائج بالتغير في شكل أو قيمة المعطيات الأساسية للنموذج[1]؛

مع مرور الزمن وتطور التقنيات الحديثة شاع استخدام هذه الطريقة في الكثير من التطبيقات العلمية مثل مجال الهندسة الإنشائية خاصة عندما يكون من غير الممكن إجراء التجارب على المشروع الأصلي أو تكلفة هذه التجارب باهظة الثمن أو في حال عدم وجود المشروع تستخدم كنموذج محاكاة عددي بديل لتحليل وتصميم العناصر الإنشائية وإجراء تقييمات السلامة على التصميمات الإنشائية الناتجة، إدارة المخاطر الكمية والمطبقة حالياً في شركة General Motors لتصنيع السيارات في الولايات المتحدة، التقييمات الاستثمارية للمشاريع الربحية والمطبقة في مؤسساتWall Street في الولايات المتحدة[2].

كما يمكن تعريفه على أنه احد الأساليب الإحصائية الاحتمالية التي تعالج مشكلة اللاتأكد في متغيرات القرار الاستثماري، وعادة ما تستخدم طريقة محاكاة مونتي كارلو في تقييم المشاريع الاستثمارية[3]؛ ويعتمد أسلوب محاكاة على بناء توزيعات احتمالية لمدخلات ومخرجات المشروع والتي تكون اكثر من غيرها عرضةً للمخاطرة[4]، وهذه الطريقة تجمع بين تحليل الحساسية والتوزيعات الاحتمالية.

وعلى أساس التنوع الكبير في تطبيقات هذه الطريقة يمكننا النظر لها كخوارزمية رياضية عامة لحل المسائل غير الأكيدة بطريقة عددية، تعتمد على مبادئ الإحصاء والاحتمالات، تعتمد على الإمكانيات المتطورة للحواسب في التوصل للحل المطلوب. أما في إدارة المشاريع تعتمد على فكرة محاكاة من خلال توليد عدد كبير من الأرقام العشوائية؛ تحديد الأوزان الاحتمالية بناءً على بيانات تاريخية؛ أما النتائج الممكن الحصول عليها من المحاكاة باستخدام شبكة GERT فتتمثل في معلومات وبيانات هامة حول المشروع الأصلي منها :القيم المتوقعة لزمن انجاز عمليات المشروع، الانحراف المعياري لذلك الزمن، احتمال انجاز كل عملية من عمليات المشروع .

ويمكننا إجراء المحاكاة باستخدام برنامج حاسوب جاهز يدعى IIIZ-GERT الذي يحوي جميع التوزيعات الاحتمالية توزيع ولكل منها رمز خاص به ومجموعة أعداد مميزة تابعة له، وعلى المخطط أن يقوم

[1] عثمان سعيد الصدي، دراسات جدوى المشروع بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، كلية التجارة، الإسكندرية، مصر، 2000 ،ص334

[2] Riyad Hassan, Advanced time estimation tools, McGraw, hill, New York 2006, P:127.

[3] Smith D. J. (1994) Incorporating Risk into Capital Budgeting Decision Using Simulation, Journal of Management Science Vol. 32 , No. 9, 1994, P20.

[4] Hacure A., Jadamus M. and Kocat A. Risk Analysis in Investment Appraisal Based in Monte Carlo Simulation Technique, the European Physical Journal B, No. 20.2001, P551.

بإدخال شبكة GERT والمعلومات الخاصة بأنشطتها وحوادثها إلى الحاسوب الذي يقوم تلقائيا بإجراء المحاكاة، حيث ينفذ المشروع وكأنه فعلا ينفذ في الواقع ولعدد كبير من المرات، وبمعرفة مؤشرات التوزيعات الاحتمالية التي يخضع لها زمن كل نشاط، يمكننا أن نولد الأرقام العشوائية الخاضعة لهذه التوزيعات الاحتمالية، فمثلا لتوليد الأرقام العشوائية الخاضعة لتوزيع بيتا الاحتمالي المعرف على المجال $[0.1]$ كما يلي[1]:

- يأخذ هذا التوزيع الشكل التالي: $f(x) = \frac{\Gamma_{(\alpha+\beta)}}{\Gamma_{(\alpha)}.\Gamma_{(\beta)}} x^{\alpha-1}.(1-x)^{\beta-1}$

حيث: $\beta > 0, \alpha > 0$ وسطا التوزيع، $\Gamma_{(\alpha)} = \int_0^{\infty} x^{\alpha-1}e^{-x}dx$ قيمة تكامل غاما؛

- نوجد اكبر قيمة للتوزيع السابق M وذلك من خلال حساب المشتق ووضعه مساويا للصفر، فنحصل على العلاقة التالية: المنوال $X = \frac{\alpha-1}{\alpha+\beta-2} = MOD$
- نقوم بتوليد رقمين عشوائيين منتظمين في المجال $[0.1]$ مثل $R_1; \mathrm{R}_2$
- نقارن قيمة R_2 مع الكمية $\frac{f(R_1)}{\mathrm{M}}$ حيث: $\frac{f(R_1)}{\mathrm{M}} = \frac{\frac{\Gamma_{(\alpha+\beta)}}{\Gamma_{(\alpha)}.\Gamma_{(\beta)}} {R_1}^{\alpha-1}.(1-R_1)^{\beta-1}}{M}$
- إذا كانت قيمة $\frac{f(R_1)}{\mathrm{M}} \geq \mathrm{R}_2$ فإن R_1 يخضع لتوزيع بيتا السابق
- إذا كانت قيمة $\frac{f(R_1)}{\mathrm{M}} < R_2$ فإننا نرفض الرقمين العشوائين $R_1; \mathrm{R}_2$ ونعيد التجربة بقدر ما تقتضيه شروط المحاكاة

المطلب الثالث: تقديم نظرية المجموعات الضبابية

1. نشأة وتطور نظرية المجموعة الضبابية:

يستحيل غياب وجود عدم التأكد إن لم نجزم ذلك في تخطيط مشروع ما حيث يحيط بصفة كبيرة بمدة تنفيذ المشروع المساوية لمدة تنفيذ مجموعة من أنشطته التي لا يمكن تقدير أزمنة وأوقات إتمامها بدقة بسبب الغموض الذي يشوبها وعليه اقترحت بدائل مختلفة لحل هذا الإشكال معتمدة على دراسة وتحليل عدم اليقين الذي يشير إلى الطبيعة العشوائية أو الإحصائية أو الاحتمالية من خلال أسلوب pert الاحتمالي أو العشوائي بافتراض مدة تنفيذ كل نشاط متغيرة عشوائية وعدم الدقة الذي يشير إلى الطبيعة غير الكاملة التعريف وغير القابلة للربط بالمتغيرات العشوائية، هنا تصبح نظرية المجموعات الضبابية قابلة للتطبيق والدمج مع أسلوب pert منتجة أسلوب pert الضبابي.

[1] إبراهيم علي، أساسيات الرياضيات البحتة والمالية، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2008 ،ص246

تعرف المجموعة المحددة على أنها مجموعة من العناصر وأن أي عنصر يمكن ان ينتمي أولا ينتمي إلى المجموعة، أما في المجموعة الضبابية أو المنطق الضبابي* لا تعطى القضية فقط قيمة صفر أو واحد، بل هي أصناف من العناصر مع درجة انتماء مستمر إلى المجموعة، وقد قدمت نظرية المنطق الضبابي المقدمة من طرف لطفي زادة حلا للعمل في الحالات والشروط غير المؤكدة، هذه النظرية لديها القدرة على توفير، تقديم ووصف العديد من المتغيرات والأنظمة الضبابية في شكل حسابي وجعلها قابلة للتصور والتفكير والسيطرة عليها واتخاذ القرار في حالة الظروف غير المؤكدة، واستطاع من خلال هذه النظرية التخلص من مفهوم الصح والخطأ المستخدم في المنطق الكلاسيكي والتي لا تكفي من أجل تمثيل كافة الأشكال المنطقية وخاصة المشاكل التي نواجهنا في العصر الحالي، فجاء المنطق الضبابي كطريقة أفضل لمعالجة البيانات وإتخاذ القرارات التي فيها من الممكن اعتبار مفهوم الصحيح جزئيا أو الخطأ جزئيا في الوقت نفسه، هذه المجموعة ميزت بدالة الانتماء التي خصصت لكل عنصر درجة إنتماء مداه بين الصفر والواحد[1].فمنطق الغموض بالمعنى الواسع هو منظومة منطقية تقوم على تعميم للمنطق التقليدي ثنائي القيم، وذلك للاستدلال في ظروف غير مؤكدة.

مفهوم الضبابية: نقصد بالضبابية الغموض وعدم الوضوح، وهي نوع من أنواع عدم التأكد المتعلق بالكائنات البشرية، وفي علم الادارة التقليدية والهندسة تعني عدم التأكد الاحتمالي ذي الصفة العشوائية، لكن من وجهة نظر النظرية الضبابية هي عدم تأكد المعاني ووصف الأشياء مثل: ممتاز، كبير، كبير جدا، صغير، جيد، مرتفع....، فالضبابية مفهوم واسع يتضمن عدم التأكد الشرطي[2]

مفهوم المجموعة الضبابية: قدمت نظرية المجموعات الضبابية للتكيف مع صفة الغموض والابهام في النظم البشرية، ولتخفيض الاحتياج إلى مدخلات كمية دقيقة عند تحليل القرار، هذا وتعرّف المجموعة الضبابية بأنها مجموعة من العناصر التي ليس لها حدود فاصلة دقيقة تعزلها أو تميزها عن غيرها من العناصر التي لا تنتمي إليها[3]

* يستخدم في بعض الأنظمة الخبيرة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، نشأ هذا المنطق عام 1965 على يد العالم الأذربيجاني الأصل" لطفي زادة " من جامعة كاليفورنيا حيث طوّره ليستخدمه كطريقة أفضل لمعالجة البيانات، لكنه لم ينتشر ويستخدم على نطاق واسع حتى عقد التسعينات.

[1] George J. Klir and Bo Yuan, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic Theory and applications, publish By Prentice Hall PTR, New Jersey, usa, 1995, p58

[2] ASIA ,k,Fuzzy Systems for Management, ohm-sha ,IOS Press , Nether land.(1995) P13-14

[3] بركات خالد سعيد، مدخل النظرية الضبابية لدعم قدرة متخذ القرار على الاستفادة من المعلومات المحاسبية، مجلة البحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، القاهرة، العدد الثاني، المجلد رقم22، سنة 2000، ص188

تعد الضبابية تطورا واسعا للمجموعة المحددة التي تعد إنتماء العنصر إليها كليا أي له درجة إنتماء مساوية للواحد وخلاف ذلك فإن العنصر لا ينتمي إلى المجموعة وتكون درجة إنتمائه معدومة، بينما المجموعة الضبابية فإن لكل عنصر درجة إنتماء تتراوح بين الصفر والواحد[1]

الشكل التالي يوضح لنا مقارنة بين المجموعتين لمحددة والضبابية لدرجة الهواء المعتدلة كما يلي[2]:



مجموعة محددة **مجموعة ضبابية**

وتكتب المجموعة الضبابية A بالشكل التالي:

$$A = \{x_1|\mu_{a(x_1)}, x_2|\mu_{a(x_2)}, x_3|\mu_{a(x_3)}, \dots\dots x_i|\mu_{a(x_i)}, \dots\dots . x_n|\mu_{a(x_n)}\}$$

حيث:

x_i: عناصر المجموعة الضبابية A، i=1,2,3,.....n

$\mu_{a(x_i)}$: درجة إنتماء العنصر x_i إلى المجموعة الضبابية A متغير عشوائي والتي تقدر بالاعتماد على الخبرة الشخصية للباحث نفسه أو بالاستعانة بخبراء متخصصين، حيث تعدل هذه الدرجة بتكرار استخدام هذه الطريقة في مجالات مشابهة حيث أن $\mu_{a(x_i)} \epsilon [0,1]$ مع العلم أنه إذا كانت:

$\mu_{a(x_i)} = 0$ فإن العنصر Xi لا ينتمي إلى المجموعة A ولا يتمتع بالخاصية المدروسة مطلقا

$\mu_{a(x_i)} = 1$ فإن العنصر x_i ينتمي إلى المجموعة A بدرجة إنتماء تام، أي أن العنصر يملك الخاصة المدروسة والممثلة بالمجموعة A بشكل مطلق

$0 < \mu_{a(x_i)} < 1$ فإن العنصر x_i ينتمي إلى المجموعة A بدرجة إنتماء جزئي، أي أن العنصر يملك الخاصة المدروسة والممثلة بالمجموعة A بشكل نسبي .

يكون المتغير العشوائي x متغيرا عشوائيا متقطعا أو مستمرا، فإذا كان متغيرا عشوائيا متقطعا فإن درجات الانتماء للعناصر xi إلى المجموعة الضبابية A هي متغير عشوائي منقطع أيضا، وعندئذ توصف A بأنها مجموعة ضبابية منقطعة، أما إذا كان المتغير x متغيرا مستمرا فإن درجات الانتماء تمثل بتابع يعرف باسم تابع الانتماء المستمر للمجموعة الضبابية، حيث يأخذ تابع الانتماء الممثل للأرقام الضبابية أشكالا مختلفة، وتعد

[1] Lang Ford, D.A.& A. Retake-The Organization And Management Of Contraction ,Opcit, P108
[2] Kosko.B ,Fuzzy Engineering-Prentice, Hall, Inc. U.S.A, 1997, P9

الأرقام الضبابية الممثلة بمنحنى انتماء بشكل شبه منحرف أو مثلث من أهم التقريبات الخطية لها، وتنتشر هذه الأخيرة بشكل كبير في تمثيل الأزمنة الخاصة بأنشطة المشروع[1]، حيث يمثل الرقم الضبابي بمنحنى انتماء بشكل شبه منحرف برباعي حيث

a: الحد الأدنى للمجال الممثل للتابع الأيسر

b : الحد الأدنى للمجال الممثل لنواة التابع

c : الحد الأعلى للمجال الممثل لنواة التابع

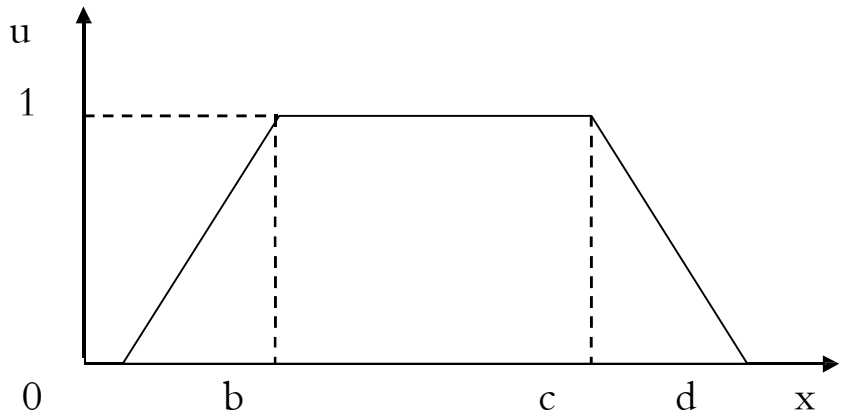
d: الحد الأعلى للمجال الممثل للتابع الأيمن

نفترض x متغيرا عشوائيا يدل على وجود قيمة ما بين a و d، يعرف تابع الانتماء له كما يلي[2]:

$$\mu_x = \begin{cases} \dfrac{x-a}{b-a} & a < x < b \\ 1 & b < x < c \\ \dfrac{x-d}{c-d} & c < x < d \\ 0 & sinon \end{cases}$$

تعبر مقادير الانتشار اليساري والانتشار اليميني والمستوى المتوسط عن درجة عدم التأكد لكل رقم ضبابي ممثل بمنحنى انتماء بشكل شبه منحرف، والموضح بيانيا في المنحنى التالي:

الشكل رقم (11.2): التمثيل البياني لرقم ضبابي ممثل بمنحنى انتماء بشكل شبه منحرف



Source : George Bojadziev And Maria Bojadziev, Fuzzy Logic For Business, Finance And Management, 2ed, World Scientific Publishing, Singapore, 2007, P25.

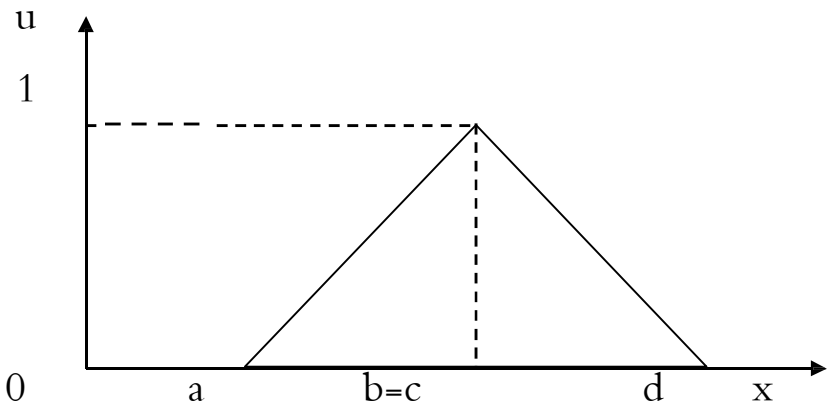
[1] Leu Sou-Sen and others, AGA-based Fuzzy Optimal model for construction time cost tradeoff, International journal of project Management,2001,p49.

[2] GEORGE Bojadziev AND MARIA Bojadziev , fuzzy logic for business, finance and management, 2ed, world scientific publishing, Singapore, 2007, p24

أما الرقم الضبابي الممثل بمنحنى انتماء بشكل مثلث فهو حالة خاصة من حالة شبه المنحرف، حيث $c = b$، فيصبح تابع الانتماء للمتغير العشوائي x الموضح بيانيا في الشكل يأخذ الصيغة التالية:

$$\mu_x = \begin{cases} \dfrac{x-a}{b-a} & a < x < b \\ 1 & b = x = c \\ \dfrac{x-d}{c-d} & c < x < d \\ 0 & sinon \end{cases}$$

الشكل رقم (12.2): يمثل تمثيل بياني لرقم ضبابي ممثل بمنحنى انتماء بشكل مثلث



Source : George Bojadziev And Maria Bojadziev, Op.Cit ,P25

تجدر الإشارة إلى أن وصف عدم التأكد في تقدير المدة الزمنية والتكلفة لتنفيذ كل نشاط ستكون بناءا على الأعداد الضبابية الشبه منحرفة وذلك لأسباب التالية:

- تعتبر من اكثر أنواع الاعداد الضبابية استعمالا و استخداما؛
- يشكل العدد الضبابي الشبه منحرف بديلا للتوزيعات الاحتمالية؛
- يعتبر من النماذج الجيدة لصياغة مشكلة ما؛
- إمكانية ترجمة المصطلحات اللغوية باستعمال معالم العدد الضبابي شبه المنحرف؛
- الميزة التي يعطيها العدد الضبابي الشبه المنحرف للقيمة الأكثر توقعا من خلال إعطائها مجال أوسع معرف بمعلمتيه الوسطيتين (b , c)؛
- يعتبر أشمل من العدد الضبابي المثلثي الذي يمثل حالة خاصة له في حالة تساوي المعلمتين الوسطيتين.

2. العمليات على المجموعات الضبابية:

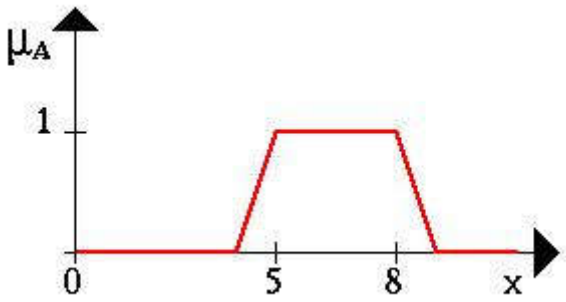
هناك العديد من العمليات التي يمكن إجراؤها على المجموعات الكلاسيكية منها:

- التقاطع ويرمز للعملية بـ ∩ أو ∧
- الدمج أو الاتحاد ويرمز له بالرمز ∪ أو ∨
- المتمم ويرمز له بـ $\overline{A}$

في المجموعات الضبابية أو المنطق الضبابي يمكن استعمال هذه العمليات كالتالي[1]:

A مجموعة ضبابية على محور الأعداد بين 5 و 8 ممثلة المنحنى التالي:

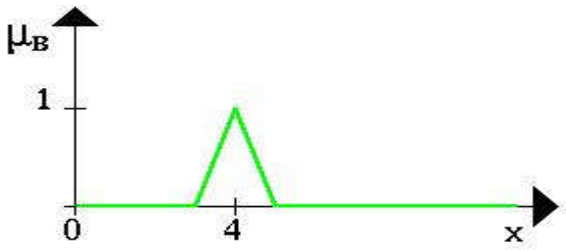
الشكل رقم (13.2): تمثيل بياني للمجموعة الضبابية A



Source : Timothy J.Ross, Fuzzy Logic With Engineering Applicacion, op.cit, p 35

B مجموعة ضبابية تقع في جوار العدد 4 ممثلة في المنحنى أدناه

الشكل رقم (14.2): تمثيل بياني للمجموعة الضبابية B



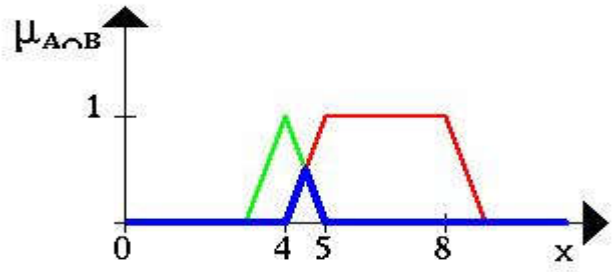
Source : Timothy J.Ross, Fuzzy Logic With Engineering Applicacion, op.cit, p 35

[1] Timothy J.Ross, Fuzzy Logic With Engineering Applicacion, 2 Editon, John Wiley & Sons Inc, Usa, 2004 ,P35.

- التقاطع: تقاطع مجموعتين ضبابيتين جزئيتين A و B من المجموعة الشاملة X هو مجموعة ضبابية تحتوي العناصر نفسها الموجودة في المجموعتين الضبابيتين A و B بدرجات انتماء تحقق العلاقة التالية:

$$\mu_{A\cap B} = \mathrm{Min}\left(\mu_{(A)}, \mu_{(B)}\right)$$

الشكل رقم (15.2): تقاطع مجموعتين ضبابيتين جزئيتين A وB

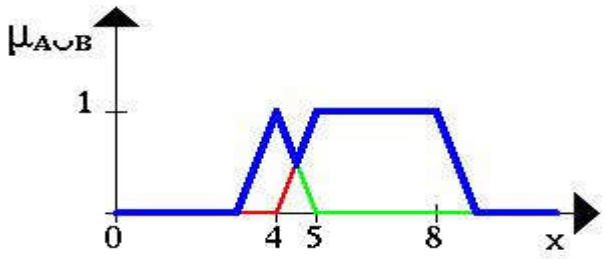


Source : Timothy J.Ross, Fuzzy Logic With Engineering Applicacion, op.cit, p 35

- الاتحاد: اتحاد مجموعتين ضبابيتين جزئيتين A و B من المجموعة الشاملة X هو مجموعة ضبابية تحتوي عناصر المجموعتين الضبابيتين A و B بدرجات انتماء تحقق العلاقة التالية:

$$\mu_{A\cup B} = \mathrm{Max}\left(\mu_{(A)}, \mu_{(B)}\right)$$

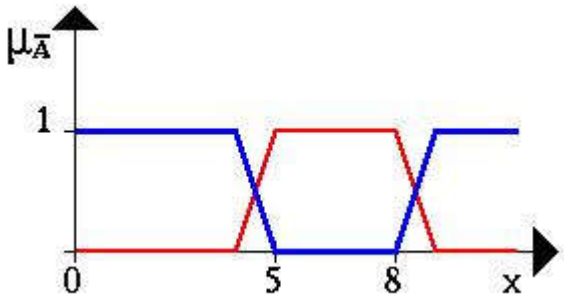
الشكل رقم (16.2):: إتحاد مجموعتين ضبابيتين جزئيتين A وB



Source : Timothy J.Ross, Fuzzy Logic With Engineering Applicacion, op.cit, p 35

- المجموعة المرافقة لمجموعة ضبابية: هي مجموعة ضبابية لها عناصر المجموعة الاساسية نفسها والتي تكملها ولكن بدرجات انتماء مختلفة تحسب وفق العلاقة التالية: $\mu_{\overline{A}_{(x)}} = 1 - \mu_{A_{(x)}}$ حيث $\mu_{\overline{A}_{(x)}}$ درجة انتماء العنصر غلى المجموعة المرافقة $\overline{A}$

الشكل رقم (17.2): المجموعة المرافقة لمجموعة ضبابية



Source : Timothy J.Ross, Fuzzy Logic With Engineering Applicacion, op.cit, p 35

- اذا كانت A مجموعة ضبابية جزئية من المجموعة الشاملة X، وكانت B مجموعة ضبابية جزئية من المجموعة الشاملة Y ،فان العلاقة الضبابية R بين A و B تمثل الجداء الديكارتي لهما $(A \times B)$ والذي له تابع انتماء من الشكل التالي: $\mu_{A\times B(x_i,Y_j)} = \mu_{R(x_i,Y_j)} = \mu_{a(x_i)} \wedge \mu_{b(y_j)}$

حيث $\mu_{R(x_i,Y_j)}$ علاقة ضبابية بين المتغيرين X و Y ، بينما يشير $\wedge$ إلى القيمة الدنيا أي Min وتدل القيمة $\mu_{A\times B(x_i,Y_j)}$ إلى درجة إنتماء الزوج (X_i, Y_j) إلى الجداء الديكارتي ويتم التعبير عن R بالمصفوفة التالية:

الجدول رقم (3.2): مصفوفة تمثل الجداء الديكارتي لمجموعتين ضبابيتين

$R = (A \times B)$		B		
		Y_1 ……	Y_j ……	Y_m
A	X_1	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_1)}, \mu_{b(y_1)}\right) \cdots$	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_1)}, \mu_{b(y_j)}\right) \cdots$	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_1)}, \mu_{b(y_m)}\right)$
	X_i	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_i)}, \mu_{b(y_1)}\right) \cdots$	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_i)}, \mu_{b(y_j)}\right) \cdots$	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_i)}, \mu_{b(y_m)}\right)$
	X_n	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_i)}, \mu_{b(y_1)}\right) \cdots$	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_n)}, \mu_{b(y_j)}\right) \cdots$	$\text{Min}\left(\mu_{a(x_n)}, \mu_{b(y_m)}\right)$

يمكننا اجراء العمليات السابقة على العلاقات الضبابية نفسها باستخدام المعادلات التالية:

$$\bigcup_{k=1}^{n} R_K(X_i, Y_j) = \bigvee_{k}^{n} [\mu_{R_K}(X_i, Y_j)]$$

$$\bigcap_{k=1}^{n} R_K(X_i, Y_j) = \bigwedge_{k=1}^{n} [\mu_{R_K}(X_i, Y_j)]$$

حيث أن:

- $\bigcup_{k=1}^{n} R_K(X_i, Y_j)$ إتحاد العلاقات الضبابية التي عددها n بين العناصر x, y
- $\bigcap_{k=1}^{n} R_K(X_i, Y_j)$ تقاطع العلاقات الضبابية التي عددها n بين العناصر x, y
- $[\mu_{R_K}(X_i, Y_j)]$ درجة إنتماء الزوج (X_i, Y_j) إلى العلاقة الضبابية K

أما العلاقة المرافقة لعلاقة ضبابية فهي من الشكل: $\mu\overline{\ }_{(X_i,Y_j)} = 1 - \mu_{R(X_i,Y_j)}$

التركيب الضبابي هو علاقة ضبابية ناتجة عن تركيب علاقتين ضبابيتين، تكون العلاقة الضبابية بين A و C هي التركيب الضبابي لـ T و R ويعبر عنها تابع الانتماء التالي: $\mu_{TOR(X_i,Z_k)} = \text{Max}_{Y_j}[Min\ \mu_R(x_i, y_j), \mu_T(y_j, z_k)]$

حيث أن:

- A: مجموعة ضبابية جزئية من المجموعة الشاملة X ؛
- B: مجموعة ضبابية جزئية من المجموعة الشاملة Y ؛
- C: مجموعة ضبابية جزئية من المجموعة الشاملة Z ؛
- R: العلاقة الضبابية بين A و B ؛
- T: العلاقة الضبابية بين B و C ؛
- $\mu_{TOR(X_i,Z_k)}$ تشير إلى درجة إنتماء الزوج (x_i, y_j) إلى التركيب الضبابي

العمليات على الأرقام الضبابية[1]:

ليكن $\tilde{N}$ و$\tilde{A}$ رقمين ضبابين ممثلين بتابع انتماء بشكل شبه منحرف كما يلي:

$$\tilde{A}\ (a_A, b_A, c_A, d_A) \quad \text{و} \quad \tilde{N}\ (a_N, b_N, c_N, d_N)$$

إذا كان: $\tilde{A} \subseteq \tilde{N}$ فإن $\mu_{\tilde{A}(x)} \leq \mu_{\tilde{N}(x)}$

يمكننا أن نجري العمليات على $\tilde{N}$ و$\tilde{A}$ كما يلي :

الجمع : $\tilde{A} \oplus \tilde{N} = (a_A + a_N, b_A + b_N, c_A + c_N, d_A + d_N)$

الطرح : $\tilde{A} \ominus \tilde{N} = (a_A - d_N, b_A - c_N, c_A - b_N, d_A - a_N)$

الضرب: $\tilde{A} \otimes \tilde{N} = (a_A \times a_N, b_A \times b_N, c_A \times c_N, d_A \times d_N)$

[1] Malek Msmoudi, Fuzzy uncertainty modelling for project planning, International, Journal of Production Research, Vol. 50, No. 13, 1 July 2012, p 359–361 .

القسمة: $\tilde{A} \oslash \tilde{N} = (a_A \div d_N , b_A \div c_N , c_A \div b_N , d_A \div a_N)$

التعظيم :

$$Max(\tilde{A}, \tilde{N}) = (Max_{(a_A \times a_N)} , Max_{(b_A \times b_N)} , Max_{(c_A \times c_N)} , Max_{(d_A \times d_N)})$$

التدنئة: $$Min(\tilde{A}, \tilde{N}) = (Min_{(a_A \times a_N)} , Min_{(b_A \times b_N)} , Min_{(c_A \times c_N)} , Min_{(d_A \times d_N)})$$

المطلب الرابع: آلية عمل شبكة PERT الضبابية

على عكس البيئة السائدة في جل الأوقات والتي تتسم بالتغير المستمر فإن حالة التأكد تتسم بشيء من المثالية وذلك لأنها تفترض وجود حالة من الاستقرار في كافة العوامل والظروف البيئية المؤثرة في المشروع سواء كانت داخلية أو خارجية، وهو ما يجعل إقامة مشروع في مثل هذا النوع من البيئة مستحيلا، وعليه فإن نموذج PERT وكما أشرنا إليه سابقا يعتمد على النظرية الاحتمالية في تقدير زمن إنجاز أنشطة المشروع بمعنى وجود ظاهرة عدم التأكد في تحديد المدة الزمنية اللازمة لإنجاز الأنشطة، ولكن غالبا ما تكون البيانات اللازمة لتقدير زمن الانجاز غير متوفرة أو غير شاملة ودقيقة ولا تحوي جميع المتغيرات المؤثرة في زمن انجاز المشروع، مما يجعل من تحليل شبكة PERT تحليلا قاصرا غير مؤكد ممكن أن يقود إلى تأخير تنفيذ المشروع وزيادة في التكاليف. وكبديل لذلك ومن أجل معالجة القصور والحصول على تقديرات أكثر دقة لزمن انجاز أنشطة المشروع تم الاستعانة بنظرية المجموعات الضبابية التي تعالج عدم التأكد المرافق للتقديرات الاحصائية بغض النظر عن الطريقة المستخدمة في عملية التقدير من خلال تعديل قيم مؤشرات التوزيعات الاحتمالية التي تخضع لها أزمنة أنشطة المشروع، حيث يقود ذلك إلى تقديرات ذات ثقة عالية ونتائج تحليل أقرب ما تكون إلى الواقع والظروف التي ستحيط بعملية الانجاز.

إن عملية تقدير مؤشرات التوزيع الاحتمال $(\overline{D}_i , \sigma_i)$ والتي تخضع لها أزمنة أنشطة المشروع باستخدام نظرية المجموعة الضبابية يتطلب الخطوات التالية[1]:

- تحليل المشروع تحليلا هيكليا بغية تحديد الأنشطة وعلاقات الأسبقية بينهما لإعداد المخطط الشبكي الذي يوضح هذه العلاقات؛
- يتم تقدير الزمن المتفائلa، الزمن المتشائمb والزمن الأكثر الاحتمالاm لكل نشاط من أنشطة المشروع؛
- نحدد العوامل النوعية المؤثرة في مدة تنفيذ كل نشاط من الأنشطة في الشروع، ونصنف كل عامل من العوامل النوعية في حالات معينة، ونحدد تواتر حدوث كل حالة من الحالات السابقة وتأثيرها السلبي في مدة

[1] فؤاد زميت مذكرة ماجيستار، مرجع سبق ذكره، ص 85

تنفيذ النشاط وذلك باستخدام تعابير لغوية، حيث تعد F تواتر الحدوث لمجموعة شاملة و C التأثير السلبي لمجموعة شاملة أيضا و d المدة الزمنية التي تعد مجموعة ضبابية منقطعة؛

- نحول التعابير اللغوية السابقة إلى مجموعات ضبابية باستخدام المجموعات الضبابية التالية التي تعد من أشهر المجموعات استخداما:

التعبير اللغوي	المجموعة الضبابية المعبرة عنه
كبير جدا	{0.8/0.25 , 0.9/0.8 , 1/1}
كبير	{0.8/0.5 , 0.9/0.9 , 1/1}
وسط	{0.3/0.2 , 0.4/0.8 , 0.5/1 ,0.6/0.8 , 0.7/0.2}
صغير	{0/1, 0.1/0.9 , 0.2 / 0.5 }
صغير نوعا ما	{0/1 , 0.1/0.88 , 0.2/0.42}
صغير جدا	{0/1 , 0.1/0.81 , 0.2/ 0.25}

- نقوم بإيجاد الجداء الديكارتي الذي يطلق عليه العلاقة الضبابية بين كل مجموعتين ضبابيتين جزئيتين، الأولى جزئية من المجموعة الشاملة F لتواتر حدوث حالة معينة، والثانية جزئية من المجموعة الشاملة للتأثير السلبي C لتلك الحالة في زمن تنفيذ النشاط وكتابة ذلك بالشكل المصفوفي كما ورد سابقا

- بعد الحصول على العلاقات الضبابية جميعها والحالات والمتغيرات النوعية كافة نقوم بإيجاد التأثيرات الإجمالية لتلك العوامل النوعية المؤثرة في زمن تنفيذ النشاط، وذلك من خلال اتحاد العلاقات الضبابية المحددة بعضها مع بعض، حيث تتم عملية الاتحاد بإيجاد الاجتماع لتلك العلاقات باستخدام المعادلة $U_{k=1}^{n}\ R_k(X_i, Y_j) = V_{k=1}^{n}[R_k(X_i, Y_j)]$ ، وبهذا نحصل على العلاقة T والتي تحتوي جميع أجزاء المجال [0 .1] ثم إيجاد العلاقات الضبابية الغامضة بين النتائج السلبية للتأثيرات في زمن تنفيذ النشاط وبين الزمن المعبر عنهما بتعابير لغوية حولت إلى مجموعات ضبابية، حيث عناصر المجموعات الضبابية الممثلة للزمن هي.m, b, a

- إيجاد إتحاد العلاقات الضبابية الناتجة في الخطوة السابقة باستخدام علاقة الاتحاد المذكورة سابقا، فنحصل على العلاقة الضبابية R التي تحتوي على جميع أجزاء المجال [0 .1]

- أصبح لدينا R علاقة ضبابية بين F وC وكذلك T علاقة ضبابية بين C و D،فالعلاقة الضبابية بين F و D نحصل عليها من خلال التركيب الضبابي بين T و R باستخدام العلاقة

$$\mu_{TOR}(X_i, Z_k) = MAX_{YJ}[MIN\ \mu_R(X_i, Y_k), \mu_T(Y_i, Z_k)]$$

- لاختيار المجموعة الجزئية الضبابية لمدة تنفيذ النشاط آخذين بعين الاعتبار تأثير العوامل كافة نقوم بحساب جداء مجموع عناصر كل سطر في المصفوفة TOR بالتكرار المقابل له أي بتواتر الحدوث المقابل له، فتكون درجات الانتماء لعناصر المجموعة الضبابية التي تمثل مدة تنفيذ النشاط هي المقابلة لأكبر قيمة من قيم الجداء السابق أي:

$$\sum_{j=1}^{n} TOR_{1j} \times F_1$$
$$\sum_{j=1}^{n} TOR_{2j} \times F_2$$
$$\vdots$$
$$\sum_{j=1}^{n} TOR_{nj} \times F_n$$
$$\mu_{(X_i)} = MAX_i \sum_{j=1}^{n} TOR_{ij} \times F_i$$

- نحسب مؤشرات التوزيع الاحتمالي لزمن النشاط بناء على المجموعة الضبابية التي تم الحصول عليها من خلال حساب إحتمال لأن يكون زمن النشاط مساويا لكل عنصر من عناصر هذه المجموعة كما يلي:

$$P(D = X_1) = \mu_{X_1} / \sum_{i=1}^{n} \mu_{X_i}$$
$$P(D = X_2) = \mu_{X_2} / \sum_{i=1}^{n} \mu_{X_i}$$
$$\vdots$$
$$P(D = X_n) = \mu_{X_n} / \sum_{i=1}^{n} \mu_{X_i}$$

فنحصل على التوزيع الاحتمالي التالي:

X_i	X_i	X_2	⋯	X_n	$\sum P(x_i)$
μ_{X_I}	μ_{X_1}	μ_{X_2}	⋯	μ_{X_n}	
$P(X_i)$	$P(x_1)$	$P(x_2)$	⋯	$P(x_n)$	1

- نحسب قيم مؤشرات التوزيع الاحتمالي السابق باستخدام العلاقات التالية:

القيمة المتوقعة للتوزيع

$$E(X) = \overline{D} = \sum_{j=1}^{n} X_i \times P_{(x_I)}$$

التباين

$$V(X) = \sigma^2 = E(X^2) - E(X)^2 = \sum_{j=1}^{n} X_i^2 . P(x_i) - E(X)^2$$

الانحراف المعياري $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

نستخدم القيم الجديدة $(\overline{D}_i , \sigma_i)$ والتي تم الحصول عليها نم خلال تطبيق الخطوات السابقة على كل نشاط من أنشطة المشروع في تحليل شبكة pert زمنيا وإعداد خطة للمشروع كما هو الحال في شبكة pert التقليدية، حيث نحدد المسار الحرج ونقدر الزمن اللازم لانجاز المشروع، ويتصف التقدير النتاج بجودة أكثر من تقدير النظرية الاحتمالية المستعملة في شبكة pert التقليدية بإعتبار أنه أقل تحيزا وأكثر فعالية

إنجاز شبكة PERT الضبابية: تمر عملية إعداد شبكة PERT بمجموعة من المراحل أساسية أولها يتمثل في تحديد وتعريف قائمة الأنشطة المكونة للمشروع ووضع العلاقات بينها من خلال تحديد أي نشاط يسبق نشاط اخر و أي نشاط يلحق نشاط اخر، أما المرحلة الثانية فتتمثل في ترجمة ونمذجة المعلومات المبهمة أي الضبابية المتعلقة بأوقات تنفيذ أنشطة المشروع وتكاليفها إعتماذا على تقديريها في شكل دالة انتماء معينة لعدد ضبابي.

نرمز لشبكة العمل الضبابية بـ $N = (V, A, \overline{D})$ حيث تمثل V مجموعة الأحداث "العقد" حيث $V = [1,2,3, \dots ., n]$ بينما تمثل A مجموعة الأنشطة في حين أن $\overline{D}_i$ وكما اشرنا إليه سابقا هو الوقت المتوقع لإنجاز النشاط، كما يمكننا الاشارة إلى أن علاقات الأنشطة السابقة يعبر عنها بـ $P(j) = \{i \epsilon V \ \ (i,j) \epsilon A\}$ وعلاقات الأنشطة اللاحقة يعبر عنها بـ $S(i) = \{j \epsilon V \ \ (i,j) \epsilon A\}$ مع العلم أن $(i,j) \epsilon \text{A} \ / \text{i} < j$

الأعتماد على أسلوب دالفي الضبابي في تقدير زمن انجاز كل نشاط: هو نموذج تنبؤي بعيد المدى يعتمد على مجموعة متنوعة من الخبراء لجمع الآراء ووجهات النظر حول ظاهرة او احداث ما، ويقوم بناءا على الخطوات التالية[1]:

الخطوة الأولى: يقوم الخبراء بتقدير زمن تنفيذ كل نشاط على شكل عدد ضباب

$$A_i = (a_1^i, a_2^i, a_3^i, a_4^i), \qquad i = 1, \dots . n$$

[1] Ching-Hsue Cheng ,Yin Lin, Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation, European Journal of Operational Research 142, 2002, pp 174–186

الخطوة الثانية: حساب المتوسط $\overline{A}_{\mathrm{m}}$ لكل نشاط A

$$\overline{A}_{\mathrm{m}} = (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}, a_{m4}) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_1^i , \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_2^i , \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_3^i , \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_4^i$$

نحسب الفرق بالنسبة لكل خبير i الذي يتم إعادة إرساله لكل خبير من أجل إعادة الفحص على النحو التالي:

$$\overline{A}_{\mathrm{m}} = (a_{m1} - a_1^i, a_{m2} - a_2^i, a_{m3} - a_3^i, a_{m4} - a_4^i) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_1^i - a_1^i, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_2^i - a_2^i, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_3^i - a_3^i, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_4^i - a_4^i$$

الخطوة الثالثة: كل خبير يقدم تقرير جديد

$$B_i = (b_1^i, b_2^i, b_3^i, b_4^i,), i = 1, \ldots . n$$

يتم إعادة نفس العملية بدأ بالخطوة الثانية مع استبدال $_i = (a_1^i, a_2^i, a_3^i, a_4^i,)$ بقيم جديدة $B_i = (b_1^i, b_2^i, b_3^i, b_4^i,)$ يتم تكرار نفس العملية إلى أن نصل إلى الملاحظة الواضحة لقرب قيم المتوسطات

الخطوة الرابعة: إعادة التقييم في حالة ظهور أي معلومة مهمة

المرحلة الثالثة: بعد تقدير زمن إنجاز أنشطة المشروع بأعداد ضبابية نقوم ببناء شبكة العمل الضبابية

المرحلة الرابعة: وضع الجدولة الضبابية للمشروع من خلال حساب البداية المبكرة الضبابية لكل نشاط (i, j) بإستخدام الحسابات الأمامية وفق الصيغ الأتية[1]:

$$E_{\mathrm{j}} = \left(\mathrm{e}_{\mathrm{j}}^1, \mathrm{e}_{\mathrm{j}}^2, \mathrm{e}_{\mathrm{j}}^3, \mathrm{e}_{\mathrm{j}}^4\right) = \begin{cases} \max\limits_{\mathrm{i}\epsilon \mathrm{p(j)}} \left[\mathrm{E_i} \oplus \mathrm{D_{ij}}\right] & \mathrm{P(j)} \neq \emptyset \\ \mathrm{T_S} = (\mathrm{t_s^1}, \mathrm{t_s^2}, \mathrm{t_s^3}, \mathrm{t_s^4}) & \mathrm{P(j)} = \emptyset \end{cases}$$

$$ES_{ij} = \left(es_{ij}^1, es_{ij}^2, es_{ij}^3, es_{ij}^4\right) = E_i$$

$$EF_{ij} = \left(ef_{ij}^1, ef_{ij}^2, ef_{ij}^3, ef_{ij}^4\right) = ES_{ij} \oplus \mathrm{D_{ij}}$$

$$TF_{ij} = \left(tf_{ij}^1, tf_{ij}^2, tf_{ij}^3, tf_{ij}^4\right) = \underset{i\epsilon v}{\mathrm{Max}}\, E_i$$

حساب النهاية الضبابية المتأخرة لكل نشاط (i, j) بإستخدام الحسابات الخلفية وفق الصيغ الأتية:

[1] Mohammad sharafi et al, A Model for Project Scheduling with Fuzzy Precedence Links, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 2(4), 2008, pp 1356-1361.

$$L_i = (l_i^1, l_i^2, l_i^3, l_i^4)$$

$$L_i = \begin{cases} \min\limits_{j \epsilon S(i)} \left[L_i - d_{ij} \otimes \max\limits_{k \epsilon S(i)} \{S_{ij}\} \right] & S(i) \neq \emptyset \\ TF & S(i) = \emptyset \end{cases}$$

$$L_i^4 = Max\{0, \min_{j \epsilon s_i}(l_j^4 - d_{ij}^4)\}$$

$$L_i^3 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(l_i^4, \text{Min}(l_j^3 - d_{ij}^3)\right)\right\}$$

$$L_i^2 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(l_i^3, \text{Min}(l_j^2 - d_{ij}^2)\right)\right\}$$

$$L_i^1 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(l_i^2, \text{Min}(l_j^1 - d_{ij}^1)\right)\right\}$$

$$LF_{ij} = (lf_{ij}^1, lf_{ij}^2, lf_{ij}^3, lf_{ij}^4) = L_j$$

$$LS_{ij} = (ls_{ij}^1, ls_{ij}^2, ls_{ij}^3, ls_{ij}^4)$$

$$LS_{ij}^4 = Max\{0, \min_{j \epsilon s_i}(lf_{ij}^4 - d_{ij}^4)\}$$

$$LS_{ij}^3 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(lf_{ij}^4, \text{Min}(lf_{ij}^3 - d_{ij}^3)\right)\right\}$$

$$LS_{ij}^2 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(lf_{ij}^3, \text{Min}(lf_{ij}^2 - d_{ij}^2)\right)\right\}$$

$$LS_{ij}^1 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(lf_{ij}^2, \text{Min}(lf_{ij}^1 - d_{ij}^1)\right)\right\}$$

المرحلة الخامسة: حساب الهوامش الكلية الضبابية والهوامش الحرة لكل نشاط (i,j) بإستخدام العلاقات التالية:

- **الهوامش الكلية**

$$TF_{ij} = (tf_{ij}^1, tf_{ij}^2, tf_{ij}^3, tf_{ij}^4)$$

$$tf_{ij}^4 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}(lf_{ij}^4 - ef_{ij}^4)\right\}$$

$$tf_{ij}^3 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(lf_{ij}^4, \text{Min}(lf_{ij}^3 - ef_{ij}^3)\right)\right\}$$

$$tf_{ij}^2 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(lf_{ij}^3, \text{Min}(lf_{ij}^2 - ef_{ij}^2)\right)\right\}$$

$$tf_{ij}^1 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}\left(lf_{ij}^2, \text{Min}(lf_{ij}^1 - ef_{ij}^1)\right)\right\}$$

- **الهوامش الحرة.**

$$FF_{ij} = (f_{ij}^1, ff_{ij}^2, ff_{ij}^3, ff_{ij}^4)$$

$$ff_{ij}^4 = Max\left\{0, \min_{j \epsilon s_i}(e_j^4 - ef_{ij}^4)\right\}$$

$$ff_{ij}^{3} = Max\left\{0, \min_{j\epsilon s_i}\left(ff_{\mathrm{ij}}^{4}, \mathrm{Min}\left(e_{\mathrm{j}}^{3} - ef_{\mathrm{ij}}^{3}\right)\right)\right\}$$
$$ff_{ij}^{2} = Max\left\{0, \min_{j\epsilon s_i}\left(ff_{\mathrm{ij}}^{3}, \mathrm{Min}\left(e_{\mathrm{j}}^{2} - ef_{\mathrm{ij}}^{2}\right)\right)\right\}$$
$$ff_{ij}^{1} = Max\left\{0, \min_{j\epsilon s_i}\left(ff_{\mathrm{ij}}^{2}, \mathrm{Min}\left(e_{\mathrm{j}}^{1} - ef_{\mathrm{ij}}^{1}\right)\right)\right\}$$

المرحلة السادسة: تحديد كل المسارات الممكنة في الشبكة و الزمن المستغرق لكل مسار وترتيبها وبما ان طول المسار هو عبارة عن عدد ضبابي شبه منحرف ولغرض ترتيبها من الأطول إلى الأقصر تم الاستعانة بأحد الطرق المستعملة في ترتيب هذا النوع من الأعداد والتي تعتمد على ما يعرف بدالة الترتيب بحيث من أجل كل القيم $\overline{A} = (a, b, c, d)\epsilon F(R)$

$$R\left(\overline{A}\right) = \frac{a+2b+2c+d}{6}$$

المرحلة السابعة: إيجاد المسار الحرج.

خلاصة الفصـل

نتيجة لتعدد وتنوع المشاريع المقترحة، واختلاف العائد المتوقع ودرجة المخاطرة المرتبطة بهذا العائد، وقبل اتخاذ القرار بشان تنفيذ أي مشروع ، فإنه يتعين على القائمين على إدارة المشاريع التخطيط لهذه الأخيرة بما يسمح لها من تحقيق أهدافها؛ من خلال تحليل الأهداف و تجزئتها إلى مراحل، ثم إنجازها حسب الأوقات الزمنية المحددة لها للوصول إلى الأهداف النهائية، ومن أهم هذه الأساليب نجد شبكـات الأعمال أو التحليل الشبـكي، حيث يعتبر الأخير من أهم الوسائل المستخدمة في حل المشاكل التي تواجه إدارة المشروع و بالأخص المشاريع الكبيرة، فهي تسمح بالتحكم في وقت إنجاز مختلف أنشطة المشروع كما تعمل على تخفيض تكاليفه

وعلى الرغم من الأهمية البالغة لشبكات الأعمال التقليدية عموما و منهج Pert الإحصائي إلا أنها لم تعالج مسألـة عدم التأكد الموافق لأزمنة أنشطة المشروع، ونظرا للانتقادات والمشاكل المتعلقة بالأساليب المدروسة ولقصور نماذج شبكات الأعمال التقليدية وتناقض النتائج من أسلوب لآخر حاولنا من خلال هذا الفصل التطرق إلى النماذج الحديثـة و القائمة على أساس أن تقديرات النظرية الاحتمالية لمتغير الزمن هي تقديرات غير مؤكدة نظرا لإهمالها العوامل النوعية المؤثرة في عامل الزمن، ومن بين النماذج الحديثة التي ظهرت و تطورت اعتمادا على الأساليب التقليدية، تقنية التقويم و المتابعة البيانية GERT التي تنظر الى عمليات المشروع على أنها أحداث احتمالية أكيدة و غير أكيدة، و بعد ظهور نظرية المجموعات الضبابية استخدمت في تقدير الأزمنة اللازمة لتنفيذ أنشطة المشروع و هذا من خلال وضع نموذج الشبكة الضبابية و التي تهدف الى تحديد كل من الزمن الوسطي والأدنى والأقصى للمشروع، كما تمنح متخذ القرار درجة عالية من الثقة في نتائج القرار، خاصة في التعامل مع مشاكل عدم التأكد والتعقيد والتشابك بين المتغيرات والعناصر الخاصة المؤثرة في قيمة المشروع الاستثماري.

الفصل الثالث

دراسة تطبيقية على مشروع بناء 200 وحدة سكنية

مقدمة الفصل:

إن عملية تخطيط المشاريع وتحقيق أهدافه تجعل من الضروري على أي مستثمر استعمال الأساليب والنماذج العلمية والتقنيات الكمية التي تساعدها في تخطيط مشاريعه من خلال معرفة الفاصل الزمني اللازم لانجازه والتكلفة المثلى لتنفيذه؛ كما أن مشاريع التي تدخل في إطار التشييد والبناء تواجه العديد من حالات عدم التأكد وبالخصوص تلك التي ترتبط بمدة وتكلفة انجاز أنشطة المشروع والتي غالبا ما تعتبر عوامل غير مؤكدة، ونتيجة تعقد هذا النوع من المشاكل وصعوبة توقع التكلفة والمدة الزمنية اللازمة لانجاز هذا النوع من المشاريع تم اختيار برنامج WINQSB لدراسة مشروع بناء 200 وحدة سكنية بولاية مستغانم، حيث يعد هذا البرنامج من أساليب التفوق التي تسمح بصياغة تفضيلات الخطط خاصة في حالات عدم التأكد والتقليل من خطر تجاوز مدة انجاز المشروع المدة المتفق عليها سابقا، وذلك باستخدام كل من أسلوب المسار الحرج CPM ، أسلوب تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج PERT ، وكذا استخدام المجموعات الضبابية في تخطيط المشروع؛ إلا أنه قبل التطرق إلى ذلك سنحاول إدراك مدى أهمية التخطيط في انجاز المشاريع من دون تأخير أو بالأحرى من إسراف في مورد الزمن وذلك من خلال استبيان موزع على مجموعة من مكاتب الدراسة وكذلك القائمين على تنفيذ هذه المشاريع .

المبحث الأول: دراسة نتائج الاستبيان

المطلب الأول: إجراءات الدراسة

1. مجال الدراسة:

يعد مجال الدراسة نقطة أساسية في البحث وذلك لما يكتسبه من أهمية أثناء الدراسة الميدانية حيث يتفق كل المشتغلين بمناهج البحث أن لكل دراسة ثلاث مجالات رئيسية هي المجال الجغرافي، المجال البشري، المجال الزمني.

1.1. المجال الجغرافي: يقصد بالمجال الجغرافي النطاق المكاني لإجراء البحث الميداني حيث أجريت هذه الدراسة على أهم المشاريع الانشائية الكبرى بكل من ولاية وهران مستغانم ومعسكر

2.1. المجال البشري: يعتبر المجال البشري للدراسة المجتمع الأصلي الذي تطبق على أفراده مختلف الوسائل لجمع البيانات الموضوعية و الواقعية منهم، حيث أن مجتمع الدراسة هو مجموعة منتهية أو غير منتهية من العناصر المحدودة من قبل، حتى تكون الدراسة علمية وعملية ولكي نصل إلى نتائج واقعية وموضوعية لابد من تحديد المجتمع الأصلي للدراسة تحديدا دقيقا، وواضحا حيث يسمح بتحديد العينة المطلوبة للاختبار وبجمع المعطيات من أفرادها عن طريق استخدام الوسائل والأدوات المناسبة أما مجتمع الدراسة الذي نعمد إلى جمع المعلومات منه هم الإداريين و التقنيين

3.1. المجال الزمني: و يقصد به الوقت الذي استغرقته هذه الدراسة الميدانية حيث بلغت مدة إجراء الدراسة ما يقارب شهر من الزمن، ذلك أن الزيارات كانت تتم في الفترات المسائية و قد مرت فترة إجراء هذه الدراسة بمرحلتين موزعتين كالتالي:

- **المرحلة الأولى:** و هي عبارة عن جولات استطلاعية متقطعة استغرقت أسبوعين تم خلالها التعرف و ضبط النشاط و معاينة طرق التسيير في المشاريع الانشائية و التعرف على أهم المشاكل التي يعاني منها الموظفون و العمال كما سمحت لنا هذه الدراسة الاستطلاعية جمع المعلومات الكافية عن مجال الدراسة،.
- **المرحلة الثانية:** و استغرقت حوالي شهرين حيث تم تجريب الاستمارة في شكلها النهائي بعد إدخال بعض التعديلات عليه

2. مجتمع الدراسة:

يشتمل مجتمع البحث على القائمين على مكاتب الدراسات المتخصصة في ادارة المشاريع والمشرفين على شركات المقاولات المتوسطة و الكبيرة والتي تمارس أعمالا إنشائية في تخصصات مختلفة

3. عينة الدراسة:

اعتمدنا على عينة من مجتمع الدراسة المحدد بغرض الوصول إلى البيانات التي تدعم فرضياته المتعلقة بارتباط سوء التخطيط ارتباطا مباشرا بتأخر إنجاز المشاريع الإنشائية، و تضم عينة البحث 55 مشرف على مكاتب الدراسات، كما تضم العينة 55 مديرا من مدراء المشاريع بشركات المقاولات، و كانت سنوات الخبرة لأفراد العينة تتراوح بين 10 سنوات وأكثر من 40 سنة. وقد تم توزيع الاستبيان على عينة البحث وقد تم استرجاع 101 استبيان، كما تم إلغاء 6 استبيانات نظرا لعدم تحقق الشروط المطلوبة للإجابة على الاستبيان، وعليه فإن العدد الحقيقي الخاضع للدراسة هو 95 استبيان، ويمكننا تعميم نتائج العينة على مجتمع الدراسة نظرا لتشابه الظروف المحيطة بعناصر العينة

4. تصميم استمارة البحث:

تم تصميم استمارة الاستبيان الخاصة بجمع المعلومات اللازمة للدراسة وتم توزيعها على عينات مختارة من القائمين على مكاتب الدراسات والمشرفين على المشاريع وذلك لتحديد مدى تأثير سوء التخطيط في تأخر إنجاز المشاريع الإنشائية في كل من ولاية وهران، مستغانم ومعسكر .وقد اعتمدنا في إعداد الاستمارة البحث على القواعد المتبعة في أساليب البحث العلمي ومن خلال الأطروحات السابقة، وكذلك من خلال إعتمادنا على الخبرة الفنية، و من ثم تم عرضها على مجموعة من مدراء المشاريع المختصين و مدراء المشاريع المقاولين وكذلك على عدد من الخبراء الإداريين لمعرفة مدى ملائمة عبارات هذا الاستبيان مع فرضيات البحث حتى الوصول للصيغة النهائية.

و قد اتسم الاستبيان ببساطة مفرداته و بعده عن التكلف.[1]

المطلب الثاني: الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

تم استخدام برنامج تحليل البيانات spss في تحليل استبيانات عينة الدراسة، ويعتبر من أكثر البرامج استخداما في تحليل المعلومات الإحصائية.

[1] أنظر الملحق رقم 02

1. دراسة صلاحية العينة:

1.1. اختبار درجة ثبات الاختبارات:

الجدول رقم (1.3): نتائج اختبار درجة ثبات الاختبارات "إجابات" الاستبيانات

Récapitulatif de traitement des observations			
		N	%
Observations	Valide	**95**	**100,0**
	Exclus[a]	**0**	**,0**
	Total	**95**	**100,0**
a. Suppression par liste basée sur toutes les variables de la procédure.			

Statistiques de fiabilité	
Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,973	**62**

المصدر: مخرجات برنامج spss

التعليق على النتائج: تم استخدام معامل ألفا كرونباخ alpha cronopach لقياس مدى ثبات اختبارات "اجابات" أفراد عينة البحث فكانت درجة صدق الاختبارات تقدر بـ 97.3% وهي نسبة ممتازة تمكننا من الاعتماد على إجابات عينة الدراسة ومن ثم تحليل بياناتها

- **التحليل الوصفي للاختبارات:** يعتمد التحليل الوصفي على إظهار مؤشرات النسب المئوية ومقاييس النزعة المركزية والرسومات البيانية باستخدام برنامج spss

الجدول رقم (2.3): نتائج إختبار درجة ثبات أسئلة الاستبيان

Statistiques de total des éléments				
	Moyenne de l'échelle en cas de suppression d'un élément	Variance de l'échelle en cas de suppression d'un élément	Corrélation complète des éléments corrigés	Alpha de Cronbach en cas de suppression de l'élément
Q1	**248,42**	**1457,736**	**,511**	**,973**
Q2	**248,08**	**1439,610**	**,708**	**,972**
Q3	**247,73**	**1447,456**	**,787**	**,972**
Q4	**247,74**	**1445,345**	**,794**	**,972**
Q5	**247,61**	**1458,538**	**,829**	**,972**
Q6	**247,69**	**1451,193**	**,869**	**,972**
Q7	**247,88**	**1442,806**	**,856**	**,972**
Q8	**247,83**	**1444,780**	**,873**	**,972**
Q9	**247,59**	**1464,564**	**,792**	**,972**

Q10	247,68	1451,538	,694	,972
Q11	247,84	1467,198	,484	,973
Q12	247,82	1448,936	,813	,972
Q13	248,16	1453,028	,652	,972
Q14	248,01	1457,713	,563	,972
Q15	247,57	1467,418	,725	,972
Q16	247,64	1468,126	,643	,972
Q17	248,08	1447,078	,714	,972
Q18	248,38	1467,514	,404	,973
Q19	248,18	1452,638	,701	,972
Q20	247,83	1460,056	,746	,972
Q21	247,69	1467,470	,629	,972
Q22	247,71	1467,465	,650	,972
Q23	248,25	1452,574	,601	,972
Q24	247,68	1457,410	,736	,972
Q25	247,69	1458,555	,722	,972
Q26	247,59	1465,691	,612	,972
Q27	247,58	1474,927	,538	,972
Q28	247,77	1481,712	,371	,973
Q29	247,82	1458,468	,701	,972
Q30	247,93	1450,558	,709	,972
Q31	247,68	1462,006	,770	,972
Q32	247,63	1466,108	,737	,972
Q33	247,67	1467,839	,686	,972
Q34	247,65	1466,591	,735	,972
Q35	247,78	1471,748	,537	,972
Q36	247,65	1469,144	,718	,972
Q37	247,65	1470,208	,675	,972
Q38	247,49	1479,189	,623	,972
Q39	247,54	1476,677	,576	,972
Q40	247,53	1477,784	,588	,972
Q41	247,92	1463,014	,538	,972
Q42	247,77	1474,371	,438	,973
Q43	247,63	1478,746	,444	,973
Q44	247,79	1486,700	,297	,973
Q45	247,65	1477,655	,430	,973
Q46	248,34	1461,736	,516	,973
Q47	248,00	1452,638	,660	,972
Q48	248,82	1546,489	-,433	,975
Q49	247,59	1473,776	,601	,972
Q50	247,67	1476,946	,508	,972
Q51	247,80	1444,438	,814	,972

Q52	247,98	1474,042	,526	,972
Q53	248,04	1472,956	,501	,972
Q54	247,92	1450,482	,719	,972
Q55	247,82	1452,914	,675	,972
Q56	247,84	1452,964	,652	,972
Q57	247,96	1447,168	,782	,972
Q58	247,83	1479,205	,324	,973
Q59	247,72	1495,695	,177	,973
Q60	247,97	1469,733	,481	,973
Q61	247,77	1449,329	,774	,972
Q62	247,98	1467,936	,456	,973

المصدر: مخرجات برنامج spss

التعليق على النتائج: نلاحظ أنه في حالة حذف أي سؤال "متغيرة" من الاستبيان فإن معامل ألفا كرونابخ لا يتأثر بحيث يبقى محصور بين 0.972 و 0.973 بمعنى أن كل اختبارات الأسئلة تكون ثابتة

2.1. اختبار درجة صدق الاختبارات

الجدول رقم (3.3): يمثل نتائج إختبار معامل الارتباط

Corrélations

		العامل الأول :تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لمفهوم تخطيط المشاريع	العامل الثاني :تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لأهمية تخطيط المشاريع	العامل الثالث : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك مقومات التخطيط الفعال	العامل الرابع : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى إهمال الكفاءة الادارية والعملية الرقابية
العامل الأول :تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لمفهوم تخطيط المشاريع	Corrélation de Pearson	1	,899**	,832**	,790**
	Sig. (bilatérale)		,000	,000	,000
	N	95	95	95	95
العامل الثاني :تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لأهمية تخطيط المشاريع	Corrélation de Pearson	,899**	1	,753**	,822**
	Sig. (bilatérale)	,000		,000	,000
	N	95	95	95	95
العامل الثالث : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك مقومات التخطيط الفعال	Corrélation de Pearson	,832**	,753**	1	,734**
	Sig. (bilatérale)	,000	,000		,000
	N	95	95	95	95
العامل الرابع : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى إهمال الكفاءة الادارية والعملية الرقابية	Corrélation de Pearson	,790**	,822**	,734**	1
	Sig. (bilatérale)	,000	,000	,000	
	N	95	95	95	95

**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

المصدر: مخرجات برنامج spss

التعليق على النتائج: من خلال جدول معامل الارتباط نلاحظ أنه كل معاملات الارتباط قوية بحيث أنها محصورة بين 0.734 و 0.889 مع ملاحظة أن كل المعاملات معنوية وذلك لأن معامل المعنوية (sig) أقل من 0.05 وهو دلالة على صدق الاختبارات.

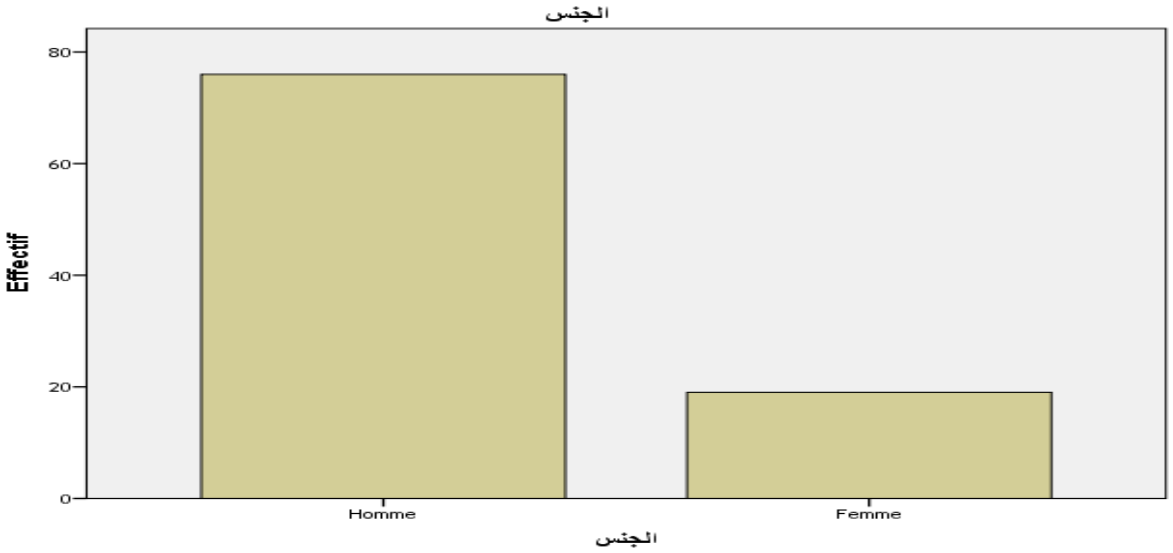
2. الدراسة الوصفية:

1.2. الاختبارات المتعلقة بالخصائص الشخصية: يوضح الجدول أدناه توزيع العينة محل البحث حسب الخصائص الشخصية حيث تم حساب التكرارات والنسب المئوية للخصائص موزعة حسب الفئات المصنفة في الاستبيان اعتمادا على برنامج SPSS كما يلي:

الجنس

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	ذكر	**76**	**80,0**	**80,0**	**80,0**
	أنثى	**19**	**20,0**	**20,0**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

التمثيل البياني:

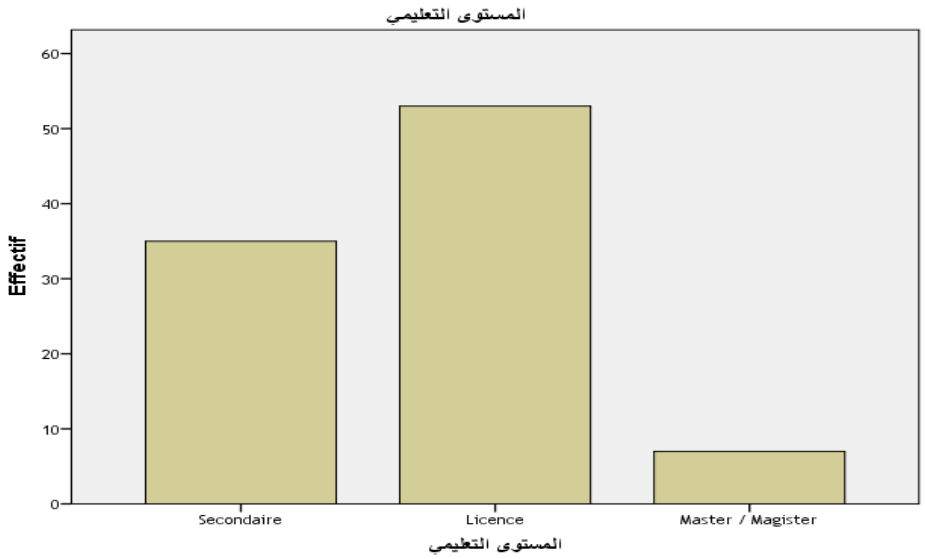


يلاحظ من التمثيل البياني وفيما يخص الجنس أن الغالبية المطلقة كانت للذكور بنسبة 80% بسبب طبيعة العمل الشاقة في مجال الإنشاءات الهندسية والتي تقتضي تواجده بموقع العمل لفترات طويلة قد تمتد إلى ساعات متأخرة، والتعامل مع شريحة عريضة من نفس الجنس الأمر الذي يتعارض مع العادات السائدة في المجتمع، أما نسبة 20% والتي تمثل الأناث فغالبيتهم متواجدون بمكاتب الدراسات.

المستوى التعليمي

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	ثانوي	**35**	**36,8**	**36,8**	**36,8**
	ليسانس	**53**	**55,8**	**55,8**	**92,6**
	ماستر / ماجستير	**7**	**7,4**	**7,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

التمثيل البياني:

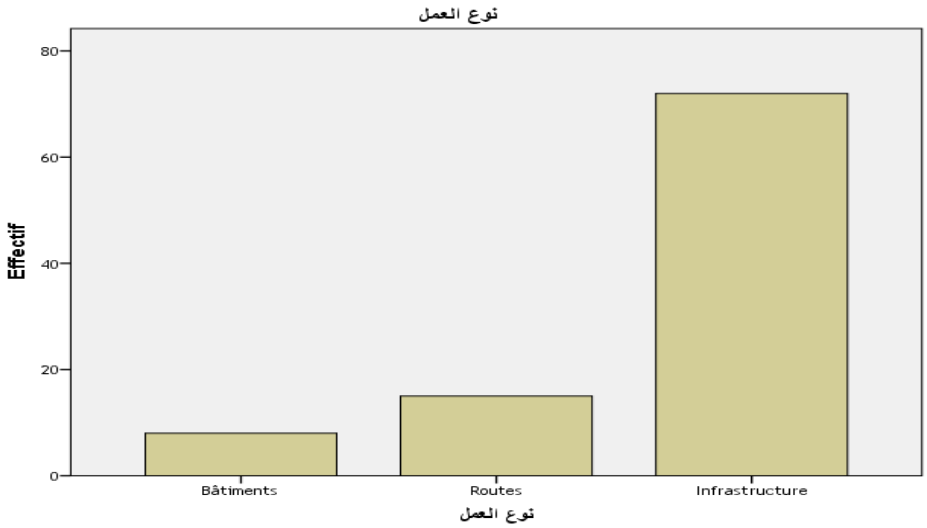


من خلال الأعمدة البيانية أعلاه والتي تمثل المستوى التعليمي "المؤهلات العلمية لأفراد العينة"، فإن أعلى نسبة كانت بالنسبة لمن لديهم مستوى جامعي وبدرجة اقل من لديهم مستوى ثانوي حيث اختيار العينة ذات المستوى العلمي كان مقصودا من اجل تحقيق نتائج ذات مصداقية حيث بلغت نسبة من لديهم مستوى جامعي حوالي 55.79% في حين بلغت نسبة من لديهم مستوى ثانوي 36.84% ثم الحاصلين على درجة الدراسات العليا بنسبة 7.37% و يمكن تفسير هذا التباين في الدرجات العلمية لعينة البحث برغبة الكثير في الالتحاق بسوق العمل مباشرة بعد عدم نجاحهم في الالتحاق بالجامعة أو بعد التخرج بأول شهادة رغبة منهم في اكتساب الخبرات العملية، وصعوبة حجز مكان في الماجيستير باعتبار أن المناصب محدودة، بينما حرص الحاصلون على درجة الماجستير و الدكتوراه على زيادة درجة تحصيلهم العلمي قناعة منهم بأن المزيد من التعلم يمنحهم المزيد من فرص العمل.

نوع العمل

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	مبانى	8	8,4	8,4	8,4
	طرق	15	15,8	15,8	24,2
	بنى تحتية	72	75,8	75,8	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

التمثيل البياني:

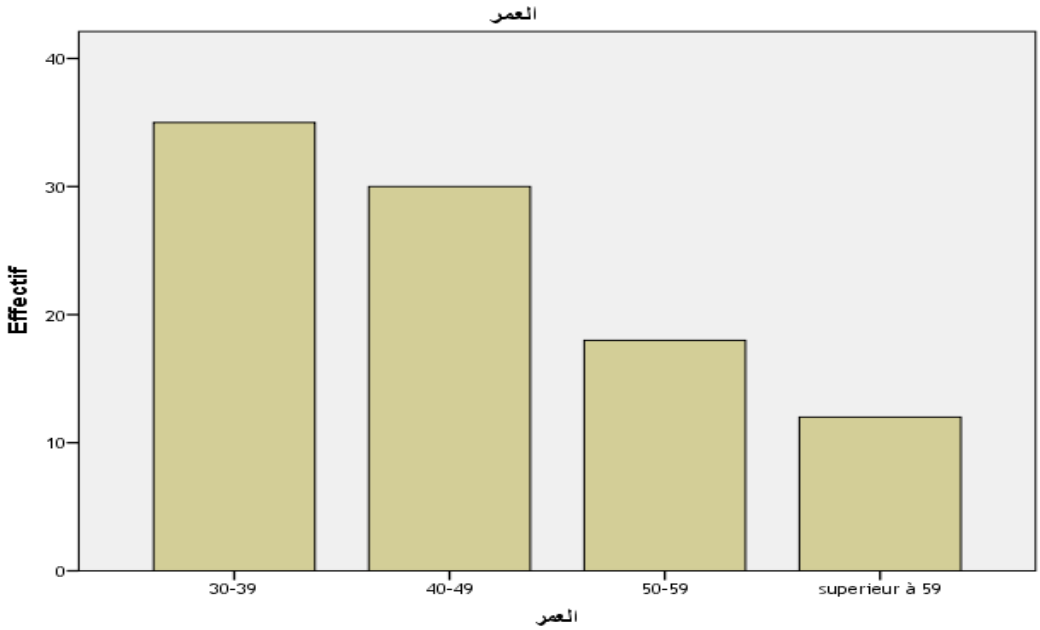


وفيما يتعلق بنوع العمل فقد كان النصيب الأكبر للعاملين في مجال البناء بنسبة 75.78% وهو ما يزيد عن ثلاثة أرباع العينة محل البحث، ثم العاملين في مجال الطرق بنسبة 15.78% ثم العاملين في مجال البنى التحتية بنسبة 8.42% يفسر هذا التباين إلى أن أعداد العاملين في كل قطاع يتناسب طردا مع حاجة السوق باعتبار أن الجزائر أولت أهمية كبرى لقطاع السكن والعمران في البرنامج الخماسي الأخير وذلك بتخصيص ميزانيات ضخمة. وهو ما يفسر توجه معظم المقاولين إلى قطاع البناء، بينما مجال الطرقات يحتاج موارد كبرى من أجل النشاط فيه، ضف إلى ذلك انه يوجد شركات كبرى مختصة في ذلك ومنافستهم تتطلب شروط كثيرة.

العمر

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	30-39	35	36,8	36,8	36,8
	40-49	30	31,6	31,6	68,4
	50-59	18	18,9	18,9	87,4
	أكثر من59	12	12,6	12,6	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

التمثيل البياني:

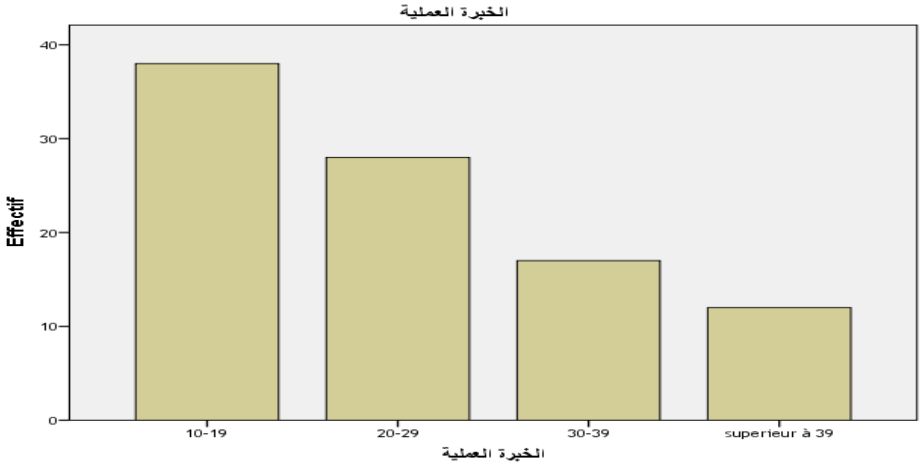


من خلال الجدول والتمثيل البياني وفيما يتعلق بمسألة العمر فقد قدرت أكبر نسبة 36.84% وهي نسبة تخص من عمرهم (30-39)سنة ثم يليها الذين تتراوح أعمارهم بين (40-49)سنة بنسبة 31.57%، ثم الذين تتراوح أعمارهم بين (50-59)سنة بنسبة 18.94% وأخيرا من تجاوز عمرهم 59 سنة بنسبة 12.63%، هذا التباين يمكن تفسيره بنوع وطبيعة العمل فقطاع الإنشاءات يحتاج إلى قدرة تحمل عالية و مجهود ذهني وعضلي كبير فقد كانت النسبة الأكبر لمن تتراوح أعمارهم بين (30-39) سنة وهم فئة الشباب

الخبرة العملية

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	10-19	**38**	**40,0**	**40,0**	**40,0**
	20-29	**28**	**29,5**	**29,5**	**69,5**
	30-39	**17**	**17,9**	**17,9**	**87,4**
	أكثر من39	**12**	**12,6**	**12,6**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

التمثيل البياني:

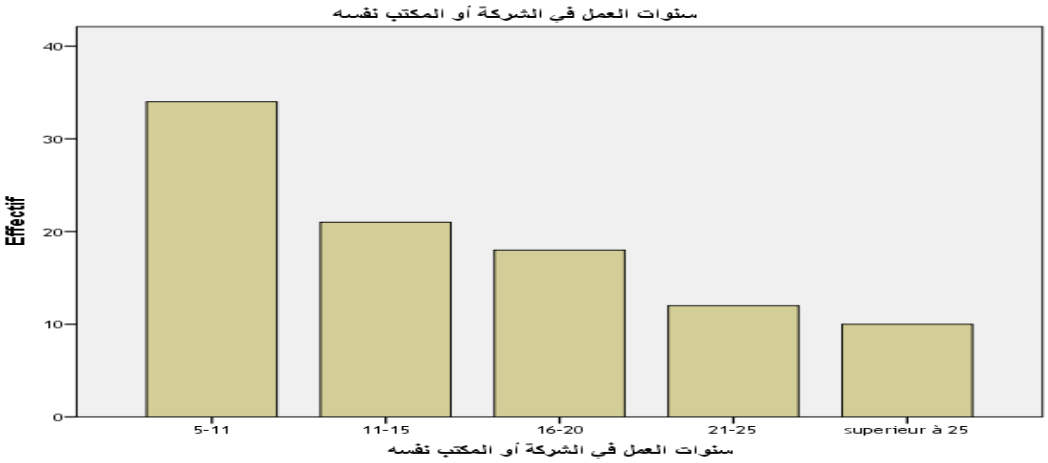


فيما يخص الخبرة فقد كانت نسبة الذين تتراوح خبرتهم بين (10-19) سنة هم النسبة الغالبة بمقدار 40% ثم الذين تتراوح سنوات خبرتهم بين (20-29)سنة، (30-39)سنة بمقدار 29.47%، 17.89% على التوالي، وأخيرا من تجاوزت خبرتهم 39 سنة بنسبة ضئيلة 12.63% ويفسر هذا التباين بأنه منطقيا أن تكون من تتراوح خبرتهم بين (10-19) سنة باعتبارهم نفس الفئة التي حصلت على أكبر نسبة من ناحية العمر من جهة، كما أنهم يعتبرون الأكثر اجتهادا في العمل و التي تتمتع بقدرة جيدة على متابعة و إدارة العمل الإنشائي من جهة أخرى، فمن غير المعقول أن يكون العمر من (30-40)سنة في حين أن سنوات الخبرة تكون ضمن المجال (31-40)سنة

سنوات العمل في الشركة أو المكتب نفسه

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	5-11	**34**	**35,8**	**35,8**	**35,8**
	11-15	**21**	**22,1**	**22,1**	**57,9**
	16-20	**18**	**18,9**	**18,9**	**76,8**
	21-25	**12**	**12,6**	**12,6**	**89,5**
	أكثر من25	**10**	**10,5**	**10,5**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

التمثيل البياني:



وبالنسبة لعدد سنوات العمل في الشركة نفسها فإن ما نسبته 35.78% من افراد العينة لديهم فترة تتراوح بين (5-10)سنوات عمل في الشركة ونسبة 22.1% و 18.94% 12.63% لمن لديهم على التوالي فترة تتراوح بين (11-15)سنة و (16-20)سنة و (21-25)سنة عمل في الشركة نفسها، أقل نسبة قدرت بـ 10.52% وهي نسبة خاصة بمن تجاوز عملهم 25 سنة في الشركة نفسها، هذا التباين نستطيع تفسيره برغبة الشركات في تعيين موظفين جدد باستمرار باعتبار أن طبيعة العمل تحتاج من لديهم القدرة على التحمل من جهة وكذلك رغبة الموظفين ذاتهم في تغيير عملهم بغية تطوير مهاراتهم العملية و الإدارية او التوجه إلى وظائف تتماشى مع أهدافهم الشخصية

2.2. الاختبارات الخاصة بعوامل "محاور" الدراسة:

العامل الأول : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لمفهوم تخطيط المشاريع

وقد تم قياس هذا المحور بالمتغيرات الفرعية التالية:

أ– تدني درجة الدقة في إعداد خطة سليمة للمشروع يرجع إلى:

عدم فهم طبيعة المشروع

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**10**	**10,5**	**10,5**	**10,5**
	غير موافق	**14**	**14,7**	**14,7**	**25,3**
	محايد	**21**	**22,1**	**22,1**	**47,4**
	موافق	**21**	**22,1**	**22,1**	**69,5**
	موافق بشدة	**29**	**30,5**	**30,5**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

من خلال الجدول السابق يتضح ارتفاع نسبة أوافق بشدة وهو دليل على أن أكثر من نصف مفردات العينة موافقون وموافقون بشدة على أن تدني درجة الدقة في إعداد خطة سليمة للمشروع يرجع إلى عدم فهم طبيعة المشروع بنسبة22.1% و 30.5% على التوالي بينما بلغت نسبة من لم يبدو إجابات أو المحايدين 22.1% وهيا نفس نسبة الموافقون، في حين أن 14.7% و 10.5% غير موافقين وغير موافقين بشدة على على أن تدني درجة الدقة في إعداد خطة سليمة للمشروع يرجع إلى عدم فهم طبيعة المشروع

عدم القدرة على تحديد أهداف المشروع القابلة للإنجاز والقياس

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**8**	**8,4**	**8,4**	**8,4**
	غير موافق	**11**	**11,6**	**11,6**	**20,0**
	محايد	**11**	**11,6**	**11,6**	**31,6**
	موافق	**26**	**27,4**	**27,4**	**58,9**
	موافق بشدة	**39**	**41,1**	**41,1**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

من خلال الجدول نلاحظ أن 27.4% موافقون و 41.1% من افراد العينة موافقون وبشدة على أن عدم القدرة على تحديد أهداف المشروع القابلة للانجاز والقياس هو أحد أسباب تدني درجة الدقة في إعداد خطة سليمة للمشروع، أما نسبة المحايدين عن الإجابة فبلغت 11.6 % وهي النسبة نفسها غير الموافقة على هذا الطرح بينما 8.4% كانو غير موافقين بشدة على الطرح الموضوع

ندرة المعطيات اللازمة لإعداد الخطة و سوء تحليل البيانات الموجودة.

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**4**	**4,2**	**4,2**	**4,2**
	غير موافق	**4**	**4,2**	**4,2**	**8,4**
	محايد	**10**	**10,5**	**10,5**	**18,9**
	موافق	**31**	**32,6**	**32,6**	**51,6**
	موافق بشدة	**46**	**48,4**	**48,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

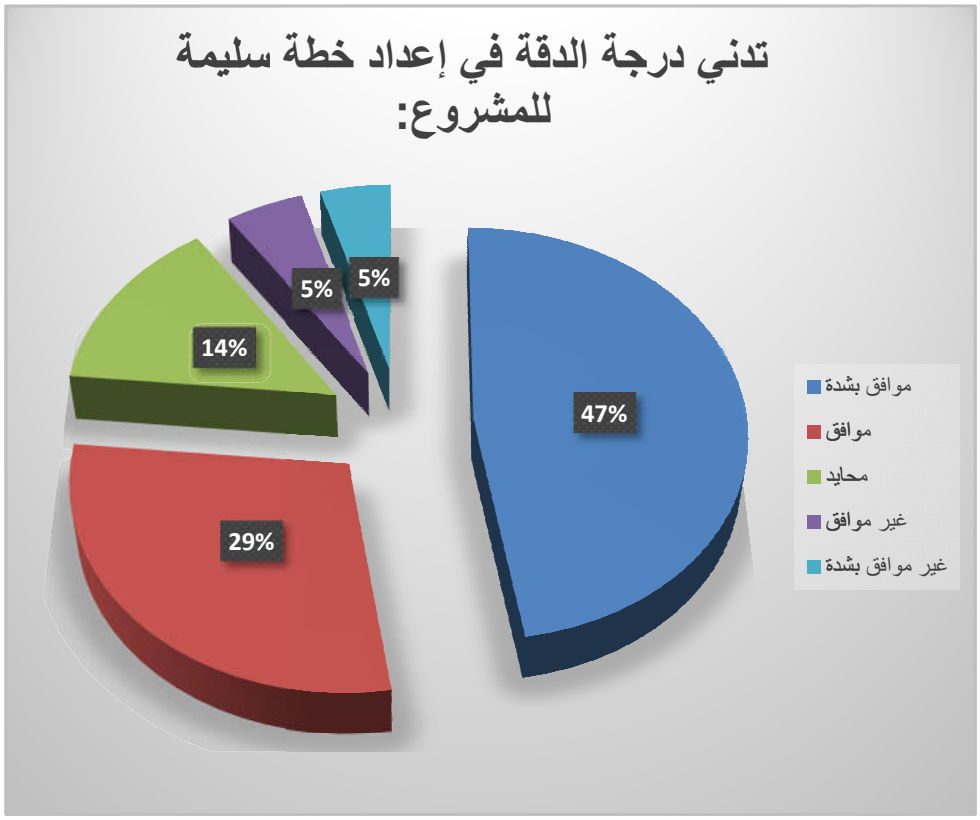
الجدول أعلاه يوضح أن ما نسبته 48.4% و 32.6% من عينة الاختبار وهم أغلبية الأفراد موافقون بشدة وموافقون تواليا على أن ندرة المعطيات اللازمة لإعداد الخطة هو سبب رئيسي في تدني درجة الدقة في إعداد خطة سليمة للمشروع، بينما 10.5% كانوا محايدين عن الإجابة، بينما بلغت نسبة غير الموافقين وغير الموافقين بشدة على هذا الطرح 4.2% بالتساوي وهي نسبة ضئيلة جدا.

ضعف الخبرة في وضع الجدول الزمني للمشروع

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	4	4,2	4,2	4,2
	غير موافق	4	4,2	4,2	8,4
	محايد	13	13,7	13,7	22,1
	موافق	26	27,4	27,4	49,5
	موافق بشدة	48	50,5	50,5	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

نتائج الجدول تقريبا هي نفس نتائج الجدول السابق وبنسب متفاوتة حيث أن أكثر من نصف العينة أو ما نسبته 50.5% موافقون وبشدة على أن ضعف الخبرة في وضع الجدول الزمني للمشروع هو سبب في تدني درجة الدقة في إعداد خطة سليمة للمشروع، 27.4% من افراد العينة موافقون فقط، بينما بلغت نسبة المحايدين 13.7%، أما غير الموافقين بشدة وغير الموافقين على ذلك فقد بلغت نسبتهم 4.2% من أفراد العينة وبالتساوي.

كما يمكن تلخيص النتائج أعلاه في الشكل التالي



من خلال دائرة النسبية أعلاه يمكننا القول بأن تقريبا نصف أفراد العينة أو ما نسبته 47% موافقون بشدة على أن تدني درجة الدقة في إعداد خطة سليمة للمشروع يعد سببا رئيسا في تأخر المشاريع، كما يوافق على الطرح نفسه ثلث أفراد العينة بنسبة 29%، أما 14% من أفراد كانو محايدين عن الاجابة، في حين أن بقية الأفراد الممثلة بنسبة 10% كانو غير موافقين بشدة، وغير موافقين بالتساوي أي ما يعادل 5% لكل منهم.

ب- عدم الثقة في إقرار الخطة راجع إلى

صعوبة الالمام بكيفية حساب وقت إنجاز انشطة المشروع

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**2**	**2,1**	**2,1**	**3,2**
	محايد	**11**	**11,6**	**11,6**	**14,7**
	موافق	**36**	**37,9**	**37,9**	**52,6**
	موافق بشدة	**45**	**47,4**	**47,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الجدول أعلاه يوضح لنا أنما نسبته 47.4% وهي نسبة تمثل بالتقريب نصف أفراد العينة موافقون وبشدة على أن صعوبة الالمام بكيفية حساب وقت انجاز أنشطة المشروع سبب في عدم الثقة في اقرار الخطة، في حين أن 37.9% من أفراد العينة موافقون على نفس السبب وهي نسبة كبيرة بينما المحايدين عن الاجابة بلغت نسبتهم 11.6% من أفراد العينة، أما غير الموافقين وغير الموافقين بشدة على هذا الطرح فكانت نسبهم على التوالي 2.1% و 1.1% من أفراد العينة وهي نسبة ضئيلة جدا

انعدام التنسيق بين مهندسي التخطيط و القائمين على المشاريع و الموردين

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**3**	**3,2**	**3,2**	**3,2**
	غير موافق	**6**	**6,3**	**6,3**	**9,5**
	محايد	**15**	**15,8**	**15,8**	**25,3**
	موافق	**34**	**35,8**	**35,8**	**61,1**
	موافق بشدة	**37**	**38,9**	**38,9**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الجدول أعلاه يمثل أثر انعدام التنسيق بين مهندسي التخطيط والقائمين على المشاريع على عدم الثقة في إقرار الخطة، من خلال نتائج الاستبيان وجدنا ما نسبته 38.9% و 35.8% من أفراد العينة موافقون بشدة

وموافقون وبالتوالي على أن انعدام التنسيق بين مهندسي التخطيط والقائمين على المشاريع يؤثر سلبيا على عدم الثقة في إقرار الخطة، في حين أن 15.8% من أفراد العينة كانوا محايدين عن ذلك، أما بقية أفراد العينة والممثلين بنسبة 6.3% و 3.2% فكانوا غير موافقين وغير موافقين بشدة على أن انعدام التنسيق بين مهندسي التخطيط يؤثر سلبيا على عدم الثقة في إقرار الخطة.

صعوبة التعامل مع نقاط الضعف وأماكن الخلل في الخطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**3**	**3,2**	**3,2**	**4,2**
	محايد	**16**	**16,8**	**16,8**	**21,1**
	موافق	**31**	**32,6**	**32,6**	**53,7**
	موافق بشدة	**44**	**46,3**	**46,3**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أنه تقريبا نصف أفراد العينة أو ما نسبته 46.3% موافقون بشدة على أن عدم الثقة في إقرار الخطة راجع إلى صعوبة التعامل مع نقاط الضعف وأماكن الخلل في الخطة، في حين أن 32.6% من أفراد العينة يوافقون على ذلك، كما أن 16.8% من أفراد العينة كانوا محايدين على ذلك، أما بقية أفراد العينة والممثلين بنسبة 3.2% و 1.1% فكانوا غير موافقين وغير موافقين بشدة على ذلك.

إهمال الأجهزة الفنية المختصة التي تساهم في اتخاذ قرارات التخطيط

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**3**	**3,2**	**3,2**	**3,2**
	غير موافق	**4**	**4,2**	**4,2**	**7,4**
	محايد	**14**	**14,7**	**14,7**	**22,1**
	موافق	**37**	**38,9**	**38,9**	**61,1**
	موافق بشدة	**37**	**38,9**	**38,9**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

من خلال الجدول يمكننا ملاحظة أن نسبة 38.9% من أفراد العينة موافقون بشدة وموافقون بالتساوي على أن إهمال الأجهزة الفنية المختصة التي تساهم في اتخاذ قرارات التخطيط يعتبر عاملا مهما في عدم الثقة في إقرار الخطة، في حين بلغت نسبة المحايدين عن ذلك 14.7% من أفراد العينة، أما غير الموافقين بشدة على ذلك و غير الموافقين فكان بنسب ضئيلة تقدر بـ 3.2% و 4.2% على التوالي من إجمالي أفراد العينة

ت- صعوبة تنفيذ الخطة وتطبيقها على أرض الواقع:

عدم توفر جهات مختصة تقوم بتوزيع الأعمال واستغلال الموارد لترجمة الخطة إلى أعمال

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**1**	**1,1**	**1,1**	**2,1**
	محايد	**9**	**9,5**	**9,5**	**11,6**
	موافق	**41**	**43,2**	**43,2**	**54,7**
	موافق بشدة	**43**	**45,3**	**45,3**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الجدول أعلاه يشير إلى ان ما نسبته 45.3% و 43.2% من أفراد العينة وهي نسبة تمثل أغلبية أفراد العينة موافقون بشدة وموافقون على أن عدم توفر جهات مختصة تقوم بتوزيع الأعمال واستغلال الموارد لترجمة الخطة إلى أعمال يساهم في صعوبة تنفيذ الخطة وتطبيقها على أرض الواقع، في حين أن 9.5% من أفراد العينة كانوا محايدين، بينما ما نسبته 1.1% من أفراد العينة وبالتسوي كانوا غير موافقين بشدة وغير موافقين على ذلك.

عدم توفير التسهيلات اللازمة لتنفيذ الخطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**4**	**4,2**	**4,2**	**4,2**
	غير موافق	**6**	**6,3**	**6,3**	**10,5**
	محايد	**9**	**9,5**	**9,5**	**20,0**
	موافق	**23**	**24,2**	**24,2**	**44,2**
	موافق بشدة	**53**	**55,8**	**55,8**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

من خلال الجدول يتضح لنا أكثر من نصف أفراد العينة وهو ما يوافق نسبة 55.8% موافقون وبشدة على ان عدم توفر التسهيلات اللازمة لتنفيذ الخطة يحد من إمكانية تنفيذ الخطة وتطبيقها على ارض الواقع، بينما 24.2% من افراد العينة يوافقون على ذلك، أما بقية أفراد العينة كانوا محايدين، غير موافقين وغير موافقين بشدة على ذلك بنسب متفاوتة تقدر بـ 9.5%، 6.3% و 4.2% على التوالي.

انعدام الاهتمام بشرح الخطة للعمال و إقناعهم بها و تحفيزهم لتنفيذها.

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**5**	**5,3**	**5,3**	**5,3**
	غير موافق	**8**	**8,4**	**8,4**	**13,7**
	محايد	**8**	**8,4**	**8,4**	**22,1**
	موافق	**30**	**31,6**	**31,6**	**53,7**
	موافق بشدة	**44**	**46,3**	**46,3**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الجدول أعلاه يوضح الأثر السلبي لانعدام الاهتمام بشرح الخطة للعمال وإقناعهم بها وتحفيزهم لتنفيذها على صعوبة تنفيذ الخطة وتطبيقها على أرض الواقع، فكان ما نسبته 46.3% من أفراد العينة موافقين بشدة على ذلك، بينما بلغت نسبة الموافقين على ذلك 31.6% من أفراد العينة، أما نسبة المحايدين وغير الموافقين على ذلك فكانت متساوية بنسبة 8.4% من أفراد العينة لكل منها، بينما بلغت نسبة غير الموافقين على ذلك وبشدة 5.3% وهي نسبة قليلة مقارنة بالنسب الأخرى

تدني درجة التأثير من قبل المدراء على منفذي الخطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**3**	**3,2**	**3,2**	**3,2**
	غير موافق	**5**	**5,3**	**5,3**	**8,4**
	محايد	**11**	**11,6**	**11,6**	**20,0**
	موافق	**39**	**41,1**	**41,1**	**61,1**
	موافق بشدة	**37**	**38,9**	**38,9**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الجدول أعلاه يوضح أن ما نسبته 38.9% و 41.1% من أفراد العينة موافقون بشدة وموافقون على أن تدني درجة التأثير من قبل المدراء على منفذي الخطة له أثر طردي سلبي على صعوبة تنفيذ الخطة وتطبيقها على أرض الواقع، بينما 11.6% من أفراد العينة كانوا محايدين على ذلك، أما غير الموافقين وغير الموافقين بشدة من أفراد العينة على أن تدني درجة التأثير من قبل المدراء على منفذي الخطة له أثر طردي سلبي على صعوبة تنفيذ الخطة وتطبيقها على أرض الواقع فكانت نسبهم على التوالي 5.3% و 3.2%

ث- الإهمال واللامبالاة في متابعة تنفيذ الخطة:

ضعف إمكانات الفنيين المكلفين بمتابعة الخطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	5	5,3	5,3	5,3
	غير موافق	10	10,5	10,5	15,8
	محايد	19	20,0	20,0	35,8
	موافق	32	33,7	33,7	69,5
	موافق بشدة	29	30,5	30,5	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

من خلال الجدول يتضح لنا جليا أن ضعف إمكانات الفنيين المكلفين بمتابعة الخطة هو أحد الأسباب التي تؤدي إلى الإهمال واللامبالاة في متابعة تنفيذ الخطة حيث أن نسبة 33.7% و 30.5% من أفراد العينة يؤكدون ذلك من خلال موافقتهم وموافقتهم بشدة على ذلك، في حين أن نسبة 20% من أفراد العينة كانوا محايدين، بينما ارتفعت نسبة غير الموافقين عن غير الموافقين بشدة بخصوص الطرح المفروض في حدود الضعف حيث بلغت الأولى 10.5% والثانية 5.3%.

عدم تحديث الخطة وفقا للعمل المنجز وعدم مطابقة ذلك مع الخطة الأصلية

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	6	6,3	6,3	6,3
	غير موافق	11	11,6	11,6	17,9
	محايد	8	8,4	8,4	26,3
	موافق	33	34,7	34,7	61,1
	موافق بشدة	37	38,9	38,9	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

الجدول أعلاه يبين لنا أن ما نسبته 38.9% و 34.7% من أفراد العينة موافقين بشدة وموافقين على أن عدم تحديث الخطة وفقا للعمل المنجز وعدم مطابقة ذلك مع الخطة الأصلية هو أحد أسباب تؤدي إلى الإهمال واللامبالاة في متابعة تنفيذ الخطة، بينما 11.6% لم يوافقوا على ذلك و 6.3% لم يوافقوا بشدة، أما بقية الأفراد والذين يمثلون نسبة 8.4% فكانوا محايدين.

عدم مراجعة عملية التنفيذ و سوء التعامل مع الأنشطة المتأخر

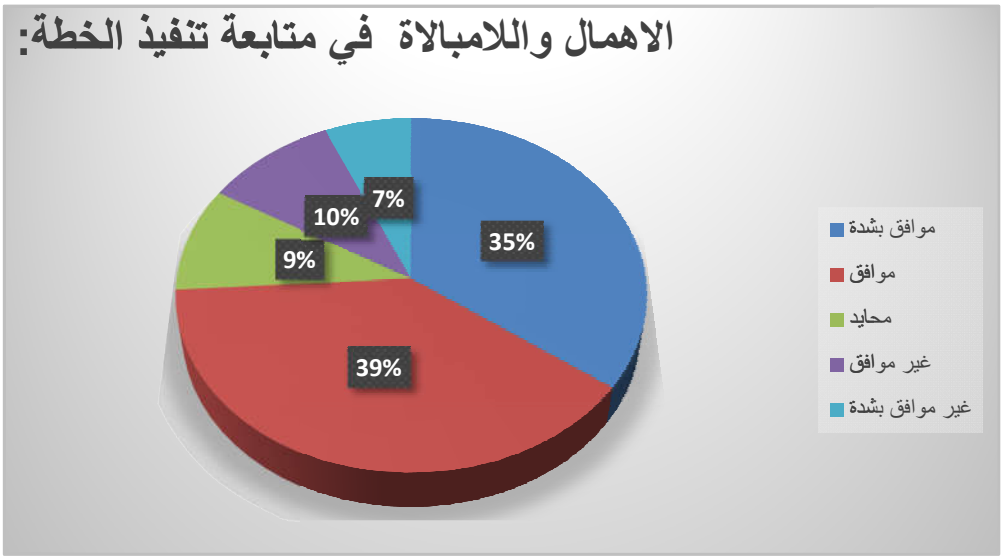
		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**3**	**3,2**	**3,2**	**4,2**
	محايد	**4**	**4,2**	**4,2**	**8,4**
	موافق	**43**	**45,3**	**45,3**	**53,7**
	موافق بشدة	**44**	**46,3**	**46,3**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

من خلال الجدول نلاحظ أن عدم مراجعة عملية التنفيذ و سوء التعامل مع الأنشطة المتأخر هو أحد أسباب الإهمال واللامبالاة في متابعة تنفيذ الخطة حيث أكد لنا ذلك تقريبا نصفي أفراد العينة حيث بلغت نسبة الموافقين على ذلك بشدة 46.3% ونسبة الموافقين 45.3% بينما لم يوافق على ذلك 3.2% وفي الوقت نفسه ما نسبته 1.1% من أفراد العينة لم يوافقوا على ذلك وبشدة، بقية أفراد العينة الممثلة في نسبة 4.2% كانت محايدة

سوء التعامل مع تأثيرات الظروف الخارجية من حيث إيجاد البدائل

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**5**	**5,3**	**5,3**	**6,3**
	محايد	**6**	**6,3**	**6,3**	**12,6**
	موافق	**40**	**42,1**	**42,1**	**54,7**
	موافق بشدة	**43**	**45,3**	**45,3**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

هذا الجدول يبين لنا الأثر السلبي لسوء التعامل مع التأثيرات الظروف الخارجية من حيث البدائل على الإهمال واللامبالاة في متابعة تنفيذ الخطة، حيث وافق على ذلك 42.1% من أفراد العينة وبنسبة أكبر منها نوعا ما والتي قدرت بـ 45.3% وافقوا وبشدة على نفس الطرح، في حين كان 6.3% من افراد العينة محايدين، أما غير الموافقين وغير الموافقين بشدة على الطرح نفسه فكانوا بنسبة ضئيلة والتي قدرت بـ 5.3% و 1.1% على التوالي.



من خلال دائرة النسبية أعلاه يمكننا القول بأن تقريبا ثلثي أفراد العينة أو ما نسبته 74% موافقون بشدة وموافقون بنسبة 35%، 39% لكل منهما تواليا على أن الإهمال واللامبالاة في متابعة الخطة يعد عاملا أساسيا في تأخر المشاريع، أما 9% من أفراد كانوا محايدين عن الإجابة، في حين أن بقية الأفراد أي ما نسبته 7% كانو غير موافقين بشدة، 10% غير موافقين على الفرضية نفسها

التمثيل البياني عن طريق الدوائر النسبية لباقي النتائج[1]

العامل الثاني: تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لأهمية تخطيط المشاريع

أ- إهدار الوقت يكون بسبب:

الفوضى، العشوائية و الارتجالية في التنفيذ

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	5	5,3	5,3	5,3
	غير موافق	9	9,5	9,5	14,7
	محايد	18	18,9	18,9	33,7
	موافق	30	31,6	31,6	65,3
	موافق بشدة	33	34,7	34,7	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

[1] الملحق رقم 03

نتائج الجدول تبين لنا أن الفوضى، العشوائية والارتجالية في تنفيذ الخطة أو بالأحرى المشروع هو أحد العوامل الرئيسية في إهدار الوقت وذلك من خلال موافقة 31.6% من افراد العينة على ذلك، والموافقة بشدة بنسبة 34.7%، بينما 18.9% من الأفراد محل الاستجواب كانوا محايدن، في حين لم يوافق على ذلك 9.5% من أفراد العينة و 5.3% لم يوافقوا على ذلك بشدة.

التناقض بين الوسائل و الأهداف

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**14**	**14,7**	**14,7**	**14,7**
	غير موافق	**8**	**8,4**	**8,4**	**23,2**
	محايد	**15**	**15,8**	**15,8**	**38,9**
	موافق	**31**	**32,6**	**32,6**	**71,6**
	موافق بشدة	**27**	**28,4**	**28,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

من خلال الجدول نلاحظ أن أحد أسباب إهدار وقت انجاز المشروع يعود إلى التناقض بين الوسائل والأهداف حيث أكثر من نصف أفراد العينة أيدوا الفكرة من خلال نسبة 28.4% موافقين بشدة، و32.6% موافقين، بينما 15.8% من الأفراد كانوا محايدين، أما نسبة أفراد العينة غير الموافقين وغير الموافقين بشدة فكانت 8.4% و 14.7% على التوالي:

الحاجة إلى الوعي بقيمة الوقت

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**3**	**3,2**	**3,2**	**3,2**
	غير موافق	**8**	**8,4**	**8,4**	**11,6**
	محايد	**31**	**32,6**	**32,6**	**44,2**
	موافق	**24**	**25,3**	**25,3**	**69,5**
	موافق بشدة	**29**	**30,5**	**30,5**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

من خلال الجدول يتبين لنا أن 30.5% من أفراد العينة موافقين بشدة على أن الحاجة إلى الوعي بقيمة الوقت وإدراكه أحد العوامل المسببة لهدر هذا الأخير وتساوى معها في ذلك تقريبا الأفراد المحايدين لذلك بنسبة تقدر بـ 32.6%، في حين واق على الفكرة نفسها تقريبا ربع أفراد العينة أو ما يعادل نسبة 25.3%، بقية أفراد العينة كانوا غير موافقين على ذلك بنسبة 8.4% وغير موافقين بشدة بنسبة 3.2%

عدم الاهتمام بحساب التأخر المحتمل

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**5**	**5,3**	**5,3**	**6,3**
	محايد	**14**	**14,7**	**14,7**	**21,1**
	موافق	**42**	**44,2**	**44,2**	**65,3**
	موافق بشدة	**33**	**34,7**	**34,7**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الجدول أعلاه يوضح لنا أحد الأسباب المؤدية إلى هدر الوقت في المشروع والمتمثل في عدم الاهتمام بحساب التأخر المحتمل من خلال بعض الأرقام حيث أن 44.2% من أفراد العينة كانوا موافقين على الفكرة،و 34.7% من افراد العينة كانوا موافقين وبشدة على الطرح نفسه، بينما كان 14.7% من الأفرد محايدين لذلك، أما أفراد العينة الذين لم يوافقوا ولم يوافقوا بشدة على ذلك فكانت ضئيلة بنسب 5.3% و 1.1% على التوالي:

انعدام المبادرة إلى تحسين زمن الانجاز وتقليص الزمن المهدر

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**5**	**5,3**	**5,3**	**6,3**
	محايد	**10**	**10,5**	**10,5**	**16,8**
	موافق	**37**	**38,9**	**38,9**	**55,8**
	موافق بشدة	**42**	**44,2**	**44,2**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الجدول السابق يوضح لنا أن تقريبا نصف أفراد العينة أو ما يعادل 44.2% من أفراد العينة كانوا موافقين بشدة على أن انعدام المبادرة إلى تحسين زمن الإنجاز وتقليص الزمن المهدر يعتبر أيضا من احد أهم الأسباب المؤدية إلى هدر الوقت في حين أن 38.9% وافقوا على ذلك، أما بقية أفراد العينة فقد اختلفوا في ذلك حيث أن 1.1% لم يوافقوا بشدة على ذلك وهي نسبة ضئيلة جدا وتكاد تكون منعدمة، و 5.3 لم يوافقوا على الفكرة نفسها، بينما 10.5% من أفراد العينة كانوا محايدين.

ب- الإهمال وعدم الاهتمام بالتوقعات المستقبلية في العمل راجع إلى:

ضعف خبرة مهندسي التخطيط في وضع السيناريوهات المستقبلية الممكنة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	1	1,1	1,1	1,1
	غير موافق	4	4,2	4,2	5,3
	محايد	11	11,6	11,6	16,8
	موافق	39	41,1	41,1	57,9
	موافق بشدة	40	42,1	42,1	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

من خلال الجدول يتضح جليا أن نسبة الموافقين والموافقين بشدة على أن ضعف خبرة مهندسي التخطيط هي أحد أسباب الإهمال وعدم الاهتمام بالتوقعات المستقبلية بنسب متساوية تقريبا تقدر بـ 41.1% و 42.1% على التوالي بينما لو يوافق على ذلك بشدة ولم يوافق ما نسبته 1.1% و 4.2% على التوالي أما باقي أفراد العينة أي ما يمثل 11.6% فقد كانوا محايدين.

انعدام المرونة في التأقلم مع ما هو محتمل حدوثه

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	7	,47	,47	,47
	غير موافق	14	,714	,714	,122
	محايد	14	,714	,714	,836
	موافق	31	,632	,632	,569
	موافق بشدة	29	,530	,530	,0100
	Total	95	,0100	,0100	

من خلال الجدول يمكننا القول أن ما نسبته 32.6% و 30.5% من أفراد العينة موافقون وموافقون بشدة على أن انعدام المرونة في التأقلم مع ما هو محتمل حدوثه يؤدي حتما إلى عدم الاهتمام بالتوقعات المستقبلية في العمل في حين أن 14.7% و 7.4% كانوا غير موافقين وغير موافقين بشدة على ذلك، أما المحايدين عن ذلك فقد قدرت نسبتهم بـ 14.7%

تبديد الموارد بسبب إهمال الطرق العلمية في تنظيم العمل المستقبلي

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	3	,23	,23	,23
	غير موافق	3	,23	,23	,36
	محايد	8	,48	,48	,714
	موافق	38	,040	,040	,754
	موافق بشدة	43	,345	,345	,0100
	Total	95	,0100	,0100	

نتائج الجدول توضح أن أفراد العينة تقريبا وبالاجماع مؤيدون على أن تبديد الموارد بسبب إهمال الطرق العلمية في تنظيم العمل المستقبلي هو أهم الأسباب التي تؤدي إلى الاهمال وعدم الاهتمام بالتوقعات المستقبلية وذلك بنسبة 45.3% موافقون بشدة، 40%موافقون، 8.4% محايدون، وبنسبة متساوية قدرت بـ 3.2% غير موافقون وغير موافقون بشدة على ذلك

عدم جاهزية الجهات الفنية في المشروع للتعامل مع مفاجآت العمل

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	3	,23	,23	,23
	غير موافق	3	,23	,23	,36
	محايد	8	,48	,48	,714
	موافق	39	,141	,141	,855
	موافق بشدة	42	,244	,244	,0100
	Total	95	,0100	,0100	

نتائج الجدول توضح أن جل أفراد العينة مؤيدون للطرح المتمثل في عدم جاهزية الجهات الفنية في المشروع للتعامل مع مفاجآت العمل على أنه أحد الأسباب التي تؤدي إلى الاهمال وعدم الاهتمام بالتوقعات المستقبلية وذلك بنسبة 44.2% موافقون بشدة، 41.1%موافقون، 8.4% محايدون، وبنسبة متساوية قدرت بـ 3.2% غير موافقون وغير موافقون بشدة على ذلك

عدم وجود مقاييس و معايير لقياس الأداء في المشروع

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	4	,24	,24	,24
	غير موافق	1	,11	,11	,35
	محايد	7	,47	,47	,612
	موافق	33	,734	,734	,447
	موافق بشدة	50	,652	,652	,0100
	Total	95	,0100	,0100	

من خلال الجدول يتبين أن 52.6 % و 34.7% من أفراد العينة على التوالي موافقون بشدة وموافقون على أن عدم الاهتمام بالتوقعات المستقبلية في العمل يكون نتيجة عدم وجود مقاييس و معايير لقياس الأداء في المشروع في حين أن 1.1% و 4.2% غير موافقين وغير موافقين بشدة على ذلك، أما المحايدين عن ذلك فقد قدرت نسبتهم بـ 7.4%.

ت– صعوبة الإلمام بمبادئ التخطيط في مجال المشاريع:

عدم القدرة على تمثيل المشروع بمخطط شبكي

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	1	,11	,11	,11
	غير موافق	6	,36	,36	,47
	محايد	2	,12	,12	,59
	موافق	39	,141	,141	,550
	موافق بشدة	47	,549	,549	,0100
	Total	95	,0100	,0100	

نتائج الجدول توضح أن نصف أفراد العينة تقريبا أي ما نسبته 49.5% موافقون بشدة على أن عدم القدرة على تمثيل المشروع بمخطط شبكي يعتبر أهم عامل يؤدي إلى صعوبة الالمام بمبادئ التخطيط في مجال المشاريع، وما نسبته 41.1% من أفراد العينة موافقون على الطرح نفسه في حين 2.1% محايدون لذلك، بينما ما نسبتهم 6.3% و 1.1% من أفراد العينة غير موافقون وغير موافقون بشدة على ذلك

عدم القدرة على التنبؤ بالوقت اللازم لإنهاء المشروع أو التحكم به

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	3	,23	,23	,23
	غير موافق	8	,48	,48	,611
	محايد	2	,12	,12	,713
	موافق	43	,345	,345	,958
	موافق بشدة	39	,141	,141	,0100
	Total	95	,0100	,0100	

نتائج الجدول توضح أن أفراد العينة تقريبا وبالاجماع مؤيدون على أن عدم القدرة على التنبؤ بالوقت اللازم لإنهاء المشروع أو التحكم به يعتبر أحد الأسباب التي تؤدي إلى صعوبة الالمام بمبادئ التخطيط في مجال المشاريع وذلك بنسبة 45.3% موافقون، 41.1% موافقون بشدة، 2.1% محايدون، وبنسبة 3.2% و 8.4% غير موافقون بشدة وغير موافقون على ذلك

عدم القدرة على التمييز بين الأعمال الحرجة و غير الحرجة في المشروع

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	1	,11	,11	,11
	غير موافق	10	,510	,510	,611
	محايد	6	,36	,36	,917
	موافق	42	,244	,244	,162
	موافق بشدة	36	,937	,937	,0100
	Total	95	,0100	,0100	

نتائج الجدول توضح أن معظم أفراد العينة مؤيدون للطرح المتمثل عدم القدرة على التمييز بين الأعمال الحرجة و غير الحرجة في المشروع على أنه أحد الأسباب التي تؤدي إلى صعوبة الالمام بمبادئ التخطيط في مجال المشاريع وذلك بنسبة 44.2% موافقون، 37.9%موافقون بشدة، 6.3% محايدون، وبنسبة 1.1% و 10.5% غير موافقون بشدة وغير موافقون على ذلك

سوء تقدير التكلفة الفعلية للمشروع

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	5	,35	,35	,35
	غير موافق	7	,47	,47	,612
	محايد	9	,59	,59	,122
	موافق	39	,141	,141	,263
	موافق بشدة	35	,836	,836	,0100
	Total	95	,0100	,0100	

من خلال الجدول يتضح جليا أن سوء تقدير التكلفة الفعلية للمشروع هو أحد أسباب التي تؤدي إلى صعوبة الإلمام بمبادئ التخطيط في مجال المشاريع وذلك من خلال النتائج أعلاه حيث نسبة الموافقين والموافقين بشدة على ذلك تقدر بـ 41.1% و 36.8% على التوالي بينما لو يوافق على ذلك بشدة ولم يوافق ما نسبته 5.3% و 7.4% على التوالي أما باقي أفراد العينة أي ما يمثل 9.5% فقد كانو محايدين

بقية نتائج الاختبارات الخاصة بالعاملين "المحورين" الثالث والرابع [1]

التمثيل البياني لنتائج دراسة جميع المحاور[2]

[1] أنظر الملحق رقم 04

[2] أنظر الملحق رقم 05

3. دراسة القانون الطبيعي

الجدول رقم (4.3): اختبار دراسة القانون الطبيعي

Tests de normalité						
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistique	ddl	Signification	Statistique	ddl	Signification
الجنس	,491	95	,000	,490	95	,000
المستوى التعليمي	,320	95	,000	,752	95	,000
نوع العمل	,457	95	,000	,562	95	,000
الخبرة العملية	,238	95	,000	,823	95	,000
سنوات العمل في الشركة أو المكتب نفسه	,206	95	,000	,851	95	,000
العمر	,219	95	,000	,835	95	,000
عدم فهم طبيعة المشروع	,179	95	,000	,875	95	,000
عدم القدرة على تحديد أهداف المشروع القابلة للإنجاز والقياس	,241	95	,000	,812	95	,000
ندرة المعطيات اللازمة لإعداد الخطة و سوء تحليل البيانات الموجودة.	,268	95	,000	,754	95	,000
ضعف الخبرة في وضع الجدول الزمني للمشروع	,286	95	,000	,760	95	,000
صعوبة الالمام بكيفية حساب وقت إنجاز انشطة المشروع	,278	95	,000	,772	95	,000
صعوبة التعامل مع نقاط الضعف وأماكن الخلل في الخطة	,274	95	,000	,796	95	,000
إنعدام التنسيق بين مهندسي التخطيط و القائمين على المشاريع و الموردين	,243	95	,000	,821	95	,000
إهمال الأجهزة الفنية المختصة التي تساهم في اتخاذ قرارات التخطيط	,254	95	,000	,807	95	,000
عدم توفر جهات مختصة تقوم بتوزيع الأعمال و استغلال الموارد لترجمة الخطة إلى أعمال	,268	95	,000	,762	95	,000
عدم توفير التسهيلات اللازمة لتنفيذ الخطة	,318	95	,000	,723	95	,000
إنعدام الاهتمام بشرح الخطة للعمال و إقناعهم بها و تحفيزهم لتنفيذها.	,261	95	,000	,769	95	,000
تدني درجة التأثير من قبل المدراء على منفذي الخطة	,271	95	,000	,795	95	,000
ضعف إمكانات الفنيين المكلفين بمتابعة الخطة	,232	95	,000	,864	95	,000
عدم تحديث الخطة وفقا للعمل المنجز وعدم مطابقة ذلك مع الخطة الأصلية	,274	95	,000	,804	95	,000
عدم مراجعة عملية التنفيذ و سوء التعامل مع الأنشطة المتأخر	,266	95	,000	,725	95	,000
سوء التعامل مع تأثيرات الظروف الخارجية من حيث إيجاد البدائل	,260	95	,000	,755	95	,000
الفوضى، العشوائية و الإرتجالية في التنفيذ	,228	95	,000	,850	95	,000
التناقض بين الوسائل و الأهداف	,248	95	,000	,845	95	,000
الحاجة إلى الوعي بقيمة الوقت	,187	95	,000	,873	95	,000
عدم الاهتمام بحساب التأخر المحتمل	,261	95	,000	,825	95	,000
إنعدام المبادرة إلى تحسين زمن الانجاز وتقليص الزمن المهدر	,253	95	,000	,785	95	,000
ضعف خبرة مهندسي التخطيط في وضع السيناريوهات المستقبلية الممكنة	,246	95	,000	,794	95	,000
انعدام مرونة في التأقلم مع ما هو محتمل حدوثه	,243	95	,000	,859	95	,000
تبديد الموارد بسبب إهمال الطرق العلمية في تنظيم العمل المستقبلي	,265	95	,000	,748	95	,000
عدم جاهزية الجهات الفنية في المشروع للتعامل مع مفاجآت العمل	,269	95	,000	,751	95	,000
عدم وجود مقاييس و معايير لقياس الأداء في المشروع	,290	95	,000	,695	95	,000
عدم القدرة على تمثيل المشروع بمخطط شبكي	,277	95	,000	,709	95	,000
عدم القدرة على التنبؤ بالوقت اللازم لإنهاء المشروع أو التحكم به	,314	95	,000	,738	95	,000

عدم القدرة على التمييز بين الأعمال الحرجة و غير الحرجة في المشروع	,291	95	,000	,786	95	,000
سوء تقدير التكلفة الفعلية للمشروع	,290	95	,000	,795	95	,000
عدم شمولية الخطة	,253	95	,000	,786	95	,000
عدم وضوح الخطة	,253	95	,000	,771	95	,000
عدم واقعية الخطة	,248	95	,000	,791	95	,000
عدم مرونة الخطة	,275	95	,000	,755	95	,000
عمومية الخطة وعدم التحديد و الصياغة الدقيقة للأنشطة	,294	95	,000	,769	95	,000
عدم التكامل و التجانس بين الخطط و الأهداف	,250	95	,000	,777	95	,000
عدم التقيد بالوقت المحدد لتنفيذ الأنشطة.	,286	95	,000	,728	95	,000
المبالغة في كلفة عملية التخطيط	,297	95	,000	,731	95	,000
عدم إلزامية التخطيط في الشركة	,278	95	,000	,709	95	,000
عدم إلتزام الشركة بدعم وتشجيع التخطيط	,276	95	,000	,706	95	,000
الصعوبة في تأمين الكادر المناسب لعملية التخطيط.	,265	95	,000	,797	95	,000
عدم إتاحة الفرصة للعاملين المشاركة في عملية التخطيط	,296	95	,000	,737	95	,000
عدم إيصال مضمون الخطط للعاملين و عدم شرحها لهم	,285	95	,000	,705	95	,000
إنعدام نظام حوافز لمكافأة من يشارك و يلتزم بالتخطيط	,292	95	,000	,758	95	,000
إنعدام الإحصائيات عن نتائج التخطيط في المشاريع السابقة.	,279	95	,000	,713	95	,000
الافتقار إلى مواكبة التكنولوجيا والحداثة	,187	95	,000	,875	95	,000
الافتقار إلى المفاهيم العلمية المستجدة	,231	95	,000	,832	95	,000
الافتقار إلى الوعي بمنافسة السوق القائمة	,244	95	,000	,821	95	,000
فقدان إطارات إدارية ذات خبرة	,298	95	,000	,774	95	,000
فقدان إطارات مالية ذات خبرة عالية	,286	95	,000	,792	95	,000
فقدان إطارات فنية ذات الكفاءة العالية	,264	95	,000	,792	95	,000
إهمال التنبؤ بأوضاع السوق وإحتياجاته الحالية والمستقبلية	,231	95	,000	,861	95	,000
إهمال فهم الأوضاع الدولية المؤثرة في تغير أسعار الموارد وتوفرها في وقتها المحدد	,201	95	,000	,864	95	,000
إهمال الملاءمة بين الموارد المتاحة وحجم المشاريع المتعاقد على تنفيذها	,265	95	,000	,817	95	,000
مساعدة الادارة على تحقيق النجاح	,322	95	,000	,768	95	,000
التأكد من تنفيذ المهام المخطط لها	,340	95	,000	,753	95	,000
المحافظة على حقوق الأطراف داخل المشروع	,260	95	,000	,827	95	,000
الكفاءة و المؤهل العلمي	,288	95	,000	,738	95	,000
الأقدمية و الخبرة المهنية	,309	95	,000	,743	95	,000
الإسراف في استخدام الموارد	,233	95	,000	,832	95	,000
الاختلاس و الفساد	,262	95	,000	,768	95	,000
تدني المردودية	,243	95	,000	,805	95	,000

a. Correction de signification de Lilliefors

المصدر: مخرجات برنامج spss

التعليق على النتائج: نتائج الجدول تبين بأن كل المتغيرات لا تتبع القانون الطبيعي، لان "sig" أقل من 0.05 وعليه قمنا باللجوء إلى استعمال الاختبارات اللامعلمية من خلال الجدول أدناه

الجدول رقم (5.3): يبين المتوسطات الحسابية لعوامل "محاور" الاستبيان

Descriptives

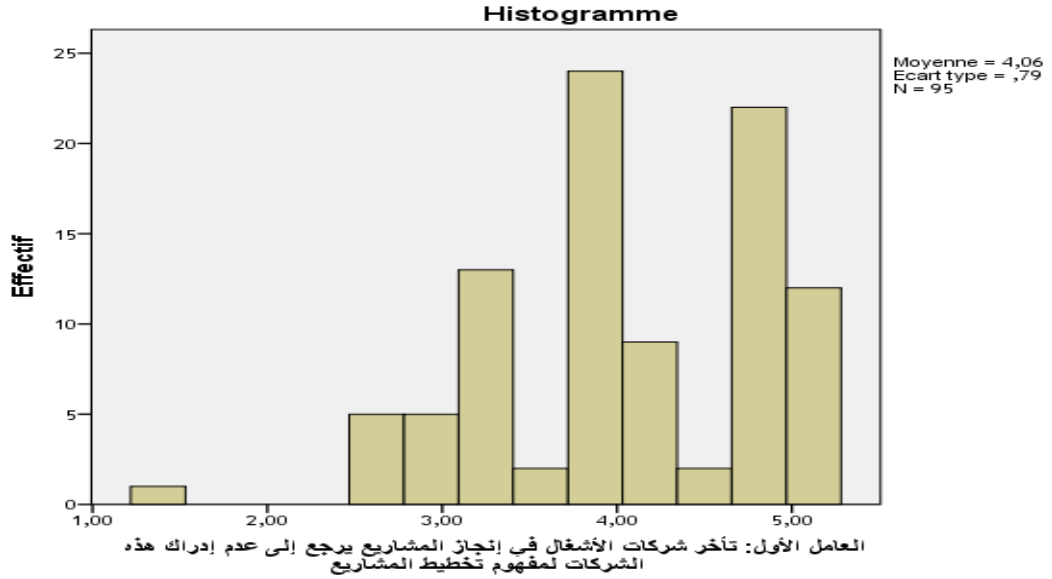
			Statistique	Erreur standard
العامل الأول :تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لمفهوم تخطيط المشاريع	Moyenne		**4,0632**	**,08110**
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	**3,9021**	
		Borne supérieure	**4,2242**	
	Moyenne tronquée à 5%		**4,1080**	
	Médiane		**4,0000**	
	Variance		**,625**	
	Ecart-type		**,79049**	
	Minimum		**1,38**	
	Maximum		**5,00**	
	Intervalle		**3,63**	
	Intervalle interquartile		**1,50**	
	Asymétrie		**-,641**	**,247**
	Aplatissement		**,031**	**,490**
العامل الثاني :تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لأهمية تخطيط المشاريع	Moyenne		**4,0241**	**,07224**
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	**3,8806**	
		Borne supérieure	**4,1675**	
	Moyenne tronquée à 5%		**4,0608**	
	Médiane		**4,0000**	
	Variance		**,496**	
	Ecart-type		**,70415**	
	Minimum		**1,86**	
	Maximum		**5,00**	
	Intervalle		**3,14**	
	Intervalle interquartile		**1,14**	
	Asymétrie		**-,522**	**,247**
	Aplatissement		**-,134**	**,490**
العامل الثالث : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك مقومات التخطيط الفعال	Moyenne		**4,1058**	**,05587**
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	**3,9949**	
		Borne supérieure	**4,2168**	
	Moyenne tronquée à 5%		**4,1295**	
	Médiane		**4,0000**	
	Variance		**,296**	
	Ecart-type		**,54452**	
	Minimum		**2,22**	
	Maximum		**4,89**	
	Intervalle		**2,67**	
	Intervalle interquartile		**,89**	
	Asymétrie		**-,406**	**,247**

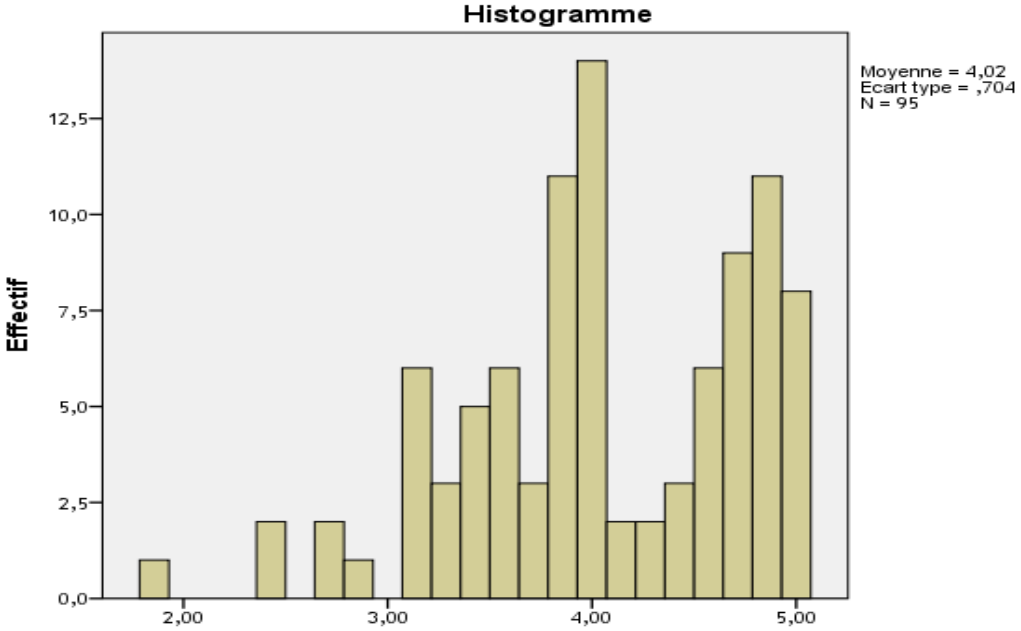
	Aplatissement		,111	,490
العامل الرابع : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى إهمال الكفاءة الادارية والعملية الرقابية	Moyenne		4,0459	,07087
	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne	Borne inférieure	3,9051	
		Borne supérieure	4,1866	
	Moyenne tronquée à 5%		4,0800	
	Médiane		4,0714	
	Variance		,477	
	Ecart-type		,69079	
	Minimum		2,00	
	Maximum		5,00	
	Intervalle		3,00	
	Intervalle interquartile		1,14	
	Asymétrie		-,525	,247
	Aplatissement		,012	,490

المصدر: مخرجات برنامج spss

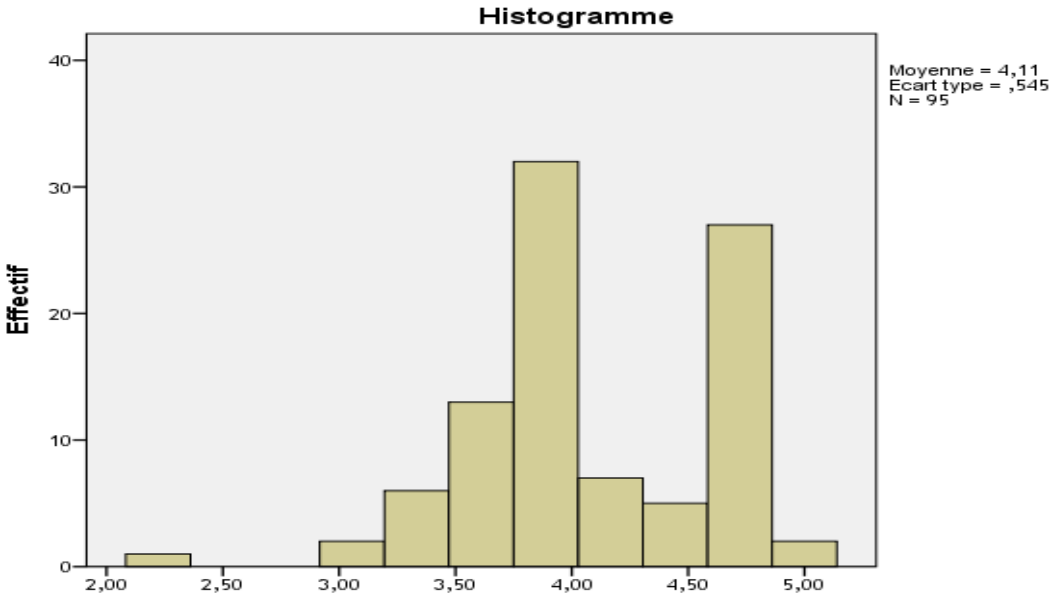
التعليق على النتائج: نلاحظ أن المتوسط الحسابي لكل المتغيرات يؤول بالتقريب إلى قيمة 4 التي تقابل الترميز الرابع في برنامج SPSS المقابل للاختيار (موافق) مما يدل على أن أغلب إجابات أفراد عينة البحث كانت موافقة للفرضية ومؤكدة على أن التأخر في إنجاز المشاريع يرجع إلى الافتقار إلى أبعاد الكفاءة العلمية والمعرفية لعملية التخطيط والرقابة وسوء استعمالهما كما يمكن تأكيد ذلك من خلال الأشكال البيانية التالية:

الشكل رقم (1.3): أعمدة بيانية لمتوسط محاور الاستبيان

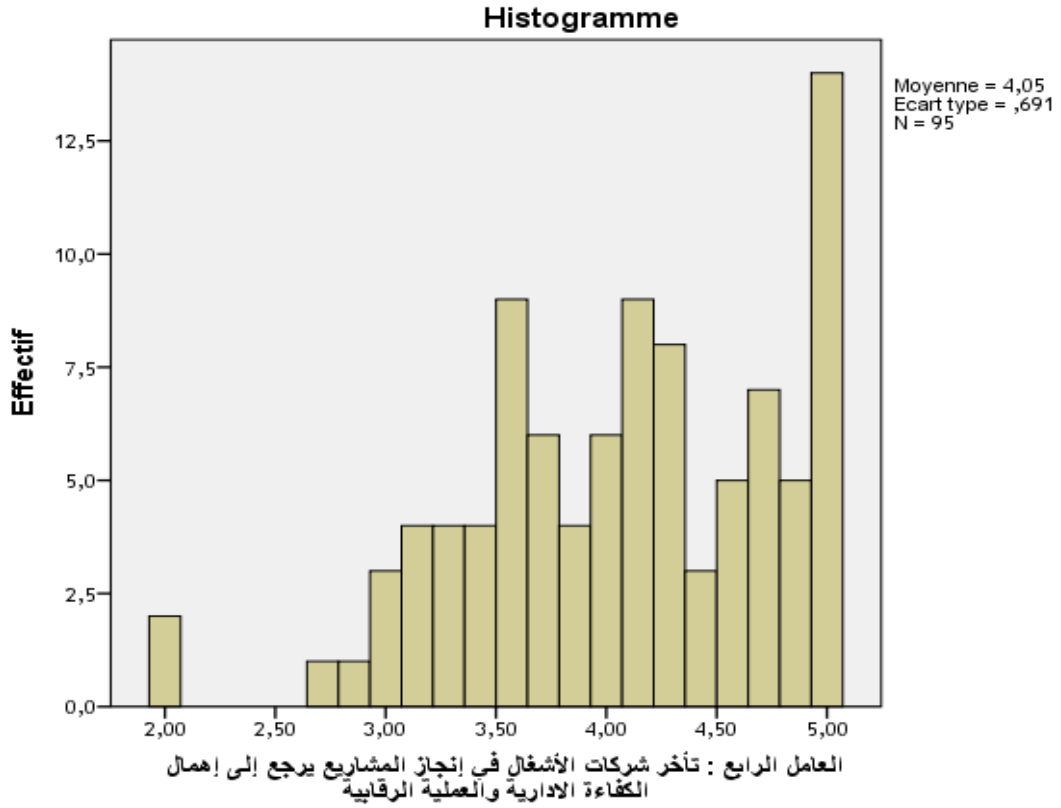




العامل الثاني: تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لأهمية تخطيط المشاريع



العامل الثالث : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك مقومات التخطيط الفعال



المصدر: نتائج برنامج SPSS

من خلال الأشكال البيانية أعلاه نلاحظ أن المتوسط الحسابي لكل المتغيرات العوامل "المحاور"تؤول بالتقريب إلى قيمة 4 التي وهي قيمة تدل على أن أغلب إجابات أفراد عينة البحث أو أكثر التكرارات كانت "موافق" على أن التأخر في إنجاز المشاريع يرجع إلى ما يلي:

- عدم إدراك مفهوم التخطيط؛
- عدم إدراك أهمية التخطيط؛
- عدم إدراك مقومات التخطيط الفعال؛
- إهمال الكفاءة الإدارية والعملية الرقابية.

المبحث الثاني: تخطيط مشروع بناء 200 وحدة سكنية باستعمال أسلوبي CPM /PERT

المطلب الأول: تقديم المشروع وجدولة أنشطته

1. وصف وتقديم المشروع:

المشروع هو بناء 200 وحدة سكنية من خلال تشييد 11 جناح من خمسة طوابق حيث يوجد 8 أجنحة ذات 18 وحدة سكنية وجناحين بـ 16 وحدة سكنية لكل جناح أما الجناح الأخير فيحتوي على 24 وحدة سكنية بتكلفة اجمالية تقدر بـ 499223440 دج

يتكون المشروع من 16 نشاط رئيسي و 135 نشاط فرعي[1] والجدول أدناه يوضح الأنشطة الرئيسية للمشروع إضافة إلى التكلفة والمدة الزمنية المتوقعة لإنجاز كل نشاط.

الجدول رقم (6.3):حجم التكاليف والمدة الزمنية اللازمة لإنجاز الأنشطة الرئيسية للمشروع[2]:

Activity	Taches	Cout(Da)	Duree (Semaines)
A	Installation de chantier / تجهيز وتثبيت فرق العمل والمعدات	580000	3
B	Terrassement / التسطيح، التتريب وحفر الأساس	.212790429	8
C	Béton Arme en Infrastructure / البنى التحتية بالخرسانة	74523086	16
D	Béton Arme en Superstructure / البنى العلوية بالخرسانة	109402413	32
E	Assainissement / أشغال الصرف الصحي	3715000	8
F	Maçonnerie / البناء	49478099	40
G	Enduit / الطلاء بالأسمنت	45252458	30
H	Étanchéité / تجهيز السقف	15652846	20
I	Appareillage Sanitaire / المجاري المائية	.91050000	8
J	Revêtement / البلاط أو الخزف	62181862	30
K	Menuiserie / النجارة	49056000	32
L	Ferronnerie / الحدادة	4885437	20
M	Peinture / الطلاء	.517803478	32
N	Plomberie et Chauffage centrale / الترصيص	34985124	24

[1] أنظر الملحق رقم 06

[2] أنظر إلى الملحق 06

24	.417177226	ELectricité et colonne Montante / الكهرباء	**O**
8	689980	Environnement / تهيئة المحيط	**P**

المصدر: من إعداد الباحث بناءا على معطيات مقدمة من مكتب الدراسات

قدر مكتب الدراسات المعمارية مدة إنجاز المشروع بـ 160 أسبوع بالاعتماد على مخطط جانت لجميع الأنشطة وكان موعد إنطلاق الأشغال 6 جوان 2015 أما موعد إنهاء المشروع وتسلميه فقد حدد بـ 6 أكتوبر 2018

2. جدولة أنشطة المشروع:

غالبا ما يملك كل من المهندس المشرف والمقاول شكلا من أشكال الخطط لتنفيذ المشروع منذ بدايته، حيث تتضمن هذه الخطط العديد من المكونات المختلفة مثل عدد العمال، أنواع الأعمال المختلفة والمقاولين الثانويين المحتملين، الجوانب المادية للمشروع التي تؤثر على تسلسل العمل، توفر المواد، والزمن اللازم لإنجاز مهام المشروع المختلفة. يمكن أن تطول هذه اللائحة التي تتضمن محتويات الخطة، إلا أن المبدأ هو وجوب أخذ جميع المكونات المتعلقة بتنفيذ المشروع بالاعتبار خلال مرحلة التخطيط. أما المشروع قيد الدراسة فقد جزأ إلى 16 نشاط رئيسي بما فيها نشاطي البداية والنهاية ويقسم كل نشاط رئيسي بدوره إلى مجموعة من الأنشطة الفرعية ليصل بذلك العدد الكلي للأنشطة الفرعية لهذا المشروع إلى 135 نشاط فرعي، هذا التقسيم للأنشطة يختلف من مكتب دراسة إلى آخر فمنهم من يرى أن مجموع هذه الأنشطة أقل مقارنة بحجم المشروع ومنهم من يرى أن هذا المجموع للأنشطة أكبر، والسبب وراء ذلك يكمن في أن بعض مكاتب الدراسات تفصل في الأنشطة الفرعية بشكل مفصل والبعض الآخر تدمج نشاطين فرعيين أو أكثر ضمن نشاط فرعي واحد .أما فيما يخص الأنشطة السابقة واللاحقة ومددها الزمنية فلا يوجد فيها اختلاف وهذا راجع لنظريات معروفة في مجال الهندسة المعمارية.

3.جدولة الموارد المادية: يحتاج المشروع لعدة آلات وتجهيزات لإنجاز مختلف أنشطة المشروع بحيث كل نشاط له الآلات التي يحتاجها عبر فترات إنجاز هذا النشاط كما يوضحه الجدول الموالي:

الجدول رقم (7.3): حجم الموارد المادية اللازمة لإنجاز المشروع

installation de chantier	Fourniture	gros oeuvre	Bâtiment	Finition	Travaux Divers	
1		1				Pelle hydraulique
1		1	1			chargeur sur pneus
		2	2			Grue mobile
		2	1			Benne a béton
		$M^2$3000	$M^2$1600			Coffrage modulaire
		$M^2$9600	$M^2$4600			Coffrage en bois
		4	2			Compresseur
		4	2			Lot de vibreur
1		2	2			Rétrochargeuse
		4	2			bétonnière
		4				Pompe à béton sur camion
1	1	2	2	2	2	Camion de 40t
1	1	2	2	2	2	Camion de 30t
1	1	2	2	2	2	Camion de 20t
		T980	T480	T80		Rond a béton tous diamètre
		T4800	T1580			Gravie déférent diamètre
		T8800	T4300	T1100		Sable
		T4800	T2500	T530		Ciment
		$M^2$5800	$M^2$3300			Coffrage métallique
			En fonction de besoin	En fonction de besoin	En fonction de besoin	Matériaux de seconde œuvre
						Fer a béton
		En fonction de besoin	En fonction de besoin	En fonction de besoin	En fonction de besoin	Equipement électricité
		En fonction de besoin	En fonction de besoin	En fonction de besoin	En fonction de besoin	Equipement plomberie
				En fonction de besoin		Equipement de peinture
				En fonction de besoin	En fonction de besoin	Equipement de vitres

المصدر: من إعداد الباحث بناء على معلومات مقدمة من مكتب الدراسة

المطلب الثاني: استخدام أسلوب CPM عن طريق برنامج WINQSB:

1. تقديم برنامج WINQSB : توجد العديد من البرامج المستخدمة في غدارة المشاريع نذكر منها

WIN ،MS PROJECT 2010 **،GANTT PROJECT 2010 PERT-TIME ،PRIMAVIRA QSB**

أما نحن من خلال دراستنا الميدانية فسنركز على برنامج، **WINQSB**

يعتبر برنامج **WINQSB** الذي يرمز لـ Quantitative Systems for Business برنامج ممتاز على صعيد بحوث العمليات لحل الكثير من المشاكل المعقدة ذات الطابع الكمي، وتعود الملكية الفكرية لهذا البرنامج للدكتور تشانغ ية منذ فترة طويلة، ويتكون من سلسلة من النماذج التي تساعدنا في مواضيع مختلفة كالتحقيق في عمليات الإنتاج، تقييم المشاريع، ومراقبة الجودة، المحاكاة، والإحصاءات، الخ، ومجموع الوحدات النمطية لهذا البرنامج هي 19 برنامجا صغيرا تمثل نماذج بحوث العمليات

الجدول رقم (8.3): الوحدات النمطية لبرنامج WINQSB

Acceptance Sampling Analysis	قبول تحليل العينات
Aggregate Planning	التخطيط الشامل
Decision Analysis	تحليلات القرار
Dynamic Programming	البرمجة الدينامكية
Facility Location and Layout	تصميم وانشاء الموقع
Forecasting and Linear Regression	التنبؤ والانحدار الخطي
Goal Programming	برمجة الأهداف
Inventory Theory and System	نظرية ونظام الجرد
Job Scheduling	جدولة الوظائف
Linear and Integer Programming	البرمجة الخطية والعددية
MarKov Process	عمليات ماركوف
PERT_CPM	شبكات الأعمال
Material Requirements Planning	تخطيط الاحتياجات من المواد
Network Modeling	نمذجة الشبكات
Nonlinear Programming	البرمجة الخطية
Quadratic Programming	البرمجة التربيعية
Quality Control Chart	تخطيط ومراقبة الجودة
Queuing Analysis	تحليل قوائم الانتظار
Queuing System Simulation	قائمة انتظار نظام المحاكاة

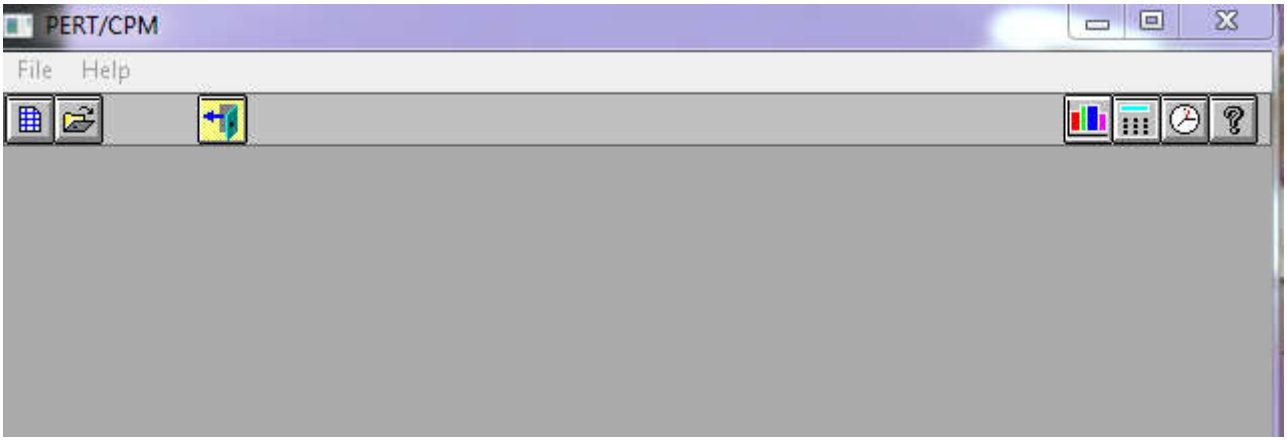
المصدر: من إعداد الباحث

2. الدخول إلى البرنامج WINQSB

كما أشرنا سالفا فإنه بعد فتح برنامج **WINQSB** تظهر لنا قائمة بـ 19 نموذجا بعد إختيار من القائمة برنامج PERT_CPM نتحصل على:

الشكل رقم (2.3): يوضح واجهة برنامج حساب PERT /CPM

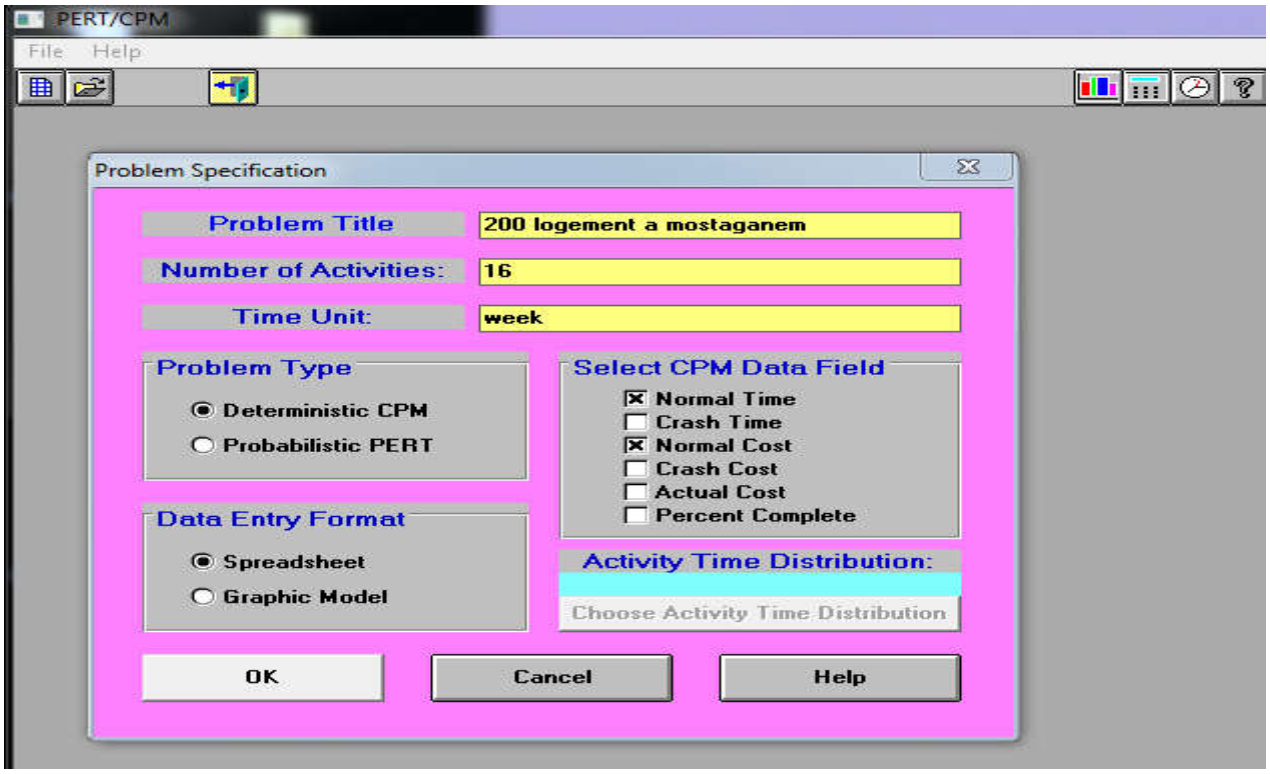




المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

نختار من قائمة FILE مشكلة جديدة فتظهر لنا نافذة "علبة حوار" الممثلة في الشكل:

الشكل رقم (3.3):لوحة إدخال بيانات المشروع في برنامج WINQSB



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

من خلال الشكل وكما هو واضح قمنا باختيار طريقة المسار الحرج وكذا اختيار الزمن العادي والتكلفة العادية لانجاز أنشطة المشروع، بعد الانتهاء من عملية إدخال البيانات نقوم بالضغط على OK ،فتظهر لنا نافذة أخرى كما هو مبين في الشكل

200 logement a mostaganem

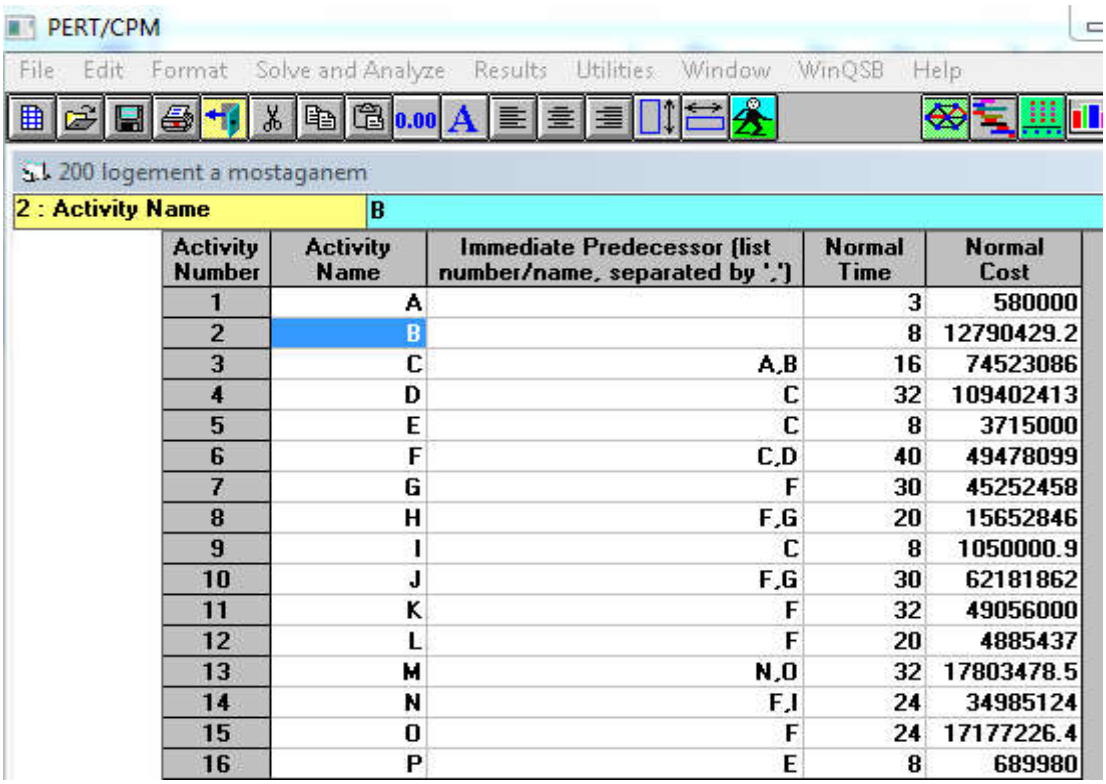
1 : Activity Name A

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time	Normal Cost
1	A			0
2	B			0
3	C			0
4	D			0
5	E			0
6	F			0
7	G			0
8	H			0
9	I			0
10	J			0
11	K			0
12	L			0
13	M			0
14	N			0
15	O			0
16	P			0

3. استخدام برنامج WINQSB

بعد الانتهاء من الخطوات السابقة نقوم بملأ الجدول السابق من خلال معرفة علاقة الأسبقية بين الأنشطة الرئيسية لإنجاز المشروع وتحديد الزمن وتكلفة لكل نشاط كما هو موضح أدناه

الجدول رقم (9.3): تكلفة ومدة إنجاز الأنشطة السابقة واللاحقة للمشروع



Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time	Normal Cost
1	A		3	580000
2	B		8	12790429.2
3	C	A,B	16	74523086
4	D	C	32	109402413
5	E	C	8	3715000
6	F	C,D	40	49478099
7	G	F	30	45252458
8	H	F,G	20	15652846
9	I	C	8	1050000.9
10	J	F,G	30	62181862
11	K	F	32	49056000
12	L	F	20	4885437
13	M	N,O	32	17803478.5
14	N	F,I	24	34985124
15	O	F	24	17177226.4
16	P	E	8	689980

المصدر: من إعداد الباحث

بعد الانتهاء من ملأ الجدول السابق نختار من شريط الأدوات SOLVE AND ANALYSE ونختار منه Solve Critical Path فيظهر لنا الجدول الأتي والذي يلخص النقاط التالية:

طبيعة النشاط حرج أو غير حرج؛

المدة اللازمة لكل نشاط؛

البداية و النهاية المبكرة؛

البداية و النهاية المتأخرة؛

الفائض لكل نشاط؛

عدد المسارات الحرجة في الشبكة؛

الوقت اللازم لإتمام المشروع.

الجدول رقم: (10.3): كشف تفصيلي لأنشطة المشروع

PERT/CPM

File Format Results Utilities Window Help

Activity Analysis for 200 logement a mostaganem

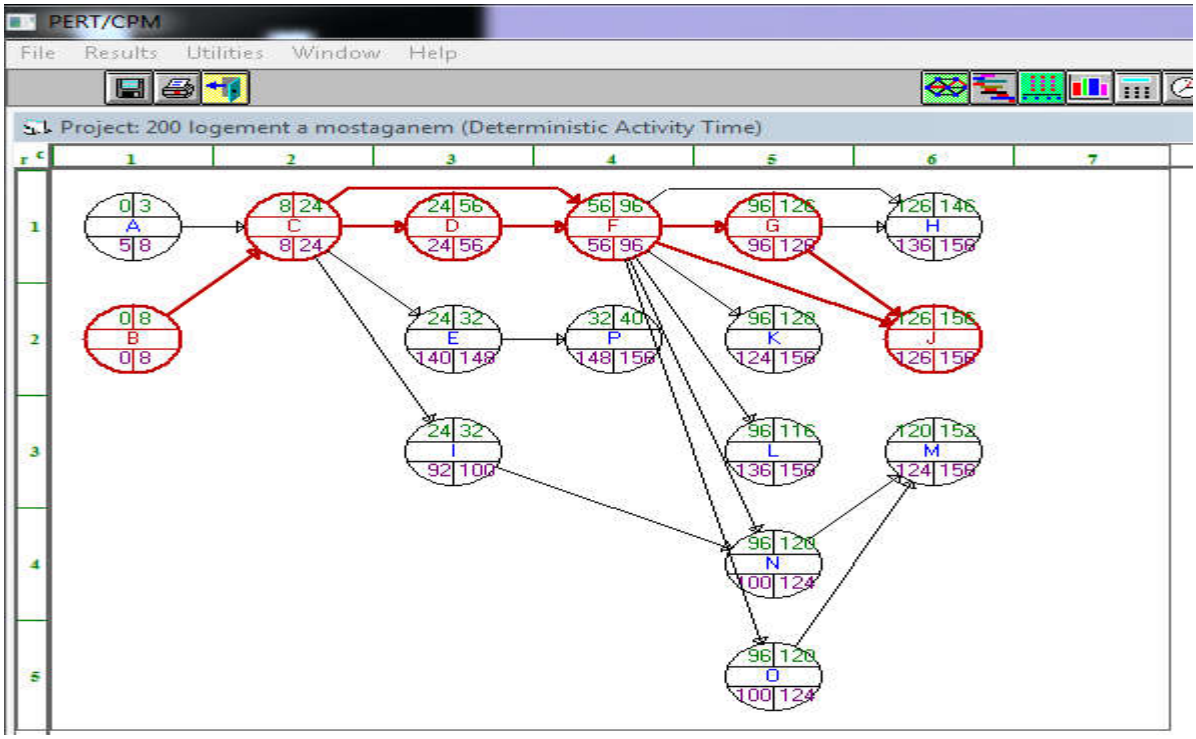
06-14-2018 22:56:50	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
1	A	no	3	0	3	5	8	5
2	B	Yes	8	0	8	0	8	0
3	C	Yes	16	8	24	8	24	0
4	D	Yes	32	24	56	24	56	0
5	E	no	8	24	32	140	148	116
6	F	Yes	40	56	96	56	96	0
7	G	Yes	30	96	126	96	126	0
8	H	no	20	126	146	136	156	10
9	I	no	8	24	32	92	100	68
10	J	Yes	30	126	156	126	156	0
11	K	no	32	96	128	124	156	28
12	L	no	20	96	116	136	156	40
13	M	no	32	120	152	124	156	4
14	N	no	24	96	120	100	124	4
15	O	no	24	96	120	100	124	4
16	P	no	8	32	40	148	156	116
	Project	Completion	Time	=	156	weeks		
	Total	Cost of	Project	=	$499 223 500	(Cost on	CP =	$353 628 400)
	Number of	Critical	Path(s)	=	4			

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

التعليق على النتائج: كقراءة أولية لمخرجات برنامج WINQSB نلاحظ أن مدة انجاز المشروع هي 156 أسبوع وهي أقل مقارنة بما هو متوقع من طرف مكتب الدراسة والذي حدد مدة الانتهاء من الأشغال بـ 160 أسبوع حيث يمكن استلام المشروع والاستفادة منه لمدة قبل التاريخ المحدد من طرف مكتب الدراسة، إضافة إلى وجود أربعة مسارات حرجة، وكما هو واضح من خلال العمود الأخير الذي يمثل الاحتياطات الزمنية فإن الأنشطة الحرجة هي: B,C,D,F,G,J والتي احتياطاتها الزمنية تساوي الصفر والتي يجب الاهتمام بها و إعطائها مراقبة خاصة من طرف صاحب المشروع، أما بقية أنشطة المشروع فهي غير حرجة لها احتياطي زمني كلي من الممكن استغلاله أثناء عملية الانجاز خاصة فيما يتعلق بالموارد سواء البشرية منها أو المادية واستخدامها في الأنشطة الفرعية للمشروع .

نختار بعد ذلك من قائمة شريط الأدوات Rusults ونختار منه Graphic Activity Analysis فنحصل على الشبكة الممثلة في في الشكل التالي

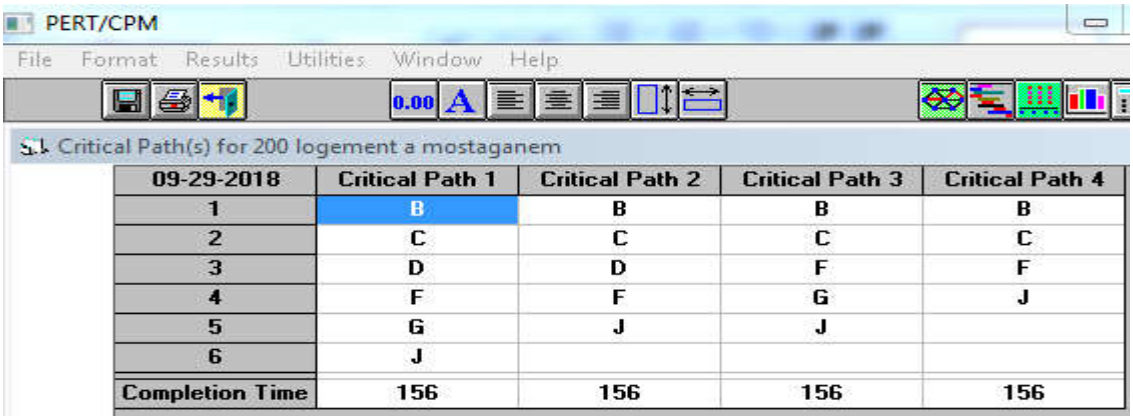
الشكل رقم (4.3): شبكة المشروع قيد الدراسة



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

التعليق على النتائج: من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن المشروع ينجز بعد اتمام 16 نشاط السالف الذكر خلال 156 أسبوع عبر 6 مستويات عمودية و5 أفقية، كما تحتوي شبكة المشروع على 4 مسارات حرجة كما هو موضح في الجدول أدناه و لإظهار هذه المسارات ومعرفتها بشكل جيد نختار من قائمة شريط الأدوات RUSULTSو نختار منه Critical Show Patch فتتحصل على جدول يوضح لنا عدد المسارات و الأنشطة الواقعة عليه

الجدول رقم (11.3): المسارات الحرجة الخاصة بالمشروع قيد الدراسة



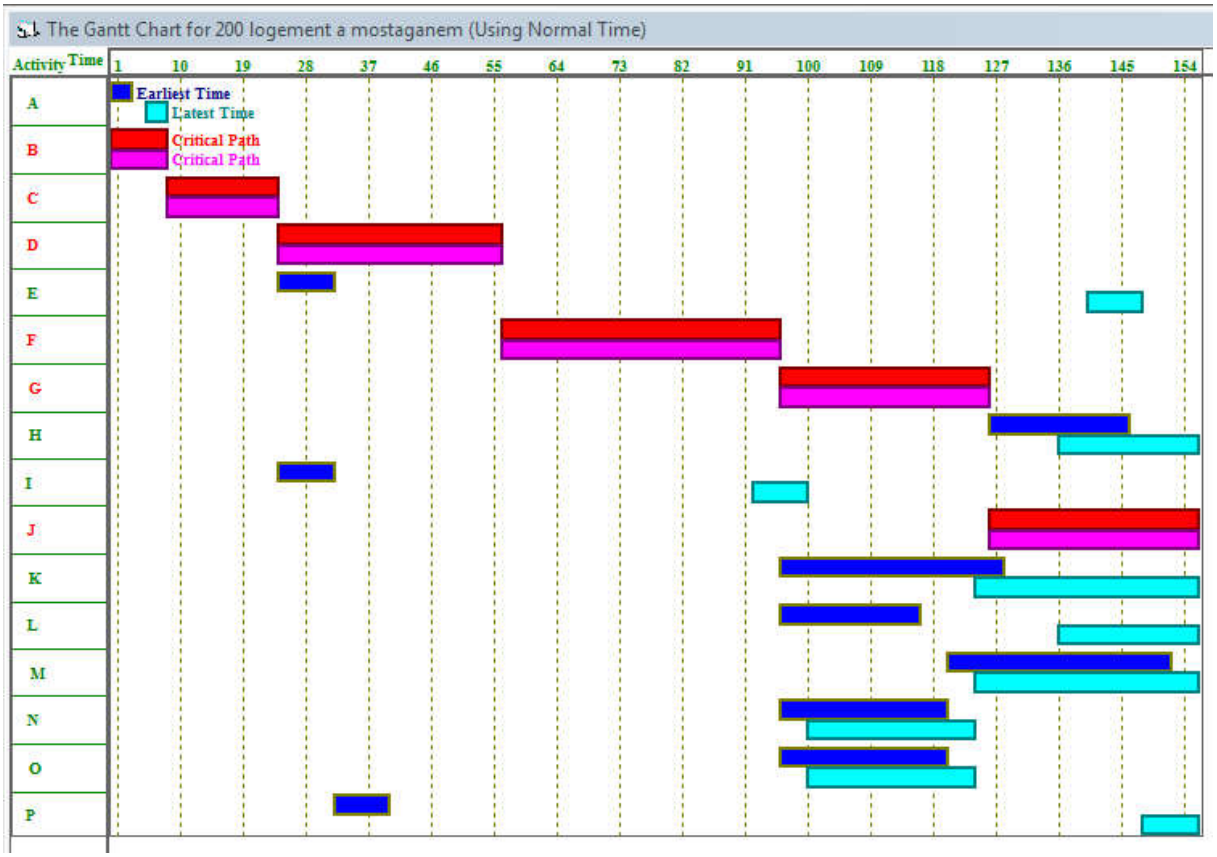
09-29-2018	Critical Path 1	Critical Path 2	Critical Path 3	Critical Path 4
1	B	B	B	B
2	C	C	C	C
3	D	D	F	F
4	F	F	G	J
5	G	J	J	
6	J			
Completion Time	156	156	156	156

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

الجدول أعلاه يوضح وجود أربع مسارات حرجة حيث تعتبر جميع أنشطة هذه المسارات حرجة والاحتياطي الزمني فيها معدوم كما لا يمكن تأجيل في تنفيذ هذه الأنشطة

من هذا البرنامج كذلك يمكن أن نحصل على مخطط GANTTالذي يعتبر أساس المخططات الشبكية وهذا باختيار من نفس القائمة CHART GANTT فنحصل على الشكل التالي:

الشكل رقم (5.3): مخطط جانت GANNT



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

رابعا:جدولة الموارد المالية

في ظل أسلوب المسار الحرج، ووفق أسس علمية صحيحة تضمن انجاز المشروع في أقل وقت ممكن وبأقل تكلفة ممكنة، يمكن إدخال الوقت والتكاليف في عملية التخطيط وفق أسلوب متكامل يتم بموجبه المقارنة بينما ما هو مخطط من تكاليف وما هو فعلي، حيث الهدف الرئيسي من الجدولة هو والاستفادة من وقت البداية المبكر والمتأخر في تأجيل أو تعجيل عملية دفع الاستحقاقات المالية المترتبة عن انجاز أنشطة المشروع، وإبراز ما يعرف بمنطقة الوفرات المالية والتي يستطيع من خلالها القائم على المشروع الاستفادة منها في المناورة بين ما هو

متوفر من موارد، حيث يمكن تأجيل دفع تكاليف مستحقة إلى فترة لاحقة من اجل الاستفادة منها في تمويل استحقاقات أخرى يتم تشغيلها في الوقت نفسه، وتتم عملية الجدولة من برنامج WINQSB حيث من شريط الأدوات RUSULTS نختار CPM/COST-TABL فيظهر لنا الجدول التالي:

الجدول رقم (12.3): جدولة الموارد المالية وفق البداية المبكرة والمتأخرة

06-14-2018	Project Time in week	Cost Schedule Based on ES	Cost Schedule Based on LS	Total Cost Based on ES	Total Cost Based on LS
1	2	$3 584 274	3 197 607,25 €	$3 584 274	3 197 607,25 €
2	4	3 390 940,50 €	3 197 607,25 €	6 975 214,50 €	6 395 214,50 €
3	6	3 197 607,25 €	3 390 940,50 €	$10 172 820	$9 786 155
4	8	3 197 607,25 €	$3 584 274	$13 370 430	$13 370 430
5	10	$9 315 386	$9 315 386	$22 685 820	$22 685 820
6	12	$9 315 386	$9 315 386	$32 001 200	$32 001 200
7	14	$9 315 386	$9 315 386	$41 316 590	$41 316 590
8	16	$9 315 386	$9 315 386	$50 631 980	$50 631 980
9	18	$9 315 386	$9 315 386	$59 947 360	$59 947 360
10	20	$9 315 386	$9 315 386	$69 262 740	$69 262 740
11	22	$9 315 386	$9 315 386	$78 578 130	$78 578 130
12	24	$9 315 386	$9 315 386	$87 893 510	$87 893 510
13	26	$8 028 901	$6 837 651	$95 922 420	$94 731 160
14	28	$8 028 901	$6 837 651	$103 951 300	$101 568 800
15	30	$8 028 901	$6 837 651	$111 980 200	$108 406 500
16	32	$8 028 901	$6 837 651	$120 009 100	$115 244 100
17	34	$7 010 146	$6 837 651	$127 019 300	$122 081 800
18	36	$7 010 146	$6 837 651	$134 029 400	$128 919 400
19	38	$7 010 146	$6 837 651	$141 039 600	$135 757 100
20	40	$7 010 146	$6 837 651	$148 049 700	$142 594 700
21	42	$6 837 651	$6 837 651	$154 887 400	$149 432 400
22	44	$6 837 651	$6 837 651	$161 725 000	$156 270 000
23	46	$6 837 651	$6 837 651	$168 562 700	$163 107 600
24	48	$6 837 651	$6 837 651	$175 400 300	$169 945 300
25	50	$6 837 651	$6 837 651	$182 238 000	$176 782 900
26	52	$6 837 651	$6 837 651	$189 075 600	$183 620 600
27	54	$6 837 651	$6 837 651	$195 913 200	$190 458 200
28	56	$6 837 651	$6 837 651	$202 750 900	$197 295 900
29	58	$2 473 905	$2 473 905	$205 224 800	$199 769 800
30	60	$2 473 905	$2 473 905	$207 698 700	$202 243 700

06-14-2018	Project Time in week	Cost Schedule Based on ES	Cost Schedule Based on LS	Total Cost Based on ES	Total Cost Based on LS
31	62	$2 473 905	$2 473 905	$210 172 600	$204 717 600
32	64	$2 473 905	$2 473 905	$212 646 500	$207 191 500
33	66	$2 473 905	$2 473 905	$215 120 400	$209 665 400
34	68	$2 473 905	$2 473 905	$217 594 300	$212 139 300
35	70	$2 473 905	$2 473 905	$220 068 200	$214 613 200
36	72	$2 473 905	$2 473 905	$222 542 100	$217 087 100
37	74	$2 473 905	$2 473 905	$225 016 000	$219 561 000
38	76	$2 473 905	$2 473 905	$227 489 900	$222 034 900
39	78	$2 473 905	$2 473 905	$229 963 800	$224 508 800
40	80	$2 473 905	$2 473 905	$232 437 700	$226 982 700
41	82	$2 473 905	$2 473 905	$234 911 600	$229 456 600
42	84	$2 473 905	$2 473 905	$237 385 600	$231 930 500
43	86	$2 473 905	$2 473 905	$239 859 500	$234 404 400
44	88	$2 473 905	$2 473 905	$242 333 400	$236 878 400
45	90	$2 473 905	$2 473 905	$244 807 300	$239 352 300
46	92	$2 473 905	$2 473 905	$247 281 200	$241 826 200
47	94	$2 473 905	2 736 405,25 €	$249 755 100	$244 562 600
48	96	$2 473 905	2 736 405,25 €	$252 229 000	$247 299 000
49	98	$10 918 240	3 279 330,75 €	$263 147 200	$250 578 300
50	100	$10 918 240	3 279 330,75 €	$274 065 400	$253 857 600
51	102	$10 918 240	$7 363 693	$284 983 700	$261 221 300
52	104	$10 918 240	$7 363 693	$295 901 900	$268 585 000
53	106	$10 918 240	$7 363 693	$306 820 200	$275 948 700
54	108	$10 918 240	$7 363 693	$317 738 400	$283 312 400
55	110	$10 918 240	$7 363 693	$328 656 600	$290 676 000
56	112	$10 918 240	$7 363 693	$339 574 900	$298 039 700
57	114	$10 918 240	$7 363 693	$350 493 100	$305 403 400
58	116	$10 918 240	$7 363 693	$361 411 400	$312 767 100
59	118	$10 429 690	$7 363 693	$371 841 100	$320 130 800
60	120	$10 429 690	$7 363 693	$382 270 800	$327 494 400
61	122	$7 195 548	$7 363 693	$389 466 300	$334 858 100
62	124	$7 195 548	$7 363 693	$396 661 900	$342 221 800
63	126	$7 195 548	$7 195 548	$403 857 400	$349 417 300
64	128	$9 889 459	$8 324 175	$413 746 900	$357 741 500
65	130	6 823 459,50 €	$8 324 175	$420 570 300	$366 065 700
66	132	6 823 459,50 €	$8 324 175	$427 393 800	$374 389 800
67	134	6 823 459,50 €	$8 324 175	$434 217 200	$382 714 000
68	136	6 823 459,50 €	$8 324 175	$441 040 700	$391 038 100
69	138	6 823 459,50 €	$10 378 000	$447 864 200	$401 416 200
70	140	6 823 459,50 €	$10 378 000	$454 687 600	$411 794 200
71	142	6 823 459,50 €	$11 306 750	$461 511 100	$423 100 900
72	144	6 823 459,50 €	$11 306 750	$468 334 500	$434 407 700
73	146	6 823 459,50 €	$11 306 750	$475 158 000	$445 714 400
74	148	$5 258 175	$11 306 750	$480 416 200	$457 021 200
75	150	$5 258 175	$10 550 500	$485 674 300	$467 571 700
76	152	$5 258 175	$10 550 500	$490 932 500	$478 122 200
77	154	4 145 457,50 €	$10 550 500	$495 078 000	$488 672 700
78	156	4 145 457,50 €	$10 550 500	$499 223 500	$499 223 200

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

من خلال الجدول يمكننا إظهار مقدار الوفرات المالية من خلال الفرق بين البداية التراكمية المتأخرة والبداية التراكمية المبكرة خلال فترة انجاز المشروع والجدول التالي يبين النتائج المحصل عليها

الجدول رقم (13.3): مقدار الوفرات المالية من خلال الفرق بين البداية التراكمية المتأخرة والمبكرة

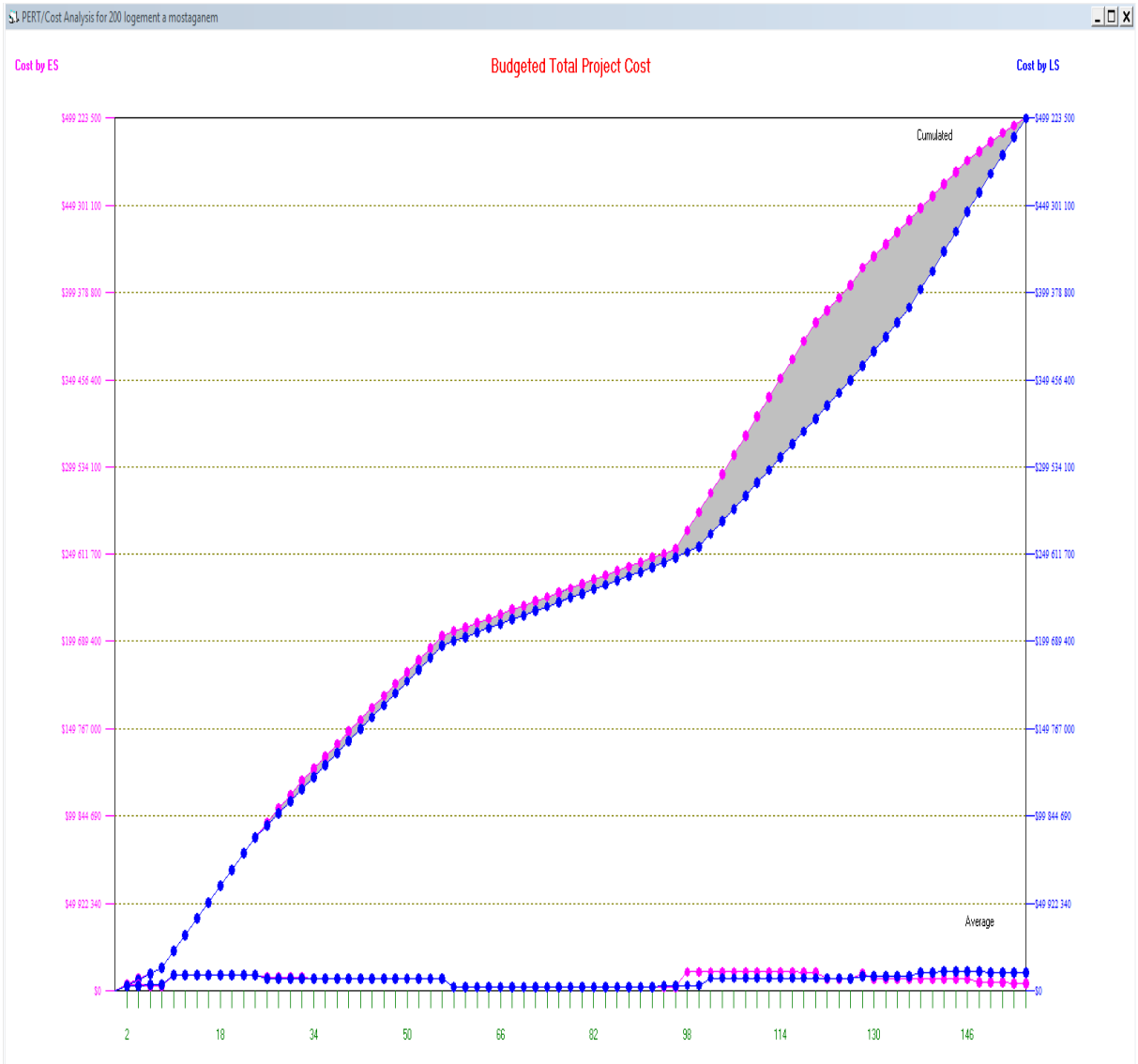
الأسابيع	التكاليف التراكمية ES	التكاليف التراكمية LS	الوفرة المالية
2	3584274	3197607,25	386666,75
4	6975214,5	6395214,5	580000
6	10172820	9786155	386665
8	13370430	13370430	0
10	22685820	22685820	0
12	32001200	32001200	0
14	41316590	41316590	0
16	50631980	50631980	0
18	59947360	59947360	0
20	69262740	69262740	0
22	78578130	78578130	0
24	87893510	87893510	0
26	95922420	94731160	1191260
28	103951300	101568800	2382500
30	111980200	108406500	3573700
32	120009100	115244100	4765000
34	127019300	122081800	4937500
36	134029400	128919400	5110000
38	141039600	135757100	5282500
40	148049700	142594700	5455000
42	154887400	149432400	5455000
44	161725000	156270000	5455000
46	168562700	163107600	5455100
48	175400300	169945300	5455000
50	182238000	176782900	5455100
52	189075600	183620600	5455000
54	195913200	190458200	5455000
56	202750900	197295900	5455000
58	205224800	199769800	5455000
60	207698700	202243700	5455000
62	210172600	204217600	5955000
64	212646500	207191500	5455000
66	215120400	209665400	5455000
68	217594300	212139300	5455000
70	220068200	214613200	5455000
72	222542100	217087100	5455000
74	225016000	219561000	5455000
76	227489900	222034900	5455000

5455000	224508800	229963800	78
5455000	226982700	232437700	80
5455000	229456600	234911600	82
5455100	231930500	237385600	84
5455100	234404400	239859500	86
5455000	236878400	242333400	88
5455000	239352300	244807300	90
5455000	241826200	247281200	92
5192500	244562600	249755100	94
4930000	247299000	252229000	96
12568900	250578300	263147200	98
20207800	253857600	274065400	100
23762400	261221300	284983700	102
27316900	268585000	295901900	104
30871500	275948700	306820200	106
34426000	283312400	317738400	108
37980600	290676000	328656600	110
41535200	298039700	339574900	112
45089700	305403400	350493100	114
48644300	312767100	361411400	116
51710300	320130800	371841100	118
54776400	327494400	382270800	120
54608200	334858100	389466300	122
54440100	342221800	396661900	124
54440100	349417300	403857400	126
56005400	357741500	413746900	128
54504600	366065700	420570300	130
53004000	374389800	427393800	132
51503200	382714000	434217200	134
50002600	391038100	441040700	136
46448000	401416200	447864200	138
42893400	411794200	454687600	140
38410200	423100900	461511100	142
33926800	434407700	468334500	144
29443600	445714400	475158000	146
23395000	457021200	480416200	148
18102600	467571700	485674300	150
12810300	478122200	490932500	152
6405300	488672700	495078000	154
0	499223500	499223500	156

المصدر: من إعداد الباحث

نتائج الجدول أو بالأحرى قيم الوفرات المالية يمكن ترجمتها إلى منحنى بياني بدلالة الزمن وتتم عملية الجدولة من برنامج WINQSB حيث من شريط الأدوات RUSULTS نختار CPM/COST-GRAPHIC فيظهر لنا المنحنى التالي:

الشكل رقم (5.3): قيم الوفرات المالية



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

التعليق على النتائج: المنحنى أعلاه هو ترجمة لجدول الوفرات المالية ويمكن تقسيمه إلى مجموعة من المراحل حيث خلال الأسبوعين الأول والثاني نستطيع الحصول على وفرة مالية تقدر بـ 75386666, دج ثم

ترتفع هذه الوفرة إلى 580000 خلال الأسبوع الثالث والربع، ثم تعود إلى الانخفاض خلال الأسبوع الرابع والخامس محققة نفس الوفرة المالية المتحصل عليها خلال الأسبوع الأول والثاني.

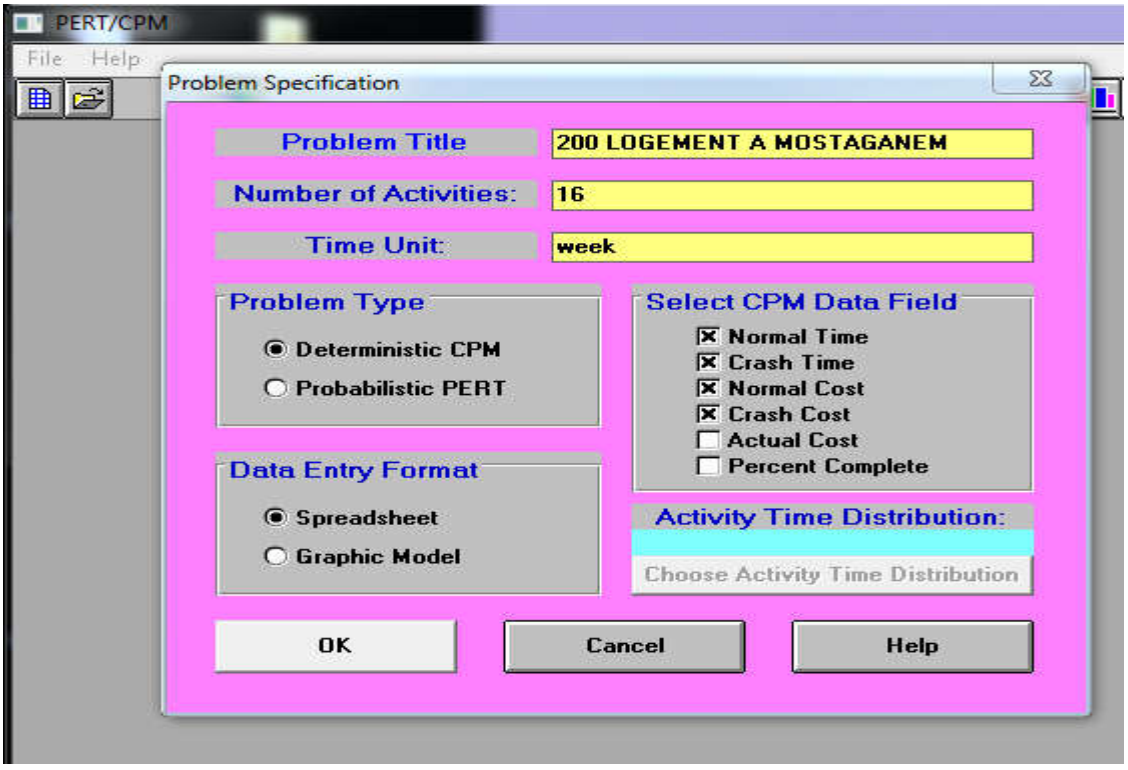
من الأسبوع الثامن إلى الأسبوع 24 وخلال هذه المرحلة تنعدم الوفرة المالية بسبب التساوي بين البدايتين المبكرة والتأخرة وهي مرحلة يمنع فيها منعا باتا المناورة، هذه المرحلة بالرجوع إلى مخطط جانت نجدها توافق الأنشطة B ,C,D وهي في حقيقة الأمر أنشطة حرجة

من الأسبوع 26 إلى غاية الأسبوع 40 أي النشاطين E,I,Pترتفع قيمة الوفرة المالية من 1191260 إلى 5455000 لتبقى ثابتة عند نفس المقدار إلى غاية الأسبوع 92، وبداية من الأسبوع 94 إلى غاية الأسبوع 140 ترتفع قيمة الوفرة المالية لتصبح في بعض الأسابيع 5 أضعافا تقريبا بالنسبة للوفرة المحققة خلال الأسبوع 98 و11 ضعف بالنسبة للوفرة المحققة خلال الأسبوع 96.

بداية من الأسبوع 142 تنخفض هذه الوفرة تدريجيا من قيمة 38410200 إلى أن تصبح 6405300 خلال الأسبوع 154 ثم تنعدم خلال نهاية المشروع أي عند الأسبوع 156

المطلب الثالث:ضغط شبكة CPM

بنفس الخطوات السابقة وبعد الاختيار من قائمة FILE مشكلة جديدة فتظهر لنا نافذة "علبة حوار"



المصدر: برنامج WINQSB

على عكس المرحلة السابقة وعند ملأ البيانات نقوم بالتأشير على CRASH TIME / CRASH COST بمعنى التكاليف المعجلة أو المضغوطة والزمن المضغوط، بعد الانتهاء من عملية إدخال البيانات نقوم بالضغط على OK ،فتظهر لنا نافذة أخرى كما هو مبين في الشكل التالي

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time	Crash Time	Normal Cost	Crash Cost
1	A				0	0
2	B				0	0
3	C				0	0
4	D				0	0
5	E				0	0
6	F				0	0
7	G				0	0
8	H				0	0
9	I				0	0
10	J				0	0
11	K				0	0
12	L				0	0
13	M				0	0
14	N				0	0
15	O				0	0
16	P				0	0

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

بعد هذه الخطوة نقوم بملأ الجدول السابق من خلال معرفة الأنشطة اللاحقة وتحديد الزمن وتكلفة كل نشاط، إضافة إلى ذلك حاولنا ضغط الأنشطة المشتركة بين المسارات الحارجة السابقة وهي النشاط B, C, F, J كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول رقم (14.3): التكلفة والمدة المضغوطة لإنجاز الأنشطة السابقة واللاحقة للمشروع

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time	Crash Time	Normal Cost	Crash Cost
1	A		3	3	580000	580000
2	B		8	6	12790429.2	14389232.85
3	C	A,B	16	14	74523086	79180778.87
4	D	C	32	32	109402413	109402413
5	E	C	8	8	3715000	3715000
6	F	C,D	40	38	49478099	50715051.47
7	G	F	30	30	45252458	45252458
8	H	F,G	20	20	15652846	15652846
9	I	C	8	8	1050000.9	1050000.9
10	J	F,G	30	28	62181862	64254590.7
11	K	F	32	32	49056000	49056000
12	L	F	20	20	4885437	4885437
13	M	N,O	32	32	17803478.5	17803478.5
14	N	F,I	24	24	34985124	34985124
15	O	F	24	24	17177226.4	17177226.4
16	P	E	8	8	689980	689980

المصدر: من إعداد الباحث بناء على معلومات مقدمة من طرف مكتب الدراسة

بعد الانتهاء من ملأ الجدول السابق نختار من شريط الأدوات SOLVE AND ANALYSE ونختار منه Solve Critical Path فنحصل على الجدول التالي

الجدول رقم: (15.3): كشف تفصيلي لأنشطة المشروع المضغوطة

07-12-2018 01:17:38	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
1	A	no	3	0	3	3	6	3
2	B	Yes	6	0	6	0	6	0
3	C	Yes	14	6	20	6	20	0
4	D	Yes	32	20	52	20	52	0
5	E	no	8	20	28	132	140	112
6	F	Yes	38	52	90	52	90	0
7	G	Yes	30	90	120	90	120	0
8	H	no	20	120	140	128	148	8
9	I	no	8	20	28	84	92	64
10	J	Yes	28	120	148	120	148	0
11	K	no	32	90	122	116	148	26
12	L	no	20	90	110	128	148	38
13	M	no	32	114	146	116	148	2
14	N	no	24	90	114	92	116	2
15	O	no	24	90	114	92	116	2
16	P	no	8	28	36	140	148	112
	Project	Completion	Time	=	148	weeks		
	Total	Cost of	Project	=	$508 789 600	(Cost on	CP =	$363 194 500)
	Number of	Critical	Path(s)	=	4			

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

التعليق على النتائج: كقراءة أولية لمخرجات برنامج WINQSB نلاحظ أن مدة انجاز المشروع هي 148 أسبوع وهي أقل مقارنة بما هو متوقع من طرف مكتب الدراسة والذي حدد مدة الانتهاء من الأشغال بـ 160 اسبوع، وأقل بـ 8 اسابيع من استعمال الوقت والتكلفة الطبيعيين مقابل زيادة في تكاليف الانجاز قدرها 9566100 دج وعلى الرغم من زيادة التكاليف التي تؤدي إلى نقصان في هامش الربح إلا أن صاحب المشروع يمكنه اختيار الطريقة الأخيرة خاصة إذا علمنا المدة التي تم تدنئتها تمكنه من الدخول في مشاريع أخرى بالإضافة إلى تأثير الانخفاض المتزايد للعملة على أسعار الموارد من جهة وأجور اليد العاملة من جهة أخرى باعتبار صاحب المشروع يوظف عمالة أجنبية؛ إضافة إلى وجود أربعة مسارات حرجة، وكما هو واضح من خلال العمود الأخير الذي يمثل الاحتياطات الزمنية فإن الأنشطة الحرجة هي: B,C,D,F,G,J والتي إحتياطاتها الزمنية تساوي الصفر والتي يجب الاهتمام بها واعطائها مراقبة خاصة من طرف صاحب المشروع، أما بقية أنشطة المشروع فهي غير حرجة لها احتياطي زمني كلي من الممكن استغلاله أثناء عملية الانجاز خاصة فيما يتعلق بالموارد سواء البشرية منها أو المادية واستخدامها في الأنشطة الفرعية للمشروع، وبالمقارنة مع النتائج السابقة فإن الأنشطة التي كان احتياطها الزمني أكبر من 60 أسبوع انخفضت بضعف فترة ضغط الأنشطة أي

4 أسابيع بينما الأنشطة التي كان احتياطها الزمني أقل من 60 أسبوع فقد أنخفض احتياطها الزمني بنفس فترة ضغط الأنشطة الحرجة المشتركة .

كما يمكن تحديد فترة الضغط الممكنة للمشروع وحساب درجة ميل التكاليف كما هو واضح في الجدول التالي

الجدول رقم: (16.3): حساب ضغط الأنشطة ودرجة ميل التكاليف

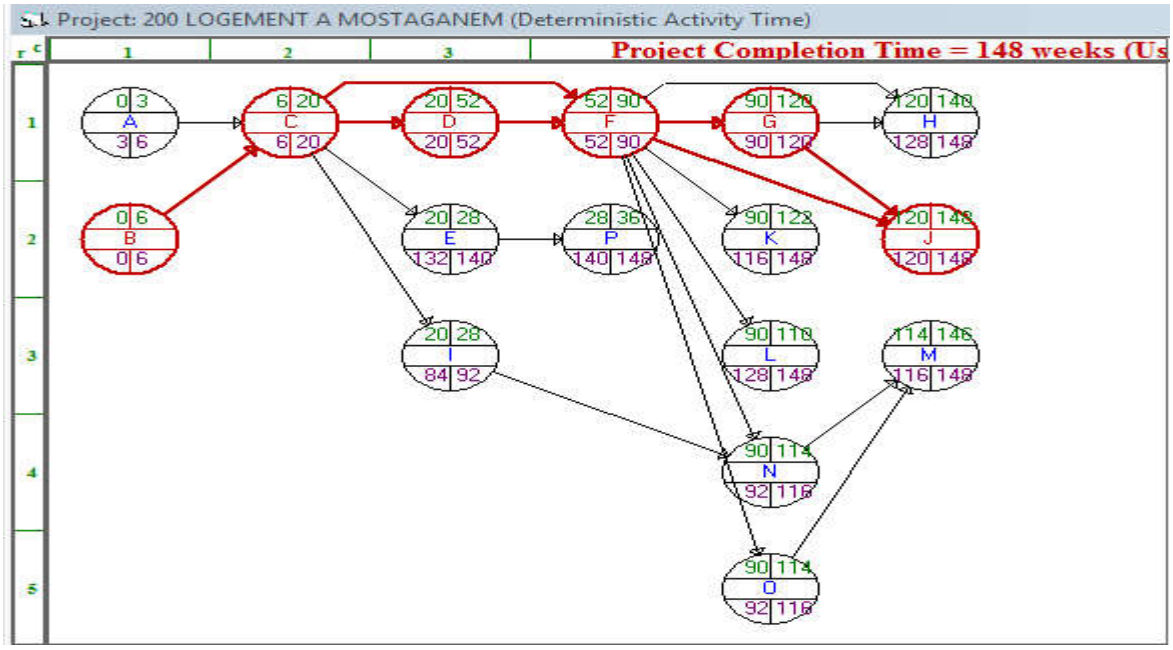
النشاط	الوقت الطبيعي	التكلفة الطبيعية	الوقت المضغوط	التكلفة المضغوطة	فترة الضغط	درجة ميل التكاليف
A	3	580000	580000	3	0	0
B	8	12790429.2	14389232,9	6	2	799401825.
C	16	74523086	79180778,9	14	2	2328846,44
D	32	109402413	109402413	32	0	0
E	8	3715000	3715000	8	0	0
F	40	49478099	50715051,5	38	2	618476,235
G	30	45252458	45252458	30	0	0
H	20	15652846	15652846	20	0	0
I	8	1050000.9	1050000.9	8	0	0
J	30	62181862	64254590,7	28	2	1036364,35
K	32	49056000	49056000	32	0	0
L	20	4885437	4885437	20	0	0
M	32	17803478.5	17803478.5	32	0	0
N	24	34985124	34985124	24	0	0
O	24	17177226.4	17177226.4	24	0	0
P	8	689980	689980	8	0	0

المصدر: من إعداد الباحث

على أساس ما تقدم فإن مبادلة الوقت بالتكلفة تكون بالنشاط الذي تكون له أقل درجة ميل في الشبكة وهو النشاط F والذي يتضح منه أن درجة الميل لهذا النشاط هي 235618476, دج وفترة التعجيل هي أسبوعين .

نختار بعد ذلك من قائمة شريط الأدوات Rusults ونختار منه Graphic Activity Analysis فنحصل على الشبكة الموضحة في الشكل أدناه

الشكل رقم (6.3) : شبكة المشروع بعد عملية ضغط الأنشطة



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

التعليق على النتائج: من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن المشروع ينجز بعد اتمام 16 نشاط بمدة إنجاز تقدر بـ 148 وهي مدة أقل من سابقتها نتيجة عملية ضغط بعض انشطة المشروع، عبر 6 مستويات عمودية و5 أفقية، كما تحتوي شبكة المشروع على 4 مسارات حرجة كما هو موضح في الجدول أدناه و لإظهار هذه المسارات ومعرفتها بشكل جيد نختار من قائمة شريط الأدوات RUSULTS و نختار منه Critical Show Patchفتتحصل على جدول يوضح لنا عدد المسارات و الأنشطة الواقعة عليه حيث تعتبر جميع أنشطة هذه المسارات حرجة والاحتياطي الزمني فيها معدوم كما لا يمكن تأجيل في تنفيذ هذه الأنشطة

الجدول رقم: (17.3): المسارات الحرجة بعد عملية الضغط

(Using Crash Time)

07-12-2018	Critical Path 1	Critical Path 2	Critical Path 3	Critical Path 4
1	B	B	B	B
2	C	C	C	C
3	D	D	F	F
4	F	F	G	J
5	G	J	J	
6	J			
Completion Time	148	148	148	148

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

المطلب الرابع: تخطيط المشروع باستخدام أسلوب PERT عن طريق برنامج WINQSB

يعتمد نموذج PERT التقليدي على النظرية الاحتمالية في تحليله لعدم التاكد المرافق لزمن إنجاز أنشطة المشروع، وذلك على ان قاعدة المدة الزمنية التي يستغرقها النشاط لينجز تمثل متغيرا عشوائيا يخضع لتوزيع BPERT الاحتمالي، ويستلزم تقدير ثلاث مؤشرات هي الزمن المتفائل المتشائم والأكثر احتمالا وذلك من قبل خبراء متخصصين بمجال تقييم وتخطيط المشاريع، وبتوفر القيم التجريبية التي تتضمنها قاعدة بيانات.

كما أشرنا سالفا وبعد فتح برنامج **WINQSB** نختار من قائمة FILE مشكلة جديدة ومن خلال "علبة الحوار" نقوم باختيار **PERT**، بعد الانتهاء من العملية نقوم بالضغط على OK ،فتظهر لنا نافذة أخرى كما هو مبين في الشكل.

الجدول رقم: (18.3): الوقت التشاؤمي، التفاؤلي والأكثر إحتمالا للأنشطة السابقة واللاحقة للمشروع

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Optimistic time (a)	Most likely time (m)	Pessimistic time (b)
1	A		2	3	4
2	B		6	8	9
3	C	A,B	14	16	18
4	D	C	28	32	34
5	E	C	6	8	10
6	F	C,D	36	40	44
7	G	F	26	30	32
8	H	F,G	16	20	22
9	I	C	6	8	9
10	J	F,G	26	30	34
11	K	F	28	32	34
12	L	F	16	20	24
13	M	N,O	30	32	34
14	N	F,I	20	24	26
15	O	F	20	24	26
16	P	E	6	8	9

المصدر: من إعداد الباحث بناء على معطيات مقدمة من مكتب الدراسات

بعد الانتهاء من ملأ الجدول السابق نختار من شريط الأدوات SOLVE AND ANALYSE ونختار منه Solve Critical Path فيظهر لنا الجدول الأتي

الجدول رقم: (19.3): كشف تفصيلي لأنشطة المشروع باستعمال أسلوب PERT

07-12-2018 01:42:13	Activity Name	On Critical Path	Activity Mean Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)	Activity Time Distribution	Standard Deviation
1	A	no	3	0	3	4,8333	7,8333	4,8333	3-Time estimate	0,3333
2	B	Yes	7,8333	0	7,8333	0	7,8333	0	3-Time estimate	0,5
3	C	Yes	16	7,8333	23,8333	7,8333	23,8333	0	3-Time estimate	0,6667
4	D	Yes	31,6667	23,8333	55,5	23,8333	55,5	0	3-Time estimate	1
5	E	no	8	23,8333	31,8333	139,3333	147,3333	115,5	3-Time estimate	0,6667
6	F	Yes	40	55,5	95,5	55,5	95,5	0	3-Time estimate	1,3333
7	G	Yes	29,6667	95,5	125,1667	95,5	125,1667	0	3-Time estimate	1
8	H	no	19,6667	125,1667	144,8333	135,5000	155,1667	10,3333	3-Time estimate	1
9	I	no	7,8333	23,8333	31,6667	91,6667	99,5	67,8333	3-Time estimate	0,5
10	J	Yes	30	125,1667	155,1667	125,1667	155,1667	0	3-Time estimate	1,3333
11	K	no	31,6667	95,5	127,1667	123,5	155,1667	28	3-Time estimate	1
12	L	no	20	95,5	115,5	135,1667	155,1667	39,6667	3-Time estimate	1,3333
13	M	no	32	119,1667	151,1667	123,1667	155,1667	4	3-Time estimate	0,6667
14	N	no	23,6667	95,5	119,1667	99,5	123,1667	4	3-Time estimate	1
15	O	no	23,6667	95,5	119,1667	99,5	123,1667	4	3-Time estimate	1
16	P	no	7,8333	31,8333	39,6667	147,3333	155,1667	115,5	3-Time estimate	0,5
	Project	Completion	Time	=	155,17	weeks				
	Number of	Critical	Path(s)	=	4					

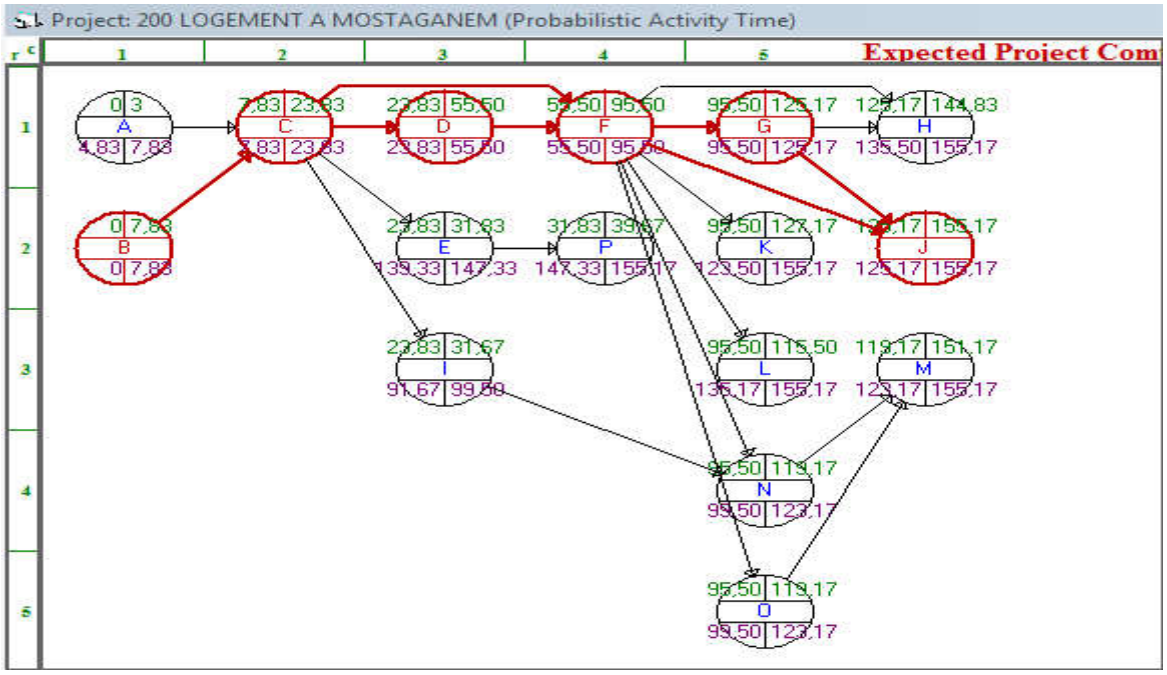
المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

التعليق على النتائج: من خلال قراءة للنتائج الموضحة في الجدول أعلاه يتضح لنا جليا أن وقت إنجاز المشروع باستعمال أسلوب **PERT** يقدر بـ 155.7 أسبوع وهو أقل من الفترة المقدرة من طرف مكتب الدراسات بـ 5 أسابيع تقريبا، وبأسبوع واحد مقارنة باستخدام أسلوب **CPM**، كما نلاحظ وجود 4 مسارات حرجة و6 أنشطة حرجة احتياطها الزمني معدوم والمتمثلة في الأنشطة B,C,D,F,G,J، ضف إلى ذلك تساوي التباين بالنسبة للأنشطة D,G,H,K,N,O بقيمة 1، والأنشطة F,J,L بتباين قيمته 1.3333، ثم الأنشطة C,E,M بتباين قدره 0.5، ومن الجدول نفسه نلاحظ أن الاحتياطات الزمنية تكون بالنسبة للأنشطة A, E,H,I,K,L,M,N,O,P

هذه الأخيرة يمكن أن تساعد صاحب المشروع في المناورة أثناء عملية إنجاز الأنشطة.

نختار بعد ذلك من قائمة شريط الأدوات Rusults ونختار منه Graphic Activity Analysis فنحصل على الشبكة الممثلة في في الشكل التالي:

الشكل رقم (07.3): شبكة المشروع باستخدام أسلوب PERT



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

التعليق على النتائج: من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن المشروع ينجز بعد اتمام 16 نشاط السالف الذكر خلال 155.17 أسبوع عبر 6 مستويات عمودية و5 أفقية، كما تحتوي شبكة المشروع على 4 مسارات حرجة كما هو موضح في الجدول أدناه و لإظهار هذه المسارات ومعرفتها بشكل جيد نختار من قائمة شريط الأدوات RUSULTS و نختار منه Critical Show Patch فتتحصل على جدول يوضح لنا عدد المسارات و الأنشطة الواقعة عليه

الجدول رقم: (20.3): المسارات الحرجة الخاصة باستخدام باسلوب PERT

07-12-2018	Critical Path 1	Critical Path 2	Critical Path 3	Critical Path 4
1	B	B	B	B
2	C	C	C	C
3	D	D	F	F
4	F	F	G	J
5	G	J	J	
6	J			
Completion Time	155,17	155,17	155,17	155,17
Std. Dev.	2,50	2,29	2,29	2,06

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

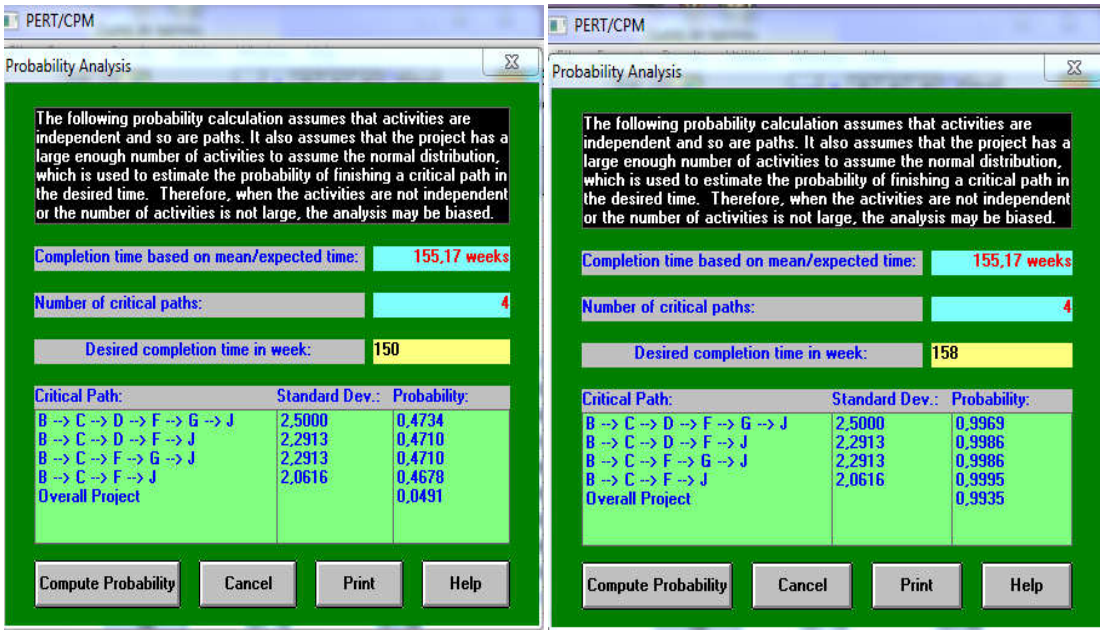
الجدول أعلاه يوضح وجود أربع مسارات حرجة بإنحراف معياري قدره 2.29 بالنسبة للمساران الحرجان الثاني والثالث، أما المسار الأول والرابع فإنحرافهما قدر بـ 2.5 و 2.06 على التوالي حيث تعتبر جميع أنشطة هذه المسارات حرجة والاحتياطي الزمني فيها معدوم كما لا يمكن تأجيل في تنفيذ هذه الأنشطة.

كما يمكن حساب * من خلال حاصل قسمة متوسط زمن المسار الحرج مع إنحرافه المعياري ومقارنتها مع الاحصائية الجدولية $t^{6}_{0.05}$ لستة انشطة ومستوى معنوية 5%

بما أن * أكبر من $t^{6}_{0.05}$ يتم رفض الفرضية H_0 التي تدل على أنه يوجد مساواة بين الزمن المقدر لإنجاز المشروع من طرف صاحب المشروع والزمن المقدر بإستخدام أسلوب PERT، وقبول الفرضية H_1 التي تدل على أنه يوجد إختلاف ذو دلالة إحصائية بين الزمن المقدر لإنجاز المشروع من طرف صاحب المشروع والزمن المقدر بإستخدام أسلوب PERT.

من هذا البرنامج كذلك يمكن أن نحصل على إحتمالات انجاز المشروع خلال مدة معينة وهذا باختيار من نفس القائمةPERFORM PROB ANALYSIS فنحصل على الجدول التالي:

الشكل رقم (08.3): إحتمال انجاز المشروع خلال مدة زمنية معينة



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

من خلال قراءة سريعة للجدول نلاحظ بأنه يوجد احتمال قدره 0.99 لإنجاز المشروع خلال مدة زمنية قدرها 158 أسبوع واحتمال قدره تقريبا 0.5 من أجل انجاز المشروع خلال مدة زمنية قدرها 150 أسبوع.

المبحث الثالث: التخطيط باستعمال الشبكات الضبابية

تؤدي عدم دقة التقديرات الإحصائية إلى ارتكاب الأخطاء والحصول على نتائج حسابات غير دقيقة ومؤشرات خطة غير موثوق بقيمها، مما يجعل التحليل باستخدام أسلوب PERT أسلوبا قاصرا غير مؤكد يمكن ان يقود إلى تأخير إنجاز أو تنفيذ المشروع، هذا القصور هو ما ولد الحاجة إلى منطق جديد يتعامل مع ندرة المعلومات وضبابيتها فكانت النتيجة ظهور المنطق الضبابي

المطلب الأول: تقدير الزمن الضبابي للأنشطة المشروع بالاعتماد على أسلوب دالفي الضبابي*

بالاعتماد على أسلوب دالفي الضبابي وبهدف تقدير المدة الزمنية اللازمة لإنجاز كل نشاط على شكل عدد ضبابي شبه منحرف تم الاستعانة بثلاث خبراء من اجل وضع تقديرات للزمن والتكلفة، كل حسب خبرته المهنية ورؤيته المستقبلية للظروف المحيطة بالمشروع، إلا أنه سنكتفي فقط بالتحليل من حيث مدة الانجاز بغض النظر عن تكلفة انجازه.

بعد إعطاء الخبراء الثلاثة ملف جد مفصل عن المشروع المراد انجازه، وتوضيح اشكالية الدراسة والهدف من البحث، قاموا بإعطاء التقديرات التالية عن كل نشاط

الجدول رقم: (21.3): متوسط تقدير الخبراء لزمن إنجاز أنشطة المشروع بالأسبوع

النشاط A

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	A	15.	2	2	3
الخبير الثاني	A	2	3	3	45.
الخبير الثالث	A	25.	4	4	45.
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		2	3	3	4
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		05.	1	1	1
الخبير الثاني		0	0	0	0.5-
الخبير الثالث		0.5-	1-	1-	0.5-

النشاط B

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	B	5	6,5	6,5	7
الخبير الثاني	B	6	8,5	8,5	10

* لمزيد من التفاصيل ارجع إلى صفحة 120

الخبير الثالث	B	7	9	9	10
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		6	8	8	9
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		1	1,5	1,5	2
الخبير الثاني		0	-0,5	-0,5	1
الخبير الثالث		-1	-1	-1	1

النشاط C

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	C	11.5	13	13	14.5
الخبير الثاني	C	14.5	17	17	18
الخبير الثالث	C	16	18	18	21.5
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		14	16	16	18
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		2.5	3	3	3.5
الخبير الثاني		-0.5	-1	-1	0
الخبير الثالث		-2	-2	-2	-3.5

النشاط D

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	D	26	27.5	27.5	32
الخبير الثاني	D	28	30	30	33.5
الخبير الثالث	D	30	32.5	32.5	36.5
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		28	30	30	34
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		2	2.5	2.5	2
الخبير الثاني		0	0	0	0.5
الخبير الثالث		-2	-2.5	-2.5	-2.5

النشاط E

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	E	5	6,5	6,5	7
الخبير الثاني	E	6	8,5	8,5	10
الخبير الثالث	E	7	9	9	10
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		6	8	8	9
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		1	1,5	1,5	2

الخبير الثاني		0	-0,5	-0,5	1
الخبير الثالث		-1	-1	-1	1

النشاط F

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	F	35	38.5	38.5	42
الخبير الثاني	F	36	40.5	40.5	44
الخبير الثالث	F	37	41	41	46
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am2	Am4
المتوسط		36	40	40	44
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		1	1.5	1.5	2
الخبير الثاني		0	-0.5	-0.5	0
الخبير الثالث		-1	-1	-1	-2

النشاط G

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	G	26	27.5	27.5	32
الخبير الثاني	G	28	30	30	33.5
الخبير الثالث	G	30	32.5	32.5	36.5
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		28	30	30	34
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		2	2.5	2.5	2
الخبير الثاني		0	0	0	0.5
الخبير الثالث		-2	-2.5	-2.5	-2.5

النشاط H

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	H	13	18.5	18.5	22.5
الخبير الثاني	H	17	19.5	19.5	23.5
الخبير الثالث	H	18	22	22	26
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		16	20	20	24
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		3	1.5	1.5	1.5
الخبير الثاني		-1	0.5	0.5	0.5
الخبير الثالث		-2	-2	-2	-2

النشاط I

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4

الخبير الأول	I	5	6,5	6,5	7
الخبير الثاني	I	6	8,5	8,5	10
الخبير الثالث	I	7	9	9	10
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		6	8	8	9
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		1	1,5	1,5	2
الخبير الثاني		0	-0,5	-0,5	1
الخبير الثالث		-1	-1	-1	1

النشاط J

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	J	26	27.5	27.5	32
الخبير الثاني	J	28	30	30	33.5
الخبير الثالث	J	30	32.5	32.5	36.5
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		28	30	30	34
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		2	2.5	2.5	2
الخبير الثاني		0	0	0	0.5
الخبير الثالث		-2	-2.5	-2.5	-2.5

النشاط K

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	K	26	27.5	27.5	32
الخبير الثاني	K	28	30	30	33.5
الخبير الثالث	K	30	32.5	32.5	36.5
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		28	30	30	34
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		2	2.5	2.5	2
الخبير الثاني		0	0	0	0.5
الخبير الثالث		-2	-2.5	-2.5	-2.5

النشاط L

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	L	13	18.5	18.5	22.5
الخبير الثاني	L	17	19.5	19.5	23.5
الخبير الثالث	L	18	22	22	26
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		16	20	20	24

الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		3	1.5	1.5	1.5
الخبير الثاني		-1	0.5	0.5	0.5
الخبير الثالث		-2	-2	-2	-2

النشاط M

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	M	27.5	31	31	32
الخبير الثاني	M	30	31.5	31.5	33.5
الخبير الثالث	M	32.5	33.5	33.5	36.5
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		30	32	32	34
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		2.5	1	1	2
الخبير الثاني		0	0.5	0.5	0.5
الخبير الثالث		-2.5	-1.5	-1.5	-2.5

النشاط N

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	N	18.5	22.5	22.5	26
الخبير الثاني	N	19.5	23.5	23.5	28
الخبير الثالث	N	22	26	26	30
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		20	24	24	28
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		1.5	1.5	1.5	2
الخبير الثاني		0.5	0.5	0.5	0
الخبير الثالث		-2	-2	-2	-2

النشاط O

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	O	18.5	22.5	22.5	26
الخبير الثاني	O	19.5	23.5	23.5	28
الخبير الثالث	O	22	26	26	30
AVERAGE	Am	Am2	Am2	Am3	Am4
المتوسط		20	24	24	28
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		1.5	1.5	1.5	2
الخبير الثاني		0.5	0.5	0.5	0
الخبير الثالث		-2	-2	-2	-2

النشاط P

	النشاط				التقديرات
		A1	A2	A3	A4
الخبير الأول	P	5	6,5	6,5	7
الخبير الثاني	P	6	8,5	8,5	10
الخبير الثالث	P	7	9	9	10
AVERAGE	Am	Am1	Am2	Am3	Am4
المتوسط		6	8	8	9
الانحراف عن المتوسط	Am-ave				
الخبير الأول		1	1,5	1,5	2
الخبير الثاني		0	-0,5	-0,5	1
الخبير الثالث		-1	-1	-1	1

المصدر: من إعداد الباحث اعتماد على القيم المقدرة من طرف الخبراء وباستعمال معادلات دالفي

الجدول أعلاه يوضح عملية الحصول على التقدير الزمن اللازم لإنجاز أنشطة المشروع والملاحظ هو تفاؤل الخبير الأول من خلال التقديرات المقدمة حيث كانت دائما صغيرة مقارنة بما قدمه الخبيرين الثاني والثالث من تقديرات

كما يمكن تصنيف الخبير الثاني على أنه معتدل في تقديره لزمن انجاز الأنشطة مقارنة مع الخبير الأول والثالث حيث توسطت معظم قيمه المقدرة قيم الخبراء الباقين؛ أخر الخبراء قدم تقدرات زمنية تميزت بالأعلى والأكبر عن ما قدمه زملاؤه من تقديرات وهو يرجح تصنيفه ضمن قائمة الخبراء المتشائمين.

وبخصوص القيم الأربعة المقدرة لكل نشاط a4,a3,a2,a1 فقد تم اعتماد على حساب القيمة المتوسطة لكل معلمة من تقديرات الخبراء الثلاثة في كل نشاط على حدى و تتباين اعتمادية هذه المتوسطات في الدراسة بناءا على اختلافات قيم كل خبير المقاسة بدرجة انحرافها عن المتوسط حيث تفاوتت -2.5 و 2.5 في أغلب أنشطة المشروع وهو ما يجعل العملية تتوقف عند الملاحظة الواضحة لقرب المتوسطات، كما يمكن ملاحظة تساوي قيمتي المعلمتين b,c وهو ما يجعلنا ننتقل تلقائيا إلى العمل بالتوزيع المثلثي والذي يعتبر حالة خاصة في العدد شبه المنحرف؛ بناءا على ما تقدم ومن خلال نتائج الجدول أعلاه يمكن تلخيص زمن المقدر لإنجاز انشطة المشروع في الجدول التالي:

الجدول رقم: (22.3): مدة المقدرة لانجاز أنشطة المشروع بإستعمال المجموعة الضبابية

مدة الأنجاز المقدرة بإستعمال المجموعة الضبابية	النشاط	مدة الأنجاز المقدرة بإستعمال المجموعة الضبابية	النشاط
(6 , 8 , 8 , 9)	I	(2 , 3 , 3 , 4)	A
(28 , 30 , 30 , 32)	J	(6 , 8 , 8 , 9)	B
(28 , 30 , 30 , 34)	K	(14 , 16 , 16 , 18)	C
(16 , 20 , 20 , 24)	L	(28 , 29 , 29 , 34)	D
(30 , 32 , 32 , 34)	M	(6 , 8 , 8 , 9)	E
(20 , 24 , 24 , 26)	N	(36 , 40 , 40 , 44)	F
(20 , 24 , 24 , 28)	O	(28 , 30 , 30 , 34)	G
(6 , 8 , 8 , 9)	P	(16 , 20 , 20 , 24)	H

المصدر: من إعداد الباحث بإعتماد أسلوب دالفي

المطلب الثاني: حساب نهاية وبداية كل نشاط حسب المجموعة الضبابية

لحساب نهاية وبداية كل نشاط حسب المجموعة الضبابية نتبع الخطوات التالية:

- تحديد المدة الزمنية اللازمة إنجاز أنشطة المشروع والمقدرة بالمجموعة الضبابية
- تحديد علاقة الأسبقية بين الأنشطة

مدة الأنجاز المقدرة بإستعمال المجموعة الضبابية	علاقة الأسبقية	النشاط	مدة الأنجاز المقدرة بإستعمال المجموعة الضبابية	علاقة الأسبقية	النشاط
(6 , 8 , 8 , 9)	C	I	(2 , 3 , 3 , 4)	---	A
(28 , 30 , 30 , 32)	F,G	J	(6 , 8 , 8 , 9)	---	B
(28 , 30 , 30 , 34)	F	K	(14 , 16 , 16 , 18)	A,B	C
(16 , 20 , 20 , 24)	F	L	(28 , 29 , 29 , 34)	C	D
(30 , 32 , 32 , 34)	N,O	M	(6 , 8 , 8 , 9)	C	E
(20 , 24 , 24 , 26)	F,I	N	(36 , 40 , 40 , 44)	C,D	F
(20 , 24 , 24 , 28)	F	O	(28 , 30 , 30 , 34)	F	G
(6 , 8 , 8 , 9)	E	P	(16 , 20 , 20 , 24)	F,G	H

المصدر: من إعداد الباحث

- نحسب البداية المبكرة للنشاط A

$$L_{SA} = E_{S0} + D_A = (0,0,0,0) + (2,3,3,4) = (2,3,3,4)$$

$$L_{SB} = E_{S0} + D_B = (0,0,0,0) + (6,8,8,9) = (6,8,8,9)$$

$$L_{SC} = \text{Max}[E_{SA} + E_{SB}] + D_C$$
$$= \text{Max}[(2,3,3,4) + (6,8,8,9)] + (14,16,16,18)$$
$$= (20\ 24, 24\ 27)$$

وبالطريقة نفسها نقوم بحساب باقي الأزمنة والجدول التالي يوضح ذلك

الجدول رقم (23.3): نهاية وبداية كل نشاط حسب المجموعة الضبابية

النشاط	علاقة الأسبقية	ES	LS
A	---	(0 , 0 , 0 , 0)	(2 , 3 , 3 , 4)
B	---	(0 , 0, 0 , 0)	(6 , 8 , 8 , 9)
C	A,B	(6 , 8 , 8 , 9)	(20 24 , 24 27)
D	C	(20 , 24 , 24 27)	(48, 53 , 53 , 61)
E	C	(48, 53 , 53 , 61)	(54, 61 , 61 , 70)
F	C,D	(48, 53 , 53 , 61)	(84, 93 , 93 , 105)
G	F	(84, 93 , 93 , 105)	(112, 123 , 123 , 139)
H	F,G	(112, 123 , 123 , 139)	(128, 143 , 143 , 163)
I	C	(48, 53 , 53 , 61)	(54, 61 , 61 , 70)
J	F,G	(112, 123 , 123 , 139)	(140, 153 , 153 , 171)
K	F	(112, 123 , 123 , 139)	(140, 153 , 153 , 173)
L	F	(112, 123 , 123 , 139)	(128, 143 , 143 , 163)
M	N,O	(132, 147 , 147 , 167)	(162, 179 , 179 , 201)
N	F,I	(112, 123 , 123 , 139)	(132, 147 , 147 , 165)
O	F	(112, 123 , 123 , 139)	(132, 147 , 147 , 167)
P	E	(54, 61 , 61 , 70)	(60, 69 , 69 , 79)

المصدر: من اعداد الباحث

من خلال الجدول أعلاه فإن المدة المقدرة لإنجاز المشروع وفق النظرية الضبابية هي (140, 153, 153, 173)

140 أسبوع كحد أدنى "الزمن لأصغري" ويكون عندما تكون هناك أمور غير متوقعة تؤثر إيجابيا على تنفيذ الأنشطة أو على تنفيذ جزء من النشاط وليس النشاط كاملا؛ و 173 أسبوع كحد أقصى أو ما يسمى بالزمن

الأعظمي والذي يشير إلى الزمن المتوقع لإنجاز المشروع عندما تكون هناك أمور غير متوقعة الحدوث والتي يؤثر حدوثها سلبيا على تنفيذ انشطة المشروع أو جزء منها، 154.16 أسبوع كزمن وسطي الذي يمثل القيمة المتوقعة لزمن انجاز المشروع بدرجة انتماء أكبر من الزمنين السابقين، كما يمكن استنتاج من الجدول زمن انجاز أنشطة المشروع المبكرة والمتأخرة والموضحة في الجدول التالي

الجدول رقم (24.3): الزمن المبكر والمتأخر نشاط حسب المجموعة الضبابية

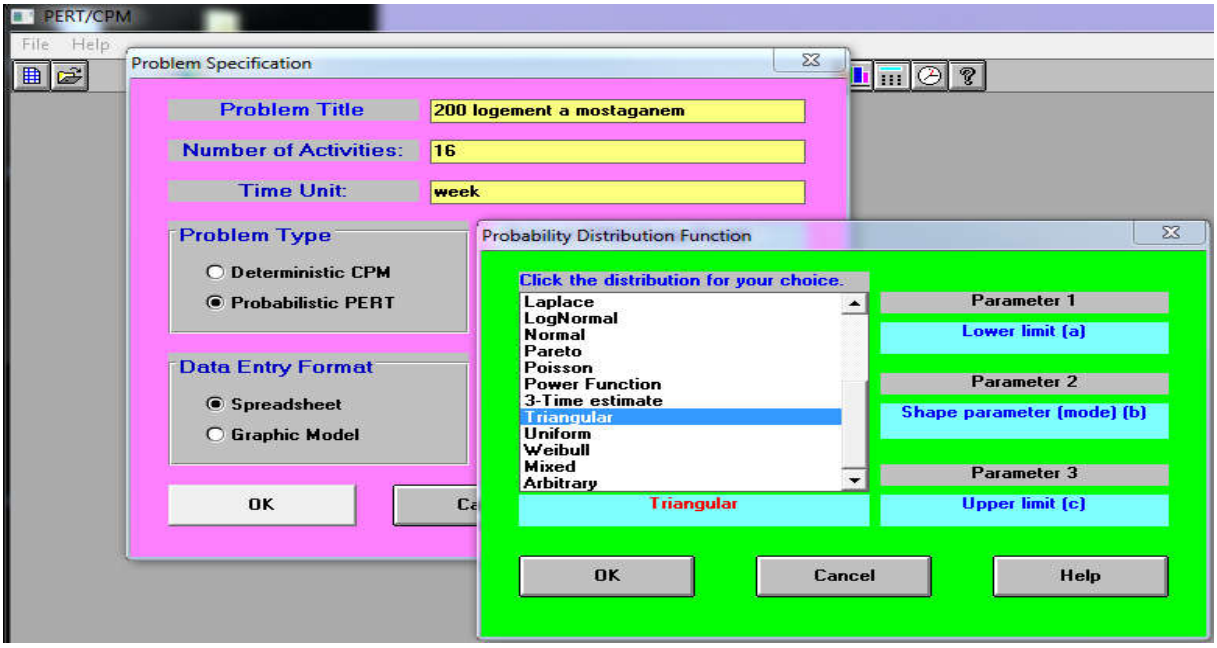
النشاط	الأزمنة المبكرة		الأزمنة المتأخرة	
	ES	**EF**	**LF**	**LS**
A	(0 , 0 , 0 , 0)	(2 , 3 , 3 , 4)	(4 , 6 , 3 , 8)	(2 , 3 , 3 , 4)
B	(0 , 0, 0 , 0)	(6 , 8 , 8 , 9)	(12 , 16 , 16 , 18)	(6 , 8 , 8 , 9)
C	(6 , 8 , 8 , 9)	(20 24 , 24 27)	(34, 40 , 40 , 45)	(20 24 , 24 27)
D	(20 , 24 , 24 27)	(48, 53 , 53 , 61)	(76, 82 , 82 , 95)	(48, 53 , 53 , 61)
E	(48, 53 , 53 , 61)	(54, 61 , 61 , 70)	(60, 69 , 69 , 79)	(54, 61 , 61 , 70)
F	(48, 53 , 53 , 61)	(84, 93 , 93 , 105)	(120, 133 , 133 , 149)	(84, 93 , 93 , 105)
G	(84, 93 , 93 , 105)	(112, 123 , 123 , 139)	(140, 153 , 153 , 173)	(112, 123 , 123 , 139)
H	(112, 123 , 123 , 139)	(128, 143 , 143 , 163)	(144, 163 , 163 , 187)	(128, 143 , 143 , 163)
I	(48, 53 , 53 , 61)	(54, 61 , 61 , 70)	(60, 69 , 69 , 79)	(54, 61 , 61 , 70)
J	(112, 123 , 123 , 139)	(140, 153 , 153 , 171)	(168, 183 , 183 , 203)	(140, 153 , 153 , 171)
K	(112, 123 , 123 , 139)	(140, 153 , 153 , 173)	(168, 183 , 183 , 205)	(140, 153 , 153 , 173)
L	(112, 123 , 123 , 139)	(128, 143 , 143 , 163)	(144, 163 , 163 , 187)	(128, 143 , 143 , 163)
M	(132, 147 , 147 , 167)	(162, 179 , 179 , 201)	(192, 211 , 211 , 235)	(162, 179 , 179 , 201)
N	(112, 123 , 123 , 139)	(132, 147 , 147 , 165)	(152, 171 , 171 , 191)	(132, 147 , 147 , 165)
O	(112, 123 , 123 , 139)	(132, 147 , 147 , 167)	(152, 171 , 171 , 195)	(132, 147 , 147 , 167)
P	(54, 61 , 61 , 70)	(60, 69 , 69 , 79)	(66, 77 , 77 , 88)	(60, 69 , 69 , 79)

المصدر: من اعداد الباحث

المطلب الثالث: استخدام برنامج WINQSB

كما أشرنا سالفا وبعد فتح برنامج **WINQSB** نختار من قائمة FILE مشكلة جديدة ومن خلال "علبة الحوار" نقوم باختيار **PERT**، إضافة إلى إختيار التوزيع المثلثي كماه هو واضح في الشكل أدناه:

الشكل رقم (09.3): لوحة إدخال بيانات المشروع الضبابية في برنامج WINQSB



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

بعد الانتهاء من العملية نقوم بالضغط على OK ،فتظهر لنا نافذة أخرى كما هو مبين في الجدول.

الجدول رقم (25.3): الزمن الأصغري، الوسطي والأعظمي المقدر لانجاز الأنشطة السابقة واللاحقة للمشروع

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Lower limit (a)	Shape parameter	Upper limit (c)
1			2	3	4
2	B		6	8	9
3	C	A,B	14	16	18
4	D	C	28	29	34
5	E	C	6	8	9
6	F	C,D	36	40	44
7	G	F	28	30	34
8	H	F,G	16	20	24
9	I	C	6	8	9
10	J	F,G	28	30	32
11	K	F	28	30	34
12	L	F	16	20	24
13	M	N,O	30	32	34
14	N	F,I	20	24	26
15	O	F	20	24	28
16	P	E	6	8	9

المصدر: من إعداد الباحث

بعد الانتهاء من ملأ الجدول السابق نختار من شريط الأدوات SOLVE AND ANALYSE ونختار منه Solve Critical Path فيظهر لنا الجدول الأتي:

الجدول رقم (25.3): كشف تفصيلي لأنشطة المشروع باستعمال التوزيع المثلثي

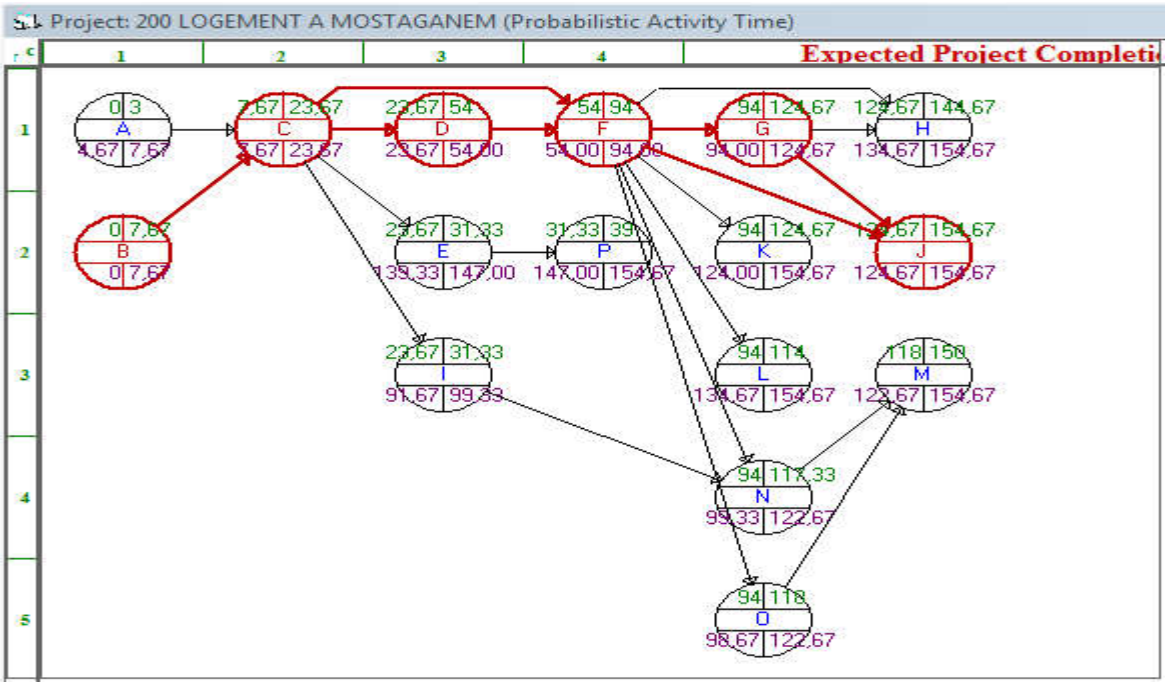
10-16-2018 23:17:26	Activity Name	On Critical Path	Activity Mean Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)	Activity Time Distribution	Standard Deviation
1	A	no	3	0	3	4,6667	7,6667	4,6667	Triangular	0,4082
2	B	Yes	7,6667	0	7,6667	0	7,6667	0	Triangular	0,6236
3	C	Yes	16	7,6667	23,6667	7,6667	23,6667	0	Triangular	0,8165
4	D	Yes	30,3333	23,6667	54	23,6667	54	0	Triangular	1,3123
5	E	no	7,6667	23,6667	31,3333	139,3333	147,0000	115,6666	Triangular	0,6236
6	F	Yes	40	54	94	54	94	0	Triangular	1,633
7	G	Yes	30,6667	94	124,6667	94	124,6667	0	Triangular	1,2472
8	H	no	20	124,6667	144,6667	134,6667	154,6667	10	Triangular	1,633
9	I	no	7,6667	23,6667	31,3333	91,6667	99,3333	68	Triangular	0,6236
10	J	Yes	30	124,6667	154,6667	124,6667	154,6667	0	Triangular	0,8165
11	K	no	30,6667	94	124,6667	124	154,6667	30	Triangular	1,2472
12	L	no	20	94	114	134,6667	154,6667	40,6667	Triangular	1,633
13	M	no	32	118	150	122,6667	154,6667	4,6667	Triangular	0,8165
14	N	no	23,3333	94	117,3333	99,3333	122,6667	5,3333	Triangular	1,2472
15	O	no	24	94	118	98,6667	122,6667	4,6667	Triangular	1,633
16	P	no	7,6667	31,3333	39	147,0000	154,6667	115,6667	Triangular	0,6236
	Project	Completion	Time	=	154,67	weeks				
	Number of	Critical	Path(s)	=	4					

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

التعليق على النتائج: من خلال قراءة سريعة للنتائج الموضحة في الجدول أعلاه يتضح لنا جليا أن وقت إنجاز المشروع باستعمال أسلوب PERT وعن طريق التوزيع المثلثي أو بالأحرى إستخدام الأوقات الضبابية يقدر بـ 154.67 أسبوع وهو ما يفسر فعالية هذا الأسلوب في تخطيط المشروع من خلال تخفيض زمن انجاز المشروع بـ 6 أسابيع تقريبا مقارنة بالفترة المقدرة من طرف مكتب الدراسات، وأسبوعين مقارنة بإستخدام أسلوب CPM، و باسبوع واحد مقارنة باستخدام أسلوب PERT كما نلاحظ وجود 4 مسارات حرجة و6 أنشطة حرجة إحتياطها الزمني معدوم والمتمثلة في الأنشطة B,C,D,F,G,J، بقية أنشطة المشروع احتياطها زمني غير معدوم وهو ما يعتبر عاملا ايجابيا يمكن لصاحب المشروع استغلاله في المناورة أثناء عملية إنجاز الأنشطة.

نختار بعد ذلك من قائمة شريط الأدوات Rusults ونختار منه Graphic Activity Analysis فنحصل على الشبكة الممثلة في في الشكل التالي

الشكل رقم (10.3): شبكة المشروع باستخدام المجموعات الضبابية



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن المشروع ينجز بعد اتمام 16 نشاط السالف الذكر خلال 154.67 أسبوع عبر 6 مستويات عمودية و5 أفقية، كما تحتوي شبكة المشروع على 4 مسارات حرجة كما هو موضح في الجدول أدناه و لإظهار هذه المسارات ومعرفتها بشكل جيد نختار من قائمة شريط الأدوات RUSULTS و نختار منه Critical Show Patch فتتحصل على جدول يوضح لنا عدد المسارات و الأنشطة الواقعة عليه

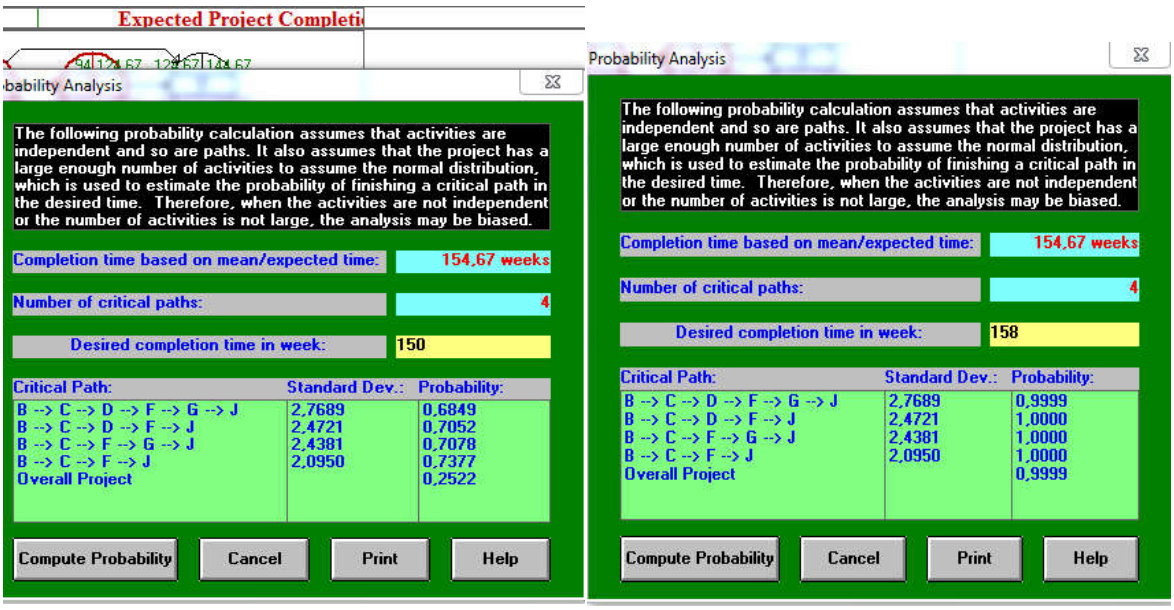
الجدول رقم (26.3): المسارات الحرجة الخاصة باستخدام باسلوب PERT

10-16-2018	Critical Path 1	Critical Path 2	Critical Path 3	Critical Path 4
1	B	B	B	B
2	C	C	C	C
3	D	D	F	F
4	F	F	G	J
5	G	J	J	
6	J			
Completion Time	154,67	154,67	154,67	154,67
Std. Dev.	2,77	2,47	2,44	2,09

المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

الجدول أعلاه يوضح وجود أربع مسارات حرجة بإنحراف معياري قدره 2.77 بالنسبة للمسار الحرج الأول، أما المسار الحرج وبإبعاد النشاط G من المسار الحرج فإن الانحرافه المعياري ينخفض إلى 2.47 و إلى 2.44 بالنسبة للمسار الثالث، كما تعتبر جميع أنشطة هذه المسارات حرجة والاحتياطي الزمني فيها معدوم كما لا يمكن تأجيل في تنفيذ هذه الأنشطة.

من البرنامج نفسه يمكن أن نحصل على إحتمالات انجاز المشروع خلال مدة معينة وهذا باختيار من نفس القائمة PERFORM PROB ANALYSIS فنحصل على جدول يمثل إحتمال انجاز المشروع خلال مدة زمنية معي



المصدر: مخرجات برنامج WINQSB

من خلال قراءة سريعة للجدول نلاحظ بأنه يوجد احتمال قدره 0.99 لإنجاز المشروع خلال مدة زمنية قدرها 158 أسبوع واحتمال قدره تقريبا 680. من أجل انجاز المشروع خلال مدة زمنية قدرها 150 أسبوع .

خلاصة الفصـــل:

تخضع عملية تخطيط المشاريع والرقابة عليها لعدة متغيرات ومعطيات، كما تتطلب تحديد جميع المتغيرات التي تؤثر على قيمة المشاريع، وهذا ما يجعل من الضروري على الشركة استعمال الأساليب الكمية و الطرق العلمية الحديثة، من أجل معرفة أهم الاستثمارات التي تضمن تحقيق الأهداف المرجوة أو بالأحرى تلك التي تحقق أقل وقت "زمن" ممكن لإنجاز أنشطة المشروع.

ونتيجة كثرة المتغيرات وتعقدها، خاصة تلك التي تتعلق بعدم التأكد واهمال الكفاءة العلمية والمعرفية لعملية التخطيط والرقابة وسوء استعمالهما من وجهة نظر القائمين على المشاريع وهو ما تم تأكيده من خلال نتائج الاستبيان، قمنا باختبار بعض طرق التفوق، والتي تتيح امكانية تنفيذ المشروع في اقل وقت ممكن، فضلا عن امكانية الحصول على احتمالات تنفيذ أو بالأحرى انجاز المشروع خلال فترة معينة؛ وذلك من خلال إسقاط تقنيات التخطيط والمتابعة الخاصة بالمشاريع " CPM , PERT, الشبكات الضبابية "على مشروع إنجاز 200 مسكن ترقوي بولاية مستغانم، و عن طريق استخدام برنامج **WINQSB** تعرفنا على كيفية استخدام التقنيات التي التي تساهم في تخطيط المشروع بشكل فعال، كما توصلنا لنتيجة مفادها أن تقنيات التخطيط والمتابعة نظام كامل ومتكامل، يمكن من السيطرة على الموارد والتكاليف والتحكم في مدة المشروع من خلال البحث عن أفضل المسارات وكذا الأنشطة الحرجة التي لا تتحمل التقديم أو التأخير وتؤدي كنتيجة لمعرفة مدة المشروع المثلى.

الخاتمـــة العامة

الخاتمة :

إن موضوع دراسة تخطيط المشاريع الاستثمارية يمثل احد المحاور المهمة التي نالت اهتماما كبيرا في الدول المتقدمة والنامية على حد السواء، وذلك من أجل نجاح هذه المشاريع وبلوغ أهدافها المنشودة، هذه الأهداف يتطلب تحقيقها استخدام أساليب كمية ودراسات علمية وافية، اقتصادية كانت أم مالية؛ وتقاس القيمة العلمية لأي دراسة بالنتائج التي يتوصل إليها الباحث، فعلى قدر أهميتها و خدمتها للفروض و الأهداف تكون قيمة البحث العلمي، وبعد الدراسة الميدانية التي أجريت وتحليل البيانات يمكن استخلاص جملة من النتائج العامة التي توضح مدى أهمية استخدام الأساليب الكمية في تخطيط والرقابة على المشاريع، وسنحاول ربط هذه النتائج بإشكالية البحث المطروحة والفروض و الأهداف و هذا لقياس مدى صدقها و ثباتها في الواقع، أو الوصول إلى نفيها و في كلتا الحالتين يمكن أن تكون هذه النتائج قاعدة انطلاق لإجراء دراسة أخرى.

فالمشاريع تتأثر بالظروف الداخلية والخارجية المحيطة بها نتيجة البيئة المتغيرة، ومن اجل مسايرة هذه الظروف مما يتيح للمشروع انجاز أنشطته في أحسن الظروف، لابد من وجود قاعدة بيانات، وإدارة فعالة تشرف على عملية تخطيط وجدولة ورقابة عملية تنفيذ المشاريع المختلفة، بحيث أصبح يسخر لهذا الغرض الأساليب العلمية المختلفة كأساليب التحليل الشبكي، ولقد حاولنا تبيان مدى أهمية عملية في تحقيق أهداف المشروع من خلال الاستبيان الموزع على مكاتب الدراسات وكذا المقاولين القائمين على المشاريع، إضافة إلى محاولة جدولة ودراسة تخطيط مشروع بناء 200 وحدة سكنية بولاية مستغانم باستخدام التحليل الشبكي، وذلك من خلال مجموعة من الفرضيات التي تم تأكيدها.

مما سبق قمنا بتوضيح من خلال دراستنا هذه التي تتمثل فيما هو افضل نموذج من نماذج شبكات الاعمال التقليدية او الحديثة في التخطيط ومراقبة المشاريع من خلال مجموعة من الفروض والتي تم تأكد منها.

إثبات صحة الفرضيات: فالفرضية الرئيسية الأولى التي تنطلق من أن:

- تأخر الشركات في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الأخيرة لمفهوم تخطيط وأهميته
- تأخر الشركات في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك مقومات التخطيط واهمال العملية الرقابية

نتائج اختبار القانون الطبيعي أظهرت بأن كل المتغيرات لا تتبع القانون الطبيعي، لان "sig" أقل من 0.05 وعليه قمنا باللجوء إلى استعمال الاختبارات اللامعلمية ، حيث تم ملاحظة أن المتوسط الحسابي لكل المتغيرات العوامل "المحاور"تؤول بالتقريب الى قيمة 4 التي وهي قيمة تدل على أن أغلب إجابات أفراد عينة البحث أو أكثر التكرارات كانت "موافق" على أن التأخر في إنجاز المشاريع يرجع إلى ما يلي:

- عدم إدراك مفهوم التخطيط؛
- عدم إدراك أهمية التخطيط؛
- عدم إدراك مقومات التخطيط الفعال؛
- إهمال الكفاءة الادراية والعملية الرقابية.

أما الفرضية الرئيسية الثانية فتنطلق من أنه:

- يوجد اختلاف بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج "CPM"
- يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام أسلوب تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج "PERT"
- يوجد اختلاف بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام النماذج الضبابية

النتائج المتوصل إليها:

من خلال الدراسة الميدانية المتمثلة في تخطيط انجاز المشروع المتمثل في بناء 200 وحدة سكنية وباستخدام نموذج شبكات اعمال عن طريق برنامج **WINQSB** تم التوصل إلى:

مدة انجاز المشروع بإستخدام أسلوب المسار الحرج CPM هي 156 أسبوع وهي أقل مقارنة بما هو متوقع من طرف مكتب الدراسة والذي حدد مدة الانتهاء من الأشغال بـ 160 اسبوع وهو ما يثبت وجود اختلاف بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج "CPM"

وقت إنجاز المشروع بإستعمال أسلوب **PERT** يقدر بـ 155.7 أسبوع وانحراف معياري يقدر بـ 2.5 وهو أقل من الفترة المقدرة من طرف مكتب الدراسات بـ 5 أسابيع تقريبا، وبأسبوع واحد مقارنة بإستخدام أسلوب **CPM**، وهو دلالة على أنه يوجد إختلاف ذو دلالة إحصائية بين الزمن المقدر لإنجاز المشروع من طرف صاحب المشروع والزمن المقدر بإستخدام أسلوب PERT.

وقت إنجاز المشروع بإستعمال أسلوب PERT وعن طريق التوزيع المثلثي أو بالأحرى إستخدام الأوقات الضبابية يقدر بـ 154.67 أسبوع وهو زمن أقل من الفترة المقدرة من طرف مكتب الدراسات، كما يؤكد صحة

فرضية وجود اختلاف بين الزمن المقدر لانجاز المشروع من طرف مكتب الدراسة والزمن المقدر لإنجاز المشروع باستخدام النماذج الضبابية.

مكاتب الدراسات والقائمين على المشاريع يتجنبون تكبد عناء التخطيط المسبق للعمل ظنا منهم بأن ذلك مضيعة للوقت، وفي الواقع هذا ناتج عن عدم معرفتهم بعمق عملية التخطيط السليم والجدوى منها، حيث يتجهون إلى الارتجال ويعملون في أجواء عشوائية، وهو ما يؤدي إلى انعدام التنسيق والترابط بين النشاطات والنتائج، والذي يؤدي بطيعة الحال إلى حتمية الإفلاس المادي؛

- تستخدم أساليب التحليل الشبكي في التخطيط والرقابة وجدولة موارد انجاز أنشطة المشروع ؛
- يعتبر أسلوب المسار الحرج **CPM** و أسلوب تقييم ومراجعة البرامج **PERT** وأخيرا الأسلوب البياني لتقييم ومراجعة المشروعات **GERT**من بين أهم الأساليب المستخدمة في التخطيط والجدولة والرقابة؛
- الاهتمام بتقارير النشاط المتعلقة بتحليل الانحرافات وتحديد أسبابها، يعد أحد عوامل نجاح عملية التخطيط؛
- تستخدم البرامج الحاسوبية في التخطيط والرقابة على ا لمشاريع ، وتصبح ضرورية في حالة تعدد الأنشطة وتعقد المشروع.

التوصيات والاقتراحات: من خلال نتائج البحث التي توصلنا إليه، ومن خلال ما تم كتابته في الجانب النظري عن الموضوع يمكن تقديم جملة من التوصيات والاقتراحات التي نرى بأنها تفيد أكثر في هذا المجال وهي كالتالي:

- تطبيق مبدأ الإدارة بالاستثناء على المسار الحرج، وذلك عن طريق ملاحظة ورقابة الأنشطة الرئيسية، لكي نتأكد من أنها تسير في حدود الوقت المقدر أو أنها ستتعطل قليلا، وماذا يمكن اتخاذه لمواجهة هذا التعطل، و بهذا فإن الإدارة تكون أكثر قدرة على اتخاذ الإجراءات التي تكفل اجتياز نقاط الخطر و تدبير الموارد اللازمة؛
- تأهيل العاملين تأهيلا أكاديميا وذلك بإجراء دورات تكوينية في مجال تخطيط المشاريع؛
- الاهتمام فقط بالنقاط الهامة في المشروع دون الخوض في التفاصيل ، حيث الاهتمام بتخطيط المشروع عن طريق مخطط جانت، وتتبع مكونات المشروع كله أمر مهدر للوقت وبالتالي نقترح أن يتم تجميع الأنشطة حتى تسهل من عملية الرقابة؛
- إعطاء أهمية كبيرة لأساليب ونماذج شبكات الأعمال سواء كانت تقليدية أو حديثة؛

- الاعتماد على برامج الحاسوب في إدارة المشاريع ونقترح تكوين إطارات متخصصة في إدارة المشاريع وجعلها تحسن استعمال برامج الإعلام الآلي مثل **WINSQB**لما له فائدة كبيرة تعود على المشروع
- القيام بعملية الجدولة للموارد ا لمالية والبشرية انطلاقا مما يملكه المقاول من هذه الإمكانات في الوقت الحالي وليس على أساس معلومات سابقة، لأن ذلك قد يؤدي إلى أخطاء في عملية التخطيط والرقابة ومن ثمة الجدولة الخاطئة لهذه الإمكانات؛
- إعطاء أهمية كبير للتخطيط والرقابة في جدولة الموارد المالية والبشرية باستخدام التحليل الشبكي؛
- نقترح على كل من يقوم بإنجاز مشروع عليه تقديم انجاز المشروع بطريقة علمية وتحديد مدة انجازه قبل البدء في المشروع ؛
- الاستغلال الأمثل للطاقات البشرية وخاصة عندما تكون هذه الطاقات عاطلة في بعض مراحل المشروع أي عندما يكون النشاط غير حرج؛
- إتباع نموذج الشبكة الضبابية في تقدير زمن انجاز أنشطة المشروع لتميزه عن الطرق الأخرى وكثرة المؤشرات الناتجة عنه .

قائمة المراجع

قائمة المراجع باللغة العربـــــية

المؤلفــات :

1. إبراهيم علي، **أساسيات الرياضيات البحتة والمالية**، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2008.

2. أحمد الحربي، **الرقابة الإدارية وعلاقتها بكفاءة الأداء**، المملكة العربية السعودية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض،2003.

3. أمين السيد أحمد لطفي، **تقييم المشروعات**، الدار الجامعية للنشر، القاهرة، 2006 .

4. ايهاب صبيح محمود رزق، **الإدارة الأسس والوظائف**، دار الكتب العلمية للنشر جزء2، مصر، 2001

5. بركات خالد سعيد، **مدخل النظرية الضبابية لدعم قدرة متخذ القرار على الاستفادة من المعلومات المحاسبية**، مجلة البحوث التجارية، ، جامعة الزقازيق، القاهرة، العدد الثاني، المجلد رقم22، 2000.

6. بشير العلاق، **أسس الادارة الحديثة، نظريات ومفاهيم**،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع،عمان، 1998

7. جودت عزت عطوي، **الإدارة التعليمية والإشراف التربوي أصولها وتطبيقاتها**، دار الثقافة ، 2004.

8. حامد سعد النور الشمرتي، **مدخل إلى بحوث العمليات**، دار المجدلاوي للنشر ، عمان، الأردن، 2007.

9. حسن إبراهيم بلوط، **إدارة المشاريع ودراسة جدواها الاقتصادية**، دار النهضة ، بيروت،لبنان، 2006

10. حسن علي مشرقي، زياد عبد الكريم، **تحليل كمي في إدارة بحوث العمليات**، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الطبعة الأولى، سنة 1997.

11. حسين حسين شحاتة، **منهج وأساليب الرقابة وتقييم أداء الأفراد**، جامعة الأزهر، مصر، 2000.

12. حسين محمد الجنابي، **الأحداث في بحوث العمليات، الطبعة الأولى**، دار حامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010.

13. حكيم لطيف، عبد الجليل آدم المنصوري، **مدخل إلى بحوث العمليات**، جامعة قار يونس، ليبيا، 1978.

14. حمدي فؤاد العلي، **الإتجاهات الحديثة في الإدارة بالبرمجة الخطية**، دار النهضة والنشر، 1982.

15. زايد مصطفى، **إدارة المشروعات**، دار الثقافة، الطبعة الأولى، القاهرة، 1997.

16. سالم الصفدي، **بحوث العمليات"**، دار وائل للطباعة والنشر، عمان، الطبعة الأولى، 1999.

17. سعاد نائف، **مبادئ إدارة الأعمال**، المؤسسة العامة للتعليم الفني ، المملكة العربية السعودية، 2009.

18. سعد صادق، **إدارة المشروعات**، الدار الجامعية للنشر ، الطبعة الثانية، القاهرة، الاسكندرية، 2005.

19. سعد صادق، **إدارة المشروعات**، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003.

20. سعد طه علام، **إدارة المشروعات**، دار النشر والتوزيع، الطبعة الثانية، دمشق، 2006.

21. سعيد عبد العزيز، **دراسة جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية للنشر، القاهرة، 2003.

22. سلطان تركي، **التحليلات الكمية في إتخاذ القرارات**، جامعة الملك سعود، ، السعودية، 1984.

23. سهيلة عبد الله، **الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات**، دار حامد، عمان، الأردن، 2007.

24. سونيا محمد البكري، **إستخدام الأساليب الكمية في الإدارة**، مكتبة ومطبعة الأشعاع، الأسكندرية، 1997.

25. السيد عبد المقصود دبيان وأخرون، **بحوث العمليات في المحاسبة**، الأسكندرية، الدار الجامعية، 2001.

26. شماع خليل محمد **حسن** ،**مبادئ الإدارة مع التركيز على إدارة الأعمال**، دار الميسرة للنشر، عمان، 1999.

27. الصدي فتحي، **تنظيم المشروعات وإدارتها**، منشورات جامعة دمشق، سنة 1996.

28. طارق المجذوب، **الإدارة العامة عملية إدارية والوظيفة العامة والإصلاح الإداري**، الدار الجامعية للطباعة و النشر ،الإسكندرية ،2000

29. طلعت أسعد عبد الحميد،**الدليل الكامل لإدارة المشروعات**، مكتبة الشقري، الطبعة الثانية، الرياض، 2013.

30. عبد الحليم كراجة ، **الإدارة المالية بين النظرية و التطبيق** ،أربد ، 1991.

31. عبد الحميد طمار، **تخطيط الطاقات الإنتاجية**، ديوان المطبوعات الجامعية، 1994.

32. عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي، **مدخل لبحوث العمليات**، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر ، الأردن، 2006.

33. عبد الستار محمد العلي، **إدارة المشروعات العامة**، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان– الأردن، 2009.

34. عبد الغفار حنفي وعبد السلام أبو قحف، **التنظيم وإدارة الأعمال**، المكتب العربي الحديث ، مصر، 1994.

35. عبد الغفار حنفي، **أساسيات إدارة المنظمات**، الدار الجامعية، المكتب العربي الحديث، مصر، 2000.

36. عبد الكريم أبو مصطفى، **الإدارة والتنظيم**، مجموعة النيل العربية للنشر والتوزيع، سنة 2002.

37. عثمان سعيد الصدي، **دراسات جدوى المشروع بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية ،مصر، 2000

38. عثمان محمد غنيم ، **التخطيط أسس و مبادئ عامة**، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، ط4 ، 2008.

39. على حمدي فؤاد، **الاتجاهات الحديثة في الادارة، البرمجة الخطية وأسلوب بيرت**، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1982.

40. علي الشريف، **الإدارة المعاصرة**، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2003.

41. علي العلاونة، محمد عبيدات، عبد الكريم عواد، **بحوث العمليات في العلوم التجارية** ، الطبعة الأولى، دار المستقبل للنشر والتوزيع ،عمان، سنة 2000.

42. علي محمد منصور، **مبادئ الادارة**، مجموعة النيل العربية، القاهرة، مصر، 1999.

43. غالب العباسي، محمد نور برهان، **إدارة المشاريع**، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة، مصر القاهرة، 2009

44. فتحي الصدي وآخرون، **تنظيم المشروعات وإدارتها**، الطبعة الأولى،منشورات جامعة دمشق، الأردن، 1993.

45. فلاح حسن الحسيني ،**إدارة المشروعات الصغيرة** ، الطبعة الأولى دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان، 2006 .

46. قاسم أحمد رفيق، **المدخل إلى بحوث العمليات**، جامعة حلب، 1992.

47. كامل المغربي، **الإدارة**، دار الفكر، عمان، الطبعة الأولى، 2007 .

48. محمد اسعد عبد الوهاب النيداني، **مقدمة في بحوث العمليات** الطبعة 3، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، القاهرة، 1998.

49. محمد إسماعيل بلال، **إدارة الإنتاج والعمليات، مدخل كمي** ،دار الجامعة الجديدة ، مصر، 2004.

50. محمد توفيق ماضي، **الأساليب الكمية في مجال الإدارة**، الأسكندرية، الدار الجامعية 1998

51. محمد راتول، **بحوث العمليات**،الطبعة الثانية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2006.

52. محمد رسلان الجيوشي، **الإدارة علم وتطبيق**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الطبعة الأولى،2000.

53. محمد سالم الصفدي، **بحوث العمليات تطبيق وخوارزمية**، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 1999.

54. محمد صالح الحناوي ،محمد توفيق ماضي، **بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الانتاج**، الدار الجامعية، الاسكندرية، مصر، 2001.

55. محمد عبد الفتاح الصيرفي ،**الأسلوب الكمي في تخطيط المشروعات "شبكات ألأعمال للمبتدئين"**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، سنة 2002.

56. محمد فريد الصحن، محمد سلطان، علي شريف، **مبادئ الادارة**، الدار الجامعية لنشر والتوزيع، مصر، 2000 .

57. محمد قاسم القريوتي، **مبادئ الادارة، النظريات والعمليات والوظائف**، دار وائل للطباعة والنشر، الأردن، 2001.

58. مصطفى نجيب الشاويش،الإدارة الحديثة عمان،الجامعة الأردنية،دار فرقان،1993.

59. موسى اللوزي، التنمية الادارية، المفاهيم والأسس والتطبيقات، دار وائل للطباعة والنشر، عمان الأردن، 2000 .

60. موسى محمد الدرابيع ، الأساليب الحديثة في إدارة المشاريع الانشائية، دائرة المطبوعات والنشر، الأردن، سنة 1996

61. مؤيد الفضل ، تخطيط و مراقبة الإنتاج منهج كمي مع حالة دراسية، دار المريخ للنشر ،الرياض ، 2007.

62. مؤيد الفضل، تقييم وإدارة المشاروعات المتوسطة والكبيرة، الوراق للنشر والتوزيع، عمان– الأردن، 2009

63. مؤيد الفضل، محمود العبيدي، إدارة المشاريع منهج كمي، الوراق للنشر والتوزيع، عمان– الأردن، 2005

64. نجم عبود، إدارة العمليات النظم والأساليب والإتجاهات الحديثة، معهد الإدارة العامة، السعودية، سنة 2001.

65. نعيم نصير، إدارة وتقييم المشروعات، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، عمان– الأردن، 2005.

66. وليام دنكان، دليل إدارة المشروعات، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة– مصر، 2002.

67. ياسر عربيات، المفاهيم الادارية الحديثة، دار يافا العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الأولى، 2008.

الأطروحـــات، المداخلات والمقالات العلمية:

68. بن دحلب عبد الرزاق ، حوالف رحيمة، جامعة تلمسان، **ملتقى وطني تحت عنوان "الشراكة و دورها في جلب الاستثمارات الأجنبية "**.

69. رزيقة غراب، مقال بعنوان **تطبيق تقنية pert على العملية الانتاجية بوحدة المدخرات التابعة للمؤسسة الوطنية للمنتجات الكهروكميائية بسطيف**، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، العدد 08 لسنة 2008.

70. سعيد بلوم، مكرة ماجيستير بعنوان **أساليب الرقابة ودورها في تقييم أداء المؤسسات، دراسة ميدانية بمؤسسة المحركات والجرارات**، جامعة منتوري، قسنطينة، سنة 2008.

71. شمشام حفيظة، مكرة ماجيستار **بعنوان المفاضلة بين نماذج شبكات الأعمال التقليدية والحديثة في التخطيط ومراقبة المشاريع، دراسة حالة مشروع بناء السكن الإجتماعي**، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2014.

72. صباح منفى رضا، رقية ياسر عبد الأمير، **تقييم أداء النظام الخدمي في مستشفى بغداد وإعادة تشكيل النظام باستخدام أسلوب GERT**، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، بغداد، المجلد 19 العدد 74.

73. عبد الحق جنان، مكرة ماجيستر بعنوان **مساهمة لتحسين فعالية إتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع والرقابة عليه باستخدام التحليل الشبكي**،سنة 2005.

74. فؤاد زميت، مكرة ماجيستير بعنوان **تقنيات إدارة المشاريع باستعمال التحليل الشبكي، دراسة تطبيقية لمشروع تهيئة مباني إدارية لبلدية حسناوة ولاية برج بوعريج**، جامعة المسيلة، سنة 2012.

75. هشام صالح، مذكرة **ماجيستير بعنوان استخدام الأساليب الكمية في تقييم واختيار المشاريع الاستثمارية، دراسة حالة شركة سوناطراك مركب GP1-Z** جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، سنة 2011.

المـــــــراجع باللغة الأجنبـــــية:

المؤلفات:

76. A.F.I.T.P. « Le Management Des Projets » Edition Nostram, Paris , 1997.

77. Ang,Alfredo.H-S, Wilson H, Tang. Probability Concepts In Engineering Planning And Design, Volume I.JOHN Wiley, Sons, Singapore, 1975.

78. ASIA ,K. Fuzzy Systems For Management, Ohm-Sha ,IOS Press , Nether Land , 1995.

79. Boualem Benmazouz, Recherche Opérationnelle De Gestion, Atlas Editions, 1995.

80. Bridie Et Michailof « Guide Pratique D'analyse De Projet » Evaluation Et Choix Des Projets D'investissement Economica, Paris, 1995.

81. Charles Debbash, L'lexique Politique, 7éme Edition Dalloz, Paris, 2001

82. Ching-Hsue Cheng ,Yin Lin, Evaluating The Best Main Battle Tank Using Fuzzy Decision Theory With Linguistic Criteria Evaluation, European Journal Of Operational Research, 2002,

83. Coskunoglu, Osman,"Optimal Probabilistic Compression Of PERT Network " . Journal Of Construction Engineering And Management ,Vol.110,No.4, 1984.

84. Dawson C.W And Dawson R. J, Clarification Of Node Representation In Generalized Activity Networks For Practical Project Management , International Journal Of Project Management, Vol.12,1994

85. Denis Dumoulin, Mathematique De Gestion, Cours Et Application, Paris Economie ,1995.

86. Do DIN , BAJISM. & Salah E.Elmaghraby "Approximating The Criticality Indices Of The Activities In PERT Network , Management Science" , Vol.31 , No.2 , Feb 1985 ? U.S.A

87. Emmanuel Djuto, Management Des Projets Techniques D'évaluation,Analse , Choix Et Planification, L'armattan, Paris, 2004.

88. Gaither, Norman Production And Operation Management, 6th Ed. The Dryden Press, Har Count Brace College Publishers, U.S.A. 1992

89. Geoges Les Cuser Le Contrôle De L'etat Sur Les Entre Prises Nationalises These Paris L.G.D.J 1995 .

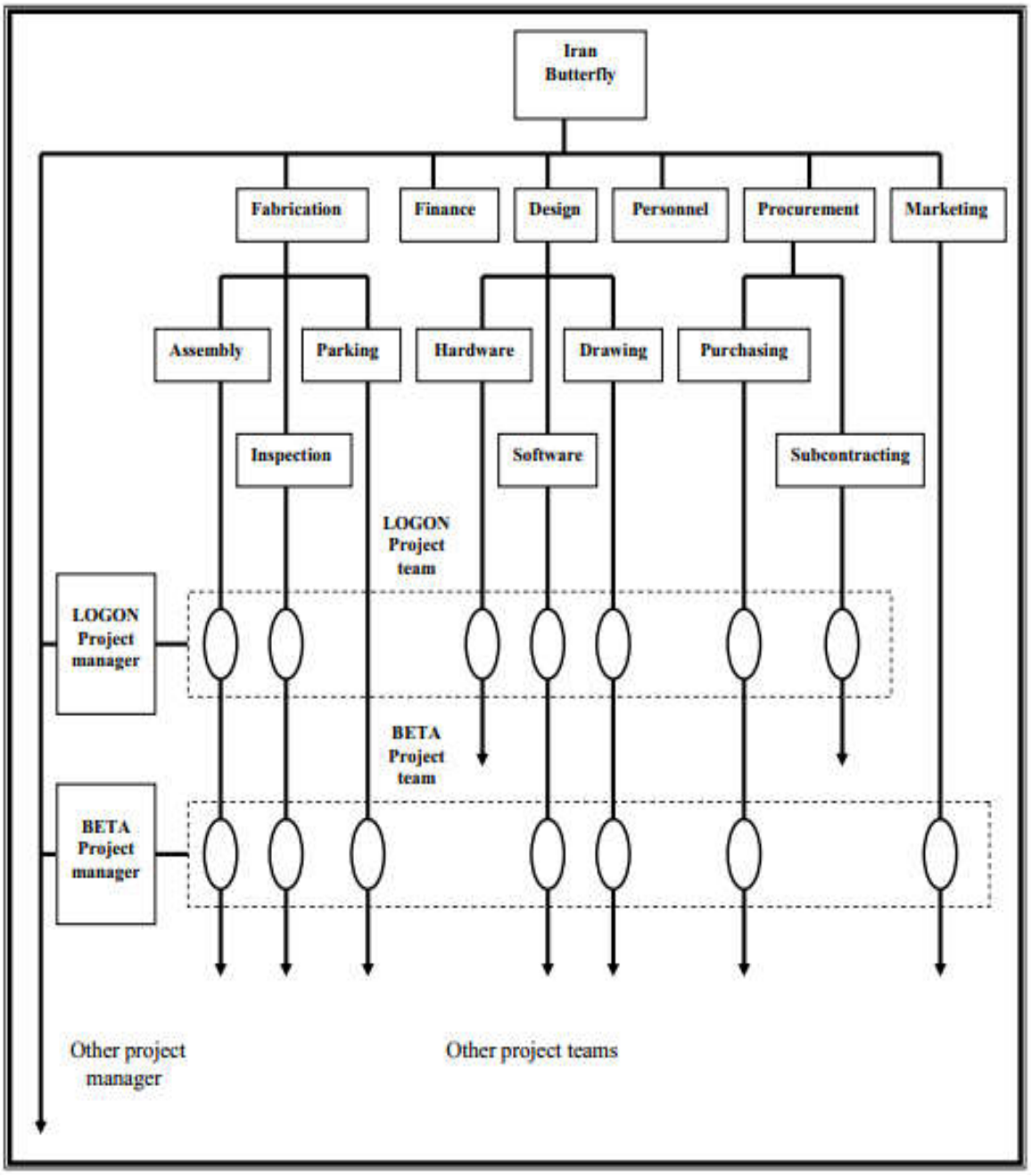
90. GEORGE Bojadziev AND MARIA Bojadziev , Fuzzy Logic For Business, Finance And Management, 2ed, World Scientific Publishing, Singapore, 2007.

91. George J. Klir And Bo Yuan, Fuzzy Sets And Fuzzy Logic Theory And Applications, Publish By Prentice Hall PTR, New Jersey, Usa, 1995,
92. George. R .Terry, Stephen G. Franclin, Les Principes Du Management, Philippe De La Vergne, 8éme Edition Economica, Canada, 1985.
93. Gilles Garel, Vincent Giard, Et Al, Management De Projet Et Gestion Des Ressources Humaines, Gregor, Paris, 2001
94. H. Koontz ETC. ODONNELL, MANAGEMENT ET PRINCIPES DE GESTION. Mc GRAW WILL, CANADA, 1980.
95. Hacure A., Jadamus M. And Kocat A. Risk Analysis In Investment Appraisal Based In Monte Carlo Simulation Technique, The European Physical Journal B, No. 20.2001.
96. Henri Pierre Maders, Etienne Clet, Comment Manager Un Projet, Édition D'organisation, 2éme Tirage, 2003.
97. Iréme Fogitierini ,Organisation Et Gestion De L'entreprise,4éme Ed;Paris:Aengde , 1998.
98. J. Jack André, « Le Choix Des Investissement, Critères Et Méthodes » Dunod, Paris, 2005.
99. J.Moder And Other, « Project Management With CPM&PERT And Précédence Diagramming », 3rd Ed, VAN Nostrand Rinhold Company, New York, 1983.
100. Jacques Bernard Et Marke Parker, Les Plannings, Les Editions D'organisation,Paris,1985
101. John Ivancevich., Peter Lorenzi., Steven Skinner And Philip Crosby, Management Quality And Competitiveness, 2nd Edition., Mcgraw-Hill, Boston, 1990.
102. Kamel Hamedi, Analyse Des Projets Et Leur Financement, Imprimerie, Es-Salem, Alger, 2000.
103. Kathryn. Batrol And David Martin "Management" Mcgraw-Hill, INC. 1991
104. Kosko.B ,Fuzzy Engineering-Prentice, Hall, Inc. U.S.A, 1997.
105. Lang Ford, D.A.& A. Retake-The Organization And Management Of Contraction ,Opcit.
106. Larry Ritzman , Lee Krajewski , Jim Mitchell , Christopher Townley, Management Des Opérations, Principes Et Applications, Edition Pearson Education ,2004, France,Paris.
107. Leu Sou-Sen And Others, AGA-Based Fuzzy Optimal Model For Construction Time Cost Tradeoff, International Journal Of Project Management,2001.
108. Malek Msmoudi, Fuzzy Uncertainty Modelling For Project Planning, International, Journal Of Production Research, Vol. 50, No. 13, 1 July 2012,
109. Martino, R, Project Management And Control, VOL1 , Finding The Critical Path, 3rd Ed, American Management Association, New Yourk.
110. Mc FARLAND And Melville Dalton, Management-Principles And Practice-, London, Macmillan, 1970, P.14
111. Mcconkey, Dale, « How To Manage By Results » American Management Association, Revised Ed, New York.
112. Michel Gervais , Contrôle De Gestion Et Planification De L'entreprise 2eme Ed ;Paris :Economica , 1983.
113. Michel Nedzela, Introduction A La Science De La Gestion, Canada,Québec, 2eme Ed, 9184.
114. Mintzberg Henry, The Structuring Of Organisation, Englewood Cliffs, New York, USA ,1979.
115. Moder.J And Others 1983 Project Management With CPM And PERT Precedence Diagramming
116. Moder.J, Project Management With CPM And PERT Precedence Diagramming

117. Mohammad Sharafi Et Al, A Model For Project Scheduling With Fuzzy Precedence Links, Australian Journal Of Basic And Applied Sciences, 2008.
118. Park Sung.؛ Bera Anilk. "Maximum Entropy Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Model".Journal Of Econometrics Elsevier 2009. Ang,Alfredo.H-S, Wilson H, Tang. Probability Concepts In Engineering Planning And Design, Volume I.JOHN Wiley, Sons, Singapore, 1975.
119. Pham Thu Quang, Jean Joskowicz, CAS PRATIQUE DE CONDUITE DE PROJETS, Chihebeyrolles .
120. Pierre Gervais, Le Suivi Et Le Contrôle De Projet, Group D' Ordonnancement, Paris, Octobre, 2002.
121. Pierre Poggioli, « Pratique De La Méthode PERT » Les Editions D'organisation, Paris, 1984.
122. Project Management Institute, Guideto The Project Management Body Of Knowledge, 3rd, USA ; 2004.
123. Richard L.Daft "Management" By Dryden Press U.S.A 2nd Ed1991
124. Richard, Close& Nicholos J. Aquilino,"Production And Operation Management", Manufacturing And Services ,Irwin /Mcgraw-Hill ,7th.Ed.,U.S.A, 1995.
125. Riyad Hassan, Advanced Time Estimation Tools, Mcgraw, Hill, New York 2006.
126. Russel Lincoln Ackoff, Méthodes De Planification Dans L'entreprise, Les Edition D'organisation, Paris, 1973.
127. Smith D. J. (1994) Incorporating Risk Into Capital Budgeting Decision Using Simulation, Journal Of Management Science Vol. 32 , No. 9, 1994.
128. Terpening Willbann, Msctools Software Tools For Quantitative Methods And Management Science, Conzaga University ,Mcgraw-Hill,Inc.,U.S.A.1993,P56
129.TIMOTHY J.ROSS, FUZZY LOGIC WITH ENGINEERING APPLICACION, 2 Editon, John Wiley & Sons Inc, Usa, 2004 ,
130. Venkatesh, Planning: Meaning, Nature, Reasons And Other Details ،Article Library, Retrieved -2017
131. Yvong, Perreault, Recherche Operationnelles Techniques Decisionnelles, Gaetan Morin Edition, 4eme Edition, Canada,1980.

الملاحق

الملحق رقم (01)



الملحق رقم (02)

إستبانة الدراسة

السيد مدير مكتب الدراسة / مدير المشروع بشركة المقاولات

تحية طيبة وبعد:

يرجو الباحث تعاونكم في إنجاح بحثه العلمي الموسوم بـ: مدى استخدام الأساليب الكمية في تخطيط المشاريع والرقابة عليها في الجزائر دراسة تطبيقية على مشروع استثماري، وذلك بملء الاستبانة المرفقة بكل موضوعية وحيادية، علما أنه قد تم تصميم هذه الاستبانة لاختبار متغيرات الدراسة، ونعدكم بالتعامل بسرية تامة مع المعلومات التي ستقدمونها ونتعهد بعدم استخدامها إلا لأغراض هذا البحث

ولكم منا أسمى التقدير والاحترام

شكرا على حسن تعاونكم الطالب الباحث: هشام صالح

يرجى وضع العلامة √ أمام الاجابة التي تنطبق عليك

المتغيرات	الفئات	الأجابة
الجنس	ذكر	
	أنثى	
المستوى التعليمي	دراسات عليا	
	جامعي	
	ثانوي	
نوع العمل	مباني	
	طرق	
	بنى تحتية	
الخبرة العملية	19–10	
	29–20	
	39–30	
	أكثر من 39	
سنوات العمل في الشركة أو المكتب نفسه	10–5	
	15–11	
	20–16	
	25–21	
	أكثر من 25	
العمر	39–30	
	49–40	
	59–50	
	أكثر من 59	

إستبيان حول تأثير الإفتقار إلى أبعاد الكفاءة العلمية والمعرفية لعملية التخطيط والرقابة وسوء استعمالهما على تأخر انجاز المشاريع

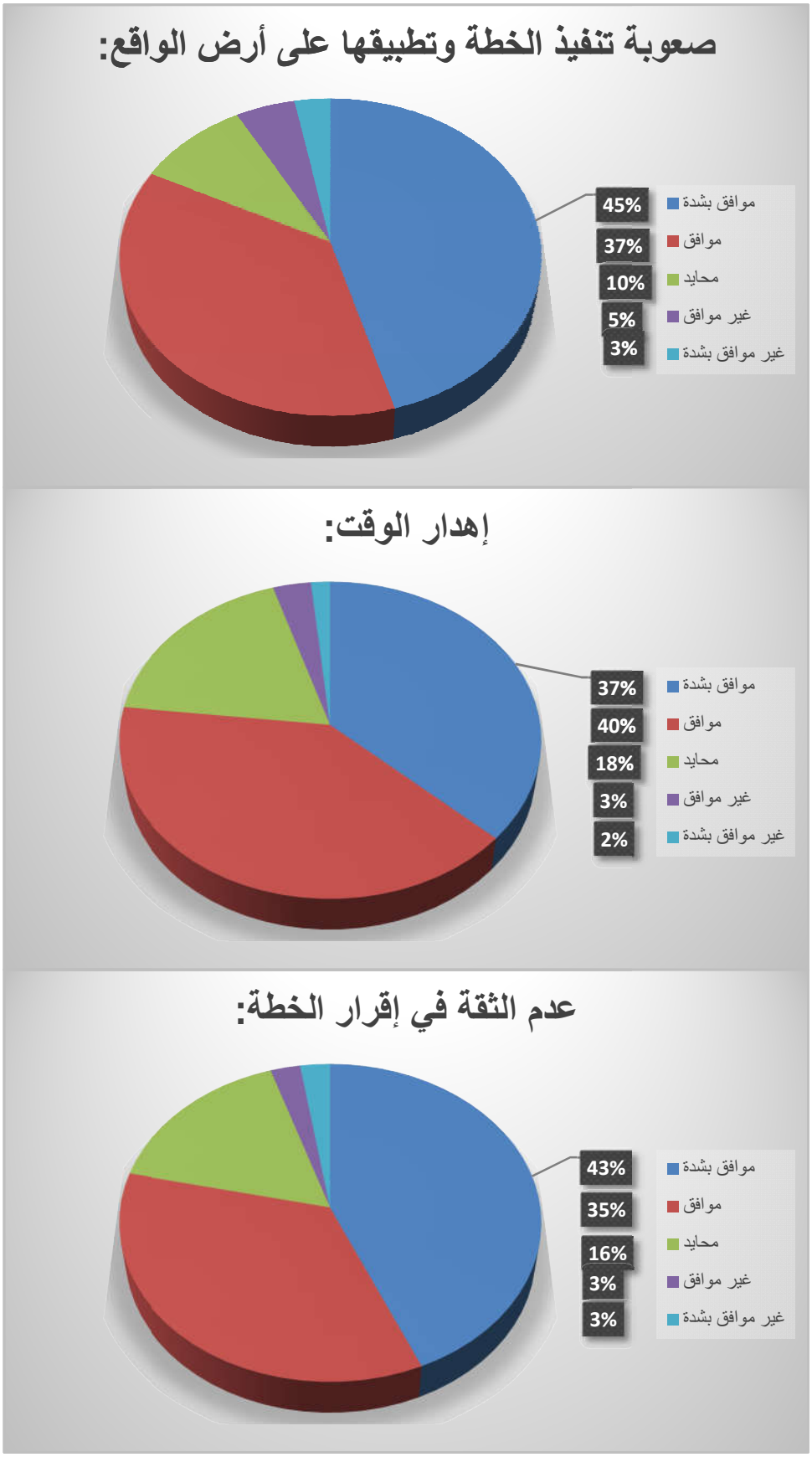
يرجى وضع العلامة √ أمام الاجابة المناسبة

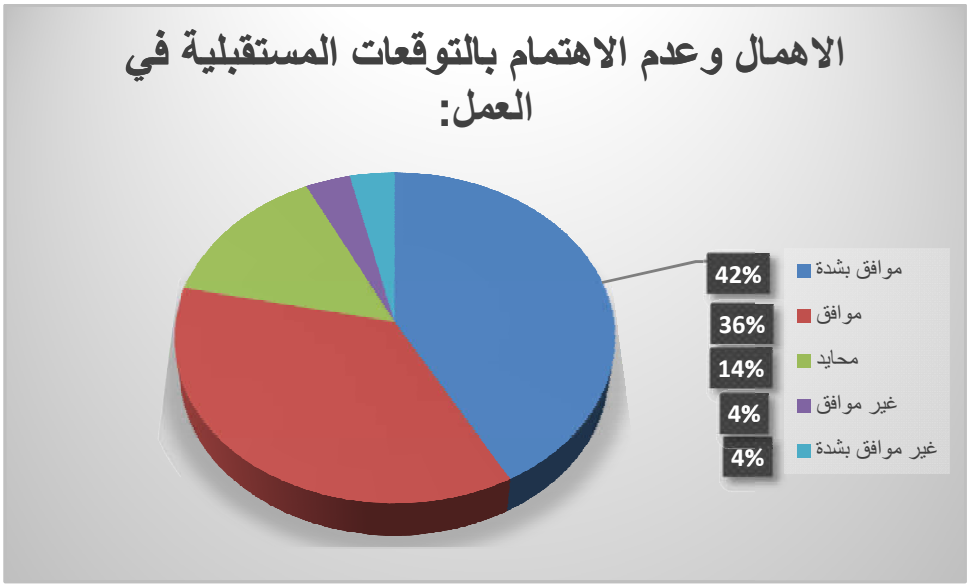
العبارة "الوصف"	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
العامل الأول: تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لمفهوم تخطيط المشاريع					
تدني درجة الدقة في إعداد خطة سليمة للمشروع:					
1- عدم فهم طبيعة المشروع					
2- عدم القدرة على تحديد أهداف المشروع القابلة للإنجاز والقياس					
3- ندرة المعطيات اللازمة لإعداد الخطة و سوء تحليل البيانات الموجودة.					
4- ضعف الخبرة في وضع الجدول الزمني للمشروع					
عدم الثقة في إقرار الخطة:					
5- صعوبة الالمام بكيفية حساب وقت إنجاز انشطة المشروع					
6- صعوبة التعامل مع نقاط الضعف وأماكن الخلل في الخطة					
7- إنعدام التنسيق بين مهندسي التخطيط و القائمين على المشاريع و الموردين					
8- إهمال الأجهزة الفنية المختصة التي تساهم في اتخاذ قرارات التخطيط					
صعوبة تنفيذ الخطة وتطبيقها على أرض الواقع:					
9- عدم توفر جهات مختصة تقوم بتوزيع الأعمال و استغلال الموارد لترجمة الخطة إلى أعمال					
10- عدم توفير التسهيلات اللازمة لتنفيذ الخطة					
11- إنعدام الاهتمام بشرح الخطة للعمال و إقناعهم بها و تحفيزهم لتنفيذها.					
12- تدني درجة التأثير من قبل المدراء على منفذي الخطة					
الاهمال واللامبالاة في متابعة تنفيذ الخطة:					
13- ضعف إمكانات الفنيين المكلفين بمتابعة الخطة					
14- عدم تحديث الخطة وفقا للعمل المنجز وعدم مطابقة ذلك مع الخطة الأصلية					
15- عدم مراجعة عملية التنفيذ و سوء التعامل مع الأنشطة المتأخر					
16- سوء التعامل مع تأثيرات الظروف الخارجية من حيث إيجاد البدائل					
العامل الثاني: تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك هذه الشركات لأهمية تخطيط المشاريع					
إهدار الوقت:					
17- الفوضى، العشوائية و الإرتجالية في التنفيذ					
18- التناقض بين الوسائل و الأهداف					

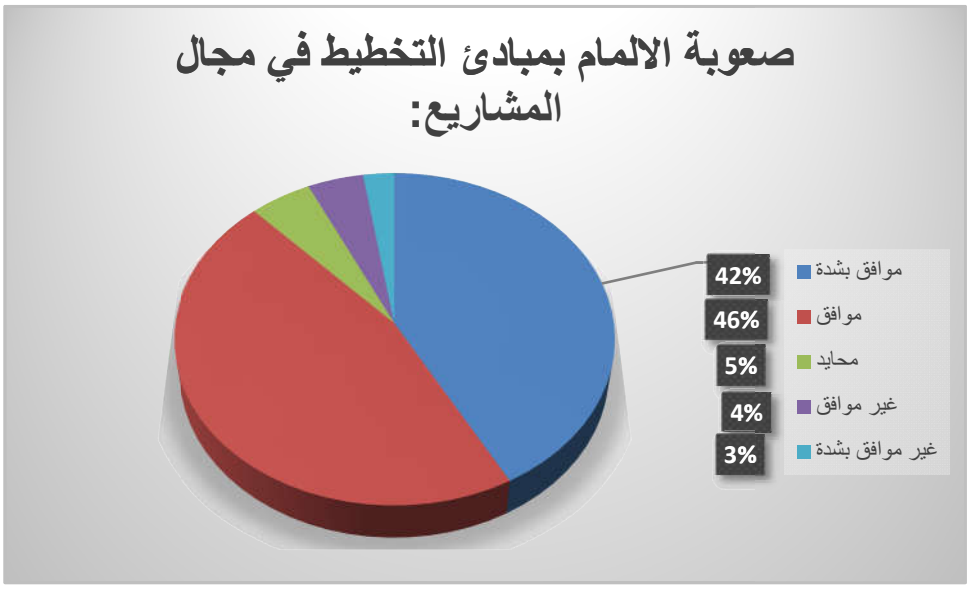
19- الحاجة إلى الوعي بقيمة الوقت					
20- عدم الاهتمام بحساب التأخر المحتمل					
21- إنعدام المبادرة إلى تحسين زمن الانجاز وتقليص الزمن المهدر					
الاهمال وعدم الاهتمام بالتوقعات المستقبلية في العمل:					
22- ضعف خبرة مهندسي التخطيط في وضع السيناريوهات المستقبلية الممكنة					
23- انعدام مرونة في التأقلم مع ما هو محتمل حدوثه					
24- تبديد الموارد بسبب إهمال الطرق العلمية في تنظيم العمل المستقبلي					
25- عدم جاهزية الجهات الفنية في المشروع للتعامل مع مفاجآت العمل					
26- عدم وجود مقاييس و معايير لقياس الأداء في المشروع					
صعوبة الالمام بمبادئ التخطيط في مجال المشاريع:					
27- عدم القدرة على تمثيل المشروع بمخطط شبكي					
28- عدم القدرة على التنبؤ بالوقت اللازم لإنهاء المشروع أو التحكم به					
29- عدم القدرة على التمييز بين الأعمال الحرجة و غير الحرجة في المشروع					
30- سوء تقدير التكلفة الفعلية للمشروع					
العامل الثالث : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك مقومات التخطيط الفعال					
فقدان الخطة لعوامل النجاح:					
31- عدم شمولية الخطة					
32- عدم وضوح الخطة					
33- عدم واقعية الخطة					
34- عدم مرونة الخطة					
35- عمومية الخطة وعدم التحديد و الصياغة الدقيقة للأنشطة					
36- عدم التكامل و التجانس بين الخطط و الأهداف					
37- عدم التقيد بالوقت المحدد لتنفيذ الأنشطة.					
38- المبالغة في كلفة عملية التخطيط					
إختلال وضعف فاعلية التخطيط:					
39- عدم إلزامية التخطيط في الشركة					
40- عدم إلتزام الشركة بدعم وتشجيع التخطيط					
41- الصعوبة في تأمين الكادر المناسب لعملية التخطيط.					
42- عدم إتاحة الفرصة للعاملين المشاركة في عملية التخطيط					

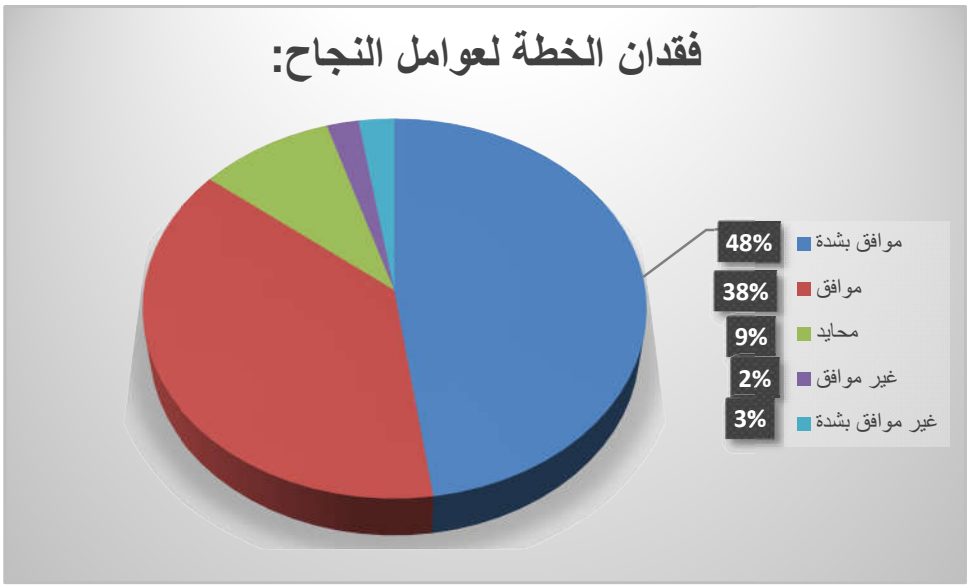
43- عدم إيصال مضمون الخطط للعاملين و عدم شرحها لهم					
44- إنعدام نظام حوافز لمكافأة من يشارك و يلتزم بالتخطيط					
45- إنعدام الإحصائيات عن نتائج التخطيط في المشاريع السابقة.					
الافتقار إدارة المشاريع إلى الوعي بالبيئة الفنية المحيطة					
46- الافتقار إلى مواكبة التكنولوجيا والحداثة					
47- الافتقار إلى المفاهيم العلمية المستجدة					
48- الافتقار إلى الوعي بمنافسة السوق القائمة					
العامل الرابع : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى إهمال الكفاءة الادارية والعملية الرقابية					
إهمال المعايير الصحيحة في إنتقاء الموارد البشرية الملائمة لمجال المشاريع الانشائية					
49- فقدان إطارات إدارية ذات خبرة					
50- فقدان إطارات مالية ذات خبرة عالية					
51- فقدان إطارات فنية ذات الكفاءة العالية					
فقدان المهارات العلمية					
52- إهمال التنبؤ بأوضاع السوق وإحتياجاته الحالية والمستقبلية					
53- إهمال فهم الأوضاع الدولية المؤثرة في تغير أسعار الموارد وتوفرها في وقتها المحدد					
54- إهمال الملاءمة بين الموارد المتاحة وحجم المشاريع المتعاقد على تنفيذها					
أهمية الرقابة بأنواعها تكمن في:					
55- مساعدة الادارة على تحقيق النجاح					
56- التأكد من تنفيذ المهام المخطط لها					
57- المحافظة على حقوق الأطراف داخل المشروع					
تتمثل المواصفات الضرورية في الأشخاص القائمين على العملية الرقابية في:					
58- الكفاءة و المؤهل العلمي					
59- الأقدمية و الخبرة المهنية					
غياب النظام الرقابي في المشروع يؤدي إلى:					
60- الإسراف في استخدام الموارد					
61- الاختلاس و الفساد					
62- تدني المردودية					

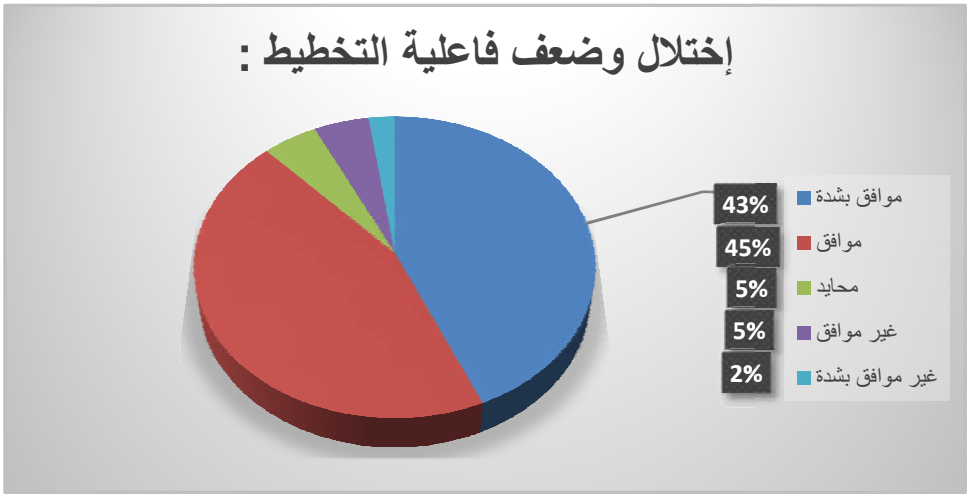
الملحق رقم (03)

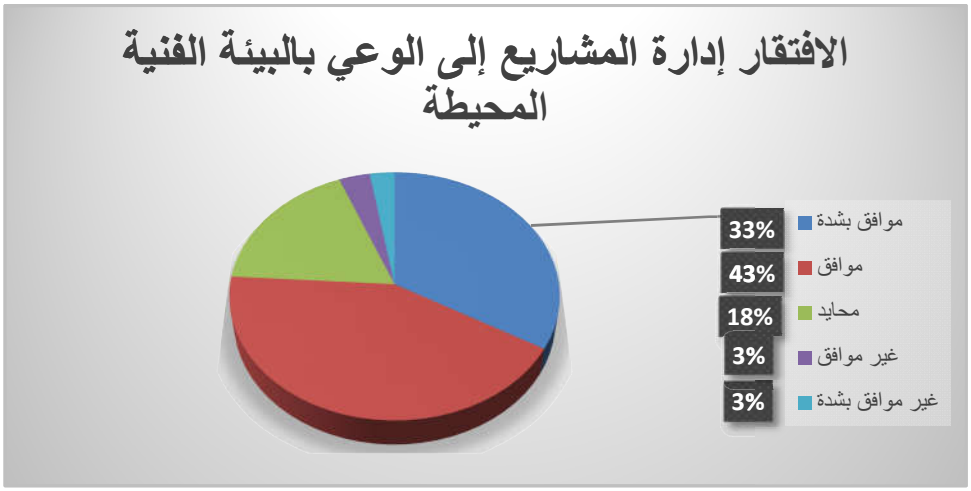


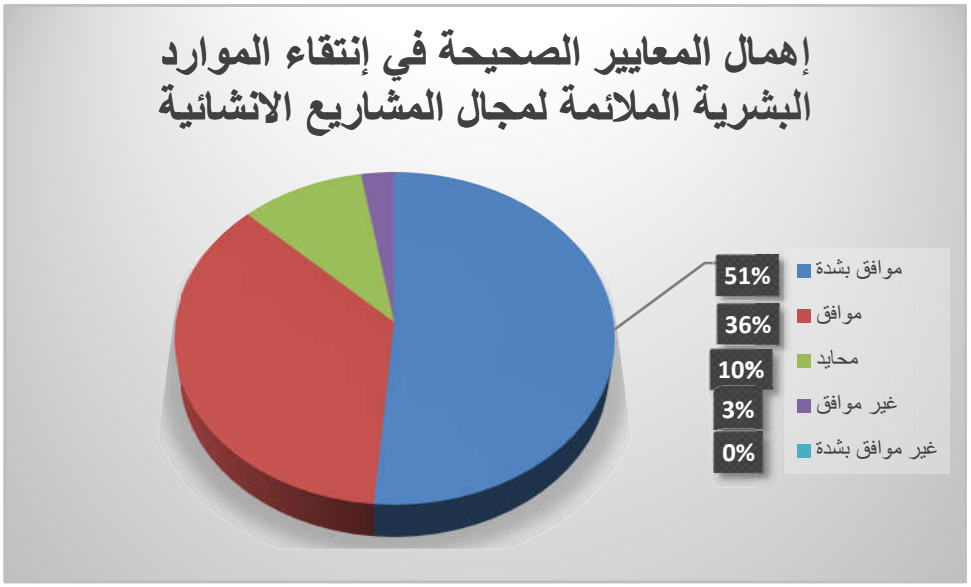

الاهمال وعدم الاهتمام بالتوقعات المستقبلية في العمل:
42%
36%
14%
4%
4%
موافق بشدة
موافق
محايد
غير موافق
غير موافق بشدة


صعوبة الالمام بمبادئ التخطيط في مجال المشاريع:
42%
46%
5%
4%
3%
موافق بشدة
موافق
محايد
غير موافق
غير موافق بشدة

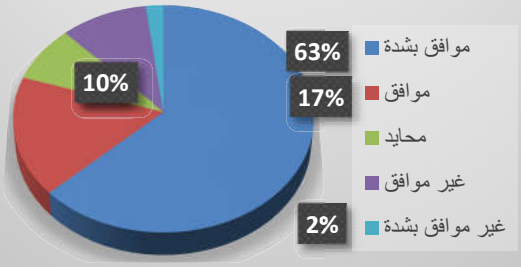

فقدان الخطة لعوامل النجاح:
48%
38%
9%
2%
3%
موافق بشدة
موافق
محايد
غير موافق
غير موافق بشدة


إختلال وضعف فاعلية التخطيط :
43%
45%
5%
5%
2%
موافق بشدة
موافق
محايد
غير موافق
غير موافق بشدة

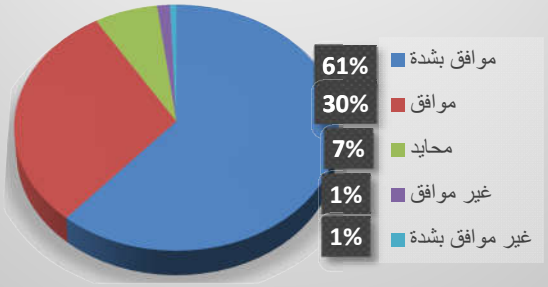

الافتقار إدارة المشاريع إلى الوعي بالبيئة الفنية المحيطة
33%
43%
18%
3%
3%
موافق بشدة
موافق
محايد
غير موافق
غير موافق بشدة


إهمال المعايير الصحيحة في إنتقاء الموارد البشرية الملائمة لمجال المشاريع الانشائية
51%
36%
10%
3%
0%
موافق بشدة
موافق
محايد
غير موافق
غير موافق بشدة

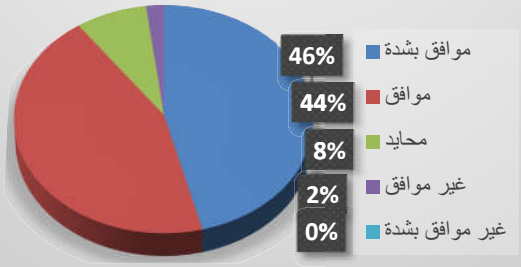
تتمثل المواصفات الضرورية في الأشخاص القائمين على العملية الرقابية في:



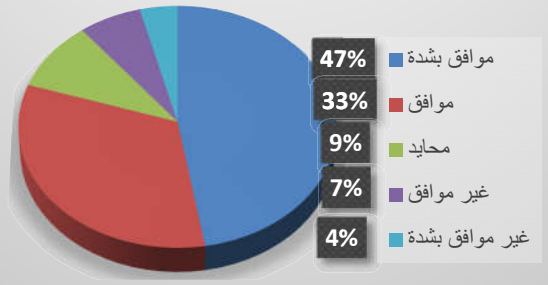
أهمية الرقابة بأنواعها تكمن في:



فقدان المهارات العلمية



غياب النظام الرقابي في المشروع يؤدي إلى:



الملحق رقم (04)

العامل الثالث : تأخر شركات الأشغال في إنجاز المشاريع يرجع إلى عدم إدراك مقومات التخطيط الفعال

فقدان الخطة لعوامل النجاح:

عدم شمولية الخطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**3**	**3,2**	**3,2**	**4,2**
	محايد	**10**	**10,5**	**10,5**	**14,7**
	موافق	**42**	**44,2**	**44,2**	**58,9**
	موافق بشدة	**39**	**41,1**	**41,1**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

عدم وضوح الخطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1\\\\\\\\\\ لا**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**2**	**2,1**	**2,1**	**3,2**
	محايد	**9**	**9,5**	**9,5**	**12,6**
	موافق	**42**	**44,2**	**44,2**	**56,8**
	موافق بشدة	**41**	**43,2**	**43,2**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

عدم واقعية الخطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**2**	**2,1**	**2,1**	**3,2**
	محايد	**12**	**12,6**	**12,6**	**15,8**
	موافق	**40**	**42,1**	**42,1**	**57,9**
	موافق بشدة	**40**	**42,1**	**42,1**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

عدم مرونة الخطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**3**	**3,2**	**3,2**	**4,2**
	محايد	**6**	**6,3**	**6,3**	**10,5**
	موافق	**47**	**49,5**	**49,5**	**60,0**

	موافق بشدة	**38**	**40,0**	**40,0**	**100,0**

عمومية الخطة وعدم التحديد و الصياغة الدقيقة للأنشطة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**3**	**3,2**	**3,2**	**3,2**
	غير موافق	**4**	**4,2**	**4,2**	**7,4**
	محايد	**8**	**8,4**	**8,4**	**15,8**
	موافق	**44**	**46,3**	**46,3**	**62,1**
	موافق بشدة	**36**	**37,9**	**37,9**	**100,0**

عدم التكامل و التجانس بين الخطط و الأهداف

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**1**	**1,1**	**1,1**	**2,1**
	محايد	**10**	**10,5**	**10,5**	**12,6**
	موافق	**45**	**47,4**	**47,4**	**60,0**
	موافق بشدة	**38**	**40,0**	**40,0**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

عدم التقيد بالوقت المحدد لتنفيذ الأنشطة.

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**2**	**2,1**	**2,1**	**2,1**
	غير موافق	**1**	**1,1**	**1,1**	**3,2**
	محايد	**6**	**6,3**	**6,3**	**9,5**
	موافق	**49**	**51,6**	**51,6**	**61,1**
	موافق بشدة	**37**	**38,9**	**38,9**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

المبالغة في كلفة عملية التخطيط

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق	**2**	**2,1**	**2,1**	**2,1**
	محايد	**4**	**4,2**	**4,2**	**6,3**
	موافق	**43**	**45,3**	**45,3**	**51,6**
	موافق بشدة	**46**	**48,4**	**48,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

إختلال وضعف فعالية التخطيط

عدم إلزامية التخطيط في الشركة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**3**	**3,2**	**3,2**	**4,2**
	محايد	**3**	**3,2**	**3,2**	**7,4**
	موافق	**42**	**44,2**	**44,2**	**51,6**
	موافق بشدة	**46**	**48,4**	**48,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

عدم إلتزام الشركة بدعم وتشجيع التخطيط

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**1,1**
	غير موافق	**2**	**2,1**	**2,1**	**3,2**
	محايد	**3**	**3,2**	**3,2**	**6,3**
	موافق	**44**	**46,3**	**46,3**	**52,6**
	موافق بشدة	**45**	**47,4**	**47,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الصعوبة في تأمين الكادر المناسب لعملية التخطيط.

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**5**	**5,3**	**5,3**	**5,3**
	غير موافق	**8**	**8,4**	**8,4**	**13,7**
	محايد	**10**	**10,5**	**10,5**	**24,2**
	موافق	**33**	**34,7**	**34,7**	**58,9**
	موافق بشدة	**39**	**41,1**	**41,1**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

عدم إتاحة الفرصة للعاملين المشاركة في عملية التخطيط

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**5**	**5,3**	**5,3**	**5,3**
	غير موافق	**5**	**5,3**	**5,3**	**10,5**
	محايد	**5**	**5,3**	**5,3**	**15,8**
	موافق	**38**	**40,0**	**40,0**	**55,8**
	موافق بشدة	**42**	**44,2**	**44,2**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

عدم إيصال مضمون الخطط للعاملين و عدم شرحها لهم

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**3**	**3,2**	**3,2**	**3,2**
	غير موافق	**4**	**4,2**	**4,2**	**7,4**
	محايد	**3**	**3,2**	**3,2**	**10,5**
	موافق	**40**	**42,1**	**42,1**	**52,6**
	موافق بشدة	**45**	**47,4**	**47,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

إنعدام نظام حوافز لمكافأة من يشارك و يلتزم بالتخطيط

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**4**	**4,2**	**4,2**	**4,2**
	غير موافق	**6**	**6,3**	**6,3**	**10,5**
	محايد	**6**	**6,3**	**6,3**	**16,8**
	موافق	**39**	**41,1**	**41,1**	**57,9**
	موافق بشدة	**40**	**42,1**	**42,1**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

إنعدام الإحصائيات عن نتائج التخطيط في المشاريع السابقة.

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**3**	**3,2**	**3,2**	**3,2**
	غير موافق	**6**	**6,3**	**6,3**	**9,5**
	محايد	**3**	**3,2**	**3,2**	**12,6**
	موافق	**36**	**37,9**	**37,9**	**50,5**
	موافق بشدة	**47**	**49,5**	**49,5**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الافتقار إلى مواكبة التكنولوجيا والحداثة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**9**	**9,5**	**9,5**	**9,5**
	غير موافق	**7**	**7,4**	**7,4**	**16,8**
	محايد	**27**	**28,4**	**28,4**	**45,3**
	موافق	**26**	**27,4**	**27,4**	**72,6**
	موافق بشدة	**26**	**27,4**	**27,4**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الافتقار إلى المفاهيم العلمية المستجدة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**5**	**5,3**	**5,3**	**5,3**
	غير موافق	**7**	**7,4**	**7,4**	**12,6**
	محايد	**17**	**17,9**	**17,9**	**30,5**
	موافق	**30**	**31,6**	**31,6**	**62,1**
	موافق بشدة	**36**	**37,9**	**37,9**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الافتقار إلى الوعي بمنافسة السوق القائمة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**12**	**12,6**	**12,6**	**12,6**
	غير موافق	**11**	**11,6**	**11,6**	**24,2**
	محايد	**31**	**32,6**	**32,6**	**56,8**
	موافق	**40**	**42,1**	**42,1**	**98,9**
	موافق بشدة	**1**	**1,1**	**1,1**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

العامل الرابع: تأخر شركات الأشغال في انجاز المشاريع يرجع إلى إهمال الكفاءة الادارية والعملية الرقابية

إهمال المعايير الصحيحة في إنتقاء الموارد البشرية الملائمة لمجال المشاريع الانشائية

فقدان إطارات إدارية ذات خبرة

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق	3	3,2	3,2	3,2
	محايد	12	12,6	12,6	15,8
	موافق	33	34,7	34,7	50,5
	موافق بشدة	47	49,5	49,5	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

فقدان إطارات مالية ذات خبرة عالية

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق	4	4,2	4,2	4,2
	محايد	16	16,8	16,8	21,1
	موافق	30	31,6	31,6	52,6
	موافق بشدة	45	47,4	47,4	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

فقدان إطارات فنية ذات الكفاءة العالية

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	3	3,2	3,2	3,2
	غير موافق	6	6,3	6,3	9,5
	محايد	14	14,7	14,7	24,2
	موافق	28	29,5	29,5	53,7
	موافق بشدة	44	46,3	46,3	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

فقدان المهارات العلمية

إهمال التنبؤ بأوضاع السوق وإحتياجاته الحالية والمستقبلية

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	1	1,1	1,1	1,1
	غير موافق	5	5,3	5,3	6,3
	محايد	23	24,2	24,2	30,5
	موافق	38	40,0	40,0	70,5
	موافق بشدة	28	29,5	29,5	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

إهمال فهم الأوضاع الدولية المؤثرة في تغير أسعار الموارد وتوفرها في وقتها المحدد

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	2	2,1	2,1	2,1
	غير موافق	5	5,3	5,3	7,4
	محايد	27	28,4	28,4	35,8
	موافق	32	33,7	33,7	69,5
	موافق بشدة	29	30,5	30,5	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

إهمال الملاءمة بين الموارد المتاحة وحجم المشاريع المتعاقد على تنفيذها

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	3	3,2	3,2	3,2
	غير موافق	5	5,3	5,3	8,4
	محايد	25	26,3	26,3	34,7
	موافق	20	21,1	21,1	55,8
	موافق بشدة	42	44,2	44,2	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

أهمية الرقابة بأنواعها تكمن في:

مساعدة الادارة على تحقيق النجاح

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	3	3,2	3,2	3,2
	غير موافق	4	4,2	4,2	7,4
	محايد	26	27,4	27,4	34,7
	موافق	12	12,6	12,6	47,4
	موافق بشدة	50	52,6	52,6	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

التأكد من تنفيذ المهام المخطط لها

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	3	3,2	3,2	3,2
	غير موافق	5	5,3	5,3	8,4
	محايد	28	29,5	29,5	37,9
	موافق	7	7,4	7,4	45,3
	موافق بشدة	52	54,7	54,7	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

المحافظة على حقوق الأطراف داخل المشروع

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	4	4,2	4,2	4,2
	غير موافق	6	6,3	6,3	10,5
	محايد	15	15,8	15,8	26,3
	موافق	37	38,9	38,9	65,3
	موافق بشدة	33	34,7	34,7	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

تتمثل المواصفات الضرورية في الأشخاص القائمين على العملية الرقابية في:

الكفاءة و المؤهل العلمي

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	6	6,3	6,3	6,3
	غير موافق	10	10,5	10,5	16,8
	محايد	5	5,3	5,3	22,1
	موافق	25	26,3	26,3	48,4
	موافق بشدة	49	51,6	51,6	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

الأقدمية و الخبرة المهنية

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	2	2,1	2,1	2,1
	غير موافق	10	10,5	10,5	12,6
	محايد	8	8,4	8,4	21,1
	موافق	24	25,3	25,3	46,3
	موافق بشدة	51	53,7	53,7	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

غياب النظام الرقابي في المشروع يؤدي إلى

الإسراف في استخدام الموارد

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	4	4,2	4,2	4,2
	غير موافق	5	5,3	5,3	9,5
	محايد	23	24,2	24,2	33,7
	موافق	25	26,3	26,3	60,0
	موافق بشدة	38	40,0	40,0	100,0

	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الاختلاس و الفساد

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**4**	**4,2**	**4,2**	**4,2**
	غير موافق	**4**	**4,2**	**4,2**	**8,4**
	محايد	**10**	**10,5**	**10,5**	**18,9**
	موافق	**35**	**36,8**	**36,8**	**55,8**
	موافق بشدة	**42**	**44,2**	**44,2**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

تدني المردودية

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	غير موافق بشدة	**7**	**7,4**	**7,4**	**7,4**
	غير موافق	**6**	**6,3**	**6,3**	**13,7**
	محايد	**14**	**14,7**	**14,7**	**28,4**
	موافق	**29**	**30,5**	**30,5**	**58,9**
	موافق بشدة	**39**	**41,1**	**41,1**	**100,0**
	Total	**95**	**100,0**	**100,0**	

الملحق رقم (05)

R E P U (H T) B L I Q U E A L G E R I E N N E D E M O C R A T I Q U E E T P O P U (H T) L A I R E

O . P . G . I . D E MOSTAGANEM

PROJET : CONSTRUCTION DE 200/400 LOGEMENTS LPA F3 EN R+5 -MOSTAGANEM-

ILOT 02 (logement)

BPU

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	PU (HT)
A	**TERRASSEMENTS**		
A1	Terrassement en grande masse nivellement ou décapage de terres végétales	M^3	200.00
	en lettre :……..**Deux cent Dinars**		
A2	Fouilles en puits, en rigoles , en tranchées ou en grande masse dans térrain meuble éxécuté à l'engin mécanique à toutes profondeurs,	M^3	400.00
	en lettre :……..Quatre cent Dinars		
A3	Fouilles en terrain dur ou rocheux éxécuté à l'engin mécanique à toute profondeurs y compris toutes sujetions de mise en œuvre,	M^3	3,000.00
	en lettre :……..Trois mille Dinars		
A4	Remblaiement des fouilles avec terres de deblai y compris arrosage et compactage	M^3	200.00
	en lettre :……..**Deux cent Dinars**		
A5	Apport ou transport des terres à la décharge publique	M^3	500.00
	en lettre :……..Cinq cent Dinars		

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	PU (HT)
B	**INFRASTRUCTURE +ASSAINISSEMENT INTERIEUR**		
B1	Béton de propreté dosé à 250 kg/m3 ep =10		
	BETON ARME EN INFRASTRUCTURE dosé à 350 kg/m3 avec un ciment portland 425 toutes sujetions de mise en œuvre	M^3	7,000.00
	en lettre :……..Sept mille Dinars		
B2	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour semelles et libages .	M^3	27,000.00
	en lettre :……..Vingt-sept mille Dinars		
B3	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour avant poteaux	M^3	27,000.00
	en lettre :……..Vingt-sept mille Dinars		
B4	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour futs des voiles périphériques et contreventement .	M^3	27,000.00
	en lettre :……..Vingt-sept mille Dinars		
B5	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pourlongrines	M^3	27,000.00
	en lettre :……..Vingt-sept mille Dinars		
B6	Béton dosé à 350 kg/m3 pour dallage y compris Treillis Soudés 15 x 15 . Y compris Herissonage et toutes succjetion de bonne execution .	M^2	900.00
	en lettre :……..Neuf cent Dinars		

B7	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour dalles pleines	M^3	30,000.00
	en lettre :……Trente mille Dinars		
B8	rattrapage de niveau en pierres maconnées de 40 cm d'épaisseur	M^3	3,000.00
	en lettre :……..Trois mille Dinars		
	ASSAINISSEMENT		
B9	Construction de regards en béton armé en corbeille y compris couvercle		
	H*0.60 x 0.60	U	7,000.00
	en lettre :……..Sept mille Dinars		
	H*0.70 x 0.70	U	8,000.00
	en lettre :……Huit mille Dinars		
	H*0.80 x 0.80	U	9,000.00
	en lettre :……Neuf mille Dinars		
B10	Construction de gaine technique en béton armé en corbeille y compris couvercle de 1,65x0,60	U	40,000.00
	en lettre :……..Quarante mille Dinars		
B11	F/P de conduite en pvc de diam 300 mm	ML	3,000.00
	en lettre :……..Trois mille Dinars		
B12	F/P de conduite en pvc de diam 200 mm	ML	2,500.00
	en lettre :……eux mille cinq cent Dinars		

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	PU (HT)
E	**REVETEMENTS**		
E1	F/P de carrelage en monocouche couleur 1er choix de 33 x33	M^2	1,800.00
	en lettre :……..Mille huit cent Dinars		
E2	Revêtement en carreaux de faïences 1er choix y compris lisiere (hauteur de 1,67m)	M^2	1,400.00
	en lettre :……Mille quatre cent Dinars		
E3	Revêtement en carreaux de faïences 1er choix y compris lisiere pour cage d'escalier (hauteur de 1,20m)	M^2	1,500.00
	en lettre :……..Mille cinq cent Dinars		
E4	F/P d'une paillace en marbre blanc 1er choix de 03 cm d'épaisseur pour table de travail de cuisine	M^2	8,000.00
	en lettre :……Huit mille Dinars		
E5	F/P de plinthes couleur 1er choix	ML	300.00
	en lettre :……..Trois cent Dinars		
E6	F/P de marches en plaques de marbre blanc de 03 cm d'épaisseuret de 1,30 m de long,	M^2	8,000.00
	en lettre :……Huit mille Dinars		
E7	F/P de contre marches en plaques de marbre blanc de 02 cm d'épaisseur et de 1,30 m de long,	M^2	8,000.00
	en lettre :……Huit mille Dinars		
E8	F/P des seuil d'entrer en plaques de marbre blanc de 03 cm d'épaisseur et de 0.30*1.05 m	M^2	8,000.00
	en lettre :……Huit mille Dinars		
E9	Etanchéité sous chape pour locaux humides	M^2	800.00
	en lettre :……Huit Cent Dinars		

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	PU (HT)
F	**ETANCHEITE**		
F1	isolation en feutre bitume 36S+1EAC+1EIF	M^2	350.00
	en lettre :……..Trois cent cinquante Dinars		
F2	Isolation en plaque de polystyrène de 04 cm y compris film de polyane en 02 couches	M^2	500.00
	en lettre :……Cinq cent Dinars		
F3	couche en papier KRAFT	M^2	500.00
	en lettre :……..Cinq cent Dinars		

F4	realisation dun joint d'etancheite de 30 cm de largeur suivant les plans d'execution	ML	800.00
	en lettre :……Huit cent Dinars		
F5	Forme de pente en béton dosé à 250 kg/m3 y compris chape en béton	M^2	1,000.00
	en lettre :……Mille Dinars		
F6	Etanchéité triple-couches en feutre bitumé 36 S système indépendant collé a chaud	M^2	700.00
	en lettre :……Sept cent Dinars		
F7	Relevé d'étanchéité en pax au pourtour des acrotères, trappe d'accès et cheminées	ML	500.00
	en lettre :……Cinq cent Dinars		
F8	Protection en gravillons roulés de 04 cm d'épaisseur	M^2	400.00
	en lettre :……Quatre cent Dinars		
F9	Fourniture et pose de gargouille en plomb laminé y compris grille de protection	U	3,500.00
	en lettre :……Trois mille cinq cent Dinars		

N°	**DESIGNATION DES TRAVAUX**	U	**PU (HT)**
G	**FERRONNERIE**		
F/P de barraudage metallique en tube rectangle 50 mm x 30 mm selon plan y compris une couche de peinture anti-rouille			
G1	F/P de barraudage metallique en tube rond 50 mm selon plan y compris une couche de peinture anti-rouille	ml	900.00
	en lettre :……Neuf cent Dinars		
G2	barraudage pour fenetres RDC (1,2X1,4)	U	30,000.00
	en lettre :……Trente mille Dinars		
G3	F/P de porte d'entrée d''immeuble(1,60x2,50)	U	35,000.00
	en lettre :……Trente-cinq mille Dinars		
G4	F/P de trappe d'accés (0,70x0,70)	U	10,000.00
	en lettre :……Dix mille Dinars		
G5	F/P de porte pour gaine technique RDC de 1.20x2,20	U	15,000.00
	en lettre :……Quinze mille Dinars		
G6	barraudage pour main courante de 0,50 m de largeur	ML	900.00
	en lettre :……Neuf cent Dinars		

DESIGNATION DES TRAVAUX

N°		U	**P.U**
	ALIMENTATION EN GAZ NATUREL		
J20	Fourniture et pose de canalisation en cuivre écroué agrée par SONALGAZ soudé en argent y compris raccords, coudes, tés, colliers, fourreaux et toutes autres sujetions avec essai d'étancheité et de reception de la sonelgaz		
	Diamètre 14/16	ML	900.00
	en lettre :……Neuf cent Dinars		
	Diamètre 20/22	ML	900.00
	en lettre :……Neuf cent Dinars		
J21	Fourniture et pose de robinet de barrage agrée y compris toutes sujetions Diamètre 14/16	U	2,500.00
	en lettre :……Deux mille cinq cent Dinars		
J22	Fourniture et pose de robinet de barrage agrée y compris toutes sujetions Diamètre 20/22	U	2,500.00
	en lettre :……Deux mille cinq cent Dinars		

K	**PEINTURE**		
K1	Peinture sur murs extérieurs exécutée à la tyrolienne y compris toutes sujetions de bonne exécution	M^2	150.00
	en lettre :……Cent cinquante Dinars		

K2	Peinture vinylique en 02 couches sur murs intérieurs y compris 02 couches d'enduit, ponsage et toutes sujetions de bonne exécution	M^2	150.00
	en lettre :……Cent cinquante Dinars		
K3	Peinture vinylique en 02 couches sous plafond	M^2	150.00
	en lettre :……Cent cinquante Dinars		
K4	Peinture glycérophtalique en 02 couches + deux couches d'enduit sur murs intérieurs	M^2	150.00
	en lettre :……Cent cinquante Dinars		
K5	Peinture glycérophtalique en 02 couches sous plafond	M^2	150.00
	en lettre :……Cent cinquante Dinars		
K6	Peinture à l'huile en 02 couches pour portes et fenêtres en bois par métre carré	M^2	150.00
	en lettre :……Cent cinquante Dinars		
K7	Preinture à l'huile en deux couches sur portes et barraudages métaliques par métre carré	M^2	150.00
	en lettre :……Cent cinquante Dinars		
K8	F/P de verre normal de 03 mm d'épaisseur y compris clous et mastic	M^2	1,500.00
	en lettre :……Mille cinq cent Dinars		
K9	F/P de verre martelé de 04 mm d'épaisseur y compris clous et mastic	M^2	1,200.00
	en lettre :……Mille deux cent Dinars		

Maître de l'œuvre
MOSTAGANEM LE :…….

MEDEA LE :…….

L'ENTREPRISE
MOSTAGANEM LE :…….

Maître de l'ouvrage
MOSTAGANEM LE :…….

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
O.P.G.I. DE MOSTAGANEM-

PROJET : CONSTRUCTION DE 200/400 LOGEMENTS LPA F3 EN R+5 -MOSTAGANEM--

ILOT 02 : B L O C BARRE B1 (18 logement)

DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF SOMMAIRE

N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	QTE	P U	MONTANT
A	**TERRASSEMENTS**				
A1	Terrassement en grande masse nivellement ou décapage de terres végétales	M^3	100.000	200.00	20,000.00
A2	Fouilles en puits, en rigoles , en tranchées ou en grande masse dans térrain meuble éxécuté à l'engin mécanique à toutes profondeurs,	M^3	1,740.000	400.00	696,000.00
A3	Fouilles en terrain dur ou rocheux éxécuté à l'engin mécanique à toute profondeurs y compris toutes sujetions de mise en œuvre,	M^3	20.000	3,000.00	60,000.00
A4	Remblaiement des fouilles avec terres de deblai y compris arrosage et compactage	M^3	606.458	200.00	121,291.60
A5	Apport ou transport des terres à la décharge publique	M^3	1,133.543	500.00	566,771.50

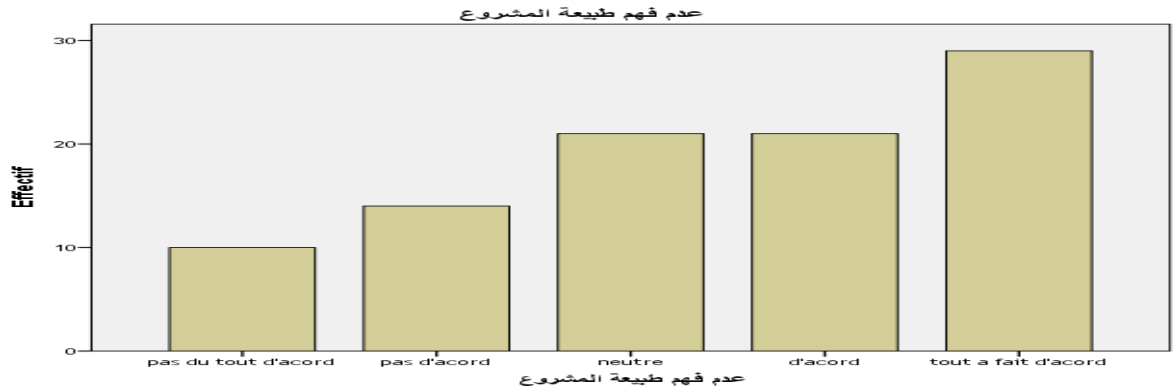
TOTAL TERRASSEMENTS	**1,464,063.10**

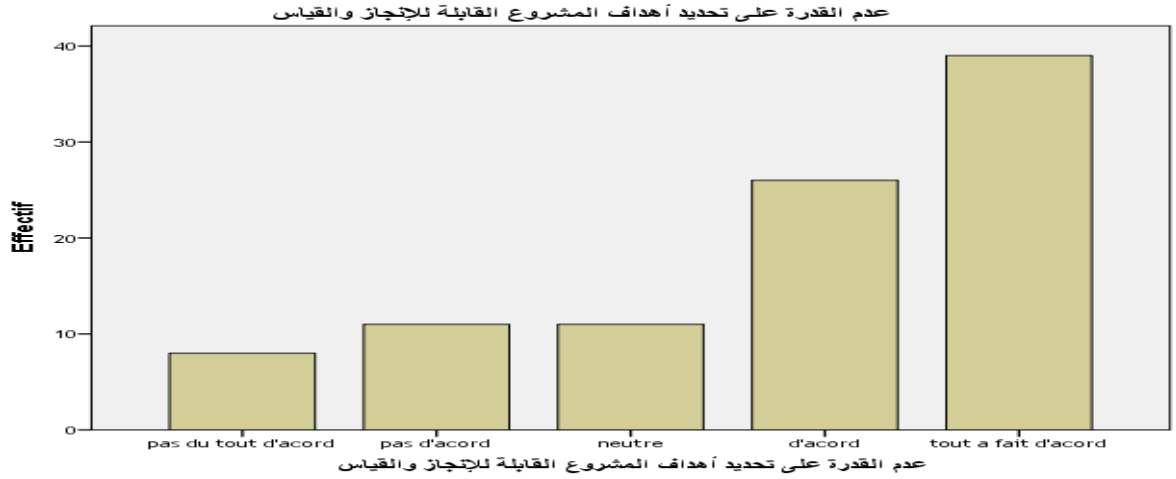
N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	U	QTE	P U	MONTANT
B	**INFRASTRUCTURE +ASSAINISSEMENT INTERIEUR**				
B1	Béton de propreté dosé à 250 kg/m3 ep =10	M^3	54.581	7,000.00	382,067.00
	BETON ARME EN INFRASTRUCTURE dosé à 350 kg/m3 avec un ciment portland 425 toutes sujetions de mise en œuvre				0.00
B2	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour semelles et libages .	M^3	182.918	27,000.00	4,938,786.00
B3	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour avant poteaux	M^3	6.986	27,000.00	188,622.00
B4	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour futs des voiles périphériques et contreventement .	M^3	10.950	27,000.00	295,650.00
B5	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pourlongrines	M^3	34.260	27,000.00	925,020.00
B6	Béton dosé à 350 kg/m3 pour dallage y compris Treillis Soudés 15 x 15 . Y compris Herissonage et toutes succjetion de bonne execution .	M^2	384.60	900.00	346,140.00
B7	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour dalles pleines	M^3		30,000.00	0.00
B8	rattrapage de niveau en pierres maconnées de 40 cm d'épaisseur	M^3		3,000.00	0.00
	ASSAINISSEMENT				0.00
B9	Construction de regards en béton armé en corbeille y compris couvercle				0.00
	H*0.60 x 0.60	U	8	7,000.00	56,000.00
	H*0.70 x 0.70	U	4	8,000.00	32,000.00
	H*0.80 x 0.80	U	4	9,000.00	36,000.00
B10	Construction de gaine technique en béton armé en corbeille y compris couvercle de 1,65x0,60	U	2	40,000.00	80,000.00
B11	F/P de conduite en pvc de diam 300 mm	ML	30.00	3,000.00	90,000.00
B12	F/P de conduite en pvc de diam 200 mm	ML	30.00	2,500.00	75,000.00

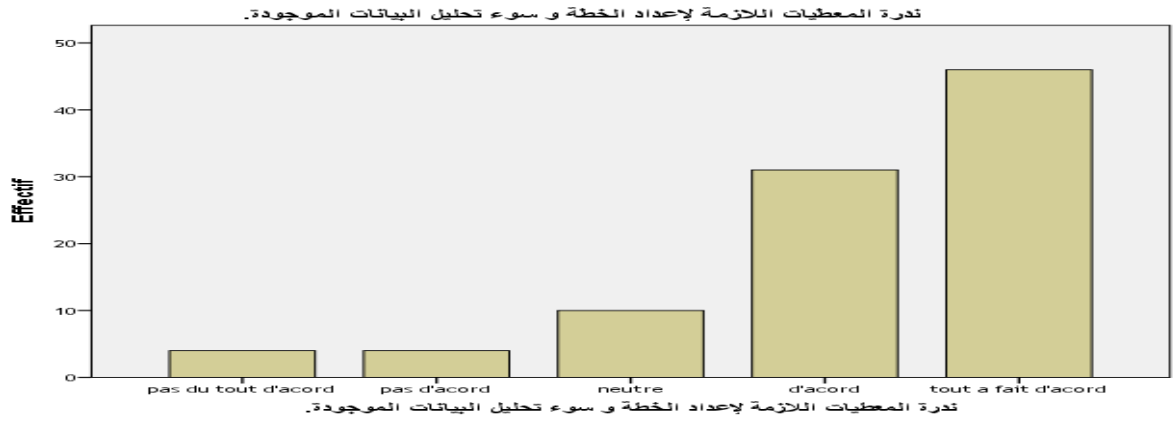
TOTAL INFRASTRUCTURE +ASSAINISSEMENT INTERIEUR	**7,445,285.00**

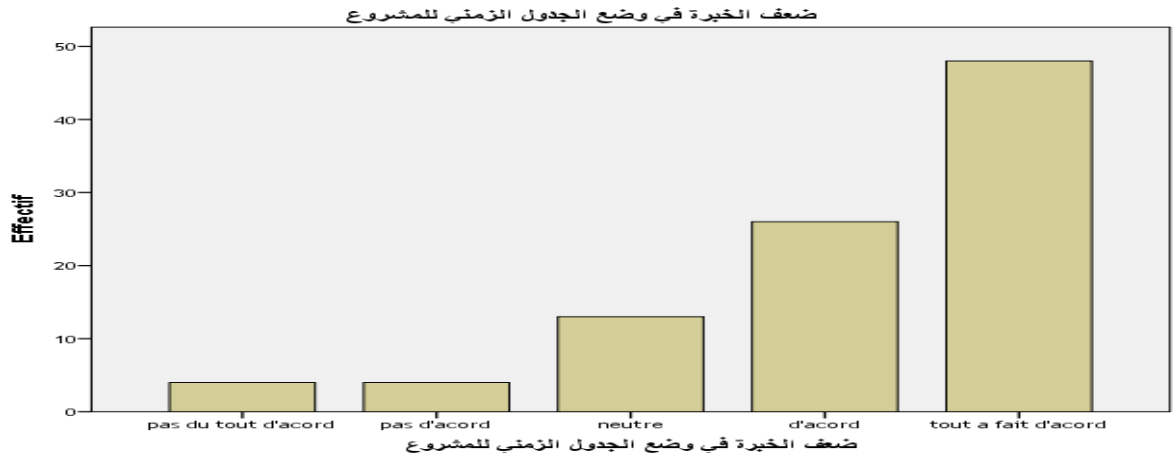
SOUS TOTAL INFRASTRUCTURE	**8,909,348.10**

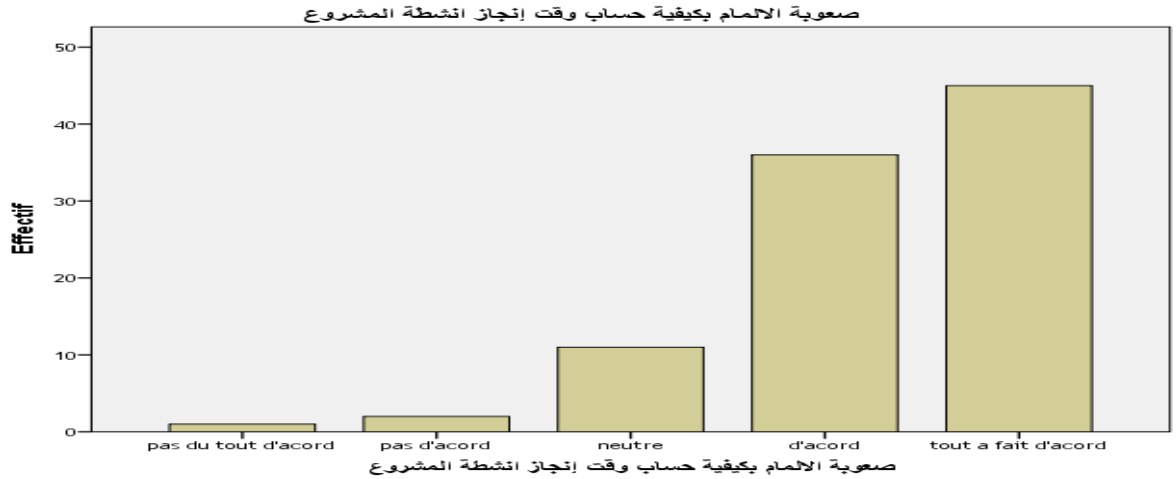
الملحق رقم (06)

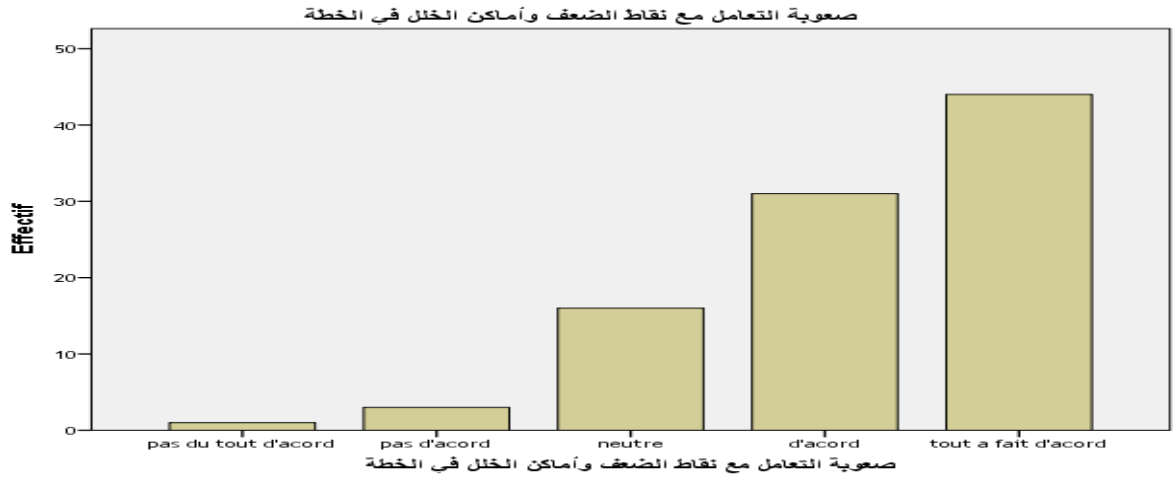


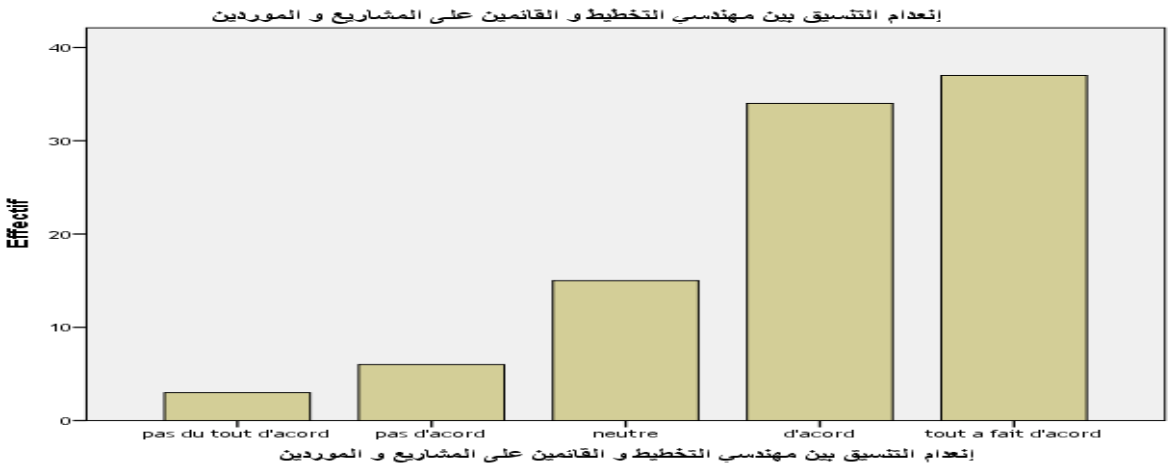


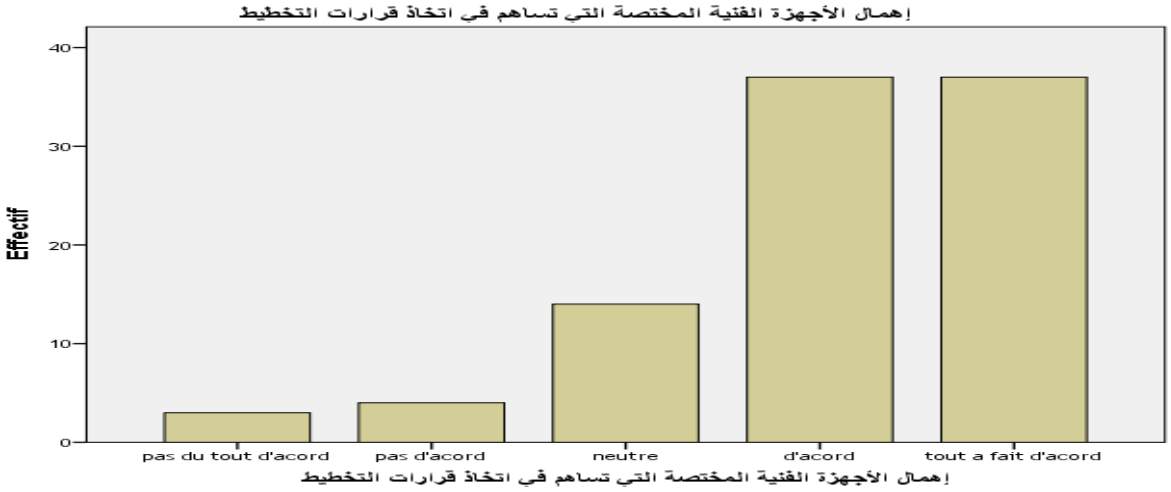


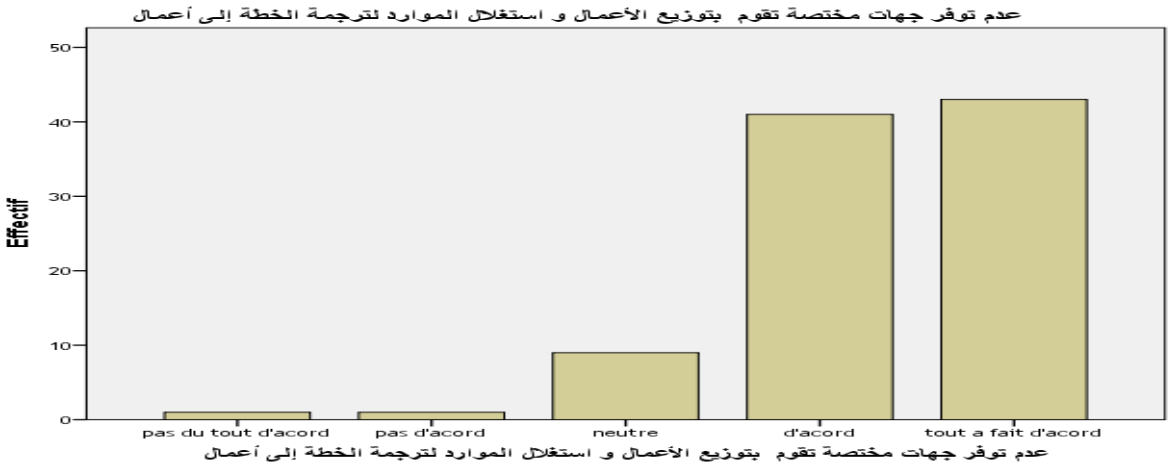

ضعف الخبرة في وضع الجدول الزمني للمشروع
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
ضعف الخبرة في وضع الجدول الزمني للمشروع

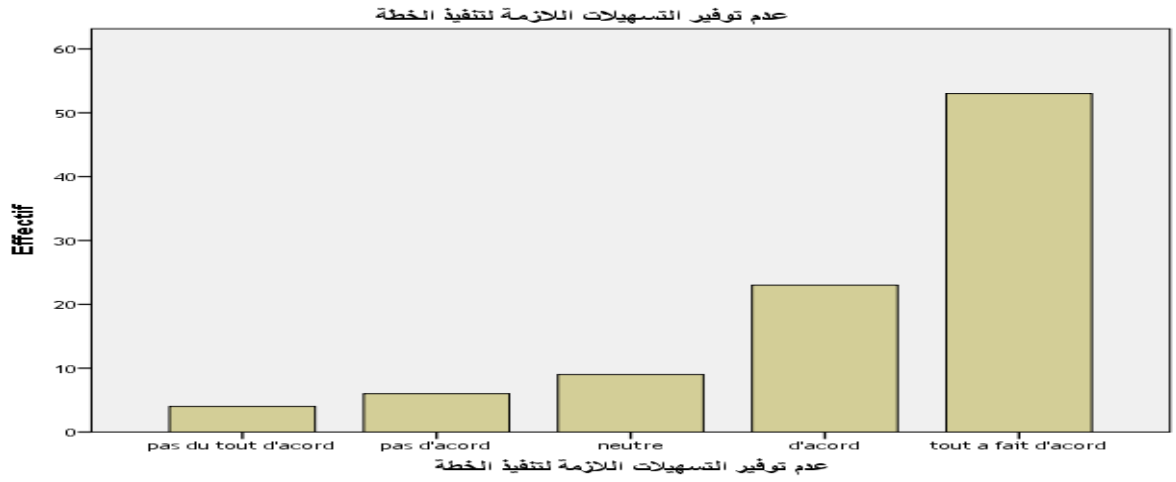

صعوبة الالمام بكيفية حساب وقت إنجاز انشطة المشروع
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
صعوبة الالمام بكيفية حساب وقت إنجاز انشطة المشروع

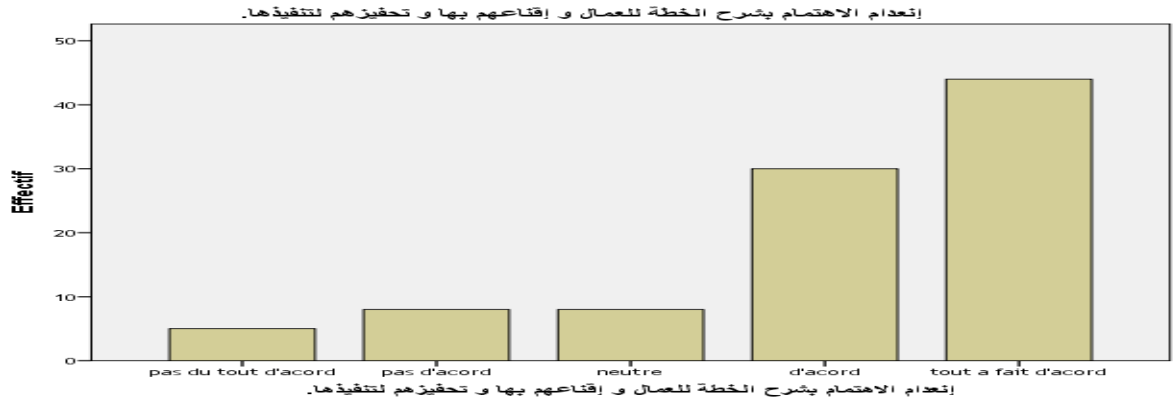

صعوبة التعامل مع نقاط الضعف وأماكن الخلل في الخطة
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
صعوبة التعامل مع نقاط الضعف وأماكن الخلل في الخطة

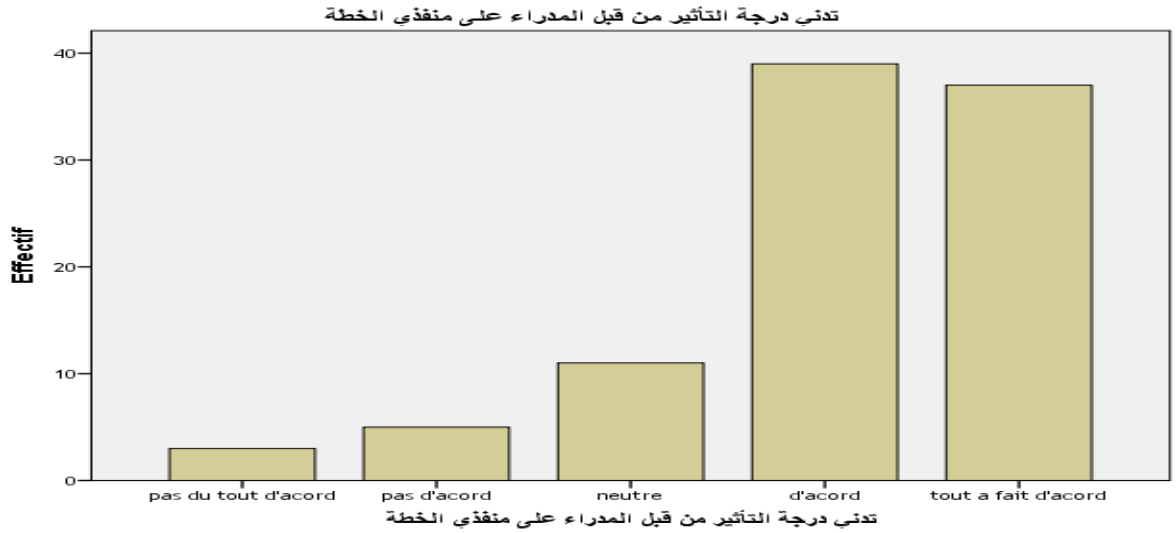

إنعدام التنسيق بين مهندسي التخطيط و القائمين على المشاريع و الموردين
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إنعدام التنسيق بين مهندسي التخطيط و القائمين على المشاريع و الموردين

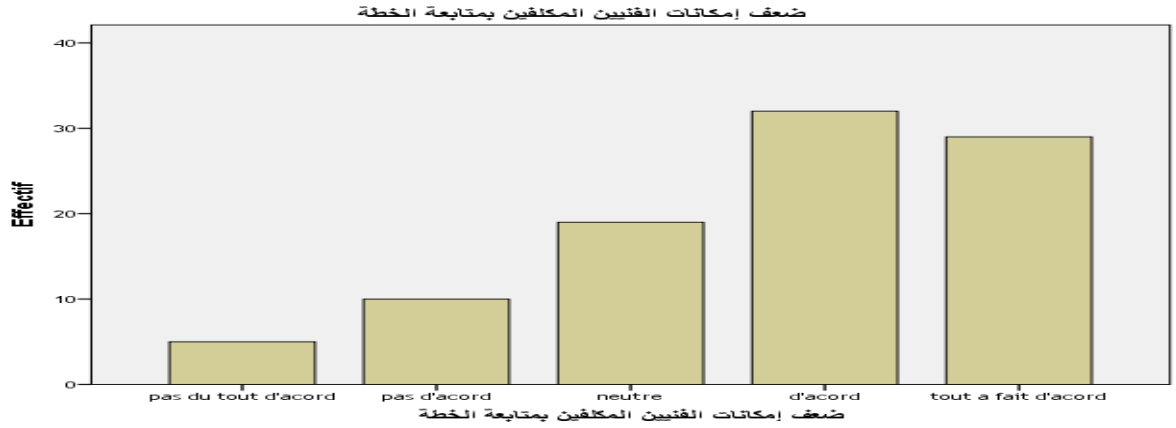

إهمال الأجهزة الفنية المختصة التي تساهم في اتخاذ قرارات التخطيط
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إهمال الأجهزة الفنية المختصة التي تساهم في اتخاذ قرارات التخطيط


عدم توفر جهات مختصة تقوم بتوزيع الأعمال و استغلال الموارد لترجمة الخطة إلى أعمال
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم توفر جهات مختصة تقوم بتوزيع الأعمال و استغلال الموارد لترجمة الخطة إلى أعمال

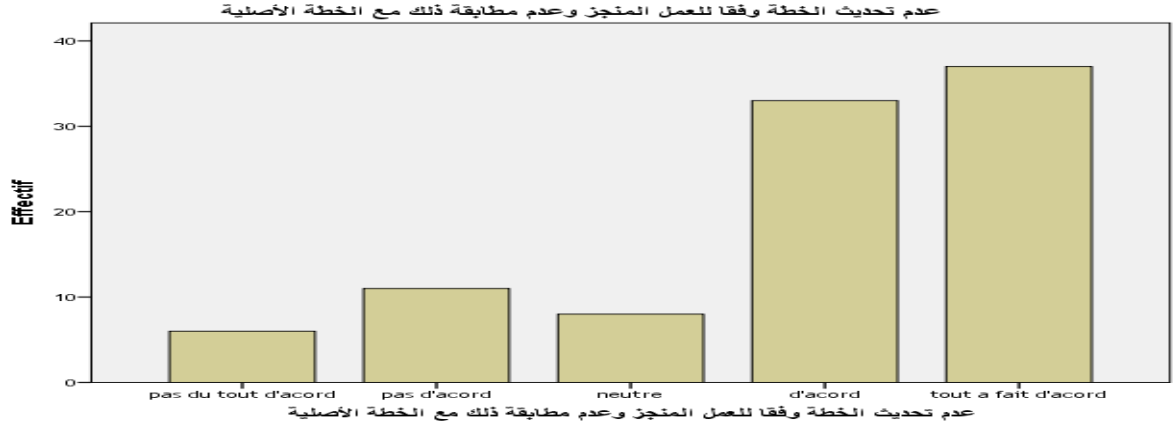

عدم توفير التسهيلات اللازمة لتنفيذ الخطة
Effectif
60
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم توفير التسهيلات اللازمة لتنفيذ الخطة


إنعدام الاهتمام بشرح الخطة للعمال و إقناعهم بها و تحفيزهم لتنفيذها.
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إنعدام الاهتمام بشرح الخطة للعمال و إقناعهم بها و تحفيزهم لتنفيذها.

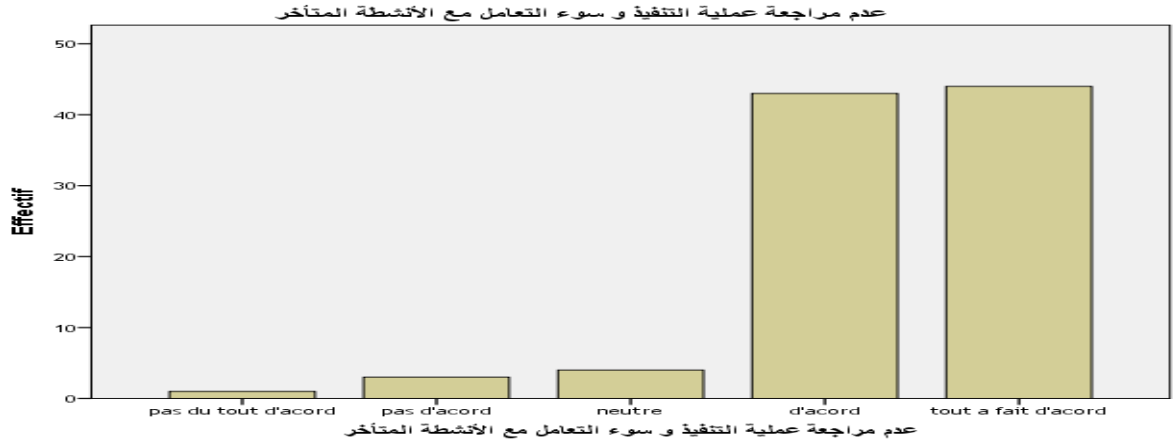

تدني درجة التأثير من قبل المدراء على منفذي الخطة
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
تدني درجة التأثير من قبل المدراء على منفذي الخطة



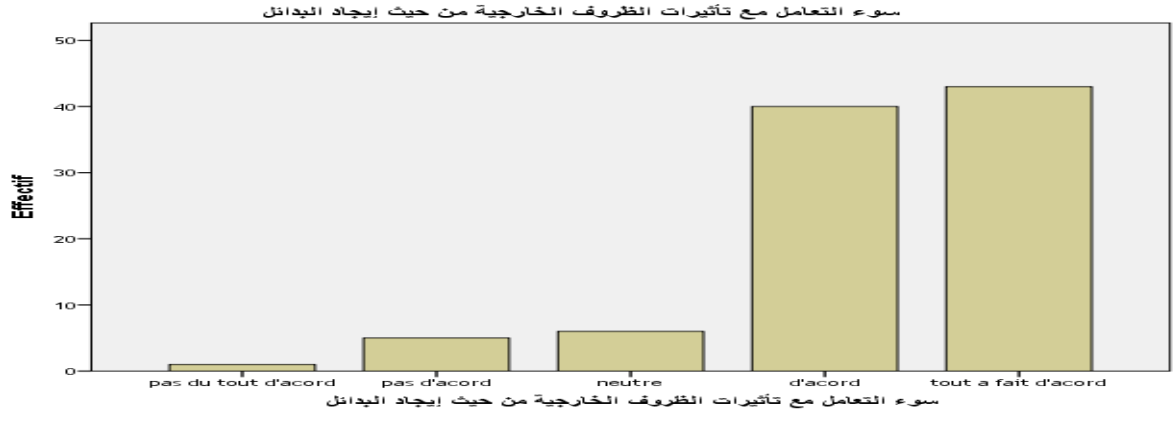
ضعف إمكانات الفنيين المكلفين بمتابعة الخطة



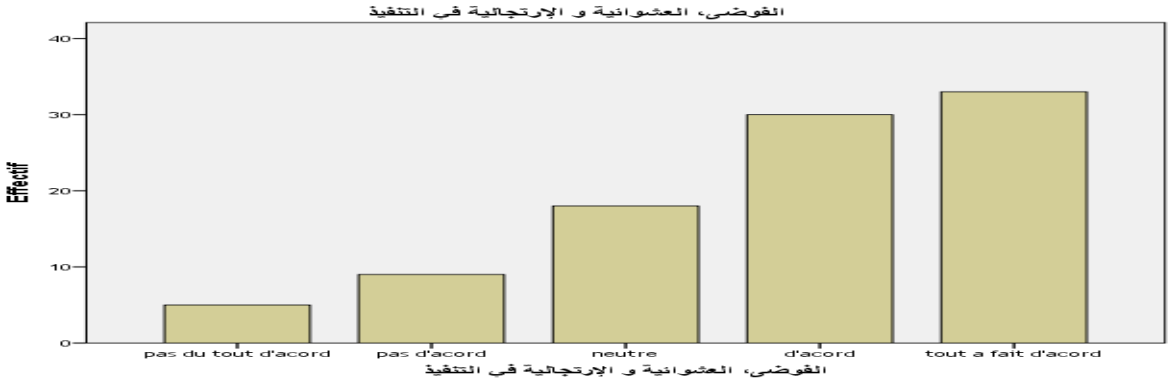
عدم تحديث الخطة وفقا للعمل المنجز وعدم مطابقة ذلك مع الخطة الأصلية

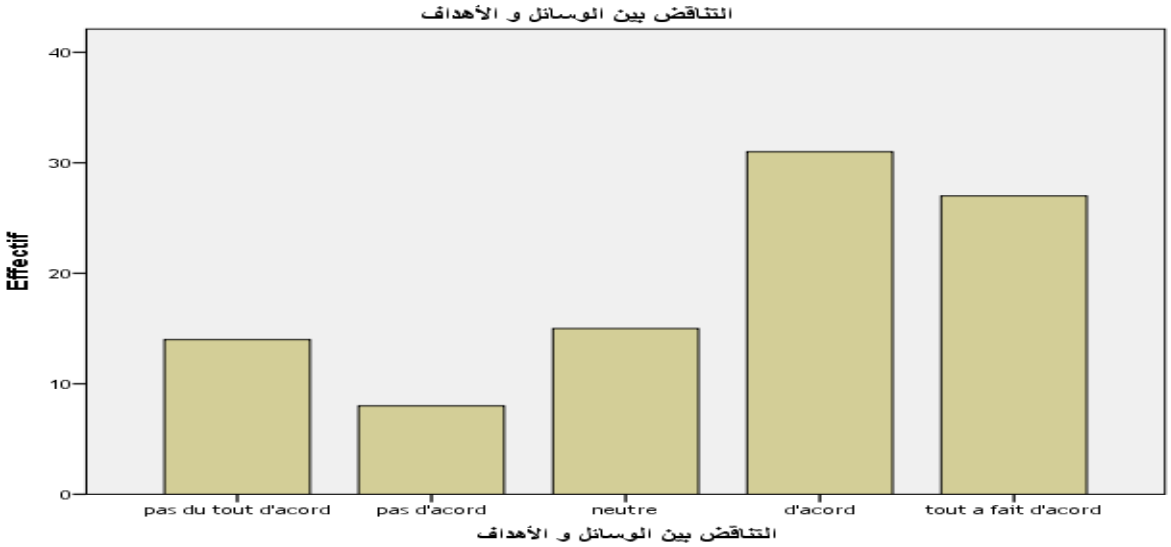


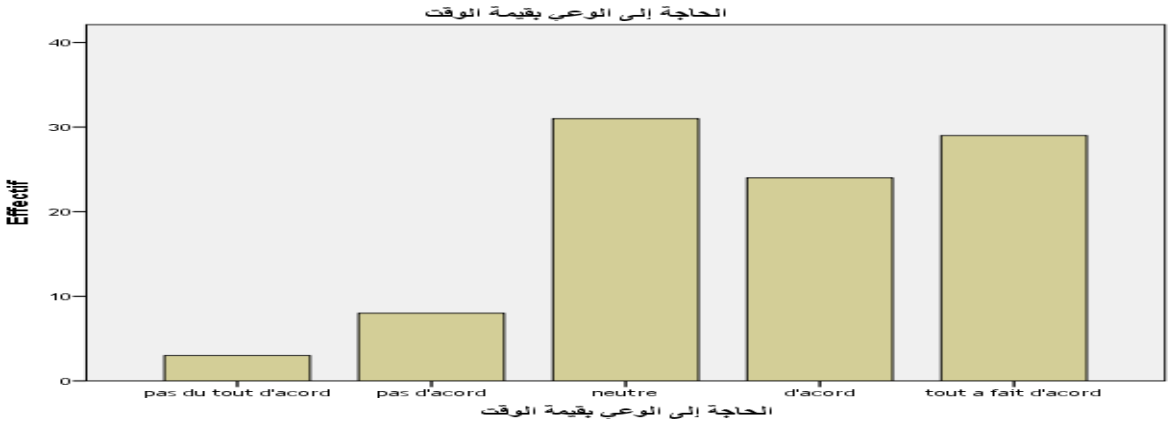
عدم مراجعة عملية التنفيذ و سوء التعامل مع الأنشطة المتأخر

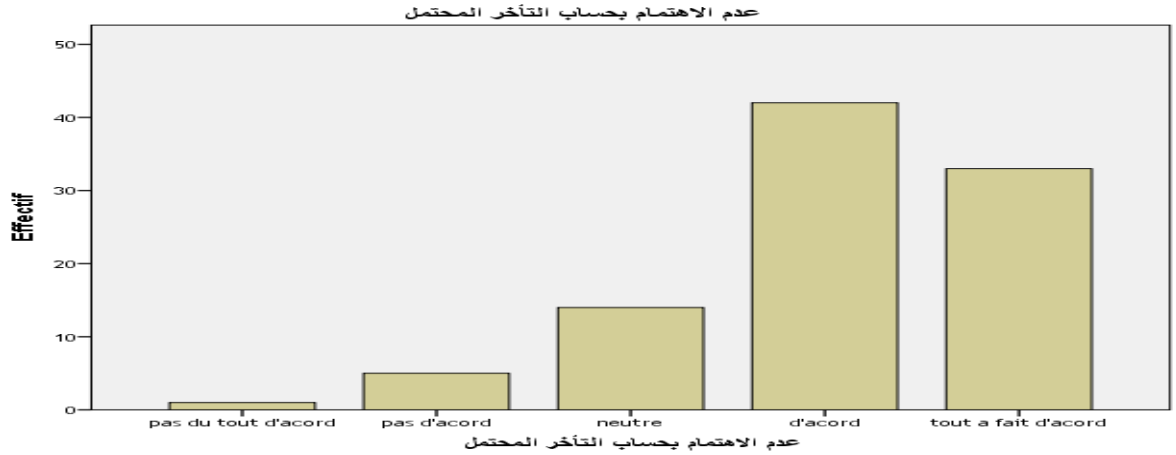


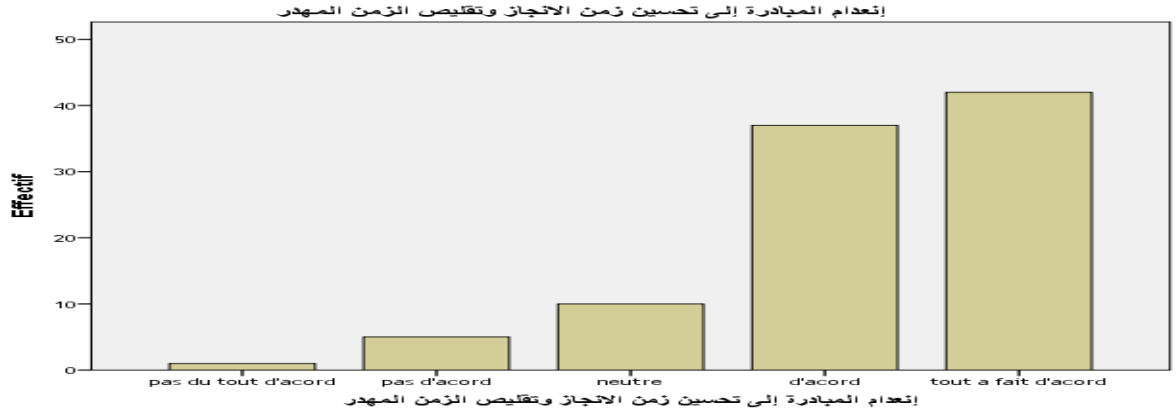
سوء التعامل مع تأثيرات الظروف الخارجية من حيث إيجاد البدائل

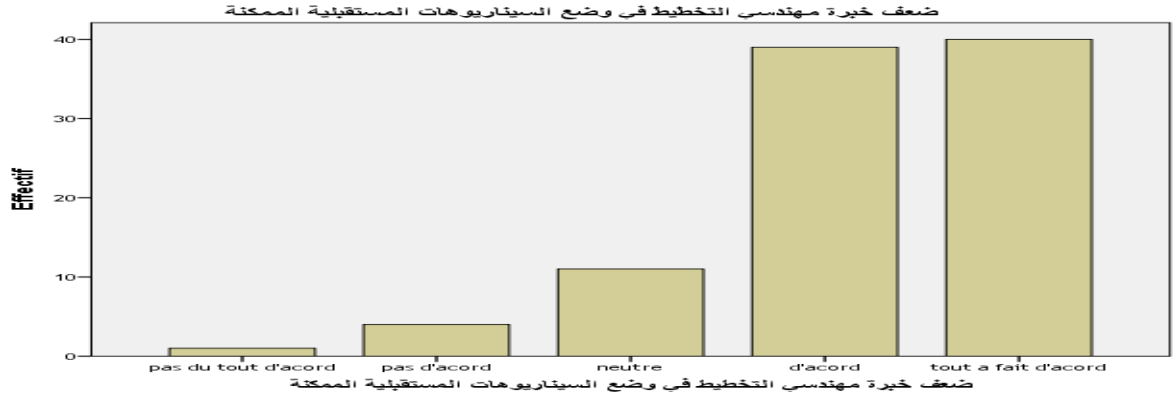

الفوضى، العشوائية و الإرتجالية في التنفيذ
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الفوضى، العشوائية و الإرتجالية في التنفيذ

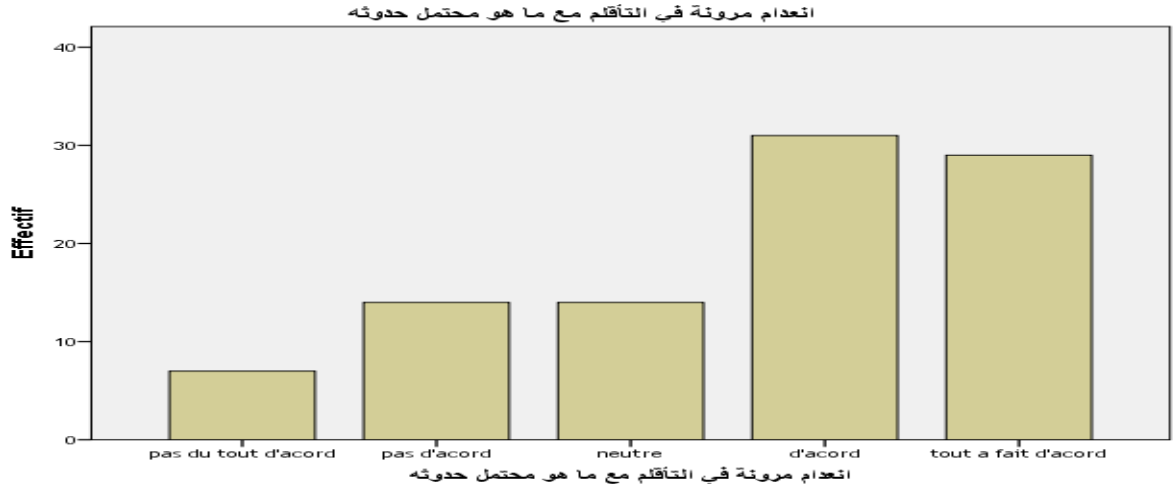

التناقض بين الوسائل و الأهداف
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
التناقض بين الوسائل و الأهداف

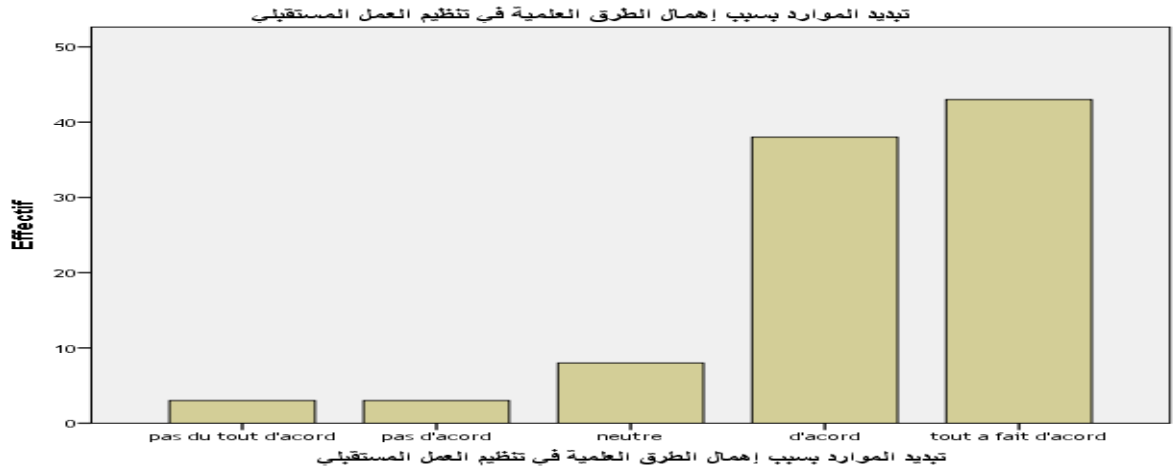

الحاجة إلى الوعي بقيمة الوقت
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الحاجة إلى الوعي بقيمة الوقت

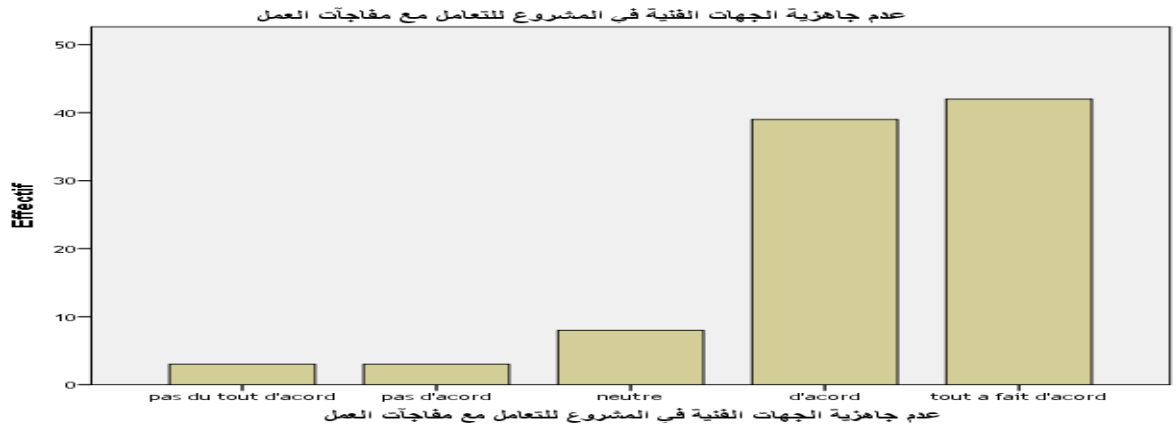

عدم الاهتمام بحساب التأخر المحتمل
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم الاهتمام بحساب التأخر المحتمل

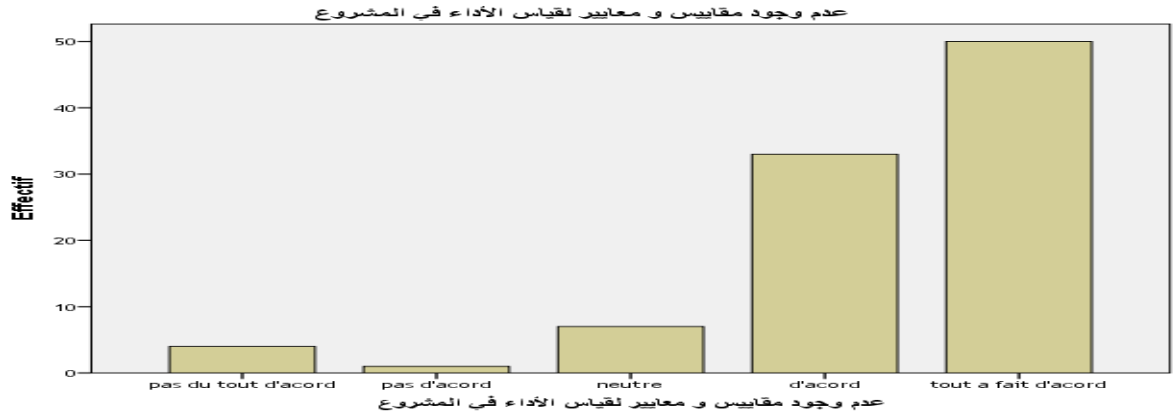

إنعدام المبادرة إلى تحسين زمن الانجاز وتقليص الزمن المهدر
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إنعدام المبادرة إلى تحسين زمن الانجاز وتقليص الزمن المهدر

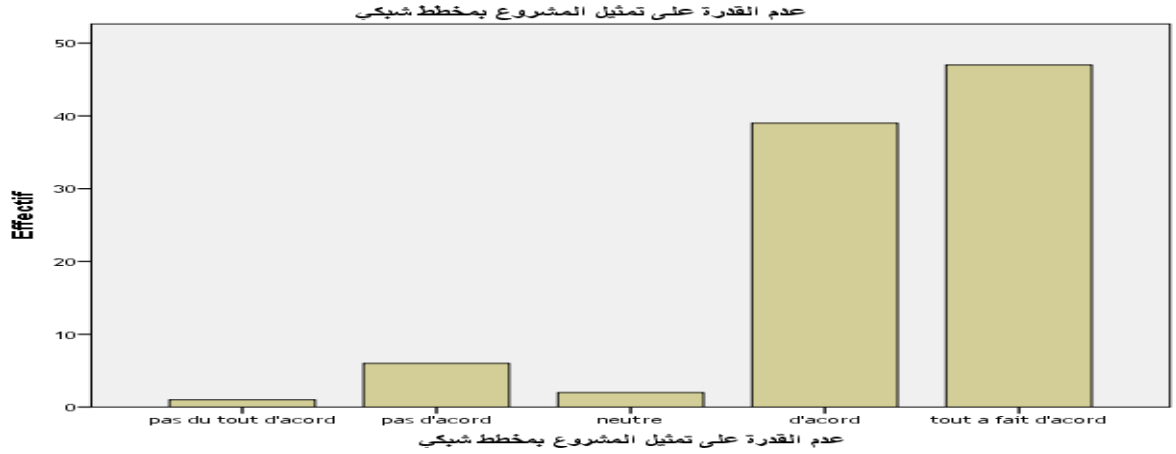

ضعف خبرة مهندسي التخطيط في وضع السيناريوهات المستقبلية الممكنة
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
ضعف خبرة مهندسي التخطيط في وضع السيناريوهات المستقبلية الممكنة

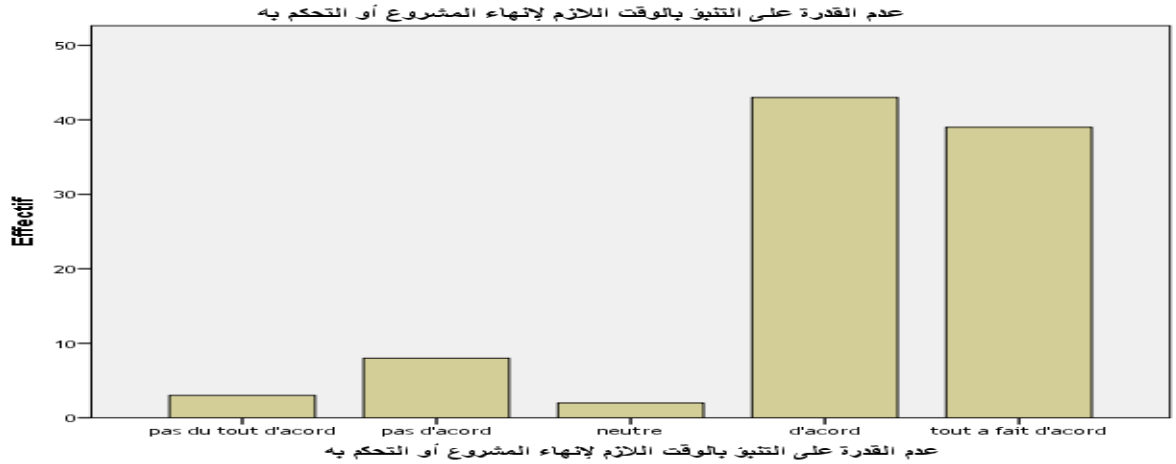

انعدام مرونة في التأقلم مع ما هو محتمل حدوثه
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
انعدام مرونة في التأقلم مع ما هو محتمل حدوثه

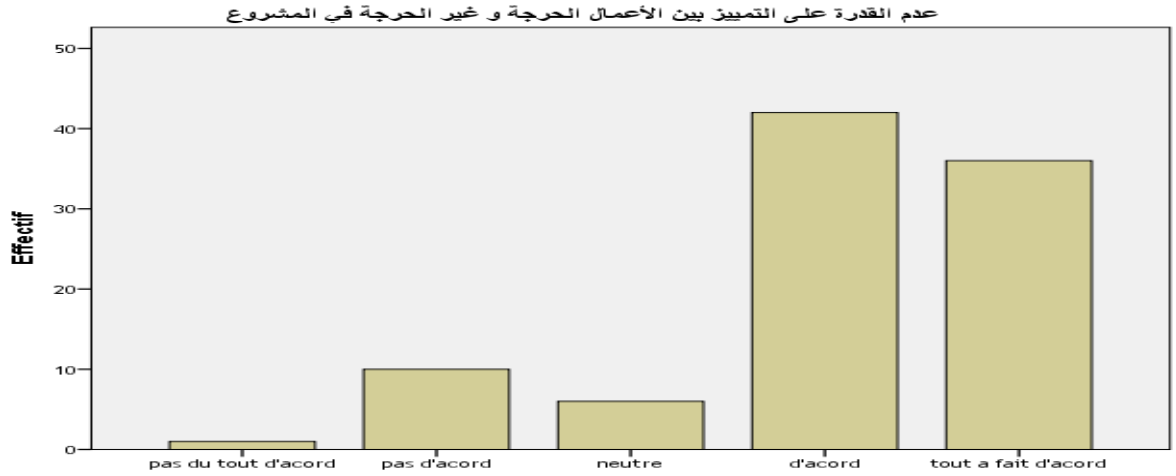

تبديد الموارد بسبب إهمال الطرق العلمية في تنظيم العمل المستقبلي
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
تبديد الموارد بسبب إهمال الطرق العلمية في تنظيم العمل المستقبلي


عدم جاهزية الجهات الفنية في المشروع للتعامل مع مفاجآت العمل
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم جاهزية الجهات الفنية في المشروع للتعامل مع مفاجآت العمل

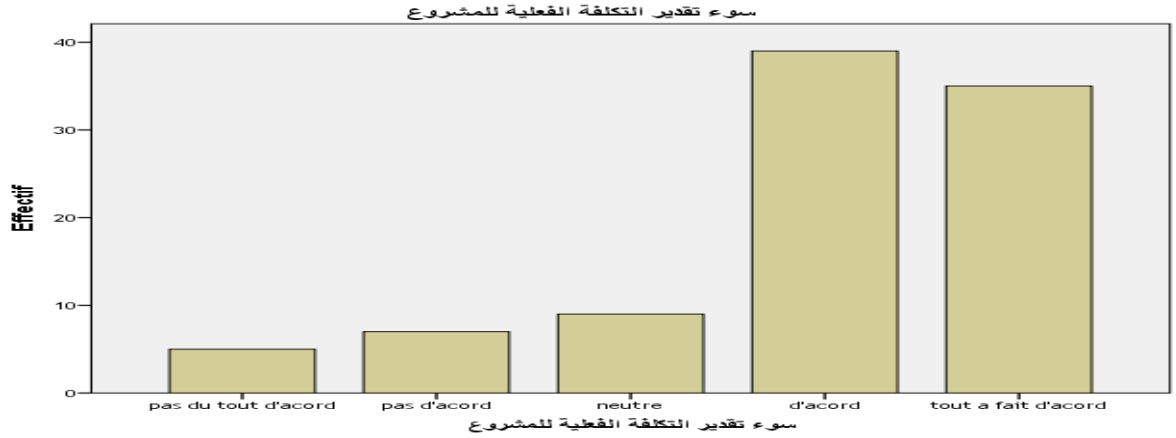

عدم وجود مقاييس و معايير لقياس الأداء في المشروع
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم وجود مقاييس و معايير لقياس الأداء في المشروع


عدم القدرة على تمثيل المشروع بمخطط شبكي
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم القدرة على تمثيل المشروع بمخطط شبكي

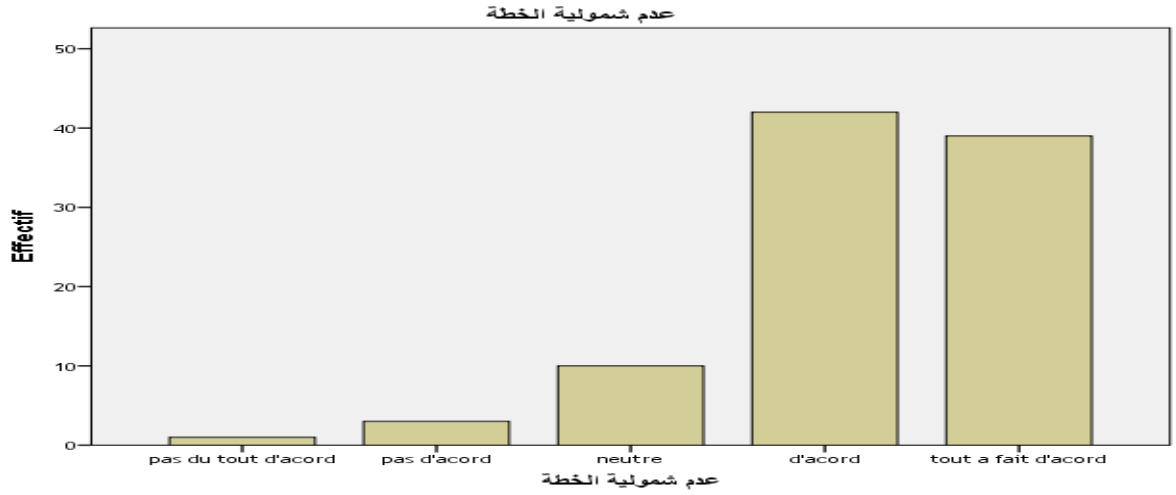

عدم القدرة على التنبؤ بالوقت اللازم لإنهاء المشروع أو التحكم به
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم القدرة على التنبؤ بالوقت اللازم لإنهاء المشروع أو التحكم به



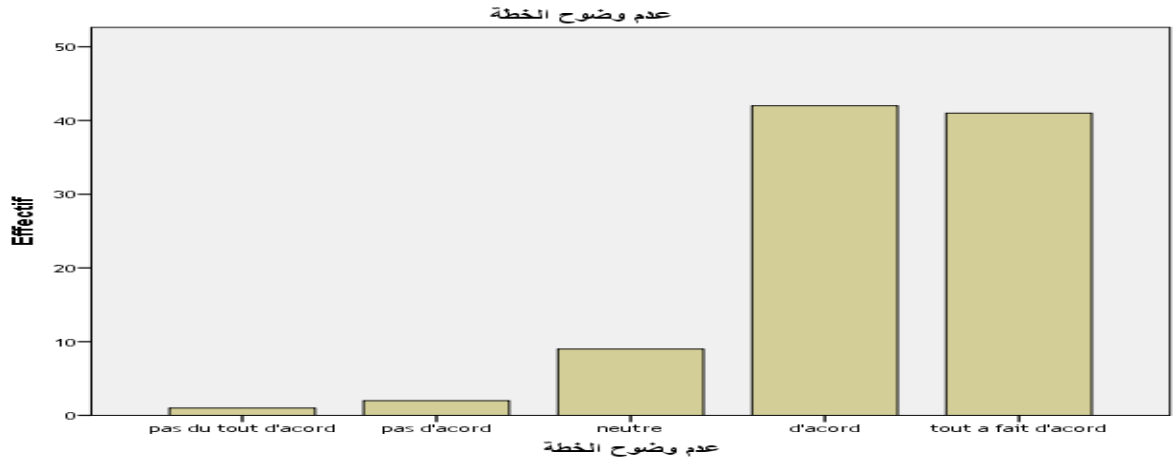
عدم القدرة على التمييز بين الأعمال الحرجة و غير الحرجة في المشروع

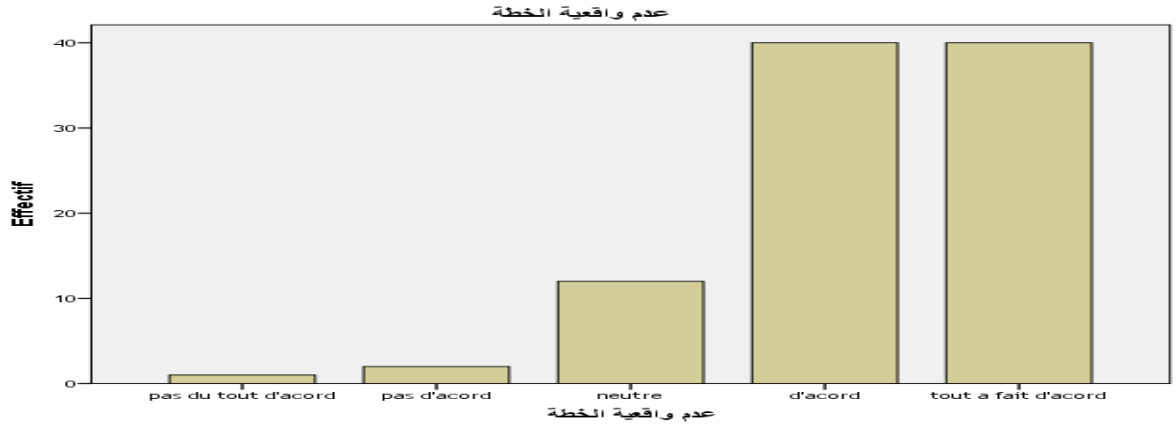


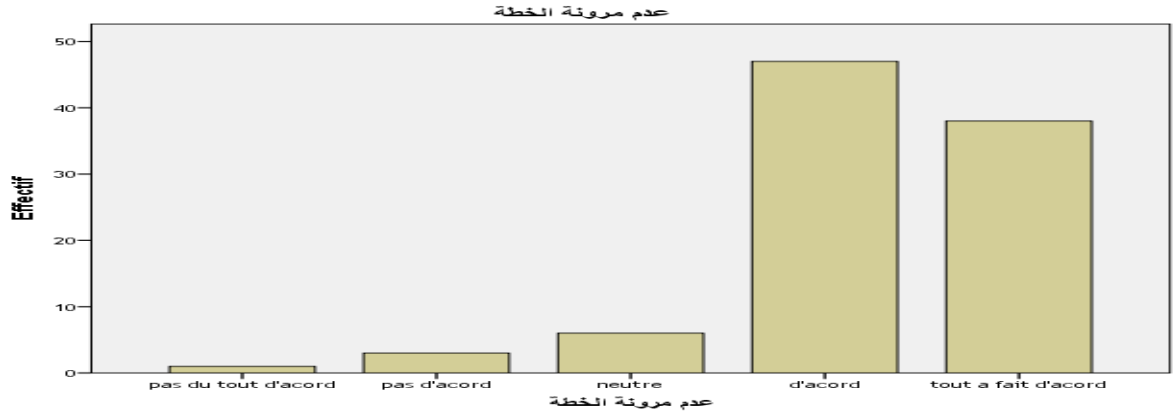
سوء تقدير التكلفة الفعلية للمشروع

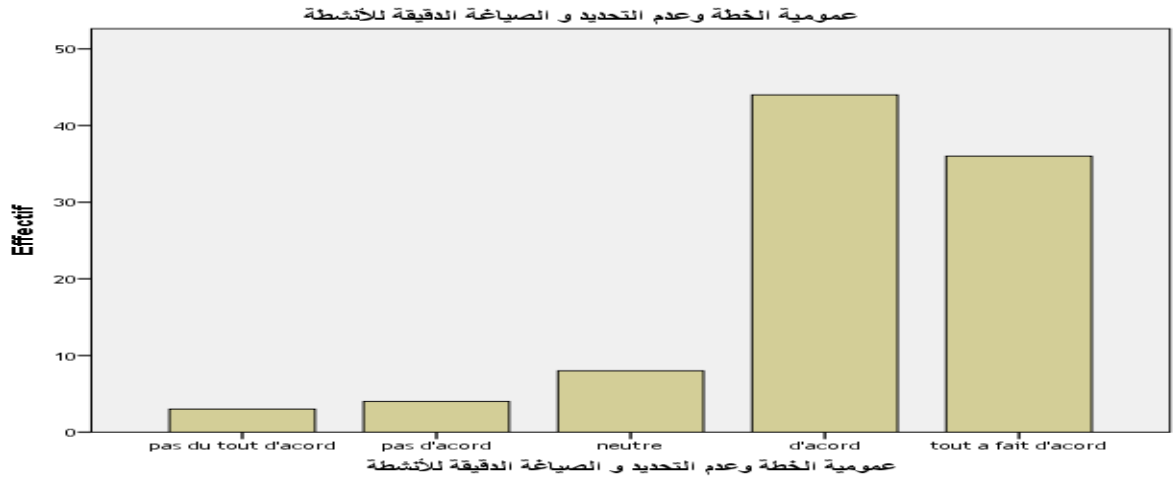


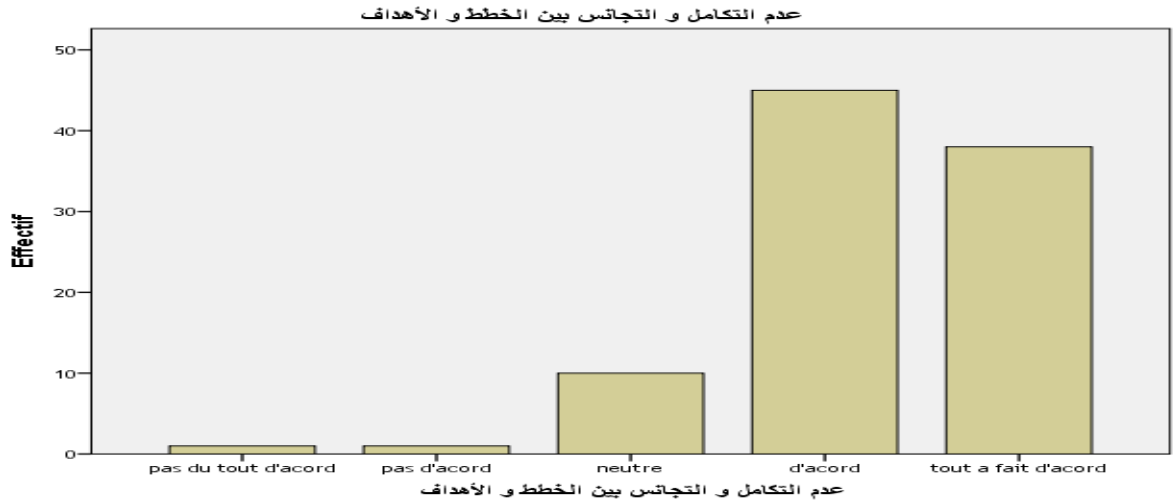
عدم شمولية الخطة

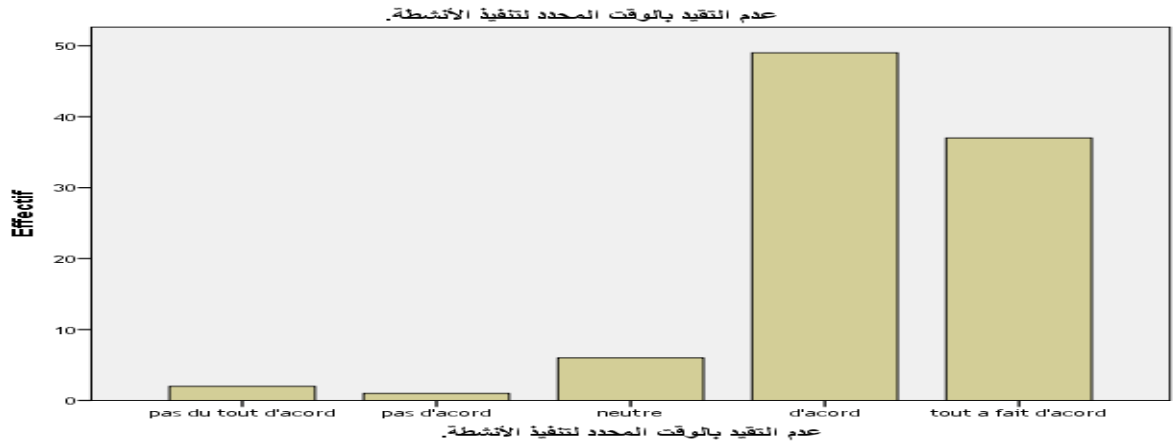

عدم وضوح الخطة
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم وضوح الخطة

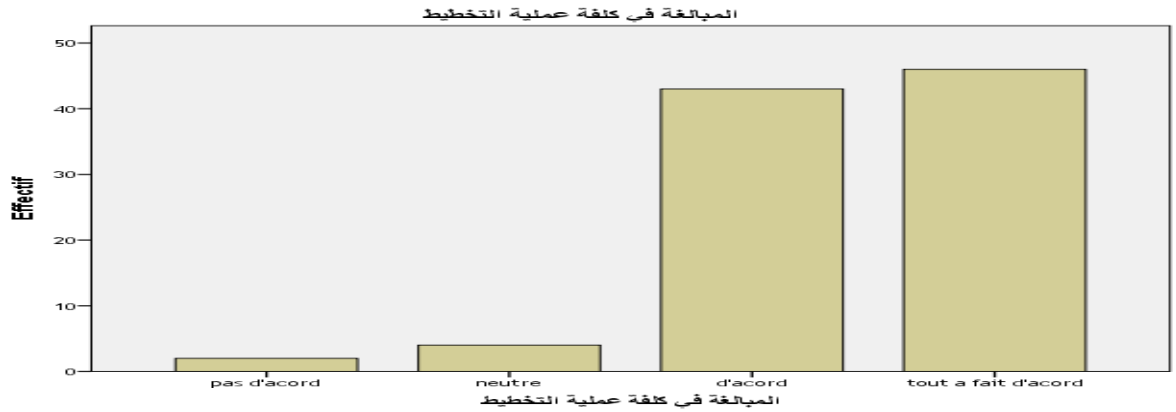

عدم واقعية الخطة
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم واقعية الخطة


عدم مرونة الخطة
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم مرونة الخطة

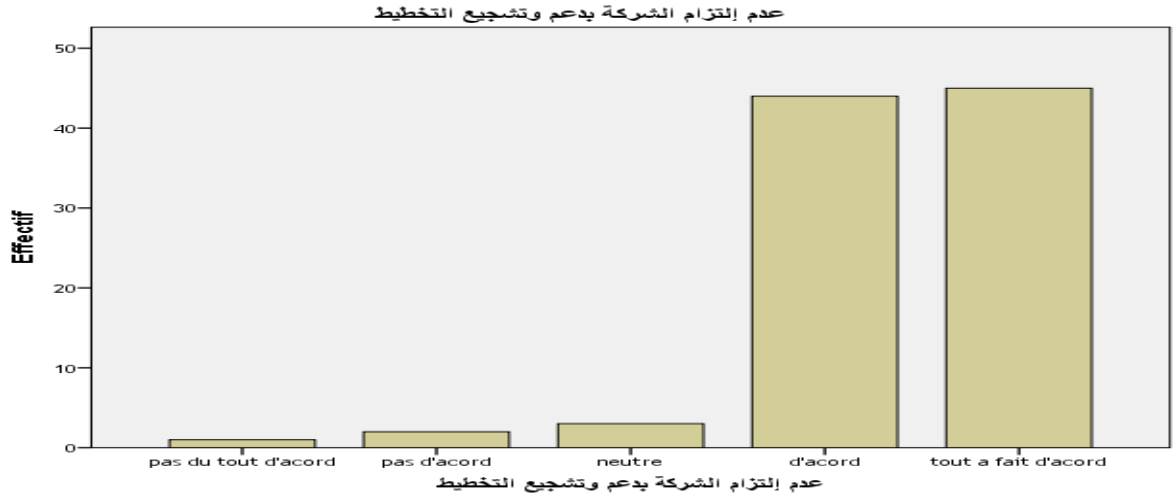

عمومية الخطة وعدم التحديد و الصياغة الدقيقة للأنشطة
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عمومية الخطة وعدم التحديد و الصياغة الدقيقة للأنشطة

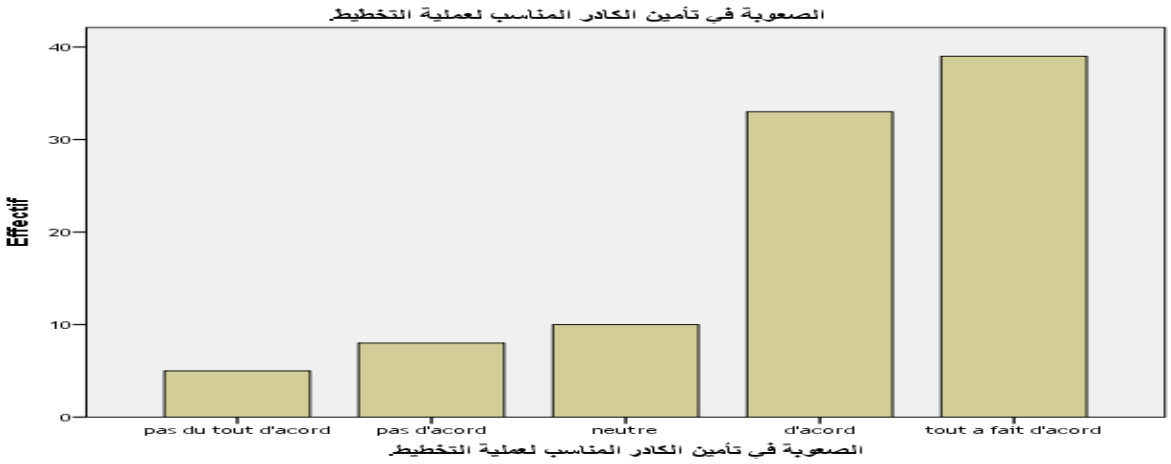

عدم التكامل و التجانس بين الخطط و الأهداف
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم التكامل و التجانس بين الخطط و الأهداف

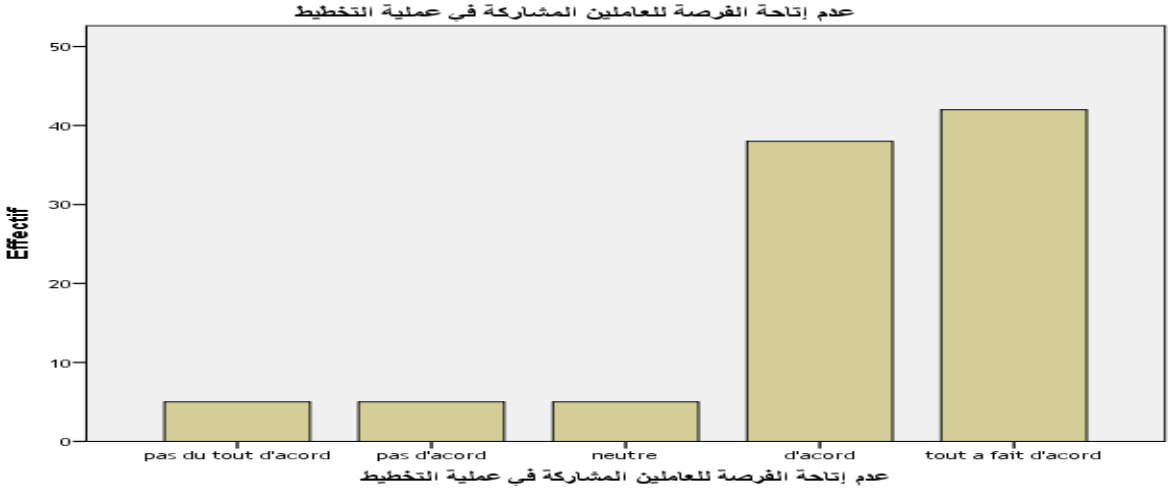

عدم التقيد بالوقت المحدد لتنفيذ الأنشطة.
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم التقيد بالوقت المحدد لتنفيذ الأنشطة.

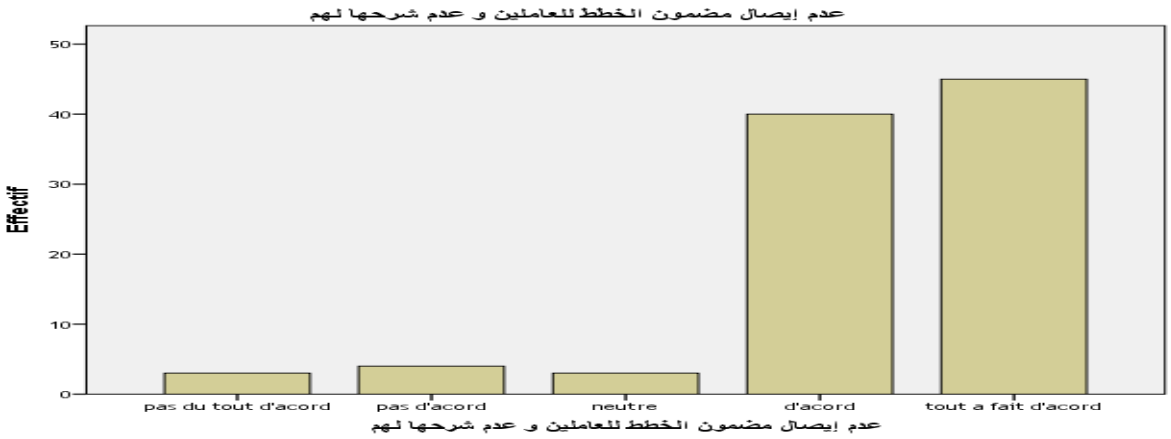

المبالغة في كلفة عملية التخطيط
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
المبالغة في كلفة عملية التخطيط

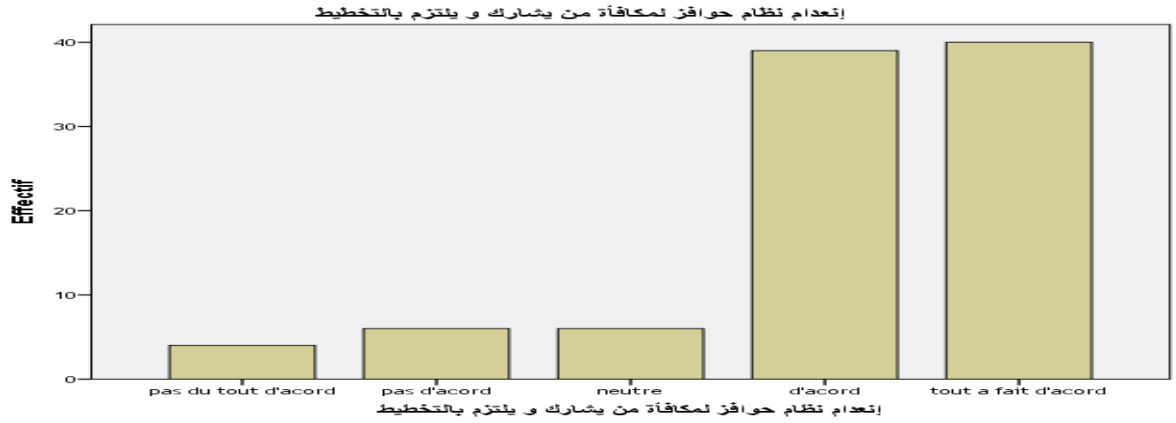

عدم إلزامية التخطيط في الشركة
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم إلزامية التخطيط في الشركة

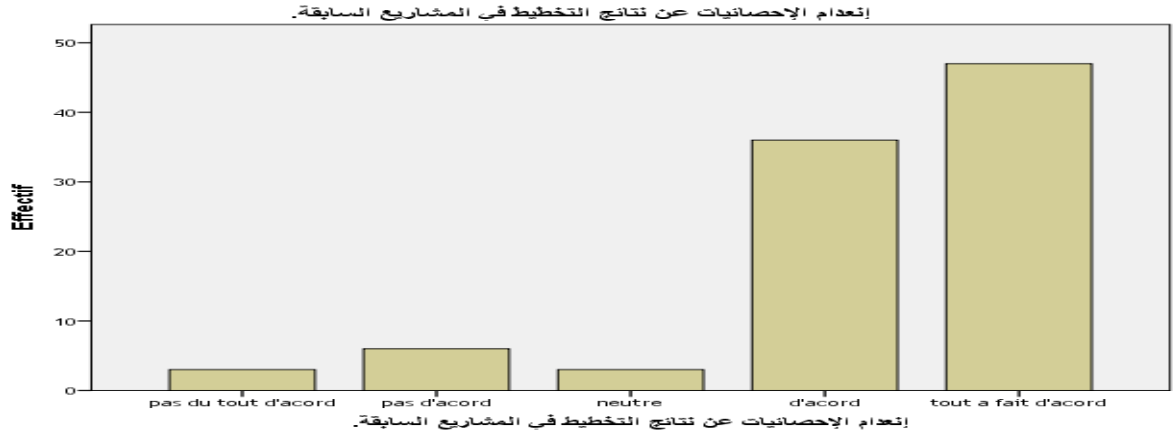

عدم إلتزام الشركة بدعم وتشجيع التخطيط
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم إلتزام الشركة بدعم وتشجيع التخطيط

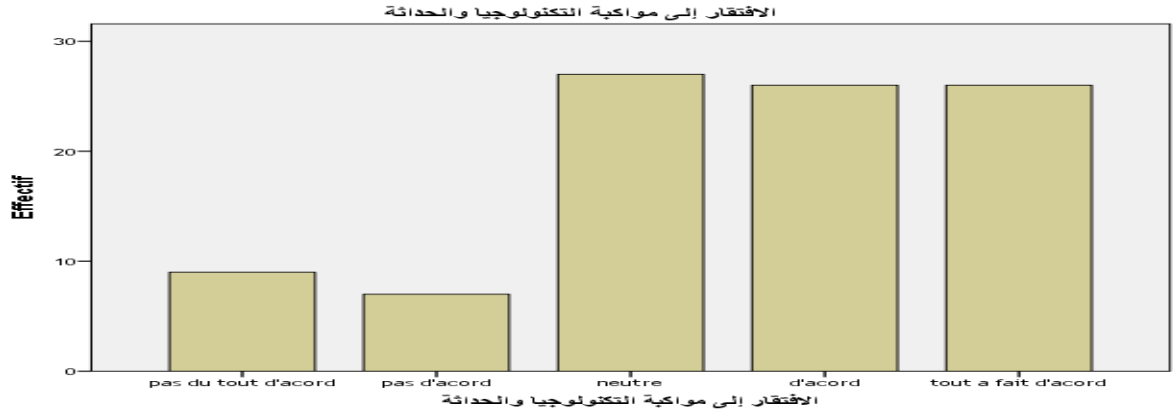

الصعوبة في تأمين الكادر المناسب لعملية التخطيط
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الصعوبة في تأمين الكادر المناسب لعملية التخطيط

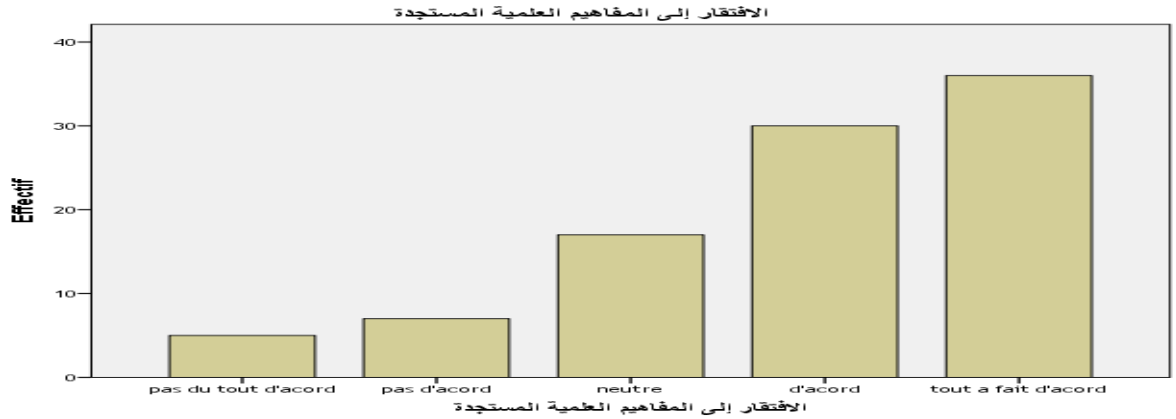

عدم إتاحة الفرصة للعاملين المشاركة في عملية التخطيط
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم إتاحة الفرصة للعاملين المشاركة في عملية التخطيط

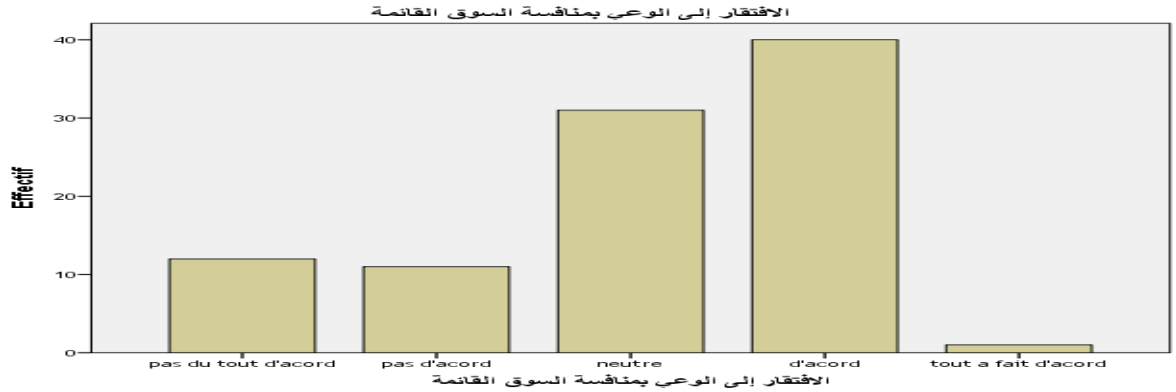

عدم إيصال مضمون الخطط للعاملين و عدم شرحها لهم
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
عدم إيصال مضمون الخطط للعاملين و عدم شرحها لهم

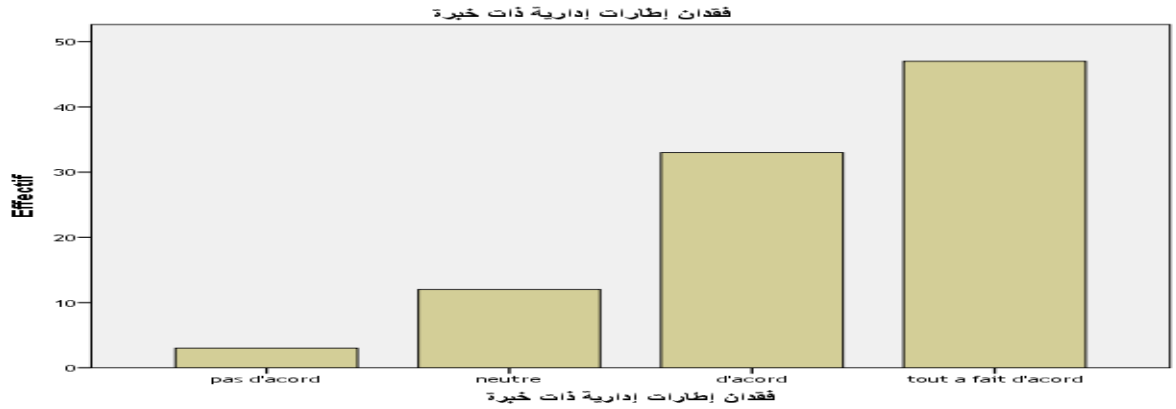

إنعدام نظام حوافز لمكافأة من يشارك و يلتزم بالتخطيط
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إنعدام نظام حوافز لمكافأة من يشارك و يلتزم بالتخطيط

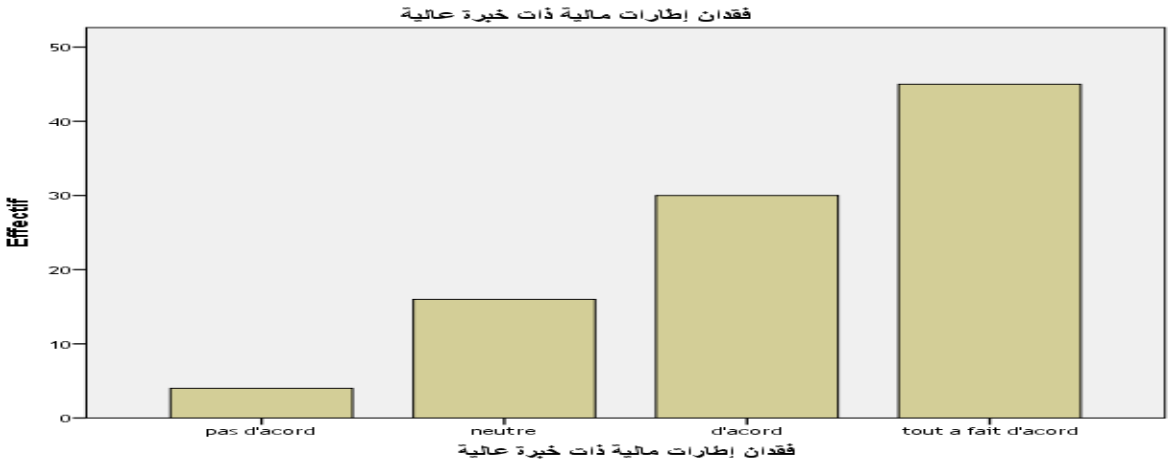

إنعدام الإحصائيات عن نتائج التخطيط في المشاريع السابقة.
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إنعدام الإحصائيات عن نتائج التخطيط في المشاريع السابقة.

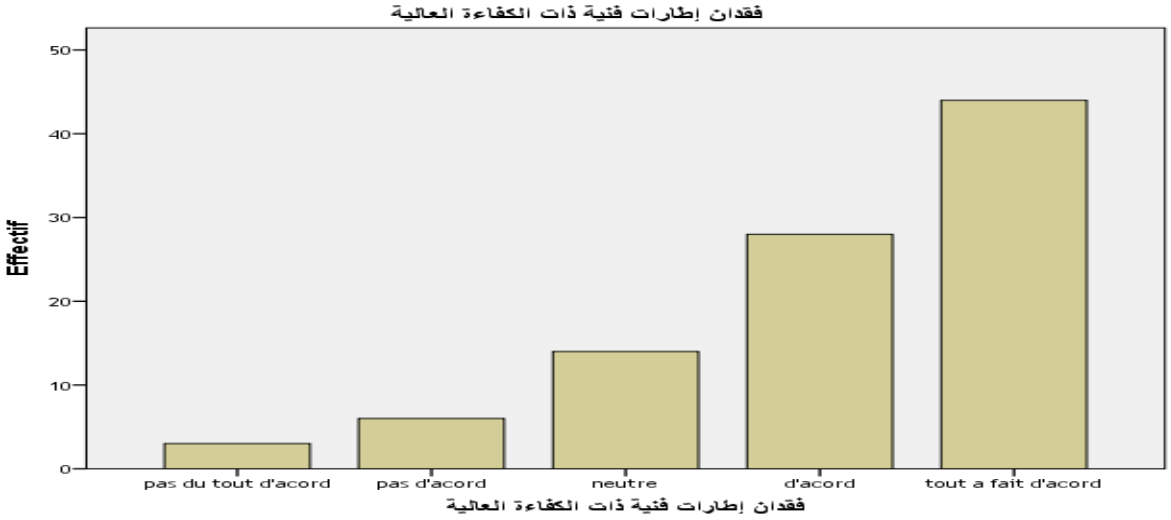

الافتقار إلى مواكبة التكنولوجيا والحداثة
Effectif
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الافتقار إلى مواكبة التكنولوجيا والحداثة

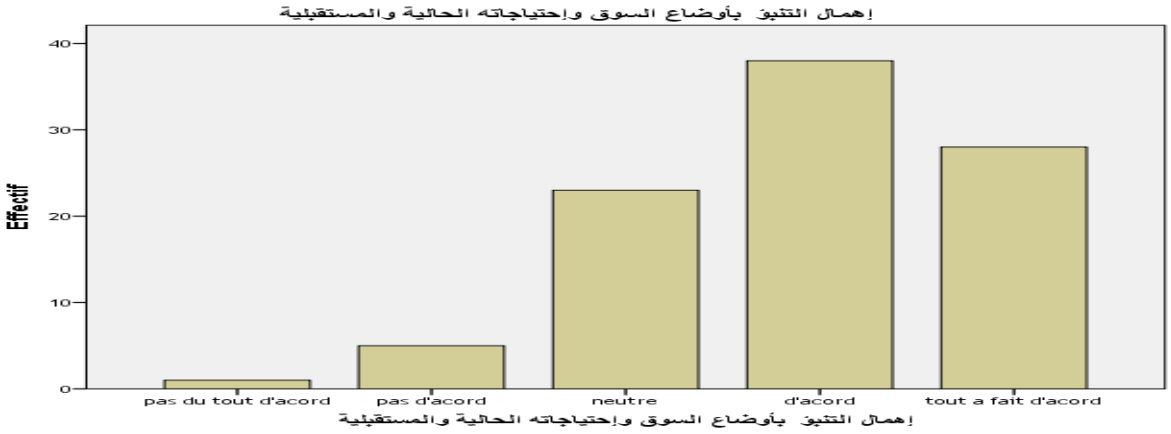

الافتقار إلى المفاهيم العلمية المستجدة
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الافتقار إلى المفاهيم العلمية المستجدة

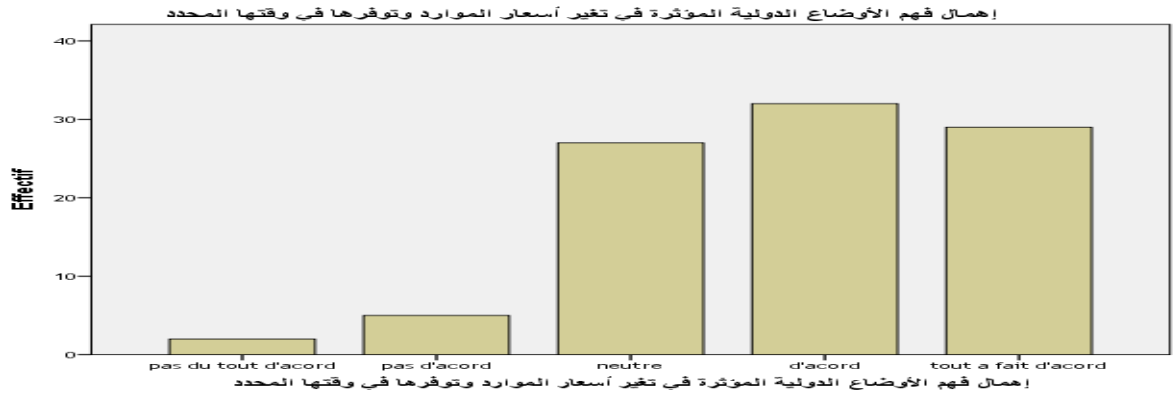

الافتقار إلى الوعي بمنافسة السوق القائمة
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الافتقار إلى الوعي بمنافسة السوق القائمة

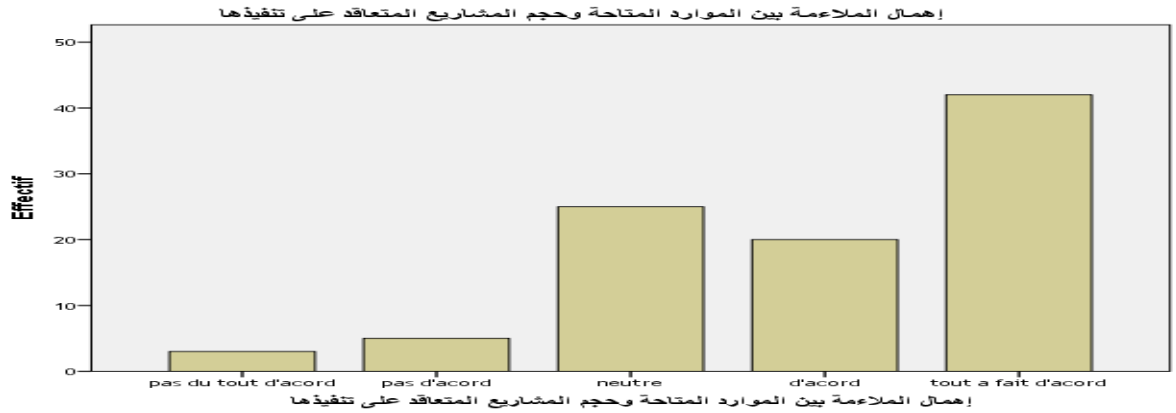

فقدان إطارات إدارية ذات خبرة
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
فقدان إطارات إدارية ذات خبرة

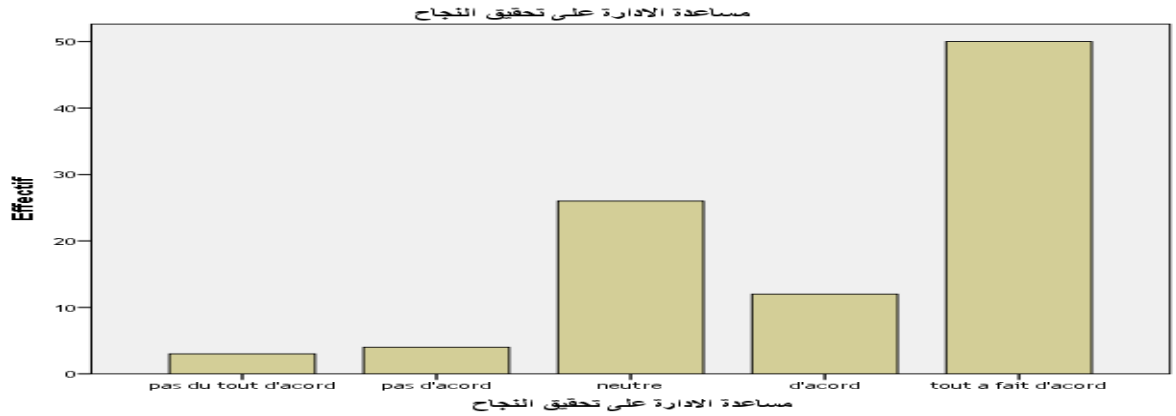

فقدان إطارات مالية ذات خبرة عالية
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
فقدان إطارات مالية ذات خبرة عالية

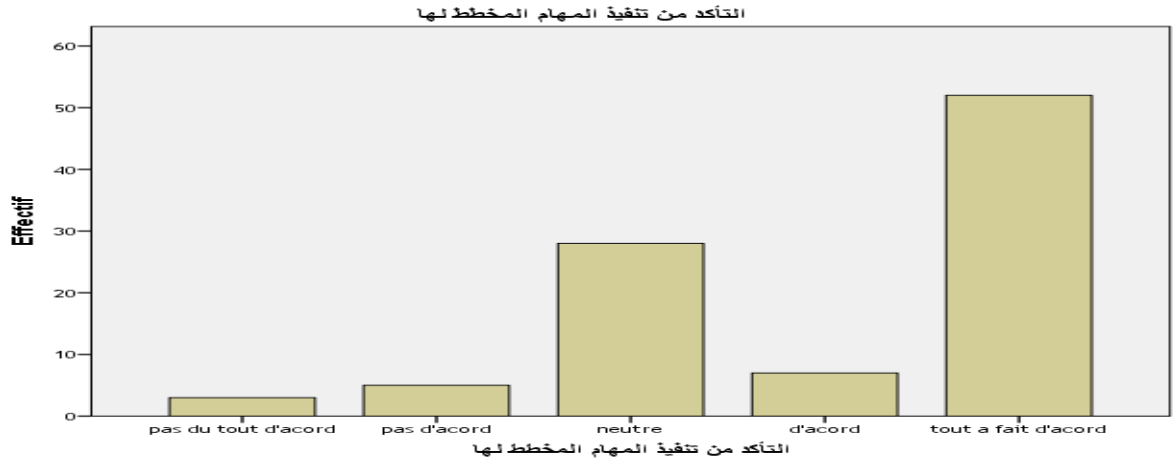

فقدان إطارات فنية ذات الكفاءة العالية
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
فقدان إطارات فنية ذات الكفاءة العالية

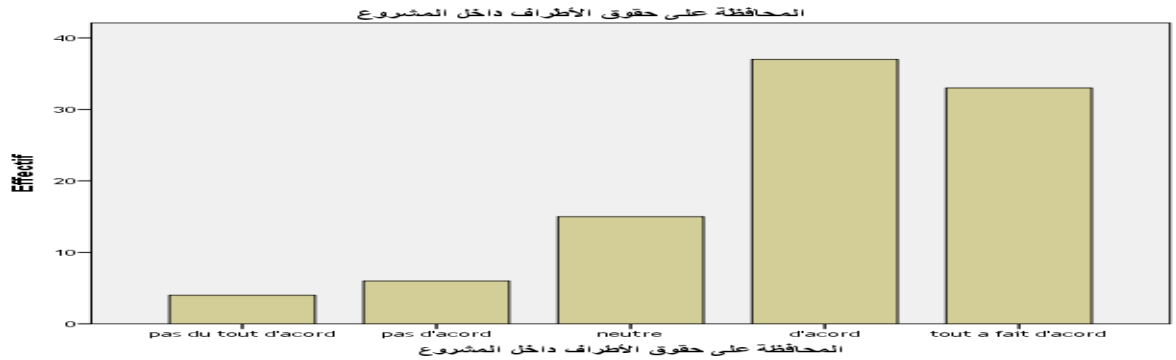

إهمال التنبؤ بأوضاع السوق وإحتياجاته الحالية والمستقبلية
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إهمال التنبؤ بأوضاع السوق وإحتياجاته الحالية والمستقبلية

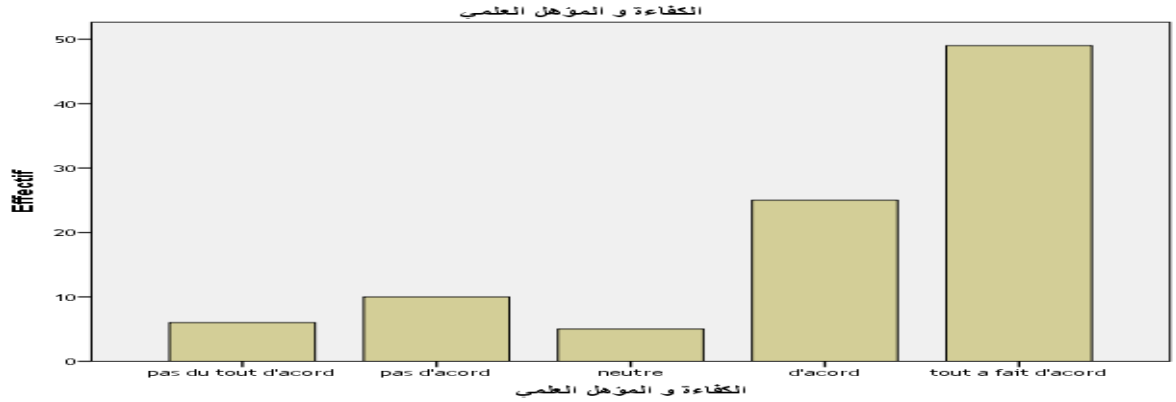

إهمال فهم الأوضاع الدولية المؤثرة في تغير أسعار الموارد وتوفرها في وقتها المحدد
Effectif
0
10
20
30
40
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إهمال فهم الأوضاع الدولية المؤثرة في تغير أسعار الموارد وتوفرها في وقتها المحدد

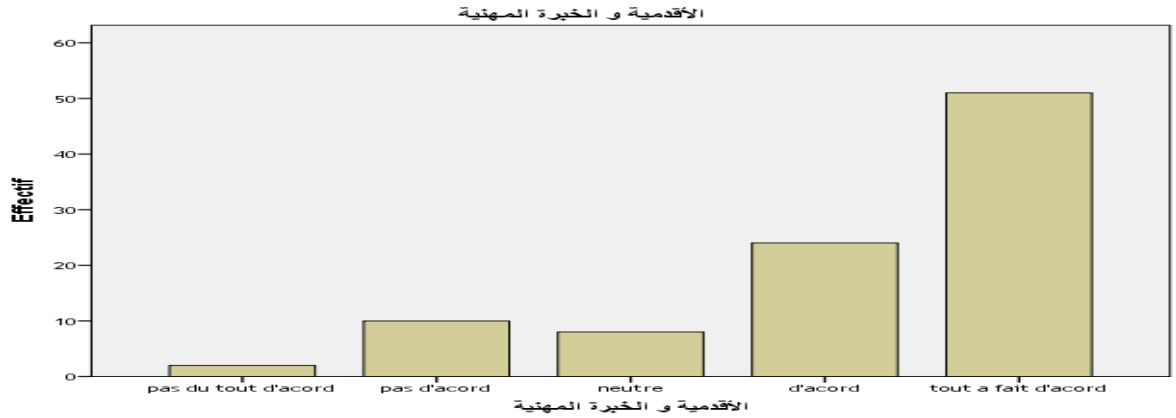

إهمال الملاءمة بين الموارد المتاحة وحجم المشاريع المتعاقد على تنفيذها
Effectif
0
10
20
30
40
50
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
إهمال الملاءمة بين الموارد المتاحة وحجم المشاريع المتعاقد على تنفيذها

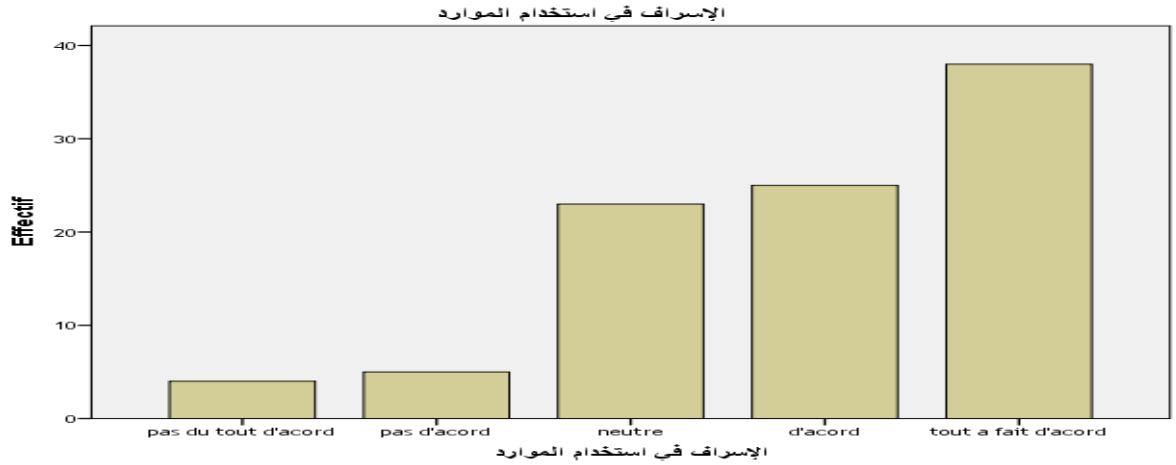

مساعدة الادارة على تحقيق النجاح
Effectif
0
10
20
30
40
50
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
مساعدة الادارة على تحقيق النجاح

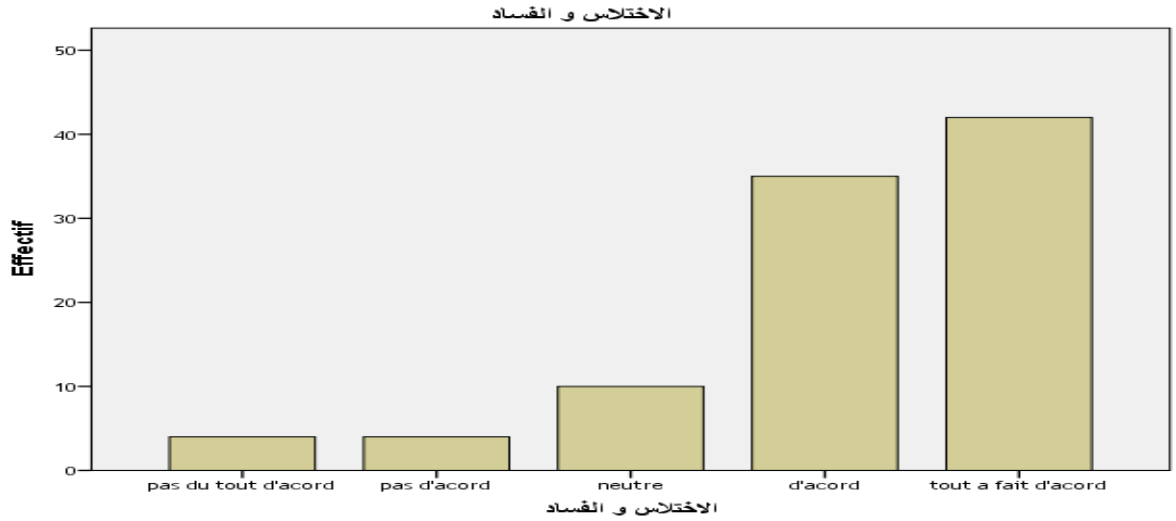

التأكد من تنفيذ المهام المخطط لها
Effectif
0
10
20
30
40
50
60
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
التأكد من تنفيذ المهام المخطط لها

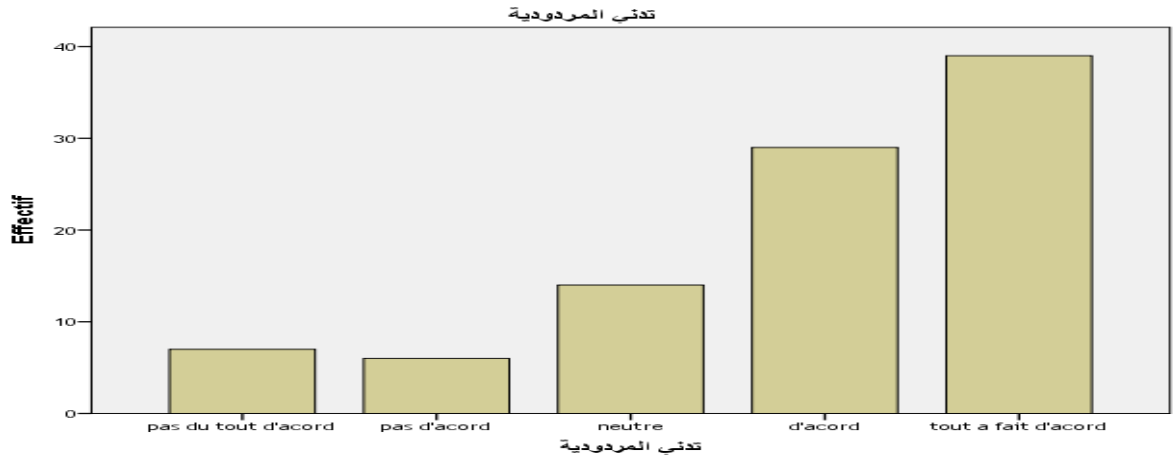

المحافظة على حقوق الأطراف داخل المشروع
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
المحافظة على حقوق الأطراف داخل المشروع


الكفاءة و المؤهل العلمي
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الكفاءة و المؤهل العلمي


الأقدمية و الخبرة المهنية
Effectif
60
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الأقدمية و الخبرة المهنية


الإسراف في استخدام الموارد
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الإسراف في استخدام الموارد


الاختلاس و الفساد
Effectif
50
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
الاختلاس و الفساد


تدني المردودية
Effectif
40
30
20
10
0
pas du tout d'acord
pas d'acord
neutre
d'acord
tout a fait d'acord
تدني المردودية

الملخص

الملخـــص

تعاني معظم المشاريع الإنشائية في الجزائر من فوضى في التنفيذ وتأخر في الانجاز، ولعل السبب في ذلك راجع بالدرجة الأولى إلى سوء التخطيط. وقد تم من خلال هذا العمل دراسة استخدام الأساليب الكمية في تخطيط المشاريع والرقابة عليها. وعليه فإن الهدف الرئيسي من البحث تمثل في تخطيط مشروع بناء 200 وحدة سكنية بولاية مستغانم من خلال تقدير المدة الزمنية اللازمة لانجاز المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج CPM، تقييم ومراجعة تنفيذ البرامج PERT، والتحليل باستعمال المجموعات الضبابية، ومقارنتها بما تم تقديره من طرف مكتب الدراسة، بالإضافة إلى توزيع استبيان على عينة من مكاتب الدراسات بغية التأكد من ان سوء التخطيط يعد عاملا في تأخر انجاز المشاريع.

من خلال نتائج الدراسة فقد تبين بأن التخطيط باستعمال المجموعات الضبابية ساهم في تخفيض مدة انجاز المشروع إلى ستة أسابيع تقريبا مقارنة بما تم تقديره من طرف مكتب الدراسة، بينما استخدام أسلوب المسار الحرج CPM و أسلوب PERT أدى إلى تخفيض مدة الانجاز بـ 4 أسابيع و5 أسابيع على التوالي، وهي نتائج تعكس تميز التخطيط باستخدام المجموعات الضبابية عن باقي أساليب التخطيط، إضافة إلى ذلك فقد أظهرت نتائج الاستبيان أن إهمال عملية يعد من أهم العوامل المسببة للفوضى والتأخر في انجاز المشاريع .

الكلمات المفتاحية: المشروع، التخطيط، شبكات الأعمال، النشاط، الزمن ،المسار الحرج، المجموعات الضبابية.

Abstract

Most of the construction projects in Algeria suffer from implementation chaos and delay in completion, this work examined the use of quantitative methods in both planning and controlling projects. Thus, our main objective of this study was planning a construction project of 200 housings units in Mostaganem province, by estimating the time required to complete the project using the critical path method (CPM), evaluating and reviewing the implementation of Pert programs. In addition to the analysis using the fuzzy groups, so it can be compared later with what has been estimated by the study office. Besides, a questionnaire has been distributed to a sample of the study offices for the purpose of ensuring that poor planning, which is considered among the factors that leads to the delay in projects completion.

The findings of the study revealed that planning through fuzzy groups had contributed in reducing project completion time to approximately a six weeks with what was estimated in the study office, this latter determined the period of works completing by 160 weeks, while using the critical path method (CPM) and pert method (PERT) led to reduce the period of completion to 4 weeks and five weeks in a row.

All these results reflect the distinction of planning using fuzzy groups from other planning methods, However, as the questionnaire showed, neglecting that operation will cause both chaos and delay in the completion of projects.

Keywords : Project, planning, business networks , activity, time, critical path, fuzzy groups