جامعة أحمد دراية –أدرار–
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم علوم التسيير

مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي

شعبة التسيير

تخصص إدارة أعمال

الموضوع:

استخدام نماذج شبكات الأعمال الحديثة في تخطيط ومراقبة المشاريع

دراسة حالة: مشروع الإنارة العمومية المنجز من طرف مؤسسة "إيباش" بولاية أدرار

إعداد الطالبتين:

- بن علي إكرام
- تينيلان فاطمة

إشراف الأستاذ الدكتور:

- بن الدين أمحمد

لجنة المناقشة

د/ مجاهد سيد أحمد	جامعة أدرار	رئيسا
أ.د/ بن الدين امحمد	جامعة أدرار	مشرفا
د/ بلبالي عبد السلام	جامعة أدرار	مناقشا

السنة الجامعية: 2020/2019

الإهداء

أهدي ثمرة هذا العمل

إلى والدي رحمه الله وأحسن مثواه.

إلى أعز ما أملك في هذه الحياة ومن كان لها الفضل في وصولي إلى هذه المرحلة "والدتي الكريمة" حفظها الله وأطال في عمرها وأمدها بالصحة والعافية.

إلى جميع إخوتي وأخواتي حليمة، وهيبة، عبدالله، عبد القادر وعبد الرحمان

إلى صغيري أمير وكل عائلتي من صغيرها إلى كبيرها

وكل من كان له الفضل في إنجاز هذا العمل

إلى من جمعتني بيها الأيام ورافقتني طوال مشواري الدراسي صديقتي "فاطمة"

إلى كل من علمني حرفا

إليكم جميعا أهدي ثمرة هذا الجهد.

إكـرام

الاهداء

إلى أول من تلفظ لساني باسمها فنبض قلبي إلى الينبوع الذي لا يمل العطاء من حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها "والدتي" العزيزة حفظها الله لنا

إلى من سعى وشقى لأصل إلى ما أنا عليه من علمني الإجتهاد والمثابرة والسير على خطى الحبيب المصطفى عليه أفضل الصلاة والسلام"والدي" أطال الله في عمره

إلى من يلهج بذكراهم فؤادي مخزن ذكرياتي ومصدر سعادتي، إلى سندي بالحياة "إخواني واخواتي" الأعزاء وأزواجهم كل باسمه ومقامه.

إلى فرحة البيت وقرة العين سجود، رياض، إسماعيل، عادل، وفاطمة الزهراء.

إلى من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معا نحو النجاح وتكاتفنا يدا بيد ونحن نقطف زهرة تعلمنا صديقتي "إكرام"

إلى من علمونا حروفا من ذهب وكلمات من درر إلى من صاغوا من فكرهم منارة تنير لنا مسيرة العلم أساتذتنا الكرام وأخص بالذكر أستاذنا الفاضل د/بن الدين امحمد

إلى كل من حملته ذاكرتي ولم تحمله مذكرتي ...

إليكم جميعا أهدي ثمرة هدا الجهد المتواضع راجية من الله أن يجد القبول والنجاح

فاطمة

شكر وعرفان

نحمد الله عز وجل الذي ألهمنا الصبر والثبات وأمدنا بالقوة والعزم على مواصلة مشوارنا الدراسي وتوفيقه لنا في إنجاز هذا العمل، فنحمدك اللهم ونشكرك على نعمتك وفضلك ونسألك البر والتقوى، ومن العمل ماترضى، والصلاة والسلام على حبيبك وخليلك المصطفى الأمين عليه أزكى الصلاة وأشرف التسليم

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير وأسمى معاني العرفان للأستاذ الفاضل "د/ أمحمد بن الدين" لقبوله الإشراف على هذه الدراسة وحرصه على أن يكون هذا العمل في صورة كاملة لا يشوبه أية نقائص، وعلى المجهودات التي بذلها من أجلنا والنصائح والتوجيهات التي كان يضعها نصب أعيننا والتي مهدت لنا الطريق لإنجاز هذا العمل.

ثم نرسل بقلوبنا و بأقلامنا أسمى آيات الشكر والاحترام إلى الأسرة الجامعية وبالأخص كلية علوم التسيير كما ونتقدم بخالص الشكر والامتنان إلى الأساتذة الكرام وإلى اللجنة المناقشة جزاهم الله عنا خير الجزاء، ولا ننسى أن نتقدم بخالص الشكر لكافة عمال شركة "إيباش" عما قدموه لنا من مساعدات وتسهيلات من أجل إتمام بحثنا هذه الدراسة.

وكل من مد لنا يد العون وساندنا ودعمنا من قريب أو من بعيد من أجل إتمام هذه المذكرة.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

المحتويات	الصفحة
الإهداء	
الشكر	
فهرس المحتويات	I-II
قائمة الجداول	III
قائمة الأشكال	IV
قائمة الملاحق	V
المقدمة العامة	أ–د
الفصل الأول: التأصيل النظري لشبكات الأعمال ومراقبة المشاريع	
تمهيد	02
المبحث الأول: الإطار المفهومي لشبكات الأعمال ومراقبة المشاريع	03
المطلب الأول:مدخل عام لتخطيط ومراقبة المشاريع	03
الفرع الأول: مفهوم تخطيط المشاريع وأهميته	04
الفرع الثاني: مفهوم مراقبة المشاريع وأهميتها	05
المطلب الثاني: مفهوم التحليل الشبكي وأهميته	06
الفرع الأول: تعريف شبكات الأعمال	06
الفرع الثاني: مفاهيم أساسية حول شبكات الأعمال	07
الفرع الثالث: قواعد بناء شبكات الأعمال	07
الفرع الرابع: أهمية شبكات الأعمال ومراحل تنفيذها	09
المطلب الثالث: الأساليب المستعملة في التحليل الشبكي	11
الفرع الأول: طريقة المسار الحرج (CPM) وآليات عملها	11
الفرع الثاني: طريقة تقييم ومراجعة البرامجPERT	16
الفرع الثالث: المشاكل المصاحبة لاستخدام طريقة تقييم ومراجعة البرامج وطريقة المسار الحرج	21
المبحث الثاني: الدراسات السابقة للموضوع وعلاقتها بالدراسة الحالية	22
المطلب الأول: عرض الدراسات السابقة	22
المطلب الثاني: أوجه التقاطع والإختلاف للدراسة الحالية مع الدراسات السابقة وإبراز ميزة الدراسة الحالية	24
أولا: مناقشة الدراسات السابقة	24
ثانيا: الميزة الأساسية للدراسة الحالية عن الدراسات السابقة	26

خلاصة الفصل	27
الفصل الثاني: الدراسة التطبيقية لكيفية استخدام نماذج شبكات الأعمال لمراقبة المشاريع وتخطيطها بشركة "إيباش" بأدرار	
تمهيد	29
المبحث الأول: تقديم عام لمؤسسة إيباش للأشغال العمومية	30
المطلب الأول: التعريف بالمؤسسة إيباش	30
أولا: نشأة المؤسسة	30
ثانيا: التعريف بمؤسسة إيباش	31
المطلب الثاني: طبيعة نشاط المؤسسة وأهدافها	31
أولا: طبيعة نشاط المؤسسة	31
ثانيا: أهداف المؤسسة المستقبلية	31
المطلب الثالث: تحليل الهيكل التنظيمي للمؤسسة	32
أولا: عرض الهيكل التنظيمي	32
ثانيا: تحليل الهيكل التنظيمي للمؤسسة	32
المبحث الثاني: نموذج مقترح لكيفية إستعمال نماذج شبكات الأعمال في مؤسسة إيباش	33
المطلب الأول: تقديم نموذج الدراسة	34
المطلب الثاني: استخدام نماذج التحليل الشبكي لمراقبة مشروع الإنارة العمومية بالشركة إيباش	37
خلاصة الفصل	49
الخاتمة العامة	50
قائمة المصادر والمراجع	53
الملاحق	56
الملخص	

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	أنشطة المشروع للمثال 01	13
02	أنشطة المشروع للمثال 02	15
03	الأزمنة المبكرة والمتأخرة والزمن الفائض عند كل نشاط من أنشطة المشروع	16
04	الأزمنة التقديرية لإنجاز مشروع	18
05	تسلسل أنشطة المشروع والزمن المقدر لكل نشاط	36
06	إدخال بيانات المشروع في قائمة PERT/CPM	37
07	الأنشطة المتعلقة بالمشروع وأزمنتها	38
08	يوضح أزمنة المشروع	39
09	يوضح أنشطة مشروع الإنارة الكهربائية والأزمنة الإحتمالية لها	42
10	الأزمنة المبكرة والمتأخرة للمشروع	43
11	الإنحراف المعياري لأنشطة المشروع	43
12	المسار الحرج للمشروع	45

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	تمثيل النشاط بسهم بين حدثين	08
02	تمثيل القاعدة رقم 03	08
03	تمثيل القاعدة رقم 04	08
04	تمثيل النشاط الوهمي	08
05	تمثيل حالة العودة إلى الوراء	09
06	تمثيل حالة الدوران	09
07	تمثيل الحالة 06	09
08	شبكة المشروع الموضح في المثال (01)	13
09	الأزمنة المبكرة والمتأخرة للمشروع	16
10	شبكة مشروع تطوير نظام معلومات مع إيجاد المسار الحرج	19
11	الهيكل التنظيمي للمؤسسة	32
12	التمثيل البياني لشبكة المشروع	40
13	شبكة المشروع وفق برنامج WINQSB	41
14	شبكة المشروع حسب طريقة PERT	44

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
01	الملف التقني	57
02	اتفاقية العمل المبرمة	58
03	الأمر بالأشغال	59
04	رسالة العرض	60
05	محضر الإستلام المؤقت	61

المقدمة العامة

- **توطئة:**

إن اتسام بيئة الأعمال والمؤسسات الاقتصادية بصفة عامة بالتغير المستمر والحاجة الدائمة للتطوير، وفي ظل الاهتمام المتزايد بالمشاريع في الآونة الأخيرة لاسيما المشاريع الشاملة الضخمة منها والمعقدة أدى إلى ظهور فكرة إدارة المشاريع وتطويرها، بحيث كان لابد من وجود إدارة فعالة تقوم بوضع الخطط بشكل دقيق ومسبق مركِّزة على أهداف المشروع وتتابع أطوار إنجازه ومن ثمة تقليل ومعالجة الانحرافات التي تعترضة أثناء فترة تنفيذه، وذلك من خلال وظيفتي التخطيط والرقابة.

وتجدر الإشارة إلى أن عمليتي التخطيط والرقابة شهدتاتطورا كبيرا، فبعد أن كانتا تتمان يدويا وتعتمدا على كفاءة ومهارة المسير أو المشرف على المشروع فقط، فقد تطور الأمر إلى استخدام بعض الأساليب العلمية من أجل تسيير المشاريع والتخطيط لها وكذا الرقابة عليها، ومن اشهر الأساليب المكرِّسة لأغراض التخطيط ومتابعة هاته المشاريع بكفاءة وفعالية، أساليب التحليل الشبكي. باعتبار هاته الأخيرة المعروفة ايضا بنماذج شبكات الأعمال أضحى لها دورا بارزا في عملية تحليل أنشطة المشاريع والتعرف على الإنتكاسات التي تواجهها بشكل يضمن تنفيذ الأنشطة التي يتضمنها المشروع في وقت محدد حسب ما هو مخطط له مسبقا وبأقل التكاليف الممكنة.

- **إشكالية الدراسة:**

بالرغم من مرور أكثر من عقد من الزمن على ظهور أساليب التحليل الشبكي، وإثبات نجاعتها في التحكم في أزمنة تنفيذ المشاريع وكذا تكاليفها، في الكثير من المشروعات الاقتصادية والاجتماعية عبر العالم، فإن تطبيق هاته الأساليب في المشاريع العمومية منها والخاصة بالجزائر، يبدو محتشما على غرار باقي النظم والأساليب الكمية الحديثة، ويظهر ذلك من خلال ضعف الانتشاروالاستخدام المحكم لها لدى الكثير من القائمين على إنجاز المشاريع العامة ولدى الكثير من المؤسسات الخاصة، ما أثر سلبا على تكلفة إنجاز هاته المشاريع ومواعيد تسليمها، ومن هذا المنطلق وبغرض إبراز أهمية التحليل الشبكي وكيفية استخدامه لمراقبة المشاريع تم بلورة إشكالية الدراسة في التساؤل الجوهري التالي:

كيف يمكن استخدام أساليب التحليل الشبكي لتخطيط ومراقبة المشاريع؟

ولتبسيط معالم هاته الإشكالية الرئيسية يمكن الاستعانة بالأسئلة الفرعية التالية:

- ما المقصود بالتحليل الشبكي، وما أهميته في تخطيط ومراقبة المشاريع؟
- ماهي أهم نماذج شبكات الأعمال المستخدمة في إدارة المشاريع؟
- ما هو دور نماذج شبكات الأعمال في تخطيط ومراقبة المشاريع؟

- هل يدرك القائمون على إدارة المشاريع بمؤسسة البناء والأشغال العامة "IBACHE" بأدرار، أهمية استخدام التحليل الشبكي في تخطيط المشاريع ومراقبتها؟
- كيف يمكن استخدام نموذجي "CPM" و "PERT" كنموذجين من أهم نماذج التحليل الشبكي لتخطيط ومراقبة المشاريع بمؤسسة "IBACHE"؟

- **فرضيات الدراسة:**

من خلال الإشكالية المطروحة والتساؤلات سابقة الذكر يمكن صياغة الفرضيات التالية:

_ يتلخص دور التحليل الشبكي في وضع خطة المشروع وتصحيح مسار أي انحراف عن هاته الخطة.

_ توجد فروق كمية بين الزمن المقدر للإنجاز باستعمال نماذج شبكات الأعمال والزمن المقدر لها بالتخطيط التقليدي.

_ يوجد إدراك لدى القائمين على إدارة المشاريع بمؤسسة "IBACHE" بأهميةاستخدام التحليل الشبكي في تخطيط المشاريع ومراقبتها؟

- **أهمية الدراسة:**

تكتسي الدراسة أهمية من الناحيتين العلمية والعملية فمن الناحية العلمية تنبع أهميتها من خلال تسليط الضوء على الأسس النظرية والتطبيقية لموضوع شبكات الأعمال وبيان أهميتها في إدارة المشاريع بغرض ضمان نجاح المشروع في أحسن الظروف بما يمكِّن من إنجازه في الوقت المحدد وبأقل التكاليف، وذلك من خلال التخطيط له والتقليل من الانحرافات التي قد تنجم عن العراقيل التي تقف في مسار المشروع أثناء إنجازه.

أما من الناحية العملية، فتنبثق أهمية الدراسة من خلال وضعها بين أيدي المهتمين والقائمين ميدانيا على إدارة المشاريع بمختلف المؤسسات والهيئات، بغرض استخدام نتائجها التي من شأنها أن تساعد هؤلاء في معالجة مشكلة هدر الوقت والتأخير في التنفيذ الذي أضحى سمة إنجاز مختلف المشاريع، بالإضافة إلى الارتفاع في تكاليف المشروع.

- **دوافع اختيار موضوع الدراسة:**

تم اختيار الموضوع بناء على عدة اعتبارات يمكن إيجازها في أسباب ذاتية وأخرى موضوعية كما يلي:

الأسباب الموضوعية: تتجلي فيما يلي:

_ القيمة العلمية لموضوع التخطيط والرقابة في الإدارة عموما وإدارة المشاريع على وجه الخصوص.

_ محدودية الدراسات التي تعنى بموضوع استخدام نماذج شبكات الأعمال في عملية تخطيط ومراقبة المشاريع تحت التشييد وكذا عدم الاهتمام الكافي بها وبتطبيقها خاصة في مشاريع الأشغال العمومية.

الأسباب الذاتية: لعل من أهمها:

_ محاولة السعي لاكتساب خبرة شخصية في الموضوع.

_ الرغبة بمواصلة البحث في هذا الموضوع لحداثته وتوسع جوانبه والبحث في إشكالاته الراهنة.

_ ملائمة الموضوع مع التخصص المدروس من قبل الطالبتين في الماستر وهو تخصص إدارة الأعمال.

- **حدود الدراسة:**

تتمثل الحدود المكانية للدراسة في مؤسسة الأشغال العامة "إيباش" باعتبارها مؤسسة نشطة في المجال الصناعي على مستوى ولاية أدرار، حيث شملت الدراسة الميدانية دراسة مشروع خاص بالنجارة المعدنية ممثلا في مشروع إنجاز أعمدة الإنارة العمومية في مدخل بلدية رقان، في حين يتحدد الجانب الزمني للموضوع وفق طبيعة الدراسة التطبيقية التي امتدت للفترة من ديسمبر 2019 إلى جويلية 2020، وقد تم التطبيق بمعطيات مقدمة من المؤسسة متعلقة بسنة 2010.

- **صعوبات الدراسة:**

اعترضت الدراسة عديد الصعوبات، حيث كانت في بعض الأحيان مشكلة لعائق لاستمرار إنجاز البحث، وفي بعض الأحيان محفزا كبيرا لمواصلة الدراسة ومن بينها:

– قلة المراجع حول دور نماذج شبكات الأعمال في تخطيط ومراقبة المشاريع بالإضافة إلى تكرار جل المعلومات في المراجع الخاصة بالموضوع، مما أعاق جمع المعلومات وعرضها في الدراسة.

– صعوبة الحصول على معلومات كتابية وجمعها بطريقة شفوية مع عدم كفايتها لا سيما تلك المتحصل عليها من المؤسسة محل الدراسة الميدانية.

– عدم وجود قسم أو جهة داخل الشركة محل الدراسة مختصة في إدارة المشاريع.

– عدم وضوح الرؤية في المؤسسة بشأن موضوع نماذج التحليل الشبكي وآليات تطبيقها مما صعب عملية فهم القائمين على المؤسسة وتوفيرهم لمعلومات الضرورية.

- **منهج الدراسة:**

في محاولة منا للإجابة عن الإشكالية السابقة الذكر ومن أجل الإلمام بالموضوع من كل جوانبه ستعتمد الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، بحيثيستخدم المنهج الوصفي لإعطاء المفاهيم النظرية وسرد المفاهيم

الأساسية حول نماذج شبكات الأعمال وطريقة تطبيقها، كما يتم اعتماد المنهج التحليلي لتفسير النتائج المتحصل عليها في الجانب التطبيقي من خلال الاستعانة بنماذج شبكات الأعمال CPMو PERT وبغرض الوصول إلى النتائج سيتم معالجة البيانات باستخدام برنامج WINQSB.

- **هيكل الدراسة:**

من أجل دراسة الموضوع تم تقسيم خطته إلى فصلين: حيث تناول الفصل الأول التأصيل النظري لنماذج شبكات الأعمال ومراقبة المشاريع، مع احتواء الفصل على مبحثين خصص الأول منهما لدراسة المفاهيم الأساسية لشبكات الأعمال وتخطيط ومراقبة المشاريع وكذا معرفة النماذج المستخدمة في ذلك وكيفية تطبيقها، أما المبحث الثاني فتضمن عرض ومناقشة مختلف الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية.

أما الفصل الثاني المعنون بـ: الدراسة التطبيقية لكيفية استخدام نماذج شبكات الأعمال لمراقبة المشاريع وتخطيطها بشركة "إيباش" بأدرار، فتم تم تقسيمه أيضا إلى مبحثين، تضمن المبحث الأول تقديم عام للمؤسسة إيباش، أما الثاني فقد تم التطرق فيه إلىإعطاء نموذج مقترح لكيفية استعمال نماذج شبكات الأعمال في مؤسسة "إيباش" من خلال التطبيق على مشروع قامت المؤسسة بإنجازه ممثلا في مشروع إنجاز أعمدة الإنارة العمومية برقان.

الفصل الأول

التأصيل النظري لنماذج شبكات الأعمال ومراقبة المشاريع

تمهيد:

تتسمالمشاريعفيمجملهابكبرالحجموالتعقيدممايتطلبالتخطيطبشكلدقيقلتجنبأيةمعوقات،قدتنجمعنأيخطأفيتخطيطأوتنفيذهاتهالمشاريعلذاوجباستخدامبعضالأساليبالكميةمنأجلإدارةالمشاريعبكفاءةوفاعلية،ومنأهمالوسائلالمستخدمةفيحلهاتهالمشاكلوالتقليلمنالانحرافاتالتيقدتصاحبأنشطةالمشروع،تقنيةالتحليلالشبكيأومايسمىبتحليلشبكاتالأعمال،لتسييرالمشاريعوالتخطيطلهاوالسيطرةعليها.

حيثيسمحهذاالتحليلبانجازالأنشطةالتييتضمنهاالمشروعفيوقتمحددومخططلهمسبقاوبأقلالتكاليف.

فأسلوبشبكاتالأعماليعدمنالأساليبالفعالةالتيتستخدمفيتخطيطومراقبةتنفيذالمشاريع،فهويقومعلىتقديرالزمنالمتوقعلإنجازأنشطةالمشروعوكذاالكلفةالمصاحبةلكلنشاطممايساهمفيالرفعمنمستوىالإنجازوالتخفيضمننسبةالمخاطر.

وفيضوءماسبقسيتمالتطرقفيهذاالفصلمنخلالمبحثيه،إلىتقديمالإطارالتعريفيلشبكاتالأعمالوكذاأهمنماذجشبكاتالأعمالالتيتستخدمفيتخطيطومراقبةالمشاريعليختتمالفصلبعرضأهمالدراساتالسابقةفيالموضوع،ثمعلاقتهابالدراسة الحالية، مع إبراز أهممايميز هاته الأخيرةعنالدراسات السابقة.

المبحث الأول: الإطار المفهومي لشبكات الأعمال ومراقبة المشاريع.

تعد شبكات الأعمال من إحدى أهم أدوات تخطيط ومراقبة المشاريع، وسميت كذلك لكونها ترسم في صيغة شبكة، ويتم استخدام هذه الشبكات في مختلف المجالات في الواقع العملي بهدف عرض أنشطة

المشروع بشكل مترابط والتمكين من مراقبة تنفيذ المشروع، مما يساعد متخذ القرار في اتخاذ قرارات ذات أسس واقعية وسليمة. وسيتم التطرق من خلال هذا المبحث إلى تقديم الإطار المفهومي لتخطيط ومراقبة المشاريع وكذا شبكات الاعمال، ثم أهم نماذج تحليل شبكات الأعمال.

المطلب الأول: مدخل عام لتخطيط ومراقبة المشاريع

سنحاول من خلال هذا المطلب تقديم مفهوم التخطيط وأهميته، بالإضافة إلى مفهوم الرقابة وأنواعها وأهميتها وكذا علاقتها بالتخطيط،وقبل ذلك سيتم في هذا الصدد الإشارة إلى مفهوم كل من المشروع وإدارة المشروع.

أولا: تعريف المشروع:

عرّف معهد إدارة المشاريع الأمريكي المشروع بأنه " 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 التكلفة، الوقت، الجودة".(قدوم، 2019، صفحة 03)

كما يعرف المشروع (**Project**)بأنه: "مجموعة من الأنشطة والفعاليات الفريدة نوعا ما عن غيرها توضع لغرض معين، لها نقطة بداية ونقطة نهاية، ومقيدة بوقت وموارد مؤقتة وتكلفة محددة، ومخطط لها مسبقا".(نوري، 2018، صفحة 175).

ثانيا: تعريف إدارة المشروع:

يعرف Schroeder إدارة المشروع بأنها: "استخدام المهارات والمعارف للتنسيق، التنظيم، الجدولة، المراقبة، ورصد وتقييم الأنشطة المنصوص عليها للتأكد من أن الأهداف المعلنة للمشروع هي التي تحققت".(عبدالنبي، 2013، صفحة 86)

كما عرفها معهد المعايير البريطاني (DB6079) بأنها: التخطيط والرصد والسيطرة على جميع جوانب المشروع وتحفيز جميع المعنيين لتحقيق أهداف المشروع في الوقت المحدد والتكلفة والأداء.(عبدي، 2013، صفحة 25)

الفرع الأول: مفهوم تخطيط المشاريع وأهمية:

سنتناول في هذا الجزء مفهوم تخطيط المشروع وإبراز أهميته وذلك فيما سيأتي:

أولا: مفهوم تخطيط المشروع

يعرف فايول التخطيط بأنه "التنبؤ بالمستقبل والاستعداد له فهو بُعد النظر الذي يتجلى في القدرة على التنبؤ بالمستقبل والتحضير له بإعداد الخطة المناسبة".(لونيسي، 2013، صفحة 59)

أما مفهوم التخطيط للمشروع هو أول وظيفة من وظائف إدارة المشروع ويتم من خلاله تحديد الأهداف ثم وضع الخطط والبدائل التي تمكننا من الوصول إلى تلك الأهداف، وتتصف عملية التخطيط بأنها عملية ذهنية تحليلية تتضمن مجموعة من الأنشطة الفكرية والنظرية التي تتطلب مستوى من المهارات الفكرية، لأن التخطيط للمشروع كما نعلم هو التدبير المسبق الذي يحدد مسار المنظمة في المستقبل.(تلي، 2016، صفحة 262)

ثانيا: أهمية تخطيط المشروع:

تتجلى أهمية التخطيط في ما يلي:

- يحدد التخطيط اتجاه المؤسسة أي الوجهة التي تسعى إليها وغرضها الرئيسي؛
- يحدد التخطيط إطارا موحد للعمل، ولاتخاذ القرارات في المؤسسة، وهذا أمر مهم لأن غياب التخطيط يؤدي إلى عدم معرفة الفرص والمخاطر المستقبلية، وقد لا يؤدي التخطيط إلى التحديد الكامل للمخاطر الكامنة في المستقبل، ولكن يساعد على الأقل في خفض هذه المخاطر.(زميت، 2012، صفحة 28)
- يساعد التخطيط على التنسيق بين الأنشطة الرئيسية والفرعية في المنظمة ويحدد الوقت اللازم لأداء كل مرحلة من مراحل العمل مما ينتج عنه ربط الأنشطة وأجزاء العمل مع بعضها البعض؛
- يساهم التخطيط في استغلال الموارد المالية والمادية والبشرية بالشكل الأمثل وبالتالي يخفض التكاليف إلى أقل حد ممكن؛
- يؤدي التخطيط الجيد إلى الشعور بالأمن الوظيفي للعاملين، حيث يقلل من الأخطاء إلى حد كبير مما يؤدي إلى الارتياح النفسي لدى العاملين وبالتالي يحفزهم للعمل ويرفع من إنتاجيتهم؛
- يساعد التخطيط الجيد المديرين على رؤية الصورة الكاملة للمنظمة وبالتالي تحديد الأهمية النسبية لكل نشاط من الأنشطة والعلاقات المتداخلة بينها والتحديد الدقيق للواجبات والاختصاصات الوظيفية؛
- يوفر التخطيط وسائل الرقابة والمتابعة على التنفيذ فالأهداف التي يتم تحديدها في الخطة هي عبارة عن معايير رقابية يقاس بموجبها نتائج الأعمال وتصحيح الإنحرافات حين حدوثها.(لونيسي، 2013، الصفحات 61-62)

الفرع الثاني: مفهوم مراقبة المشاريع وأهميتها

أولا: مفهوم رقابة المشروع:

تعتبر الرقابة إحدى أهم وظائف العملية الإدارية، حيث تقوم على أساس فحص نتائج الأداء الفعلي ومقارنتها أولاً بأول مع الأهداف المخططة التي حددتها إدارة المشروع بالخطة المعدة والموضوعية مسبقًا لهذا المشروع.

وتعرف رقابة المشروع بأنها العملية التي تسعى إلى التأكد من أن الأهداف المحددة والسياسات المرسومة والخطط والتعليمات الموجهة للمشروع تنفذ كما تم التخطيط لها.

رقابة المشروع هي عمل يتم تنفيذه لمتابعة عمليات المشروع المتعلقة ببدء المشروع، وتخطيطه وتنفيذه من خلال اتخاذ الإجراءات التصحيحية أو الوقائية لمتابعة أداء المشروع. (بورحلة، 2018، صفحة 62)

ثانيا: أهمية الرقابة على المشروع وعلاقتها بالتخطيط

1/ أهمية رقابة المشروع: تتبعأهميةالرقابةعلىالمشروعمنكونها(موسوعةمقالاتمهاراتالنجاح، 2020، #https://sst5.com/Article/1690/EBooks.aspx):

_ تؤديإلىضبطتكاليفالمشروع،وتحقيقالرقابةعلىوجودالمشروع،وكذلكمراقبةوقتالمشروعومدى تحقيقهفيالوقتالمتفقعليه؛

_ تعتبر الرقابةعلىالمشروع،عمليةضروريةللتأكدمنحسنسيرالعملفيالمشروع،والتأكدمنأنالإنجازيسيرحسبماهومقررله؛

_ للرقابةعلى المشروع علاقةبكلعنصرمنالعناصرالأخرىللعمليةالإدارية،وبشكلخاصالتخطيط،واتخاذالقرارات؛

_ يهتم نظامالرقابةالفعالبالمواردالبشرية، بالأنماطالسلوكيةلفريقالمشروع،ممايؤديإلىرفعالروحالمعنويةلهذا الفريق وزيادةإنتاجيته؛

2/ **علاقة رقابةالمشروع بالتخطيط:** يكمن ارتباط الرقابة بالتخطيط من خلال العناصر التالية(عابد، 2011، صفحة 153):

- إذا كان التخطيط أول الوظائف الإدارية فحتما الرقابة تعد الوظيفة النهائية المتممة لحلقة النشاط الإداري؛
- لا يمكن القيام بمهمات الرقابة إلا إذا كان هناك خطة وأهداف محددة؛
- تتجسد الرقابة عادة في عملية التأكد من سلامة تنفيذ الخطة الموضوعة وفي مدى الالتزام بتنفيذها،
- لا يقتصر دور الرقابة على متابعة تنفيذ وتشخيص الانحرافات بغية معالجتها بل كذلك تكشف عن صحة عملية التخطيط وما يتبعها من سياسات وإجراءات.

المطلب الثاني:مفهوم التحليل الشبكي وأهميته

تعتبر شبكات الأعمال أداة فعالة تستخدم في تحليل، تخطيط ورقابة المشروعات وهي أسلوب من أساليب بحوث العمليات، وسيتم تقديم تعريف شبكات الأعمال وأهم المفاهيم الأساسية المرتبطة بها وذلك فيما سيأتي:

الفرع الأول: تعريف شبكات الأعمال

تعددت التعاريف المقدمة لشبكات الأعمال ولعل من أهمها:

شبكة الأعمال Network: هي عبارة عن تمثيل بياني لمجموعة من الأنشطة المرتبطة والمتتابعة التي يتكون منها مشروع معين، إذ تظهر تسلسل الأنشطة والأحداث لإنجاز المشروع وبحسب تتابعها الفني المنطقي، وحتى يتم بناء الشبكة، فإن الأمر يتطلب قيام الجهات الفنية بتحديد كافة الأنشطة التي يتكون منها المشروع مع توضيح أي الأنشطة التي يجب البدء بها أولا حتى يتم الانتقال إلى النشاط التالي منه.(الشمرتي، 2010، صفحة 320)

كما تعرف أيضا بأنها "أحد أساليب بحوث العمليات التي تستخدم في مجال التخطيط والرقابة على الأداء، وأن عملية التخطيط والرقابة تؤدي دورا مهما وبارزا في إنجاح المشاريع، بكونها ذات طابع هندسي يعتمد على الأشكال والرسومات البيانية والهندسية كأساس لتطبيق العلاقات الرياضية التي تربط بين متغيرات التخطيط والرقابة المختلفة ومنها الوقت والكلفة، الموارد المادية وما إلى ذلك".(عابد، 2011، صفحة 181)

كما يمكن القول أن شبكات الأعمال "هي تقنية تستخدم في برمجة المشاريع الإنشائية والصناعية والصيانة وغيرها، ومن خلالها يتم بلورة الأهداف المراد تحقيقها إلى خطط وتنفيذها، فضلا عن معرفة ما يحدث من إنحرافات أثناء تنفيذ الخطط، ولهذا تعد شبكات الأعمال إنعكاس لأهم وظيفتين في العملية الإدارية وهما: التخطيط والرقابة".(نوري، 2018، صفحة 175)

ومن خلال كل هذه التعاريف يمكن تعريف شبكات الأعمال على أنها: **إحدى الأدوات المستخدمة في إدارة المشاريع والتي توضح من خلال الرسم البياني أنشطة المشروع والعلاقات التي تربط تلك الأنشطة، وذلك بشكل متسلسل ابتداءً من أول نشاط يجب البدء بتنفيذه وانتهاءً بآخر نشاط في المشروع.**

الفرع الثاني: مفاهيم أساسية حول شبكات الأعمال.

من بين المفاهيم التي سيتم الاعتماد عليها لتوضيح الأسس العلمية للموضوع ما يلي:

1. **الحدث (Event)**: وهو لحظة من الزمن، لا يتطلب وقتا أو موارد ويظهر عند بداية ونهاية كل نشاط. ويتم التعبير عنه بشكل هندسيمنمثلاالأشكال (△□○)؛

2. **النشاط (Activity)**:وهو يمثل العمل اللازم لإنجاز مهمة معينة، أي العمل اللازم لإتمام مرحلة من مراحل المشروع، ويتطلب موارد مادية وبشرية لتنفيذه، ويتم التعبير عنه بسهم (→).(الشمرتي، 2010، الصفحات 320-321).

3. **النشاط الوهمي:(Dummy Activity)**:هو النشاط الذي لا يستغرق وقتا لإنجازه فوقته يعادل صفرا ولا يتطلب موارد لإتمامه فكلفته تعادل صفرا، ويستخدم فقط للدلالة على تتابع الأنشطة منطقيا أو لتفادي وجود أكثر من نشاطين بين حدثين متتاليين أو لتفادي وجود أنشطة معلقة ويرسم بسهم متقطع (⇢).(شياع، 2014، صفحة 276).

4. **المسار(Path)**:ويمثل سلسلة من النشاطات المتتابعة (من اليسار إلى اليمين) تكون بدايتها نقطة بداية المشروع (Start)، وتكون نهايتها نقطة نهاية المشروع، كما يمكن أن تحتوي الشبكة على أكثر من مسار.

5. **المسار الحرج(Critical Path)**: هو المسار الذي يكون مجموع الوقت الذي يتطلبه تنفيذ الأنشطة الواقعة عليه الأطول من بين بقية المسارات في الشبكة.(الفياض، 2007، صفحة 268)

الفرع الثالث: قواعد بناء شبكات الأعمال

يمكن بناء المخططات الشبكية وفق القواعد التالية:

1. كل نشاط يمثل بسهم واحد فقط ويشير رأس السهم إلى إتجاه انسياب العمل.

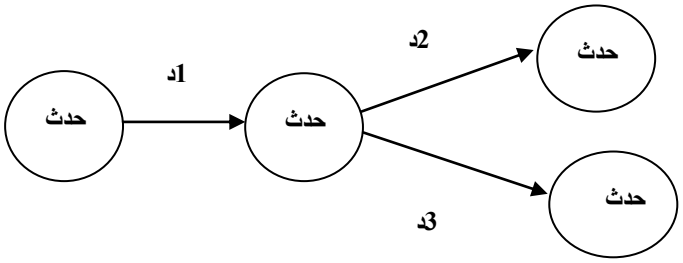
2. كل نشاط يجب أن يبدأ وينتهي بحدث، حيث يربط النشاط (السهم) بين حدثين متتاليين في الشبكة كما هو مبين في الشكل (1).

الشكل رقم (1): تمثيل النشاط بسهم بين حدثين

المصدر: الموسوي عبد الرسول عبد الرزاق، 2008،**التحليل الكمي للعلوم الإدارية والتطبيقية**،مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، ص139

3. قبل البدء بأي نشاط يجب أن تكون جميع الأنشطة السابقة له قد استكملت.

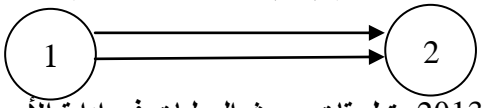
الشكل رقم (02): تمثيل القاعدة رقم 03



المصدر: الموسوي عبد الرسول عبد الزاق، المرجع سابق، ص139

4. لايمكن ربط حدثين بأكثر من نشاط واحد كما هو موضح في الشكل:

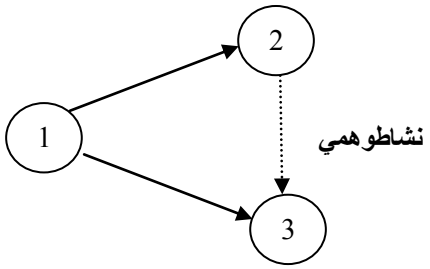
الشكل رقم (03): تمثيل القاعدة رقم 04



المصدر: بني هارون جهاد صياح، 2013، **تطبيقات بحوث العمليات في إدارة الأعمال**، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ص326

ولمعالجة هذه الحالات يتم الاستعانة بنشاط وهمي (Dammy Activity) كما في المثال الآتي:

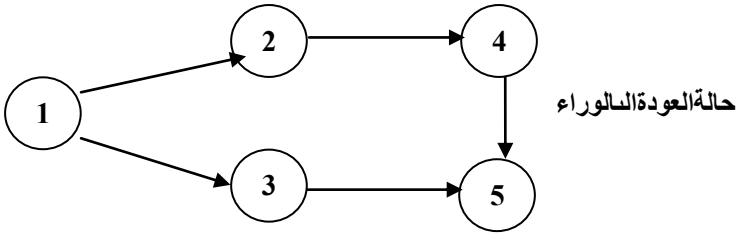
الشكل رقم (04): تمثيل النشاط الوهمي.



المصدر:بني هارون جهاد صياح ، المرجع السابق، ص326

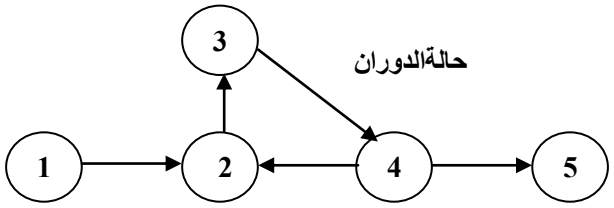
5. إن الأسهم التي تمثل الأنشطة يجب أن تأخذ اتجاها محددا من حدث البداية إلى حدث النهاية، ولا يجوز في هذه الحالة العودة إلى الوراء أو اتباع أسلوب الدوران كالآتي:

الشكل رقم (05): تمثيل حالة العودة إلى الوراء.



المصدر:الشمرتي حامد سعد نور، 2010، **بحوث العمليات**، مكتبة الذاكرة للنشر والتوزيع،ص324.

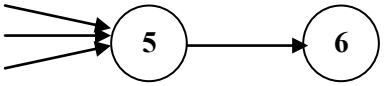
الشكل رقم (06): تمثيل حالة الدوران.



المصدر:الشمرتي حامد سعد نور، **المرجع السابق**، ص324.

6.يمكن أن يكون حدث النهاية لمجموعة من الأنشطة هو حدث بداية لنشاط آخر كما هو موضح في الشكل رقم (7).

الشكل رقم (07): تمثيل الحالة 06



المصدر: العبيدي محمود، 2010، **إدارة المشاريع منهج كمي**، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، ص133.

7.محاولة تجنب تقاطع الأنشطة.

الفرع الرابع: أهمية شبكات الأعمال ومراحل تنفيذها.

سيتم التعرض من خلال هذا الفرع إلى أهم مزايا استخدام شبكات الأعمال وكذا المراحل المتبعة لتنفيذها:

أولا: أهمية ومزايا شبكات الأعمال:

لشبكات الأعمال أدوار مهمة يمكن إيجازها في النقاط التالية:

1.المفاضلة بين الزمن والتكلفة والجودة: حيث يسمح التحليل الشبكي بالمفاضلة بين العناصر الأساسية للمشروع، أي بين عناصر قوى المشروع، وهذا من أجل تحديد الخطة المثلى لتنفيذ المشروع بأقل تكلفة وأفضل جودة، إذ كلما زادت الجودة أدى ذلك إلى الزيادة في التكلفة؛

2.تحديد سبب التأخير في الإنجاز: حيث يتم تحديد دور مسؤولية كل مورد بشري. وعند حدوث أي تأخير في إنجاز نشاط ما فيتم البحث عن أسباب ذلك، وتحديد ماهية هذه الأسباب فيما إذا كانت عائدة إلى أسباب طبيعية أو بيئة خارجة عن إرادة من هو مسؤول عن التنفيذ، أو أسباب فنية مصدرها أعطال في الآلات المستخدمة في إنجاز النشاط أو عدم ملائمة قدرة ومؤهلات العنصر البشري ومستوى مهاراته في إنجاز المهمة الموكلة إليه وقد تكون الأسباب إدارية أو فنية أو اقتصادية.(شمشام، 2014، صفحة 21)

3. توفر نظام معلومات: يتطلب لقيام المدير بالتخطيط والرقابة للمشروع توفر معلومات دقيقة ومناسبة وفي الوقت المناسب تبنى هذه المعلومات حول بنية تقسيم العمل التي تعرضها المخططات الشبكية بالتفصيل، ومما لاشك فيه أن المشروع المنفذ جيدا وبدقة يوفر قاعدة بيانات واسعة يستفاد منها في عملية تقدير المؤشرات لخطط المشروعات المستقبلية.

4. تحقيق مبدأ الإدارة بالأهداف والإدارة بالإستثناء: وهي تقتضي إنتباه المدير للأنشطة الهامة والأساسية (أي الأنشطة الحرجة) التي تحتاج إلى مراقبة فعالة والتي بإنجازها يتحقق الهدف. (زميت، 2012، صفحة 52،53)

كما تعتبر شبكات الأعمال أداة فعالة في تحليل، تخطيط، توجيه، ورقابة المشروعات فهي تسهم في تحقيق المزايا التالية:

- ✓ التعرف على العناصر المستقلة والمترابطة التي يتكون منها المشروع؛
- ✓ تمكن من تحديد الأنشطة التي يجب انجازها معا وتلك التي لا يمكن البدء فيها إلا بعد الإنتهاء من الأنشطة الأخرى؛
- ✓ التعرف المسبق على نقاط الإختناق المحتملة ومن ثم الاستعداد لمعالجتها؛
- ✓ وضع الترتيب الزمني على أساس علمي بشكل يمكن من تفادي حدوث أي صعوبات مستقبلية في تسلسل الأنشطة؛
- ✓ تسهم في تحقيق التوزيع الأنسب للموارد على الأنشطة المختلفة التي يتكون منها المشروع؛
- ✓ تمكن من التعرف أول بأول على مدى التقدم في كل مرحلة من مراحل تنفيذ المشروع؛
- ✓ تحقيق أهداف المشروع بأقل تكلفة إجمالية.(الصيرفي، 2002، صفحة 02)

ثانيا: مراحل تنفيذ المشروع وفق شبكات الأعمال.

يمر تنفيذ المشروع وفق شبكات الأعمال بثلاثة مراحل وهي:

1/ مرحلة التخطيط Planning stage: يتم في هذه المرحلة تحديد أهداف المشروع وتحديد مصادره الكلية، ثم تقسيمه إلى أنشطة متسلسلة ومحددة مع بيان الوقت اللازم لتنفيذه، ويتم أيضا تحليل هذه الأنشطة إلى وحدات بحيث تكون كل وحدة مكونة من مجموعة من الأنشطة المتشابهة في العمل والحجم، ثم بعد ذلك يتم بناء الشبكة. (العبيدي، 2010)

2/ مرحلة الجدولة Scheduling Stage: في هذه المرحلة يتم تحليل المخطط من أجل معرفة الأوقات الأربعة (الأزمنة المبكرة والمتأخرة) للأنشطة ومقدار المرونة لكل نشاط ومعرفة المسارات الحرجة والزمن الذي

يستغرقه تنفيذ المشروع، وأثر ذلك في مدة المشروع، للوصول إلى أنسب وقت وتكلفة للمشروع، بعد ذلك نقوم بجدولة الموارد المتاحة للمشروع من أجل تنفذه خلال الوقت والتكلفة المحددين ووضع المخططات النهائية بناءا على ذلك. وفي حالة الحاجة إلى تغيير أي من البيانات السابقة لا بد من العودة إلى مرحلة التخطيط وإعادة التخطيط.(عابد، 2011، صفحة 194)

3/ مرحلة الرقابة Controlling Stage: حيث يتم في هذه المرحلة إجراء مقارنة بين الأداء والوقت والكلفة الفعلية وبين المخطط لها مسبقا ووضع تقدير يوضح كيفية تنفيذ إجراء لتعديل الانحرافات وتصحيحها بشكل ملائم لإنجاز المشروع في الوقت المناسب.

المطلب الثالث: الأساليب المستعملة في التحليل الشبكي:

مع نهاية الخمسينات تم ظهور نموذجين لشبكات الأعمال لسد الحاجة لوجود أساليب علمية من أجل إدارة المشاريع بكفاءة وفاعلية من خلال التخطيط المسبق لهاته المشاريع ومتابعة سيرها، ويتلخص هذين النموذجين في نموذج بيرت ونموذج المسار الحرج (CPM)، حيث يقوم هذين النموذجين بالتنسيق بين الأوقات المقدرة لإنجاز أنشطة المشاريع ومراقبتها.

الفرع الأول: طريقة المسار الحرج (CPM) وآليات عملها

قبل التطرق لتعريف طريقة المسار الحرج يمكن القول بأن المسار الحرج هو أكبر مسارات الشبكة زمنا وفي نفس الوقت يمثل أقصر زمن يمكن أن يستغرقه إنجاز المشروع، وتسمى الأنشطة التي يتكون منها بالأنشطة الحرجة.

1. تعريف طريقة المسار الحرج:

طريقة المسار الحرج(**CPM**)♦: هي أداة لتخطيط وتنفيذ ومراقبة المشروعات الضخمة والمعقدة باستخدام عامل زمني واحد لكل نشاط فقط، وتقوم على أساس تحديد مجموعة الأنشطة التي يجب أن تُعطاهتماما خاصا في التخطيط والتنفيذ، لأن إكمال المشروع في وقت محدد وتكاليف محددة يعتمد كثيرا على الأنشطة الواقعة على المسار الحرج.(شمشام، 2014، صفحة 11)

2-**آلية عمل طريقة المسار الحرج "CPM"**: سيتم فيما يلي توضيح خطوات تنفيذ مخطط المسار الحرج وكيفية تحديد هذا المسار.

2_1_ خطوات تنفيذ مخطط المسار الحرج: يتطلب تنفيذ مخطط المسار الحرج إتباع الخطوات التالية:

♦**CPM** هي اختصار لـ: "Critical path méthod"، أي طريقة المسار الحرج

- تحليل المشروع إلى فعاليات (أنشطة) متعددة يستوجب تعريفها بدقة من خلال إعطائها رموزا خاصة (رقم – حرف) لكل نشاط؛
- معرفة التسلسل والترابط المنطقي للفعاليات من خلال توضيح الفعاليات السابقة واللاحقة لكل منها؛
- تحديد أزمنة الأحداث الخاصة بالبداية والنهاية لكل مخطط شبكي(الموسوي، 2008، صفحة 144).
- إعداد المخطط الشبكي النهائي للمشروع: حيث يستخدم في العادة أسلوب النظام الموجه للأنشطة (AON)* وذلك لسهولة تسجيل المعلومات الهامة عن كل نشاط داخل المستطيل (Nod)* الخاص به. حيث يمثل كل نشاط بمستطيل يتكون من ثلاثة أسطر وعمودين، حيث يكتب في السطر الأول إسم النشاط والوقت المتوقع لإنجازه، ويكتب في السطر الثاني البداية المبكرة والنهاية المبكرة للنشاط، وفي السطر الثالث البداية والنهاية المتأخرتين للنشاط.(الفياض، 2007، صفحة 272)

2-1- طرق تحديد المسار الحرج: تتم عملية تحديد المسار الحرج وفق طريقتين هما:

- الطريقة البيانية:

وذلك عن طريق حساب لجميع المسارات الممكنة وأزمنتها في الشبكة منبدايتها حتى نهايتها وتحديد المسار الحرج بحيث يكون أطول هذه المسارات زمنا.

_ الطريقة الرياضية: عن طريق حساب الأزمنة المبكرة والمتأخرة للأنشطة وسيتم توضيح ذلك فيما سيأتي:

2-1-1/ الطريقة البيانية لتحديد المسار الحرج: سيتم شرح الطريقة من خلال الاستعانة بالمثال التالي:

مثال01: يتكون أحد مشاريع بناء نظام معلومات من الأنشطة الموضحة في الجدول التالي:

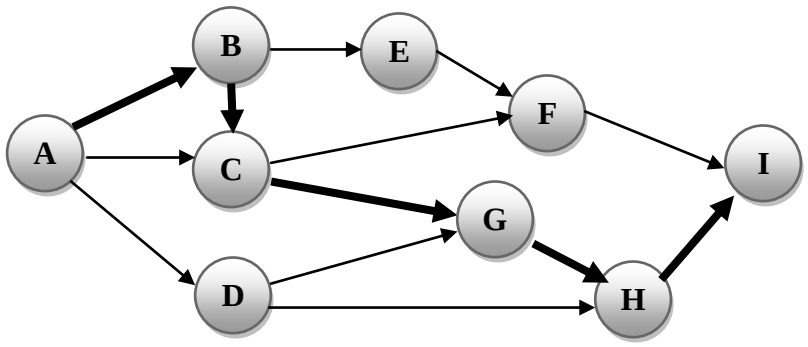
الجدول01: أنشطة المشروع للمثال 01

النشاط	الأنشطة السابقة	وقت النشاط (بالأسبوع)
A	….	**2**
B	A	**10**
C	A, B	**2**
D	A	**5**
E	B	**3**
F	E, C	**1**
G	D, C	**5**
H	G, D	**6**
I	F, H	**5**

المصدر: إعداد الطالبتين بالاعتماد على فتحي خليل حمدان، **بحوث العمليات مع تطبيقات باستخدام الحاسوب**، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2010، ص275

أ/ رسم شبكات الأعمال: الشكل الموالي يوضح تمثيل الشبكة الخاصة بالمشروع

الشكل رقم (08): شبكة المشروع الموضح في المثال (01)



المصدر: فتحي خليل حمدان، المرجع سابق ص:276

ب/ إيجادمساراتالشبكة،ثمتحديدالمسارالحرجمعتحديدزمنإنجازالمشروع.

حساب المسارات الممكنة للشبكة: يمكن تحديد المسارات الخاصة بالشبكة 01 وكذا الوقت الخاص بكل مسار فيما يلي:

المسار الأول: A→B→E→F→I = 21

2 + 10 + 3 + 1 +5= 21

المسار الثاني: A→B→C→F→I = 20

المسار الثالث: A→B→C→G→H→I = **30**

المسار الرابع: A→C→F→I = 10

المسار الخامس: A→C→G→H→I = 20

المسار السادس: A→D→G→H→I = 23

المسار السابع: A→D→H→I = 18

يتضح من خلال هذا المثال أن المسار الحرج للمشروع هو المسار الثالث ويكون زمن الإنجاز للمشروع هو (30) أسبوعا وهي تمثل آخر مدة زمنية مسموح بها لإنجاز المشروع وبعدها يعتبر المشروع متأخرا.

2-1-2/ طريقة حساب الأزمنة (الطريقة الرياضية): لتحديد المسار الحرج وفق هذه الطريقة يتعين علينا حساب أربعة أزمنة يمكن إدراجها في قسمين كما يلي (شياع، 2014، صفحة 276):

أ/الأزمنة المبكرة: وتتكون من نوعين:

- **Es**: زمن البدء المبكر(Early Start): وهو أبكر وقت يمكن أن يبتدأ فيه النشاط ويمكن حسابه وفق العلاقة التالية:

$$ES_i = ES_{i-1} + T_{i-1}$$

حيثأن:(T)هوزمنأووقت تنفيذالنشاط.

أي أن:

الزمن المبكر لبدء نشاط ما(رقم i) = الزمن المبكر لبدء النشاط السابق له + وقت تنفيذ النشاط السابق

مع العلم أن الزمن المبكر لبدء النشاط الأول هو 0، أي أن زمن البدء المبكر للمشروع يساوي الصفر.

- **Ef**: زمن الانتهاء المبكر (Early Finish): هو أبكر وقت يمكن أن ينتهي فيه النشاط ويعطى هذا الوقت وفق العلاقة التالية:

الزمن المبكر لانتهاء النشاط = الزمن المبكر لبدء هذا النشاط + وقت تنفيذ هذا النشاط

$$Ef_i = ES_i + T_i$$

مع العلم أن زمن الانتهاء المبكر للنشاط الأخير هو نفسه زمن البدء المبكر له

ب/ الأزمنة المتأخرة: ويوجد أيضا نوعين من الأزمنة المتأخرة وهي:

- **Ls**: زمن البدء المتأخر(LatestStart): وهو عبارة عن آخر وقت يمكن أن يبتدأ فيه النشاط دون تأخير في تنفيذ المشروع ككل ويمكن حسابه كالآتي:

الزمنالمتأخرلبدءالنشاط = الزمنالمتأخر لانتهاء النشاط – وقتتنفيذ النشاط

$$Ls_i = Lf_i - T_i$$

- **Lf**: زمن الانتهاء المتأخر (Latest Finish): الزمن المتأخر لنشاط معين هو عبارة عن آخر وقت يمكن أن ينتهي فيه هذا النشاط وهو نفسه الزمن المتأخر لبدء النشاط التابع له. مع العلم أن زمن الانتهاء المتأخر للنشاط الأخير هو نفسه زمن الانتهاء المبكر لهذا النشاط.

وبعد تحديد الأزمنة،يتم حساب الزمن الفائض(الراكد Slack) وفق العلاقة التالية:

الوقت الفائض= زمن البدء المتأخر – زمن البدء المبكر

= زمن الانتهاء المتأخر– زمن الانتهاء المبكر

Slack= LS – ES = LF - EF

مثال: المثال التالي يوضح مجموعة الأزمنة اللازمة لإتمام مشروع معين وكذلك الوقت اللازم لإنجاز النشاط كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم 02: أنشطة المشروع للمثال 02

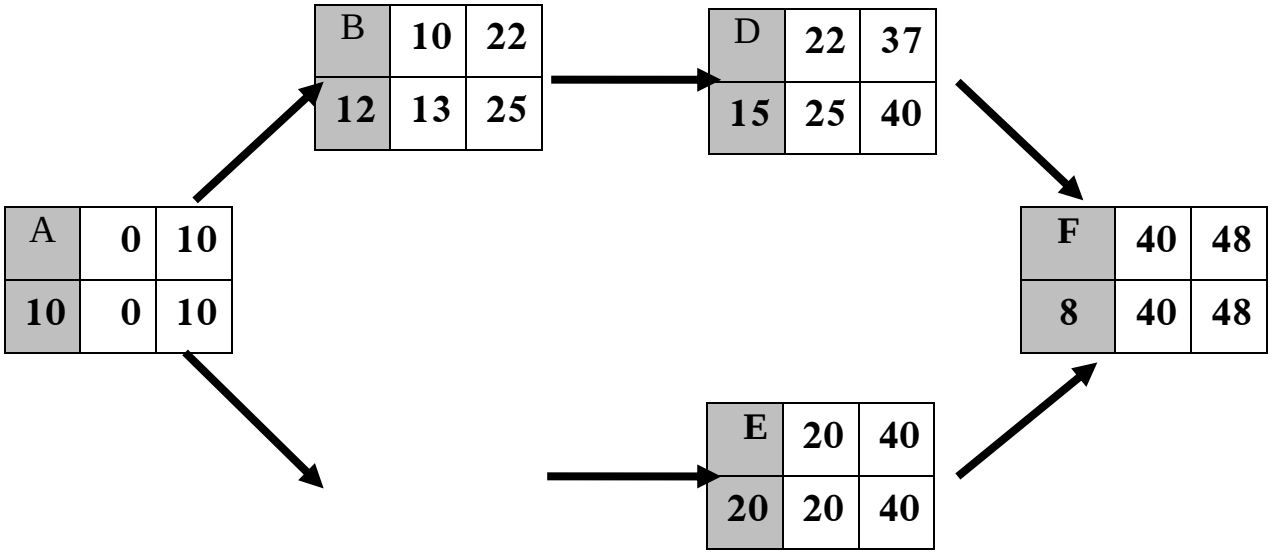
النشاط	الأنشطة السابقة	وقت النشاط (يوم)
A	-	**10**
B	A	**12**
C	A	**10**
D	B	**15**
E	C	**20**
F	D, E	**8**

المصدر: إعدادالطالبتينبالاعتماد، علىجهاد صياح بني هاني، **تطبيقات بحوث العمليات في إدارة العمليات**، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2013، ص331.

المطلوب: رسم الشبكة مع تحديد مختلف الأزمنة:

الحل:

الشكل رقم (09): الأزمنة المبكرة والمتأخرة للمشروع



المصدر:إعداد الطالبتين بالاعتماد على معطيات الجدول 02

الجدول رقم (03): الأزمنة المبكرة والمتأخرة والزمن الفائض عند كل نشاط من أنشطة المشروع

النشاط	النشاط السابق	T	Es	Ef	Ls	Lf	الزمن الفائض
A	-	10	0	10	0	10	0
B	A	12	10	22	13	25	3
C	A	10	10	20	10	20	0
D	B	15	22	37	25	40	3
E	C	20	20	40	20	40	0
F	D,E	08	40	48	40	48	0

المصدر : إعدادالطالبتينبالاعتمادعلىمعطياتالجدول02

يظهر عمود الزمن الفائض في الجدولأن الأنشطة (A) و(C) و(E) و(F) لا تحتمل التأخير لأن الوقت الراكد لها يساوي صفرا، لذلك تعتبر هاته الأنشطة حرجة، وكل تأخير في إنجاز إحداها سيؤدي إلى التأخير في إنجاز المشروع في الوقت المحدد.

الفرع الثاني: طريقة تقييم ومراجعة البرامج PERT:

يعتمد أسلوب تقييم ومراجعة البرامج في أساسه على طريقة المسار الحرج ويوجد تشابه بين الطريقتين إلى حد كبير غير أن الاختلاف الرئيسي بينهما يكمن في تقدير أزمنة الأنشطة، فالأزمنة في المسار الحرج هي أزمنة محددة برقم ثابت وأكيدة بينما الأزمنة في ظل أسلوب تقويم ومراجعة البرامج هي أزمنة احتمالية تأخذ بالحسبان عنصر المخاطرة الذي يحيط بالمشروعات المراد تخطيطها ورقابتها وطبيعة الأوقات تتراوح ما بين الزمن المتفائل a، المتشائمb، والأكثر احتمالا m، ويُرمز لهذه الطريقة باسم PERT وهي إخصار لـ Program Evaluation and Review Technique.

ويعتبر أسلوب بيرت أحد الأساليب التي تستخدمها الإدارة في عمليات التخطيط والرقابة على المشروعات المعقدة بحيث تتمكن الإدارة من خلاله تقليل الحد الأدنى من التوقعات والتأخير في مختلف مراحل المشروع(شرقي، 1997، صفحة 256).

حيث يعتمد أسلوب بيرت على ثلاثة أنواع من الأوقات يمكن تعريفها كالآتي(عبيدات، 2015، صفحة 344):

أ/ الزمن المتفائل Optimistic Time(a): وهو أقصر وقت يمكن العمل على إنهاء العمل على النشاط فيه وتحت ظروف مثالية؛

ب/ الزمن الأكثر احتمالا Most Likely Time (m):وهو أحسن التقديرات للوقت اللازم لإنهاء العمل على نشاط معين وبافتراض وجود ظروف طبيعية؛

ج/ الزمن المتشائم Pessimistic Time (b): وهو أطول وقت يمكن إنهاء العمل على النشاط فيه وتحت ظروف غير عادية.

إن وجود ثلاثة أزمنة (a, m, b) لكل نشاط يربك الحسابات الزمنية للمشروع، لذلك يتم تحديد الوقت المتوقع لتنفيذ ذلك النشاط وفق الصيغة التالية:

$$t = \frac{\mathbf{a} + \mathbf{4}(\boldsymbol{m}) + \boldsymbol{b}}{\mathbf{6}}$$

حيث أن:

t: الوقت المتوقع للنشاط، a: الزمن التفاؤلي بوزن1، m: الزمن الأكثر احتمالا بوزن4،

b: الزمن التشاؤمي بوزن 1، 6: مجموع الأوزان.

إن حساب المعدل الزمني لإنجاز كل نشاط من الأزمنة في الشبكة لا يكفي لإعطاء صورة واضحة عن طبيعة البيانات التي حسب لها المعدل الزمني (أي وجود حالة عدم التأكد في أزمنة النشاط) وعليه لإعطاء وضوح أكثر لهذه البيانات يمكننا استخدام التباين لمعرفة التشتت أو التباين في قيم زمن النشاط.

ولحساب تباين زمن النشاط نستخدم الصيغة التالية:

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

$$\text{التباين} = \left(\frac{\text{التشاؤميالزمن} - \text{التفاؤليالزمن}}{6}\right)^2$$

يلاحظ من خلال التعامل مع الأزمنة الاحتمالية للأنشطة الواردة ضمن شبكة بيرت أنها تخضع لتوزيع بيتا الاحتمالي Beta Distribution.

على ضوء بعض النقائص التي تعرفها طريقة المسار الحرج نلاحظ أن الطريقة السابقة تعتمد على أن الوقت ثابت ولا توجد تقديرات احتمالية عكس طريقة بيرت التي تعتمد على الاحتمالات ولتوضيح آلية عمل طريقة بيرت نستعينبالمثال التالي:

مثال: لدينا مشروع بناء نظام معلومات يتكون من ستة أنشطة رئيسية، والجدول التالي يبين الأزمنة التقديرية (بالأيام) لإنجاز المشروع.

الجدول رقم (04): الأزمنة التقديرية لإنجاز مشروع.

الأنشطة	الأنشطة السابقة	الأزمنة		
		a	M	B
A	-	9	4	**11**
B	A	6	7	**14**
C	B	2	6	**10**
D	A	0.5	1	**1.5**
E	D	6	9	**12**
F	C, E	4	5	**12**

المصدر:إعداد الطالبتين بالاعتماد على جهاد صياح بني هاني، المرجع سبق ذكره، ص332.

- يتم حساب الزمن المتوقع لكل نشاط باستخدام الصيغة الآتية:

$$t = \frac{a + 4(m) + b}{6}$$

$$t_A = \frac{9 + 4(4) + 11}{6} = 6$$

$$t_B = \frac{6 + 4(7) + 14}{6} = 8$$

$$t_C = \frac{2 + 4(6) + 10}{6} = 6$$

$$t_D = \frac{0.5 + 4(1) + 1.5}{6} = 1$$

$$t_E = \frac{6 + 4(9) + 12}{6} = 9$$

$$t_F = \frac{4 + 4(5) + 12}{6} = 6$$

- أما التباين لكل نشاط فيتم حسابه باستخدام الصيغة التالية:

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

$$\sigma^2{}_A = \left(\frac{11-9}{6}\right)^2 = 0.11$$

$$\sigma^2{}_B = \left(\frac{14-6}{6}\right)^2 = 1.78$$

$$\sigma^2{}_C = \left(\frac{10-2}{6}\right)^2 = 1.78$$

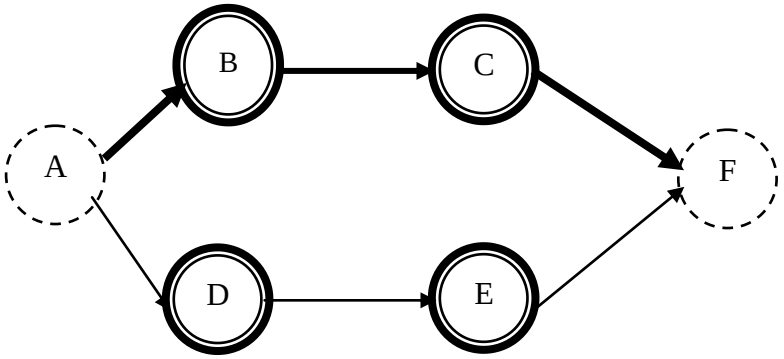
$$\sigma^2{}_D = \left(\frac{1.5-0.5}{6}\right)^2 = 0.03$$

$$\sigma^2{}_E = \left(\frac{12-6}{6}\right)^2 = 1$$

$$\sigma^2{}_F = \left(\frac{12-4}{6}\right)^2 = 1.78$$

وبناء على ما تقدم نقوم برسم الشبكة مع تحديد المسار الحرج حسب الطريقة التي تمت الإشارة إليها سابقا (CPM)، بالإضافة إلى حساب التباين والانحراف المعياري.

الشكل رقم (10): شبكة مشروع تطوير نظام معلومات مع إيجاد المسار الحرج



المصدر:إعداد الطالبتين بناء على معطيات الجدول04

المسار الحرج

ويتبين من خلال الشبكة أن الأنشطة (A) و(B) و(C) و(F) لا تحتمل التأخير، كما أن طول المسار الحرج هو: 25 يوم.

- أما تباين المشروع فهو عبارة عن مجموع تباينات الأنشطة الحرجة ويتم حسابه كالتالي:

$$= \sigma^2A+\sigma^2B+\sigma^2C+\sigma^2F\alpha^2$$

$$= 0.11+ 1.78+ 1.78+ 1.78=5.45$$

- أما بالنسبة للإنحراف المعياري للزمن المتوقع لإكمال المشروع فهو الجدر التربيعي للتباين وهو يساوي:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{5.45} = 2.33$$

يعتبر أسلوب المسار الحرج أسلوب يقيني، وهو معاكس تماما لأسلوب بيرت الذي يعتمد على الاحتمالات، وانطلاقا من المثال السابق وبافتراض أن زمن إكمال المشروع (T) يخضع لتوزيع طبيعي، نستطيع حساب احتمالية إنجاز المشروع في وقت محدد.

مثال: بالرجوع إلى المثال السابق وفرضا أنإدارة الشركة خصصت 30 يوم لإنجاز المشروع، ماهي احتمالية تسليم المشروع في 30 يوم؟

ولمعرفة هذه المدة يتم الاستعانة بالتوزيع الطبيعي، حيث يفترض أن يتوزع توقيت المشروع توزيعا طبيعيا: وبالتالي فلإيجاد القيمة الاحتمالية لان ينجز المشروع في مدة 30 يوم يكفي إيجاد المساحة تحت منحنى التوزيع الطبيعي من $-\infty$ إلى x، وكما هو معلوم يستبدل التوزيع الطبيعي العادي بالتوزيع المعياري المعرف بالمعلمين 0 و1وتكون العلاقة بين متغير التوزيع المعياري z ومتغير التوزيع العادي t في هذه الحالة كما يلي:

$$\boldsymbol{z = \frac{t - \mu}{\sigma}}$$

Z: القيمة المعيارية

t: الوقت المستهدف لزمن المشروع.

μ: الوقت المتوقع للمشروع أي وقت المسار الحرج. وحسب المثال يقدر بـ 26

σ: الانحراف المعياري لوقت المشروع. وحسب المثال هو 2.33

فالاحتمال المطلوب هو $t \leq 30$، وبالتعويض:

$$p(t \leq 30) = p\left(\frac{t-\mu}{\sigma} \leq \frac{30-\mu}{\sigma}\right)$$

$$p(t \leq 30) = p\left(z \leq \frac{30-26}{2.33\sigma}\right)$$

$P(t \leq 30) = p(z \leq 1.72)$

ومن جدول التوزيع الطبيعي نجد القيمة المقابلة لـ$(-\infty \leq z \leq 1.72)$ هي 0.9572، أي أن احتمال إكمال المشروع في 30 يوم أو أقل هي 95.72%.

بافتراض أن الشركة صاحبة المشروع طلبت من إدارة المشروع إكمال المشروع خلال 23 يوم، ماهي احتمالية إنهاء المشروع في هذه المدة؟

في هذه الحالة يتم الاستعانة بالصيغة السابقة كالآتي:

$$Z = \frac{23-26}{2.33} = 1.29$$

من جدول التوزيع الطبيعي نجد أن المساحة المقابلة لقيمة Z هي 0.098، فنجد أن احتمال إنهاء المشروع في 23 يوم أو أقل هي 9.85%.

الفرع الثالث: المشاكل المصاحبة لاستخدام طريقة تقييم ومراجعة البرامج وطريقة المسار الحرج:

سنتطرق في هذا الفرع إلى أهم المعوقات التي تصاحب استخدام طريقة المسار الحرج وطريقة تقييم ومراجعة البرامج ومن بين هذه المعوقات(الطراونة، 2009):

❖ عدم رغبة بعض المدراء في تبني هذين الأسلوبين في التخطيط والرقابة، وقد يرجع السبب في ذلك إلى اعتقادهم بأن تطبيق هذه الأساليب قد يقلل من قدرتهم في اتخاذ القرارات التي يريدون؛

❖ عدم التنسيق بين الأجهزة الإدارية والعاملة، وهذا يعني ضرورة توفير نوع من الإنسجام في مراكز السلطة والمسؤولية وتأمين سبل الاتصالات المناسبة؛

❖ عدم توفير المعلومات الضرورية لعملية التخطيط ما لم يكن العمل متكررا، فإن تقدير الأوقات والتكاليف المصاحبة للفعاليات المختلفة إنما يعتمد عل نوع المعلومات المتوفرة فإذا كانت المشروعات جديدة فإن المعلومات قد لا تكون كافية بشكل يضمن سلامة عمليتي التخطيط والرقابة.

المبحث الثاني: الدراسات السابقة للموضوع وعلاقتها بالدراسة الحالية.

سنتطرق في هذا المبحث إلى عرض أهم الدراسات التي تناولت أحد متغيرات دراستنا، بالإضافة إلى مناقشتها ومقارنتها بالدراسة الحالية.

المطلب الأول: عرض الدراسات السابقة.

من أجل الإحاطة الجيدة بالموضوع تم الإطلاع على مجموعة من الدراسات التي تناولت موضوع التحليل الشبكي والتي من بينها:

1) دراسة **جمال خنشور وسيف الدين تلي،** (2016)بعنوان: **استخدام الأساليب الكمية في إدارة مشاريع الصيانة دراسة حالة محطة لبرق لإنتاج الطاقة الكهربائية بولاية خنشلة،** وهي مقال علمي قام من خلاله الباحثان بتسليط الضوء على الدور الذي تؤديه الأساليب الكمية (أسلوب المسار الحرج وأسلوب تقييم ومراجعة البرامج) في إدارة مشروع صيانة محطة لبرق لإنتاج الطاقة الكهربائية من أجل تأمين حاجات المواطنين بأقل التكاليف، ومن أجل تنفيذ المشروع والتحكم في الوقت والتكلفة تم تطبيق أسلوب المسار الحرج، كما تم استخدام برنامج (WIN QSB) من أجل ذلك، وقد أسفرت الدراسة على أن التطبيق العلمي لأسلوب المسار الحرج لعملية الصيانة في المحطة ساعد في تقليص الوقت اللازم لإجراء عمليات الصيانة، بالإضافة إلى إمكانية تعجيل تنفيذ مشروع الصيانة وذلك بهدف تطوير مجمل العمليات الإدارية في المشروع، كما تم التوصل أيضا إلى أن تطبيق تقنيات التخطيط أو التحليل الشبكي في مشروعات الصيانة

وإصلاح المنشآت الصناعية يقدم وفرا اقتصاديا ينعكس على كلفة الإنتاج وعلى مواعيد تسليم الطلبيات مما يساهم في رفع القدرة التنافسية للمؤسسة.

2) دراسة**شمشام حفيظة،** (2014)بعنوان: **المفاضلة بين نماذج شبكات الأعمال التقليدية والحديثة في التخطيط ومراقبة المشاريع، دراسة حالة مشروع بناء السكن الاجتماعي في بسكرة،** وهي رسالة ماجستير هدفت الباحثة من خلالها إلى إبراز عدة نماذج علمية تقليدية وحديثة لشبكات الأعمال التي تمكن المسير من تحديد مدة إنجاز المشروع والرقابة عليه، لاستنتاج النموذج الأفضل من بين النماذج على العموم حتى يكون الأنجع في تحديد مدة إنجاز المشروع، وقد تم تطبيق هذه النماذج على مشروع بناء 96 وحدة سكنية تساهمي في مدينة بسكرة لمعرفة الزمن المقدر لإنجاز المشروع والرقابة عليه وفق برنامج WINQSB، حيث توصلت الدراسة إلى أنه كلما تطور أسلوب جديد كلما كان أصلح في تسيير المشاريع مثل النموذج الذي يعتمد على نظرية المجموعات الضبابية الذي يعتبر أكثر النماذج واقعية ومسايرة للتطور وتعقيد المشاريع الضخمة.

3) دراسة **فؤاد زميت** (2012)، بعنوان: **تقنيات إدارة المشاريع باستعمال التحليل الشبكي دراسة تطبيقية لمشروع تهيئة مباني إدارية لبلدية حسناوة ولاية برج بوعريرج،** وهي رسالة ماجستير عالج من خلالها الباحث إشكالية مفادها مامدى استخدام التخطيط الشبكي في تقنيات إدارة المشاريع؟، حيث حاولت الدراسة التعرف على الحاجة التي أدت إلى ظهور أساليب لإدارة المشاريع والتي من بينها إنجاز المشاريع في الوقت المحدد وكذا الدور الذي تلعبه هذه الأساليب في إدارة المشروع والنظرة الدقيقة التي تعطينا إياها هذه الأساليب حول أنشطة المشروع، حيث توصل الباحث إلى أن التخطيط الشبكي يعتبر وسيلة فعالة في تقويم المشروعات على اختلاف أنواعها سوءا كانت مشروعات قائمة أو جديدة، وأكد الباحث في الأخير على ضرورة القيام بدورات تكوينية لمخططي المشروعات على نماذج شبكات الأعمال والتنسيق بين مراكز البحوث والمؤسسات العلمية وإدارة المشروعات الخدمية والإنتاجية.

4) **دراسة ShilpyPathak&Richa Sharma**(2014)، بعنوان:

"A Comparative Analysis of Various Project Networking Techniques: A Review"

وهي مقال بالمجلة الدولية للبحوث الهندسية والتكنولوجيا، تناولمن خلاله الباحثين مختلف تقنياتتقييمالمشاريعالمختلفةالتياقترحهاالعديدمنالباحثين

مثلطريقةالمسارالحرج،وتقنيةمراجعةوتقييمالمشاريع،والمشروع المعجل وغيرها،مع تدعيم ذلك بأمثلة. وقد توصلت الدراسة إلىأنهناكتقنياتمختلفةمقترحةللتحليلالشبكي يتم من خلالها الرفع من كفاءةالموارد، ومنالضروريااستخداماالطريقةالصحيحةفيالوقتالمناسب، وبعدتحليلالطرقالمختلفةتوصلت الدراسة إلى استنتاجمفادهأنهبالنسبةلأيمشروعيتضمنمستوىعالٍمنالتأكد يمكن اللجوء فيه لاستخدام طريقةالمسارالحرج. لكن

عندمايصبحالمشروععشوائيًاويتسم بنوع من عدم التأكد يكون من الأحسن استخدامطريقةبيرتPERT،حيثيمكن من خلالهاتقليلالوقتالإجماليللمشروع معالأخذفيالاعتبارالحدالأدنىمنالتكلفة.

5) دراسة **عابد علي** (2011) بعنوان: "**دور التخطيط والرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي دراسة حالة مشروع 40 وحدة سكنية بتيارت،** انطلقت هذه الدراسة من إشكالية مفادها هل يمكن للمسير أن يعتمد على الزمن فقط كعامل أساسي ووحيد في التخطيط والرقابة عند إدارة المشاريع؟ تطرق الباحث من خلال هده الدراسة إلى أهمية التخطيط والرقابة في جدولة الموارد المالية والبشرية باستخدام التحليل الشبكي وقد خلصت إلى أن أساليب التحليل الشبكي تعتبر من بين أحسن الطرق المستخدمة في عملية التخطيط والرقابة وجدولة الموارد المالية والبشرية للمشاريع وكذا الموارد المحدودة وغير المحدودة وقد أوصى الباحث بالاعتماد على برامج الحاسوب في إدارة المشاريع وإعطائها أهمية كبيرة والاستغلال الأمثل للطاقات البشرية.

6) دراسة**BatoolAtiyahKhalaf**(2011) بعنوان:

Scheduling Project Management Using Crashing CPM Networks to Get Project "

"**Completed on Time & Under Budget**

وهي مقال علمي هدفت من خلاله الباحثة إلى إعطاء منهج ديناميكي وكذا إعطاء المستخدم إمكانية تقييم شبكة أعمال المشروع خلال تحديد استراتيجية التعجيل(Crashing)، في بداية المشروع وخلال فترة حياته، وبينت أنه باستخدام هذه الطريقة يتم اكمال المشروع بأقل وقت ممكن باستخدام موارد إضافية للأنشطة الواقعة على المسار الحرج. وتوصلت الباحثة إلى أن استخدام تقنية المسار الحرج(CPM) وطريقة مبادلة الوقت بالكلفة، يساعد الإدارة على تحقيق الأهداف بإنهاء المشروع بأقل وقت وتكلفة مع تمكنها من تحديد المدة التي يمكن بموجبها تنفيذ المشروع وتحديد الكلفة المرتبطة به.

المطلب الثاني: أوجه التقاطع والاختلاف للدراسة الحالية مع الدراسات السابقة وإبراز ميزة الدراسة الحالية

سنتطرق في هذا المطلب إلى أهم نقاط الاختلاف والتشابه بين دراستنا والدراسات السابقة مع توضيح أهم ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة.

أولا: مناقشة الدراسات السابقة

بالرغم من التشابه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة في الهدف العام والمتمثل في التعريف بتقنيات التحليل الشبكي ودورها في إدارة ومراقبة المشاريع فإن هناك اختلافات فيما بين هاته الدراسات بعضها البعض لا سيما من حيث الهدف الخاص بكل دراسة، المنهج المتبع فيها، الحدود الزمانية والمكانية لها وغيرها من الجوانب.

فدراسة خنشور وتلي رغم تشابهها مع الدراسة الحالية من حيث معالجتها لأسلوبالمسارالحرجوأسلوبتقييمومراجعةالبرامجكأسلوبين لتنفيذالمشروعوالتحكمفيوتيرةإنجازهبهدفتطويرالعملياتالإداريةله، مع تناول الدراستين لحالة تطبيقية فإن هناك اختلاف بينهما، حيث اهتمت دراسة خنشور وتلي باستخدام الأساليب الكمية في إدارة مشاريع خاصة بالصيانة وتمت دراسة الحالة على مشروع لإنتاج الطاقة الكهربائية في حين أن الدراسة الحالية تمت على مشاريع في شركة الأشغال العمومية (إيباش) بأدرار.

هدفت دراسة "شمشامحفيطة" للمفاضلة بين نماذج شبكات الأعمال التقليدية والحديثة بغرض استنتاج النموذج الأفضل،في حين أن الدراسة الحالية تمحورت حول الدور الذي تلعبه هاته النماذج في عملية التخطيط والرقابة للمشاريع، كما أن الأولى تم التطبيق فيها على مشروع بناء 96 وحدة سكنية، في حين تم التطبيق في الدراسة الحالية على مشاريع خاصة بمؤسسة صناعية. ورغم تقاطع الدراستين في استخدام المنهج الكمي وتحليل المعطيات المتحصل عليها باستخدام تقنية بيرت والمسار الحرج في الجانب التطبيقي فإن دراسة شمشام قامت بالإضافة إلى ذلك إدخال التحليل بالمجموعات الضبابية على مشروع واقعي والمتمثل في مشروع بناءسكنات اجتماعية.

وجاءت دراسة "فؤاد زميت" بنفس الأهمية في الموضوع المعالج، مع الدراسة الحالية، حيث بينت أن التخطيط الشبكي وسيلة فعالة ومن أحسن الطرق المستخدمة في تقويم المشروعات وإدارتها مما ينجم عنه كذلك التخطيط والرقابة للمشروع، وعلى الجانب الآخر تختلف الدراسة الحالية مع دراسة الباحث "فؤاد زميت" بأنها أجريت في مشاريع متعلقة بالبناءات المعدنية بينما اعتمد الباحث في دراسته على مشروع تهيئة مباني إدارية.

هذا وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة الباحث "عابد علي" كون كلاهما اهتمتا بموضوع استخدام التحليل الشبكي أو نماذج شبكات الأعمال بغرض التخطيط والرقابة وذلك لإبراز الدور الذي تلعبه هاته النماذج في إدارة المشاريع وتسييرها بصورة تضمن نجاح المشروع، إلا أن الاختلاف بين هاتين الدراستين يكمن في مجال تطبيق هاته الدراسة، حيث طبقت دراسة الباحث عابد علي على مشروع يتعلق ببناء 40 وحدة سكنية بتيارت في حين طبقت دراستنا على مشروع إنجاز شبكة الإنارة العمومية وهو مشروع ذو طابع صناعي.

وقامت دراسة الباحثة "خلف عطية" على دراسة أهمية الإدارة الناجحة للمشاريع باستعمال أساليب شبكات الأعمال وذلك بما يمكن من إنهاء المشروع في أقل وقت وذلك من خلال التعجيل من مسار شبكة المشروع وبنفس الطريقة جاءت الدراسة الحالية لتوضيح الهدف من استخدام هذه النماذج الذي هو تنفيذ وإنجاز المشروع بأقصر وقت.

وفي الواقع جاءت دراسة **Richa Sharma &ShilpyPathak**تشبه إلى حد كبير الدراسة الحالية، حيث كان الغرض من هذه الورقة هو إظهار منهجية CPMوPERTوبعض الطرق التقنيات الأخرى، غير أن هاته الدراسة اختلفت مع الدراسة الحالية في التطبيق بأخذ هاته الأخيرة لحالة عملية بالتطبيق على مشاريع بمؤسسة صناعية.

وعلى العموم، تم الإطلاع على العديد من الدراسات التي أخذت نفس منحى دراستنا إلا أن الإختلاف كان من حيث طريقة دراسة وتحليل وتطبيق الموضوع وجزئياته،وهذا ما نتج عنه تنوع واختلاف في الآراء العلمية، فكل باحث له طابعه الخاص وهو ما يلخص الغرض من هذا المطلب، فنظرا لتطرقنا لبعض الدراسات ذات الصلة بالموضوع استوقفتنا العديد من النقاط التي تختلف وتتشابه مع دراستنا والتي ذكرت سابقا، وبإختصار يمكن القول أن معظم الدراسات تناولت موضوع التخطيط والرقابة باستخدام نماذج شبكات الأعمال لتبين أهمية هاته النماذج ومدى نجاعتها في التخطيط لهاته المشاريع وتصحيح مسار أي انحراف عن الخطة الموضوعة، كما لاحظنا أيضا أن أغلب الدراسات اعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي لبلوغ ما ترمي إليه وهذا من خلال تحليل واستقراء لمختلف المفاهيم والمعلومات الخاصة بمجال الدراسة وتفسير العلاقات واستخلاص النتائج الخاصة بالجانب التطبيقي، وهذا ما يتوافق والمنهج المتبع في الدراسة الحالية، ولعل من أكثر الدراسات تشابها والدراسة الحالية هي دراسات "خنشور وتلي" ، أيضا دراسة " Richa Sharma &ShilpyPathak" ودراسة " عطية خلف" نظرا لاستخدام كل منهم أسلوب المسار الحرج وتقييم ومراجعة البرامج في تحليل العمليات والسيطرة على أنشطة المشروع وذلك باستخدام برمجية WINQSB التي تحتوي

على حزمة برامج جاهزة تتعلق ببحوث العمليات، في حين اعتمد البعض الآخر على برامج أخرى كبرنامج Microsoft Project مثل دراسة "عابد علي" و "لونيس محمد".

ثانيا: الميزةالأساسيةللدراسةالحاليةعنالدراساتالسابقة

فضلاعنأوجهاختلافالدارسةالحاليةعنالدراساتالسابقةوالمعروضةسلفا،فانالبحثفي موضوعالدراسةالحاليةأظهر أن هاته الأخيرة تميزت عن الدراسات السابقة في كون أن معظم الدراسات اعتمدت على قطاع البناء في حين أن دراستنا اعتمدت على نماذج لمشاريع صناعية وتزداد الأهمية خاصة أن المشروع تم إعداده على مستوى مؤسسة صناعية نشطة بولاية أدرار ممثلة في مؤسسة (إيباش)، بالإضافة إلى أن الدراسة تعتبر الأولى في إطار الماستر التي تطرقت إلى هذا الموضوع على مستوى جامعة أدرار.

خلاصة الفصل الأول:

تم التطرق من خلال هذا الفصل إلى إعطاء المفاهيم والخطوات العلمية حول نماذج شبكات الأعمال وكيفية تطبيقها في عملية تخطيط ودراسة المشاريع ومتابعتها بشكل دقيق لتشخيص الانحرافات بغية معالجتها خلال سير أنشطة تنفيذ هاته المشاريع، وذلك عن طريق استخدام طريقة المسار الحرج وطريقة تقييم ومراجعة البرامج والتي تعدان من بين أهم الطرق المستخدمة في مجال التنسيق بين أوقات تنفيذ أنشطة المشروع ومتابعة سيرها، ويمكن اعتبار نماذج شبكات الأعمال من بين أحسن الأساليب المستخدمة في تسيير المشاريع والسيطرة على زمن انجازها بشكل يبرز الدور الذي تلعبه هاته النماذج في عملية التنبؤ وقد تم اتخاذ الإجراءات اللازمة لتصحيح مسار أي انحراف عن الخطة الموضوعة.

وسيتم التعرف في الفصل القادم عن كيفية التخطيط والرقابة باستخدام نماذج شبكات الأعمال بطريقة عملية على مشاريع ذات طابع صناعي في مؤسسة إيباش للأشغال العمومية.

الفصل الثاني

الدراسة التطبيقية لكيفية إستخدامنمادج شبكات الأعمال لمراقبة المشاريع وتخطيطها بشركة " إيباش" بأدرار

تمهيد:

بعد التطرق في الفصل الأول إلى تقديم الإطار المفهومي لكل من تخطيط ومراقبة المشاريع وكذا نماذج شبكات الأعمال، بالإضافة إلى عرض ومناقشة الدراسات السابقة في الموضوع، سيتم في هذا الفصل إسقاط بعض المفاهيم النظرية على الواقع العملي وذلك من خلال أخذ دراسة حالة لأحد المشاريع الصناعية بمؤسسة الأشغال العمومية (إيباش) بأدرار، ويتعلق المشروع بإنجاز شبكة إنارة عمومية بمدخل بلدية رقان بولاية أدرار.

وبغرض معرفة كيفية استخدام نماذج شبكات الأعمال لتقييم ومراقبة هذا المشروع تم الإستعانة ببرنامج WINQSB للحصول على نتائج دقيقة وشاملة من أجل معرفة الزمن المقدر لإنجاز المشروع وفق هاته النماذج. لذلك تم تقسيم الفصل إلى المبحثين التاليين:

- المبحث الأول: تقديم عام لمؤسسة إيباش للأشغال العمومية.
- المبحث الثاني: تقديم نموذج مقترح لكيفية إستعمال نماذج شبكات الأعمال في مؤسسة إيباش.

المبحث الأول: تقديم عام لمؤسسة إيباش للأشغال العمومية.

قبل التعرض لكيفية تطبيق نماذج شبكات الأعمال في المؤسسة محل الدراسة بغرض معرفة كيفية إستعمال هاته النماذج لتخطيط المشاريع ومراقبتها، وجب التعرض أولا إلى التعريف بالمؤسسة "إيباش" للأشغال العمومية.

المطلب الأول:التعريف بالمؤسسة "إيباش"

سيتم في هذا المطلب التعرف على نشأة المؤسسة وطبيعة نشاطها وكذا الأهداف التي تأمل إلى تحقيقها بالإضافة إلى التعرف على هيكلها التنظيمي.

أولا: نشأة المؤسسة

تأسست شركة إيباش للأشغال العامة بموجب عقد تأسيسي رقم: 98 ب082023، محرر في 1998، حيث بدأت الشركة نشاطها الرئيسي المتمثل في المقاولة برأس مال قدره 10 مليون دينار جزائري، والذي زاد ليصبح بتاريخ 31/12/2013، بمبلغ 4 مليار دينار، بموجب قرار الجمعية العامة المعلن عنه في 24/06/2014، كما قررت الجمعية تخصيص نتيجة السنة المالية المقدرة بمبلغ 541988800 دج، كمايلي: 5%للإحتياط القانوني والباقي لحساب الإحتياطاتالإختيارية.

وقد مرت الشركة بثلاثة مراحل أساسية وهي:

- مرحلة المقاولاتية: وهي المرحلة التي شرعت المؤسسة فيها بتكوين رأس المال من خلال إنجاز المشاريع الحكومية في مختلف القطاعات.
- مرحلة الإنجاز: في هذه المرحلة تم إنجاز المشروع النهائي.
- مرحلة الإستغلال: في هذه المرحلة بدأت الشركة في إستغلال مشاريعها الخاصة بالمقاولة.

وفي سنة 2002 قامت الشركة بتوسيع فكرة إنتاج أعمدة الشبكة الكهربائية، وبعد حصول الشركة على الإعتماد من المخبر الوطني لمؤسسة سونلغاز في الجزائر العاصمة واعتمادها بتاريخ 18/10/2003، بدأت بصناعة أعمدة الشبكة الكهربائية لتغطية حاجيات المنطقة والولايات المجاورة. وفي 30/12/2012 توسعت الشركة وذلك بالشروع في ممارسة النشاط الثانوي المتمثل في البناءات المعدنية، إذ بدأت بإنتاج التجهيزات

المدرسية وبعدها صناعة الأبواب الحديدية وفي نفس السنة زاد خط الإنتاج بصناعة أعمدة الإنارة الكهربائية بمختلف أنواعها.

ثانيا: التعريف بمؤسسة إيباش.

تعرف شركة إيباش للأشغال العامة على أنها شركة ذات مسؤولية محدودة تأسست في 02/02/1998 لمدة 99 سنة نشاطها الرئيسي مقاولة أشغال البناء أما نشاطها الثانوي هو الإنتاج الصناعي المتمثل في البناءات المعدنية.

تقع الشركة بالمنطقة الصناعية لولاية أدرار بشارع بيدا محمد، بكتلة عملية معتبرة تقدر ب 26 عامل وتزداد بحسب احتياجات الشركة وتحيط بها مؤسسات تجارية أهمها مؤسسة "بوبرنوس" للسيارات الصناعية طويوطاTOYOTA.

شركة إيباش هي مؤسسة صناعية تقوم بشراء المواد الأولية التي تدخل في عملية الإنتاج ثم تقوم بتحويلها لتحصل على منتج نهائي (أبواب حديدية، أعمدة كهربائية) وفي الوقت نفسه تعتبر شركة تجارية لكونها تقوم ببيع مختلف المنتجات المتمثلة في: (المنتجات المدرسية من طاولات وكراسي، أبواب معدنية، أعمدة الإنارة العمومية، أعمدة الشبكة الكهربائية)، ضف إلى ذلك بعض المنتجات المستوردة من الصين حسب طلبات الزبائن وخدمات أخرى.

المطلب الثاني: طبيعة نشاط المؤسسة وأهدافها.

سيتم التطرق في هذا المطلب إلى طبيعة نشاط المؤسسة وأهدافها على التوالي:

أولا: طبيعة النشاط:

تعتبر نشاطات المؤسسة نشاطات ذات طابع صناعي من جهة، حيث تقوم بشراء المواد الأولية التي تدخل في عملية الإنتاج ثم تقوم بتحويلها لتحصل على منتوج نهائي تام، وفي آن واحد تقوم بنشطات ذات طابع مقاولاتي باعتبارها تقوم بانجاز مختلف أشغال البناء.

ثانيا: أهداف المؤسسة المستقبلية:

تطمح مؤسسة إيباش لتحقيق مايلي:

- ✓ تحقيق مداخيل إضافية كبيرة وبالتالي الزيادة في المردودية والربح.
- ✓ تلبية حاجات الزبائن وتحقيق الإكتفاء المحلي أو الوطني.
- ✓ التوسع الإستثماري بفتح فروع إنتاجية أخرى وبالتالي القضاء على مشكل البطالة محليا.

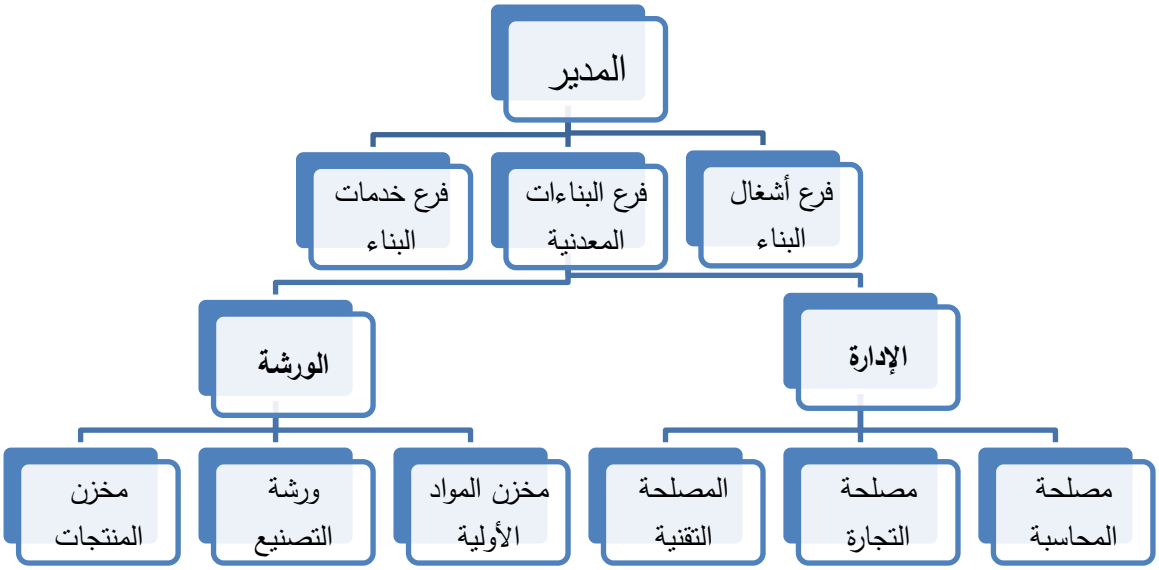
المطلب الثالث: تحليل الهيكل التنظيمي للمؤسسة.

سيتم في هذا المطلب عرض وتحليل الهيكل التنظيمي للمؤسسة والتعريف بمحتوياته وذلك فيما يلي.

أولا: عرض الهيكل التنظيمي:

الشكل التالي يوضح الهيكل التنظيمي الإداري لمؤسسة إيباش.

الشكل رقم (11): الهيكل التنظيمي للمؤسسة.



المصدر: من إعداد الباحثتين بناءا على معلومات مقدمة من المؤسسة.

ثانيا: تحليل الهيكل التنظيمي للمؤسسة:

1/ الإدارة:

يتولى التسيير الإداري المدير العام باعتباره مالكا للمؤسسة وهو من تقع على عاتقه مسؤولية تحديد المهام الإدارية، حيث يقوم باختيار سياسة التسعير ونوع التنظيم وإقامة العلاقات الإقتصادية مع المؤسسات الوطنية والدولية، ولا تتم أي عملية إلا بموافقته. ويحوي الهيكل التنظيمي للمؤسسة العناصر التالية:

1-1/المصلحة التجارية:تعتبر نقطة إلتقاء بين الزبائن والمنتج، حيث يتم التعامل مع الزبائن بسند الطلبية إذا كان الزبون معنوي (شركة) أو شخص طبيعي، يدفع 50% عند تسليمها وتنقسم إلى المصالح التالية: (مصلحة التنبؤ، مصلحة البيع، مصلحة النقل، المصلحة التموينية).

1-2/المصلحة التقنية: وتنقسم إلى قسمين، قسم يقوم بمتابعة مشاريع المقاولاتية وقسم يقوم بتحليل وتشخيص عملية التصنيع والمتمثلة في المواد الحديدية وكذلك إعطاء كل المعايير الرقمية والمقاييس اللازمة لإستعمال تلك المواد من أجل تصنيع المنتج المطلوب والمرغوب حسب الزبائن.

1-3/المصلحة المحاسبية: تهتم هذه المصلحة بالجانب المالي والمحاسبي للمؤسسة من إعداد وتنفيذ لميزانية المؤسسة والإتصال بالزبائن والمدينين والبنوك، وتعد همزة وصل بين مصالح الشركة، فأي عملية أو تدفق مالي يقوم به صاحب المؤسسة مسجل في هذه المصلحة فهي تراقب وتتابع مصاريف وإيرادات المؤسسة وتقوم بإعداد الميزانية وتسوية الحسابات.

2/ الورشة:

وهي المكان الذي تتم فيه عملية الإنتاج وتحتوي على:

2-1/ المخزن الأول: يتم فيه تخزين المواد الأولية التي تقتنيها المؤسسة من مختلف المصادر في بداية أي عملية إنتاج.

2-2/ ورشة التصنيع: حيث تعتبر أهم مرحلة في عملية الإنتاج، ويتم فيها استخراج المواد الأولية وإدخالها في مرحلة التحويل التي تحتوي على تنفيذيين وفنيين وكذلك تحويلها إلى الآلات المحولة للحصول على المنتجات جاهزة.

3-2/ المخزن الثاني: وهو المخزن الخاص بتخزين المنتجات المحصل عليها قصد حفظها قبل البيع وترتيبها حسب الطلبيات المحصل عليها.

المبحث الثاني: نموذج مقترح لكيفية إستعمال نماذج شبكات الأعمال في مؤسسة "إيباش"

سيتم في هذا المبحث عرض وتحليل مختلف المعطيات المتحصل عليها من المؤسسة وذلك بغرض تطبيق نماذج شبكات الأعمال في تخطيط ومراقبة مشروع إنجاز أعمدة الإنارة العمومية.

المطلب الأول: تقديم نموذج الدراسة.

قبل التطرق لتقديم النموذج المقترح حول كيفية استخدام نماذج شبكات الأعمال في تخطيط ومراقبة مشروع انجاز شبكة الإنارة العمومية، سيتم الإشارة قبل ذلك إلى التقنيات المستعملة من قبل مؤسسة إيباش لتخطيط ومراقبة مشاريعها، بحيث تستعين المؤسسة في واقع الأمر على طرق غير علمية تقليدية ويدوية، إذ تعتمد في عملية التخطيط على دراسة وتنبؤ لمسار المشروع حسب النموذج المطلوب، وبالقواعد والإجراءات المطلوبة، وبالتالي يمكن القول في هذه الحالة أن المؤسسة تعتمد على التخطيط القصير الأمد من أجل تغطية نشاطات المشروع محل الإنجاز، أما عن مرحلة المراقبة فمؤسسة إيباش ترتكز على الرقابة البعدية لمشاريعها للتأكد من خلو المنتوجات من أي عيب.

وسيتم التركيز أولا على كيفية إعداد مخطط شبكات الأعمال لمشروع الإنارة العمومية بمؤسسة إيباش للأشغال العامة.

أولا: تقديم المشروع

1/ التعريف بالمشروع:

المشروع هو إنجاز شبكة إنارة عمومية بمدخل بلدية رقان ولاية أدرار في إطار برنامج المخطط البلدي للتنمية (PCD)، حيث يضم المشروع إنجاز 94 عمود إنارة كهربائية مكون من نوعين من الأعمدة.

2/ وصف المشروع:

المشروع إستفادت منه شركة الأشغال العمومية (IBACH) في إطار المخطط البلدي للتنمية، المسجل تحت رقم 11/0/20 المؤرخ في 28 جوان 2010، أبرمت إتفاقية هذا المشروع بين رئيس المجلس الشعبي

البلدي لبلدية رقان ممثلا المصلحة المتعاقدة وشركة إيباش ممثلة المتعامل المتقاعد (أنظر الملحق رقم 01)، في حين تم تحديد مدة الإنجاز ب 60 يوما(أنظر الملحق رقم 02) إبتداءا من تاريخ تبليغ الأمر بالأشغال (أنظر الملحق رقم 03)، والذي يتم إعداده من طرف صاحب المشروع مع مدة ضمان 12 شهرا من الإستلام المؤقت (أنظر الملحق رقم 04)، علما أنه في حالة تجاوز المدة الزمنية للإنجاز فإنه يتم تطبيق غرامة تأخير لا يمكن بأي حال من الأحوال أن تفوق 10% من مبلغ العقد (أنظر الملحق رقم 05)، وقد قدرت تكلفة هذا المشروع مسبقا ب 49.49.100.00.

بعد المقابلة الشخصية مع مسؤول مصلحة الإنتاج والإطلاع الإداري تبين أن هاته الأنشطة تنقسم إلى أنشطة أولية والتي تنحصر في جلب المواد الأولية والمتمثلة في الصفائح الحديدية واخرى متوازية والتي من بينها:

1_ تقطيع صفيحة قاعدة العمود.

2_ تقطيع صفائح عمود الإنارة.

3_ تجهيز 04 قضبان حديدية.

4_ تقطيع صفائح حامل المصباح.

بالإضافة إلى وجود أنشطة سابقة وأخرى متلاحقة في المشروع وتتمثل في الأنشطة التالية:

- تثقيب صفيحة القاعدة؛
- طي صفائح العمود بشكل إرتوازي؛
- تلحيم صفائح العمود؛
- تجميع القاعدة بعمود الإنارة؛
- تلحيم القضبان الحديدية وتثبيتها بأسلاك داعمة؛
- طي القضبان الحديدية لتشكيل حامل العمود؛
- تلحيم صفائح حامل المصباح؛
- طي صفائح حامل المصباح؛
- مرحلة طلاء العمود وحامل العمود في آن واحد؛

- مرحلة الإنتقال إلى مكان العمل ووضع المعدات؛
- مرحلة دراسة موقع الحفر؛
- مرحلة الإنطلاق في الحفر؛
- مرحلة وضع أنابيب بلاستيكية على طول 20م لحماية الكوابل الكهربائية؛
- عملية ردم الكوابل مع وضع شباك بلاستيكي أحمر بعمق 80 سم؛
- عملية تثبيت حامل العمود في الحفر بخرسانة؛
- مرحلة تركيب عمود الإنارة بعد وضع الكوابل الكهربائية؛
- تثبيت حامل المصباح والمصابيح بالعمود؛
- عملية توصيل الكوابل الكهربائية بين الأعمدة؛
- تركيب الباب الحديدي في العمود؛
- وضع عداد كهربائي للأعمدة لتتم عملية التشغيل؛

يتكون هذا المشروع من 25 نشاط تنقسم بدورها إلى أنشطة رئيسية وأخرى فرعية، ونظرا لنقص المعلومات إقتصرت دراستنا على الأنشطة الرئيسية، كما تم تقدير الوقت الخاص بكل نشاط بالإعتماد على معطيات مصلحة الإنتاج، وهو موضح في الجدول الموالي:

الجدول رقم (05): تسلسل أنشطة المشروع والزمن المقدر لكل نشاط

الرقم	إسم النشاط	النشاط	زمن النشاط (بالساعات)
01	جلب المواد الأولية	A	08
02	تقطيع صفيحة قاعدة العمود	B	02
03	تقطيع صفائح العمود	C	02
04	تجهيز 04 قضبان حديدية	D	03
05	تقطيع صفائح حامل المصباح	E	40
06	تثقيب قاعدة العمود	F	03
07	طي صفائح عمود الإنارة	G	02

08	تلحيم صفائح العمود	H	90
09	تجميع القاعدة بالعمود	I	02
10	تلحيم القضبان بأسلاك داعمة	J	03
11	طي القضبان الحديدية	K	03
12	تلحيم صفائح حامل المصباح	L	80
13	طي صفائح حامل المصباح	M	80
14	طلاء العمود مع حامل المصباح	N	16
15	مرحلة الإنتقال إلى مكان العمل	O	18
16	دراسة موقع الحفر	P	07
17	مرحلة الإنطلاق في الحفر	Q	40
18	وضع أنابيب بلاستيكية	R	20
19	ردم الكوابل مع وضع شباك بلاستيكي أحمر	S	21
20	تثبيت حامل العمود بخرسانة	T	42
21	تركيب عمود الإنارة	U	23
22	تثبيت حامل المصباح بالعمود مع تركيب المصابيح الكهربائية	V	70
23	توصيل الكوابل بين الأعمدة	W	15
24	تركيب الباب الحديدي في العمود	X	02
25	وضع عداد كهربائي للأعمدة	Y	08

المصدر: إعداد الباحثتين بناءا على معطيات مصلحة الإنتاج

المطلب الثاني: استخدام نماذج التحليل الشبكي لمراقبة مشروع الإنارة العمومية بالشركة "إيباش"

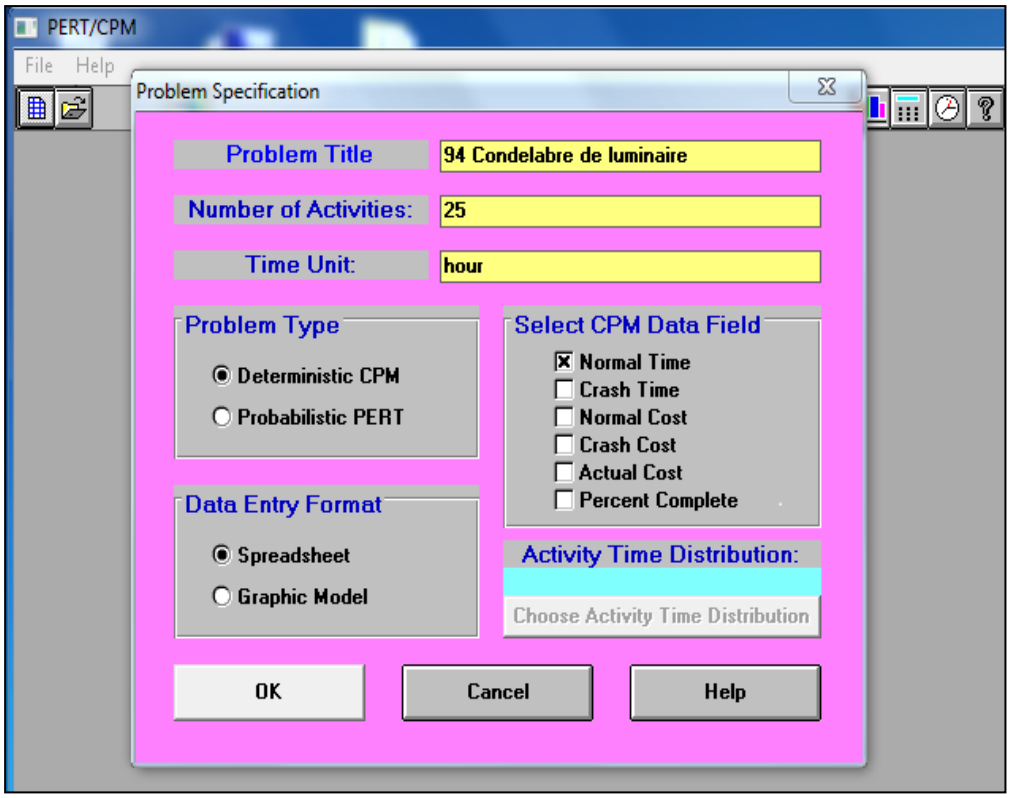
سيتم في هذا المطلب التطرق إلى كيفية استخدام النموذجين (CPM) و (PERT) لتحليل ومراقبة المشروع المقترح محل الدراسة وذلك فيما سيأتي

أولا: التحليل باستخدام نموذج المسار الحرج CPM

سنحاول في هذا الجانب التعريف بكيفية استخدام نموذج المسار الحرج CPM، في تخطيط ومراقبة مشروع إنجاز شبكة الإنارة العمومية وذلك بالإعتماد على برنامج WINQSB المختص في تحليل وترتيب أنشطة المشروع على شكل شبكة وتحديد مسارات إنجاز المشروع بالإضافة إلى تحديد المسار الحرج.

ويوضح الجدول الموالي حالة بيانات المشروع عند إدخالها في قائمة PERT/CPM

الجدول رقم (06): إدخال بيانات المشروع في قائمة PERT/CPM

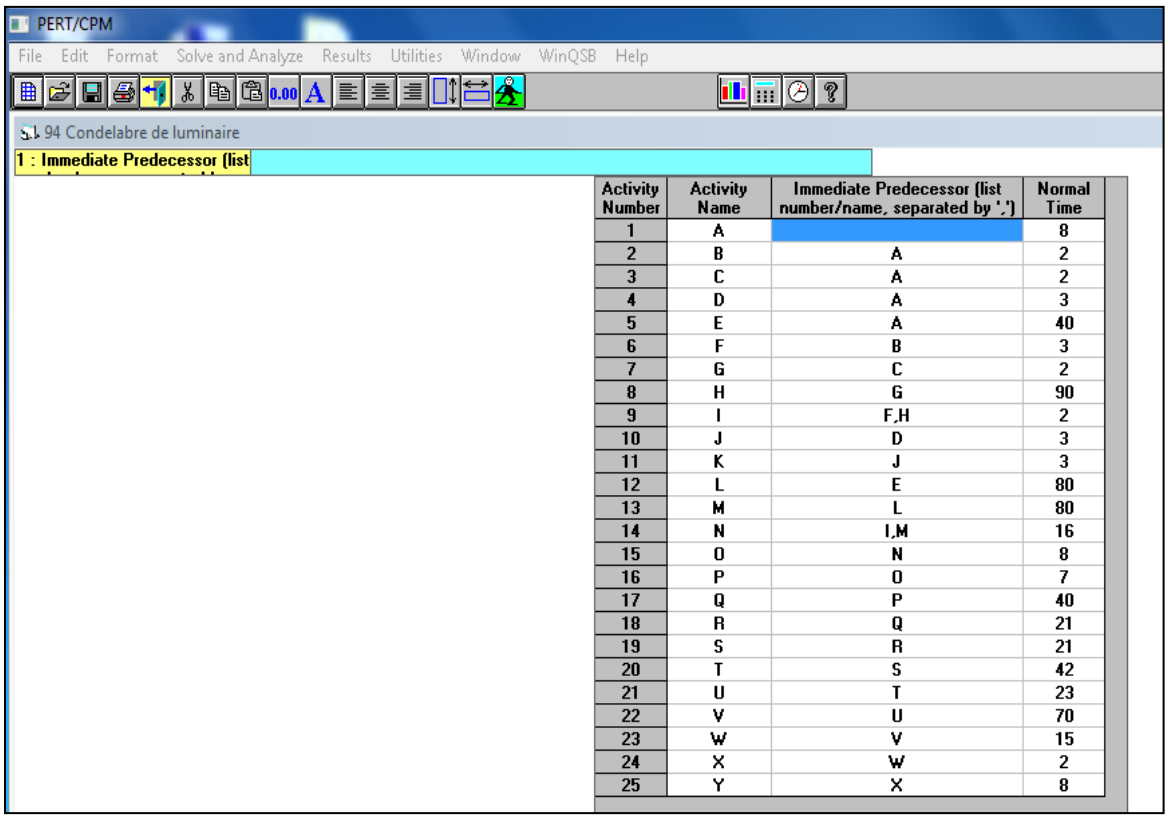


المصدر: إعداد الباحثتين بناءا على المعطيات السابقة

ويظهر الجدول صفحة البرنامج (WINQSB) بعد إدخال البيانات المتعلقة بوصف المشروع من حيث نوع المشروع، وعدد أنشطته، والزمن المراد الحساب به، بالإضافة إلى إختيار النموذج المراد العمل عليه.

بعد تعريف البرنامج بوصف المشروع، نقوم بعد ذلك بملئ أنشطة المشروع في الخانات المخصصة لها، مع الزمن المقدر لكل منها على شكل ترتيبي، وهو ما يوضحه الجدول الموالي:

الجدول رقم (07): الأنشطة المتعلقة بالمشروع وأزمنتها



Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time
1	A		8
2	B	A	2
3	C	A	2
4	D	A	3
5	E	A	40
6	F	B	3
7	G	C	2
8	H	G	90
9	I	F,H	2
10	J	D	3
11	K	J	3
12	L	E	80
13	M	L	80
14	N	I,M	16
15	O	N	8
16	P	O	7
17	Q	P	40
18	R	Q	21
19	S	R	21
20	T	S	42
21	U	T	23
22	V	U	70
23	W	V	15
24	X	W	2
25	Y	X	8

المصدر: إعداد الطالبتين بناء على مخرجات برنامج WINQSB

في هذه المرحلة سيقوم البرنامج بحساب أزمنة أنشطة المشروع بالإضافة إلى الزمن الفائض وعدد المسارات الحرجة حسب ما تم التطرق له في الجانب النظري، وتتمثل هذه الأزمنة في:

_ البداية المبكرة.

_ النهاية المبكرة.

_ البداية المتاخرة.

_ النهاية المتأخرة.

1/إيجاد المسار الحرج باستخدام الطريقة الرياضية:

يوضح الجدول الموالي مختلف الأزمنة للأنشطة في المشروع وكذا الزمن الفائض الخاص بكل نشاط، حيث أن:

الوقت الفائض = زمن البدء المتأخر – زمن البدء المبكر

= زمن الإنتهاء المتأخر – زمن الإنتهاء المبكر

الجدول رقم (08): يوضح أزمنة المشروع

PERT/CPM

File Format Results Utilities Window Help

Activity Analysis for 94 Condelabre de Luminaire

08-23-2020 17:16:46	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
1	A	Yes	7	0	7	0	7	0
2	B	no	2	7	9	200	202	193
3	C	no	2	7	9	111	113	104
4	D	no	3	7	10	470	473	463
5	E	Yes	40	7	47	7	47	0
6	F	no	3	9	12	202	205	193
7	G	no	2	9	11	113	115	104
8	H	no	90	11	101	115	205	104
9	I	no	2	101	103	205	207	104
10	J	no	3	10	13	473	476	463
11	K	no	3	13	16	476	479	463
12	L	Yes	80	47	127	47	127	0
13	M	Yes	80	127	207	127	207	0
14	N	Yes	16	207	223	207	223	0
15	O	Yes	8	223	231	223	231	0
16	P	Yes	7	231	238	231	238	0
17	Q	Yes	40	238	278	238	278	0
18	R	Yes	21	278	299	278	299	0
19	S	Yes	21	299	320	299	320	0
20	T	Yes	42	320	362	320	362	0
21	U	Yes	23	362	385	362	385	0
22	V	Yes	70	385	455	385	455	0
23	W	Yes	15	455	470	455	470	0
24	X	Yes	2	470	472	470	472	0
25	Y	Yes	7	472	479	472	479	0
	Project	Completion	Time	=	479	Hours		
	Number of	Critical	Path(s)	=	1			

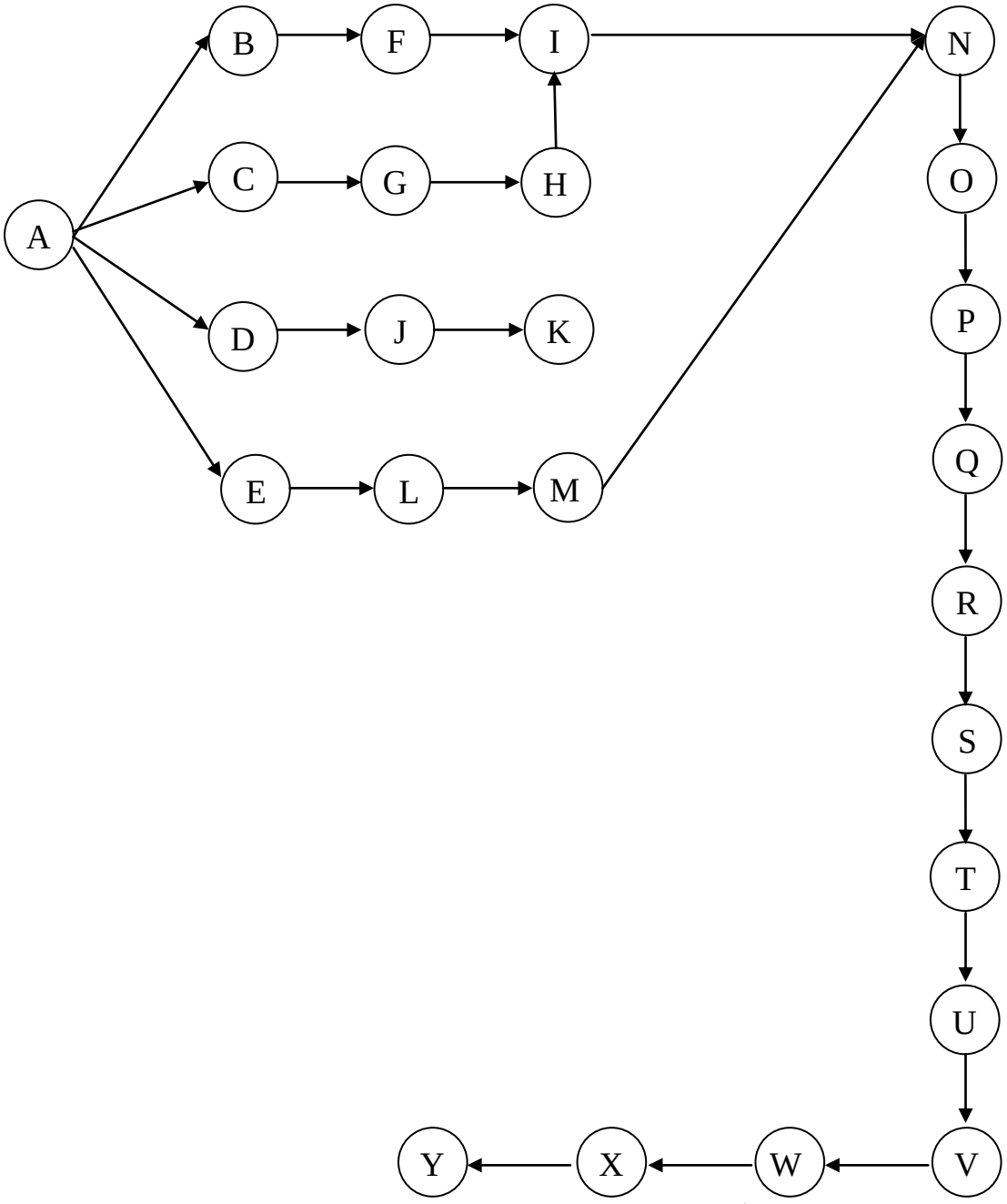
المصدر: إعداد الطالبتين بناء على مخرجات برنامج WINQSB

ويظهر من الجدول وفي عمود الزمن الفائض **Slack** أن الأنشطة: (A) (E) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T)(U) (V) (W) (X) (Y) هي أنشطة حرجة ولا تحتمل التأخير لأن الوقت الراكد فيها يساوي صفرا، وبالتالي فإن المسار الواقع عليه هو المسار الحرج للمشروع.

2/ ايجاد المسار الحرج بإستخدام الطريقة البيانية

من أجل معرفة تسلسل أنشطة المشروع وتحديد المسار الحرج، تم وضع رسم مبدئي لشبكة المشروع وهي موضحة في الشكل الموالي:

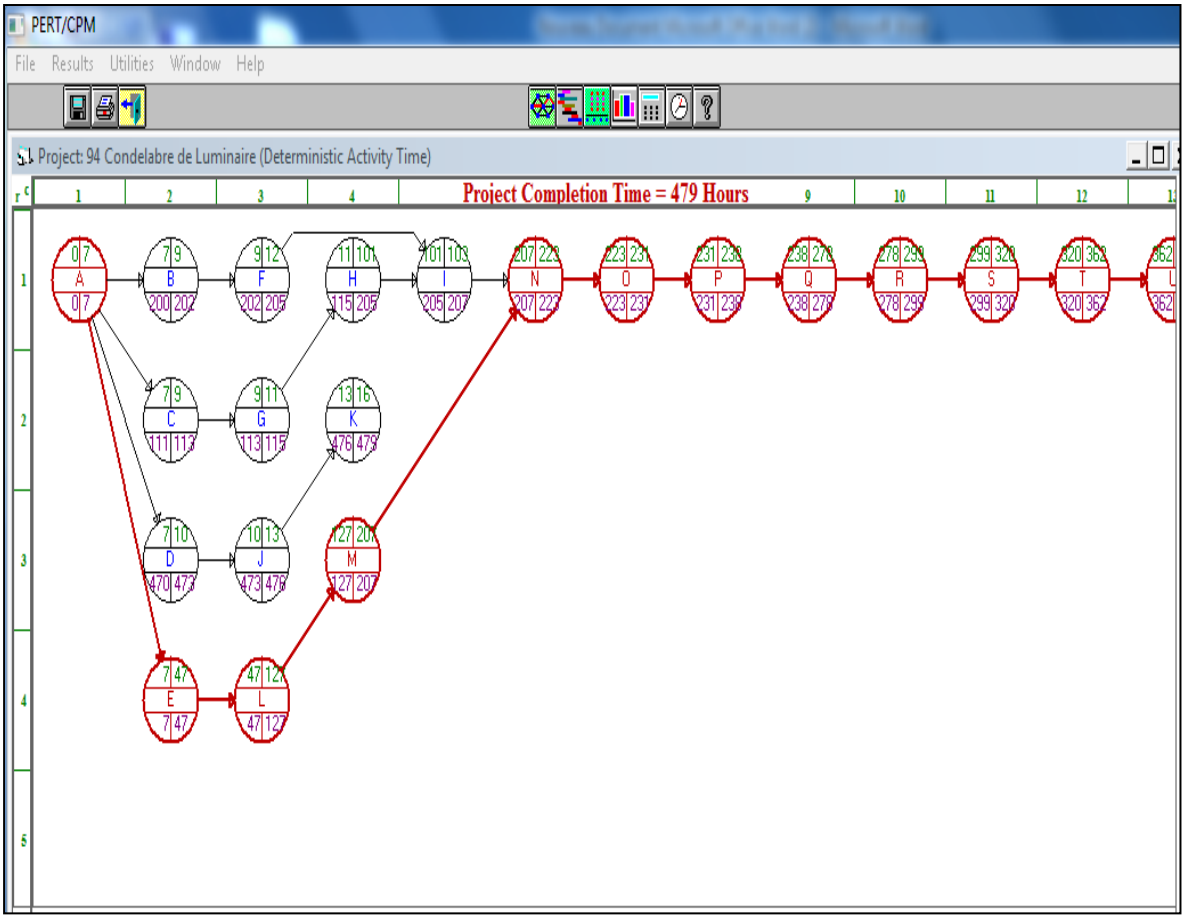
الشكل رقم (12): التمثيل البياني لشبكة المشروع



المصدر: إعداد الطالبتين بناء على المعطيات السابقة

ويوضح الشكل الموالي شبكة المشروع مع مختلف الأزمنة الخاصة بكل نشاط حسب برنامج WINQSB

الشكل رقم (13): شبكة المشروع وفق برنامجWINQSB



المصدر: إعداد الطالبتين بناء على مخرجات برنامج WINQSB

من خلال الشكل المرفق أعلاه تبين لنا أن الشبكة تحتوي على 03 مسارات، وأن المشروع ينجز في 479ساعة أي مايعادل 20يوما ويظهر من الشبكة المسار الحرج للمشروع ممثلا بخط أحمر، وهو يتمثل في الأنشطة التالية:

$$A \rightarrow E \rightarrow L \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow R \rightarrow S \rightarrow T \rightarrow U = 479\ H$$

ثانيا: التحليل باستخدام نموذج تقويم ومراجعة البرامج PERT

لتحديد مدة إنجاز المشروع وفق طريقة تقييم ومراجعة البرامج يتم الإعتماد على أوقات إحتمالية والتي تتسم بحالة عدم التأكد لتقدير فترة إنجاز نشاطات المشروع وتتمثل هاته الأوقات في:

a: الزمن المتفائل.

b: الزمن المتشائم.

m: الزمن الأكثر إحتمالا.

ويوضح الجدول الموالي الأزمنة الإحتمالية الخاصة بأنشطة مشروع الإنارة الكهربائية وفق ماتم تقديره بمصلحة الإنتاج بالشركة، وبعد إدخالها في برنامج WINQSB

الجدول رقم (09): يوضح أنشطة مشروع الإنارة الكهربائية والأزمنة الإحتمالية لها

PERT/CPM

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

94 codelabre de luminaire

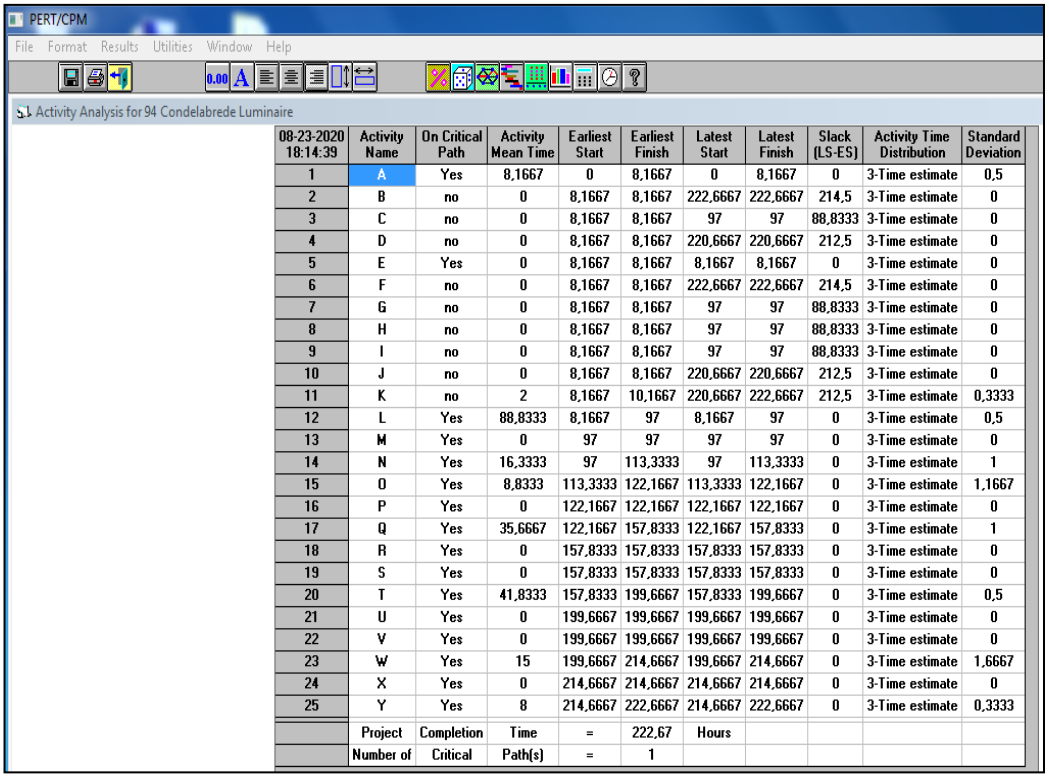
2 : Activity Name B

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Optimistic time (a)	Most likely time (m)	Pessimistic time (b)
1	A		7	8	10
2	B	A	2	1	3
3	C	A	3	2	4
4	D	A	4	3	2
5	E	A	40	39	42
6	F	B	2	3	1
7	G	C	3	2	4
8	H	G	94	89	90
9	I	F,H	3	1	2
10	J	D	1	3	2
11	K	J	1	2	3
12	L	E	87	89	90
13	M	L	87	80	90
14	N	I,M	14	16	20
15	O	N	7	8	14
16	P	O	8	7	6
17	Q	P	34	35	40
18	R	Q	24	21	23
19	S	R	19	20	19
20	T	S	40	42	43
21	U	T	15	23	20
22	V	U	52	70	69
23	W	V	10	15	20
24	X	W	2	1	3
25	Y	X	7	8	9

المصدر: إعداد الطالبتين بناءا على معطيات مصلحة الإنتاج

في المرحلة الموالية سيتم إستخراج الأزمنة المبكرة والمتأخرة من خلال البرنامج مع تبيان الشبكة، ثم حساب التباين والإنحراف المعياري للأنشطة الحرجة وهو ما سيوضح من خلال الجداول الموالية

الجدول رقم (10): الأزمنة المبكرة والمتأخرة للمشروع


PERT/CPM

File Format Results Utilities Window Help

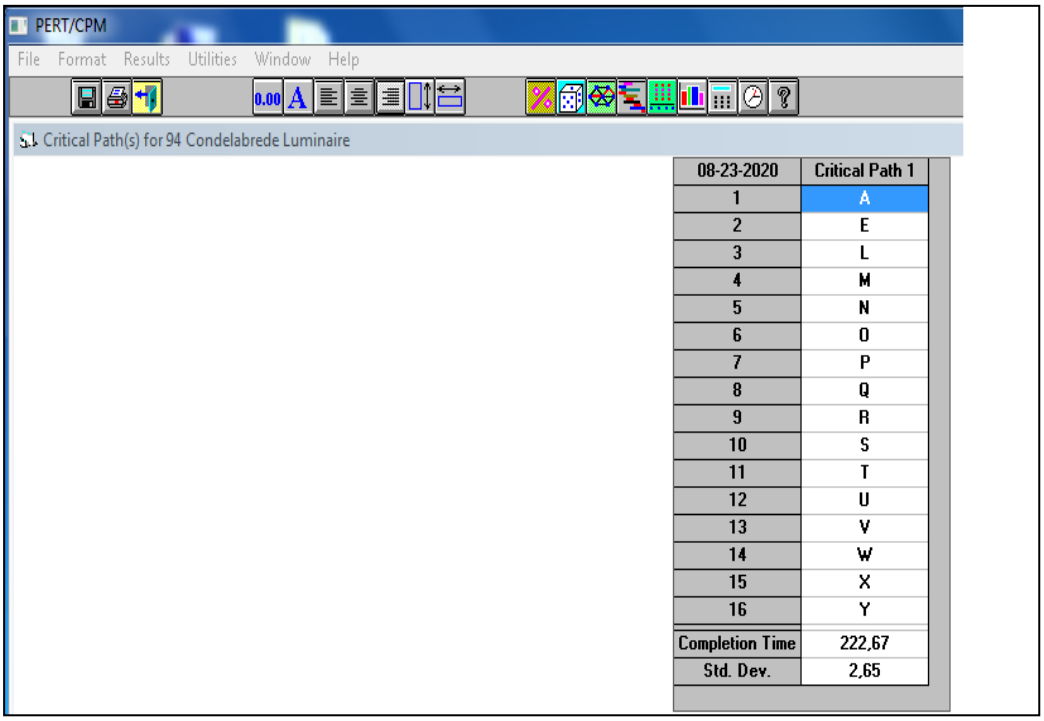
Activity Analysis for 94 Condelabrede Luminaire

08-23-2020 18:14:39	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	Yes	8,1667	0	8,1667	0	8,1667	0	3-Time estimate	0,5
2	B	no	0	8,1667	8,1667	222,6667	222,6667	214,5	3-Time estimate	0
3	C	no	0	8,1667	8,1667	97	97	88,8333	3-Time estimate	0
4	D	no	0	8,1667	8,1667	220,6667	220,6667	212,5	3-Time estimate	0
5	E	Yes	0	8,1667	8,1667	8,1667	8,1667	0	3-Time estimate	0
6	F	no	0	8,1667	8,1667	222,6667	222,6667	214,5	3-Time estimate	0
7	G	no	0	8,1667	8,1667	97	97	88,8333	3-Time estimate	0
8	H	no	0	8,1667	8,1667	97	97	88,8333	3-Time estimate	0
9	I	no	0	8,1667	8,1667	97	97	88,8333	3-Time estimate	0
10	J	no	0	8,1667	8,1667	220,6667	220,6667	212,5	3-Time estimate	0
11	K	no	2	8,1667	10,1667	220,6667	222,6667	212,5	3-Time estimate	0,3333
12	L	Yes	88,8333	8,1667	97	8,1667	97	0	3-Time estimate	0,5
13	M	Yes	0	97	97	97	97	0	3-Time estimate	0
14	N	Yes	16,3333	97	113,3333	97	113,3333	0	3-Time estimate	1
15	O	Yes	8,8333	113,3333	122,1667	113,3333	122,1667	0	3-Time estimate	1,1667
16	P	Yes	0	122,1667	122,1667	122,1667	122,1667	0	3-Time estimate	0
17	Q	Yes	35,6667	122,1667	157,8333	122,1667	157,8333	0	3-Time estimate	1
18	R	Yes	0	157,8333	157,8333	157,8333	157,8333	0	3-Time estimate	0
19	S	Yes	0	157,8333	157,8333	157,8333	157,8333	0	3-Time estimate	0
20	T	Yes	41,8333	157,8333	199,6667	157,8333	199,6667	0	3-Time estimate	0,5
21	U	Yes	0	199,6667	199,6667	199,6667	199,6667	0	3-Time estimate	0
22	V	Yes	0	199,6667	199,6667	199,6667	199,6667	0	3-Time estimate	0
23	W	Yes	15	199,6667	214,6667	199,6667	214,6667	0	3-Time estimate	1,6667
24	X	Yes	0	214,6667	214,6667	214,6667	214,6667	0	3-Time estimate	0
25	Y	Yes	8	214,6667	222,6667	214,6667	222,6667	0	3-Time estimate	0,3333
	Project	Completion	Time	=	222,67	Hours				
	Number of	Critical	Path(s)	=	1					

المصدر: إعداد الطالبتين بناء على مخرجات برنامج WINQSB

من خلال الجدول رقم 14 نلاحظ أن مدة إنجاز هذا المشروع وفق طريقة تقييم ومراجعة البرامج هي 222 ساعة، وأن الشبكة تحتوي على مسار حرج وحيد.

الجدول رقم (11): الإنحراف المعياري لأنشطة المشروع



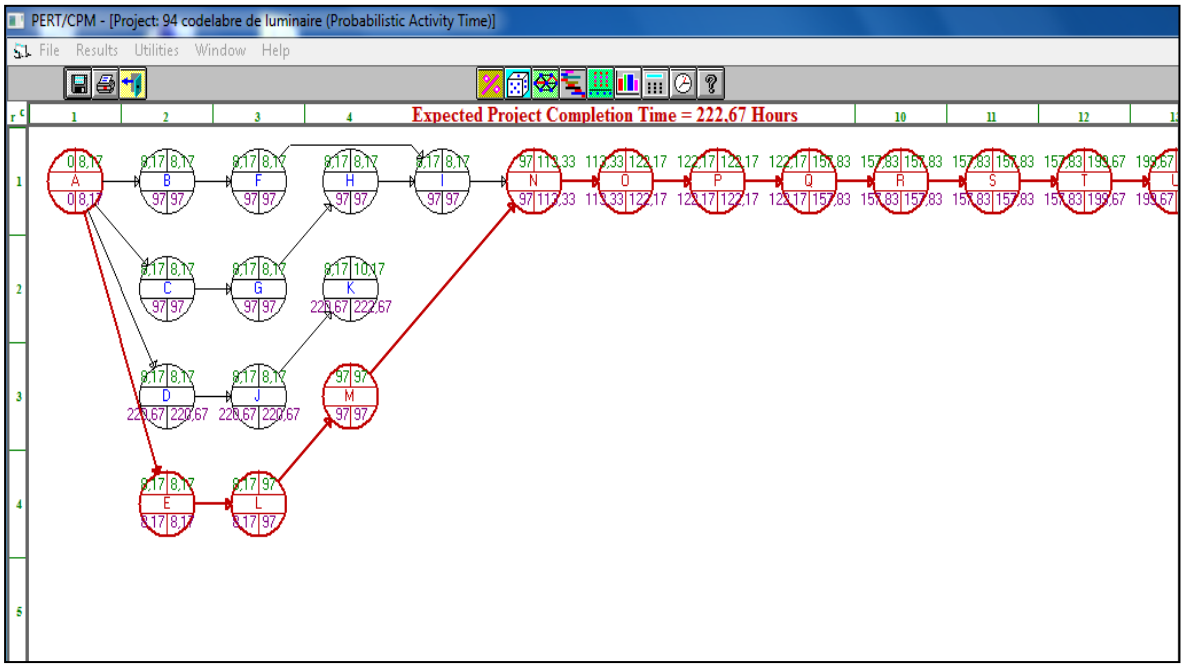
08-23-2020	Critical Path 1
1	A
2	E
3	L
4	M
5	N
6	O
7	P
8	Q
9	R
10	S
11	T
12	U
13	V
14	W
15	X
16	Y
Completion Time	222,67
Std. Dev.	2,65

المصدر: إعداد الطالبتين بناء على مخرجات برنامج WINQSB

يبين هذا الجدول وجود مسار وحيد للشبكة وهو A-E-L-M-N-O-P-Q-R-S-T-U-V-W-X-Y وتعتبر هذه الأنشطة أنشطة حرجة حيث لايمكن تأجيل تنفيذها لأن الزمن الفائض فيها يساوي صفر، وبإنحراف معياري يقدر ب 2.45.

من خلال الشكل الموالي سنقوم برسم شبكة المشروع وفق طريقة تقويم ومراجعة البرامج PERT .

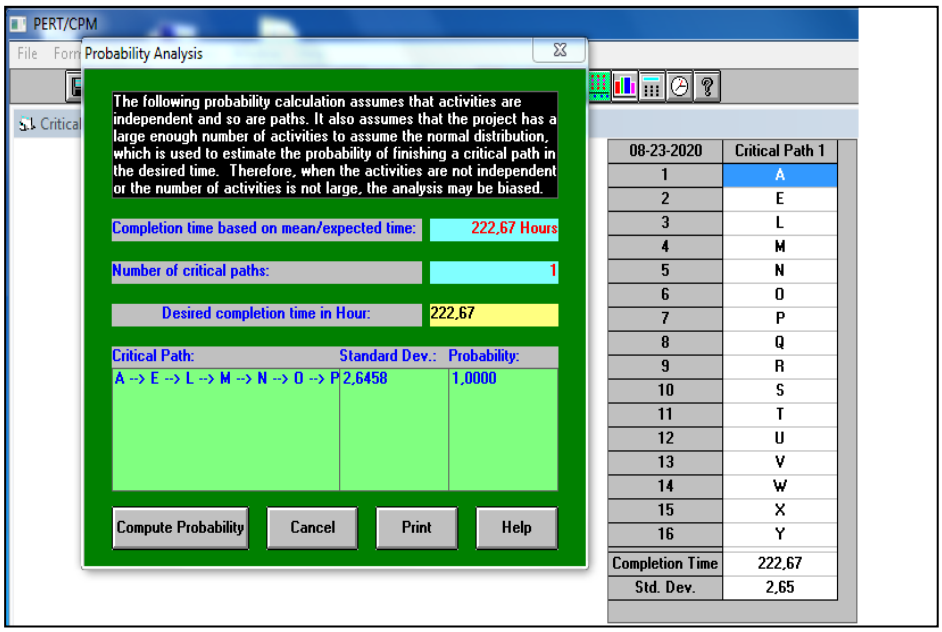
الشكل رقم (14): شبكة المشروع حسب طريقة PERT



المصدر: إعداد الطالبتين بناء على مخرجات برنامج WINQSB

ويمكن توضيح أنشطة المسار الحرج في الجدول الموالي:

الجدول رقم (12): المسار الحرج للمشروع



المصدر: إعداد الطالبتين بناء على مخرجات برنامج WINQSB

يظهر الجدول رقم (16) ترتيب أنشطة المسار الحرج والإنحراف المعياري المقابل لهذه الأنشطة. كما يظهر الوقت المقدر للإتمام المشروع وهو مقدر ب: 222.67 ساعة أي 10 أيام تقريبا، أما الإنحراف المعياري للمشروع فيقدر ب: 2,65.

ثالثا: استخدام الأسلوب PERT في المراقبة والتخطيط للشركة إيباش:

بعد تحديد المسار الحرج للمشروع بإمكان الشركة إعطاء أكبر قدر من الإهتمام بالأنشطة الواقعة على المسار الحرج حيث يترتب عن كل تأخر يحدث في إحداها تأخر في إنجاز المشروع، كما يكون بإمكان المؤسسة التخفيض من تكلفة الأنشطة التي لا تؤثر على إنجاز المشروع كتكلفة العمالة والموارد المخصصة لهاته الأنشطة.

وبسبب كون شبكة بيرت تخضع لقوانين الإحتمال، فإنه بالإمكان الحصول على مزايا أخرى غير تحديد المسار الحرج، حيث أن معرفة الوقت المتوقع للمسار الحرج وكذا الإنحراف المعياري له، سيمكن المؤسسة من تقدير مختلف الإحتمالات الخاصة بإنجاز المشروع في وقت معين أو أقل منه أو أكبر، وذلك بالإستعانة بالتوزيع الطبيعي، كما يمكنها من جهة أخرى تقدير المدة التي يمكن إنجاز المشروع فيها عند احتمال معين.

ولتوضيح ذلك يمكن الإستعانة بالأمثلة التالية:

- **تقدير احتمال انجاز المشروع في فترة لا تزيد عن 15 يوما:**

يتم حساب هذا الاحتمال وفق العلاقة التالية:

$$P(t \leq 15) = p(z \leq \frac{t-\mu}{\sigma}) \qquad (\ )$$

قيمة z = (الوقت المطلوب _ الوقت المتوقع) ÷ الانحراف المعياري

أي: $z = \frac{t-\mu}{\sigma}$

بحيث:

Z هو الوقت المعياري المطلوب حساب احتمال تحقيقه وهوحاصل قسمة الوقت الطبيعي العادي T، منقوصا منه الوقت المتوقع لإنجاز المشروع μ، مقسوما على الانحراف المعياري σ

وبحيث أن المسار الحرج يتمثل في:

A → E → L→ M → N → O → P → Q → R → S → T → U → V → W → X→ Y

علما أن:

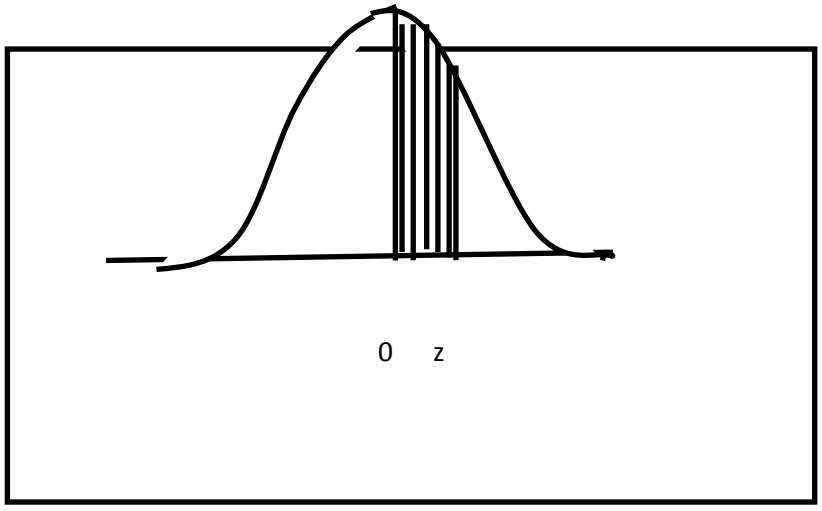
الوقت المتوقع لإنجاز المشروع = الوقت المتوقع للمسار الحرج

وأن الانحراف المعياري=الجذر التربيعي لمجموع تباينات أزمنة الأنشطة للمسار الحرج 2.65=($\sqrt{v}$)=σ

ومن خلال معرفة المعطيات الموضحة أعلاه يمكن تحديد احتمال انجاز المشروع في فترة 15 يوما على الأكثر، وذلك كما يلي:

$$p(z \leq 15) = p(z \leq \frac{15_10}{2,65}) = p(z \leq 1.89)$$

الشكل رقم15: القيمة الإحصائية المستخرجة من جدول التوزيع الطبيعي



بالبحث في جدول التوزيع الطبيعي نحصل على القيمة الإحتماليةالمقابلة ل z=1.89، فنجدها 0.4706، وهي قيمة المساحة من الصفر إلى 1.89

$$P(t \leq 15) = P(Z \leq 1.89) = p(-\infty \leq Z \leq 0) + P(0 \leq Z \leq 1.89)$$

$$P(t \leq 15) = 0.5 + 0.4706 = 0.9706$$

وهذا يعني أن احتمال إنجاز المشروع في فترة 15 يوما على الأكثر هي: 97% تقريبا.

❖ **تقدير احتمال انجاز المشروع في فترة تتراوح مابين 5 و11يوما:**

$$P(5\leq t\leq 11) = P\left(\frac{5-10}{2.65} \leq z \leq \frac{11-10}{2.65}\right)$$

$$P(5\leq t\leq 11) = P(-1.89\leq z\leq 0.38)$$

$$=P(-1.89\leq z\leq 0.38) = P(-1.89\leq z\leq 0) + P(0\leq z\leq 0.38)$$

وباستعمال تناظر منحنى التوزيع الطبيعي فإن:

$$P(-1.89\leq z\leq 0)+p(0\leq z\leq 0.38)= p(0\leq z\leq 1.89)+p(0\leq z\leq 0.38)$$

$$P(5\leq t\leq 11) = 0.4706 + 0.1480 = 0.6186$$

أي أن إحتمال إنجاز المشروع في فترة مابين 5 و 11 يوما هو: 61.86%.

ثالثا: تقييم دور استخدام تقنيات شبكات الأعمال في التخطيط والمراقبة لمشاريع مؤسسة إيباش:

تبين من خلال الدراسة الميدانية بالمؤسسة ومن خلال مختلف المقابلات الشخصية واستقصاء مدى إستخدام تقنيات شبكات الأعمال في التخطيط والمراقبة للمشايع أن المؤسسة تعتمد على طريقة أخرى للتخطيط فهي تنتهج نموذج الإنتاج حسب الطلب، أما عن عملية الرقابة فهي تستخدم طريقة المراقبة البعدية في متابعة تصنيع منتجاتها، حيث تبين من تطبيق النموذجين CPM، وPERT للمشروع محل الدراسة وجود فوارق فعلية بين الزمن المقدر باستعمال نماذج شبكات الأعمال وبين الزمن الفعلي للمشروع، إذ تم تقدير إنجاز المشروع حسب تقنية المسار الحرج CPMفي فترة لاتقل عن 20 يوما، مع احتمالية انجاز المشروع في مدة 10أيام وفق تقنية تقويم ومراجعة البرامج PERT، وفي غضون ذلك تم الإتفاق على إنجاز مشروع شبكة الإنارة العمومية في مدة 60 يوما، ويرجع سبب هذا الفارق إلى عدم تطبيق المؤسسة أساليب علمية كأسلوب التخطيط الشبكي في عملية التخطيط والمراقبة على مشاريعها بما يضمن تنفيذ المشروع ودراسته وتحليله بشكل علمي، والسيطرة على كافة مراحله لتدارك الفوارق وتصحيحها في حينها، مما ينتج عنه في الأخير حتما الضبط الفعال لمدة انجاز المشروع ككل.

ورغم الدور الهام الذي تؤديه هاته الأساليب إلا أنها تتعرض للعديد من المعوقات والصعوبات التي تقف كعائق وتحد بشكل كبير من تطبيقها في المؤسسة محل الدراسة، ولعل من أهم هذه العوائق:

- عدم الإدراك الجيد للدور الهام لعملية التخطيط وعملية الرقابة في المؤسسة.
- عدم استفادة المؤسسة من بحوث العمليات التي تقام على مستواها.

- عدم دراية المؤسسة بمثل هاته الأساليب والتقنيات والاستغناء الكلي عن البرامج الحاسوبية.
- نقص الإهتمام بإعداد برامج لاستخدامها والاستفادة من مزاياها.
- ضف إلى ذلك عدم وجود قسم أو جهة مختصة في المؤسسة بمجال البحث والتطوير.

خلاصة الفصل:

تبين من خلال الدراسة التطبيقية أهمية استخدام تقنيات التحليل الشبكي في مراقبة وتخطيط أزمنة المشروع وتكاليفه، فمن خلال تطبيق نموذجي CPMوPERT،على مشروع الإنارة العمومية المنجز من قبل الشركة برقان، تبين كيف يمكن للشركة تحديد المسار الحرج الذي يضم مختلف الأنشطة التي يترتب عن تأخيرها إحداث تأخر في تنفيذ المشروع، وبالموازة مع ذلك يكون بإمكان الشركة التخفيض في التكلفة من خلال التقليص في العمالة والموارد المخصصة للأنشطة الموازية، حيث يفيد ذلك المؤسسة في اتخاذ عديد القرارات كقرار الإجازة للعمال والتحفيز وغيرها.

كما تبين من خلال الدراسة أهمية تطبيق نموذج PERT، الذي سيمكن الشركة من تقدير الأزمنة الإحتمالية لإنجاز المشروع في أوقات محددة تستهدفها الشركة، وبالتالي اتخاذ عديد القرارات المرتبطة بذلك لاسيما مسألة التوريد وكذا التصنيع باعتبار أن الشركة تزود مشاريعها بشكل كبير من مصانعها.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

حاولنا من خلال هذه الدراسة إلقاء الضوء على أهمية نماذج شبكات الأعمال وتبيان مدى نجاعة هذه النماذج والدور الذي تلعبه في التخطيط للمشروع ومتابعته حيث تعد هاته النماذج من بين الأساليب الحديثة المستخدمة لإدارة المشاريع، وهذا لسهولة تطبيقها وشموليتها ضف إلى ذلك النتائج الدقيقة التي يتم التحصل عليها بإستخدام البرامج الحاسوبية،مثل برنامج)(WINQSB ، فبعد دراسة الجانب النظري الذي إكتمل بشقه التطبيقي توصلنا إلى جملة من التوضيحات والنتائج المتمثلة في:

- **دراسة صحة الفرضيات:**

تنص الفرضية الأولى على أنه يتلخص دور التحليل الشبكي في وضع خطة المشروع وتصحيح مسار أي إنحراف عن الخطة وقد تم تأكيد صحة هذه الفرضية من خلال ما ورد في الجانب النظري من أهمية لهاته النماذج في دراسة وتحليل أنشطة المشروع.

تعتبر الفرضية الثانية فرضية صحيحة إذ أنه توجد فعلا فروق ذات دلالة إحصائية بين الزمن المقدر للإنجاز بإستعمال نماذج التحليل الشبكي وبين الزمن الفعلي المقدر لها وهذا ما تم تأكيده عند أستخدام برنامج WINQSB.

من خلال تحليل بيانات الدراسة التطبيقية تبين عدم صحة الفرضية الثالثة القائلة أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الزمن المقدر للإنجاز باستعمال نموذج المسار الحرج والزمن المقدر للإنجاز حسب طريقة تقييم ومراجعة البرامج PERTوهذا راجع إلى تقدير طريقة بيرت لأوقات إحتمالية في تقدير زمن إنجاز نشاطات المشروع.

- **نتائج الدراسة:**

كحوصلة لما جاء في مضمون هاته الدراسة توصلنا إلى مجموعة من النتائج والتي تنقسم إلى:

أ- **النتائج النظرية**:تمثلت نتائج الدراسة النظرية في مايلي:

- ✓ لكل مشروع مدة زمنية محددة للإنجاز.
- ✓ كلما كبر حجم المشروع أدى ذلك إلى كبر وتعقد وظائفه الإدارية.
- ✓ تستخدم نماذج شبكات الأعمال في التخطيط للمشاريعومراقبتها ويعتبر نموذجِ CPMو PERTمن أهم الأساليب المستخدمة في ذلك.

- ✓ البرامج الحاسوبية مهمة وضرورية في حالة تعدد الأنشطة.
- ✓ تمكن أساليب التخطيط الشبكي من معرفة تسلسل الأنشطة ورؤيتها على شكل شبكة.

ب- النتائج التطبيقية: توصنا من خلال الدراسة التطبيقية لمشروع انجاز شبكة انارة عمومية بمدخل بلدية رقان إلى النتائج التالية:

- ✓ يتكون المشروع إنجاز الإنارة العمومية من 25 نشاط وتتمحور على 03 أنشطة رئيسية.
- ✓ يتراوح عدد عمال المشروع في المؤسسة مابين 5 و10 عمال.
- ✓ يحتوي المشروع على مسار حرج يضم (16) نشاط حرج.
- ✓ إذا تم إستعمال نماذج شبكات الأعمال فإن هذا المشروع سيتم إنجازه في مدة لا تتجاوز 20 يوما وفق طريقة المسار الحرج مع إحتمال إنجازه في 10 أيام حسب الأسلوب الاحتمالي بيرت، بدل من 60 يوما المتفق عليها في بنود العقد.
- ✓ جزء المشروع إلى 25 نشاط حسب معطيات موظفي الشركة وتم تقدير زمنها عن طريق الخبرة.
- ✓ لايتم الإعتماد على أسس وأساليب علمية في التخطيط للمشروع ومراقبته، وإنما تحكمه أسس وعوامل شخصية وكذا الخبرة لدى مسير الشركة وبما تمليه مصلحة الدراسات في الشركة.
- ✓ يتم الأخذ بعين الإعتبار لتخطيط مشاريع الشركة ومراقبتها تأثير العوامل النوعية والتي من بينها خبرة المشرفين وعدد العمال وتقدير مدة إنجاز أنشطة المشروع بالآلات.
- ✓ يلاحظ من خلال تحليل أنشطة المشروع وإنشاء شبكة المشروع أن هناك أنشطة متوازية وتتمثل في أنشطة تصنيع حامل المصباح وأنشطة تصنيع حامل عمود الإنارة وقاعدته بحيث يتم تصنيعها في آن واحد، في حين أن الأنشطة المتبقية تعتبر أنشطة متلاحقة.
- ✓ يعتبر مسار تصنيع حامل المصباح هو المسار الحرج وذلك بسبب طول مدة إنجاز أنشطته، ضف إلى ذلك أن هناك تنوع في تصنيعه، فعلى وجه الخصوص يتم التجهيز للمشروع حامليي المصباح ذو 04 إتجاهات و 92 حامل مصباح ذو إتجاهين إضافة إلى تصميم بعض الأشكال الهندسية وبعض الديكورات للزينة.
- ✓ غياب كلي لبرامج الحاسوب وقصور إستعمال الحاسوب في عمليات إدخال البيانات فقط.
- ✓ إعتماد المؤسسة على المراقبة البعدية فقط للتأكد من خلو منتجاتها من أي عيب.
- ✓ إن تخوف الشركة المقاولة من عواقب وعقوبات التأخير الذي تمليه المادة 16 من قانون العقد هو ما أدى إلى تقدير مدة إنجاز المشروع في 60 يوما بالرغم من أنه تم إمضاء وثيقة التسلم المؤقت

في مدة 28 يوما وهذا حتما راجع إلى عدم دراسة وتحليل المشروع بصفة دقيقة من أجل التنبؤ بمدة إنجازه وكذا التعرف على مساراته وأنشطته الحرجة، في حين أنه عند إسقاط الأساليب العلمية على مشروع الإنارة العمومية تبين لنا أنه يتم إنجاز المشروع في مدة أقل من المدة المتفق عليها حسب طرفا العقد.

- ✓ من بين المشكلات التي واجهت المشروع هو وجود إنحراف في النشاط الحرج Q مما أدى إلى التأخيرفي إتمامه.

- **التوصيات:**

- إستخدام أساليب علمية في التخطيط والمراقبة يمكن من إنجاز المشروع بشكل منتظم وفي أقل وقت.
- لابد من إعطاء أهمية كبيرة للتخطيط والرقابة قبل إنجاز المشاريع لتمكن من تفادي بعض العقبات.
- عقد دورات تكوينية للإطارات والكوادر في المؤسسة وتأهيلهم في مجال إدارة المشاريع.
- الحاجة الماسة إلى إنشاء قسم خاص في المؤسسة لبحوث تطوير ومواكبة التكنولوجيا.
- ضرورة مراقبة المشروع قبل وأثناء وبعد التنفيذ لتدارك الفوارق وتصحيحها قبل فوات الأوان مما ينجر عنه التقليل من هدر موارد المشروع.

- **الآفاق:**

رغم الإلمام بحيثيات الموضوع إلا أن هناك بعض النقاط التي تحتاج إلى المزيد من التعمق وهناك آفاق أخرى للدراسة وهي:

- ❖ واقع تطبيق الأساليب العلمية في المؤسسات الصناعية.
- ❖ إستخدام نماذج شبكات الأعمال في التخطيط لتكلفة المشروع ومراقبتها.

قائمة المصادر والمراجع

- **الكتب:**

1. الشمرتي حامد سعد نور، **بحوث العمليات مفهوما وتطبيقا**، مكتبة الذاكرة للنشر والتوزيع، الطبعة 01، العراق، 2010.
2. الصيرفي محمد عبد الفتاح، **الأسلوب الكمي في تخطيط المشروعات "شبكات الأعمال للمبتدئين"**، دار صفاء للنشر والتوزيع، ط01، عمان، 2002.
3. الطراونة محمد، **مقدمة في بحوث العمليات**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط01، عمان، 2009.
4. العبيدي محمود، **إدارة المشاريع منهج كمي**، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، ط02، 2010.
5. الفياض محمود، **بحوث العمليات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، 2007.
6. الموسوي عبد الرسول عبد الرزاق، **التحليل الكمي للعلوم الإدارية والتطبيقية**، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.
7. بني هارون جهاد صياح، **تطبيقات بحوث العمليات في إدارة الأعمال**، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2013.
8. شرقي حسن علي، **نظرية القرارات الإدارية (مدخل كمي في لإدارة)**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط01، عمان، 1997.
9. فتحي خليل حمدان، **بحوث العمليات مع تطبيقات باستخدام الحاسوب**، دار وائل للنشر والتوزيع، ط01، عمان، 2010.
10. عبيدات سليمان خالد، **الأساليب الكمية في الإدارة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط01، عمان، 2015.

- **المقالات:**

1. تلي سيف الدين، جمال خنشور، **استخدام الأساليب الكمية في إدارة مشاريع الصيانة**، مجلة الإجتهاد للدراسات القانونية والإقتصادية، المركز الجامعي الجزائر، 2016، العدد10.
2. رعد عبد الجبار عبد النبي، **استخدام أسلوب PERT في مراجعة وتقييم البرامج**، مجلة التقني، 2013، العدد04، المجلد26.
3. شياع عبد الأمير عبد الحسين، **استخدام التحليل الشبكي في تقييم مشروع بناية كلية اللغات/جامعة بغداد**، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والإقتصادية، 2014، العدد03، المجلد16.
4. نوري حيدر شاكر، **استخدام أنموذج التحليل الشبكي للأعمال لتقليل أوقات الإنجاز في المشاريع الإنشائية**، مجلة كلية المأمون، 2018، العدد32.

- **الأطروحات والرسائل:**

1. بورحلة منجية، **أهمية التحليل الشبكي في المفاضلة بين الوقت والتكلفة والجودة لإنجاز المشروع**، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير، بسكرة، جامعة محمد خيضر، 2018.
2. زميت فؤاد، **تقنيات إدارة المشاريع باستعمال التحليل الشبكي**، مذكرة ماجستر في العلوم التجارية، جامعة المسيلة، 2012.
3. شمشام حفيظة، **المفاضلة بين نماذج شبكات الأعمال التقليدية والحديثة في التخطيط ومراقبة المشاريع**، مذكرة ماجستر في علوم التسيير، تخصص الأساليب الكمية في التسيير، بسكرة، جامعة محمد خيضر، 2014.
4. عابد علي، **دور التخطيط والرقابة في إدارة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي**، مذكرة ماجستر في العلوم الإقتصادية، تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، تلمسان، جامعة أبو بكر بلقايد، 2011.
5. عبدي أمال، **دور إدارة مخاطر المشروع في ضمان نجاح إنجازه**، مذكرة ماجستر في علوم التسيير، جامعة تبسة، 2013.
6. لونيسي محمد، **تقنيات التخطيط والمتابعة ودورها في إدارة المشروع**، مذكرة نيل شهادة الماجستر في علوم التسيير، تخصص إدارة وتسيير المشروع، جامعة تبسة، 2013.

- **المحاضرات:**

1. قدوم لزهر، **مطبوعة محاضرات في مقياس إدارة المشاريع**، قسم علوم التسيير، قالمة، جامعة 08 ماي 1945، 2019.

- **مواقع الأنترنت:**

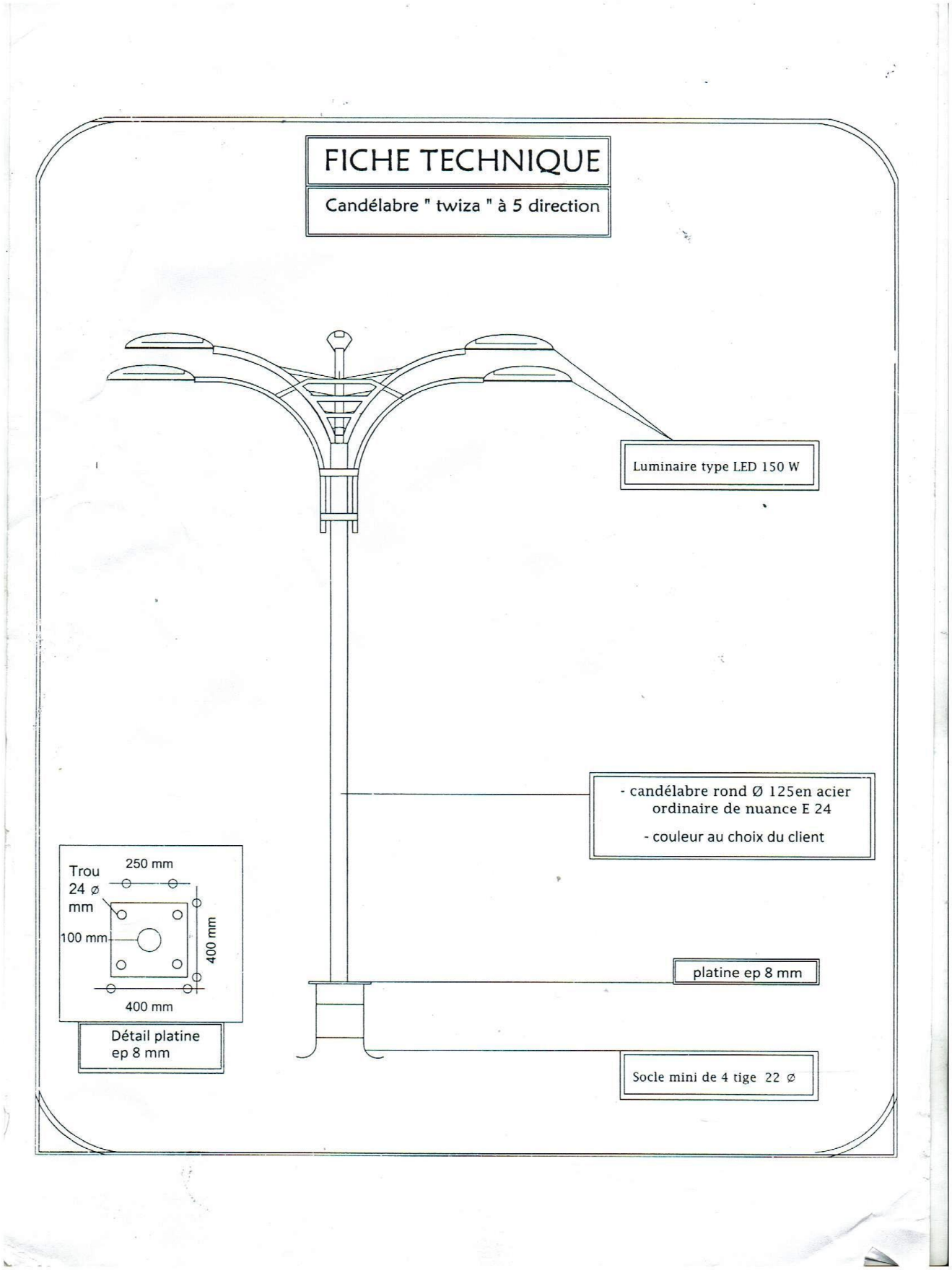
1. موسوعة مقالات مهارات النجاح، 2020،(#https://sst5.com/Article/I690/EBooks.aspx)

- **المقابلة الشخصية:**

1. مقابلة مع السيدة "مغاوي فتيحة" رئيسة المصلحة التقنية.
2. مقابلة مع السيد "قويدري عبد العالي" رئيس المصلحة التجارية.

الملاحـق

الملحق رقم 01: الملف التقني



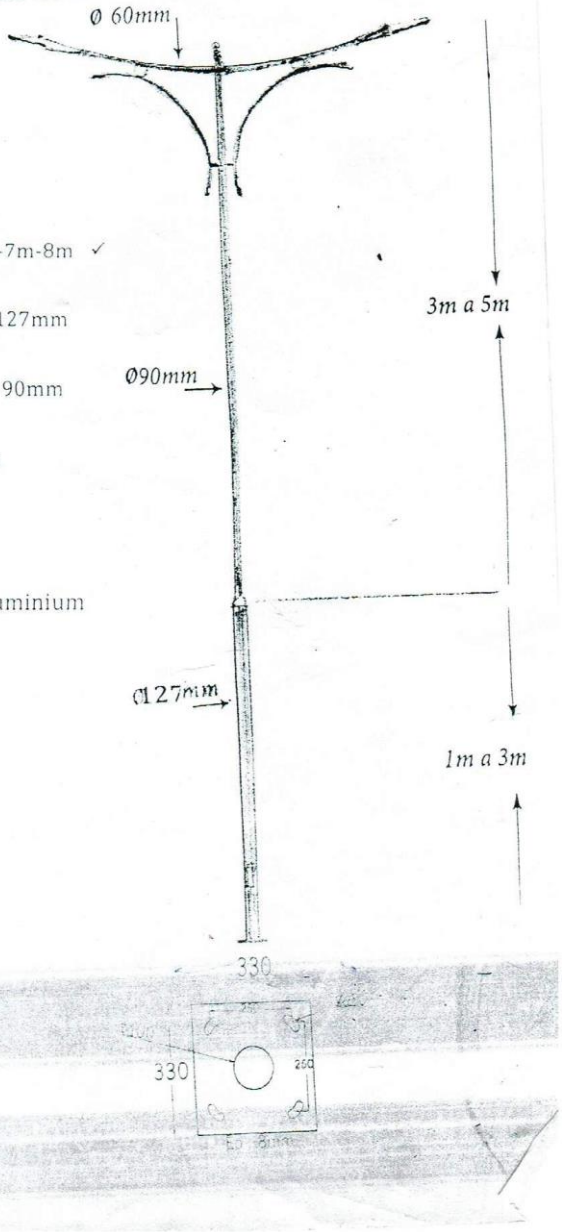
EURL IBACHE DES TRAVAUX GENERAUX

RUE BIDA MOHAMED ADRAR

CAPITAL social 20 000 000 .00

FICHE TECHNIQUE:

- Condelabre en hauteurs : 3m-4m-5m-6m-7m-8m ✓
-Base de condelabre en tube rond d'acier 127mm
- Téte de condelabre en tube rond d'acier 90mm
-Crosse de condelabre en tube rond 60mm
-Portillon d'aluminium de : 120x220mm
-Enjoliveur sommitale en fonderie d'aluminium
-Plaque 330x330mm ep:8mm
-Coloris sur demande



الملحق رقم 02: اتفاقية العمل المبرمة

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ولاية ادرار
دائرة رقان
بلدية رقان

مصدر التمويل: المخطط البلدي للتنمية 2010

رقم العملية: SF 5.7912.262.154.10.01

العملية: انجاز شبكة الانارة العمومية بمدخل المدينة

المشروع: انجاز شبكة الانارة العمومية بمدخل المدينة

اتفاقية

رقم : 03 /2010 بتاريخ: 28 جوان 2010

طبقا لاعلان الاستشارة رقم : 13/2010 بتاريخ : 08 أفريل 2010

المصلحة المتعاقدة: السيد رئيس المجلس الشعبي البلدي لبلدية رقان
صاحب العمل: القسم الفرعي للسكن و التجهيزات العمومية لدائرة رقان
مقاولة الانجاز: شركة ابياش للاشغال العامة

الملحق رقم 03: الأمر بالأشغال

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ولايـــة ادرار
دائـرة رقـــان
بلديـة رقـــان

امر بالاشغال

العمليـــــة : انجـاز مشروع شبكة الانـارة العموميـة بـمدخـل المدينـة
البـــرامـج : مخطط التنمية البلدي
عنوان المشروع : انجـاز مشروع شبكة الانـارة العموميـة بـمدخـل المدينـة

ان مؤسسة ابياش للاشغال العامة مدعوة للقيام بانجاز مشروع انجاز شبكة الانارة العمومية بمدخل المدينة طبقا للامر بالشغال المطبقة للاصل و المسجل تحت رقم : . 10/10/11
سيبلغ لسيد :/بن خالق احمد شركة ابياش ، الساكن شارع بيدة محمد ادرار من طرف السيد :رئيس المجلس الشعبي البلدي لبلدية رقان .

حرر برقان : . . . . . 28 جوان 2010 . .
رئيس المجلس الشعبي البلـــدي

التبليـغ

النسخة المطابقة للامر بالاشغال المسجلة تحت رقم : . . 10/11 المؤرخ في : . . . 28 جوان 2010 . . . . . المتعلق بالعملية . . . . . .

حرر بـ: . . . . . يوم: . . 28 جوان 2010

امضاء المكلف بالمشروع
ختم وامضاء

المسير: بن خالق أحمد

الملحق رقم 04: رسالة العرض

رسالة العرض

عملا باحكام المادة 45 من المرسوم الرئاسي رقم 250/02 المؤرخ في 2002/07/24 المعدل و المتمم بالمرسوم الرئاسي 338/08 المؤرخ في 2008/10/26 و المتضمن تنظيم الصفقات العمومية .

01/ انا الممضي اسفله السيد / بن خالق احمد

02/ المتصرف باسمي و لحساب شركة ايباش

03/ المقيد بالسجل التجاري رقم 0882023-00/01/ب/98 بتاريخ 2008/06/17

04/ العنوان :شارع بيدة محمد ادرار

بعد الاطلاع على وثائق مشروع الاتفاقية و بعد تقرير نوع الخدمات الواجب القيام بها من جهة ومدى صعوبتها من جهة اخرى و تحت مسؤوليتي اسلم جدول بالاسعار و بيان كمي و تقديري مفصلا طبقا للمخططات الواردة في ملف مشروع الاتفاقية الموقعة بسمي .

05/ مدة الانجاز (60 يوم) ستون يوم .

كما اخضع والتزم امام المجلس الشعبي البلدي لبلدية رقان بتنفيذ الخدمات طبقا لشروط دفتر التعليمات الخاصة مقابل مبلغ (4,949.100.00) اربعة ملايين وتسعمائة وتسعة واربعون الف ومائة دينار جزائري .

06/ يبرئ المتعامل العمومي المتعاقد ذمته من المبالغ المستحقة منه بدفعها في الحساب البنكي او الجاري رقم 00300252300056300056/ بنك الفلاحة و التنمية الريفية وكالة ادرار .

07/ اؤوكد تحت طائلة إلغاء الاتفاقية بحكم القانون او احالتها على الادارة المباشرة مع تحمل المؤسسة الاضرار دون غيرها، بان المؤسسة المذكورة اعلاه لا تنطبق عليها المواد المنصوصة في التشريع و التنظيم المعمول به واحكام القانون رقم 2003/03 المؤرخ في 2003/07/19 الخاص بالمنافسة .

حرر برقان : 28 جوان 2010

اسم وصفة وختم الموقع

المسير: بن خالق احمد

الملخص

تهدف الدراسة إلى التعرف على نماذج التحليل الشبكي وكيفية استخدامها في التخطيط للمشاريع ومتابعتها، وهذا من أجل إبراز وتبيان الدور الذي تلعبه هاته النماذج في تحليل أنشطة المشروع والتنبؤ في تقدير مدة إتمام المشروع بشكل دقيق وعلمي، إضافة إلى ضمان السيطرة على مراحل إنجازه وكذا مراقبة المشروع مراقبة قبلية وبعدية ومتزامنة لفترة تنفيذه من أجل تدارك الأخطاء وتصحيحها قبل وقوعها، وبغرض إسقاط الموضوع محل الدراسة على مشروع إنجاز شبكة الإنارة العمومية تم الإستعانة ببرنامج WINQSB، وقد أجريت الدراسة التطبيقية في شركة IBACHEللأشغال العامة متبعين في هذا المنهج الوصفي التحليلي لعرض وتحليل المعطيات والبيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة، و على العموم توصلت الدراسة إلى أن أساليب PERT وCPM تعتبر من أكثر النماذج مسايرة لتطور المشاريع وتعدد أنشطتها، كما إقترحت الباحثتين في الختام على المؤسسة أنه وبسبب ضعف تخطيط ومراقبة مدة إنجاز المشروع ضرورة تبني هذه النماذج الناجحة التي أثبتت نجاعتها في الضبط الفعال للمشروع والتحكم فيه.

الكلمات المفتاحية: المشروع، التخطيط والمراقبة، التحليل الشبكي، أشغال عامة.

The study aims to identify network analysis models and highlight the role that these models play in analyzing project activities and forecasting in estimating the project completion period accurately and scientifically, not only this, but also to ensure control over the stages of its completion as well as to monitor the project pre-, post- and simultaneous monitoring for the period of its implementation in order to remedy The errors and correcting them before their occurrence, and with the aim of dropping the subject under study to the project of achieving a public lighting network, the WINQSB program was used, and the applied study was carried out in the" IBACH" Company for Public Works, following this descriptive and analytical approach to present and analyze the data on the study variables, the study concluded that the methods of PERT and CPM It is considered one of the models most in line with the development of projects and the multiplicity of its activities. The two researchers also suggested in conclusion to the institution that, due to poor planning and monitoring of the project completion period, it is necessary to adopt these successful models that have proven successful in the effective control and control of the project.

Key words: Network analysis, Project control, IBACH Company