وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للمناجمنت–القليعة–

متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في علوم التسيير
تخصص مناجمنت الموارد البشرية
تحت عنوان:

إستخدام أسلوب المسار الحرج CPM في جدولة الموارد البشرية للمشروع

دراسة حالة مشروع بناء محطة تصفية لشركة سوناطراك –وهران–

من إعداد الطالب:
- بحري نجيب الله

تحت إشراف الدكتورة
– محمد الحاج ليلى

السنة الجامعية :2023 – 2024

الشكر والتقدير

.{الْحَمْدُ لِلّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلا أَنْ هَدَانَا اللّهُ}

.{الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات}

الصلاة والسلام على الرسول المعلم صلى الله عليه وسلم إذ قال:

"من لا يشكر الناس لا يشكر الله"

لا يسعنا في هذا المقام إلا أن نتوجه بخالص الشكر والتقدير للأستاذة الفاضلة الدكتورة " ليلى محمد الحاج " المشرفة على هذه المذكرة لما بذلته من جهد مخلص وتوجيه سليم طوال فترة الانجاز والتي لم تبخل علينا بنصائحها وتوجيهاتها القيمة وأفكارها البناءة، فكانت نعمة المعلمة الناصحة والصابرة.

نسال الله أن يحفظها ويسدد خطاها وان يتفضل عليها بالخير حيث كانت.

وإلى جميع أساتذة المدرسة الوطنية العيا للمناجمنت الذين لم يبخلوا علينا بعلمهم و جزاهم الله خيرا و إلى كل من ساعدنا من زملاء في هذا العمل المتواضع ولو بالكلمة الطيبة.

كما نتقدم ونتوجه بالشكر والتقدير إلى أعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلوا بالموافقة على مناقشة المذكرة وإبداء ملاحظاتهم القيمة.

نشكر جميع من كان بمثابة الدعم المعنوي لإتمام هذا العمل

وفي الأخير أسأل الله عزوجل أن يجعل هذا العمل خالصا لوجهه الكريم وأن ينير به الطريق أمام الطلبة اللاحقين.

والحمد لله رب العالمين

إهداء

اللهم لك الحمد حتى ترضى، ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا اللهم لك الحمد حمدًا كثيرا طيبًا مُباركًا فيه، نحمد الله عز وجل انه وفقنا إلى انجاز هذا العمل المتواضع.

إلى خير الأنام، الحبيب المصطفى، سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم.

اهدي ثمرة جهدي المتواضع هذا إلى الغالية إلى من كانت سندي في السراء

والضراء إلى من جعلت الجنة تحت قدميها، إلى التي حرمت نفسها وأعطتني، إلى من

عليه وسـ اهدي ثمرة جهدي المتواضع هذا إلى الغالية إلى من كانت سندي في السراء

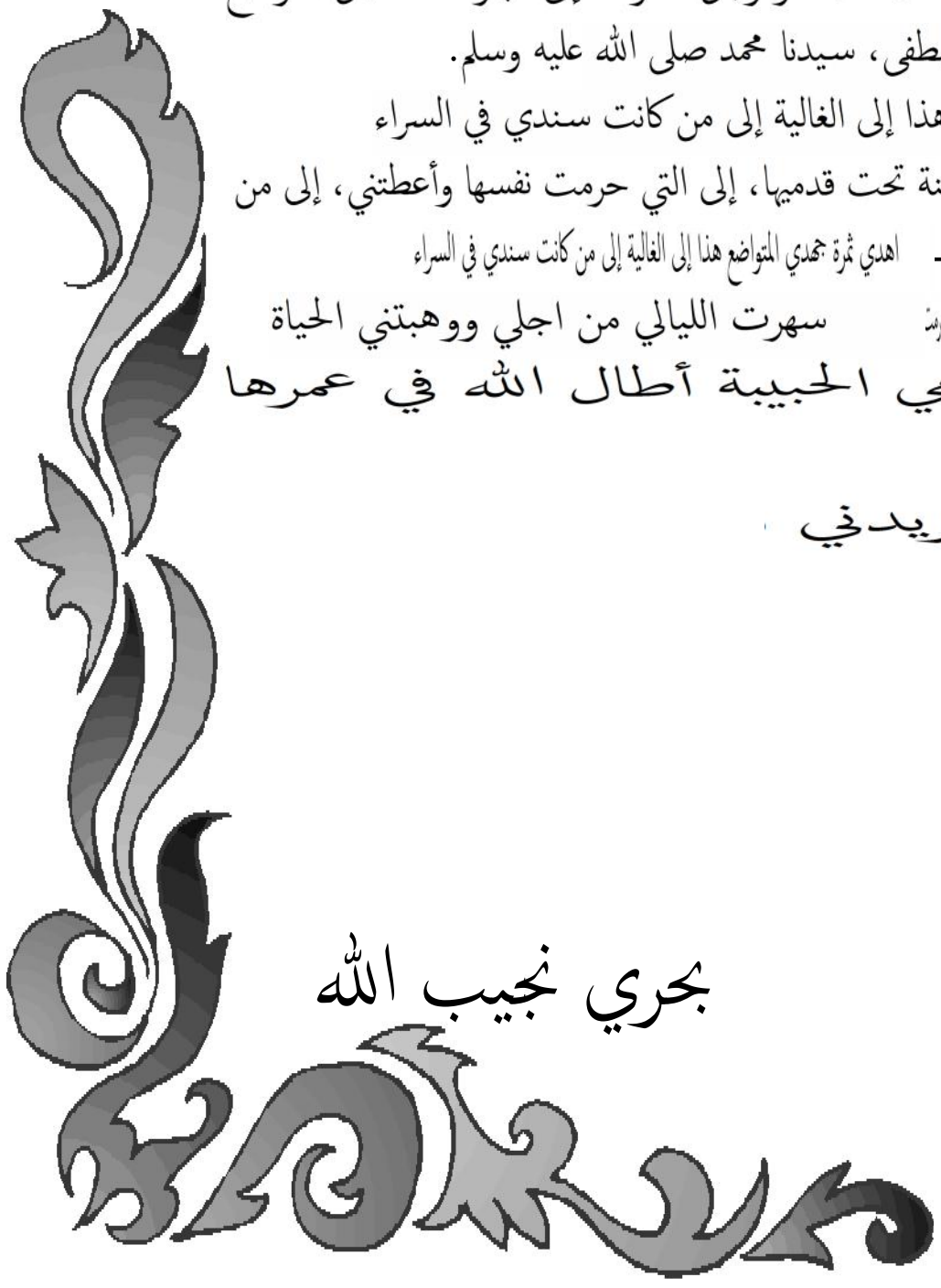
إلى من يزيد والضراء إلى من جعلت الجنة تحت قدميها إلى التي حرمت

سهرت الليالي من اجلي ووهبتني الحياة

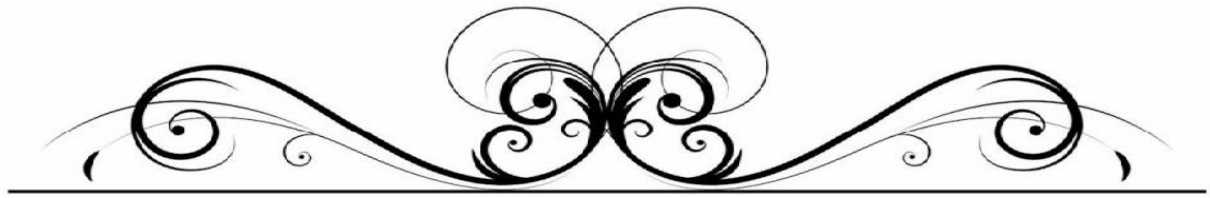
،بتني الحياة أمي الحبيبة أطال الله في عمرها

حفظه الله وأطال في عمره

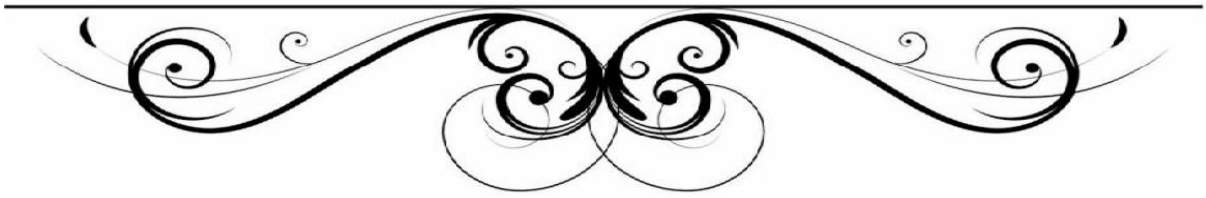
إلى من يزيدني



بحري نجيب الله



الملخـــــص



الملخص

تعتبر جدولة الموارد البشرية من أهم الموارد اللازمة لإنجاح أي مشروع إذ أن التقصير في توفيرها بالعدد المطلوب وفي الوقت المناسب قد يسبب ضرارا في نجاحه وبالتالي فشله، وقد تمت دراسة الموارد البشرية في مؤسسة سوناطراك GP2Z،إذ قمت بتحديد المسار الحرج في شبكة المشروع وذلك بتحديد الأنشطة الحرجة وغير الحرجة مع القيام بجدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة والبداية المتأخرة، ثم قمت بتسوية الموارد البشرية وفق طريقة الإنحرافات وطريقة بيرجس،وتوصلت إلى أنه لا يوجد فرق إذا إنطلق المشروع وفق البداية المبكرة او البداية المتأخرة حيث انه سوف ينتهي في حدود 56 أسبوعا،أما في حالة التسوية فقد كانت طريقة بيرجس أكثر كفاءة من طريقة الإنحرافات.

الكلمات المفتاحية: الموارد البشرية، الجدولة،إدارة المشاريع، المسار الحرج، طريقة الإنحرافات وبيرجس.

Résumé:

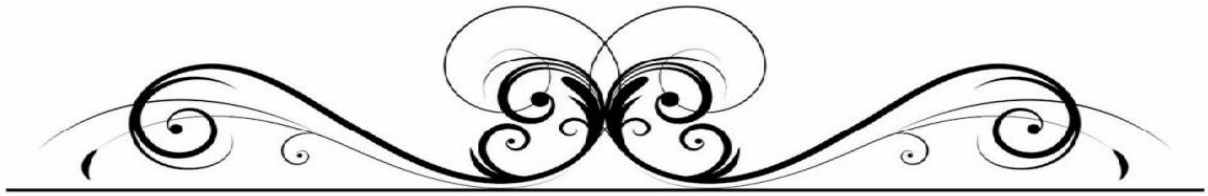
La planification des ressources humaines est considérée comme l'une des ressources les plus importantes nécessaires au succès de tout projet, car le fait de ne pas les fournir en nombre requis et au moment opportun peut nuire à son succès et donc à son échec. la Fondation Sonatrach GP2Z, car j'ai identifié le chemin critique dans le réseau du projet en précisant les activités critiques et non critiques, tout en planifiant les ressources humaines selon le démarrage anticipé et le démarrage tardif, puis j'ai ajusté les ressources humaines en fonction du démarrage anticipé. méthode des écarts et la méthode Burgess, et j'ai conclu qu'il n'y a pas de différence si le projet démarre selon le démarrage anticipé ou le démarrage tardif, car il se terminera dans les 56 semaines. Quant à la normalisation, la méthode Burgess était plus. efficace que la méthode des écarts.

Mots-clés: Ressources humaines, planning, gestion de projet, chemin critique, déviation et méthode Burgess

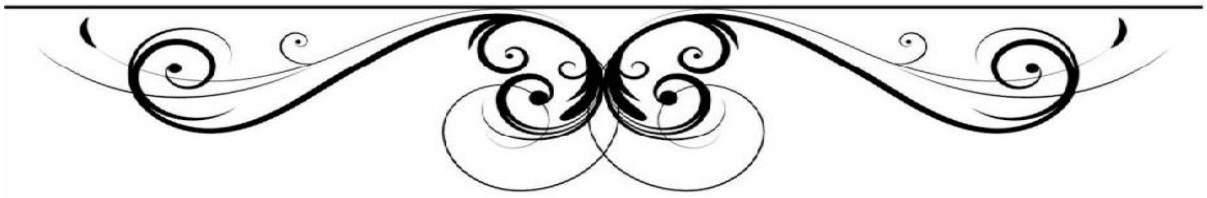
Abstract:

Human resource planning is considered one of the most important resources required for the success of any project because failure to provide them in required numbers and at the right time can adversely affect its success and hence failure. the Sonatrach GP2Z Foundation, because I identified the critical path in the project network by specifying the critical and non-critical activities, while planning the human resources according to early start and late start, then I adjusted the human resources depending on the early start. gap method and Burgess method, and I concluded that there is no difference if the project starts according to early start or late start, because it will finish within 56 weeks. As for standardization, the Burgess method was more. effective than the deviation method.

Keywords: Human resources, planning, project management, critical path, deviation and Burgess method



فهرس المحتويات



قائمة المحتويات:

عنوان	رقم الصفحة
الفهرس	**III-I**
قائمة الجداول والأشكال	**VII-VI**
مقدمة	**أ-ث**
الفصل الأول:الدراسات السابقة و الإطار النظري	
تمهيد	**02**
المبحث الأول:عرض و تحليل الدراسات السابقة	**03**
المبحث الثاني:الإطار النظري	**10**
المطلب الأول:مدخل إلى إدارة الموارد البشرية	**10**
المطلب الثاني:مدخل إلى إدارة المشاريع	**14**
المطلب الثالث:مدخل إلى التحليل الشبكي	**20**
خاتمة الفصل الأول	**39**
الفصل الثاني:الإطار التطبيقي وتقديم المؤسسة	
تمهيد	**41**
المبحث الأول: الإطار التطبيقي	**42**
المطلب الأول: تقديم مؤسسة سوناطراك	**42**
المطلب الثاني: تعريف مركب الغاز المسال GP2Z	**44**
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمركب الغاز المسال GP2Z	**46**
المبحث الثاني: تقديم المشروع محل الدراسة(بناء محطة تصفية)	**50**
المطلب الأول: التعريف بالمشروع	**50**
المطلب الثاني: دراسة جدوى المشروع	**51**
المطلب الثالث: أهمية تخطيط وجدولة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي	**53**
خاتمة الفصل الثاني	**54**
الفصل الثالث:دراسة و تحليل النتائج	
تمهيد	**56**
المبحث الأول: تقدير أزمنة المشروع وجدولة الموارد البشرية	**57**

المطلب الأول:جدولة و تقدير أنشطة المشروع	**57**
المطلب الثاني:شبكة المشروع و المسار الحرج(cpm)	**59**
المطلب الثالث:جدولة الموارد البشرية بإستخدام أسلوب المسار الحرج(cpm)	**64**
المبحث الثاني:تسوية الموارد البشرية	**73**
المطلب الأول:تسوية الموارد البشرية بطريقة الإنحرافات	**73**
المطلب الثاني:تسوية الموارد البشرية بطريقة بيرجس	**76**
المطلب الثالث:تقييم جدولة الموارد البشرية ومقارنة طرق التسوية	**77**
المطلب الرابع:مناقشة نتائج الدراسة	**78**
خاتمة الفصل الثالث	**80**
الخاتمة	**82**
قائمة المراجع	**86**
قائمة الملاحق	**90**

قائمة الجداول والاشكال

قائمة الجداول والاشكال

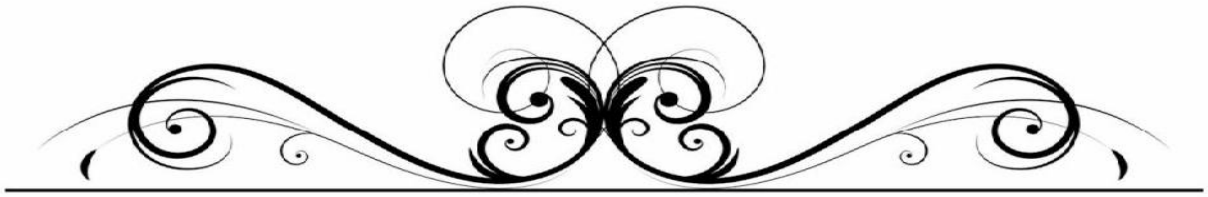
قائمة الجداول:

الرقم	المحتوى	الصفحة
01	الأنشطة و الأنشطة السابقة للمشروع	50
02	الأزمنة الخاصة لكل نشاط	57
03	توزيع الموارد البشرية على أنشطة المشروع	58
04	يوضح الأنشطة و الأنشطة اللاحقة و الزمن	61
05	كشف تفصيلي لأنشطة المشروع	62
06	المسارات الحرجة في شبكة المشروع	63
07	ترتيب قيمESiترتيبا تصاعديا	66
08	ترتيب قيمLSi ترتيبا تصاعديا	69
09	حساب الإختلافية قبل التسوية	74
10	حساب الإختلافية بعد التسوية	75

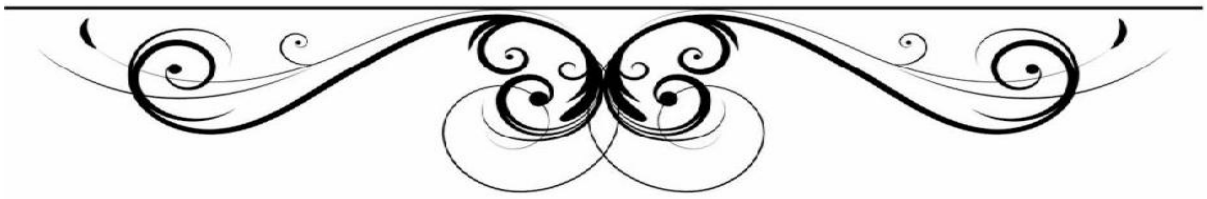
قائمة الجداول والاشكال

قائمة الأشكال:

الرقم	المحتوى	الصفحة
01	مراحل التحليل الشبكي	25
02	الهيكل التنظيمي لمركب الغاز المسال	46
03	إدخال بيانات المشروع في برنامجPERT/CPM	60
04	نافذة البيانات للمشروع	60
05	شبكة المشروع	62
06	مخطط جانت	63
07	عدد العمال في حالة الجدولة على أساس وقت البدايةالمبكرة (ESi) وحسب وقت المرونة الكلي	65
08	عدد العمال اللازمين في حالة الجدولة وفق البداية المبكرة(ESi)	66
09	عدد العمال في حالة الجدولة على أساس وقت البدايةالمبكرة(ESi) وحسب التسلسل الزمني التصاعدي	67
10	عدد العمال في حالة الجدولة على أساس وقت البداية المتأخرة (LSi) وحسب وقت المرونة الكلي	68
11	عدد العمال في حالة الجدولة وفق البداية المتأخرة (LSi)	70
12	عدد العمال في حالة الجدولة على أساس وقت البداية المتأخرة (LSi) و حسب التسلسل الزمني التصاعدي	71
13	جدولة الموارد البشرية حسب وقت البدايةالمبكرة	74
14	تسوية الموارد البشرية حسب طريقة الإنحرافات	75
15	تسوية الموارد بطريقة بيرجس	76



مقدمة



01.مقدمة

تعتبر إدارة الموارد البشرية من أهم الوظائف الإدارة لتركيزها على العنصر البشري والذي يعتبر أثمن مورد لدى الإدارة والأكثر تأثيرا في الإنتاجية على الإطلاق، إن إدارة وتنمية الموارد البشرية تعتبر ركنا أساسيا في غالبية المنظمات حيث تهدف إلى تعزيز القدرات التنظيمية، وتمكين الوزارات و المنظمات الحكومية من إستقطاب وتأهيل الكفاءات اللازمة والقادرة على مواكبة التحديات الحالية والمستقبلية، ولا عجب عندما نسمع أن إرتفاع أرباح شركة ونزول أرباح أخرى كان بسبب الموارد البشرية في هذه الشركة أو تلك،فالموارد البشرية يمكن أن تساهم وبقوة في تحقيق أهداف وربح للمنظمة ويمكن أن تكون عبئا على المنظمة كما هو الحال في أغلب المنظمات الحكومية في العالم النامي.

إن إدارة الموارد البشرية تعني بإختصار الإستخدام الأمثل للعنصر البشري المتوفر والمتوقع على مدى كفاءة وقدرات وخبرات هذا العنصر البشري وحماسه للعمل ، وتتوقف كفاءة المنظمة ونجاحها في الوصول إلى تحقيق أهدافها لذلك أهتم علماء الإدارة بوضع المبادئ والأسس التي تساعد على الإستفادة القصوى من كل فرد في المنظمة من خلال إدارة الموارد البشرية هذه الأسس تبدأ من التخطيط والجدولة والإختيار والتدريب والحوافز والتقييم وكل ماله صلة بالعنصر البشري.

إن تبلور فكرة مفهوم إدارة المشاريع إنما هي نتاج ما أفرزته بيئة الأعمال والصناعات المختلفة التي تتسم بالتغيير والحاجة الدائمة للتطوير، وهذا الأخير يتطلب بدوره أنماط تنظيمية وقد كانت المشروعات هي الأداة الإدارية الشافية لمثل هذه التنظيمات.

ويرافق عادة تطور إدارة المشروعات حدوث تغيرات قد تكون جذرية في داخل المنظمة مما يجعل الكثير من المؤسسات تتجنب إتباع هذا التطور أو قبول التقنيات والأدوات الإدارية الجديدة رغم مزاياها الإيجابية المتمركزة في إمكانية إنجاز المهام التي يصعب إنجازها بالنظم التقليدية وإنجاز هذه الفعاليات بكفاءة وفاعلية.

وكي يتم نجاح المشروع في الأجال المحددة له لابد من التركيز على جدولة الموارد البشرية وطرق تخطيطها وفق أسلوب التحليل الشبكي،أي معرفة طريقة الجدولة التي تتم إما وفق البداية المبكرة أو البداية المتأخرة وذلك بمعرفة الفوائض الزمنية للأنشطة غير الحرجة و من ثمة القيام بعملية الجدولة، ولا تعبر الجدولة هي المرحلة الأخيرة إذ لا بد من القيام بعملية التسوية لعملية الجدولة للموارد البشرية، وتتم عملية التسوية وفق عدة طرق منها طريقة الإنحرافات وطريقة بيرجس.

02.إشكالية الدراسة

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

كيف يمكن جدولة وتسوية الموارد البشرية في المشاريع بإستخدام أسلوب التحليل الشبكي؟

وللإجابة على هذه الإشكالية يمكن طرح عدد من الأسئلة الفرعية التالية:

- ما المقصود بإدارة الموارد البشرية؟
- ما هو المقصود بإدارة المشاريع ؟
- ما هو أسلوب التحليل الشبكي المستخدم في إدارة المشاريع؟
- كيف يتم إستخدام التحليل الشبكي في جدولة وتسوية الموارد البشرية للمشروع؟

03.فرضيات الدراسة:

ترتكز هذه الدراسة على مجموعة من الفروض

- ✓ دور التخطيط والجدولة في إدارة المشاريع وذالك لضمان السير الحسن في ضبط الموارد البشرية للمشروع باستخدام التحليل الشبكي.
- ✓ دور التحليل الشبكي في جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة والبداية المتأخرة.
- ✓ التسوية للموارد البشرية بطريقة الانحرافات و طريقة بيرجس تساعد في رفع نسبة كفاءة الاستخدام وتقليل الطاقة العاطلة.

04.أهداف الدراسة:

نريد من خلال هذه الدراسة تسليط الضوء على أهمية التخطيط والجدولة في إدارة المشاريع بما في ذلك تخطيط وجدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة والبداية المتاخرة على أساس شبكة المشروع وذلك لمعرفة الطريقة المثلى التي يتم من خلالها إنطلاق المشروع، وكذا حساب كفاءة كل طريقة ومعرفة نسبة الطاقة العاطلة و فق كل بداية.

كما يمكن أيضا القيام بعملية التسوية بعد معرفة الطريقة التي يتم من خلالها إنطلاق المشروع والقيام بالتسوية وتحديد كفاءة المشروع.

05.أسباب اختيار الموضوع:

لقد اخترنا هذا الموضوع لعدة أسباب منها:

- نظراً لأهمية التخطيط والجدولة للموارد البشرية .
- عدم اهتمام مديري المشاريع باستخدام الأساليب الكمية التي تلعب دوراً هاماً في تخطيط وجدولة الموارد البشرية للمشروع.

06.أهمية الدراسة:

للموضوع أهمية كبيرة من حيث فائدته العلمية والنظرية، خاصة عندما يتعلق الأمر باستخدام تحليل الشبكات في عملية تخطيط وجدولة المشروع ومعالجة وتصحيح التباينات التي يتعرض لها من خلال إنجاز المشروع في الوقت المحدد وبإستخدام العدد الأمثل من الموارد البشرية.

07.مجالات الدراسة:

المجال المكاني: تم إجراء الدراسة في مؤسسة سوناطراك في مركب الغاز المسال GP2Z الكائن مقرها بولاية وهران–آرزيو–

المجال الزمني: تم إجراء الدراسة خلا الفترة الزمنية الممتدة من 2024/04/01 إلى غاية 2024/05/23

08.صعوبات الدراسة:

لا يمكن لأي دراسة أو بحث ان يخلو من الصعوبات والمشاكل التي تواجه الباحث من هنا نستخلص بعض الصعوبات التي واجهتني في إعداد هذه الدراسة:

- عدم وجود مراجع كافية بخصوص التقنيات الحديثة المستخدمة في تسوية الموارد البشرية للمشروع.
- عدم توفر المعلومات الكافية في المواقع الإلكترونية.
- صعوبة جمع معلومات دقيقة حول آلية إستخدام طريقة المسار الحرج نظر لاختلاف طريقة صيغتها من مرجع إلى أخر وخاصة مراجع اللغة العربية.
- قلة الدراسات التطبيقية في هذا الموضوع وصعوبة الحصول على المعلومات من الجهات المختصة.

09.هيكل الدراسة:

بهدف الإلمام بمختلف جوانب الدراسة تم تقسيمها إلى ثلاث فصول وذلك على النحو التالي:

خصص الفصل الأول للدرسات السابقة والإطار النظري حيث قسم إلى ، حيث تم التطرق في المبحث الأول إلى الدراسات السابقة،اما المبحث الثاني والذي جائ بعنوان الإطار النظري فقد تم تقسيمه إلى ثلاث مطالب وهي مدخل إلى إدارة الموارد البشرية ومدخل إلى إدارة المشاريع و مدخل إلى التحليل الشبكي.

أما الفصل الثاني والذي جاء بعنوان الإطار التطبيقي وتقديم المؤسسة فقد تم تقسيمه هو الاخر إلى مبحثين وكل مبحث إلى ثلاث مطالب كالتالي

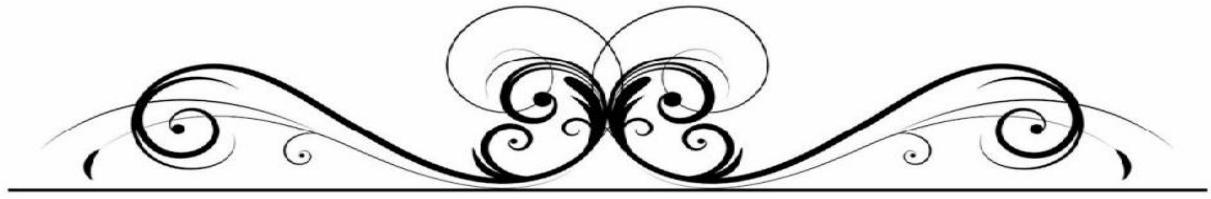
في المبحث الأول والذي هو بعنوان الإطار التطبيقي تم تقسيمه إلى ثلاث مطالب وهي تقديم مؤسسة سوناطراك وتعريف مركب الغاز المسالGP2Z والهيكل التنظيمي لمركب الغاز المسالGP2Z.

أما المبحث الثاني والذي هو بعنوان تقديم المشروع محل الدراسة (بناء محطة تصفية) فقد تم تقسيمه إلى ثلاث مطالب وهي التعريف بالمشروع ودراسة جدوى المشروع وأهمية تخطيط وجدولة المشاريع بإستخدام التحليل الشبكي.

أما الفصل الثالث والذي عنوانه دراسة وتحليل النتائج فقد تم هو الاخر تقسيمه إلى مبحثين،بحيث قسم المبحث الأول إلى ثلاث مطالب في حين قسم المبحث الثاني إلى أربع مطالب

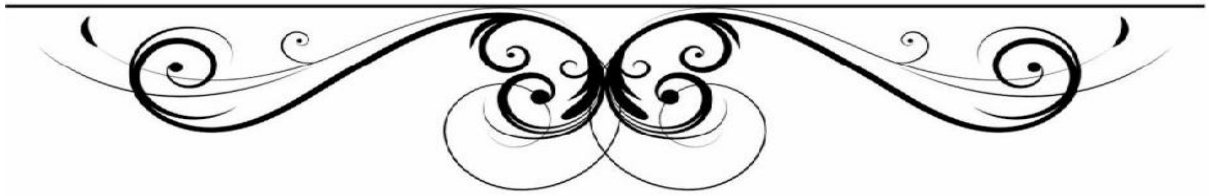
في المبحث الأول والذي هو بعنوان تقدير أزمنة المشروع وجدولة الموارد البشرية ، قسم هذا الأخير إلى ثلاث مطالب هي كالتالي:جدولة وتقدير أنشطة المشروع،وشبكة المشروع والمسار الحرج(CPM)، وجدولة الموارد البشرية بإستخدام أسلوب المسار الحرج (cpm).

أما المبحث الثاني والذي هو بعنوان تسوية الموارد البشرية فقد تم تقسيمه إلى أربع مطالب هي كالتالي:تسوية الموارد البشرية بطريقة الإنحرافات، تسوية الموارد البشرية بطريقة بيرجس،تقييم جدولة الموارد البشرية ومقارنة طرق التسوية،مناقشة نتائج الدراسة.



الفصل الأول

الدراسات السابقة والإطار النظري



تمهيد

إن توافر العنصر البشري أو تواجده ليس كافيا لضمان تحقيق الأهداف المتوخاة للمؤسسة او تحقيقها لقدرة تنافسية، بل وجب التفكير في الأساليب التي يمكن من خلالها إستغلال هذه الموارد بأحسن الطرق وبأقل التكاليف وذلك لضمان سيرورة العمل وتحقيق أفضل الإنجازات،إذ ان إتباع الطرق التقليدية في تسيير الموارد البشرية في المشروع أثبتت عدم فاعليتها في إنجاح المشاريع لذا لابد من أتخاذ الطرق العلمية في تخطيط وجدولة الموارد البشرية.

وعليه سنحاول في هذا الفصل تسليط الضوء على مفهوم الموارد البشرية والتطور التاريخي لها وكذا مفهوم إدارة المشاريع والتحليل الشبكي وذلك من خلال تقسيم هذا الفصل إلى مبحثين هما كالتالي:

المبحث الأول:الدراسات السابقة.

المبحث الثاني: الإطار النظري.

المبحث الأول:عرض وتحليل الدراسات السابقة

اعتمدنا في إعداد هذه الدراسة على مجموعة من الدراسات السابقة، وفي ما يلي بعض هذه الدراسات:

- **الدراسة الأولى**

-عبد الحق جنان، مذكرة ماجستير، مساهمة لتحسين فعاليات اتخاذ القرارات في تخطيط المشاريع والرقابة عليها باستخدام التحليل الشبكي دراسة حالة شركة كوسيدار إنجاز 534 مسكن ببرج بوعريريج، تخصص إدارة الأعمال جامعة محمد بوضياف المسيلة 2005/2004، وتم طرح الإشكالية التالية: كيف يتم التخطيط والرقابة على المشاريع باستخدام التحليل الشبكي من جانب الوقت التكاليف والموارد المتاحة.

وكان الهدف من هذه الدراسة هو الوصول إلى كيفية تخصيص الموارد البشرية المحدودة وغير المحدودة في جدولة المشاريع الإنشائية.

وقد تم الإعتماد على المنهجين الوصفي والتحليلي، من خلال دراسة الظاهرة المراد دراستها وذلك بتجميع البيانات ثم محاولة الوصول إلى الأسباب والعوامل التي تتحكم فيها وبالتالي الوصول إلى نتائج قابلة إلى التعميم، أما المنهج التحليلي من خلال تحليل النتائج المتوصل إليها للوصول إلى أهداف الدراسة.

وقد تم الإستعانة ببرنامج (Microsoft project) وذلك لتسهيل العمليات الحسابية ورسم شبكة المشروع ومن ثمة القيام بتوصيف الموارد البشرية المحدودة وغير المحدودة للمشروع.

ومن أهم نتائج هذه الدراسة تبيان المسار الحرج الذي يتميز بأهمية بالغة لما له من تأثير مباشر على مدة المشروع، تأكدت جدوى طريقة (PERT) من خلال تطبيقها على إنجاز مجموعة من المساكن، وتحديد احتمال إنجاز المشروع في وقت معين وكذا توصيف الموارد البشرية.

- **الدراسة الثانية**

-داسة إسماعيل، مذكرة ماجستير،مساهمة لإستخدام شبكات الأعمال في ضبط متطلبات تسيير المشاريع،دراسة حالة مشروع بناء مخابر البحث العلمي بجامعة محمد خيضر بسكرة 2008/2007 وقد تم طرح الإشكالية التالية:مساهمة في كيفية استخدام أساليب شبكات الأعمال في ضبط متطلبات تسيير المشاريع.

وهذه الدراسة إعتمدت على المنهجين الوصفي والتحليلي ، حيث إعتمد على المنهج الوصفي في وصف كل ما يخص المشاريع وكيفية تسييرها مع التركيز على وصف أكثر لوظيفتي تخطيط ورقابة واستعمال أساليب شبكات الأعمال في تخطيط وجدولة الموارد البشرية المحدودة وغير المحدودة.

أما المنهج التحليلي فقد استخدم في تحليل المعطيات والبيانات المتحصل عليها من الواقع، واستخدام أساليب شبكات الأعمال في تحليلها ومعالجتها.

وقد تم الإستعانة ببرنامج (MICROSOFT OFFICE EXCEL) في رسم شبكة المشروع وذلك من خلال القيام بجميع الحسابات اللازمة لأزمنة المشروع وصولا إلى تخطيط وجدولة الموارد البشرية المحدودة وغير المحدودة.

ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث من خلال دراسته تنقسم إلى نتائج نظرية وأخرى تطبيقية كالتالي:

ومن خلال الدراسة النظرية والميدانية توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج، وفيما يلي نتائج الدراسة

أ. الدراسة النظرية:

1. المشاريع مهمة في حياة المؤسسات.

2. تتميز المشاريع عن غيرها من الأعمال العادية في المؤسسة من خلال وجود هدف محدد تقوم عليه، وتتم لمرة واحدة، ولا تتكرر بنفس الصورة، للمشاريع دورة حياة...إلخ

3. يمكن أن تشارك العديد من المؤسسات في مشروع واحد، كما يمكن أن تقوم المؤسسة بالعديد من المشاريع.

4. يمكن تطبيق تسيير المشاريع على أي نشاط مؤقت وموجه نحو تحقيق هدف محدد، ويصبح ضروريا كلما زاد حجم وتعقد ومخاطر النشاط السابق.

5. تطبق على المشاريع نفس الوظائف المعروفة في تسيير المؤسسات (تخطيط، تنظيم، دفع، رقابة) لكن مع مراعاة خصوصيات المشاريع.

6. يضم فريق المشروع أفراد من داخل المؤسسة، كما يمكن أن يضم أفراد من خارج المؤسسة.

7. دور مسير المشروع مهم في المشروع، ويقوم بمهامه من خلال فريق المشروع.

8. تستعمل أساليب شبكات الأعمال في تخطيط ورقابة المشاريع وذلك لضبط متطلبات تسيير المشاريع.

9. يعتبر أسلوب المسار الحرج CPM وأسلوب تقييم ومراجعة البرامج PERT من أهم الأساليب المستعملة في تخطيط ورقابة المشاريع.

10. تستخدم برامج الحاسوب في تخطيط ورقابة المشاريع، وتصبح ضرورية في حالة تعقد وتعدد الأنشطة في المشروع

ب. النتائج التطبيقية

أما الدراسة الميدانية والتي كانت عبارة عن مساهمة في ضبط متطلبات تسيير مشروع بناء مخابر البحث العلمي بجامعة محمد خيضر فقد توصل إلى النتائج التالية:

1.يتكون مشروع بناء مخابر البحث العلمي بجامعة محمد خيضر من 101 نشاط بما فيها نشاطي البداية والنهاية.

2.يتكون المشروع من مسارين حرجين يتشكل كل مسار من 47 نشاط حرج.

3.مدة انجاز مشروع بناء مخابر البحث العلمي بجامعة محمد خيضر باستعمال الأساليب العلمية هي 10 أشهر، إبتداءا من تاريخ الانطلاق في 22 أفريل 2006 إلى غاية 20 فيفري 2007 تاريخ تسليم المشروع.

4.المدة المتفق عليها بين مكتب الدراسات المعمارية والمقاول هي 9 أشهر، وحسب الدراسة التي قمنا بها لا يمكن انجاز المشروع في هذه المدة باستعمال نفس الموارد البشرية المتاحة.

5.الموارد البشرية متوفرة بكميات غير محدودة في الاختصاصات التسع المطلوبة في المشروع.

6.عدد العمال متذبذب خلال دورة حياة مشروع بناء مخابر البحث العلمي بجامعة محمد خيضر، وأقصى عدد مطلوب من العمال هو 21عامل، بينما يتطلب المشروع عاملين كحد أدنى من العمال.

7.تقدر التكلفة الإجمالية الخاصة بالموارد البشرية لمشروع بناء مخابر البحث العلمي بجامعة محمد خيضر حوالي 1395050 دج.

8.إهمال المسؤولين لعملية التخطيط الشيء الذي ترتب عليه عدم التحكم في المدة الزمنية للمشروع.

9.عدم توفر الأفراد المختصين في التخطيط بأساليب شبكات الأعمال.

10. عدم الإطلاع على هذه الأساليب وأهميتها والفوائد الناجمة عن تطبيقها.

11.عدم المواءمة بين عنصري التكلفة والزمن، فالمقاول يهمه بالدرجة الأولى عنصر التكلفة دون الأخذ بعين الاعتبار عنصر الزمن.

➢ **الدراسة الثالثة**

3-شمام حفيظة، مذكرة ماجستير، المفاضلة بين شبكات الأعمال التقليدية والحديثة في تخطيط ومراقبة المشاريع دراسة حالة مشروع بناء السكن الاجتماعي- بسكرة- تخصص الأساليب الكمية في التسيير جامعة محمد خيضر بسكرة 2014/2013، وكانت الإشكالية كالتالي: ما هي أفضل شبكات الأعمال في التخطيط للمشاريع التقليدية أم الحديثة؟

وقد إعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على المنهجين الكمي والتحليلي، في المنهج الكمي إعتمدت على الجانب الوصفي والذي جاء في الدراسة النظرية للموضوع لتوضيح مفاهيم ومبادئ مستخدمة في التخطيط الشبكي ،أما الجانب التحليلي فقد إعتمدت على تحليل المعطيات والبيانات المتحصل عليها من خلال تطبيق منهجي لشبكة PERT والتحليل بالمجموعات الضبابية على مشروع واقعي والمتمثل في مشروع بناء سكنات إجتماعية.

أما النتائج المتوصل إليها من خلال هذا البحث فقد كانت كالتالي:

أ.النتائج النظرية:

1.التحليل الشبكي وشبكات الأعمال وسيلة فعالة تساعد متخذ القرار على التخطيط ومراقبة المشاريع.

2.يعتبر أسلوب المسار الحرج (CPM) وأسلوب تقييم ومراجعة (PERT) من أهم الأساليب التقليدية في التخطيط الشبكي.

3.إن النماذج الحديثة مثل نموذج (GERT) والتحليل بنظرية المجموعات الضبابية أكثر النماذج واقعية ومسايرة للتطور وتعقيد المشاريع الضخمة.

4.إن إستخدام البرامج الحاسوبية في التخطيط والمراقبة للمشاريع خاصة الإنشائية لها أهمية كبيرة وهذا لتعدد الأنشطة وتعقد المشروع.

ب.النتائج التطبيقية

1. يتكون المشروع من 17 نشاط رئيسي و 107 نشاط فرعي.

2.تكلفة هذا المشروع بعد تطبيق برنامج (WIN QSB)لأسلوب (PERT)قدرت ب18136990 دج

3.يحتوي هذا المشروع على مسار حرج واحد وأغلب أنشطة هذا المشروع أنشطة حرجة.

4.مدة إنجاز هذا المشروع بتطبيق طريقة (PERT) 136.17 أسبوع أما بطريقة المجموعات الضبابية الحد الأدنى لهذا المشروع هو 115 أسبوع والحد الأعلى 157 أسبوع.

5. لم يتمكن المقاول من إنجاز هذا المشروع في مدة 24 شهر كما هو مقرر في الصفقة ولا كما هو محدد من قبل مكتب الدراسات المكلف بمتابعة المشروع ولا وفق الدراسة بالاساليب العلمية المطبقة وهذا المشروع لم يتم إنجازه لحد الآن وهذا لعدم إستعمال الأساليب العلمية من قبل البدء في المشروع.

6.عدم إستخدام برامج حاسوبية في التخطيط ومراقبة المشاريع.

7.عدم وجود أفراد متخصصين في إستخدام أساليب التحليل الشبكي بالرغم من أن مكتب الدراسات مجبرة على إعطاء مخططات دورية توضح سير إنجاز المشروع.

8.بالرغم من أن أغلب أنشطة هذا المشروع أنشطة حرجة إلا أنه نلاحظ عدم الإعتماد على الأدوات العلمية التي تحدد هذه الأنشطة وبالتالي زيادة تكاليف المشروع عكس ماهو مخطط له.

➢ **الدراسة الرابعة**

-عمارة بن عمارة، مذكرة ماجستير،تقييم وجدولة المشاريع الإقتصادية بإستخدام أسلوب TIME–PERT **و** COST–PERT ،دراسة حالة مشروع مؤسسة BATISUD،تخصص إدارة الأعمال،جامعة ورقلة،2003/2002، وقد تط طرح الإشكالية التالية

إلى أي مدى يمكن التحكم في زمن و تكلفة المشروع في المؤسسات الوطنية إعتمادا على أسلوب TIME–PERT و COST–PERT ؟

وقد إعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهجين الوصفي والتحليلي، في الجانب النظري إعتمد الباحث على المنهج الوصفي و ذلك من خلال محاولة تفكيك مختلف الأدوات و الآليات المتعلقة بتسيير و إدارة المشاريع، و التعرض للأدوات المستخدمة في مجال تخطيط و جدولة المشاريع، و بالتالي العمل على تحليل المشاريع و استنباط مختلف الإجراءات و التوجهات التي تضمن تحقيق الاهداف المرتبطة بإنجاز المشروع .

أما في الجانب التطبيقي فقد إستخدم المهج التحليلي و ذلك من خلال إجراء دراسة تحليلية لمشروع متوسط الحجم منجز من طرف مؤسسة بناء محلية لصالح مؤسسة سوناطراك، حيث إستخدمنا أحدث البرامج الإلكترونية المستخدمة في تسيير المشاريع.

وقد إستعان الباحث في دراسته على برنامج (Microsoft Project 2000) و ذلك لما يوفره من تحليلات و بيانات و تقارير جاهزة عن حالة المشروع قبل بدايته و في كل مراحل الإنجاز و بعد إتمامه، و كذا توافقه مع تقنيات PERT و CPM

ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث من خلال دراسته تنقسم إلى نتائج متعلقة بتسيير المشروع محل الدراسة، وأخرى متعلقة بالمحيط الذي تنشط فيه المؤسسة لإنجاز مختلف المشاريع، ونتائج مرتبطة بالأدوات المستخدمة في تسيير المشروع محل الدراسة

أ. نتائج متعلقة بتسيير المشروع محل الدراسة

1.إن التوصيات التي ركزت عليها مؤسسة سوناطراك هو إنجاز المشروع في الفترة الزمنية المحددة، و لو تم ذلك على حساب تكلفة المشروع، و أخضعت المؤسسة إلى عقوبات مالية عن التأخيرات المحتملة، و بالتالي لم تتحقق الفرضية الأولى من البحث .

2.إن التأخيرات في إنجاز بعض الانشطة كان بسبب خطأ في التقديرات الأولية للمشروع من طرف المؤسسة العميل، حيث واجه العمال عدة تاخيرات ناجمة عن مخالفة القياسات الفعلية للمشروع لما خطط له في الدراسات التقنية للمشروع، و أثر ذلك على تاريخ إنجاز بعض الانشطة و كذلك حجم الموارد المخصصة لكل نشاط، حيث ارتفعت تكاليف الأنشطة المتأخرة عن التكاليف التقديرية بسبب ارتفاع حجم هذه الأنشطة.

3.تمكنت المؤسسة من تدارك التأخيرات في بعض النشاطات من خلال ضغط زمن تنفيذ النشاطات المقبلة، و ذلك عن طريق الساعات الإضافية لعمال البناء، و بالتالي زيادة احتمال إنجاز المشروع في تاريخه المحدد بـ 19 ماي 2003 ، و بالتالي كسب رضا العميل أولا و تجنب العقوبات المالية ثانيا و اكتساب صمعة طيبة في مجال الإنشاءات و الأشغال العمومية، و بالتالي تحققت الفرضية الثالثة من البحث و التي تقضي بوجود علاقة عكسية بين التكلفة و الزمن، بحيث يمكن الضغط على زمن تنفيذ عن طريق زيادة الموارد المخصصة للنشاط المحدد.

4.إن سعي المؤسسة لتحقيق الأرباح من خلال تدنية تكاليف المشروع، لم يكن الهدف الاساسي للمؤسسة، و ذلك من خلال تركيز المؤسسة على زمن الإنجاز القصير، إلا أن المؤسسة تمكنت من تحقيق هدف الزمن و هدف الربح معا، إذ رغم التكاليف الإضافية التي تحملتها المؤسسة لتدنية زمن الإنجاز إلا أن هذه الزيادة كانت في الحدود المعقولة، و بالتالي فهدف تدنية التكاليف من اجل تحقيق الأرباح لا يصلح لجميع المشاريع، إذ في كثير من الاحيان تتولى المؤسسة العميلة بتغطية التكاليف الإضافية فيما لو تم المشروع في الزمن المحدد .

5.ركزت مؤسسة سوناطراك على إنجاز المشروع بالمواصفات التقنية المطلوبة و ذلك مهما بلغت تكلفة الإنجاز و ذلك يرجع لطبيعة هدف المشروع من جهة و قدرة المؤسسة على مواجهة الإحتياجات المالية المتزايدة، و ذلك بسبب الوضعية المالية الجيدة التي تتميز بها مؤسسة سوناطراك.

ب. النتائج المتعلقة بالمحيط الذي تنشط فيه المؤسسة لإنجاز مختلف المشاريع

1.تتميز المنطقة التي تنشط فيها المؤسسة بطلب كبير على البنايات و مختلف الإنجازات و الهياكل القاعدية الكبرى، و بالتالي فسوق المؤسسة تعتبر واعدة، و ذلك رغم المنافسة المتزايدة للقطاع الخاص، إلا أن السياسة التسويقية للمؤسسة تسعى إلى اكتساب صمعة سوقية معتبرة، و ذلك بالتركيز على هدف زمن الإنجاز و الجودة العالية في الإنجاز، و ذلك على حساب الموارد المالية المخصصة للمشروع، فرغم أن ذلك يؤدي إلى انخفاض أرباح المؤسسة على المدى القصير، إلا أنه من المنتظر أن يحقق ذلك حصة سوقية كبيرة تمنكها من الإستحواذ على السوق، و بالتالي تحقيق هدف الربح على المدى المتوسط و الطويل .

2.إن التعامل مع مؤسسة سوناطراك يحقق نتائج إيجابية عديدة للمؤسسة، و خصوصا من خلال قدرة هذا العميل على تسديد مستحقاته في آجال قصيرة، و بالتالي تحقيق سيولة موجبة ؛ و من ثم أن ترتكز الإستراتيجية التسويقية للمؤسسة على تحقيق متطلبات هذا العميل، خصوصا مع النمو الكبير في نشاط هذه المؤسسة.

ج. النتائج المرتبطة بالأدوات المستخدمة في تسيير المشروع محل الدراسة

1.يعتبر أسلوب PERT –TIME من أنجع الأساليب المستخدمة في التحكم في زمن بداية و إتمام أنشطة المشروع، و خاصة من خلال إعطائه لأزمنة مختلفة تخضع لاحتمالات مختلفة و متعددة و بالتالي يمكن للمؤسسة تخطيط و متابعة زمن الإنجاز في كل نشاط، لتعويض التأخرات المحتملة في النشاطات المستقبلية و بالتالي زيادة احتمالات إنجاز المشروع في الزمن المحدد ؛

2.أما أسلوب PERT –COST فتكمن أهميته في تحليل تكاليف مراحل الإنجاز، و بالتالي متابعة إنجاز كل نشاط في حدود الموازنة المالية المعدة مسبقا، و من ثم يمكن للمؤسسة إنجاز المشروع تبعا

للتكاليف التقديرية، و التي اعدت بناءا على هدف تحقيق هامش ربح محدد، و يستخدم هذا الأسلوب في المشاريع الإنتاجية و الإقتصادية و التي ترتكز على تدنية التكاليف من أجل تحقيق الأرباح ؛

3.يساهم برنامج Microsoft Project 2000 بشكل أكثر فاعلية في تسيير المشروع بسهولة و دقة عالية، و ذلك لما يوفره من تحليلات جاهزة و سريعة و أكثر تفصيلا، و بالتالي فالبرنامج يساهم في تطبيق الأساليب المذكورة أعلاه، بشكل يسير و مرن، حيث يمكن بسهولة تغيير البيانات المتعلقة بالأنشطة، كلما دعت ضرورة تحقيق أهداف المشروع ذلك، كما يساهم البرنامج في استخراج عدة تقارير جاهزة لمختلف الموارد و الأزمنة، و بالتالي فهو وسيط آلي فعال لتطبيق تقنيات تسيير المشاريع .

➢ **القيمة المضافة للدراسة:**

- عرض أبحاث سابقة حول جدولة الموارد البشرية بإستخدام أسلوب المسار الحرج وأسلوب طريقة تقييم المشاريع.
- توسيع المفهوم النظري حول موضوع إدارة الموارد البشرية وإدارة المشاريع.
- إسقاط المفاهيم النظرية ومحاولة تطبيقها على أرض الواقع في مؤسسة سوناطراك.
- القيام بجدولة الموارد البشرية بإستخدام طريقة المسار الحرج.
- القيام بتسوية الموارد البشرية بإستخدام طريقة الإنحرافات وطريقة بيرجس.

المبحث الثاني:الإطار النظري

المطلب الأول :مدخل إلى إدارة الموارد البشرية

أولا: التطور التاريخي لإدارة الموارد البشرية

إدارة الموارد البشرية بشكلها الحديث ليست وليدة الساعة إنما نتيجة لعدد من التطورات التي يرجع عهدها إلى بداية الثورة الصناعية، تلك التطورات التي ساهمت في إظهار الحاجة إلى وجود إدارة موارد بشرية متخصصة ترعى شؤون الموارد البشرية في المنشأة، فهناك أسباب عديدة تفسر الاهتمام الزائد بإدارة الموارد البشرية كوظيفة متخصصة وكفرع من فروع الإدارة، ومن هذه الأسباب:

1-التوسع والتطور الصناعي في العصر الحديث، الذي ساعد على ظهور التنظيمات العمالية المنظمة، حيث بدأت المشاكل بين الإدارة والموارد البشرية مما أدى إلى الحاجة لإدارة متخصصةترعى وتحل مشاكل الموارد البشرية في المنشأة.

2-التوسع الكبير في التعليم وفرص الثقافة أمام العاملين مما أدى إلى زيادة الوعي نتيجة ارتفاع مستواهم الثقافي والتعليمي،وبالتالي إلى الحاجة لوجود متخصصين في إدارة الموارد البشرية ووسائل حديثة للتعامل مع النوعيات الحديثة من الموارد البشرية .

3-زيادة التدخل الحكومي في العلاقات بين العمال أصحاب العمل بإصدار قوانين وتشريعات عمالية والذي أدى إلى ضرورةوجود إدارة متخصصة تحافظ على تطبيق القوانين لتجنب وقوعالمنشأة في مشاكل مع الحكومة.

4- ظهور النقابات والمنظمات العمالية التي تدافع عن الموارد البشرية، وتطلب الأمر ضرورة الاهتمام بعلاقات الإدارة بالمنظمات العمالية، مما أدى إلى أهمية وجود إدارة متخصصة لخلق التعاون بين الإدارة وهذه المنظمات. (درة و الصباغ، 2008، الصفحات 150-151)

وأهم المراحل التاريخية التي مرت فيها إدارة الموارد البشريةمن منتصف القرن التاسع عشر حتى الآن:

المرحلة الأولى تطور الحياة الصناعية: تطورت الحياة الصناعية بعد الثورة الصناعية قبل ذلك كانت الصناعات محصورة في نظام الطوائف المتخصصة، حيث كان مثلاً الصناع يمارسون صناعتهم اليدوية في المنازل بأدوات بسيطة. ومن ناحية إدارة الموارد البشرية كانت الثورة الصناعية بمثابة البداية لكثير من المشاكل الإنسانية حيث :

نظرت إلى العامل باعتباره سلعة تباع وتشترى بعد أن اعتمدت الإدارة على الآلة أكثر من اعتمادها على العامل .

نشأة كثير منالأعمال المتكررة التي لا تحتاج إلى مهارةبسبب نظام المصنع الكبير .وعلى الرغم من ذلك فإن الثورة الصناعية حققت زيادة هائلةفي الإنتاج والسلع. (إلياس، 2009، صفحة 85)

المرحلة الثانية ظهور حركة الإدارة العلمية : من التطورات التيساهمت في ظهور أهمية إدارة الموارد البشرية هي انتشار حركة الإدارة العلمية بقيادة تايلور الذي توصل إلى الأسس الأربعة للإدارة وهي :

1- تطوير حقيقي في الإدارة ويقصد تايلور بذلك استبدال الطريقة التجريبية أو طريقة الخطأ والصواب في الإدارة بالطريقة العلمية التي تعتمد على الأسس المنطقية والملاحظة المنظمة، وتقسيم أوجه النشاط المرتبطة بالوظيفة، ثم تبسيط واختصار الأعمال المطلوبة اعتماداً على أعلى المواد والمعدات المستخدمة.

2-. الاختيار العلمي للعاملين : ويعتبره تايلور الأساس في نجاح إدارة الموارد البشرية، فبعد أن نتأكد من قدراتهم ومهاراتهم اللازمة لتحمل عبء الوظيفة، يتم اختيارهم.

3- الاهتمام بتنمية وتطوير الموارد البشرية وتعليمهم : حيث يؤكد تايلور إن العامل لن ينتج بالطاقة المطلوبة منه إلا بعد أن يكون لديه استعداد للعمل، وتدريب مناسب على العمل وهو أمر جوهري للوصول إلى المستوى المطلوب من العمل.

4- التعاون الحقيقي بين الإدارة والموارد البشرية : حيث يؤكد تايلور أنه بالإمكان التوفيق بين رغبة العامل في زيادة أجره وبين رغبة صاحب العمل في تخفيض تكلفة العمل، وذلك بزيادة إنتاجية العامل بأن يشارك في الدخل الزائد لارتفاع معدل إنتاجيته.

وقد أكد تايلور على معايير العمل وقوبل بهجوم وركز هذا الهجوم؛ على مطالبته للعمال بأداء معدلات إنتاج دون أن يحصلوا على أجر بنفس الدرجة، كما أهمل الجانب

المرحلة الثالثة: نمو المنظمات العمالية: في بداية القرن العشرين نمت وقويت المنظمات العمالية في الدول خاصة في المواصلات والمواد الثقيلة، وحاولت النقابات العمالية زيادة أجور العمال وخفض ساعات العمل، وتعتبر ظهور حركة الإدارة العلمية(التي حاولت استغلال العامل لمصلحة رب العمل) ساعدت في ظهور النقابات العمالية. (إلياس، 2009، الصفحات 89-90)

المرحلة الرابعة : بداية الحرب العالمية الأولى : حيث أظهرت الحرب العالمية الأولى الحاجة إلى استخدام طرق جديدة لاختيار الموظفين قبل تعيينهم مثل ألفا وبيتا وطبقت بنجاح على العمل تفادياً لأسباب فشلهم بعد توظيفهم. ومع تطور الإدارة العلمية وعلم النفس الصناعي بدأ بعض المتخصصين في إدارة الموارد البشرية بالظهور في المنشآت للمساعدة في التوظيف والتدريب والرعاية الصحية والأمن الصناعي، ويمكن اعتبار هؤلاء طلائع أولى ساعدت في تكوين إدارة الموارد البشرية بمفهومها الحديث. وتزايد الاهتمام بالرعاية الاجتماعية للعمال من إنشاء مراكز للخدمة الاجتماعية والإسكان؛ ويمثل إنشاء هذه المراكز بداية ظهور أقسام شؤون الموارد البشرية واقتصر عمله على الجوانب السابقة وكان معظم العاملين بأقسام الموارد البشرية من المهتمين بالنواحي الإنسانية والاجتماعية للعامل .

ثم أُنشئت أقسام موارد بشرية مستقلة وأُعد أول برنامج تدريبي لمديري هذه الأقسام عام 1915 وقامت 12 كلية بتقديم برامج تدريبية في إدارة الموارد البشرية عام 1919، وفي العام 1920 كثير من إدارات الموارد البشرية في الشركات الكبيرة **أنشئت** والأجهزة الحكومية. (إلياس، 2009)

المرحلة الخامسة : ما بين الحرب العالمية الأولى والثانية : شهدت نهاية العشرينات وبداية الثلاثينات من القرن العشرين تطورات في مجال العلاقات الإنسانية حيث أُجريت تجارب هوثورن بواسطة آلتون مايو، وأقنعت الكثيرين بأهمية رضاء العاملين عن عملهم وتوفير الظروف المناسبة للعمل . (إلياس، 2009، الصفحات 92-93)

المرحلة السادسة : ما بعد الحرب العالمية الثانية حتى الآن:في هذه المرحلة اتسع نطاق الأعمال التي تقوم بها إدارة الموارد البشرية حيث شملت تدريب وتنمية العاملين ووضع برامج لتحفيزهم وترشيد العلاقات الإنسانية وليس فقط حفظ ملفاتالموارد البشرية وضبط حضورهم وانصرافهم والأعمال الروتينية.

ما زالت الاتجاهات الحديثة في إدارة الموارد البشرية تركز على العلاقات الإنسانية والاستفادة من نتائج البحوث لعلم النفس والانثروبولوجيا وكان نتيجة ذلك تزايد استخدام مصطلح العلوم الإنسانية حيث أنه أكثر شمولاً لأنه يضع في اعتباره جميع الجوانب الخاصة ببيئة وظروف العمل والعامل وأثرها على سلوكه، ويجب التأكد من أن العلوم السلوكية ما إلا مجرد أداة معاونة للإدارة الكشف عن دوافع السلوك الإنساني للعاملين وأثر العوامل على هذا السلوك، وتضيف نوعاً من المعرفة الجديدة التي يستفاد منها في مجالات إدارة الموارد البشرية مثل سياسة التحفيز والتنظيمات غيرالرسمية.

ومستقبلاً يمكن النظر إلى إدارة الموارد البشرية على أنها في نمو متزايد لأهميتها في كافة المنشآت نتيجة التغيرات السياسية والتكنولوجية، وهناك تحديات يجب أن تتصدى لها إدارة الموارد البشرية مثل : الاتجاه المتزايد في الاعتماد على الكمبيوتر والأوتوماتيكيات في إنجاز الكثير من الوظائف التي كانت تعتمد على العامل. وأيضاً الضغوط السياسية والاقتصادية والتغير المستمر في مكونات القوى العاملة من حيث المهن والتخصصات، ويجب التأكيد على استخدام المفاهيم الجديدة مثل هندسة الإدارة والجودة الشاملة في مجال إدارة الموارد البشرية. (إلياس، 2009، صفحة 95)

ثانيا:مفهوم إدارة الموارد البشرية:

تختلف وجهات نظر المدراء في تحديد مفهوم موحد ومتفق عليه لإدارة الموارد البشرية، وهناك وجهتان للنظر:

2-1 وجهة النظر التقليدية: يرى بعض المديرين أن إدارة الموارد البشرية ما هي إلا مجرد وظيفة قليلة الأهمية في المنشأت وتقتصر على القيام بأعمال روتينية تنفيذية مثل حفظ ملفات العاملين

وضبط أوقات الحضور والانصراف والإجازات، ولم تحظ إدارة الموارد البشرية باهتمام هؤلاء المديرين حيث يرون أن تأثيرها ضئيل على نجاح وكفاءة المنشأت. (جودة، 2010، صفحة 21)

2-2 وجهة النظر الحديثة : يرى البعض الآخر من المديرين أن إدارة الموارد البشرية تعتبر من أهم الوظائف الإدارية في المنشآت ولا تقل أهمية عن باقي الوظائف كالتسويق والإنتاج والمالية لأهمية العنصر البشري وتأثيره على الكفاءة الإنتاجية للمنشآت، وشملت أنشطة رئيسية من أهمها:

-توصيف الوظائف.

-تخطيط الموارد البشرية.

-جذب واستقطاب الموارد البشرية المناسبة للعمل.

-تدريب وتنمية الموارد البشرية.

- بالإضافة إلى النشاط التقليدي المتعلق بشؤون الموارد البشرية في المنشآت.

ويمكننا تعريف إدارة الموارد البشرية على أنها عملية تزويد المؤسسة بالكفاءات البشرية المؤهلة، والحفاظ عليها، وتحفيزها وتطويرها لتحقيق أعلى مستويات الأداء والانجاز، وتتضمن كافة النشاطات المتعلقة بالحصول على الموارد البشرية وتوفير بيئة عمل مناسبة لها لتقديم أفضل ما عندها والعمل على تنمية مهاراتها وقدراتها لتحقيق أهداف المؤسسة بكفاءة وفعالية. (شراره، 2019، صفحة 14)

ثالثا:أهمية الموارد البشرية

تشكل إدارة الموارد البشرية أهمية إستراتيجية لارتباطها بالعاملين الذين يمكن وصفهم مصدر نجاح أو فشل المنظمة لأنهم المصدر المستثمر لزيادة كفاءة الموارد البشرية. وترتبط إستراتيجية إدارة الموارد البشرية بالأهداف الإستراتيجية للمنظمة من خلال تحسين مستويات الأداء والتنمية الثقافية مما يجعل من إبداع المنظمة. وتعني إستراتيجية إدارة الموارد البشرية مجموعة محددة من الأنشطة التي تتبعها المنظمة لتحقيق أهدافها.

لقد أدركت منظمات الأعمال إن الأهمية الإستراتيجية للموارد البشرية كمسألة حيوية لنجاح المنظمة، وترجمت هذه الحقيقة في التحويل الجاري في إدارة الموارد البشرية في كل المنظمات على مستوى العالم لأننا نتحرك في اتجاه مجتمع المعرفة(Knowledge-Based Society)، فإن العمالة المزودة بالمعارف مسألة محورية. ومن ثم فإن الموارد البشرية تطور أساليب تفكير جديدة، لا تساهم فقط في المخرجات النهائية، ولكن أيضاً في الطرق التي تجعل هذا ممكناً في النهاية. (المغربي، 2013، صفحة 52)

لقد أحتل حقل إدارة الموارد البشرية وما يزال أهمية كبيرة كحقل معرفي، وهناك عدة أسباب تجعل دراسة هذا الموضوع أمراً مجدياً ويمكن تلخيصها بمايلي:

1-إن إدارة الموارد البشرية تمثل إحدى الوظائف الأساسية لأي منظمة إلى جانب وظائف أخرى كالإنتاج والتسويق والإدارة المالية وغيرها من وظائف المنظمة، وعليه ينبغي الاهتمام بهذه الوظيفة ودراستها بهدف تنظيم موارد المنظمة وتوجيهها نحو الإنتاج ومن ثم تحقيق الأهداف التي تسعى لتحقيقها.

2-إن إدارة الموارد البشرية تمثل نشاطاً اقتصادياً في المجتمع لأنها تعد القوة العاملة الموجودة في المجتمع، لذلك فأن دراسة هذه الموارد تتيح لنا التعرف على كيفية استغلالها بشكل الصحيح.

3-إنَّ معظم الموارد التي تتوفر في المنظمة هي الموارد البشرية، وهذه الموارد تتمثل بالأفراد العاملين في المنظمة وبمختلف المستويات الإدارية من الإدارة العليا وحتى الوسطى إلى الإدارة الدنيا لذلك من المهم دراسة هذا الحقل وأدراك علاقاته مع النشاطات الأخرى في المنظمة والمتغيرات المحيطة بالمنظمة من الخارج لأنها تتيح فرصة الاستغلال الأمثل للموارد البشرية على صعيد كل من المنظمة والمجتمع.

4- إن دراسة هذه الموارد تساعدنا في كيفية التعرف على النشاطات التي يمارسها مديرو الموارد البشرية، وأن معرفة هذه النشاطات . يعد أساسياً بالنسبة للمنظمة لأنه يتيح لها بأن يتم اختيار الأفراد العاملين فيها اختياراً مناسباً. (بربر، 1997، صفحة 65)

المطلب الثاني: مدخل إلى إدارة المشاريع

أولا: ماهية المشاريع خصائصها وعناصرها

1-1 مفهوم المشاريع

إعتمادا على خلفية المشروع والأهداف التي سيتم إنشاء المشروع من أجلها ، يتم تحديد العديد من التعريفات لهذا المشروع كالتالي:

- عرفت الموسوعة البريطانية المشروع بأنه جهد (أي جهد) يستغرق يومين لإكماله ويتطلب مجموعة من الأنشطة الإدارية والهندسية والاقتصادية التي تتطلب المزيد لتحقيق هدف محدد. لم توافق الموسوعة الأمريكية للهندسة الصناعية على هذا التعريف فقط من خلال تحديد المدة التي سيستغرقها إكمال المشروع والتي حددتها بخمسة أيام. (العلي، 2016، صفحة 21)
- يعرف المعهد الأمريكي لإدارة المشاريع (PMI) المشروع بأنه نشاط إنساني منظم يهدف إلى تحقيق هدف محدد خلال فترة زمنية محددة (ببداية ونهاية محددة) وتخصيص الموارد المختلفة (العمالة، المواد التقنية، الطاقة). يستخدم. أو المصادر الأولية أو الموارد المالية أو أي بيانات أو معلومات مطلوبة لعملية الإنجاز). (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، صفحة 13)
- مجموعة كاملة من الأنشطة والعمليات التي تستهلك موارد معينة ويتوقع منها دخل أو عوائد نقدية أو غير نقدية أخرى.(hamedi, 2009, p. 09)

- المشروع هو هدف يجب تحقيقه ضمن إطار معين، خلال فترة زمنية معينة، باستخدام موارد محدودة وباستخدام الأساليب والأدوات المناسبة بمشاركة عدة أطراف.(Henri & Etienne, 2003, p. 08)
- إنها مجموعة من الإجراءات الضرورية لتحقيق هدف محدد وتتضمن التنفيذ المنسق للأنشطة المترابطة التي لها مدة محددة وبداية محددة ونهاية محددة، وكل منها فريد إلى حد ما. (زيدان، 2008، صفحة 01)
- **الجمعية الفرنسية (l'association française de normalisation)(AFNOR)**: عرفت المشروع كالآتي: يتكون المشروع من خطوات نوعية تؤدي إلى تحقيق واقع مستقبلي ويختص بمشكلة عمل بهدف تلبية احتياجات العميل أو المستخدم مع احترام الأهداف والأنشطة والموارد المرتبطة به. (Djuto, 2004, p. 30)

1-2 خصائص المشروع

بغض النظر عن مدى تنوع المشاريع وتنوعها، فإنها تشترك في عدد من الخصائص المشتركة التي تميزها عن الأنواع الأخرى من المنظمات وأهمها هي:

✓ **الغاية(Purpose)**: يتم إنشاء المشاريع بشكل عام لتحقيق غرض محدد، وحل مشكلة معينة، وتحقيق أهداف محددة. وعليه فإن وجود المشروع يرتبط بتحقيق هذا الهدف وتحقيق هذه الأهداف. فمثلا مجموعة من الجسور في منطقة معينة، الغرض منها حل مشكلة المرور وتسريع نقل المواطنين إلى وجهتهم. إذا أردنا تنفيذ مشروع تطوير أدوية لعلاج السرطان، فالغرض هو مواجهة الدمار الذي يلحق بحياة الناس بسبب هذا المرض، وإذا أردنا إطلاق مشروع لاستكشاف إمكانية فتح قسم للتعليم العالي في إحدى الجامعات، فالغرض هو توفير التعليم العالي فيها لتقديم الجامعة. .. إلخ. (الدين، 2014، صفحة 33)

✓ **التكلفة:** وتتمثل بحدود الميزانية، أي أن إدارة المشروع لا تعمل إلا بموارد محدودة، والعامل الأساسي لهذه الموارد هو التكلفة، ويجب التأكيد على أن بعض الشركات تتنافس على أساس الجودة. (نجم، 2013، صفحة 33)

✓ **الوقت:** فهو يؤثر على كل جانب من جوانب المشروع، مثل الوقت المستغرق لإنجاز المشروع، والموارد المطلوبة، وتنظيم وتسلسل الأنشطة، ويجب أن يكون مدير المشروع على علم بأي مشاكل أو عقبات أو ظروف سياسية أو بيئية أو اقتصادية. التي قد تنشأ والتي قد تؤثر على المشروع، سير العمل وتحقيق الأهداف في الوقت المحدد. (راتب جليل، غالب جليل، و غالب يوسف، 2010، صفحة 55)

✓ **الإنفرادية(Uniqueness)**: ولكل مشروع خصائصه الفريدة التي تميزه عن المشاريع الأخرى. يمكن القول أنه لا يوجد مشروعان للبناء أو البحث والتطوير متماثلان تماماً. قد يتشابه المشروعان في عناصرهما الأساسية، لكن لهما أبعاد مختلفة. المخاطر، ويعكس أسلوب الإدارة فلسفة وأسلوب إدارة المشاريع في المنظمة.

✓ **الصراع** (**Confliet**):يواجه مدير أي مشروع عدداً من حالات الصراع، ومن هذه المواقف عندما تتنافس المشاريع مع الأقسام الوظيفية في نفس المنظمة على الموارد البشرية والمالية المتاحة، وتنشأ أيضاً نتيجة لصراعات عديدة. مشاركة الأطراف المهتمة بالمشروع. (الفضل، 2009، صفحة 26)

✓ **دورة حياة محدودة Limited Life Cycle** : صحيح أن المشروع له دورة حياة متكاملة، كما هو الحال في المنظمات المستقرة، حيث تبدأ دورة حياة المشروع بالفكرة، يليها التخطيط والتنفيذ والرقابة وأخيراً مرحلة الإنجاز (مرحلة التسليم). إلا أن خصوصية هذه الدورة هي أنها ذات طبيعة مؤقتة ولها مدة محدودة لأنها يمكن أن تكون طويلة أو قصيرة لأنها تبدأ وتنتهي في أوقات محددة ومعروفة. (الدين، 2014، صفحة 34)

✓ **التداخلات Interdependencies:** عندما تقوم منظمة بتنفيذ مشاريع متعددة، فإن إدارة المشروع تكون في تفاعل مستمر مع الأقسام الوظيفية للمنظمة (التسويق، المالية، الإنتاج، وما إلى ذلك)،يجب أن يكون لدى مدير المشروع رؤية واضحة لهذه التفاعلات يقوم بتحليل مرحلة المشروع في كل حالة وإقامة العلاقات المناسبة مع الإدارات الفردية لتجنب الصراعات والأزمات. (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، صفحة 21)

1-3 عناصر المشروع

بما أن المشروع هو منتج فريد يتميز بالتفرد، أي غير متكرر، فمن الممكن أن يأخذ أشكالاً مختلفة من الناحية المادية، مثل بناء مدن جديدة أو بناء سفينة جديدة. عند إعداد دراسة الجدوى لمشروع معين، فإن الشكل المادي الملموس (نظراً لأن دراسة الجدوى نفسها تعتبر أيضًا مشروعًا) يمثل الشكل المعلوماتي للمشروع. والثاني هو لأغراض إعلامية، وهناك العديد من المنتجات والنتائج المختلفة. كل واحد من هذه يستلزم متطلباته الخاصة. بمعنى آخر، تواجه جميع الشركات والمنظمات الحاجة إلى أنواع متعددة من المنظمات وأساليب الإدارة هذه لإدارة مثل هذه المشاريع. ومن ناحية أخرى، يمكن ملاحظة أن هناك العديد من النقاط المشتركة التي تمثل العناصر الأساسية للمشاريع.

ومن أهم العناصر المشتركة في المشاريع ما يلي:

- يجب إعداد المواصفات لكل مشروع.
- خطة المشروع
- الموعد النهائي لإنجاز المشروع.
- الميزانية
- خطة تقدير التكلفة
- تحديد مؤشرات الجودة اللازمة.
- تحديد المدى المتوقع لعدم اليقين.

▪ تقييم مستوى المخاطر المتوقعة وإعداد الاستجابة المناسبة. (العلي، 2016، صفحة 29)

يتميز المشروع الناجح بالارتباط العلمي بين مقدمته وعناصره الأساسية. بشكل عام، يعتمد بناء وتنظيم المشروع الناجح على العناصر الأساسية الأربعة التالية:

- المجال scope: وهذا يعني أنه لا يكاد يكون هناك أي عدم تطابق بين توقعات المستفيد النهائي من المشروع وما يتم تنفيذه في كل مرحلة من مراحل المشروع.
- الكلفة cost: وهذا يعني أن الانحراف بين التكاليف المقدرة والتكاليف الفعلية صغير قدر الإمكان.
- الجدولةschedule: وهذا يعني مراجعة التوقعات الخاصة ببدء وانتهاء جميع مراحل المشروع
- رضا المستهلك customer satisfaction: بحيث يلبي المشروع الاحتياجات الأساسية للمستهلك. (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، صفحة 22)

ثانيا:مفهوم إدارة المشاريع

توجد عدة تعاريف لإدارة المشاريع سوف نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر التالي:

✓ هي مجموعة من الأنشطة المنظمة التي تهدف إلى تحقيق أهداف المشروع المحددة بوضوح بناءً على أساليب وأساليب مختلفة لتحقيق الكفاءة والفعالية في ظل ظروف أو قيود معينة وتهدف إلى التوظيف الأمثل والاستخدام الأفضل للموارد المناسبة. (بلوط، 2006، صفحة 25)

✓ هي وظيفة الإدارة التي تشمل المسؤولية عن الأهداف (الأهداف، التنظيم، التخطيط، الجدولة، الموازنات التقديرية، التوجيه والرقابة) من أجل تحقيق المعايير الفنية والزمنية والمالية للمشروع. توفر المهام و المبررات اللازمة لاستخدام تنظيم المشروع، والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- تأكد من أن المخرجات النهائية للمشروع محددة بوضوح ومفهومة من قبل جميع الأطراف المشاركة في المشروع.
- التأكد من الانسجام والتنسيق بين أهداف المشروع وأهداف المنظمة وإستراتيجيتها.
- تحديد المسؤوليات بوضوح في كل مرحلة من مراحل المشروع.
- تصميم وتنفيذ أساليب التخطيط والرقابة الفعالة أثناء تنفيذ المشروع.
- الحصول على الدعم المناسب من المنظمة الأم باستخدام قنوات الاتصال المناسبة لتنفيذ المشروع. (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، صفحة 24)

✓ يمكن تعريف إدارة المشاريع على أنها تخطيط وتوجيه ومراقبة الموارد المادية والبشرية لتلبية قيود التكنولوجيا والتكلفة والوقت. (علي، محمد، و عبد الكريم، 2000، صفحة 370)

✓ هي وظيفة الإدارة التي تتضمن مسؤولية تحديد (الأهداف، التنظيم، التخطيط، البرمجة، الموازنات التقديرية، التوجيه والرقابة) بما يحقق المعايير الفنية والزمنية والمالية للمشروع وبالتالي المساهمة في نجاحه. توفر المهام الإدارية المبررات اللازمة لاستخدام تنظيم المشروع، والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية.:

- تأكد من أن التسليمات النهائية للمشروع محددة بوضوح ومفهومة من قبل جميع أطراف المشروع الرئيسية.
- ضمان المواءمة والتنسيق بين أهداف المشروع والأهداف الاستراتيجية للمنظمة.
- تحديد المسؤوليات بوضوح في كل مرحلة من مراحل المشروع.
- تصميم وتنفيذ أساليب التخطيط والرقابة الفعالة أثناء تنفيذ المشروع.
- الحصول على الدعم المناسب من المنظمة الأم واستخدام قنوات الاتصال المناسبة لتنفيذ المشروع. (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، الصفحات 24–25)

ثالثا:التطور التاريخي لإدارة المشاريع

لقد تطورت إدارة المشاريع بشكل كبير من حيث الشكل والمضمون على مدى الأربعين سنة الماضية ومن المتوقع أن يستمر هذا التطور في العشرين سنة الأولى من القرن الحادي والعشرين، لا سيما في مجال الإدارة المتعددة الأطراف والجغرافية للمشاريع الدولية. في الآونة الأخيرة أصبح مصطلح إدارة المشاريع منتشراً وشائعاً، واليوم نستخدم مصطلحاً جديداً وهو إدارة المشاريع الحديثة، ويمكننا تمثيل أبعاد التطور في إدارة المشاريع على النحو التالي:

- **المرحلة الأولى مع نهاية القرن 19 وبداية القرن 20:**

منذ أواخر القرن التاسع عشر وطوال القرن العشرين، عُرفت الإدارة كعلم له قواعد ومبادئ ومدارس،وقد شارك العلماء والباحثون في إثرائه هذا العام، وكان لدراساتهم ومهنهم الأثر الكبير في تطور هذا العلم. يعتبر تشارلز باباج من رواد علم الإدارة لأنه قدم أفكاره حول الإدارة في كتاب. نشر عام 1833 تحت عنوان "اقتصاديات الآلات وأصحاب المصانع". قدم هنري تاون أفكاره الإدارية في مقال نشر عام 1886 بعنوان "**The engineer as an économie**". يعتبر هنري تاون رائدا في حركة الإدارة العلمية، يليه **هنري جانت** الذي قام في عام 1910 بتطوير المخطط الشهير المعروف باسمه – مخطط جانت. (عباسي و محمد، 2013، صفحة 13)

- **المرحلة الثانية مرحلة التطور في الأساليب (من 1910 إلى غاية 1967):** لقد مرت إدارة المشروع بعدة مراحل على مدى المائة عام الماضية. قبل الحرب العالمية الأولى (1911)، ظهر مخطط الخط المستقيم أو مخطط جانت على يد العالم الأمريكي هنري جانت وقبل الحرب العالمية الثانية مباشرة، ظهرت فيه بعض أساليب تخطيط المشاريع، المستمدة أو المستمدة بشكل أساسي من الصناعة. حاولت هذه الأساليب مقارنة "العمليات أو الأنشطة" في صناعة البناء مع العمليات الصناعية العادية، حيث أن كلاهما يتضمن عمليات متكررة ومتشابهة إلى حد معقول. ونتيجة لذلك ظهرت العديد من المشاريع النموذجية المتكررة، خاصة في مجال المباني متعددة الطوابق ذات الشكل والمساحة المتشابهة، وكانت درجة التشابه كبيرة في المشاريع الإنشائية الجاهزة، إلا أن عملية التصنيع

والنقل والتركيب للعناصر الإنشائية لم تتم لا تختلف في طبيعة العمليات الصناعية. وفي الواقع فإن بعض أنواع مشاريع البناء تشبه إلى حد كبير عمليات التصنيع، وخاصة تلك المشاريع التي تنطوي على أنشطة متكررة ومتشابهة من قسم إلى آخر، وهذه الطريقة سميت بطريقة التنفيذ المتتابع **(LOB)(Line of Balance Méthode)** ولاحقا أطلق عليها بطرق الجدولة الخطية **(LSM) (Line of Scheduling Méthode)**. (شعبان، 2012، صفحة 69)

- **المرحلة الثالثة مرحلة التطور في أبعاد الأداء (1968–1990):** خلال مرحلة التطوير الطويلة هذه، قامت إدارة المشروع أولاً بتطوير الأبعاد ومعايير الأداء التي كانت في المقدمة منذ الستينيات وما قبلها (أي تكاليف أقل وأوقات تنفيذ أقصر)، ثم معيار الجودة، الذي كان أكثر استهدافًا في السبعينيات لأن وتشهد الصناعة منافسة شديدة على الجودة. وفي الثمانينات تم الاهتمام بمعيار المرونة (الاستجابة الأفضل للعميل بناء على احتياجاته وتوقعاته)، وفي التسعينات تم الاهتمام بالبيئة، بالإضافة إلى كافة المعايير السابقة، وفي العقد الأول تميزت الألفية الثالثة بعولمة المشاريع (ما بعد العولمة). جلبت المنتجات معها عولمة المشاريع وأساليب إدارتها ومفاهيمها ومهاراتها). (نجم، مدخل إلى إدارة المشروعات، 2013، الصفحات 76–77)
- **المرحلة الرابعة مرحلة الإدارة الحديثة للمشاريع (1990–2007):**وفي هذه المرحلة، أصبح تطبيق منهجية إدارة المشاريع ضرورة وليس خياراً يمكن تجنبه، ويسرد كيرزنر **(kerzner)** مرحلتين لتطوير إدارة المشاريع: المرحلة الأولى (1960–1990) وهي المرحلة التقليدية لإدارة المشاريع، والمرحلة الثانية (1990–2007) والتي يسميها المرحلة الحديثة لإدارة المشاريع، شهدت إدارة المشاريع في هذه المرحلة تطوراً كبيراً نتيجة للتطور الكمي والنوعي للمشاريع وانتشار البرمجيات وتقنيات الحاسوب الإلكترونية التي أصبحت في متناول الجميع وانتشار تطبيقها. بالإضافة إلى اعتماد مبادئ إدارة المشروع في تنفيذ أنواع المشاريع المختلفة، فإن الزيادة في ميزانية وتكاليف المشروع والزيادة في عدد أصحاب المصلحة جديرة بالملاحظة أيضًا. إن إعطاء الأولوية لقادة المشاريع لتوقعات أو احتياجات عملائهم (الممولين)، وزيادة المنافسة في سوق المشاريع المحلية والدولية، والحاجة إلى تطوير مشاريع جديدة، أدى إلى فهم متزايد لأهمية إدارة المشاريع. هي ممارسة أساسية لضمان نجاح أي مشروع. وشهدت هذه الفترة أيضًا ظهور التكنولوجيا. الإنترنت وبالتالي البرامج التي يمكن استخدامها لإدارة المشاريع على الشبكة، بغض النظر عن الموقع وموقعه بالنسبة للشركة الأم، بدأت حواجز الموقع والحدود الجغرافية تختفي، وأصبح إنشاء شبكة افتراضية ممكنًا. شبكة. ظهرت منهجية حديثة جديدة لإدارة المشاريع وهي إدارة المشاريع الافتراضية مقترحة من قبل فريق المشروع والشركات... برمجيات متخصصة في إدارة المشاريع، تطبيقات على الانترنت لإدارة المشاريع. (شعبان، 2012، الصفحات 73–74)

المطلب الثالث: مدخل إلى التحليل الشبكي

يعد تحليل الشبكات أحد أساليب بحوث العمليات المستخدمة في مجال التخطيط ومراقبة الأداء. تلعب عملية التخطيط والرقابة دوراً مهماً وكبيراً في نجاح المشاريع لأنها ذات طبيعة هندسية ومبنية على أسس هندسية. الوقت والتكاليف والموارد المادية، وما إلى ذلك. الرسوم التوضيحية والرسوم البيانية والرسومات كأساس لتطبيق العلاقات الرياضية التي تربط بين متغيرات التخطيط والتحكم المختلفة، وما إلى ذلك.

أولا: ماهية بحوث العمليات وتطورها التاريخي وخصائصها

سوف نتطرق في هذا المطلب إلى مفهوم بحوث العمليات والتطور التاريخي لها مع ذكر خصائصها

1-1: مفهوم بحوث العمليات

توجد العديد من التعاريف لمفهوم بحوث العمليات سنذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

- يتعلق الأمر بإجراء الأبحاث والدراسات التي تسهل علينا إدارة أعمالنا بأفضل طريقة ممكنة، مع مراعاة الظروف الحالية والبيانات المتاحة. وهذا يعني اتخاذ القرارات باستخدام أساليب راسخة وعلى أساس علمي. تدور بحوث العمليات حول استخدام الأساليب العلمية في اتخاذ القرار. (طروانة و عبيدات، 2009، صفحة 13)
- بحوث العمليات هي مجموعة من الأدوات القياسية التي تسمح للإدارة باتخاذ قرارات أكثر دقة وموضوعية من خلال توفير أساس كمي لتحليل البيانات والمعلومات ولذلك فإن بحوث العمليات هي العلم الذي يتناول دراسة مشكلة محددة لقد توسع العلم وانتشر ليشمل قطاعات مختلفة مثل الإنتاج والتصنيع والتوزيع ونقل المواد ومراقبة المشاريع وإيجاد خطط فعالة لتنفيذ المشروع في وقت أقل، ومع وجود عدد أقل من الناس، يقدم هذا العلم العديد من الفوائد لصناع القرار بما في ذلك:

✓ اقتراح بدائل لحل مشكلة معينة من أجل اتخاذ القرار الصحيح بناء على العوامل والظروف القائمة.

✓ تقديم نظرة ثاقبة حول تأثير العالم الخارجي على الاستراتيجية المعتمدة في تنفيذ الخطة، حيث تؤثر الظروف الخارجية على نتائج الاستراتيجيات التي تعتمدها الإدارة. على سبيل المثال، يعد العرض والطلب من الظروف الخارجية التي تؤثر على إنتاج السلعة وتحقيق الأرباح من خلال إنتاجها.

✓ صياغة الأهداف والنتائج رياضيا، وكذلك حجم تأثير هذه الأهداف على كافة العوامل والمتغيرات، للحصول على كميات عددية سهلة التحليل. (مرجان، 2002، الصفحات 29-30)

1-2:التطورالتاريخي لبحوث العمليات

وسمي بالبحث العملياتي لأن أول بحث وتطبيق في هذا المجال حدث في العمليات العسكرية، ورغم أن ولادة أساليب البحث العملياتي حدثت في بريطانيا العظمى عام 1936، إلا أن ظهورها الحقيقي حدث في فترة الحرب العالمية الثانية، عندما قام الإنجليز دعت إدارة الجيش فريق من العلماء من

جامعة مانشستر بقيادة البروفيسور PMS BLACKETT لدراسة القضايا الفنية والاستراتيجية المحيطة بالدفاع الجوي والبري في بريطانيا حيث كان هدف الفريق هو تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد العسكرية المحدودة. وقد أعطى ذلك نتائج جيدة في تحسين نظام الرادار والدفاع المدني، والذي كانت له دراسات مماثلة قامت بها وزارة الحرب الأمريكية بمبادرة من **B.james** ، رئيس لجنة أبحاث الدفاع، و**B.Annevar** ، رئيس لجنة الأسلحة و المعدات الجديدة ، لأنهم شهدوا استخدام هذه الطريقة في بريطانيا خلال فترة وجودهم هناك خلال الحرب العالمية الثانية.

وبعد أكتوبر 1942، شكلت القوة الجوية الثانية المتمركزة في بريطانيا أول فريق لتحليل العمليات الحربية، وتبعتها البحرية الأمريكية التي شكلت فريقين، أحدهما في مصنع المعدات البحرية بقيادة **J.ELLISA** والثاني في مصنع المعدات البحرية العسكرية. واصل قادة الأسطول العاشر تحت قيادة **M.PHILIP**، الاهتمام بهذا العلم من خلال وكالة بحوث العمليات، التي أصبحت فيما بعد مؤسسة بحوث العمليات.

ونظراً لنجاحات هذا الأسلوب في إدارة العمليات العسكرية، فقد تم نقله إلى الإدارة المدنية، وخاصة إدارة المشاريع التجارية والاقتصادية. وفي بريطانيا العظمى، أسس مجموعة من الباحثين نادي بحوث العمليات عام 1984، والذي أصبح فيما بعد جمعية بحوث العمليات في المملكة المتحدة، والذي نشر أول مجلة علمية. تأسست جمعية بحوث العمليات الأمريكية ومعهد الإدارة العلمية في الولايات المتحدة في عام 1950. أصدرت الجمعية مجلتها الأولى وهي مجلة بحوث العمليات. في عام 1952. كما أصدر المعهد "مجلة الإدارة العلمية" في عام 1953، والتي مهدت الطريق لتطوير هذا الأسلوب وتطبيقه في مختلف مجالات الإدارة واتخاذ القرار.

وعلى المستوى الفردي وفي الجانب المدني ساهم الكثير من الرواد في بعث بحوث العمليات، فقد ظهرت بعض أساليبها تحت عنوان الإدارة العلمية بمساهمة العديد من رواد هذه الإدارة، حيث ساهم كل منهم في إظهار فكرة من الأفكار المستخدمة في التسيير الامثلي وعلى سبيل المثال قام كل من" **فريديريك تايلور**" و"**هنري فايول**" و" **ألتون مايو**"باستخدام الطرق العلمية في إنتاج وتطبيق مبدأ التخصص وظهور الدراسات الخاصة بالوقت و الحركة، ومن الرواد أيضاGANTT (1919-1996)، حيث استخدم الرسومات البيانية لتوضيح الأعمال المختلفة للمشروع وإظهار الوقت اللازم، حيث تطورت أفكاره بظهور أسلوب تقويم البرامج ومراجعة التقنيات المعروف بأسلوب PERT، كما قام المهندس الدنمركي "**إرلنج**" سنة1907 والذي كان موظفا بشركة كوبنهاغن للهاتف، بدراسة مشكلة الازدحام على الخطوط الهاتفية لتتطور أفكاره بإدخال الأساليب الرياضية في إبداع نظرية طوابير الانتظار والمنسوبة إلى "**ماركوف**"، كما ظهرت المحاولة الأولى لصياغة نظرية المباريات في صورة رياضية عن طريق "**أميل بوريل**" سنة 1921 والتي طورها فيما بعد "**نيومان**" سنة 1928، وإلى ذلك

أيضا قام العالم الأمريكي "**جورج دونتزيغ**" سنة 1949 بتطوير طريقة حل مشاكل العظيم و التدنئة بأسلوب جديد هو أسلوب البرمجة الخطية باستخدام طريقة سميت بطريقة السمبلكس، حيث استخدمه لأول مرة من طرف شركات البترول الأمريكية في تخطيط الإنتاج، وساهم الاقتصادي الروسي "**كونتروفيتش**" بتقديم أبحاث عن مشاكل الاستخدام الأمثل للموارد سنة 1939، أما مسائل النقل فقد قام العالم الأمريكي" **فوقل**" بصياغة طريقة لحلها كما قام كل **A.CHARNES** و **K.KOOPER** بتطوير طريقة التوزيع المعدل المستعملة في مسائل النقل، وفي ما يتعلق بمسائل شبكات الأعمال فقد قام العالمان الأمريكيان **WALKER** و **J.KELLY** سنة 1957 باستخدام طريقة المسار الحرج المسماة **CPM** كما قام فريق من العلماء الأمريكان بتطوير بعض النماذج الأخرى كمخزون لويلسون. ويظهر أن ظهور بحوث العمليات جاء نتيجة الحاجة في الاقتصاد والحاجة في التسيير الأمثلى لمختلف نواحي التسيير الإداري للموارد، وعلى فترات زمنية طويلة نسبيا امتدت لتغطي تقريبا كامل فترة القرن العشرين. (راتول، 2006، الصفحات 4-7)

1-3:خصائص بحوث العمليات

أهم خصائص بحوث العمليات هي :

✓ إن تركيز الاهتمام على المشكلات أو النظام ككل يعني أن اتخاذ القرار في القسم يجب أن يحدد جميع التفاعلات المحتملة، حيث تؤثر الأنشطة في أي جزء من المنظمة على أنشطة بقية الأقسام الأخرى. اقرأ هذا القسم وحدد تأثيره على المنظمة ككل.

✓ الاعتماد على فريق من العلماء المتخصصين في الرياضيات والإحصاء والفيزياء والاقتصاد لوضع حلول أقرب ما يمكن إلى الحلول المثلى.

✓ باستخدام الأساليب والمنهجيات العلمية، ابدأ أولاً بفحص المشكلة المطروحة وتحديدها بدقة، ثم قم بصياغة عملية تأخذ في الاعتبار جميع جوانب الموضوع قيد الدراسة، تدور هذه الصياغة حول إنشاء نموذج علمي للقضية أو المشكلة وبشكل عام فهو نموذج رياضي(MATHEMATICAL MODEL) يصور روح المشكلة وجوهرها ويمثل خصائصها ولكي يتم تطبيق الحلول التي تم الحصول عليها من هذا النموذج على واقع المشكلة، يجب عرض المكونات الرئيسية بشكل مناسب وواضح. ويجب أن يقدم النموذج أيضًا نتائج إيجابية تكون مفهومة لصانعي القرار.

✓ تساعد بحوث العمليات في القضاء على التعارضات بين الوظائف (الأقسام) المختلفة للمنظمة، مما يجعل المنظمة بأكملها أكثر انسجاما واتساقا وإيجاد حل يوازن بين احتياجات جميع وظائف المنظمة. ويعتبر هذا الحل هو الحل الأمثل من بين عدد من الحلول الممكنة. (هاني، 2014، صفحة 04)

✓ توفير المعلومات الكمية التي يمكن للإدارة الإستفادة منها واستخدامها لاتخاذ القرارات المناسبة.

✓ الجهد والوقت وظروف العمل وغيرها مع مراعاة العوامل البشرية. (الصفار و عبد اللطيف التميمي، 2008، صفحة 25)

✓ وهو أكثر شمولاً وأكثر قابلية للتطبيق على المؤسسات الصناعية والإدارية الكبيرة نسبياً لأن هذه المؤسسات تحتاج إلى نماذج علمية لدعم اتخاذ القرار، عادة ما تعتمد المؤسسات العائلية الصغيرة جداً قراراتها على الخبرة والتوقعات اليومية. (أحلام، 2017، صفحة 44)

ثانيا: أسلوب المسار الحرج(CPM)

سوف نتطرق في هذا المطلب إلى مفهوم التحليل الشبكي ومراحل تنفيذ المشروع باساخدام التحليل الشبكي،مع التطرق لمفهوم المسار الحرج والتطور التاريخي له، وكيفية حساب الأزمنة والفوائض الزمنية وتحديد المسار الحرج

2-1:مفهوم التحليل الشبكي

– تعتبر شبكات العمل (Network) أحد أساليب بحوث العمليات المستخدمة في مجال التخطيط ومراقبة الأداء؛ تلعب عملية التخطيط والرقابة دوراً هاماً ومميزاً في إنجاز المشاريع لأنها ذات طبيعة فنية وتعتمد على الأشكال الهندسية والرسومات والمخططات التي تشكل الأساس لتطبيق العلاقات الرياضية بين متغيرات التخطيط الوقت والتكلفة والموارد المالية، وما إلى ذلك من مختلف الأنشطة. (سعيد، 2007، صفحة 223)

–تعتبر شبكات الأعمال أحد أساليب المدخل الكمي في إدارة الأعمال والتي تستخدم في مجال التخطيط والتحكم في تنفيذ المشاريع الإنتاجية والخدمية المتوسطة والكبيرة. وهي إحدى الطرق الكمية لبحوث العمليات. (الفضل، 2009، صفحة 317)

– تعد نماذج الشبكات(Network models) أداة تحليل وصفية فعالة في إدارة المشاريع لأن المشاريع الجديدة المتوسطة والكبيرة تتكون من العديد من الأنشطة المتداخلة والمعقدة وتتطلب أساليب فعالة تمكن متخذ القرار(أي مدير المشروع) من تخطيط وجدولة المشروع والتحكم في أنشطته لتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة. (نجم، مدخل إلى الأساليب الكمية مع تطبيق باستخدام Microsoft EXCEL، 2012، صفحة 369)

الشبكات هي أشكال رسومية وهندسية تعبر في الواقع عن مشكلة محددة، غالباً ما يتم تصميم الشبكات بواسطة أسهم تحمل عنوان النشاط أو نقاط التعارف أو الأحداث وتستخدم هذه الشبكات عمليا في مختلف المجالات، إن تخطيط ودراسة المشاريع الكبيرة والمعقدة التي تتميز بالبناء أو الكفاءة والعلم والخدمة وغيرها، يتطلب في مرحلة التنفيذ وضع خرائط ودراسات أولية تصف تطور المشروع من حيث تسلسل البناء، وبما أن التركيز ينصب على المفهوم الاقتصادي للشبكات، فإنه يتم اقتراح المخرجات الإنتاجية أو المخرجات الإنتاجية للعمل وحسب المراحل الزمنية المقابلة لها المنظمات المختلفة

– الشبكات هي أشكال رسومية وهندسية تمثل في الواقع مشكلة محددة. غالباً ما يتم تصميم الشبكات بأسهم تسمى النشاط ونقاط الالتقاء أو الأحداث. وبما أن تخطيط ودراسة المشاريع الكبيرة والمعقدة التي تتميز بمرحلة التنفيذ تتطلب وضع خرائط ودراسات أولية تدعم تطوير المشروع، فيمكن الاستفادة من هذه الشبكات في البناء أو الإنتاجية أو العلوم أو الخدمة وغيرها. يتم استخدامه عمليا في مختلف المجالات. تهدف فكرة المفهوم الاقتصادي للشبكات إلى معالجة مسألة مدى إمكانية استخدام الموارد النادرة أو المحدودة من قبل المنظمات المختلفة لتحقيق الأهداف، من حيث تسلسل أعمال البناء أو الإنتاج، بما يتوافق مع المقترح والمناسب الفترات الزمنية للعمل. (الفضل م.، 2008، الصفحات 193–194)

2–2 مراحل تنفيذ المشروع على أساس التحليل الشبكي

لقد أثبت استخدام نماذج الشبكات في إدارة المشاريع مؤخرًا أنه نظام متكامل، خاصة في المشاريع الكبيرة، حيث يشار إلى هذا العلم الآن أيضًا باسم الإدارة الكاملة للمشروع. تبرز أهمية تحليل الشبكة كنظام، خاصة من حيث قدرته على تخطيط المشروع منذ بدايته، ومراقبته وتتبعه وإعادة التخطيط من مرحلة التنفيذ إلى التسليم.

تمر عملية التحليل الشبكي للمشروع بثلاث مراحل رئيسية من البداية إلى النهاية: مرحلة التخطيط، ومرحلة الجدولة، ، ومرحلة التحكم.

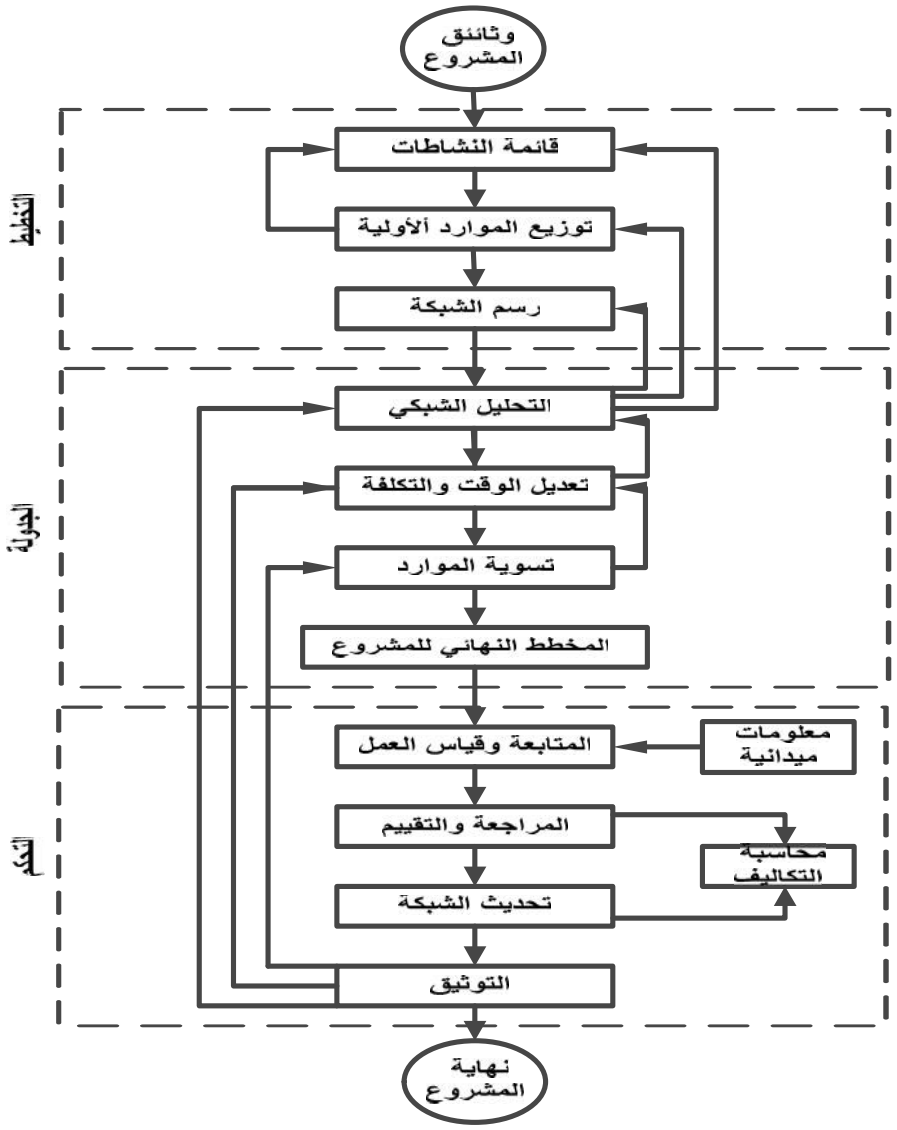
–**مرحلة التخطيط:** يتم في هذه المرحلة تحديد أهداف المشروع وتحديد الموارد العامة، كما يتم تقسيمها إلى أنشطة متتابعة ومحددة للإشارة إلى الوقت اللازم للتنفيذ. كما يتم في هذه المرحلة التعبير عن المشروع من خلال مخطط شبكي، مما يسمح بحل علاقات الترتيب والأولوية مع مراعاة جميع مهام المشروع وجوانبها المختلفة، وقد أصبح الخبراء في العلوم الإدارية والهندسية على دراية بذلك. ووصف هذه المرحلة بأنها الأصعب لأنها تتعلق بتقدير احتياجات المشروع من البشر والآلات وتتضمن تقسيم المشروع إلى أنشطة مختلفة وتحديد أوقاتها المتوقعة أو الممكنة وعلاقات الأسبقية فيما بينها. (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، صفحة 160)

–**مرحلة الجدولة:** في هذه المرحلة نقوم بتحليل الخطة لمعرفة الأوقات الأربعة ودرجة المرونة لكل نشاط ومعرفة المسار أو المسارات الحرجة والوقت اللازم لتنفيذ المشروع. ثم نقوم بدراسة تكلفة المشروع وأثر زيادة أو نقصان مدة الأنشطة المختلفة على تكلفة المشروع وتأثيرها على مدة المشروع. ولكي يصل المشروع إلى الوقت والتكلفة الأنسب، نقوم بتخطيط الموارد التي يمكن تنفيذها ضمن الوقت والتكلفة المحددين ووضع الخطط النهائية بناء على ذلك. وإذا كان الأمر يتطلب إجراء تغييرات على البيانات السابقة، فمن الضروري العودة إلى مرحلة التخطيط وإعادة التخطيط. (عباسي و محمد، 2013، صفحة 160)

-**مرحلة المراقبة:** تركز هذه المرحلة على مراجعة التكاليف المعروفة ومؤشرات الأداء الفعلية، بالإضافة إلى الإنفاق على الوقت المستغرق والمواد التي تم الحصول عليها، ومقارنتها بالتخطيط مقابل الأرقام القياسية، واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لتوضيح ما تتم مقارنته وإجراء التغييرات اللازمة لضمان أفضل إنجاز ممكن. (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، صفحة 161)

والشكل التالي يوضح الخطوات السابق شرحها.

الشكل01: مراحل التحليل الشبكي



المصدر:غالب العباسي،إدارة المشاريع،مرجع سبق ذكره، ص161

2-3:تعريف طريقة المسار الحرج

هي أداة لتخطيط وتنفيذ ومراقبة المشاريع الكبيرة والمعقدة، وذلك باستخدام عامل زمني واحد فقط لكل نشاط وبناء على تحديد مجموعة الأنشطة التي يجب أن تحظى باهتمام خاص أثناء التخطيط والتنفيذ، وبهذه الطريقة يكون زمن إنجاز النشاط له خاصية كمية واحدة ويتم تقديره بناءً على خبرة

ومعرفة المسؤولين عن عملية تنفيذ المشروع أو على أساس البيانات الفعلية التي تم الحصول عليها من المشاريع السابقة، على غرار مشروع مستمر. (حفيظة، 2014، صفحة 45)

تعتبر طريقة المسار الحرج تطويرا وامتدادا للطرق السابقة (مثلا مخططات جانت)، حيث تهدف إلى تنفيذ مشروع معين يتكون من عدة مراحل أو عمليات (فعاليات) لتتبع وتحديد العمليات التي تتطلب الاستمرارية و المراقبة لأنها قد تعطل استكمال المشروع وتحديد المسار الذي ينبغي اتباعه بشكل مستمر حيث أن أي تأخير في الأنشطة على هذا المسار سيؤدي إلى تأخير المشروع بأكمله.

يتطلب استخدام هذه الطريقة إنشاء جدول زمني بحيث يمكن إكمال الأنشطة المختلفة التي يتكون منها المشروع في أقصر وقت ممكن وبالموارد المتاحة. (الموسوي، 1992، صفحة 305)

في هذه الطريقة، تنشأ مخاوف إدارة الوقت حيث يتم حسابها ومناورتها، وعكس الأوقات هو وقت إنجاز المشروع، والأوقات الحرجة هي الأوقات المبكرة والمتأخرة لإنجاز المواعيد النهائية تهدف المدد في النهاية إلى الوصول إلى آخر وقت مسموح به لإنجاز المشروع و يعتمد أسلوب المسار الحرج على تحديد مجموعة من الأنشطة ذات العلاقة التسلسلية فيما بينها والتي تشكل سلسلة من الأنشطة الحرجة، بحيث تمثل المدة الإجمالية لهذه الفترات الوقت النهائي المسموح به لإتمام المشروع و يتطلب تطبيق أسلوب المسار الحرج الخطوات التالية: (راتب جليل، غالب جليل، و غالب يوسف، 2010، صفحة 145)

-رسم شبكة العمل حسب الترتيب (الزمن) وتداخل الأعمال.

-تحديد نقطة النهاية الزمنية لإنجاز المشروع، والتي تسمى المسار الحرج.

-احسب أوقات البداية المبكرة والانتهاء المبكر لإكمال الأوقات.

-حساب أوقات البدء المتأخر والانتهاء المتأخر لإكمال الأوقات.

-تحديد زمن الفائض (slak) لكل نشاط.

2-4التطور التاريخي لطريقة المسار الحرج (CPM)

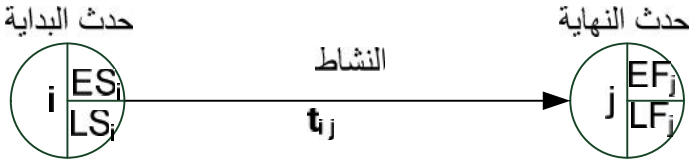
تم تطوير هذه الطريقة في عام 1957 بواسطة (**j.E.Kelly**) من شركة (**Remington-Rand**) و(**M.R.Walker**) من شركة(**Du pont**) للمساعدة في التخطيط لوقت التوقف عن العمل بسبب الصيانة في المصانع الكيميائية، ولذلك سميت هذه الطريقة بطريقة المسار الحرج (CPM). وباستخدام هذه الطريقة في أحد مصانع (**Du pont**)في مدينة (**Louisville**) بالولايات المتحدة، أدت الفوائد إلى تقليل وقت التوقف عن العمل المطلوب للصيانة بمقدار 125 ساعة بدلاً من 78 ساعة. (توفيق، 2000، صفحة 95)

لا تستخدم طريقة المسار الحرج المطورة الاحتمالات لتقدير الوقت المتوقع لكل نشاط. تستخدم هذه الطريقة في المشاريع الصناعية التي توجد فيها مواقف متكررة تسمح بتقدير الوقت بدقة معقولة، كما هو الحال في

مشاريع الصناعة الكيميائية والصيانة في (**Du pont**) ، وحاليا تعمل طريقة المسار الحرج (CPM) بفعالية التحكم في تكاليف المشاريع الأخرى مثل مخططات التحكم وغيرها مع أنظمتها تتمتع هذه البطاقات بالتحكم الكامل (**macro control**) وبالتالي تشارك في طريقة CPM التي تتمتع بالتحكم الجزئي (**micro control**) لتزويد الإدارة بالمعلومات والتفاصيل الدقيقة في المجال الرقابي. (الفضل م.، 2009، صفحة 363)

2-5 أزمنة المسار الحرج(CPM)

تتضمن حسابات أزمنة أسلوب المسار الحرج (CPM) نوعين من الحسابات وللوصول إلى تقدير دقيق للزمن يتوجب معرفة أزمنة الأحداث و أزمنة الفعاليات ويتميز كل نشاط في المخطط الشبكي بأربعة أوقات يمكن الحصول عليها من خلال عمليات حسابية سنذكرها فيما يلي بعد ذكر هذه الأوقات كما يوضحه الرسم الموالي:



حيث:

i: رقم لحدث البداية ، **j:** رقم لحدث النهاية

t_{i-j} : وقت استغراق النشاط الواقع بين الحدث i والحدث j

ES_i : الوقت المبكر لوقوع حدث البداية (i)

EF_j : الوقت المبكر لوقوع حدث النهاية (j)

LF_j : الوقت المتأخر لوقوع حدث النهاية (j)

LS_i : الوقت المتأخر لوقوع حدث البداية (i)

- **أزمنة الأحداث:** كما سبق وقلنا أن الأحداث تخضع لنوعين من الحسابات الأمامية و الخلفية.

الحسابات الأمامية:

✓ **الزمن المبكر للحدث:** هو لحظة الزمن المبكرة التي تبدأ منها أو تخرج منها الفعاليات ففي الحدث الأول يأخذ الزمن المبكر (ES_i) للحدث القيمة صفر لأنها بداية انطلاق المشروع ، أما بداية الأحداث اللاحقة فيستوجب أن يضاف إليها الوقت اللازم (D_{i-j}) لإنجاز الفاعلية وتستمر هذه الحالة بالنسبة للأحداث اللاحقة الأخرى. (الموسوي ع.، 2006، صفحة 179)

ولأجل تسهيل عملية حساب الوقت المبكر بافتراض أن الأزمنة المختلفة تكون مرقمة حسب التسلسل التصاعدي للنشاط (i ; j) أي التسلسل التصاعدي للحدث i حيث:

$$i = 1; 2; 3; \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots n-1$$

ومن ثم الحدث التصاعدي للحدث j حيث :

$$j = 1; 2; 3; \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots n$$

أما الصيغة الرياضية التي تحسب بموجبها الأوقات المبكرة ES_j وخاصة إذا كان الحدث j يرتبط بأكثر من نشاط واحد لجميع قيم i و j

$$EF_j = MAX\left[ES_i + D_{i-j}\right]$$

لهذا سميت بمرحلة الاتجاه الأمامي لاحتساب الأوقات المبكرة للأنشطة . (سعيد، الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات، 2007، الصفحات 234-235)

الحسابات الخلفية:

✓ **الزمن المتأخر للحدث:** إن حساب الزمن المتأخر (LS_i) للحدث يأخذ عادة اتجاها عكسيا لسير المخطط الشبكي وبإتباع أسلوب الخطوة إلى الوراء و هذه الخطوة تبدأ عادة من الحدث الأخير، لانتهاء المشروع بالرجوع إلى الحدث الأول أي حدث البداية الذي لابد أن يكون مساويا للزمن المبكر لبداية المشروع، ولتحديد الزمن المتأخر لحدث ما يستوجب أن يطرح منه زمن إنجاز الفعالية (D_{i-j}) وفي حالة وجود أكثر من فعالية تصل أو تخرج من أحد الأحداث فيتم اختيار أطول الفعاليات بحيث نستطيع الوصول إلى الزمن المتأخر للحدث.

لذا فالمعادلة الرياضية لحساب LS_i إذا كان الحدث i يرتبط بأكثر من نشاط هي: (الموسوي ع.، 2006، الصفحات 180-181)

$$LS_i = MIN\left[LF_j - D_{i-j}\right]$$

- **أزمنة الفعاليات:** هناك أربعة أزمنة للفعاليات ولكل فعالية زمن محدد يتوقع أن تنجز فيه الأعمال و الموارد البشرية و المادية المطلوبة تنفيذها خلال هذا الزمن (D_{i-j}) وهذه الفترة الزمنية محددة بين حدث بداية وحدث نهاية للفعاليات .

-**وقت البداية المبكرة** :هو أقرب وقت لبدء النشاط دون الإخلال بمتطلبات الأنشطة السابقة، ولا يمكن بدء النشاط قبل هذا الوقت.

-**وقت النهاية المبكرة:** هذا هو أقرب وقت يمكن أن ينتهي فيه النشاط منذ أن بدأ في وقت البدء المبكر. لا يمكن أن ينتهي هذا النشاط قبل هذا التاريخ ويتم حسابه وفق العلاقة التالية:

$$EF_j = ES_i + D_{i-j}$$

-**وقت النهاية المتأخرة:** وهو آخر وقت يمكن أن ينتهي عنده النشاط دون أن يؤدي إلى تأخير المشروع ككل عن المدة المحددة لأي نشاط أن يبدأ دون تأخير المشروع ككل، وهو ناتج عن طرح مدة النشاط من وقت النهاية المتأخرة ويعطى هذا الوقت وفق الصيغة الرياضية التالية : (عباسي و محمد، 2013، صفحة 165)

$$LS_i = LF_j - D_{i-j}$$

في الحسابات الأمامية ولغرض تحديد عدد الأزمنة المرتبطة بالحدث (j) يؤخذ بنظر الاعتبار رأس السهم، أما في الحسابات الخلفية و لغرض تحديد عدد الأزمنة المرتبطة بالحدث (i) فإنه يؤخذ بنظر الاعتبار قاعدة السهم. (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، صفحة 168)

2-6 حساب الفوائض الزمنية

إن حساب الوقت الفائض للأنشطة المختلفة له أهمية كبيرة حيث أنه يؤدي إلى تطوير وضع المشروع قيد الدراسة وحساب التأخير في الأنشطة المختلفة دون التأثير على الوقت الإجمالي لإنجاز المشروع وهذا الوقت الفائض متاح فقط في الأنشطة غير الحرجة، أي تلك التي تقع ضمن المسار الحرج، لأنه لا يوجد وقت فائض ومع ذلك، بالنسبة للأنشطة الحرجة(أي الوقت الفائض لهذه الأنشطة هو صفر)، فإنها تحدد وقت إنجاز المشروع.

هناك نوعان من الأوقات لها فوائد في السيطرة على إدارة وتنفيذ المشاريع وهي:

-**مرونة الحدث(event slack time)**: نتحصل على مرونة الحدث من طرح الزمن المبكر(ES_i) من الزمن المتأخر (LS_i) بالنسبة للنشاط (i) ،أومن طرح الزمن المبكر(EF_j) من الزمن المتأخر (LF_j) بالنسبة للنشاط (j) أي:

$$S = LS_i - ES_i = LF_j - EF_j$$

-**مرونة الفعاليات:** المرونة تعني الفائض في الوقت بين الفترة التي خطط لها تنفيذ الفعالية والفترة الفعلية وقياسها يعتمد على طريقة احتساب الفترة الفعلية، لأن الفترة المخططة قد لا تأخذ بنظر الاعتبار التسلسل المنطقي للفعاليات والعلاقات المترابطة فيما بينها.

والمرونة تأخذ إما قيمة موجبة أو صفرية ،فالقيمة الموجبة تعني أن هناك إمكانية لتأخير تنفيذ الفعالية في حدود تلك المرونة ، أما الصفرية فهي التي لا يمكن أن تتحمل أي تأخير في التنفيذ أو حتى في بداية تنفيذ الفعالية، والمرونات أنواع أهمها: (الموسوي ع.، 2006، صفحة 188)

- **الوقت المرن الكلي (Total slack)**: وهي عبارة عن الفرق بين أقصى زمن متاح لإنجاز النشاط وبين ما يتطلبه النشاط فعلا من زمن ، يعني أكبر وقت يمكن تأجيل المباشرة في تنفيذ النشاط وبدون تأخير على وقت إنجاز المشروع ويمكن حساب الوقت المرن الكلي كمايلي: (Yvong, 1980, p. 269)

$$TS = LF_j - ES_i - D_{i-j}$$

$$TS = LF_j - EF_j$$

$$TS = LS_i - ES$$

$$EF_j = ES_i + D_{i-j}$$
$$LS_i = LF_j - D_{i-j}$$
لأن

- **المرونة الحرة(Free float)**: إن الوقت المرن الحر **Free float** والذي يرمز له بالرمز FF_{ij} للنشاط (i;j) وهو عبارة عن أكبر وقت يمكن تأجيل المباشرة بتنفيذ النشاط ما إذا ابتدأت كافة الأزمنة الباقية في الأوقات المبكرة لها ،ففي هذه الحالة فإن FF_{ij} للنشاط (i;j) هو عبارة عن الزيادة في الزمن المتاح (EF_j-ES_i) فوق زمن ألاستغراق D_{i-j} الذي يتطلبه إنجاز المشروع ، وإن الوقت المرن الحر يحسب كالآتي: (سعيد، الجديد في ألأساليب الكمية وبحوث العمليات، 2007، صفحة 241)

$$FF_{ij} = EF_j - ES_i - D_{i-j}$$

-**المرونة المتداخلة(Interfering Float)**: وهي الفترة الزمنية التي يمكن تأخير البدء في النشاط بمقدارها دون التأخير في موعد إنهاء المشروع ، علما بأنها ستؤدي إلى تأخير البدء في بعض النشاطات التي تليها وهي تساوي المرونة الكلية مطروح منها المرونة الحرة وتعطى وفق الصيغة التالية:

$$INTF_{ij} = TS - FF$$
$$INTF_{ij} = \left(LF_j - ES_i - D_{ij}\right) - \left(EF_j - ES_i - D_{ij}\right)$$
$$INTF_{ij} = LF_j - \cancel{ES_i} - \cancel{D_{ij}} - EF_j + \cancel{ES_i} + \cancel{D_{ij}}$$
$$INTF_{ij} = LF_j - EF_j$$

ومن الجدير بالذكر أن قيمة المرونة المتداخلة دائما أقل أو تساوي المرونة الكلية.

-**المرونة المستقلة(Independent Float)**: وهي الفترة التي يمكن تأخير البدء في النشاط بمقدارها، دون التأخير في موعد إنهاء المشروع أو موعد بداية أي نشاط لاحق أو دون أن يتأخر النشاط المعني نتيجة أي تأخير في أي نشاط سابق ضمن حدوده، بمعنى أنه ينتهي عند أو قبل وقت النهاية المتأخرة، وتعطى صيغته الرياضية بالشكل التالي: (عباسي و محمد، 2013، صفحة 171)

$$INDF_{ij} = EF_j - LS_i - D_{i-j}$$

2-7 تحديد المسار الحرج: إن طريقة تحديد المسار الحرج تمر بمرحلتين

المرحلة الأولى وهي الحسابات الأمامية والتي تحدد وقت الابتداء المبكر للنشاط والمرحلة الثانية وهي مرحلة الحسابات العكسية والتي تحدد وقت الإنجاز المتأخر. (الجواد و الفتال، 2008، صفحة 222)

وندعو المسار الحرج (**CPM**) إذا كان يشكل أطول الطرق بين الحادثة الابتدائية والحادثة النهائية، بحيث يمر بعدد من الحوادث المتتالية والتي تتصل فيما بينها بعدد من الأسهم والنشاطات. (الصفدي، 1999، صفحة 345)

ويمكن أن نوضح مجموعة من الملاحظات على المسار الحرج وذلك كما يلي:

ترتب الأزمنة الحرجة على المسار الحرج الذي يعني ما هو التسلسل الذي ينبغي أن تكون عليه

الأزمنة الحرجة، بحيث أن زمن تنفيذ المشروع ككل يكون أقل ما يمكن.

إن معرفة الأزمنة الحرجة و الأزمنة لخاصة بها تشمل عملية التخطيط وإدارة الوقت وتنشيط عملية تنفيذ المشروع ، وأن تجاوز الوقت المحدد لأي نشاط حرج سوف يؤدي إلى تأخير المشروع بشكل عام.

بقية النشاطات غير الحرجة لها اعتبارات خاصة بالنسبة للاحتياطات الزمنية. (الفضل م.، 2008، صفحة 205)

نقول عن النشاط (i;j) أنه يقع على المسار الحرج إذا تحققت الشروط التالية: (نائب و باقية، 1999، صفحة 210)

$$ES_i = LS_i$$

$$EF_j = LF_j$$

$$EF_j - ES_i = LF_j - LS_i = D_{i-j}$$

إذا تحققت هذه الشروط الثلاثة على النشاط الواحد يعني ذلك أن النشاط الحرج (**critical**) ويمكن وضع علامة(=) المساواة عليه لتميزه عن الأزمنة السابقة أو وضع المسار الحرج مخالف عن بقية الأزمنة. (سعيد، الجديد في ألأساليب الكمية وبحوث العمليات، 2007، صفحة 236)

يمكن أن يظهر في عملية حساب النشاطات أكثر من مسار حرج واحد ، إلا أنه يؤخذ بنظر الاعتبار أطول المسارات أو بعبارة أخرى يؤخذ بنظر الاعتبار ذلك المسار الحرج الذي يكون فيه الوقت مساويا لما هو موجود في الحدث الأخير في المخطط الشبكي من الأزمنة. (الفضل م.، 2008، صفحة 168)

ثالثا: جدولة الموارد البشرية

بعد تخطيط المشروع بطريقة المسار الحرج (CPM) تأتي المرحلة الموالية والمتمثلة في جدولة الموارد ، مع التركيز على الاستغلال الأمثل للموارد.

3-1 تعريف الجدولة

-إن الجدولة الزمنية للمشروع هي عبارة عن تمثيل كتابي أو تخطيطي (رسومي) لخطة المقاول من اجل تنفيذ المشروع من حيث مكونات الزمن وتسلسل الأعمال، تحدد الخطة مكونات العمل الرئيسية (الأنشطة) التي تصف التسلسل المنطقي الذي سيتم من خلاله تنفيذ تلك المكونات لإنجاز المشروع، تصور الجدولة الزمنية للمشروع بشكل مرئي الأزمنة الخاصة بمكونات العمل الرئيسية لإظهار كيف ومتى سيقوم المقاول بتنفيذ المشروع.

يجب أن تحتوي الجدولة الزمنية على جميع مكونات المشروع (الأنشطة) المتتابعة بترتيب منطقي من بدايته حتى نهايته، بالإضافة لذلك يجب أن تعرف الجدولة الزمنية الفترات الزمنية المحددة (المدد) من أجل كل نشاط ضمنها، وبالتالي يتم تحديد مدة المشروع الكلية من خلال تتابع وتجميع أزمنة

الأنشطة، يختلف مستوى التفصيل الظاهر في الجدولة الزمنية باختلاف مجموعة من العوامل التي تتضمن نوع الجدولة الزمنية المستخدمة، متطلبات العقد، طبيعة العمل، خبرات المقاول،....الخ، كما يجب عرض الجدولة الزمنية بطريقة توضح فيها مهام التنفيذ التي يجب انجازها، الزمن المخصص لكل منها وتتابعها. (داديخي، 2012، صفحة 15)

- الجدولة هي تنظيم للأعمال خلال فترة زمنية محددة مع مراعاة القيود الزمنية والقيود الخاصة باستعمال ووفرة الموارد المستحقة.(Lopez & Patrick, 1999, p. 13)

3-2 تعريف جدولة المشاريع

الجدولة هي التنفيذ الفعلي لخطة عمل المشروع، أي أن الجدولة المستندة إلى القائمة الزمنية تتحكم في المشروع بأكمله وبالتالي تستخدم كقاعدة أساسية لتنظيم ومراقبة المشروع. أنشطة.

مثلما يتم تعريف المشروع على أنه "مجموعة من الأعمال المترابطة التي يتم تنفيذها بشكل منتظم ولها نقطة بداية ونهاية محددة"، فإن الجدولة تدور حول تطبيق هذا التعريف لأنها في الواقع تقسم المشروع إلى أنشطة بمجرد الموافقة عليها وتتخذ الاحتياطات اللازمة التي تدعم إدارة المشاريع. (بلوط ح.، 2006، صفحة 174)

يتم تمثيل الجدولة بطرق مختلفة، بما في ذلك الجداول الزمنية أو المخططات (مخطط جانت) أو مخططات الشبكية، تمثل الجدولة قناة الاتصال الضرورية بين إدارة المشروع وفرق العمل العاملة في المراحل المختلفة ولا تعمل فقط كحلقة وصل تنسيق تواصل بين إدارة المشروع وفرق العمل.

ويشير مفهوم الجدولة إلى أدوات العمل المستخدمة في تخطيط وتقييم ومراقبة المشاريع وكيف يمكن تحويل الجدول الزمني للمشروع إلى ساعات التشغيل الخاصة به،تعمل الجدولة أيضًا كأساس لرصد ومراقبة الأنشطة وفقًا للخطة والميزانية لأنها الأداة الشاملة لإدارة المشروع. (العلي، 2016، صفحة 281)

3-3أهداف الجدولة الزمنية

الهدف من الجدولة هو تقدير الوقت اللازم لإنجاز المشروع، إنها أداة قيمة يمكن للمديرين الناجحين استخدامها للتحكم في المشروع وإدارته بشكل فعال، يجب ألا يكون الجدول الزمني هو المستند الأول فقط، بل يجب أيضًا أن يكون جميع مكونات المشروع في سجل المشروع، والذي يوفر صورة مفصلة لعملية التخطيط إذا قام المقاول بإعداد الجدول الزمني بشكل صحيح وتحديثه أثناء تنفيذ المشروع، فإنه يستخدم لتكوين صورة وسيطة عن العمل الذي نفذه المقاول حتى تلك النقطة والعمل الذي سوف ينفذه بنهاية المشروع ،عندما يتم استخدام الجدول الزمني كأداة، فإنه سيصف خطة التنفيذ للأطراف المشاركة في المشروع، ويسمح للإدارة بالتحكم في العمل وقياسه، ويزود هذه الأطراف بمعلومات

مهمة حتى يتمكنوا من تنفيذها بشكل مناسب و إتخاذ القرارات (داديخي، 2012، صفحة 16) ، بالإضافة إلى ذلك، فإن الهدف من الجدولة عادة هو تنظيم برنامج المشروع في ظل القيود التالية:

1- وبما أن هناك حاجة لعدد محدود فقط من الموارد، فلا يمكن تجنب تمديد مدة المشروع.

2- يجب أن يكون تمديد مدة المشروع قصيرا قدر الإمكان، خاصة وأن تمديد مدة المشروع يؤدي إلى زيادة التكاليف غير المباشرة.

3-عدم الإخلال بتسلسل الأنشطة المبين في المخطط الشبكي.

4- الاستمرار قدر الإمكان في إعداد الموارد والمدة لكل نشاط حسب الإرشادات الموضوعة مسبقاً، حيث سيعطي ذلك أفضل معدل إنتاج للنشاط. (الدجاني، 1985، صفحة 137)

5- تقليل تأخير العمل إلى الحد الأدنى.

6- تقليل استهلاك الموارد من خلال تحقيق أقصى استفادة منها. (اللامي و أميرة شكر ولي، 2008، صفحة 410)

3-4 منافع الجدولة

يتضمن تخطيط المشروع أحد أهم الموارد في المشروع وهو الوقت حيث أن الوقت هو أحد الأهداف الرئيسية للمشروع ، تعتبر إدارة الوقت أحد العوامل المهمة في تحقيق أهدافه وتحقيق العديد من الفوائد منها:

1- تخطيط المشروع هو إطار منسق لتخطيط المشروع وإدارته ومراقبته.

2- يوضح تخطيط المشروع حالة التبعيات والتداخلات لجميع الأنشطة ووحدات العمل وحزم العمل والمهام في المشروع.

3- تشير الجدولة إلى الوقت الذي يتطلب فيه المشروع تواجد خبرات ومهارات خاصة، بحيث يتم مراقبة تواجدهم في المشروع عند الحاجة إليهم، لأنه لا يمكن أن يتواجدوا قبل ذلك الوقت، أو بعد انتهاء مهامهم.

4- الجدولة تضمن قنوات اتصال أوضح وأقصر بين الإدارات والوظائف وفرق العمل.

5- تساعد الجدولة في تحديد التاريخ المتوقع لإنجاز المشروع.

6- تساعد الجدولة على تحديد الأنشطة الهامة التي سيؤثر تأخيرها أيضاً على إكمال المشروع.

7- تساعد الجدولة على تحديد الأنشطة الراكدة والتي إذا تأخرت لفترة معينة تؤثر سلباً على وقت إنجاز المشروع.

8- يساعد التخطيط في تحديد مواعيد بداية ونهاية الأنشطة وعلاقة هذه الأنشطة بالأنشطة الأخرى، مما يساعد على التنسيق اللازم لإنجاز الأنشطة في الأوقات المطلوبة بسلاسة دون أي اختناقات في العمل.

9- التخطيط يساعد على تقليل الخلافات الشخصية وتقليل الصراعات على الموارد حيث أن الأوقات محددة مسبقا وبالتالي يعرف متى تكون هناك حاجة لهذه الموارد ويمكن للأطراف المختلفة أن تتعامل مع بعضها البعض بأقل خلاف أو صراع بالتصويت لتأمين هذه الموارد. (الدين، 2014، الصفحات 160-161)

رابعا: جدولة الموارد البشرية غير المحدودة و المحدودة

إن عملية ترجمة الخطط تبدأ لخطط تشغيلية للأنشطة التي تحددها (CPM) قد تجعلنا نلاحظ نلاحظ فرق قوية في حجم الموارد بديلة خلال فترة إنجاز المشروع، خاصة فيما يتعلق بعنصر العمل الاطول في عدد الموظفين في مشغولون في أي وقت ومن ثم أن هذه التغييرات الكبيرة في كمية الموارد المستخدم غير مرغوب فيه، لأنه خلال زيادة الحجم قد يضطر مدير المشروع إلى العمل لساعات إضافية أو توظيف عمال جدد.

وفي الأوقات التي تكون فيها الموارد المطلوبة منخفضة، قد يلجأ أيضًا إلى تسريح العمال. ولا يخفى علينا أن كل هذه البدائل تنشأ بالإضافة إلى تكاليف الطاقة غير المستخدمة التي تتكبدها كافة المشاريع. ولتفادي هذه الآثار غير المرغوب فيها الناتجة عن التقلبات الكبيرة في كمية الموارد المستخدمة، يقوم مدير المشروع بإعادة التخطيط بحيث يتم تحقيق توازن الطاقات المستخدمة خلال فترة تنفيذ المشروع في حدود تاريخ إنجاز محدد للمشروع بأكمله .

4-1: جدولة الموارد البشرية غير المحدودة

لا يقتصر استخدام أساليب شبكات الأعمال (CPM) على تخطيط الموارد المالية فحسب، بل يستخدم أيضًا في تقدير وتخطيط الموارد البشرية. هذه النقطة مهمة لأنه قد لا يكون هناك أي صلة بين وقت اكتمال الأوقات وحجم العمل الذي تتطلبه تلك الأوقات.،(vidrine, 1985, p. 203) وبشكل عام يتم جدولة الموارد البشرية وفقا للبداية المبكرة EST_i والبداية المتأخرة LST_i باستخدام طريقتين هما:

4-1-1 تمثيل الأزمنة حسب التسلسل الرقمي التصاعدي: في هذه الطريقة يتم عرض الأوقات حسب الترتيب العددي العددي، بحيث يمثل المحور الأفقي للوقت والمحور الرأسي الذي يمثل المحور النظري. وترتبط هذه الأوقات بالنشاط الأخير من المحور الرئيسي. ويعتمد طول امتداد النشاط (المعبر عنه بشرطة مشتركة) على مدة النشاط.

4-1-2 تمثيل الأزمنة حسب وقت المرونة الكلي: يتم هذا النوع من التصميم لعرض البيانات للمشاريع على نفس الموظف المستقل فيما يتعلق بتخصيص المحور الأفقي للأوقات والمحور الرأسي للأنشطة، مع استثناء بعض الاختلافات:

-يتم تسجيل الأنشطة غير الحرجة مع احتياطيات الوقت.

-ثم رسم الأوقات الحرجة حيث أن الاحتياطي الزمني لها صفر (0). (مؤيد و محمود، الوراق للنشر والتوزيع، الصفحات 335-336)

وبما أن الأوقات غير الحرجة لها احتياطيات زمنية، أي فوائض، يمكن من خلالها إعادة جدولة الأنشطة غير الحرجة دون التأثير على وقت إنجاز المشروع، فمن الممكن الاستفادة من ذلك عند موازنة العمل إذا علمت أن الأوقات الحرجة تؤخذ في الاعتبار الحالة كما القيود التي يمكن تأجيلها حيث أن أي تغيير سيؤدي حتما إلى تأخير وقت إنجاز المشروع. (توفيق، 2000، صفحة 245)

خامسا: تسوية الموارد لبشرية والمادية

تسوية الموارد هي إجراء يمكن استخدامه في جميع المشاريع تقريباً، سواء كانت مواردها محدودة أو غير محدودة. إذا لم تكن الشبكة كبيرة جداً وكان عدد المصادر صغيراً، فيمكن إجراء عملية التسوية يدوياً،و إذا كانت كبيرة ولها موارد متعددة، تصبح عملية تسوية الموارد معقدة للغاية، ومع تقدم التكنولوجيا واستخدام البرامج الخاصة، أصبحت عملية التسوية للمشاريع الكبيرة الآن بسيطة للغاية.

5-1: مفهوم التسوية

تسمى عملية تسوية الموارد لمورد معين وسيلة فعالة لتسهيل عملية استخدام المورد بأقصى قدر من الكفاءة دون تغيير الجدول الزمني للمشروع وذلك عن طريق تقليل كمية المورد في الأيام التي تكون فيها كمية كبيرة من الموارد مطلوبة و يؤدي أيضًا إلى زيادة مقدار المورد في الأيام التي تكون فيها هناك حاجة إلى كمية صغيرة وفقًا لحسابات شبكة المسار الحرج.

عادة، الموارد ليست محدودة بشكل مطلق، ولكن من الممكن زيادة كمية الموارد بما يتجاوز حدودها الطبيعية عند نقطة معينة في المشروع، مما يؤدي إلى زيادة كبيرة في التكاليف، بغض النظر عن فترة المشروع، ويتم تحديدها دون الأخذ في الاعتبار حدود الموارد المتاحة، وبالتالي لا يمكن تمديدها. تصبح تسوية الموارد للمشروع عملية استراتيجية فعالة لإكمال المشروع خلال الوقت المخطط له بأقل التكاليف الإضافية.

إن عملية تسوية الموارد لا تقتصر على الموارد المحدودة؛ والغرض منه هو تقليل الحد الأقصى للطلب على مورد معين في فترة أو يوم معين، بالإضافة إلى تحديد متوسط معدل الطلب على مورد معين، يكاد يكون ثابتاً وبالتالي يضمن استمرارية العمل مما يزيد الإنتاجية بشكل ملحوظ.

يمكن أن تكون عملية تسوية الموارد مفيدة، خاصة فيما يتعلق بالعمالة، لأنها تساعد على تجنب أو تقليل الحاجة إلى توظيف العمالة لفترة قصيرة من الزمن، خاصة عندما يكون من الصعب والضروري العثور على عمالة مؤهلة. تقديم التدريب والتعليم الإضافي للموظفين الجدد. كما يعتبر العمال المعينون حديثا أقل كفاءة في أداء العمل، بالإضافة إلى التكاليف غير المباشرة المرتبطة بكل عامل

تم تعيينه أو فصله. تساعد عملية تسوية الموارد أيضاً على تقليل الحاجة إلى تسريح بعض العمال لتقليل موارد العمل في وقت معين. (فريج، 2007، الصفحات 74-75)

5-2:القواعد الأساسية في عملية التسوية

وتتطلب عملية التسوية دراسة وافية لكل عملية من أجل الاستفادة من المرونة المتاحة لها وتحقيق الغرض الذي تتم من أجله دراسة هذه التسوية. تشمل القواعد المستخدمة في عملية التسوية ما يلي:

1- يمكن لأي عملية الاستفادة من التعويم الحر(المرونة الحرة) دون تغيير برنامج عملية أخرى.

2- تتعلق المرونة الكلية (المرونة الكلية) بمجموعة من العمليات التي تتم بين نقطتين. إذا أردنا الاستفادة من المرونة الكاملة لعملية ما، أي تأخير هذه العملية بمقدار المرونة الإجمالي، فإننا ننتقل إلى عمليات أخرى. جميع تواريخ البدء المبكر المتصلة (المتأثرة) في نفس السلسلة هي من نفس الفترة. ومن هذا نستنتج أن المرونة الكلية لا يمكن الاستفادة منها بشكل كامل إلا مرة واحدة في سلسلة العمليات المرتبطة بها،وأي تأخير إضافي يؤثر على هذه السلسلة سوف يتزامن مع الموعد النهائي لإنجاز المشروع.

3-ليس للعوم المتاح (المرونة)الوهمية أي معنى عملي، ولكن هذه العمليات يتاح لها دائما عوم كلي بمقدار ما يتاح لغيرها من العمليات الحقيقية المرتبطة بها بسلسلة واحدة.

4-ومن الضروري فحص التعويم الحر المتاح لكل عملية وهمية والنظر في إمكانية استخدام هذا التعويم الحر لتغذيته لعملية أخرى، عندما يطلق حدث ما عمليات وهمية ، يمكن إضافة أصغرها من حيث تعويمها إلى العمليات الحقيقية التي تنتهي بهذا الحدث، وفي حالات أخرى، ليس للطفو الحر المتوفر للعمليات الوهمية أي فائدة عملية.

5- إذا كانت العملية ذات تعويم كبير جداً، فمن الضروري إعادة النظر في مدة تلك العملية والنظر في إمكانية تمديد مدتها والاستفادة منها من خلال تقليل الموارد والحصول على ربح اقتصادي منها. (ملحس، 1989، الصفحات 170-171)

6- إذا كان إجمالي وقت المرونة يساوي وقت المرونة الحر، فيمكننا جدولة الأنشطة غير الحرجة في مكان ما بين أوقات البدء المبكرة وأوقات البدء المتأخرة.

7-إذا كانت المرونة الحرة أقل من المرونة الكلية فيمكن تأخير بدء النشاط غير الحرج مقارنة بوقت البدء المبكر بحد أقصى من وقت المرونة الحرة دون أن يكون لذلك تأثير على تخطيط الأنشطة التي يتم تنفيذها في المنشأة وفي نفس الوقت، وبما أن زمن المرونة الحرة أقل من إجمالي زمن المرونة، فإن الحذر من جدولة النشاط يتطلب ألا ينتهي دون التحقق من تأثيره على أوقات بدء الأنشطة التي يتم تنفيذها في نفس الوقت، ولا يمكن الحصول على هذه المعلومات القيمة إلا من خلال استخدام حسابات المسار الحرج. (السوافيري، 1998، الصفحات 193-194)

سادسا:أساليب التسوية

تتم التسوية للموارد البشرية غير المحدودة بعدة طرق كالتالي

6-1: تسوية الموارد البشرية غير المحدودة

في هذه الحالة، تكون مدة المشروع محدودة والغرض من عملية إعداد التسوية هو تقليل متطلبات الموارد لتنفيذ المشروع خلال الوقت المخصص للمشروع، وهنالك عدة طرق للتسوية ومن أكثر الطرق الشائعة في هذا المجال طريقة بيرجس وطريقة العزم الأدنى وطريقة معامل التحميل.

6-1-1: طريقة بيرجس

تعتمد طريقة بيرجس على مجموع مربعات الموارد اليومية كمقياس لكفاءة استخدام الموارد، في حين أن مجموع مربعات الموارد اليومية لمشروع ما يكون ثابتاً لجميع التوزيعات الممكنة، فإن مجموع مربعات الموارد اليومية يتناقص كلما حققنا توزيعاً أكثر توازناً ويصل مجموع مربعات الموارد اليومية إلى الحد الأدنى عندما نصل إلى أقل ما يمكن تحقيقه التوزيع اليومي المستمر للموارد. التوزيع اليومي هو التوزيع المثالي، ويمكن تلخيص عملية تسوية الموارد باستخدام طريقة برجس على النحو التالي:

1- إنشاء قائمة حسب ترابط الأنشطة الخاصة بالمشروع بحيث يكون ترتيب كل نشاط في القائمة بعد النشاط أو الأنشطة التي يرتبط بها ويكون ترتيب الأنشطة كما يلي أقرب موضع له في الخطة التي يمكن أن تستغرقها مع الحفاظ على علاقات التبعية هو وقت النشاط ووقت البدء لكل نشاط.

2- مخطط جانت يمثل المشروع حسب وقت البدء المبكر للأنشطة.

3- تحديد الاحتياجات اليومية للمشروع من كل مورد.

4- أوجد مجموع مربعات الاحتياجات اليومية من الموارد.

5- بدءاً من النشاط الأخير في مخطط جانت، نقوم بتأخير بدء النشاط لأطول فترة ممكنة لتحقيق أقل مجموع من المربعات. يجب ألا تتجاوز مدة التأجيل المرونة الحرة للنشاط. وبما أن المجموع يساوي مجموع مربعي فترتي تأجيل مختلفتين، فإننا نختار الفترة الأكبر لإعطاء الأنشطة السابقة مرونة أكبر.

6- إذا قمنا بتأجيل النشاط في الخطوة السابقة، نكرر حسابات الجدولة للمشروع وننتقل إلى الخطوة التالية. إذا لم يتغير النشاط في الخطوة السابقة، ننتقل إلى الخطوة التالية دون تغيير جدول المشروع.

7-نكرر الخطوتين 05 و06 على النشاط التالي في القائمة.

8-نكرر الخطوة السابقة حتى نصل إلى أول نشاط في مخطط جانت.

9- إذا كانت النتائج التي تم الحصول عليها غير مرضية نكرر الخطوات السابقة من 01 إلى 08 ونعيد ترتيب الأنشطة مع الحفاظ على علاقة التبعية أثناء إعادة الترتيب.

10- نكرر الخطوة السابقة عدة مرات حتى نحصل على نتائج مرضية.

11- نقوم باختيار أفضل تسوية حصلنا عليها في الخطوات السابقة.

12- نقوم بعمل التعديلات النهائية التي وافقنا عليها في الخطوة السابقة وذلك للاستفادة من العوامل الأخرى التي لم تؤخذ بعين الاعتبار في عملية التسوية. (عباسي غ.، 1995، الصفحات 241-242)

6-1-2 طريقة الإنحرافات

من أجل تحقيق تخصيص جيد للموارد، يتم استخدام مرونة الأنشطة لتحقيق تخصيص الموارد لخطة تحميل مثالية أو خطة قريبة من المستوى الأمثل، خطة التحميل المثالية هي خطة التحميل التي يكون فيها التحميل هو نفسه طوال فترة تنفيذ المشروع بأكملها، ويمكن القول أيضًا أن تحميل كل مورد من الموارد سيكون هو نفسه لجميع فترات تنفيذ المشروع ويتم استخدام الرسم البياني التكراري كوسيلة لتنفيذ عملية التسوية للمشروع بمورد واحد والتحقق من كفاءة عملية التسوية وكذلك في خطوات المعالجة التي تم تنفيذها، وهناك بعض المؤشرات التي توضح مدى التقدم نحو التسوية كالتالي:

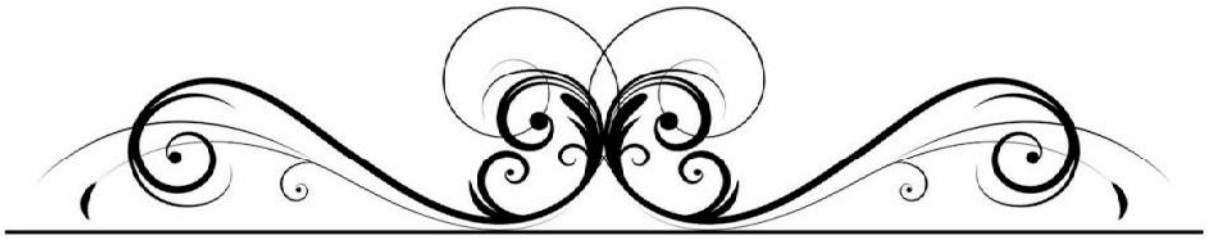
1- كلما اقترب الحد الأدنى والحد الأقصى للموارد المطلوبة من القيمة المتوسطة كلما كان التسوية أفضل.

2- إذا تم أخذ القيمة المتوسطة كخط في الرسم البياني، بالإضافة إلى مجموع المساحات التي تقع تحت الخط وليس في نطاقه، فإن مجموع المساحات فوق هذا الخط يقع أيضًا في الرسم البياني. الرسم البياني، الذي يعبر عن انحراف (اختلاف) التخطيط عن الموقع الأمثل للموارد، يتوافق تمامًا مع متوسط قيمة الموارد المطلوبة. يمكن تسمية هذه القيمة بمتوسط الانحراف (الفرق)، ومثل أي انحراف في الموقع المحدد يختلف فعليًا عن الموقع الأمثل بمتوسط الانحراف أو متوسط انحرافات القيم العددية، أي أنه يساوي انحراف القيم الرقمية من متوسط قيمها. يمكن حسابها باستخدام المعادلة التالية: (الله، 2010، صفحة 188)

$$\text{معامل الإختلافية} = \frac{\text{مجموع } \left|\text{(الموارد المطلوبة - القيم المتوسطة)}\right| \times \text{الفترة الزمنية}}{\text{متوسط الموارد المطلوبة} \times \text{زمن نجاز المشروع}} \times 100\ \%$$

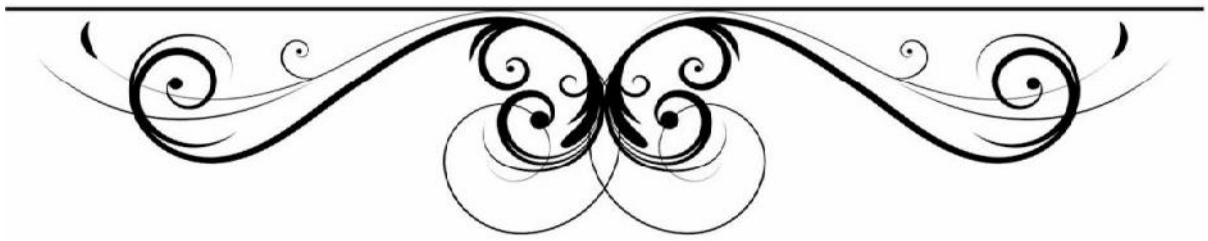
خاتمة الفصل الاول

تعرضنا في هذل الفصل إلى الدراسات السابقة لموضع الدراسة وقد ذكرنا كل دراسة والنتائج المتوصل إليها كما قمنا بإبراز القيمة المضافة في دراستنا والمتمثلة في جدولة وتسوية الموارد البشرية، كما تطرقنا إلى مفهوم الموارد البشرية والتطور التاريخي لها وإلى مفهوم إدارة المشاريع وإلى التحليل الشبكي مع توضيح لكيفية حساب الأزمنة في شبكة المشروع وحساب الفوائض الزمنية وتحديد المسار الحرج في الشبكة، وذلك من اجل القيام بعملية جدولة الموارد البشرية وتسويتها والتي سوف نتطرق لها في الفصل الموالي.



الفصل الثاني

تقديم المؤسسة و الإطار التطبيقي



تمهيد

بعد أن تم التطرق في الفصل الأول إلى الدراسات السابقة والإطار النظري وذلك من خلال عرض لمفهوم الموارد البشرية وإدارة المشاريع والتحليل الشبكي، سوف نقوم في هذا الفصل إلى التطرق للإطار التطبيقي وذلك من خلال إسقاط النتائج النظرية على أرض الواقع من خلال القيام بدراسة تطبيقية في مؤسسة سوناطراك فرع مركب الغاز المسالGP2Z،من خلال المشروع المقدم للدراسة التطبيقية والمتمثل في بناء محطة تصفية بشركة سوناطراك، اما المنهج المستخدم في الدراسة فتمثل في إستخدام احد الطرق الكمية والمتمثلة في طريقة المسار الحرج (CPM) من خلال رسم شبكة المشروع بواسطة البرنامج (WIN QSB).

وقد تم تقسيم هذا الفصل إلى مبحثين هما كالتالي

المبحث الأول: الإيطار التطبيقي.

المبحث الثاني: تقديم المشروع محل الدراسة(بناء محطة تصفية بمؤسسة سوناطراك)

المبحث الأول:الإطار التطبيقي

المطلب الأول: تقديم مؤسسة سوناطراك

أولا:تعريف مؤسسة سوناطراك

سوناطراك أوالشركة الوطنية لنقل وتسويق المحروقات هي شركة مساهمة عمومية تأسست نهاية عام 1963 تجسيدا لرغبة السلطات الجزائرية في السيطرة على الثروة البترولية للبلد المستقل حديثا آنذاك، وهدفت السلطات من إنشاء الشركة لتوجيه الثروة البترولية لخدمة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وجعلها رافعة لتأميم القطاع النفطي الخاضع حينها لفرنسا القوة الاستعمارية السابقة.

ثانيا: التطور الذي عرفته الشركة:

في مسعى لإثبات وجودها، أطلقت الشركة الناشئة في عام 1964 مشروع أنبوبها النفطي الأول بمسافة 800 كيلومتر، وربط بين منقطتيْ أرزَيوْ (غرب) وحوض الحمرا".

وفي نفس الفترة، أطلقت الجزائر أول مشاريعها في مجال استكشاف واستغلال الغاز الطبيعي، فتأسست الشركة الجزائرية للميثان السائل بطاقة إنتاجية أولية بلغت نحو ملياريْ متر مكعب في السنة.

مع بداية عام 1969، كانت الجزائر قد حققت إنجازات كبيرة في مجال استكشاف المحروقات وعثرت على مخزونات كبيرة من الغاز، خاصة إثر اكتشاف حقل "غاسي العادمْ" إلى الجنوب الشرقي من حاسي مسعود في 1968.

وفي نفس الفترة، حصلت سوناطراك على رخصة نقل الغاز المنتج في حاسي أرمل إلى سكيكدة عبر خطٍ من الأنابيب تعود ملكيته أصلا لفرنسا. وتُوج هذا المسار التصاعدي في الإنتاج والتسيير بدخول الجزائر منظمة الدول المصدرة للنفط (الأوبك) عام 1969.

تعززت مكانة سوناطراك في النسيج الاقتصادي الوطني بتأميم الحكومة الجزائرية لقطاع النفط في فبراير/شباط 1971. فمع التأميم وجدت الشركة نفسها أمام تحدي توسيعِ أنشطتها بسرعة لتشملَ كافة المنشآت النفطية على التراب الجزائري الشاسع.

وتجاوبا مع الحركية التي أوجدها قرارا التأميم، اقتنت الشركة أولَ مركب لتسييل "الميثان"، وشرعت في تشغيل مركب الغاز المسال في سكيكدة ومصفاة النفط بأرزيو.

ومع توسع أنشطة الشركة وتنوعها، بات حتميا وضع مخطط توجيهي لرسم معالم المستقبل، فأُطلق مخطط تقييم قطاع المحروقات عام 1977، ووُضع في صدارة أهدافه رفع معدلات الإنتاج من البترول والغاز مع منح أهمية إضافية للمشتقات البتروكيميائية.

تحت أزمة انهيار أسعار النفط عام 1986 أدركت السلطات الجزائرية حتمية البحث عن أساليب جديدة للعمل تُؤهل سوناطراك لمواجهة تغيرات السوق الدولية على نحوٍ يُقلل من تأثيراتِ تقلبات تلك

السوق على الشركة وعلى الواقع الاقتصادي والاجتماعي للجزائر ، فأزمة أسعار النفط في تلك المرحلة كانت السبب العميق لأحداث أكتوبر 1988 الشهيرة التي كانت أهم حركة احتجاجية اجتماعية تعرفها البلاد، وانتهت بنظام الرئيس الشاذلي بن جديد إلى إعلان التعددية السياسية.

وهكذا، سمح قانون صادر في أغسطس 1986 لسوناطراك بالانفتاح على أشكال متنوعة من الشراكة الاقتصادية، لكن وفقَ قاعدة أساسية هي أنْ تحتفظ في جميع تلك الشراكات بنسبة من الأسهم لا تقل عن 51 بالمائة.

في أواسط تسعينيات القرن العشرين تحولت سوناطراك إلى مجموعة دولية تنفذ مشاريع عملاقة لعل أبرزَها أنبوب المغرب العربي، الذي يزود إسبانيا والبرتغال بالغاز الجزائري عبر المغرب بطاقة إنتاجية قدرها 11 مليار متر مكعب من الغاز سنويا.

ظل مسار تطور سوناطراك يسير في اتجاه إيجابي خلال العقود اللاحقة مدفوعا بتصاعد أسعار النفط في السوق الدولية خاصة في النصف الثاني من العقد الأول من القرن الواحد والعشرين، وبلغ رقم معاملاتها 77 مليار دولار في 2009. وباتت تُشغل أكثر من 41 ألف عامل في حين تُشغل فروعها ضعف هذا العدد.

في 2018 أصدر الرئيس الجزائري عبد العزيز بوتفليقة مرسوماً نشر في الجريدة الرسمية، يعطي صلاحيات أوسع للرئيس المدير العام لمجمع سوناطراك المؤمن ولد قدور.

وحسب المرسوم الرئاسي رقم 18- 152 المؤرخ في 4 يونيو 2018، الذي يعدل المرسوم الرئاسي رقم 98-48 المؤرخ في فبراير1998 والمتضمن القانون الأساسي للشركة الوطنية للبحث عن المحروقات وإنتاجها ونقلها وتحويلها وتسويقها "سوناطراك"، فإن المادة 11-2 منه أصبحت تنص على أنه يعين الرئيس المدير العام ونواب الرئيس بمرسوم رئاسي بناء على اقتراح الوزير المكلف بالمحروقات. أما المادة11-5 فأصبحت تنص على أن الرئيس المدير العام لـ"سوناطراك" يعين أعضاء اللجنة التنفيذية، باستثناء نواب الرئيس، بعد موافقة الوزير المكلف بالمحروقات. كما شمل التعديل المادة العاشرة المتعلقة بمجلس الإدارة وذلك بإدماج ممثلين إضافيين للعمال، و8 أعضاء من اللجنة التنفيذية المكلفة بالأنشطة القاعدية والمالية وتطوير الأعمال الاستراتيجية لسوناطراك.

وقد أعادة سوناطراك تركيز مجهوداتها نحو النشاطات الاستراتيجية لقطاع المحروقات بهيكلة مصالحها في النشاطات التالية:

1- نشاط الاستكشاف والاستغلال

2- نشاط نقل المحروقات عن طريق الانابيب

3- نشاط المصب

4- نشاط تسويق المحروقات.

المطلب االثاني: تعريف مركب الغاز المسال GP2Z

أولا: تعريف مركب الغاز المسال GP2Z

يقع مجمع الغاز المسال داخل المنطقة الصناعية ارزيو وقد تم افتتاحه سنة 1973 مع الشركة المصنعة الانجليزية

كونستروكتور جون براون وتتمثل وظيفتها الرئيسية في معالجة فصل CONSTRUCTOR JOHN BROWN (CJB)

غاز البترول المسال لانتاج البروبان التجاري والبوتان.

الشهادة التقنية:

الموقع: أرزيو

المساحة: 13.5 هكتار

الموضوع: فصل غاز البترول المسال

المنتجات: البروبان والبوتان

العملية المستخدمة: فصل تحت الضغط

عدد القطارات: وحدتين

ثانيا: تاريخ تطور المركب

1973: بدأ تشغيل المحطة بقدرة 04 ملايين طن سنويا من غاز البترول المسال / مزيج المكثفات ، تم بناء المصنع من قبل الشركة البريطانية كونستروكتور جون براون.

1984: ايقاف تشغيل المحطة في يوليو /تموز بعد تشغيل وحدات تثبيت المكثفات في الحقول الجنوبية.

1990: اعادة تشغيل المحطة في نوفمبر لمعالجة غاز البترول وحده بعد تعديل العملية بطاقة 0.6 مليون طن سنويا

1996: زيادة الطاقة الانتاجية للمصنع الى 1.2 مليون طن في السنة

وقد أتيحت هذه الزيادة بفضل تحويل عمودين قديمين لفصل الغاز المسال/المكثفات الى أعمدة فصل غاز البترول المسال، وتجديد عدة معدات انتاج واستبدال نظام التحكم تقليدي باخر عصري.

هو واحد من ستة مجمعات تسييل وتمييع الغاز تابعة لنشاط المصب مقسمة على النحو التالي:GP2Zمركب

GL1/Z مركب

GL2/Zمركب

GL1/K مركب

GL3/Z مركب

GP1/Z مركب

GL2/Zمركب

ثالثا: وظائف مركب GP2/Z

تتعدد وتتنوع الوظائف والمهام داخل المركب لكن عند الامعان في النظر اليها فكلها تنطلق من المهمة الأساسية للمركب الا وهي نشاط تمييع وفصل الغاز كما ان جميع هذه الوظائف تلتقي وبلا استثناء في تحقيق الهدف العام المسطر للمؤسسة.

وبناء عليه نجد داخل المركب مجموعة متجانسة ومتكاملة من الوظائف يمكن تحديدها على النحو التالي :

1-الوظيفة التقنية: السيطرة والتفتيش المنتظم لمعدات الإنتاج معالجة غاز البترول المسال القادم من جنوب البلاد ، وتخزينه عند وصوله وتحويله بعد المعالجة إلى غاز البيوتان والبروبان ليتم تسويقها وشحنها بواسطة السفن و شاحنات الصهريج.

يضمن صيانة وحفظ التشغيل السليم لمرافق ومعدات الإنتاج

2-الوظيفة التجارية: تحقيق مشتريات معدات الإنتاج وقطع الغيار لضمان السير الحسن لعملية الانتاج

3-الوظيفة المالية: مراقبة جميع المعاملات المالية للمؤسسة.

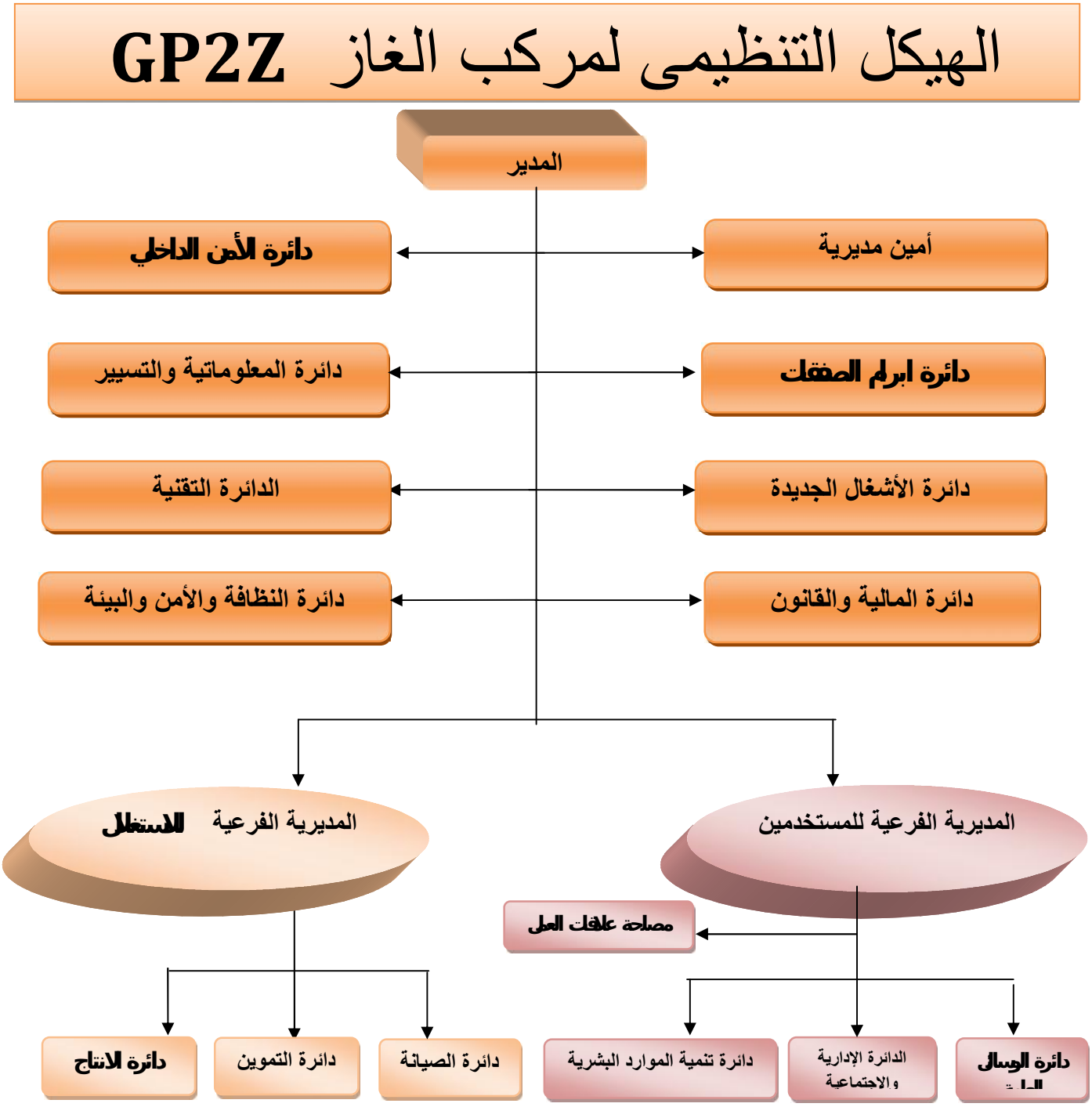
4-وظيفة الأمن:المساهمة في سلامة العمال ومرافق ومعدات المجمع والعمل على الحد من المخاطر المحتملة للتدخل لحماية الاشخاص والمنشآت وكذا ضمان الاستخدام الأمثل لمعدات السلامة وتطوير وتحديث إجراءات الوقاية.

5-وظيفة المحاسبة: المحاسبة عن مداخل ومخارج المخزونات ومتابعة الاستثمارات، مراجعة الامتثال للإيصالات والفواتير، وحساب كشوف المرتبات، إعداد وجرد الميزانية، ومراقبة عمليات دفع الضرائب والرسوم الاجتماعية.

6- الوظيفة الإدارية:تعمل على تلبية جميع احتياجات المركب من الموارد البشرية المؤهلة، وضع مخططات التوظيف والتدريب وإدارة التنقلات الانتدابات داخل وخارج المركب وكذا عمليات الرقيات الافقية والعمودية، كما يعمل على ضمان نجاعة التسيير الإداري للعمال.

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمركب الغاز المسال GP2Z

الشكل02:الهيكل التنظيمي لمركب الغاز المسال



المصدر:مصلحة التنظيم

تعريف المصالح والإدارات الموجودة على مستوى هذا المركب:

طبقا للهيكل التنظيمي للمؤسسة (تعديل رقم 03) يتكون المركب من مديرية تتبعها سبعة دوائر ومديريتين فرعيتين تتبعها ستة دوائر ومصلحة واحدة تتمثل مهامها فيما يلي:

1-المديرية:يرأسها مدير المركب حاليا السيد صويلح فاتح يتمثل دوره في ضمان مردودية المصنع كما يدير إنتاج الموقع الصناعي بمختلف عملياته كالهندسة والخدمات اللوجستية والصيانة وغيرها، كما يضمن تنظيم الموارد البشرية والمادية إضافة الى الجوانب الإدارية والمالية وتتبع لها مباشرة الدوائر التالية:

- **دائرة الأمن الداخلي:**هو عبارة عن هيكل تم وضعه تحت السلطة الهرمية المباشرة للمدير تتمثل مهامه الأساسية في:

- حماية الأمن الشخصي والمعقد.

- جمع تحليل وعرض المعلومات المتعلقة بنشاط الأمن الداخلي على الشخص المسؤول عن التدابير الواجب اتخاذها.

- إصدار شارات وبطاقات الدخول للمركب.

- **دائرة المعلوماتية والتسيير:**

- يوجه عمليات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ويدفع تطورات المعلومات وأنظمة الاتصالات ، وفقا لاحتياجات واستراتيجية الشركة..

لخدمات - الإشراف على التصميم والتنفيذ والصيانة التشغيلية (الجودة والسلامة والموثوقية والتكاليف والمواعيد النهائية) تكنولوجيا المعلومات المنتجة وأنظمة المعلومات والاتصالات.

- الإشراف على المشاريع التجريبية في نظم المعلومات.

- **دائرة ابرام الصفقات:**

- اعداد وإطلاق المناقصات بالتعاون مع الهياكل التعاقدية.

في تطبيق إجراءات الشراء.- تقديم المشورة ومساعدة الهياكل

- إنشاء الموازنات السنوية لوثائق مشتريات.

-الدائرة التقنية:

مهماته هي:

- التحكم والتفتيش المنتظم لمعدات الإنتاج

- مساعدة أقسام الإنتاج والصيانة للدراسات والبحوث

- دائرة الأشغال الجديدة:

- يضمن تحقيق المشاريع الاستثمارية المتعلقة بالإنتاج.

- إطلاق المناقصات الوطنية والدولية

- تخطيط ومراقبة الإنجازات الاستثمارية.

- يضمن التقدم في الأعمال ومراقبة جودة الإنجازات.

- دائرة النظافة والأمن والبيئة:

تكمن مهمتها الاساسية في ضمان ظروف العمل المثالية للعمال وقياس مدى تأثير أنشطة الشركة على البيئة. لتنفيذ هذه الوظيفة، كما يعمل على تحديد وتجديد وتحسين سياسة النظافة والسلامة والبيئة، تقييم ومنع المخاطر التجارية والبيئية للأعمال.

- دائرة المالية والقانون:

هذه الدائرة مسؤولة عن مراقبة جميع العمليات المالية والقانونية للمجمع.

2-المديرية الفرعية للاستغلال:

يعمل هذا الهيكل على الاشراف و التنسيق بالتعاون مع المديرية بين ثلاثة دوائر تمثل هياكل التشغيل ، وهي:

- دائرة الإنتاج:

معالجة غاز البترول المسال القادم من جنوب البلاد، وتخزينه عند وصوله وتحويله بعد المعالجة إلى غاز البيوتان والبروبان ليتم تسويقها وشحنها بواسطة السفن وشاحنات الصهريج.

- دائرة الصيانة:

وتعمل على ضمان الصيانة والمحافظة على حسن أداء المنشآت ومعدات الإنتاج من اجل تحقيق اعلى مردودية ممكنة دون الاضرار بوسائل الإنتاج.

- دائرة التموين:

مهمته الأساسية هي العمل المستمر على تلبية احتياجات دائرة الصيانة من المواد المعدات وقطع الغيار لضمان سيرورة عملية الإنتاج.

3-المديرية الفرعية للمستخدمين:

يعمل على الاشراف والتنسيق بالتعاون مع المديرية بين ثلاثة دوائر تمثل هياكل الدعم ومصلحة واحدة، وهي:

-مصلحة علاقات العمل:

تعمل على ضمان سلامة المناخ الاجتماعي داخل المركب، علاج الملفات الانضباطية للعمال، حل النزاع بين العمال والمجمع ومتابعة المنازعات القانونية للدفاع عن مصالح الشركة.

- دائرة تنمية الموارد البشرية:

هيئة لا غنى عنه في أي منظمة أو مؤسسة همها الرئيسي هو التركيز على رأس المال البشري، العنصر الأكثر أهمية وذلك قصد التوجه نحو نموذج المؤسسة دائمة التعلم ، مما يعني أن جميع الموظفين ، بما في ذلك المديرين ، قادرون على تطوير قدراتهم ومعرفتهم ومهاراتهم من أجل زيادة الكفاءة التشغيلية في الشركة بأكملها.

ومن مهامها تلبية احتياجات المجمع من الكادرالبشريالمؤهل، ووضع خطة تدريبية تتناول أوجه القصور لدى العمال.

– الدائرة الإدارية والاجتماعية:

مهمتها الأساسية التسيير الإداري لجميع عمال المجمع، سواء كانوا دائمين أو مؤقتين، وكذا استلام وتجهيز طلبات الإجازات وسداد مختلف التكاليف الطبية، ضمان المتابعة الطبية للموظفين وإدارة الملفات الطبية وتنظيم الأنشطة الترفيهية الثقافية والرياضية.

– دائرة الوسائل العامة:

يهتم بشراء اللوازم والمعدات للهياكل الإدارية للمجمع، كما يضمن تنقلات مستخدميه سواء بالوسائل الخاصة للمركب او عن طريق شراكة مع مقاولين فرعيين آخرين مثل شركة سوتراز للنقل، ويهتم بالصيانة والنظافة المستمرة لمباني المجمع. ويشرف على المقاولين من الباطن لأعمال البستنة والتطهير والإطعام.

المبحث الثاني:تقديم المشروع محل الدراسة(بناء محطة تصفية)

وكما نعلم فإن المشاريع يقوم بها مقاول محترف لتنفيذ هذه الأشغال أو من قبل مؤسسة متخصصة في البناء وقد تم تنفيذ هذا المشروع من قبل مقاول نيابة عن مؤسسة سوناطراك وسنتناول هذا المشروع من خلال المطالي التالية

المطلب الأول: التعريف بالمشروع

يتضمن المشروع إنشاء محطة تصفية تابعة لمؤسسة سوناطراك. لتنفيذ هذا المشروع تم التعاقد مع المقاول ومكتب دراسات.

أولا وصف المشروع:

المشروع هو بناء محطة تصفية وقد تم تقسيم المشروع على أربعة مراحل أساسية تتضمن بناء الهيكل الخارجي للمحطة على مساحة قدرها2000 م^2، أما المدة الزمنية اللازمة لإنجاز هذا المشروع فقد حددت ب14 شهرا(56 أسبوع)، يتكون المشروع من 14 نشاط رئيسي والجدول 2.1 يوضح الأنشطة الرئيسية للمشروع ومددها الزمنية.

الجدول01: الأنشطة والأنشطة السابقة للمشروع

النشاط	اسم النشاط	الأنشطة السابقة
A	Installation	---------
B	Terrassement	A
C	Infrastructure	A
D	Superstructure	B,C
E	Maçonnerie+ Enduit	B,D
F	DIVERS	D,C
G	REVÊTEMENT	E
H	ETANCHEITE	G
I	MENUISERIE ALLUMINIUM	F
J	MENUISERIE EN PVC	G,F
K	Menuiserie métallique + Ferronnerie	I
L	ÉLECTRICITÉ	J, H
M	PLOMBERIE	J,K
N	PEINTURE VITRERIE	L,M

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على الوثائق المقدمة من طرف المؤسسة

ثانيا:الإنطاق في المشروع

قام مكتب التصميم المعماري بتقدير مدة المشروع بـ 14 شهراً (دورة حياة المشروع) بناءً على مخطط جانت لجميع الأنشطة المعروضة في الملحق وتمت الموافقة عليه من قبل الجهات ذات العلاقة. تم تحديد مواعيد بدء المشروع في 2 فبراير 2020 و4 أبريل 2021. تاريخ الانتهاء من المشروع والتسليم.

المطلب الثاني: دراسة جدوى المشروع

لتحقيق النجاح في أي مشروع (اقتصادي، تجاري، صناعي، الخ) والسيطرة عليه من مختلف الجوانب، فإن دراسة جدوى كل مشروع أمر ضروري.

أولا: مفهوم دراسة جدوى المشروع

عادة ما تبدأ دراسة الجدوى في إدارة المشاريع بطابع المشروع وتطوره، حيث توضح هذه الأسئلة الغرض الذي تم إنشاء المشروع من أجله وما هي الأهداف التي يجب تحقيقها. تتشكل مع المتطلبات والمعوقات والنتائج المتوقعة من إنشاء المشروع مما يلي:

- من المسؤول عن المشروع؟
- لمحة موجزة عن المشروع وما يحتاج إلى تحليل
- من هو المعني بالموضوع؟
- درجة التفصيل
- المواعيد النهائية لتقديم التقارير
- ميزانية دراسة الجدوى

وفي هذه المرحلة لم تقرر الإدارة العليا سوى البدء في إجراء دراسة الجدوى، حيث لم يتم اتخاذ قرار البدء في تنفيذ المشروع بعد، حيث أن مثل هذا القرار يعتمد على نتائج دراسة الجدوى. الإدارة أيضا تختار المشروع. المسؤول أو قائد فريق إدارة المشروع عن تنفيذ دراسة الجدوى ومن ثم. لذلك فإن اختيار فريق دراسة الجدوى يقع على عاتق مدير المشروع الذي يجب أن تتوفر فيه المؤهلات التالية:

-الخبرة الفنية الكافية.

-معرفة المعيار الأساسي لاختيار أعضاء الفريق.

-إشراك أصحاب المصلحة فيه.

وهنا لا بد من التأكد من أن ممثل المستخدم النهائي للمشروع (الجهة التي ستقوم بتشغيل المشروع بعد اكتماله) هو عضو في فريق دراسة الجدوى وهذا ما يجعل مستخدمي المشروع يشعرون أنهم شاركوا في تصميم مدخلات المشروع وساهموا أيضًا في درجة معينة من التحكم في الجزء الخاص بهم من المشروع، ويجب على المنظمة أيضًا التأكد من أن مدير دراسة الجدوى والفريق لديهم الوقت الكافي.

تعتبر دراسة الجدوى مشروعاً مستقلاً (مشروع صغير) ويجب استخدام أساليب التخطيط والجدولة. بالإضافة إلى ذلك، سيكون لمشروع دراسة الجدوى دورة حياة خاصة به .

ثانيا: تقيم المشروع

2-1 مفهوم تقيم المشاريع :هي عملية تحديد المعايير اللازمة التي يمكن استخدامها لاختيار البديل أو المشروع المناسب من بين عدة بدائل، مما يضمن تحقيق الأهداف المحددة ويرتكز على أسس علمية.

2-2 أهمية تقييم المشاريع:

يمكن أن ترجع أهمية تقييم المشروع إلى عاملين أساسيين:

ندرة الموارد الاقتصادية، وخاصة رأس المال، بسبب المجالات والأنشطة التي يمكن استغلالها فيها.

يقدم التقدم التقني العديد من البدائل، سواء كان ذلك في مجال البناء والتشييد أو وسائل وأساليب الإنتاج.

2-3 أهداف عملية تقييم المشاريع

الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة.

تقليل المخاطر على الأموال المستثمرة.

توجيه الأموال المراد استثمارها نحو المجالات التي تضمن تحقيق الأهداف المحددة.

تحسين قرارات الاستثمار.

ثالثا:دراسة الجدوى لمشاريع البناء و التشييد

هدفها التأكد من أن المشروع يحقق الهدف من إنشائه سواء من الناحية الاقتصادية أو الخدمية أو غيرها. في هذه المرحلة من المشروع يتم تحديد حجم المشروع وتحديد موقعه أيضًا،وأهم القرارات اللازمة للمشروع مثل:

-التقدير الأولي لتكاليف المشروع والوقت اللازم للتنفيذ

-توفر المواد الخام والموارد البشرية و المعدات اللازمة لتنفيذ وتشغيل المشروع في المنطقة.

-مدى تأثير المشروع وتأثيره على المنطقة المحيطة به.

-فكرة مبدئية عن حجم المشروع ومدة التنفيذ والمواد المطلوبة لتنفيذ المشروع.

-دراسة العائد المالي بعد تصور العمر المتوقع للمشروع.

وبعد دراسة هذه النقاط التفصيلية يستطيع فريق دراسة الجدوى إعداد تقرير لتوضيح هل هذا المشروع ممكن أم لا وعرض البدائل المختلفة إن وجدت ليتمكن المالك من اتخاذ القرار الصحيح.

ما إذا كان سيتم التفويض ببدء عملية الحصول على الموافقات القانونية اللازمة وأعمال التصميم.

المطلب الثالث:أهمية تخطيط وجدولة المشاريع باستخدام التحليل الشبكي

يعتبر تخطيط وجدولة المشاريع باستخدام تحليل الشبكات من أهم الأساليب الحديثة في البناء. فهو يساعد المقاول المشرف على المشروع على تحديد المراحل الرئيسية التي سيمر بها خلال الفترة المحددة. استكمالها لتجنب التأخير في التسليم. ويكمن هذا المعنى فيما يلي:

-تحديد التكاليف الإجمالية والفعلية لإنجاز المشروع ومقارنتها بالتكاليف التقديرية.

- رسم خريطة لشبكة المشروع وتحديد المسارات الحرجة وتواريخ الانتهاء.

- تحديد الأنشطة الرئيسية والفرعية للمشروع.

- تحديد الوقت الأمثل لإنجاز المشروع من خلال تخصيص فترة زمنية محددة لكل نشاط، مما يحدد بشكل فعال العمال الذين سيساهمون في إنجاز ذلك النشاط، بحيث يمكن تقسيم الوقت ولا يمكن تقسيم العمال.

-التحكم في التكاليف التشغيلية للموارد البشرية من خلال تحديد العدد المناسب من الموظفين لكل نشاط وتجنب الطاقة الخاملة حيثما أمكن ذلك.

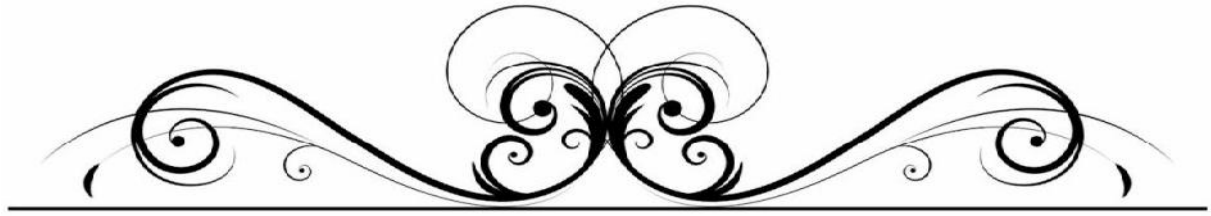
-مساعدة متخذ القرار في إدارة الموارد البشرية للمشروع وتحديد العدد الأمثل للعاملين لكل نشاط.

- إعطاء الأولوية للأنشطة الحاسمة في عملية تنفيذ المشروع بحيث تقتصر على فترة زمنية محددة، لذلك، على عكس الأنشطة غير الحرجة، يجب إكمالها في الوقت المحدد لأن الأنشطة الحرجة ليس لديها وقت زائد.

-استخدم العمل الإضافي غير الحرج وقم بتكييفه مع متطلبات إنجاز المشروع من حيث المهلة الزمنية وعدد الموظفين.

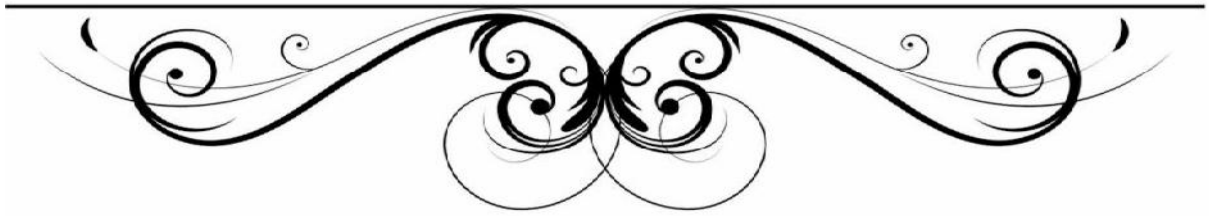
خاتمة الفصل الثاني

تمت الدراسة التطبيقية في مؤسسة سوناطراك فرع مركب الغاز المسالGP2Z ،وقد قمنا بعرض البطاقة التاريخة لهذه المؤسسة كما قمنا ايضا بعرض الهيكل التنظيمي لها مع شرح لجميع الإدارات في هذا الهيكل، وقمنا بعدها بعرض مشروع الدراسة والمتمثل في بناء محطة تصفية بشركة سوناطراك وذلك من خلال عرض انشطة هذا المشروع والمتمثلة في 14 نشاطا مع إظهار المدة الزمنية اللازمة لإنجازه والمتمثلة في 56 أسبوع، ووضحنا ايضا اهمية تخطيط وجدولة المشاريع بإستخدام طريقة التحليل الشبكي



الفصل الثالث

دراسة وتحليل النتائج



تمهيد

بعد التطرق في الفصل الثاني إلى الإطار التطبيقي وتقديم المؤسسة، قمنا بعرض المشروع محل الدراسة وذلك من خلال تحديد انشطة المشروع والأنشطة اللاحقة له والمدة الزمنية للمشروع، سوف نتطرق في هذا الفصل إلى كيفية جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة والبداية المتاخرة مع تحديد الطاقة المستغلة لكل حالة وحساب نسبة كفاءة الإستخدام لكل منهما، وكذا القيام بعملية التسوية باستخدام طريقة الإنحرافات وطريقة بيرجس وحساب نسبة كفاءة الإستخدام لكل منهما.

وقد قمنا بتقسيم هذل الفصل إلى مبحثين هما كالتالي:

المبحث الأول:جدولة الموارد البشرية للمشروع بإستخدام طريقة المسار الحرج (CPM)

المبحث الثاني:تسوية الموارد البشرية

.

المبحث الأول: تقدير أزمنة المشروع وجدولة الموارد البشرية

تهدف عملية تخطيط الموارد البشرية إلى تحديد أي من البدايتين المبكرة أو المتأخرة هي الأفضل لصانع القرار، ولهذا الغرض نقوم بعملية تخطيط الموارد البشرية للمشروع محل الدراسة حسب البداية والموعد المتوقع، باستخدام طريقة المسار الحرج **(CPM)** وبناء على مخرجات برنامج(**WINQSB)**

المطلب الأول: جدولة وتقدير أزمنة أنشطة المشروع

نوضح متى يبدأ المشروع ومتى ينتهي بناءً على كل نشاط من أنشطة المشروع وحجم العمل المطلوب لكل نشاط، كما نوضح ترتيب هذه الأنشطة.

أولا: تقسيم المشروع إلى أنشطة فرعية

ينقسم المشروع أعلاه إلى 14 نشاط رئيسي، بما في ذلك أنشطة البداية والنهاية وينقسم كل نشاط رئيسي إلى مجموعة من الأنشطة الفرعية، ولكن هذا التقسيم يختلف من مكتب تصميم إلى مكتب تصميم، وتشير الشركات الاستشارية إلى أن العدد الإجمالي لهذه الأنشطة أقل، والسبب في ذلك هو أن بعض المكاتب تفصل إلى حد كبير بين الأنشطة الفرعية، بينما تجمع مكاتب أخرى بين بعض الأنشطة الفرعية و الأنشطة الفرعية الأخرى لتشكل نشاطًا فرعيًا جديدا. وفيما يتعلق بالأنشطة السابقة والأنشطة اللاحقة والفترة المرتبطة بكل نشاط لا يوجد فرق، وهذا يشير إلى النظريات المعروفة في مجال الهندسة المعمارية وفي إطار دراستنا نحن نقتصر على الأنشطة الرئيسية للمراحل المختلفة للدراسة.

ثانيا:تقدير أزمنة الأنشطة للمشروع

يتم تقدير مدة المشروع باستخدام مخطط جانت الموضح في الملحق رقم 01. ويبين الجدول أدناه مدة كل نشاط.

الجدول 02: الأزمنة الخاصة لكل نشاط

النشاط	اسم النشاط	المدة الزمنية(الأسابيع)
A	Installation	02
B	Terrassement	06
C	Infrastructure	10
D	Superstructure	06
E	Maçonnerie+ Enduit	08
F	DIVERS	04
G	REVÊTEMENT	06
H	ETANCHEITE	10

I	MENUISERIE ALLUMINIUM	06
J	MENUISERIE EN PVC	04
K	Menuiserie métallique + Ferronnerie	06
L	ÉLECTRICITÉ	08
M	PLOMBERIE	06
N	PEINTURE VITRERIE	06

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على مخطط جانت

ثالثا: توزيع الموارد البشرية على أنشطة المشروع

كما ذكرنا سابقًا، سوف نركز في دراستنا فقط على الأنشطة الرئيسية للمشروع، والسبب في ذلك هو نقص المعلومات على مستوى النشاط الفرعي حول حجم الموارد البشرية، حيث تم تحديد ذلك على المستوى الإجمالي، والجدول أدناه يوضح حجم الموارد البشرية لأنشطة المشروع الرئيسية.

الجدول03.: توزيع الموارد البشرية على أنشطة المشروع

النشاط	اسم النشاط	الموارد البشرية
A	Installation	03
B	Terrassement	03
C	Infrastructure	08
D	Superstructure	10
E	Maçonnerie+ Enduit	06
F	DIVERS	04
G	REVÊTEMENT	05
H	ETANCHEITE	04
I	MENUISERIE ALLUMINIUM	05
J	MENUISERIE EN PVC	04
K	Menuiserie métallique + Ferronnerie	04
L	ÉLECTRICITÉ	05
M	PLOMBERIE	04
N	PEINTURE VITRERIE	06

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الوثائق المقدمة من طرف المؤسسة

المطلب الثاني: شبكة المشروع و المسار الحرج (CPM)

في هذا المطلب قمنا برسم شبكة المشروع قيد الدراسة بالاعتماد على أحد برامج الحاسوب المستخدمة في تخطيط وجدولة المشروع.

أولا: تطبيقات برنامج WIN QSB في رسم شبكة تخطيط وجدولة المشروع

هناك العديد من برامج الكمبيوتر المستخدمة في إدارة المشاريع منها: (**Primavira , Pert-Time, 2010, Win QSB Gantt Project 2010, Microsoft Project**)، واشياء أخرى عديدة. وسوف نركز في دراستنا على نوع واحد من هذه البرامج وهو برنامج WIN QSB والذي سنعتمد عليه في دراستنا لتخطيط ورسم شبكة المشروع.

ثانيا: التعريف ببرنامج WIN QSB

يعتبر **(WIN QSB)** أحد برامج بحوث العمليات المستخدمة في إدارة المشاريع. يحتوي هذا البرنامج نفسه على 19 برنامجًا صغيرًا تمثل معظم نماذج أبحاث العمليات وتعمل على نظام Windows.

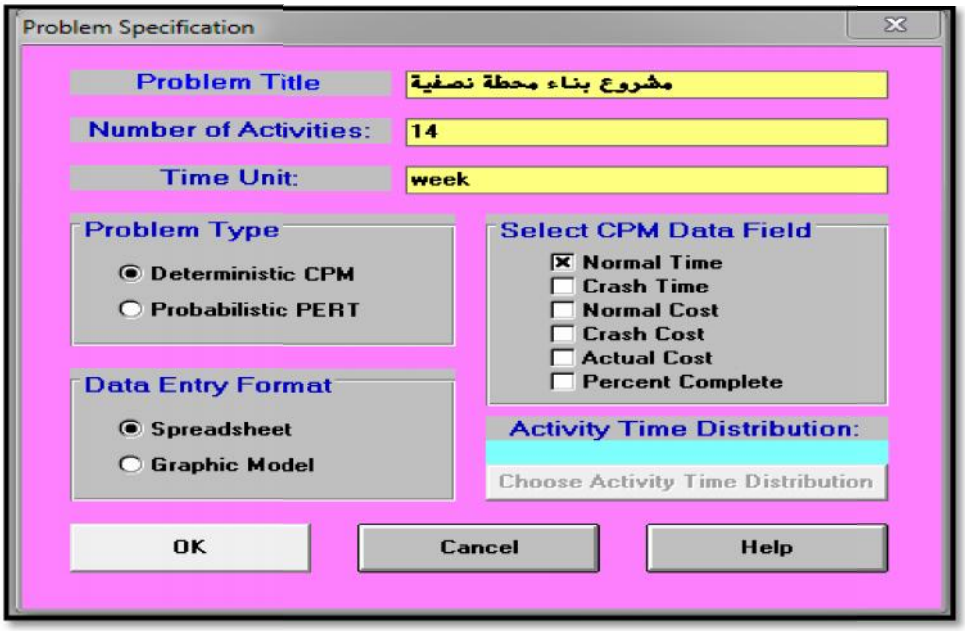
ثالثا: رسم شبكة المشروع

لرسم شبكة المشروع نقوم بإستخدام برنامج **WIN QSB**،ونختار من قائمة FILE مشكلة جديدة فتظهر لنا علبة حوار نقوم بإدخال البيانات اللازمة والمتعلقة بالمشروع قيد الدراسة والتي تتمثل في:

- عنوان المشروع.
- عدد الأنشطة.
- الزمن (الأيام، الأسبوع، الأشهر).
- الوقت العادي.
- التكلفة العادية.
- نوع المشكلة المراد دراستها CPM أو PERT.

والشكل 03 يوضح ذالك

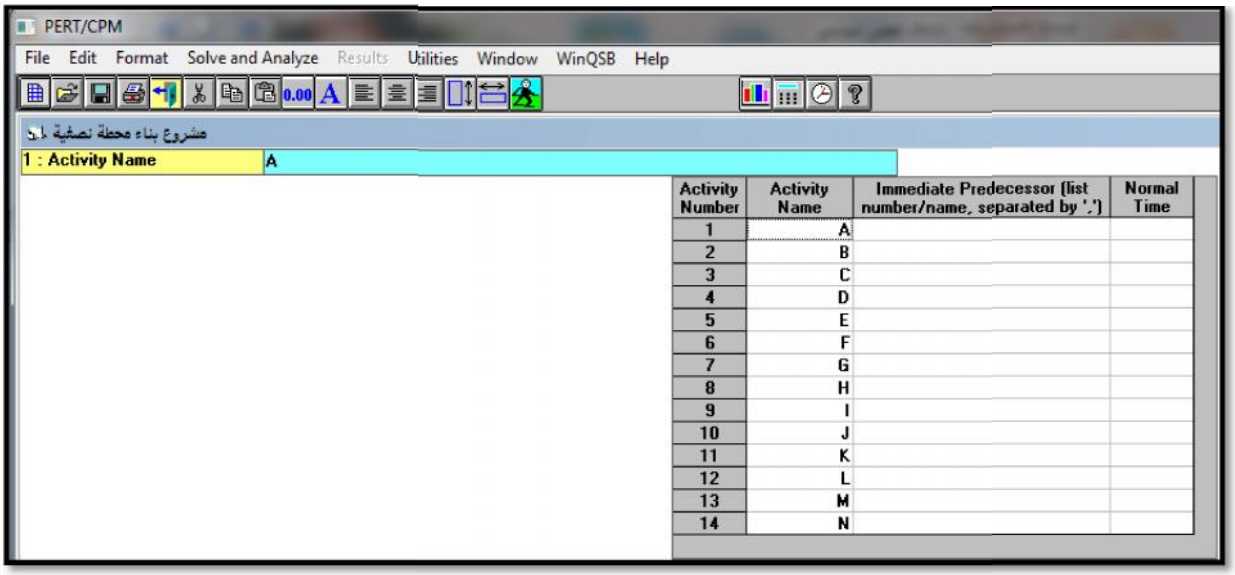
الشكل 03: إدخال بيانات المشروع في برنامج PERT/CPM



المصدر:من إعداد الطالب

بعد الانتهاء من عملية ملئ البيانات نقوم بالضغط على OK ، فتظهر لنا علبة حوار ثانية كما هو موضح في الشكل 04

الشكل 04: نافذة البيانات للمشروع



المصدر:من إعداد الطالب

بعد هذه الخطوة نقوم بملأ الجدول السابق من خلال معرفة الأنشطة اللاحقة وتحديد الزمن وتكلفة كل نشاط وذلك بالاعتماد على وثائق المؤسسة.

و الجدول 04 يوضح ذلك :

الجدول04: يوضح الأنشطة و الأنشطة اللاحقة والزمن

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time
1	A		2
2	B	A	6
3	C	A	10
4	D	B,C	6
5	E	D,B	8
6	F	C,D	4
7	G	E	6
8	H	G	10
9	I	F	6
10	J	F,G	4
11	K	I	6
12	L	J,H	8
13	M	J,K	6
14	N	M,L	6

المصدر:من إعداد الطالب

بعد الانتهاء من الجدول السابق نختار من شريط الأدوات SOLVE AND ANALYSE ونختار منه Solve criticl path فيظهر لنا الجدول التالي الذي يلخص النقاط التالية:

- طبيعة النشاط حرج أو غير حرج.
- المدة اللازمة لكل نشاط.
- البداية المبكرة.
- النهاية المبكرة.
- البداية المتأخرة.
- النهاية المتأخرة.
- الفائض لكل نشاط.
- المدة الزمنية الكلية لإنهاء المشروع.
- التكلفة الكلية للمشروع.
- تكلفة المسار الحرج.
- عدد المسارات الحرجة في شبكة المشروع

والجدول 05 يوضح ذلك

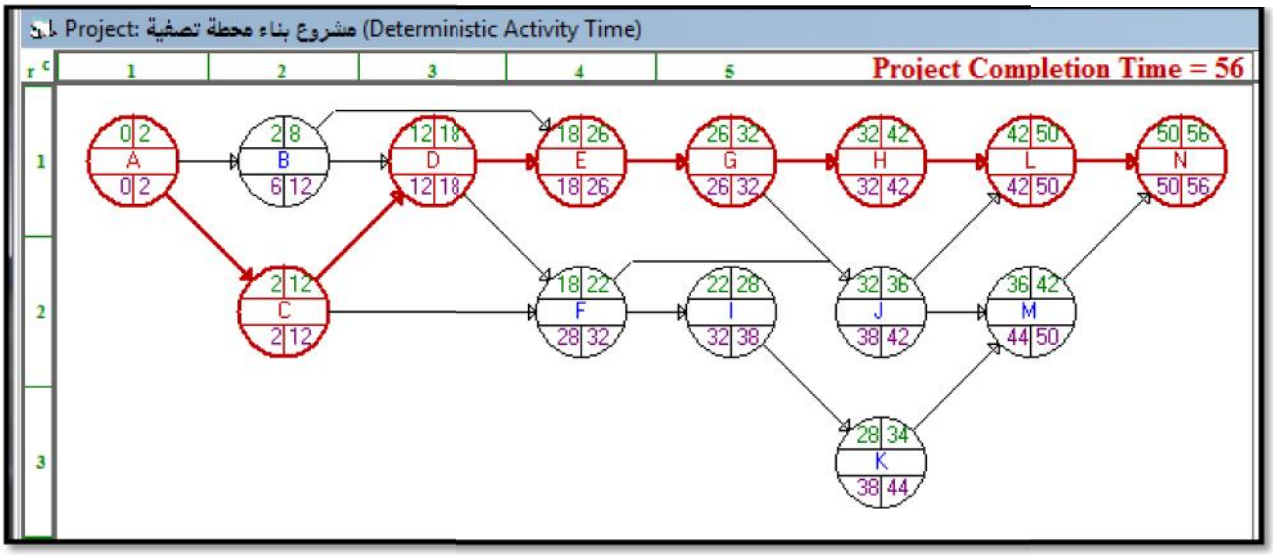
الجدول 05: كشف تفصيلي لأنشطة المشروع

05-05-2024 00:43:57	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
1	A	Yes	2	0	2	0	2	0
2	B	no	6	2	8	6	12	4
3	C	Yes	10	2	12	2	12	0
4	D	Yes	6	12	18	12	18	0
5	E	Yes	8	18	26	18	26	0
6	F	no	4	18	22	28	32	10
7	G	Yes	6	26	32	26	32	0
8	H	Yes	10	32	42	32	42	0
9	I	no	6	22	28	32	38	10
10	J	no	4	32	36	38	42	6
11	K	no	6	28	34	38	44	10
12	L	Yes	8	42	50	42	50	0
13	M	no	6	36	42	44	50	8
14	N	Yes	6	50	56	50	56	0
	Project	Completion	Time	=	56	weeks		
	Number of	Critical	Path(s)	=	1			

المصدر:من إعداد الطالب

نختار بعد ذلك من قائمة شريط الأدوات RUSULTS ونختار منه Graphic Activity Analysis فتتحصل على شبكة المشروع والممثلة في الشكل 05

الشكل05: شبكة المشروع



المصدر:من إعداد الطالب

نلاحظ من الشكل 05 أن المشروع ينجز في56 أسبوع وخلال 08 مستويات عمودية وثلاث مستيات أفقية

كما أن شبكة المشروع تحتوي على مسار حرج واحد كما هو موضح في الجدول 06 ولإظهار هذه المسارات ومعرفتها بشكل جيد نختار من قائمة شريط الأدوات RUSULTS ونختار منه Show Critical Path فتتحصل على جدول يوضح لنا عدد المسارات و الأنشطة الواقعة عليه والجدول 06 يوضح ذلك.

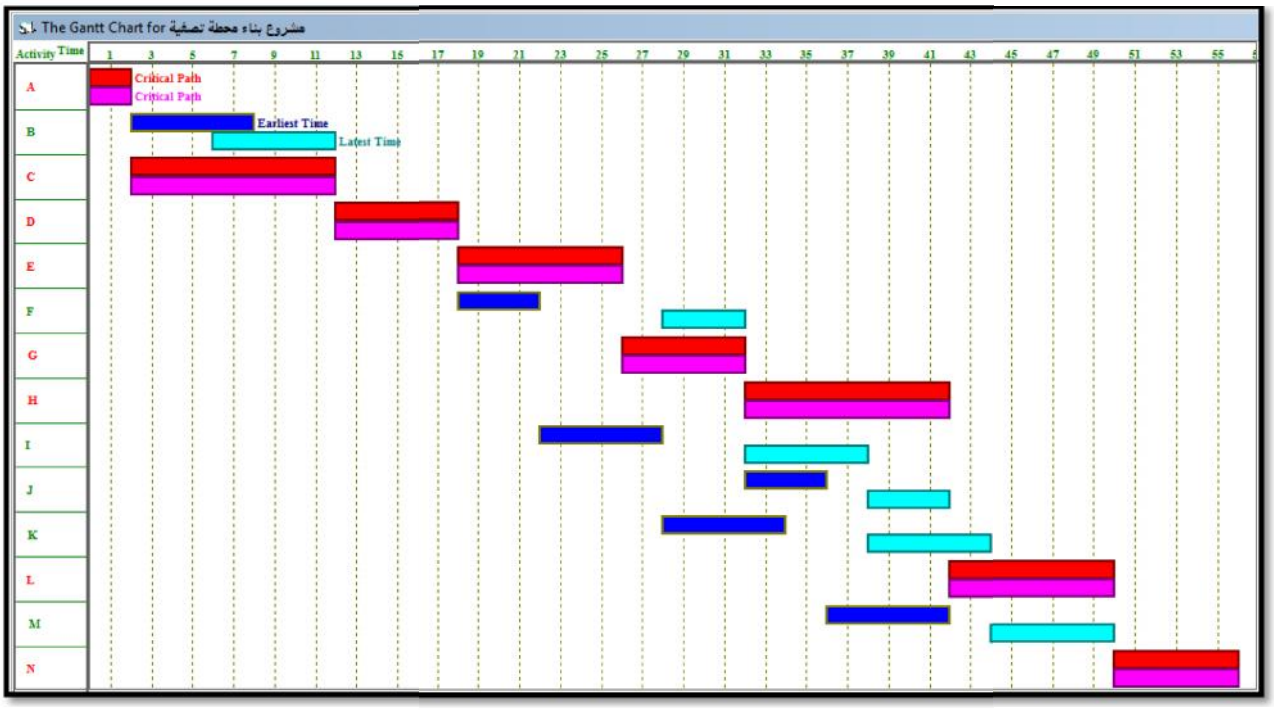
الجدول 06: المسارات الحرجة في شبكة المشروع

05-05-2024	Critical Path 1
1	A
2	C
3	D
4	E
5	G
6	H
7	L
8	N
Completion Time	56

المصدر:من إعداد الطالب

ومن البرنامج يمكن أن نستخرج مخطط "جانت" لما لهذا الأخير من علاقة بالمخططات الشبكية ، من نفس القائمة السابقة نختار Gantt Chart فتتحصل على مخطط جانت كما هو موضح في الشكل 06

الشكل 06 : مخطط جانت



المصدر:من إعداد الطالب

المطلب الثالث: جدولة الموارد البشرية بإستخدام أسلوب المسار الحرج CPM

ويتم تخطيط الموارد البشرية وفق مرحلتين، البداية المبكرة والبداية المتأخرة، ولكن أيهما أفضل في عملية إنجاز المشروع من حيث استهلاك الوقت ومستوى استغلال الموارد البشرية.

أولاً: جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة(ES_i)

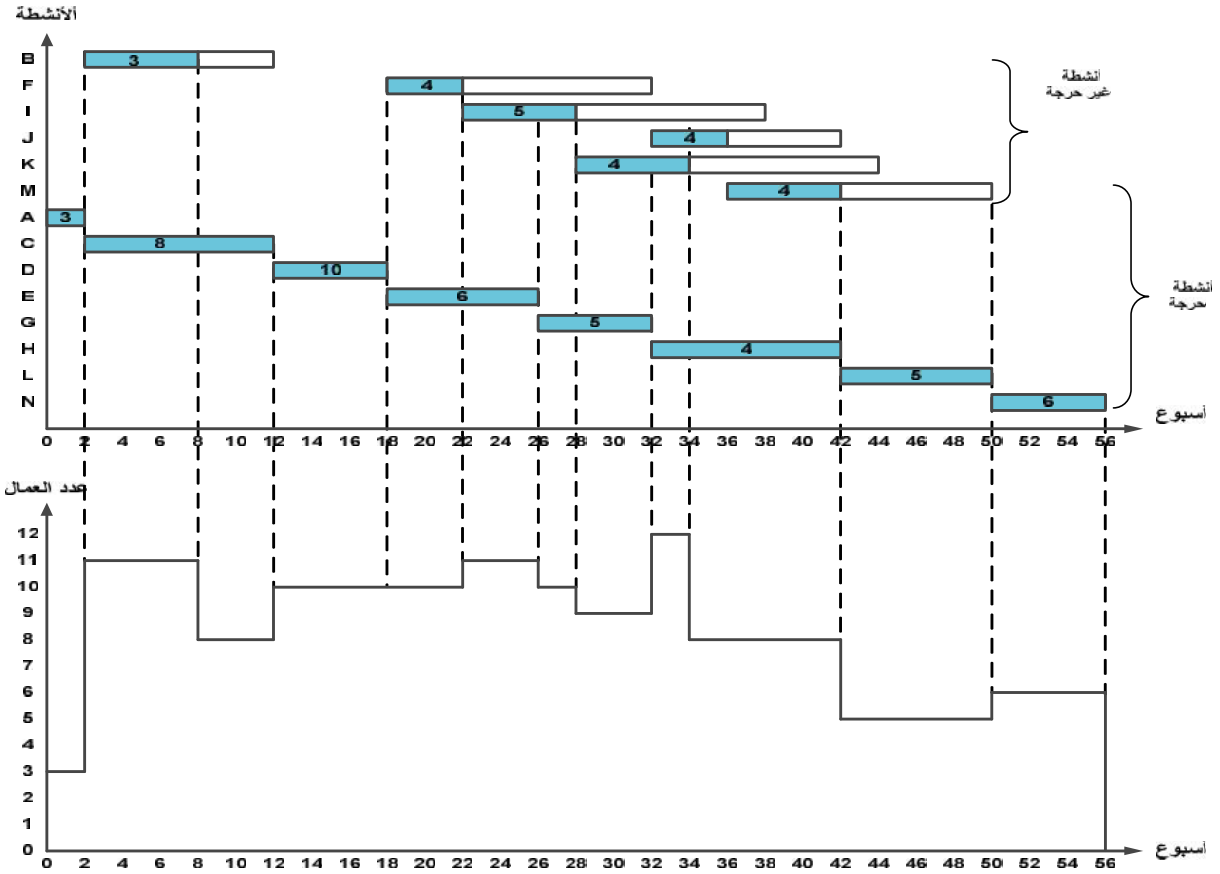
بعد الانتهاء من رسم شبكة المشروع، يمكن تنفيذ عملية تخطيط وجدولة الموارد البشرية، والتي تعتمد على البداية المبكرة، والهدف هو معرفة الطاقات غير المستغلة والمستغلة للموارد البشرية لتجنب التكاليف الإضافية من جهة وتوفير المال من جهة أخرى، ومن ناحية أخرى الوقت، مع العلم أننا سنقوم بتخطيط الموارد البشرية باستخدام طريقتين مختلفتين

- جدولة الموارد البشرية وفق التسلسل الزمني التصاعدي.
- جدولة الموارد البشرية وفق وقت المرونة الكلي.

1-1جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة ESi وحسب وقت المرونة الكلي

بناء على الجدول السابق رقم 03 والذي يوضح لنا أنشطة المشروع وحجم العمل لكل نشاط وأيضا على الجدول رقم05 الذي يوضح البداية المبكرة والبداية المتأخرة لكل نشاط وكذلك الوقت الفائض لكل نشاط نقوم بجدولة الموارد البشرية على أساس البداية المبكرة لإجمالي وقت المرونة (الوقت الفائض) كما هو موضح في الشكل التالي

شكل07: عدد العمال في حالة الجدولة على أساس وقت البداية المبكرة(ES_i)وحسب وقت المرونة الكلي



المصدر: من إعداد الطالب

التحليل:

يتكون الشكل من جزأين، الجزء العلوي يمثل أنشطة المشروع بناءً على البداية المبكرة وفي هذا الجزء، تم فصل الأنشطة الحرجة عن الأنشطة غير الحرجة،أما الجزء الثاني فهو ترجمة للجزء الأول ويظهر حجم العمل لكل فترة زمنية.

حيث يبدأ المشروع بداية مبكرة بحجم عمالة 3عمال خلال الفترة الزمنية(0-2) للنشاط(**A=3**)، ويرتفع عدد العمال مع ازدياد الفترة الزمنية للمشروع، ليصل إلى11عاملا موزعين على النشاطين(B=3،C=8) في الفترة(2-8)،ثم ينخفض حجم العمالة إلى أن يصل إلى 08 عامل خلال الفترة(8-12)للنشاط (C=8)،ثم يرتفع ليصل أقصاه12عاملا خلال الفترة (32-34)موزعين على الأنشطة (H=04،K=04,J=04) وبعد هذه الفترة يتناقص حجم الموارد البشرية تدريجيا حتى يصل للفترة(42-50) بحجم عمالة 05 عمال ممثلة في النشاط (L=04)، ثم يرتفع حجم العمالة ليصل إلى 06 عمال في نهاية عمر المشروع (50-56).

ولتوضيح الجزء الثاني من الشكل الاعلى وكيفية توزيع الانشطة على مدار عمر المشروع بنوع من التفصيل سوف نستعرض الجدول والشكل التاليان

بحيث نقوم في البداية بترتيب قيم ESi ترتيباً تصاعدياً.

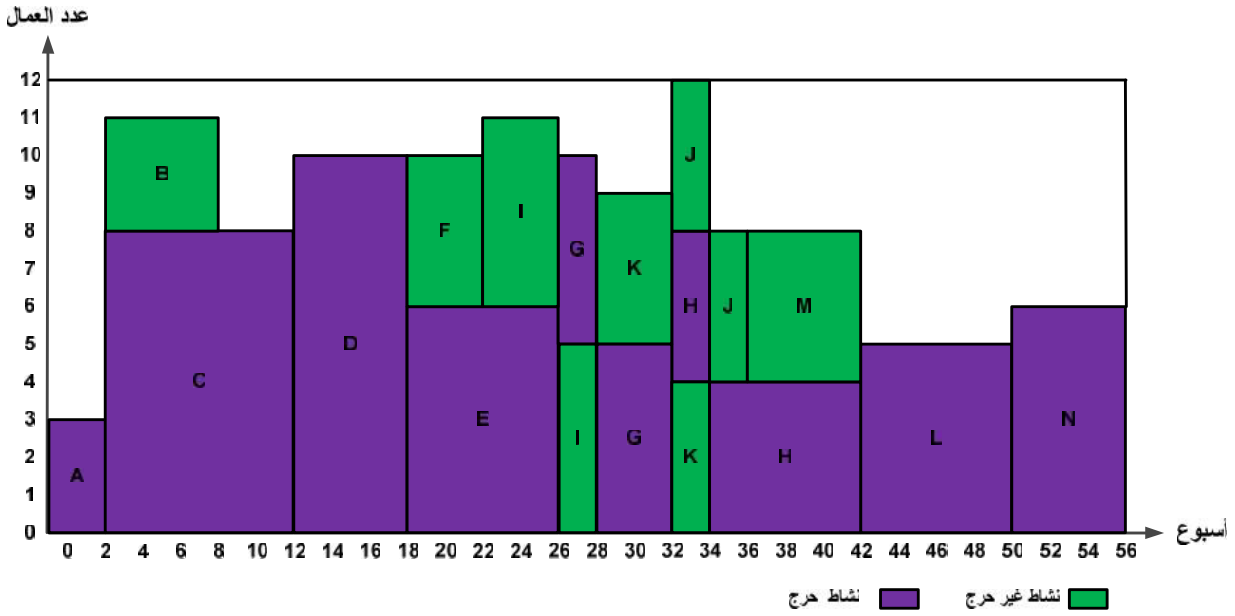
ملاحظة:في حالة ما إذا كانا نشاطين لهما نفس البداية المبكرة تعطى الاولوية في الترتيب للنشاط الحرج أولاً.

الجدول 07: ترتيب قيم ESi ترتيباً تصاعدياً

	A	C	B	D	M	J	F	I	E	K	G	H	L	N
ES_i	0	2	2	12	18	18	22	26	28	32	34	36	42	50
EF_j	2	12	8	18	26	22	28	32	34	42	36	42	50	56
عدد العمال	3	8	3	10	6	4	4	5	4	5	5	4	4	6

المصدر: من إعداد الطالب

شكل08: عدد العمال اللازمين في حالة الجدولة وفق البداية المبكرة(ES_i)

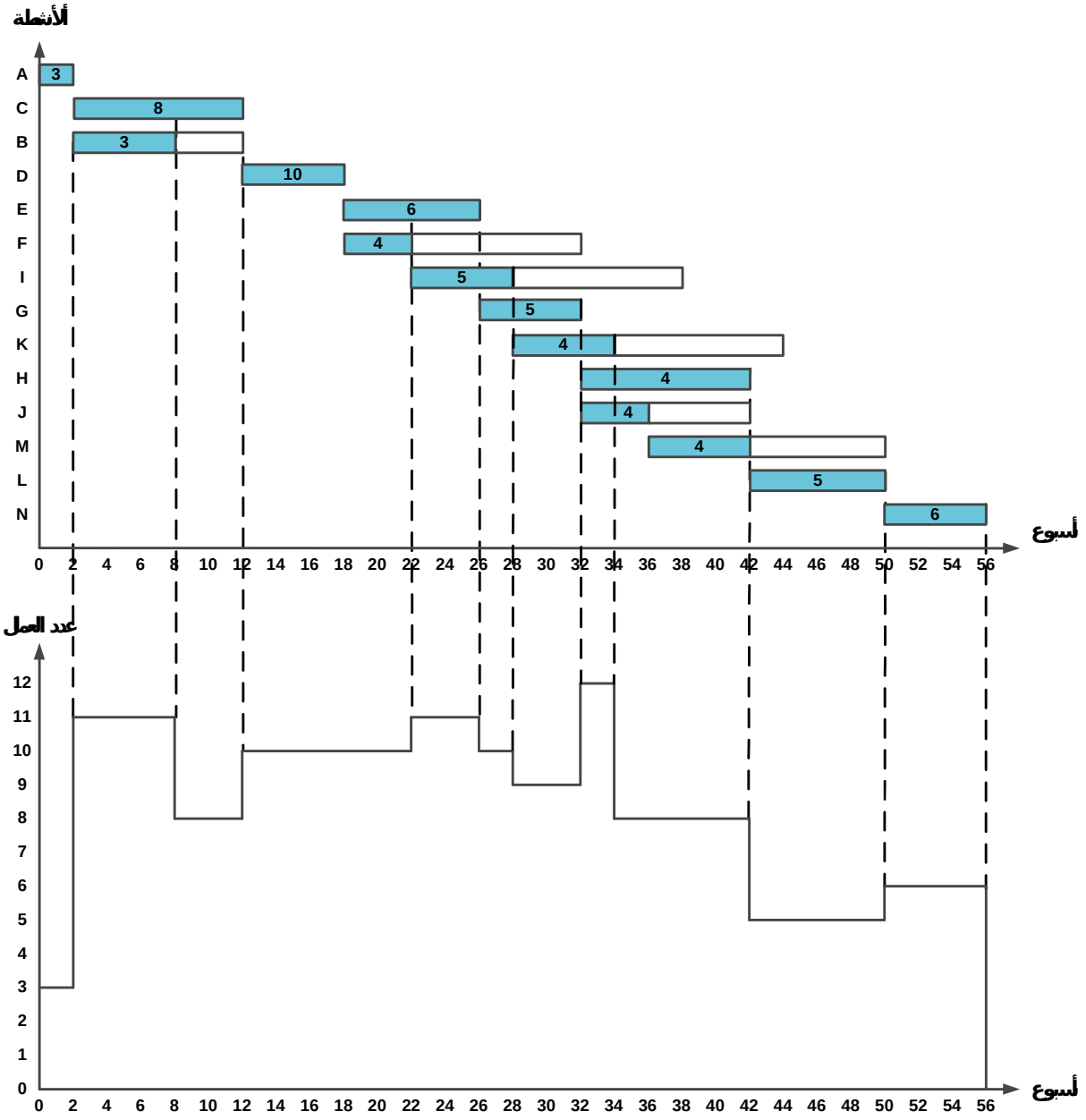


المصدر: من إعداد الطالب

1-2جدولة الموارد البشرية بإتباع طريقة البداية المبكرة ESi وحسب التسلسل الزمني التصاعدي

في هذه الحالة نقوم بترتيب الأنشطة حسب الترتيب التصاعدي لها والشكل الموالي يوضح عملية الجدولة.

شكل 09: عدد العمال في حالة الجدولة على أساس وقت البداية المبكرة(ES_i) وحسب التسلسل الزمني التصاعدي



المصدر: من إعداد الطالب

نلاحظ أننا تحصلنا على نفس الجدولة وذلك بإستخدام طريقة المرونة الكلية أو طريقة الترتيب التسلسلي التصاعدي.

ثانيا: جدولة الموارد البشرية وفق البداية المتأخرة(LSi)

في هذه الحالة أيضا نقوم بجدولة الموارد البشرية وفق البداية المتأخرة وحسب الحالتين التاليتين:

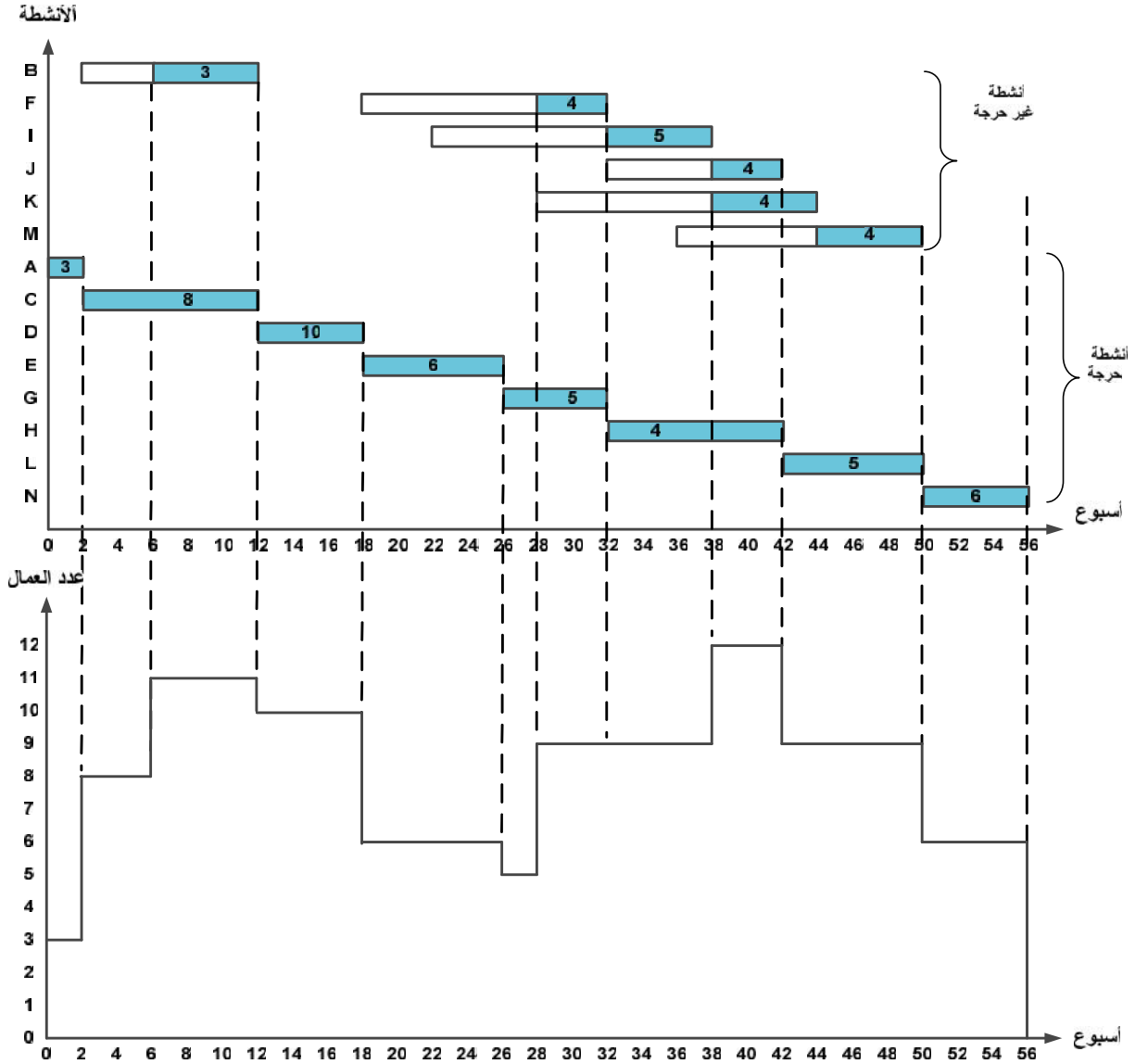
- جدولة الموارد البشرية وفق وقت المرونة الكلي.
- جدولة الموارد البشرية وفق التسلسل الزمني التصاعدي.

2-1جدولة الموارد البشرية بإتباع طريقة البداية المتأخرة و وقت المرونة الكلي

نقوم بعملية جدولة الموارد البشرية وذلك بتمثيل الأزمنة حسب وقت المرونة الكلي، في هذه الحالة تبدأ كل الأزمنة غير الحرجة في آخر وقت LSi ويعني ذلك أن يتم رسم كل الأزمنة غير الحرجة إلى اليمين بأقصى قدر يمكن أن يسمح به الفائض الكلي لكل نشاط.

بناء على الجدول السابق رقم 03 والذي يوضح لنا أنشطة المشروع وحجم العمل لكل نشاط وأيضا على الجدول رقم 05 الذي يوضح البداية المبكرة والبداية المتأخرة لكل نشاط وكذلك الوقت الفائض لكل نشاط نقوم بجدولة الموارد البشرية على أساس البداية المتأخرة عن طريق وقت المرونة الكلي(الفائض) وذلك ما يوضحه الشكل التالي.

شكل 10: عدد العمال في حالة الجدولة على أساس وقت البداية المتأخرة(LS_i) وحسب وقت المرونة الكلي



المصدر: من إعداد الطالب

التحليل

يمثل الجزء العلوي من الشكل أعلاه تمثيل الأنشطة وفق البداية المتأخرة وقد تم الفصل في هذا الجزء بين الانشطة الحرجة والانشطة غير الحرجة، اما الجزء السفلي فهو عبارة عن ترجمة للجزء العلوي لحجم العمالة لكل فترة زمنية.

يبدأ المشروع بداية متأخرة من خلال النشاط **A** للفترة الزمنية(0-2) بحجم عمالة 3 عمال، وبعده تزداد وتيرة ارتفاع العمال لتصل إلى 08 عمال خلال الفترة الزمنية(2-6) موزعة على النشاط (C=8)، ثم تزداد لتصل إلى11عاملا خلال الفترة الزمنية(6-12)وهي موزعة على النشاطين(C=8،B=3)، وبعدها ترتفع وتنخفض إلى أن تصل إلى حدها الأعلى ب 12 عاملا خلال الفترة (38-42) ، وبعد ذلك ينخفض حجم العمالة ليصل إلى 9عمال خلال الفترة (42-50) ثم ينخفض في نهاية دورة حياة المشروع ليصل إلى 6 عمال خلال الفترة(50-56) .

ولتوضيح وإعطاء شرح مفصل للجزء السفلي من الشكل السابق وكيفية توزيع الأنشطة على مدار عمر المشروع، نستعرض الجدول التالي الذي يحتوي على قيم(LSi) والمرتبة ترتيباً تصاعدياً، والمدرج التكراري بنوع من التفصيل.

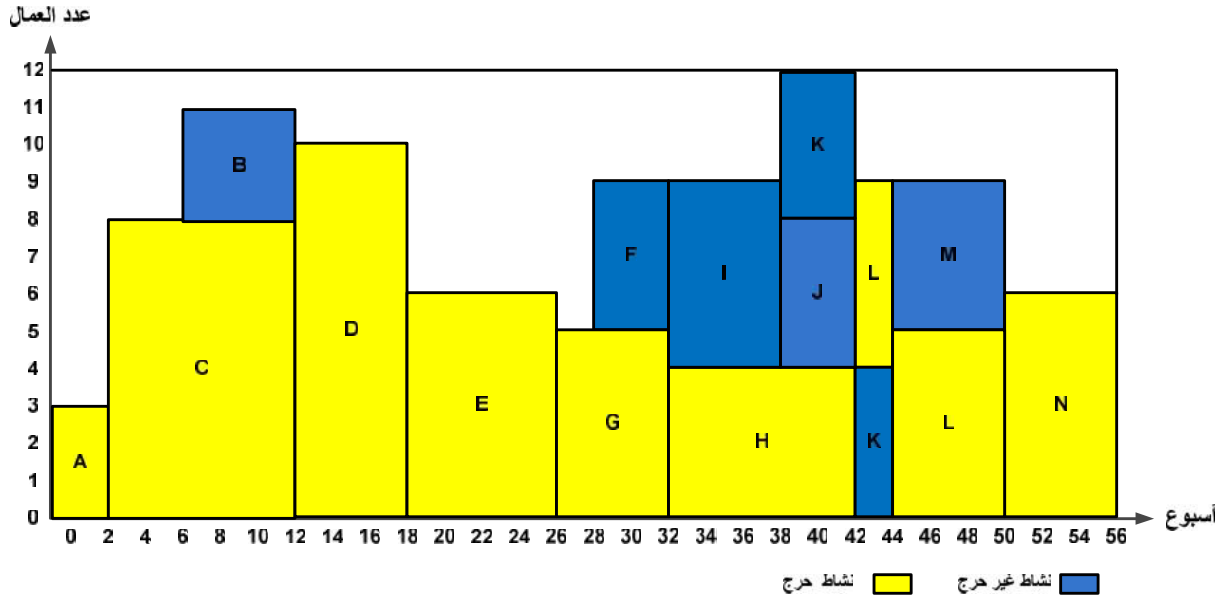
سوف نعتمد على نفس الملاحظة المذكورة في حالة الجدولة في عملية الترتيب، أي في حالة وجود نشاطين لهما نفس البداية المتأخرة فنأخذ النشاط الحرج أولاً.

الجدول08: ترتيب قيم LS_i ترتيباً تصاعدياً

	A	C	B	D	E	G	F	H	I	J	K	L	M	N
LS_i	0	2	6	12	18	26	28	32	32	38	38	42	44	50
LF_j	2	12	12	18	26	32	32	42	38	42	44	50	50	56
عدد العمل	3	8	3	10	6	5	4	4	5	4	4	5	4	6

المصدر: من إعداد الطالب

شكل 11: عدد العمال في حالة الجدولة وفق البداية المتأخرة(LS_i)

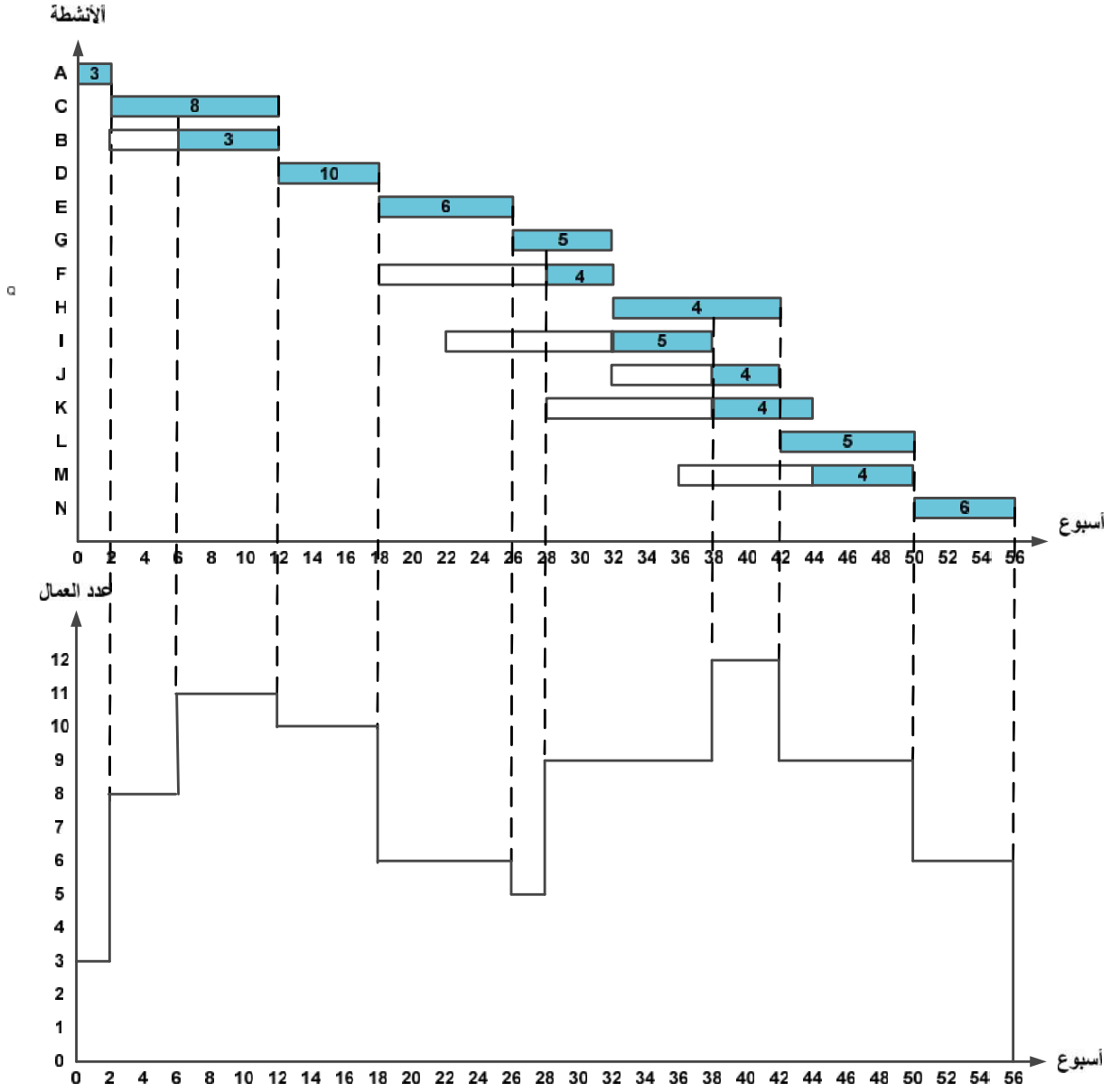


المصدر: من إعداد الطالب

2-2جدولة الموارد البشرية وفق البداية المتأخرة LSi وحسب التسلسل الزمني التصاعدي

نقوم بترتيب الأنشطة حسب الترتيب التصاعدي لها والشكل الموالي يوضح عملية الجدولة

شكل 12: عدد العمال في حالة الجدولة على أساس وقت البداية المتأخرة(LS_i) وحسب التسلسل الزمني التصاعدي



المصدر: من إعداد الطالب

نلاحظ أننا تحصلنا على نفس الجدولة وذلك بإستخدام طريقة المرونة الكلية أو طريقة الترتيب التسلسلي التصاعدي

ثالثا: حساب الطاقة المستغلة للمشروع

نقوم بحساب الطاقة المستغلة والطاقة العاطلة وفق الحالتين اللتان تم على أساسهما الجدولة وهما البداية المبكرة والبداية المتأخرة

3-1الطاقة المستغلة للمشروع وفق البداية المبكرة

الطاقة المستغلة = **Σ**(الوقت اللازم لإنجاز كل مرحلة × عدد العمال اللازم لكل مرحلة)

الطاقةالمستغلة=Σ(2×3+4×8+6×11+6×10+8×6+2×5+6×9+4×12+4×9+6×6)= 468

الطاقة الكلية= عدد العمال×مدة المشروع

56×12=

672=

نسبة كفاءة الاستخدام = الطاقة المستغلة/ الطاقة الكلية ×100%

نسبة كفاءة الاستخدام = (672/468)×100 =69.64%

تعني أنه يتم استغلال نسبة **69.64%** من مجموع الموارد البشرية الكلية وفق البداية المبكرة خلال دورة حياة هذا المشروع كما تقابله نسبة**30.36%** تمثل نسبة الطاقة العاطلة والتي تكلف صاحب المشروع أعباء إضافية.

3-1الطاقة المستغلة للمشروع وفق البداية المتأخرة

الطاقةالمستغلة=Σ(2×3+4×8+6×11+6×10+8×6+2×5+6×9+4×12+4×9+6×6)= 468

الطاقة الكلية= عدد العمال×مدة المشروع

56×12=

672=

نسبة كفاءة الاستخدام = الطاقة المستغلة/ الطاقة الكلية ×100

نسبة كفاءة الاستخدام = (672/468)×100 =69.64%

تعني أنه يتم استغلال نسبة 69.64% من مجموع الموارد البشرية الكلية وفق البداية المتأخرة خلال دورة حياة هذا المشروع كما تقابله نسبة**30.36%** تمثل نسبة الطاقة العاطلة والتي تكلف صاحب المشروع أعباء إضافية.

المبحث الثاني: تسوية الموارد البشرية

بما أن الإستغلال للموارد البشرية لم يكن امثلا حسب البداية المبكرة والمتأخرة للمشروع، فانه يوجد عدة طرق للتسوية سوف نقوم بتسوية الموارد البشرية بواسطتها.

المطلب الأول: تسوية الموارد البشرية بطريقة الانحرافات

من أجل الوصول إلى عملية تسوية للموارد البشرية غير المحدودة ووجود استغلال امثل لحجم العمالة سوف نتبع بعض الخطوات اللازمة لذلك بالاعتماد على طريقة الإنحرافات:

1ـ إيجاد كفاءة الاستخدام

ـ حساب الطاقة الكلية للمشروع:

الطاقة الكلية للمشروع= أقصى حد لاستغلال الموارد × الوقت اللازم لإتمام المشروع

بحيث: أقصى حد لاستغلال الموارد= 12

الوقت اللازم لإتمام المشروع= 56

ومنه: الطاقة الكلية= $12 \times 56 = 672$

ـ حساب الطاقة المستغلة للمشروع:

الطاقة المستغلة = Σ(الوقت اللازم لإنجاز كل مرحلة × عدد العمال اللازم لكل مرحلة)

الطاقةالمستغلة=$\Sigma(2\times3+4\times8+6\times11+6\times10+8\times6+2\times5+10\times6+8\times6+4\times12+10\times9+8\times9+6\times6) = 468$

ـ حساب الطاقة العاطلة للمشروع:

الطاقة العاطلة= الطاقة الكلية – الطاقة المستغلة

الطاقة العاطلة = $672-468= 204$

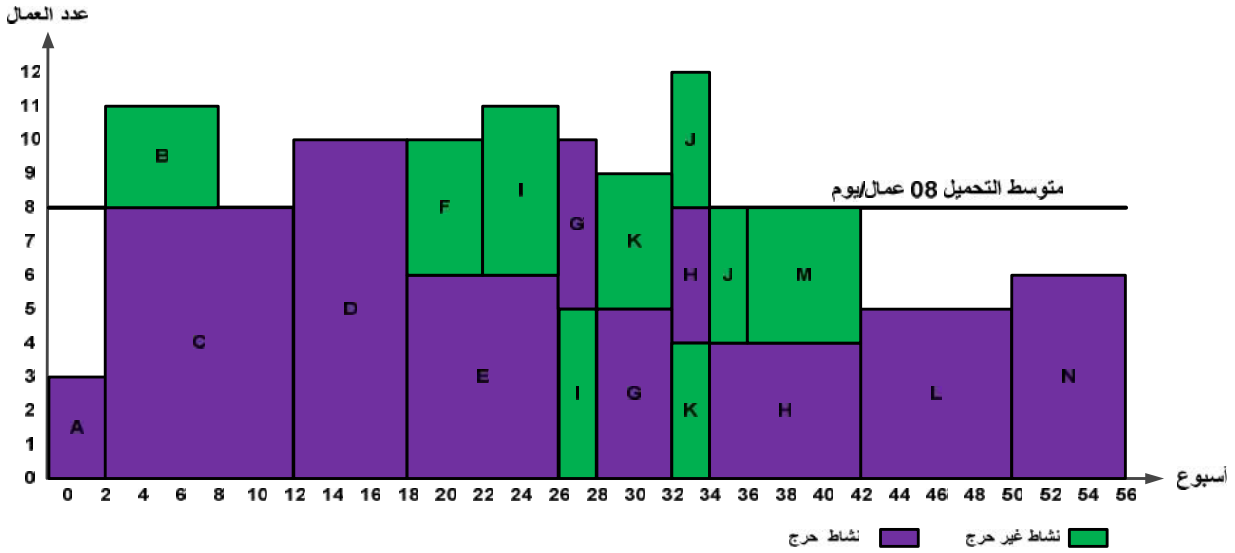
2ـ استخدام طريقة الانحرافات

نقوم أولا بحساب متوسط التحميل وفقا للعلاقة التالية

$$\text{متوسط التحميل} = \frac{\text{كمية العمل المطلوب}}{\text{زمن انجاز المشروع}} = \frac{468}{56} = 08$$

و بالاستعانة بالشكل08 الذي يوضح جدولة الموارد البشرية حسب وقت البداية المبكرة، مع العلم أن الأنشطة N-L-H-G-E-D-C-A هي أنشطة حرجة ونوضح عليه متوسط التحميل السابق (8عامل/يوم)، والشكل 13 يوضح ذلك.

شكل 13: جدولة الموارد البشرية حسب وقت البداية المبكرة



المصدر: من إعداد الطالب

نقوم بعد ذلك بحساب معامل الاختلافية قبل عملية التسوية، وفق العلاقة التالية

$$\text{معامل الإختلافية} = \frac{\text{مجموع } \Sigma \text{ (الموارد المطلوبة – القيم المتوسطة)} \times \text{الفترة الزمنية}}{\text{متوسط الموارد المطلوبة} \times \text{زمن نجاز المشروع}} \times 100 \%$$

والجدول 09: يوضح الاختلافية لكل فترة زمنية

جدول09: حساب الاختلافية قبل التسوية

الزمن	الفترة الزمنية	المورد (r)	المورد-متوسط التحميل(8-r)
00	00	00	------
02	02	03	-05
08	06	11	+03
12	04	08	00
18	06	10	+02
22	04	10	+02
26	04	11	+03
28	02	10	+02
32	04	09	+01
34	02	12	+04
42	08	08	00
50	08	05	-03
56	06	06	-02

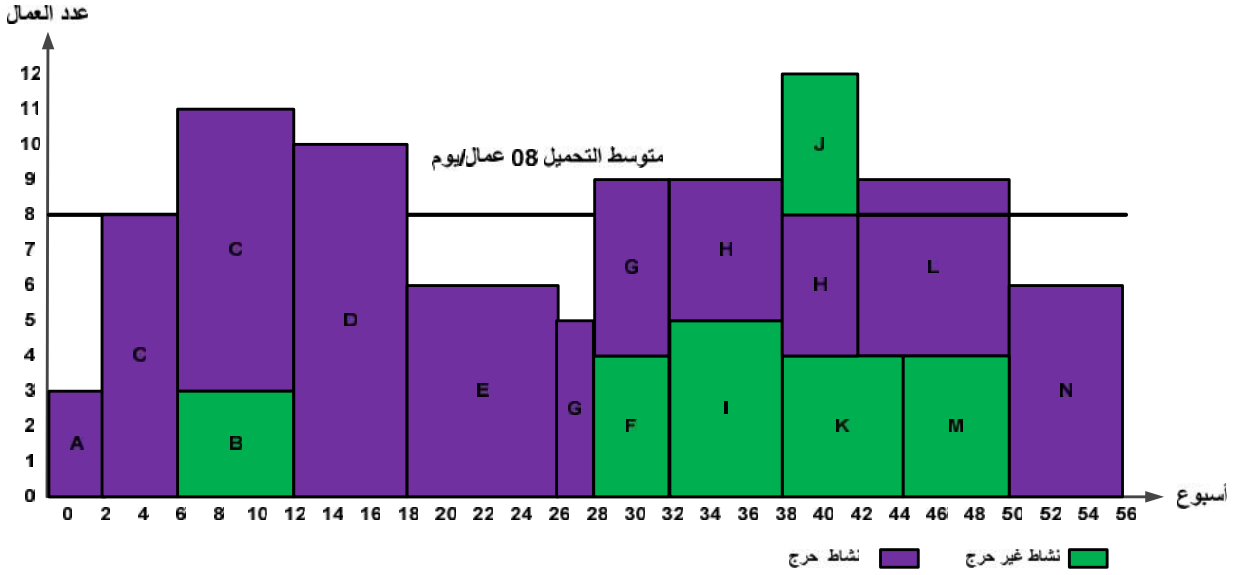
المصدر: من إعداد الطالب

معامل الاختلافية قبل عملية التسوية =(468/112)×100 %=%24

بعد حساب معامل الاختلافية قبل التسوية ، نجري عملية التسوية وذلك بتحريك الأنشطة غير الحرجة التي بها فوائض زمنية بحيث نحرك النشاط B من الفترة(2-8) إلى آخر وقت مسموح به وهو (6-12) وكذلك النشاط F من الفترة (18-22) إلى (28-32)، وبعدها النشاطI من الفترة (22-28) إلى (32-38) والنشاط J من الفترة (32-36) إلى (38-42) والنشاط قبا الأخير K من الفترة (28-34) إلى (38-44) وفي الخير النشاطM من الفترة (36-42) إلى (44-50).

فنحصل على الشكل التالي 14 التالي

شكل 14: تسوية الموارد البشرية حسب طريقة الانحرافات



المصدر: من إعداد الطالب

ولحساب معامل الاختلافية بعد عملية التسوية نقوم باستخلاص النتائج من خلال الجدول التالي:

جدول 10: حساب الاختلافية بعد التسوية

الزمن	الفترة الزمنية	المورد (r)	المورد-متوسط التحميل(r-8)
00	00	00	------
02	02	03	-05
06	04	08	00
12	06	11	+03
18	06	10	+02
26	08	06	-02
28	02	05	-03
32	04	09	+01
38	06	09	+01
42	04	12	+04
50	08	09	+01
56	06	06	-02

المصدر: من إعداد الطالب

معامل الاختلافية بعد عملية التسوية(468/108) ×100 %=23 %

نلاحظ إنخفاض في معامل الاختلافية بعد عملية التسوية من (24%)إلى(23 %) مما يدل أنه يوجد إستغلال أمثل للموارد البشرية .

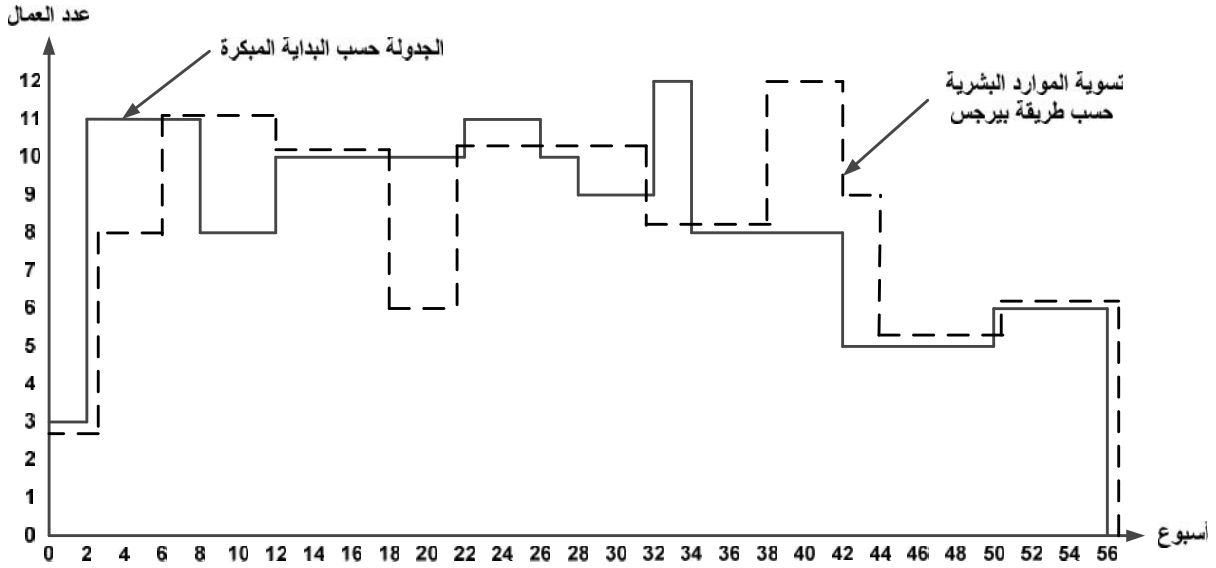
المطلب الثاني: تسوية الموارد البشرية بطريقة بيرجس

من أجل الوصول إلى عملية تسوية للموارد البشرية ووجود إستغلال امثل للموارد البشرية سوف نتبع بعض الخطوات اللازمة لذلك بالاعتماد على طريقة بيرجس:

1-حساب مجموع مربعات الموارد:

نقوم بحساب مجموع مربعات الموارد البشرية للأنشطة غير الحرجة بحيث نبدأ بآخر نشاط غير حرج في الجدولة او في شبكة المشروع إلى أن ننتهي من جميع ا؟لأنشطة غير الحرجة والعمليات الحسابية موضحة في الملاحق لكل نشاط، أما تسوية الموارد البشرية بهذه الطريقة فهي موضحة في الشكل 15 التالي

الشكل 15: تسوية الموارد بطريقة بيرجس



المصدر: من إعداد الطالب

2-حساب كفاءة الاستخدام بعد عملية بطريقة بيرجس

ـ حساب الطاقة الكلية للمشروع:

الطاقة الكلية للمشروع= أقصى حد لاستغلال الموارد × الوقت اللازم لإتمام المشروع

بحيث: أقصى حد لاستغلال الموارد= 12

الوقت اللازم لإتمام المشروع= 56 أسبوع

ومنه: الطاقة الكلية= 12× 56 =672

ـ حساب الطاقة المستغلة للمشروع:

الطاقة المستغلة = Σ(الوقت اللازم لإنجاز كل مرحلة × عدد العمال اللازم لكل مرحلة)

الطاقة المستغلة = 486

ـ حساب الطاقة العاطلة للمشروع:

الطاقة العاطلة= الطاقة الكلية – الطاقة المستغلة

الطاقة العاطلة = 672-486= 186

ـ حساب كفاءة استخدام المورد

نسبة كفاءة الاستخدام = الطاقة المستغلة/ الطاقة الكلية ×100

نسبة كفاءة الاستخدام =(672/486)×100 =72.32 %

تعني أنه يتم استغلال نسبة 72.32% من مجموع الموارد البشرية الكلية بعد عملية التسوية بطريقة بيرجس خلال دورة حياة هذا المشروع كما تقابله نسبة 27.68% تمثل نسبة الطاقة العاطلة والتي تكلف صاحب المشروع أعباء إضافية.

كما نستنتج أن نسبة كفاءة الاستخدام بعد عملية التسوية بطريقة بيرجس(72.32%)، ارتفعت مقارنة مع نسبة كفاءة الاستخدام وفق البداية المبكرة التي كانت تساوي(69.64%)، وهذا ما يعني أن طريقة بيرجس في عملية التسوية مقياس جيد يمكن أن يعتمد عليها متخذ القرار أو صاحب المشروع في تسوية المواردة البشرية

المطلب الثالث: تقييم جدولة الموارد البشرية ومقارنة طرق التسوية

بعد جدولة الموارد البشرية حسب البداية المبكرة والبداية المتأخرة وتسويتها حسب طريقة الإنحرافات وطريقة بيرجس سنقوق بعملية مقارن بين الطريقتين و نوضح أي الطريقتين هي الأفضل في عملية الجدولة والتسوية

أولا: تقييم جدولة الموارد البشرية حسب البداية المبكرة والمتأخرة

تم جدولة الموارد البشرية للمشروع حسب البداية المبكرة والمتأخرة وقد توصلنا إلى أنه في كلتا الحالتين فقد وصل عدد العمال في المشروع 12 عاملا مما يعني أن لصاحب المشروع الحرية ،إما ان يبدأالمشروع وفق البداية المبكرة وفي هذه الحالة سوف يتنزف امولا كبيرة أو يبدأ المشروع وفق البداية المتأخرة وفي هذه الحالة سوف يقوم بالمناورة من خلال الفوائض الزمنية التي تتوفر عليها الأنشطة غير الحرجة.

ثانيا: أهم النتائج المتوصل إليها بواسطة طرق التسوية

تمت عملية التسوية وفق طريقتين هما طريقة الإنحرافات وطريقة بيرجس

2-1 أهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال التسوية وفق طريقة الإنحرافات

تعتمد عملية التسوية للموارد البشرية وفق طريق الانحرافات على حساب معامل الاختلافية الذي وجدنا نسبته قبل عملية التسوية 24% وبعد إيجاد متوسط التحميل الذي تمثل في08 عمال خلال دورة حياة المشروع، والقيام بعملية التسوية للأنشطة غير الحرجة فتحصلنا على معامل إختلافية جديد والذي يتمثل بمعامل الإختلافية بعد التسوية وقدرة نسبته 23% وعليه نستنتج أن النسبة انخفضت وهذا ما يدل على أن عملية التسوية بطريقة الإنحرافات تعتبر مقياس جيد من أجل الإستغلال الأمثل للموارد البشرية من جهة وتخفيض تكاليف وأعباء المشروع من جهة أخرى .

2-2 أهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال التسوية وفق طريقة بيرجس

في هذه الطريقة وبعد حساب مجموع مربعات الأنشطة غير الحرجة (النتائج موضحة لجميع الأنشطة في الملاحق) تم رسم المدرج التكراري لطريقة بيرجس وحساب نسبة الكفاءة التي بلغت72.32 %، في حين بلغت الطاقة العاطلة من الموارد البشرية 27.68 %

3- المقارنة بين النتائج

من خلال عملية التسوية وفق الطريقتين المشار إليها سابقا فقد وصل العدد الأقصى للموارد البشرية لكلا الطريقتين 12 عاملا،في حين كانت نسبة إستغلال الموارد البشرية المثلى حسب طريقة بيرجس أفضل منها حسب طريقة الإنحرافات.

المطلب الرابع:مناقشة نتائج الدراسة

بعد عرض نتائج الدراسة المتحصل عليها وبعد القيام بعملية الجدولة وفق البداية المبكرة والبداية المتاخرة وكذا القيام بعملية التسوية، سوف نتطرق في هذا المطلب إلى مناقشة النتائج المتوصل إليها من خلال الدراسة التطبيقية والتي كانت على مشروع بناء محطة تصفية لمؤسسة سوناطراك وذلك كالتالي:

- مدة إنجاز المشروع هي 56 أسبوع.
- تضمنت شبكة المشروع مسار حرج واحد فقط والممثل بالأنشطة الحرجة التالية

A-C-D-E-G-H-L-N

- تضمنت شبكة المشروع أنشطة غير حرجة والممثلة في الأنشطة التالية

B-F-I-J-M-K

- عدد العمال (الموارد البشرية) وفق الجدولة للبداية المبكرة كانت 12 عاملا
- عدد العمال (الموارد البشرية) وفق الجدولة للبداية المتأخرة كانت 12 عاملا

❖الطاقة المستغلة للمشروع وفق البداية المبكرة هي 672

❖نسبة كفاءة الإستخدام وفق الداية المبكرة هي 69.64%

❖الطاقة الضائعة تقدر ب 30.36%

❖الطاقة المستغلة للمشروع وفق البداية المتاخرة هي 672

❖نسبة كفاءة الإستخدام وفق الداية المتاخرة هي 69.64%

❖الطاقة الضائعة تقدر ب 30.36%

❖ لاتوجد أفضلية لطريقة على اخرى وبالتالي يمكن للمشروع أن ينطلق غما وفق البداية المبكرة او البداية المتاخرة.

❖تسوية الموارد البشرية وفق البداية المبكرة وبطريقة الإنحرافات تتمثل أساسا في حساب معامل التحميل والذي قدر ب 08 عمال/اليوم.

❖حساب معامل الإختلافية قبل عملية التسوية قدر ب24%

❖حساب معامل الإختلاف بعد القيام بعملية التسوية وفق طريقة الإنحرافات قدرت ب 23.%

❖تسوية الموارد البشرية بإستخدام طريقة بيرجس تتمثل في حساب مجموع مربعات الموارد البشرية للأنشطة غير الحرجة.

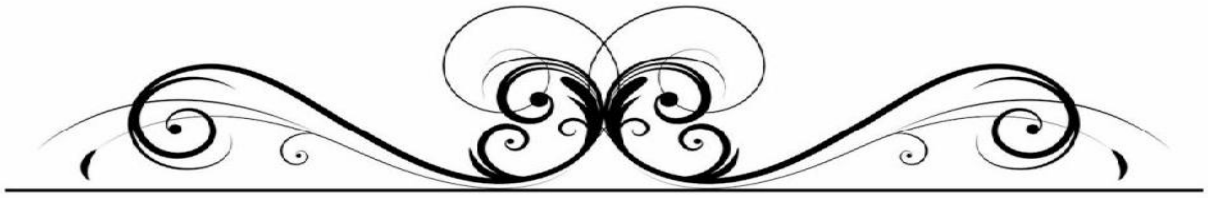
❖نسبة كفاءة الإستخدام بطريقة بيرجس قدرت ب 72.32%

❖الطاقة العاطلة وفق طريقة بيرجس قدرت ب27.68%

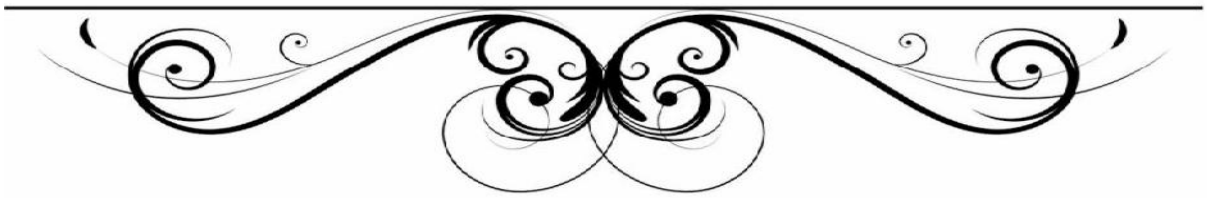
❖طريقة بيرجس أفضل طريقة في عملية تسوية الموارد البشرية مقارنة بطريقة الإنحرافات.

خلاصة الفصل الثالث

بعد تطبيق الدراسة التطبيقية على مشروع الدراسة والمتمثل في بناء محطة تصفية لشركة سوناطراك توصلنا إلى أن المشروع يتم إنجازه خلال مدة تقدر ب56 أسبوع، كما أن شبكة المشروع لها مسار حرج واحد فقط، أما عملية الجدولة والتي تمت إما وفق البداية المبكرة او البداية المتاخرة فقد كانت لهما نفس النتائج والمتمثلة في الحصول على 12 عاملا خلال مدة انجاز المشروع، وبتطبيق طريقة التسوية للموارد البشرية بإستخدلم طريقة الإنحرافات وطريقة بيرجس توصلنا إلى أن أحسن طريقة للتسوية هي طريقة بيرجس.



الخـــــاتمة



الخاتمة

تعتبر المشاريع من أهم دعائم الاقتصاد العالمي والوطني فهي تسعى بالدرجة الأولى إلى خلق منتوجات جديدة تنافسية مع إتاحة الفرص للإبداع والاكتشاف، وبغض النظر عن نوع المشروع و حجمه يمكن لأي مشروع أن يتأثر بمجموعة من المتغيرات الداخلية والخارجية ووفق البيئة الاقتصادية المحيطة به ومن أجل التأقلم مع هذه الظروف والمتغيرات وانجاز وتنفيذ المشروع حسب ما هو مخطط له لابد من توفرا إدارة واعية وفعالة تشرف على عملية تخطيط وجدولة فعاليات المشروع، وذلك بإستخدام أفضل الطرق العلمية في تحديد العدد الأمثل من الموارد البشرية من خلال استخدام مجموعة من الأساليب، وتعتبر الأساليب العلمية الحديثة كأساليب التحليل الشبكي مثل طريقة المسار الحرج(CPM) من أهم الأساليب المستخدمة في عملية جدولة الموارد البشرية.

ولقد حاولنا في دراستنا هذه توضيح أهمية ذلك من خلال ثلاث فصول ففي الفصل لأول تطرقنا إلى الدراسات السابقة والإطار النظري في الفصل الثاني تطرقنا إلى الإطار التطبيقي وتقديم المؤسسة وفي الفصل الأخير تطرقنا إلى دراسة وتحليل النتائج ، وذلك من خلال دراسة مشروع بناء محطة تصفية لشركة سوناطراك بإستخدام طريقة التحليل الشبكي وذلك بالاعتماد على برنامج (WIN QSB) كما قمنا بعملية جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة والبداية المتأخرة ،كما تم حساب الطاقة المستغلة والضائعة في كلتا الحالتين، ومن أجل الاستغلال الامثل للموارد البشرية قمنا بعملية تسوية الموارد البشرية وفق طريقة الانحرافات وطريقة بيرجس مع حساب الطاقة المستغلة والضائعة ، ومن خلال طرح الإشكالية

"كيف يمكن جدولة وتسوية الموارد البشرية في المشاريع بإستخدام أسلوب التحليل الشبكي؟

اختبار الفرضيات

ومن خلال الدراسة التي قمنا بها للتحقق من صحة الفرضيات التي طرحنها لحل الإشكالية الرئيسية وذلك على النحو التالي:

ـ تم قبول الفرضية الأولى" دور التخطيط والجدولة في إدارة المشاريع وذالك لضمان السير الحسن في ضبط الموارد البشرية للمشروع باستخدام التحليل الشبكي " وذلك لأهمية التخطيط و الجدولة بإعتبارهما وظيفتان أساسيتان من وظائف الإدارة .

✓ـ كما تم قبول الفرضية الثانية " دور التحليل الشبكي في جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة والبداية المتأخرة"،"، فلشبكات الأعمال أهمية بالغة في جدولة موارد المشروع وفق البدايتين فهي تسهل على متخذ القرار في عملية التخطيط والجدولة، من خلال الاعتماد على مجموعة من الطرق والأساليب الحديثة والتي كان أهمها طريقة المسار الحرج (CPM).

ـ أما فيما يتعلق بالفرضية الثالثة التي كانت تتمثل في " التسوية للموارد البشرية بطريقة الانحرافات و طريقة بيرجس تساعد في رفع نسبة كفاءة الاستخدام وتقليل الطاقة العاطلة ".

فقد تم إثبات صحة الفرضية بعد إستخدام طق التسوية والمتمثلة في طريقة الإنحرافات وطريقة بيرجس والتي أدت إلى زيادة ورفع نسبة كفاءة الاستخدام.

نتائج الدراسة

من خلال الدراسة النظرية والتطبيقية توصلنا إلى مجموعة من النتائج:

1-نتائج الدراسة النظرية

- المشروع عبارة عن مجموعة من المهام تهدف إلى إيجاد منتج أو خدمة ويتميز بخصائص كما يمكن أن يتعرض لمخاطر تعرقل سيره الحسن.
- لكل مشروع مدة زمنية محددة تعرف بدورة حياة المشروع.
- تتمثل إدارة المشروع بمجموعة من الوظائف الإدارية هي: التخطيط والتنظيم، الجدولة، التوجيه والرقابة.
- تستخدم أساليب التحليل الشبكي في تخطيط وجدولة الموارد البشرية.
- تعتبر طريقة أسلوب المسار الحرج (CPM) من بين أهم الأساليب المستخدمة في التخطيط والجدولة.

2- نتائج الدراسة التطبيقية

- يتكون مشروع بناء محطة تصفية لشركة سوناطراك من 14 نشاط رئيسي.
- يحتوي المشروع على مسار حرج واحد فقط بمدة زمنية تقدر ب56 أسبوع.
- عدد العمال(الموارد البشرية) قدر ب12 عاملا خلال دورة حياة المشروع وكان هذا العدد هو نفسه إما وفق البداية المبكرة أو البداية المتأخرة.
- جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة بينت وجود طاقة كلية للموارد البشرية مقدرة بـ672 منها468 تمثل طاقة مستغلة أم الباقي فهي عبارة عن طاقة ضائعة المقدرة ب204 التي تكلف صاحب المشروع أعباء إضافية.
- جدولة الموارد البشرية وفق البداية المتاخرة بينت وجود طاقة كلية للموارد البشرية مقدرة بـ672 منها468 تمثل طاقة مستغلة أم الباقي فهي عبارة عن طاقة ضائعة المقدرة ب204 التي تكلف صاحب المشروع أعباء إضافية.
- قدرت نسبة كفاءة الإستخدام في حالة جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة قبل عملية التسوية 69.64% أما الطاقة الضائعة قدرت ب 30.36% .

- قدرت نسبة كفاءة الإستخدام في حالة جدولة الموارد البشرية وفق البداية المتاخرة قبل عملية التسوية 69.64% أما الطاقة الضائعة قدرت ب 30.36% .
- بتطبيق عملية التسوية بإستخدام طريقة الإنحرافات والتي تمثلت في حساب معامل التحميل والذي قدر ب08عمال/اليوم.
- بلغ معامل الاختلافية في حالة جدولة الموارد البشرية وفق البداية المبكرة قبل عملية التسوية 24% أما بعد عملية التسوية انخفض إلى 23% والتي تعني زيادة استغلال حجم العمالة بشكل جيد، وهذا ما يدل على كفاءة عملية التسوية بطريقة الانحرافات.
- ارتفاع نسبة كفاءة الاستخدام بعد عملية التسوية بطريقة بيرجس إلى 72.32% بعدما كانت تصل نسبة كفاءة الاستخدام وفق البداية المبكرة 69.64%، وهذا ما يدل على كفاءة عملية التسوية بطرية بيرجس.
- طريقة بيرجس في عملية التسوية أفضل من طريقة الإنحرافات.

اقتراحات وتوصيات:

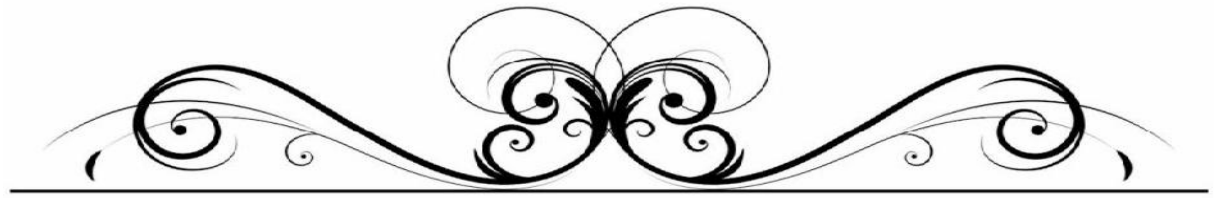
- من خلال نتائج البحث التي توصلنا إليها بعد دراسة تطبيقية لمشروع بناء محطة تصفية لشركة سوناطراك، وأهمية تخطيط وجدولة المشاريع باستخدام أسلوب المسار الحرج (CPM)، نقترح الحلول التالية:

- جدولة الموارد باستخدام التحليل الشبكي الضبابي (المجموعة الضبابية).
- استخدام برنامج MS PROGECT من أجل الدراية الجيدة بعملية الجدولة.
- إعطاء أهمية بالغة لعملية جدولة المورد البشرية للمشروع.

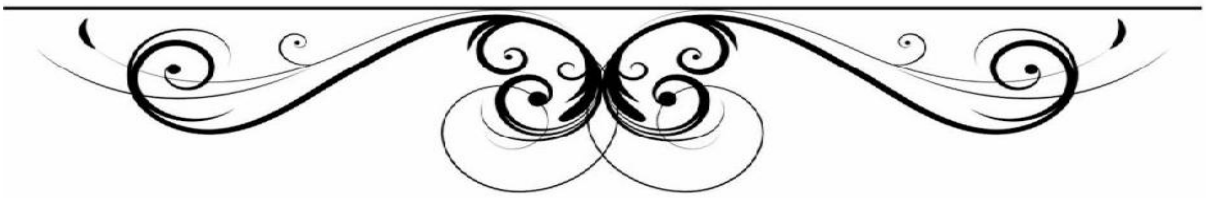
أفاق الدراسة:

- تطرقنا في هذه الدراسة إلى الموارد البشرية و إدارة المشاريع كما تعرفنا على أهمية التحليل الشبكي والمتمثل في أسلوب المسار الحرج (CPM) في عملية جدولة الموارد البشرية، ومما لاشك فيه أن هذه الدراسة ستساهم في توسيع آفاق الدراسة في هذا المجال من أجل تدعيم النتائج أو تعديلها أو التطرق إلى الموضوع من جوانبه الأخرى مع إمكانية طرح إشكاليات لمواضيع جديدة كما يلي:

- دور شبكات الأعمال الحديثة في جدولة الموارد البشرية المحدودة وغير المحدودة.
- أهمية البرامج الحاسوبية المتخصص في بحوث العمليات في إدارة المشاريع وتحليل نتائجها.
- مدى تأثر المشاريع بالعوامل الداخلية والخارجية على مدة إنجاز المشروع باستخدام نظرية المجموعة الضبابية.



قائمة المراجع



قائمة المراجع

قائمة الكتب العربية

إبراهيم نائب، و أنعام باقية. (1999). بحوث العمليات خوارزميات وبرامج حاسوبية. عمان، الأردن: دار وائل للنشر والطباعة.

احمد عبد إسماعيل الصفار، و ماجدة عبد اللطيف التميمي. (2008). بحوث العمليات تطبيقات على الحاسوب. عمان ، الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.

الفضل مؤيد، و العبيدي محمود. (الوراق للنشر والتوزيع). إدارة المشاريع منهج كمي. عمان، الأردن.

الوليد ملحس. (1989). تكنولوجيا الإنشاء وتنظيم المشروعات –التخطيط والبرمجة–. دمشق، سوريا: مديرية الكتب الجامعية مطبعة جامعة دمشق.

جهاد صباح بني هاني. (2014). بحوث العمليات والأساليب الكمية نظرية وتطبيق. عمان، الأردن: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.

حسن إبراهيم بلوط. (2006). إدارة المشاريع ودراسة جدواها الإقتصادية. بيروت، لبنان: دار النهضة العربية.

دلال صادق الجواد، و حميد ناصر الفتال. (2008). بحوث العمليات. عمان، الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

سامي محمد فريج. (2007). البرنامج المالي والزمني للمشروع الإعداد والتحكم. مصر، القاهرة: دار النشر للجامعات.

سليمان محمد مرجان. (2002). بحوث العمليات. بنغازي، ليبيا: دارالكتاب الوطنية.

سهيلة عبد الله سعيد. (2007). الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات. عمان، الأردن: دار الحامد للنشر و التوزيع.

صويص راتب جليل، صويص غالب جليل، و العباسي غالب يوسف. (2010). أساسيات إدارة المشاريع. عمان، الأردن: إثراء للنشر والتوزيع.

عامر الدجاني. (1985). طريقة المسار الحرج في إدارة المشاريع الإنشائية. مصر، القاهرة: دار المستقبل العربي.

عبد الباري إبراهيم درة، و زهير نعيم الصباغ. (2008). إدارة الموارد البشرية في القرن الحادي والعشرين منحنى نظمي. عمان، الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

عبد الرسول عبد الرزاق الموسوي. (2006). مدخل لبحوث العمليات. عمان، الأردن: دار وائل للنشر و التوزيع و الطباعة.

عبد الستار محمد العلي. (2016). إدارة المشروعات العامة. عمان، الأردن: المسيرة للنشر والتوزيع.

عبد السلام زيدان. (2008). إدارة المشاريع. سوريا، دمشق: جامعة سوريا.

علي ,ا .,محمد ,ع & .,عبد الكريم ,ع .(2000) .بحوث العمليات في العلوم التجارية .عمان ,الأردن : دار المستقبل للنشر والتوزيع.

غالب عباسي، و نور برهان محمد. (2013). إدارة المشاريع. عمان، الأردن: الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات.

غالب يوسف عباسي. (1995). أساسيات إدارة المشاريع المتكاملة. عمان، الأردن: كلية الهندسة والتكنولوجيا الجامعة الأردنية.

غسان قاسم داود اللامي، و البياتي أميرة شكر ولي. (2008). إدارة الإنتاج والعمليات مرتكزات معرفية وكمية. عمان، الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

فتحي رزق السوافيري. (1998). الأساليب الكمية في المحاسبة . عمان، الأردن: دار مكتبة الحامد للنشر والتوزيع.

فراس قدري داديخي. (2012). دليل حساب التأخيرات في المشاريع لإعداد المطالبات. حلب، سوريا: شعاع للنشر والعلوم.

كامل بربر. (1997). إدارة الموارد البشرية وكفاءة الأداء التنظيمي. بيروت، لبنان: المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع.

مجدي عبد الله شراره. (2019). الإتجاهات والأدوار الحديثة في إدارة الموارد البشرية. عمان، الأردن: دار وفاء للنشر والتوزيع.

محفوظ أحمد جودة. (2010). إدارة الموارد البشرية. عمان، الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

محمد أحمد طروانة، و سليمان خالد عبيدات. (2009). مقدمة في بحوث العمليات. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة.

محمد حسن شعبان. (2012). الإدارة الحديثة للمشاريع باستخدام القيم المكتسبة – المفهوم والتطبيق. الرياض، المملكة العربية السعودي: معهد الإدارة العامة.

محمد راتول. (2006). بحوث العمليات. الجزائر، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

محمد سالم الصفدي. (1999). بحوث العمليات تطبيق وخوارزميات. عمان، الأردن: دار وائل للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد ماضي توفيق. (2000). إدارة وجدولة المشاريع خطوات تخطيط وتنظيم وجدولة مراحل تنفيذ المشروع وكيفية الرقابة عليها. –الإسكندرية، مصر: الدار الجامعية.

منعم زمير الموسوي. (1992). الأساليب الكمية في الإدارة. عمان، الأردن: دار زهران للطباعة والنشر.

موسى أحمد خير الدين. (2014). إدارة المشاريع المعاصرة (المجلد الطبعة الثانية). عمان، الأردن: وائل للنشر والتوزيع والطباعة.

مؤيد الفضل. (2009). تقييم وإدارة المشروعات المتوسطة والكبيرة. عمان، الأردن: الوارق للنشر والتوزيع.

مؤيد عبد الحسين الفضل. (2008). المنهج الكمي في إدارة الوقت . الرياض، السعودية: دار المريخ للنشر والتوزيع .

نجم عبود نجم. (2013). مدخل إلى إدارة المشروعات. عمان، الأردن: دار الوراق للنشر و التوزيع.

نجم عبود نجم. (2012). مدخل إلى الأساليب الكمية مع تطبيق باستخدام Microsoft EXCEL. عمان، الأردن: دار الوراق للنشر والتوزيع.

المذكرات

دريدي أحلام. (2017). الاساليب الكمية في التسيير ، دور إستخدام بحوث العمليات في تحسين أداء المؤسسات الجزائرية . 44. بسكرة، الجزائر: جامعة محمد خيضر.

شمشام حفيظة. (2014). المفاضلة بين نماذج شبكات الأعمال التقليدية والحديثة في التخطيط ومراقبة المشاريع دراسة حالة، مشروع بناء السكن الاجتماعي"بسكرة. 45. الجزائر: جامعة محمد خيضر بسكرة.

المقالات العلمية

زهير حسن عبدا الله. (2010). دراسة تأثير التحميل على تخصيص وتسوية الموارد البشرية لمشروع بناية الأقسام العلمية. مجلة جامعة كربلاء العلمية ، 08 (04)، 188.

قائمة الكتب الأجنبية

Djuto, E. (2004). management des projets Techniques d'évaluation, analyse, choix et planification. paris, france: L'armattan.

hamedi, K. (2009). analyse des projets et leur financement. Alger, Alger: imprimerie, es-Salem.

Henri, p. m., & Etienne, C. (2003). comment manager un projet. france: édition d'organisation.

Lopez, P., & Patrick, E. (1999). L'ordonnancement. paris: édition Economica.

vidrine, J. P. (1985). technique quantitatives de gestion. Paris: librairie vubert.

Yvong, P. (1980). recherche opérationnelles techniques décisionnelles. canada: gaetan Morin édition.

قائمة الملاحق

الملحق رقم01: تحريك الأنشطة غير الحرجة في عملية التسوية بإستخدام طريقة بيرجس

النشاطM

4	3	2	1M	المورد	
03	03	03	03	03	2-0
11	11	11	11	11	4-2
11	11	11	11	11	6-4
11	11	11	11	11	8-6
08	08	08	08	08	10-8
08	08	08	08	08	12-10
10	10	10	10	10	14-12
10	10	10	10	10	16-14
10	10	10	10	10	18-16
10	10	10	10	10	20-18
10	10	10	10	10	22-20
11	11	11	11	11	24-22
11	11	11	11	11	26-24
10	10	10	10	10	28-26
09	09	09	09	09	30-28
09	09	09	09	09	32-30
12	12	12	12	12	34-32
08	08	08	08	08	36-34
04	04	04	04	08	38-36
04	04	04	08	08	40-38
04	04	08	08	08	42-40
05	09	09	09	05	44-42
09	09	09	05	05	46-44
09	09	05	05	05	48-46
09	05	05	05	05	50-48
06	06	06	06	06	52-50
06	06	06	06	06	54-52
06	06	06	06	06	56-54
2211	2186	2153	2120	2112	المجموع

لايمكن تحريك النشاط M

النشاط J

3	2	1J	المورد	
03	03	03	03	2-0
11	11	11	11	4-2
11	11	11	11	6-4
11	11	11	11	8-6
08	08	08	08	10-8
08	08	08	08	12-10
10	10	10	10	14-12
10	10	10	10	16-14
10	10	10	10	18-16
10	10	10	10	20-18
10	10	10	10	22-20
11	11	11	11	24-22
11	11	11	11	26-24
10	10	10	10	28-26
09	09	09	09	30-28
09	09	09	09	32-30
08	08	08	12	34-32
04	04	08	08	36-34
08	12	12	08	38-36
12	12	08	08	40-38
12	08	08	08	42-40
05	05	05	05	44-42
05	05	05	05	46-44
05	05	05	05	48-46
05	05	05	05	50-48
06	06	06	06	52-50
06	06	06	06	54-52
06	06	06	06	56-54
2144	2144	2112	2112	المجموع

لا يمكن تحريك النشاطj

النشاط K

5	4	3	2	1K	المورد	
03	03	03	03	03	03	2-0
11	11	11	11	11	11	4-2
11	11	11	11	11	11	6-4
11	11	11	11	11	11	8-6
08	08	08	08	08	08	10-8
08	08	08	08	08	08	12-10
10	10	10	10	10	10	14-12
10	10	10	10	10	10	16-14
10	10	10	10	10	10	18-16
10	10	10	10	10	10	20-18
10	10	10	10	10	10	22-20
11	11	11	11	11	11	24-22
11	11	11	11	11	11	26-24
10	10	10	10	10	10	28-26
05	05	05	05	05	09	30-28
05	05	05	05	09	09	32-30
08	08	08	12	12	12	34-32
08	08	12	12	12	08	36-34
08	12	12	12	08	08	38-36
12	12	12	08	08	08	40-38
12	12	08	08	08	08	42-40
09	05	05	05	05	05	44-42
05	05	05	05	05	05	46-44
05	05	05	05	05	05	48-46
05	05	05	05	05	05	50-48
06	06	06	06	06	06	52-50
06	06	06	06	06	06	54-52
06	06	06	06	06	06	56-54
2136	2160	2160	2160	2136	2112	المجموع

يمكن تحريك النشاط k بمقدار الفائض

النشاط I

5	4	3	2	1I	المورد	
03	03	03	03	03	03	2-0
11	11	11	11	11	11	4-2
11	11	11	11	11	11	6-4
11	11	11	11	11	11	8-6
08	08	08	08	08	08	10-8
08	08	08	08	08	08	12-10
10	10	10	10	10	10	14-12
10	10	10	10	10	10	16-14
10	10	10	10	10	10	18-16
10	10	10	10	10	10	20-18
10	10	10	10	10	10	22-20
06	06	06	06	06	11	24-22
06	06	06	06	11	11	26-24
05	05	05	10	10	10	28-26
05	05	10	10	10	05	30-28
05	10	10	10	05	05	32-30
13	13	13	08	08	08	34-32
13	13	08	08	08	08	36-34
13	08	08	08	08	08	38-36
12	12	12	12	12	12	40-38
12	12	12	12	12	12	42-40
09	09	09	09	09	09	44-42
05	05	05	05	05	05	46-44
05	05	05	05	05	05	48-46
05	05	05	05	05	05	50-48
06	06	06	06	06	06	52-50
06	06	06	06	06	06	54-52
06	06	06	06	06	06	56-54
2206	2176	2146	2116	2126	2136	المجموع

يمكن تحريك النشاط I بأسبوعين فقط

النشاط F

5	4	3	2	1l	المورد	
03	03	03	03	03	03	2-0
11	11	11	11	11	11	4-2
11	11	11	11	11	11	6-4
11	11	11	11	11	11	8-6
08	08	08	08	08	08	10-8
08	08	08	08	08	08	12-10
10	10	10	10	10	10	14-12
10	10	10	10	10	10	16-14
10	10	10	10	10	10	18-16
06	06	06	06	06	10	20-18
06	06	06	06	10	10	22-20
06	06	06	10	10	06	24-22
06	06	10	10	06	06	26-24
10	14	14	10	10	10	28-26
14	14	10	10	10	10	30-28
14	10	10	10	10	10	32-30
08	08	08	08	08	08	34-32
08	08	08	08	08	08	36-34
08	08	08	08	08	08	38-36
12	12	12	12	12	12	40-38
12	12	12	12	12	12	42-40
09	09	09	09	09	09	44-42
05	05	05	05	05	05	46-44
05	05	05	05	05	05	48-46
05	05	05	05	05	05	50-48
06	06	06	06	06	06	52-50
06	06	06	06	06	06	54-52
06	06	06	06	06	06	56-54
2180	2180	2148	2116	2116	2116	المجموع

يمكن تحريك النشاط F بأسبوعين فقط

النشاطB

2	1B	المورد	
03	03	03	2-0
08	08	11	4-2
08	11	11	6-4
11	11	11	8-6
11	11	08	10-8
11	08	08	12-10
10	10	10	14-12
10	10	10	16-14
10	10	10	18-16
06	06	06	20-18
06	06	06	22-20
10	10	10	24-22
10	10	10	26-24
10	10	10	28-26
10	10	10	30-28
10	10	10	32-30
08	08	08	34-32
08	08	08	36-34
08	08	08	38-36
12	12	12	40-38
12	12	12	42-40
09	09	09	44-42
05	05	05	46-44
05	05	05	48-46
05	05	05	50-48
06	06	06	52-50
06	06	06	54-52
06	06	06	56-54
2116	2116	2116	المجموع

يمكن تحريك النشاط B بمقدار الفائض