Journal of Economics and Administrative Sciences (JEAS)

Available online at http://jeasiq.uobaghdad.edu.iq

أستخدام طريقة المسار الحرج CPM في جدولة مشروع (تبليط شارع حي العامل سايد الاياب بطول 1,25كم) لتقليل وقت انجاز المشروع

أ.م.د. مها كامل جواد
جامعة بغداد , بغداد , العراق
+9647702517340 ,
dr.maha2000@yahoo.com

الباحث/ علي جواد كاظم
جامعة بغداد , بغداد , العراق
+9647732868192 ,
engali1986@yahoo.com

Received: 3/7/2019 **Accepted :26/8/2019** **Published :June / 2020**

هذا العمل مرخص تحت اتفاقية المشاع الابداعي نَسب المُصنَّف - غير تجاري - الترخيص العمومي الدولي 4.0
Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

مستخلص البحث:-

يتطلب تطبيق مفهوم جدولة المشاريع في المنظمات بصورة عامة مجموعة اجراءات ومتطلبات, والاهم من كل ذلك هو فهم ومعرفة الادوات والتقنيات والتي تسمى اساليب جدولة المشاريع, وتعاني مشاريع مديرية البلدية في محافظة كربلاء المقدسة من مشكلة تلكؤ انجاز مشاريعها وفوضى عارمة في طرق تنفيذها, لذا سعى البحث الى تقديم المساعدة الى هذه المديرية وتبيان كيفية جدولة المشاريع باستعمال احد الاساليب العلمية المتطورة التي اثبتت مدى قدرتها على جدولة اي مشروع وامكانيتها في تعجيل وقت انجازه, فضلا عن اظهار سهولة استعمالها وفاعلية نتائجها, خصوصاً مع استحداث برامج حاسوبية متطورة ومتخصصة في هذا المجال, وتم كذلك استعمال احد اساليب الجدولة المتنوعة, وخلص البحث الى جملة استنتاجات منها تأخر معظم المشاريع عن اوقاتها المحددة لعدة أسباب من أهمها هو عدم وجود تخطيط وجدولة جيدة تتلائم وزيادة عدد المشاريع وتنوعها، وكذلك بين البحث امكانية تقليل وقت انجاز المشروع, ومن اهم توصيات البحث حث دوائر البلدية والجهات الحكومية واللجان المختصة بإعداد الكشوفات التخمينية للمشاريع، وكذلك الشركات المنفذة والمقاولين، بإستعمال الاساليب والبرامجيات الحديثة في جدولة المشاريع، والسيطرة على الوقت في تخطيط وجدولة المشاريع لضمان عدم تأخرها وتسليمها في الوقت المحدد.

المصطلحات الرئيسة للبحث/ (جدولة مشروع, طريقة المسار الحرج, CPM)

المقدمة:-

الكثير من المشاريع التي قد تم القيام بتنفيذها من خلال مؤسسات ودوائر البلدية التابعة لوزارة البلديات تتميز بكبر حجمها وتعقيدها, والملاحظ عليها هو استخدامها لاساليب جدولة قديمة وتقليدية في اليات انجاز هذه المشاريع ومن هذه الاساليب هي مخططات جانت, كذلك تمت ملاحظة تلكؤ وتأخير انجاز الكثير من المشاريع عن المواعيد المحددة لها والسبب في ذلك هو لعدم وجود اي ربط ما بين فعاليات وانشطة المشاريع المتنوعة من جانب وكذلك عدم امكانية التعرف على اسباب التتابع المنطقية بالطريقة الصحيحة, فضلا عن عدم القيام بتوظيف علاقات تتابعية منطقية للانشطة في جدولة هذه المشاريع.

ومن هنا بدأت الادارات الواعية والكفوءة بمواكبة التطور وببذل الجهود الكبيرة من خلال القيام بعملية الاشراف على جدولة تنفيذ المشاريع وذلك عن طريق استخدام تقنيات كمية وعلمية متطورة ومنها (طريقة المسار الحرج CPM) لاجل التاكد من تنفيذ المشاريع بأقصر وقت ممكن وتلافي اي تأخير وبالتالي ضمان تحقيق اهداف المنظمة.

مشكلة البحث:-

معظم المشاريع في العراق وفي محافظة كربلاء المقدسة تحديداً تعاني من تلكؤ انجاز المشاريع الخدمية وفوضى عارمة في طرق تنفيذها, ومنها عينة البحث المتمثلة بمشروع (تبليط شارع حي العامل ساید الایاب بطول 1,25كم), وبالتالي فان المشكلة الحقيقية للبحث تتمحور حول عدم وعي المؤسسات الحكومية والجهات المسؤولة عن تنفيذ المشروع لمفهوم جدولة المشاريع عند القيام بوضع الخطط الهندسية والادارية في احالة المشاريع الى المقاولين وطريقة تنفيذها للمشروع ومدى تأثير هذا في موعد انجاز المشروع, مما ادى الى تلكؤ وتأخر انجاز المشاريع عن المواعيد المحددة لها.

ومن هنا تنبثق عدة تساؤلات هي :

1- ما مدى وجود جدولة لمشروع تبليط شارع حي العامل ؟
2- ما مدى استخدام شبكات الاعمال في جدولة مشروع تبليط شارع حي العامل ؟
3- ما امكانية تقليل وقت انجاز المشروع ؟

اهمية البحث:-

اهمية هذا البحث تتمثل في توضيحه لخطوات تطبيق احد تقنيات شبكات الاعمال ومدى الاستفادة منها وهي (طريقة المسار الحرج CPM) التي لها القدرة على القيام بجدولة وتخطيط المشروع , فضلا عن امكانيتها في تقليل وقت انجاز المشروع.

اهداف البحث:-

يهدف هذا البحث الى ما يأتي :

1. عرض الجدولة المعتمدة في تنفيذ مشروع (تبليط شارع حي العامل ساید الایاب بطول 1,25كم).
2. استخدام احد اساليب شبكات الاعمال وهي طريقة المسار الحرج (CPM) في جدولة المشروع.
3. تعجيل وقت انجاز المشروع.

دراسات سابقة:-

1- (Al-Budeiri, 2015) رسالة ماجستير, كلية الادارة والاقتصاد, جامعة بغداد.

أ- عنوان الدراسة : (استعمال اسلوب التحليل الشبكي لتقليل زمن انجاز مشروع خط سكة حديد بصرة – فاو).

ب- مشكلة الدراسة : تلكؤ مشروع خط سكة حديد بصرة – فاو وتاخر الانجاز عن الموعد المحدد.

ت- اهداف الدراسة : يهدف الى تقليل زمن انجاز مشروع (خط سكة حديد بصرة – فاو).

ث- المنهج المتبع : دراسة حالة.

ج- اهم الاستنتاجات : ان سبب عدم انجاز المشروع هو عدم الاعتماد على اساليب علمية في ادارته والدليل على ذلك هو الانحرافات التي عانى منها المشروع.

2- (Ibn Abbas and Mayouf, 2017) كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير , جامعة الشريف مساعديه.
أ- عنوان الدراسة : (استعمال التخطيط الشبكي بتقنية جانت في انشاء مشروع بيداغوجي بجامعة سوق اهراس).
ب- مشكلة الدراسة : المشاريع تعاني من فوضى في التنفيذ وتأخير في الانجاز.
ت- اهداف الدراسة : معالجة مشكلة اهدار الوقت والتأخير في الانجاز وكذلك توضيح استخدام اساليب التحليل الشبكي.
ث- المنهج المتبع : دراسة حالة.
ج- اهم الاستنتاجات : ان تقنيات الجدولة تسمح لنا بإيجاد طريقة معينة لإدارة مشروعنا على اكمل وجه, وهذا يساعد منفذي المشاريع على علاج مشكلات عدة منها التأخير في انجاز انشطة المشاريع نتيجة عدم ادارة الزمن الخاص بأنشطة المشروع بشكل علمي وايضا معالجة المشكلة المتعلقة بندرة الموارد من خلال معرفة الانشطة الحرجة وتوجيه العاملين نحوها من اجل انجازها في وقتها المحدد.
3- (Mohsen, 2017) المحاسبة القانونية , مجلس المعهد العالي للدراسات المحاسبية , جامعة بغداد.
أ- عنوان الدراسة : (تدقيق تنفيذ جدولة المشاريع الحكومية – بحث تطبيقي في وزارة التربية).
ب- مشكلة الدراسة : وجود مشاكل عدة تعترض وتواجه عمل المشروعات الاستثمارية في مراحل اعداد التخطيط والتنفيذ والانجاز والتقييم مما يؤثر في عمل المشاريع والمتمثلة في هدر الوقت والمال.
ت- اهداف الدراسة : بيان كيفية جدولة الموارد للمشروع البشرية والمالية وجدولة الوقت والتعرف على معوقات التخطيط الاداري والهندسي.
ث- المنهج المتبع : المنهج الوصفي الاستقرائي.
ج- اهم الاستنتاجات : تلكؤ انجاز المشروع والسبب في ذلك هو عدم وجود تخطيط وجدولة جيدة تلائم وزيادة عدد المشاريع وتنوعها.

اهم ما يميز البحث الحالية عن الدراسات الاخرى:

1- معالجة مشكلة البحث المتمثلة بعدم انجاز المشاريع ضمن الوقت ومن خلال طريقة المسار الحرج (CPM) لجدولة المشروع وتعجيل وقت انجازه.
2- الربط ما بين الجانب النظري والجانب العملي من خلال تطبيق احد اساليب الجدولة النظرية الكمية والعلمية في جدولة احد مشاريع قطاع البلدية المنفذة في محافظة كربلاء المقدسة وبيان امكانية تنفيذه في اقصر وقت ممكن.
3- جاء البحث الحالي ليقوم بجدولة مشروع ضمن قطاع مهم ألا وهو البلديات، وهنا سعى الباحث الى وضع الحلول لبعض المشاكل التي وجدها وإقتراحها للتطبيق للإرتقاء بهذا القطاع المهم.

الجانب النظري

اولاً: مفهوم المشروع :

يجب ان يكون لكل مشروع تاريخ للبدء, ويجب تحديده بوضوح في وقت ما, وعندما يحين هذا التاريخ يجب ان تتم المباشرة بتنفيذ انشطة المشروع , فضلا عن ذلك يجب ان يكون للمشروع تاريخ انتهاء محدد بشكل دقيق, ويجب ان يتم وضع خطة عمل المشروع مع فريق عمل مناسب من اجل انجاز المشروع بما يلبي متطلبات ومواصفات المشروع (Desmond,2004:3), والمشروع هو عبارة عن انشطة مؤقتة تتضمن دائما شيئا فريدا لديها تواريخ البدء والانتهاء للعمل وتستخدم موارد محددة لتحقيق النتائج المطلوبة (Carpenter,2011:2)

ثانياً: جدولة المشروع :

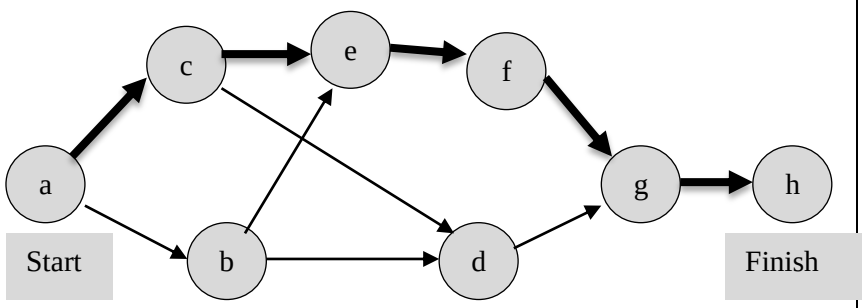
تعد عملية الجدولة مسؤولة عن تحويل خطة عمل المشروع الى خطة زمنية تتحكم وتحرك المشروع ككل, وكذلك تستخدم في متابعة وتنظيم الاحداث والقيام بمراقبة انشطة المشروع, ومن الضروري ان تطبق على كامل نطاق المشروع, ولكن من الضروري ان يتم القيام بتنفيذ اعمال اضافية من اجل ضمان تطبيق الانشطة الخاصة بالجودة, وايضا القيام بتطبيق الانشطة الخاصة بالاستجابة للمخاطر من اجل القدرة على مواجهة المعوقات (Desmond,2004:104-105), وتعرف الجدولة على انها نموذج يعرض الانشطة ويحدد تواريخها ومددها والمراحل المهمة للمشروع, فضلا عن القيام بتخصيص جميع الموارد التي يحتاجها المشروع , وتحديد بداية وانتهاء المشروع ككل, وكذلك هي مسؤولة عن تحديد تتابع واسبقيات الانشطة والتداخل الحاصل بينها (PMI , 2017 :218)

ثالثاً: اسلوب المسار الحرج CPM:

هذا الاسلوب بداياته كانت في الولايات المتحدة في سنة 1958 وهو اسلوب يستخدم في جدولة المشاريع ويعمل على تحديد تتابع انشطة المشروع وتسلسلاتها الزمنية (Bashiwa,2011:325), وتم تطويره على يد الشركتين (Dupont) و (Remington-Rand) ويعد من الادوات التي لا يستخدم فيها الاحتمالات في تقديرات الوقت لكل نشاط , فضلا عن استعماله في المشاريع الصناعية المتكررة مثلما تم استعماله في الصناعات الكيمياوية لشركة (Dupont) وكذلك للمشاريع الخاصة التي تحصل بالصيانة (Al-Obeidi and Fadil, 2010: 156), فضلا عن تطبيقه في جدولة مشاريع البناء ويتم استخدامه في جميع مشاريع البناء المباشرة والمعقدة والكبيرة والصغيرة (Kliem,2008:76), ويعمل هذا الاسلوب على القيام بتحديد البداية المبكرة والبداية المتاخرة وايضا يعمل على تحديد تاريخ الانتهاء المبكر والانتهاء المتاخر لكل انشطة المشروع لاجل تحديد المسار الاطول للشبكة (Heldman&Mangano,2009:369), واصبحت طريقة المسار الحرج من اكثر الطرق التي تعمل على التحكم في جدولة المشاريع وتم تطويرها على اساس تتبع الزمن ومنذ القيام بتقديمها استخدمت في الكثير من المشاريع لادارة مواردها ومراقبة الجودة (Thomsett,2010:132), كما انها تعمل على تقدير وقت محدد لانهاء كل نشاط من انشطة المشروع ويطلق على هذه الطريقة بالطريقة المحددة وذلك لان كل الانشطة لها مواقيت محددة وثابتة (Al-Jawad & Al-Nuaimi & Others, 2015: 219) (Fattal, 2008: 217 - 218), وبالتالي فان هذه الطريقة تعمل على القيام برسم التخطيط الشبكي وبذلك فهي تساعد الجهات القائمة على ادارة المشروع ومعرفة موعد انتهاء المشروع والوقوف على تتابع الانشطة وتحديد الحرجة منها ومراقبتها لضمان انجازها في الوقت المحدد لها (Kliem,2014:237)

ويوضح الشكل (1) مثال عن طريقة المسار الحرج (CPM) :

النشاط/ activity	النشاط السابق	المدة/ يوم
A	A	0
B	a	10
C	b,c	20
D	b,c	30
E	e	40
F	d,f	20
G	g	0



Critical Path = a+c+e+f+g+h=0+20+40+20+0+0=80

شكل (1) مثال عن طريقة المسار الحرج (CPM)

Source: Martinelli, J.Russ & Milosevic, Z.Dragan, (2016), Project Management Toolbox, Second edition, John Wiley & Sonc, Inc, NewJersey, P155

كما ان طريقة المسار الحرج تستخدم نوعين من الاوقات وكما ياتي (Al-Najjar& other, 2017: 330) :-

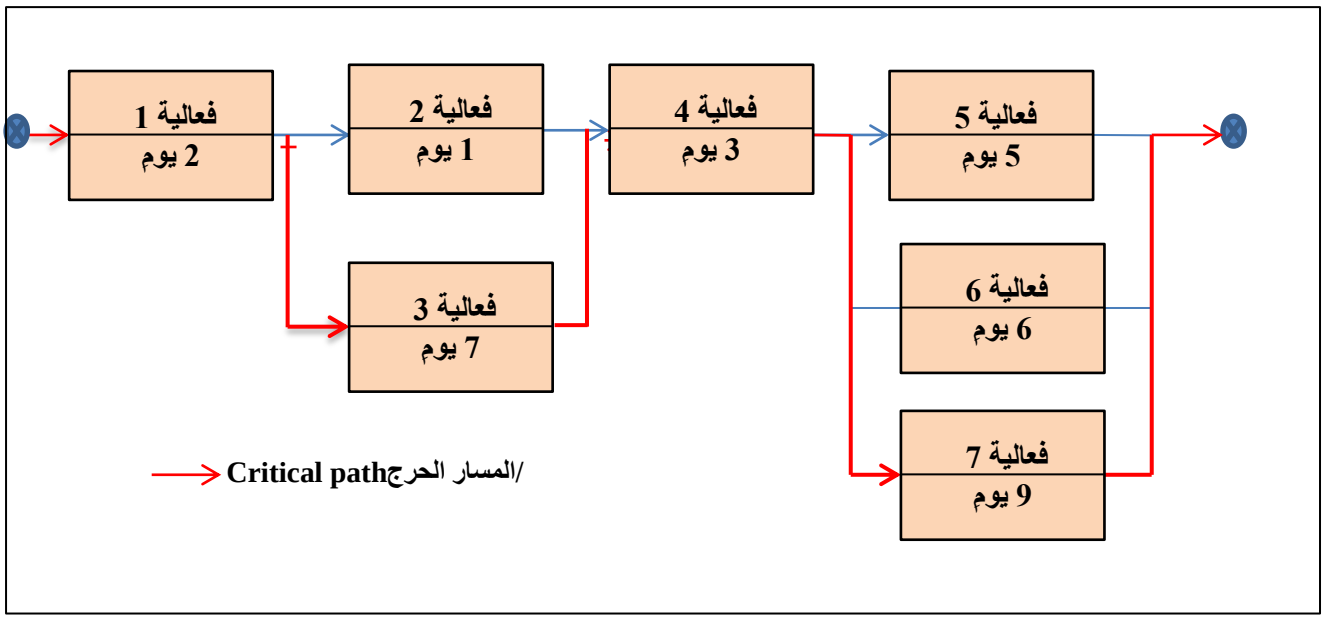
1- الوقت الاعتيادي : وهو الوقت الذي يتم العمل على تقديره وفق ظروف طبيعية لانجاز الانشطة.

2- وقت التعجيل: وهو اقصر وقت قد تحتاجه لانتهاء اي نشاط من انشطة المشروع حينما يتم تخصيص موارد مادية ومالية اضافية.

كما تم تعريف المسار الحرج على انه المسار الاطول على الشبكة والمسؤول عن القيام بتحديد جميع الانشطة الحرجة للشبكة والتي يجب ان لايتاخر تنفيذها عن مواعيدها المحددة وهي مسؤولة ايضا عن اعلام مدير المشروع اين يضع افضل الموارد وايها يمكن تحمل تكاليفه وكذلك الموارد التي لا يمكن تحمل خسارتها (Bender,2010:41-42),

ويوضح الشكل (2) مثال عن المسار الحرج :

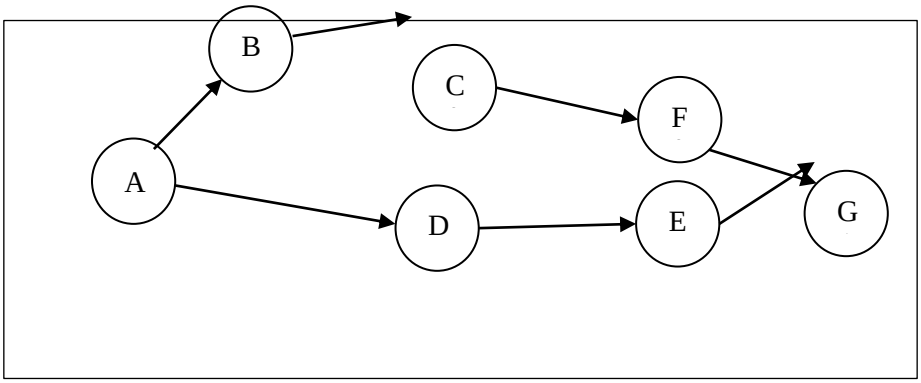
شكل (2) مثال عن المسار الحرج



Source: Alam, M.Duad & Guhl, F.Uwe, (2016), Project Management in practice, Springer – Verlag GmbH Germany, Germany, P87

كما ان هنالك طريقتين لرسم المخطط الشبكي وكما ياتي: (Newitt,2009:39) (Turner,2007:543) : (Meredith&Mantel,2012:338) (Mantel at el,2011:153) (lewis,2011:271)

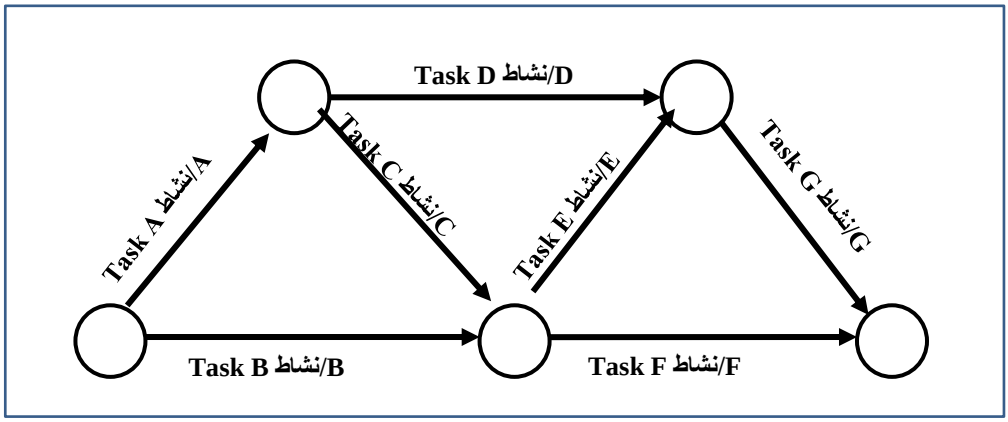
1- الطريقة الاولى هي طريقة النشاط على الحدث (Activity on Nodes) (AON) , وكما مبين في الشكل (3) :



شكل (3) المخطط الشبكي لمشروع بطريقة AON

المصدر : Al-Najjar, Dhafer Hussein and Najjar, Sabah Majid and Jawad, Maha Kamel, (2017), operations research (principles and applications), the first edition, the island of printing and publishing, Baghdad, p. 335

1- الطريقة الثانية هي طريقة النشاط على السهم (AOA) (Activity on Arrow) , وكما مبين في الشكل (4) :



شكل (4) المخطط الشبكي لمشروع بطريقة AOA

Source : Lewis, P.James, (2011), Project Planning Scheduling & control, 5th. Edition, McGraw Hill, Newyork, P272

1- خطوات جدولة المسار الحرج Steps for CPM Scheduling :

للقيام بعمل جدولة المسار الحرج يجب القيام باتباع الخطوات الاتية (McGHEE&McAliney ,2007:161) (Pries& Quigley,2013:69):

1- عمل قائمة بانشطة المشروع المطلوب تنفيذها.
2- استعمال القائمة في تشكيل مخطط الاسهم.
3- تقدير وقت كل نشاط من انشطة المشروع في مخطط الاسهم.
4- التاكيد على تسلسل انشطة المشروع بطريقة واقعية.
5- وضع وقت محدد لكل نشاط وبجانبه كلفته.
6- تحديد المسارات الحرجة للمشروع.
7- القيام باعادة الخطوات السابقة عند الضرورة لكي يتم القيام بتقليص مدد الانشطة قدر الامكان من اجل انهاء المشروع في وقته المحدد.

2- حسابات طريقة المسار الحرج CPM :

يوجد اربعة انواع لهذه الطريقة من الحسابات يمكن ايجادها وهي كما ياتي

: (Pries&Quigley,2013:70) (Richman,2011: 89) (McGHEE&McAliney,2007 :160)

أ- الوقت المبكر لبدء النشاط (EST) : وهو عبارة الوقت الاقرب الذي يمكن البدء فيه بتنفيذ النشاط وهو يمثل الانتهاء المبكر للنشاط السابق.

ب- الوقت المبكر لانتهاء النشاط (EFT) : وهو عبارة عن الوقت الاقرب الذي يمكن ان ينتهي فيه تنفيذ نشاط معين.

ت- الوقت المتأخر لبدء النشاط (LST) : وهو عبارة عن الوقت يمكن ان يبدأ فيه النشاط من دون ان يؤثر على انتهاء المشروع في الزمن المحدد وفق للمسار الحرج.

ث- الوقت المتأخر لانتهاء النشاط (LFT) : وهو الوقت يمكن للنشاط ان ينتهي به من دون ان يؤثر على اتمام العمل في الوقت المحدد.

الجانب العملي

اولاً : جدولة انشطة المشروع :

تم اختيار احد مشاريع مديرية بلدية كربلاء المقدسة وهو مشروع (تبليط شارع حي العامل ساید الایاب بطول 1,25 كم) وللقيام بإعادة جدولة المشروع يتم اتباع الخطوات الاتية :

1- تقسيم المشروع الى انشطة فرعية (WBS)

تم القيام بتقسيم المشروع الى ستة انشطة رئيسية ما عدا انشطة البداية والنهاية , ونظرا لعدم وجود تقسيم WBS من قبل مديرية بلدية كربلاء وممثليها في لجنة الاشراف (المهندس المقيم) , فقد تم الاتفاق مع لجنة اعداد الكشوفات التخمينية التابعة لشعبة مشاريع البلدية بتقسيم كل نشاط رئيسي الى مجموعة انشطة فرعية وبالتالي وصل بذلك العدد الكلي لانشطة المشروع الفرعية (37) نشاط , اذ تم في هذا المشروع تقسيم الانشطة الى (37) نشاط والسبب يعود الى بيان التداخلات والاسبقيات التي تحصل بين الانشطة للحصول على افضل مسار حرج يبين تداخلات تكون قريب للواقع العملي للفعاليات , فعلى سبيل المثال نلاحظ ان احدى انشطة اعمال عبارات الاتصالات من الممكن ان تتداخل ما بين انشطة اعمال الخندق الكهربائي وانشطة اعمال الكابل الضوئي وغيرها , فان زيادة تفصيل الانشطة الفرعية قد اوضحت التداخلات الحاصلة فيما بينها وهذا يؤدي الى تخطيط جيد بطريقة تنفيذ الانشطة واستغلال امثل للوقت الفائض.

2- توزيع التكاليف والمدد الزمنية على انشطة المشروع

تم ادراج التكاليف والمدد الزمنية المقدرة لكل نشاط من الانشطة الفرعية بالاعتماد على تقديرات اصحاب الاختصاص لمهندسي لجنة اعداد الكشوفات التخمينية للمشاريع ممن يعملون في اقسام وشعب المشاريع للدوائر الخدمية (البلدية , والماء , والمجاري , والاتصالات , والكهرباء) ويبين الجدول (1) الفعاليات الرئيسية والفرعية والفعالية السابقة والمدد الزمنية المقدرة والتكاليف لانشطة المشروع :

جدول (1) الفعاليات الرئيسية والفرعية والفعالية السابقة والتكاليف والمدد الزمنية المقدرة لكل انشطة المشروع

الفعالية الرئيسية	الفعالية الفرعية	رمز الفعالية	الفعالية السابقة	الوقت (يوم)	الكلفة المقدرة 1000x دينار عراقي
	فعالية وهمية تمثل بداية الفعاليات	Start		0	0
اعمال البلدية(A)	التهيئة و تجهيز كافة الاليات للقيام بتكسير و قلع التبليط القديم و قشط وحفر وتسوية الطريق مع ادنى عمق عتبة تقع ضمن مقطع الشارع	A1	start	18	18250
	رفع الانقاض الناتجة من قشط الشوارع خارج حدود البلدية	A2	start	18	7300
	اجراءات فحص التربة الطبيعية و معالجة مناطق الروطانات بالجلمود الخشن و سحب المياه الجوفية	A3	A1,A2	10	10450
	فرش و تسوية طبقة من التراب النظيف بسمك 20 سم مع الحدل الجيد بنسبة لاتقل	A4	A3	21	15750

	عن 75%				
	تجهيز المواد و التهيئة لقلع الجانب القديم و حفر المسار و حدل التربة و فرش طبقة من الحصى الخابط صنف C و صب اساس القالب الجانبي و من ثم بناء القالب الجانبي و صبغ بثلاث طبقات من الالوان	A5	A4	21	80500
اعمال المجاري(B)	تجهيز كافة المواد و فحصها (انبوب قياس 200 ملم, حصى خابط صنف D , رمل و حصى مكسر و الاسمنت) و تهيئة المعدات و الاليات لتكسير المسارات و الحفر بعمق (70- 90) سم و مد و كبس وربط الانبوب و تغليف بمادة الحصى الخابط صنف D بسمك 20 سم من جميع الجوانب ودرز منطقة اتصال الانبوب بالمنهول و بنسبة (الاسمنت / الرمل) (1/3)	B1	A5	30	18000
	فعالية وهمية الغاية منها ربط بين الفعالية B1و الفعالية B2 وذلك لانالفعالية B2 تبداء بعد 14 يوم من بدء الفعالية B1	X1	A5	14	0
	حفر و صب فتحات تصريف جانبية بابعاد 40 X 50 سم و سمك 20 سم بعمق 70 - 90 سم و تجهيز و تثبيت المشبك الاهيني (تبدا بعد 14 يوم من بدء الفعالية B1)	B2	X1	25	7500
	فعالية وهمية تربط بين الفعالية B3 و الفعالية B2 وذلك لان الفعالية B3 تبدا بعد 7 ايام من بدء الفعالية B2	X2	X1	7	0
	تهيئة المعدات لرفع او خفض الاغطية الاهينية للمنهولات و بالمنسوب الذي يحد من قبل ممثل بلدية كربلاء	B3	X2	4	100
	فعالية وهمية	X4	B1,B2, B3	0	0
اعمال خندق الكهرباء(C)	تهيئة المعدلات و حفر خندق كونكريتي بابعاد 1م عمق X 1.2 م عرض يحيط بالقابلوات مع رفع الانقاض خارج الموقع	C1	A5	7	600
	القيام برش طبقة من الحصى الخابط صنف B بسمك 25 سم مع الحدل بنسبة 95%	C2	C1	2	1200
	صب مجرى القابلوات باستخدام القالب الخشبي الصقيل بالكونكريت المسلح مع الدفن	C3	C2	20	27000
اعمال عبارات الاتصالات(D)	التهيئة للقيام باعمال الحفر مكان منهول و الصب بالكونكريت بابعاد 160X160X160 سم بسمك جدران 20 سم خاضع للفحوصات ووضع الانابيب بارتفاع 20 سم على قاعدة المنهول مع وضع غطاء الاهين و كل مايتطلب العمل	D1	A5	20	25200
اعمال الكابل الضوئي(E)	التهيئة للقيام باعمال حفر للمكان المنهول و الصب بالكونكريت بابعاد X160X160160 سم بسمك جدران 20 سم خاضع للفحوصات المختبرية و تجهيز وو ضع غطاء الاهين بابعاد 60 X90 سم و ارتفاع 12 سم و كل ما يتطلب العمل	E1	A5	14	21000
اعمال الماء(F)	تجهيز كافة المواد و فحصها انبوب بلاستك 225 ملم 110 ملم و التهيئة للقيام باعمال التكسير لعتبات الدور و الحفر بعمق 140 سم و عرض 50 سم و مد الانابيب و الدفن بالتراب النهري تحت الانبوب بسمك 15 سم وفوقه بسمك 25 سم واتمام الدفن	F1	A5	25	13000
	التهيئة للقيام بتحرير مصادر التغذية الفرعية على الانبوب الاسبست قطر 225 ملم	F2	F1	2	1100
	القيام بربط المصادر الفرعية للانبوب البلاستك قطر 110 ملم بالانبوب البلاستك قطر 225 ملم المنفذ حديثا و الغاءذها من الانبوب الاسبست قطر 225 ملم مع ربط بداية و نهاية الانبوب البلاستك قطر 225 ملم	F3	F1	3	1300
	القيام بالغاء مصادر التغذية لانبوب الاسبست قطر 225 ملم القديم	F4	F3,F2	2	250
اعمال بلدية	فرش وتسوية طبقتين من الحصى الخابط صنف B سمك الطبقة 15 سم مع حدل جيد بنسبة لاتقل عن 95% لكل طبقة ناجحة بالفحص	A6	X4,C3, D1,E1, F4	30	94800
اعمال عبارات الاتصالات	تجهيز كافة المواد و فحصها (انبوب بلاستك 160 ملم , تراب نهري , شريط تحذيري ,رمل مغسول و حصى مكسر و اسمنت و حديد تسليح ,جلمود متوسط الحجم ,غطاء الاهين)	D2	A6	14	12960
	التهيئة للقيام بالحفر بعمق 110 سم و عرض 60 سم و مد الانابيب بثلاثة خطوط و فرش طبقتين من التراب النهري اسفل و اعلى الانابيب بارتفاع 10 و 30 سم على	D3	A6	14	4320

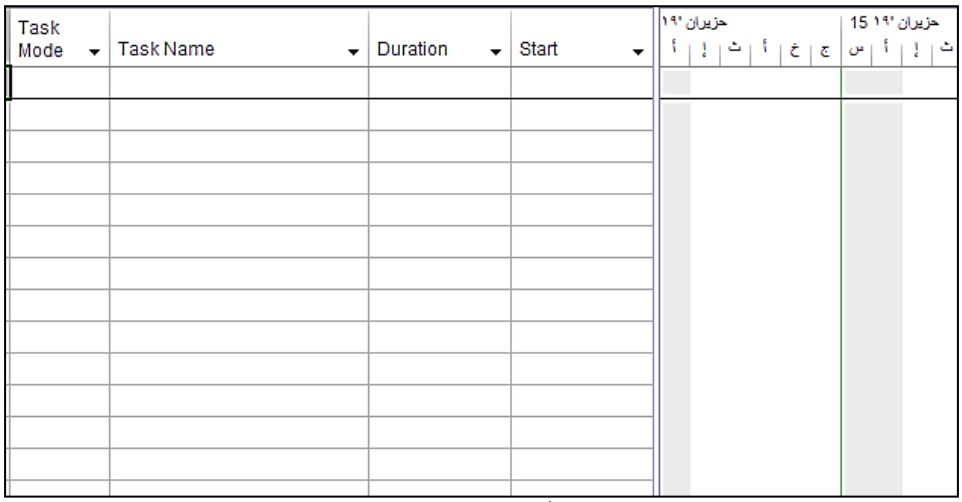
	التوالي و من ثم مد الشريط التحذيري بعرض 40 سم و اتمام الدفن				
اعمال الكابل الضوئي	تجهيز و فحص انبوب بلاستك قطر 160 ملم مع كافة الملحقات ذات طول قياس 6م.ط	E2	A6	14	62250
	التهيئة للقيام باعمال الحفر اليدوي و الالي بعمق 100-120 سم و مد الانابيب البلاستك بثلاثة خطوط مع فرش طبقتين من التراب النهري اسفل و اعلى الانابيب بارتفاع 10و 30 على االتوالي و من ثم مد الشريط التحذيري بعرض 40 سم و اتمام الدفن	E3	A6	10	17600
	التهيئة للقيام باعمال ثقب الشوارع المكسا قبالاسفلت بعمق 80-120 سم مع حقن انبوب بلاستك قطر 160 ملم و كل ما يتطلب العمل	E4	E3,E2	15	3750
	التجهيز و القيام باعمال المد اليدوي للكابل الضوئي مسلح سعة 24 شعيرة و كل ما يتطلب العمل	E5	E4	15	10500
	تجهيز عقدة ضوئية مع كافة ملحقاتها بضمنها سليف حراري عدد 50 لاغراض توصيل وحماية اطراف الكابل الضوئي	E6	E5	2	2500
	القيام باعمال الفحص و الربط و اللحام للجميع اجزاء الشبكة الكابلات الضوئية الداخلية و الخارجية و ادخالها في الخدمة	E7	E6	7	2000
	فعالية وهمية	X5	D2,D3, E6		0
اعمال بلدية	تجهيز كافة المواد و فحصها و التهيئة للقلع الارصفة و الدفن بالتراب النظيف و حدل التربة و فرش طبقة من الحصى الخابط صنف C بسمك 10 سم مع الحدل ومن ثم الرصف بالشتايكر المقرنص سمك 6 سم	A7	X5	20	411750
		X6	X5	7	0
	التهيئة للقيام باعمال الحفر و الدفن بالتراب النظيف لمسارالجدار الساند و حدل التربة مع فرش و حدل طبقة من الحصى الخابط صنف C تحت الجدار بسمك 10 سم و صب الجدار الساند بابعاد 30X15 سم	A8	X6	25	12000
	التجهيز و التهيئة لفرش طبقة الاسفلت الاساس بسمك 10 سم مع الحدل بنسبة لاتقل عن 97 % و الناجحة بالفحص	A9	X5	30	157500
	التجهيز و التهيئة لفرش طبقة الاسفلت الرابطة بسمك 6 سم مع الحدل بنسبة لاتقل عن 97 % و الناجحة بالفحص	A10	A9	30	180000
	فعالية وهمية تمثل نهاية الفعاليات	End	A7,A8, A10		0
	المجموع الكلي			496 =	1220430=

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على اقسام وشعب المشاريع للدوائر الخدمية (البلدية , والماء , والمجاري , والاتصالات , والكهرباء)

ثانياً: جدولة المشروع باستخدام مخطط جانت :

سيتم الاعتماد في جدولة وقت المشروع بطريقة مخطط جانت (GANTT) على برنامج MICROSOFT PROJECT , اذ سيتم ادخال بيانات المشروع من الجدول (1) الى برنامج MICROSOFT PROJECT وذلك كما يأتي :

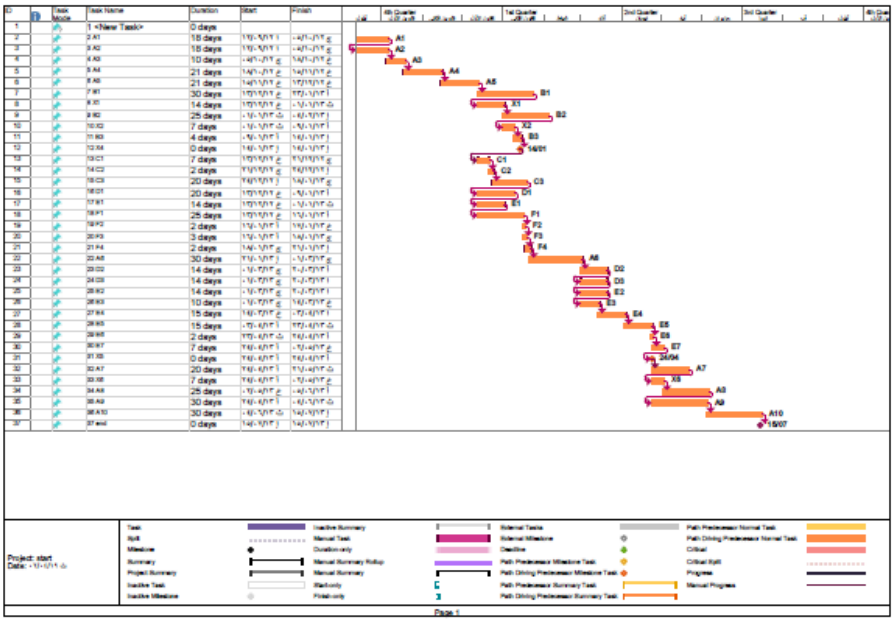
1- بعد ان يتم فتح البرنامج سوف تظهر لنا النافذة وكما في الشكل (5).
2- وبعدها سنقوم بإدخال اسماء الانشطة في العمود الثاني من جهة اليسار (Task Name).
3- كما سيتم ادخال اوقات انشطة المشروع في العمود الثالث (Duration).
4- وكذلك نقوم بإدخال وقت بدء وانتهاء كل نشاط من انشطة المشروع في العمودين الرابع (Start) والخامس (Finish) :



شكل (5) واجهة برنامج MICROSOFT PROJECT

المصدر : برنامج MICROSOFT PROJECT

وبعد ان يتم الانتهاء من ادخال جميع البيانات سوف تظهر لنا على جهة اليمين من الشكل (5) انشطة المشروع بشكل انشطة افقية شريطية محددة بمدد زمنية وهذا ما يسمى بمخطط جانت وكما في المخطط في الشكل (6) :



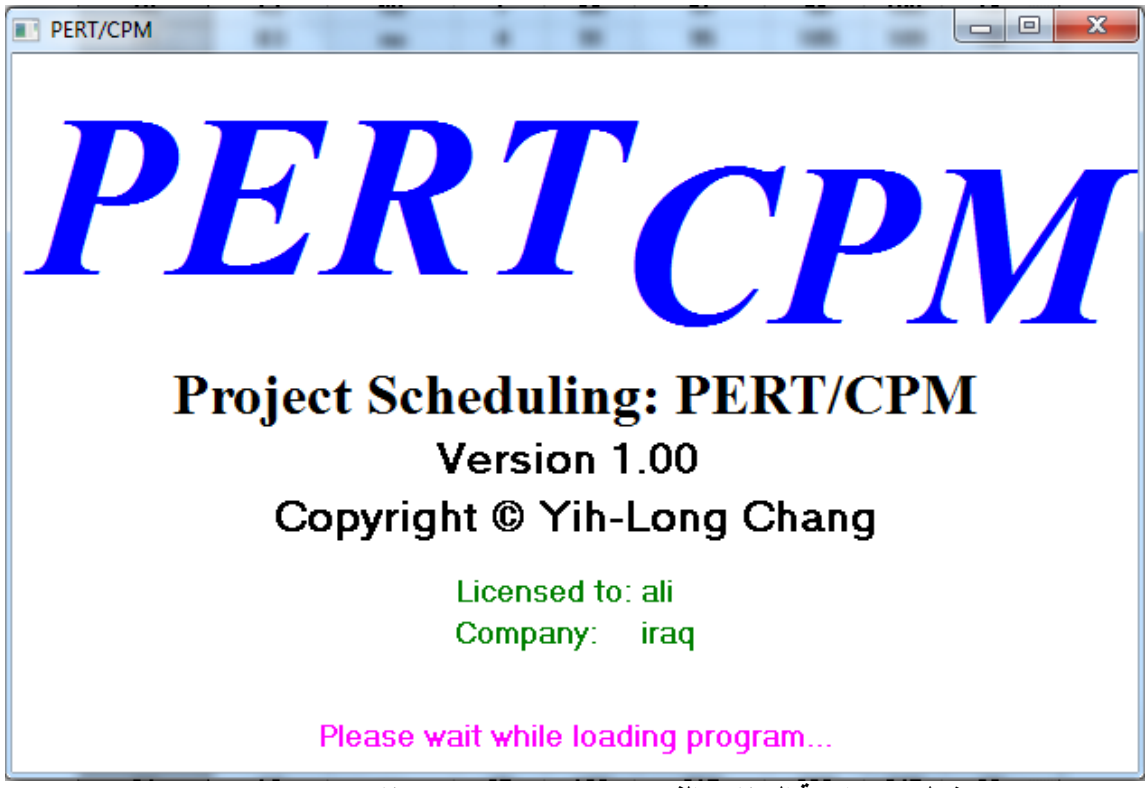
شكل (6) مخطط جانت

المصدر: برنامج MS Project

نلاحظ من خلال الشكل (6) الذي تم الحصول عليه من برنامج MS Project لرسم مخطط جانت ان الوقت الكلي للمشروع هو (306) يوم وايضا لا توجد مسارات حرجة تحدد سير المشروع , فضلا عن ان الانشطة في هذا المخطط تكون مترابطة فيما بينها , ومن ناحية اخرى فان مخطط جانت لا يوجد فيه وقت فائض للانشطة وبالتالي لا توجد وفورات مالية.

ثالثاً : جدولة الوقت باستخدام طريقة المسار الحرج :

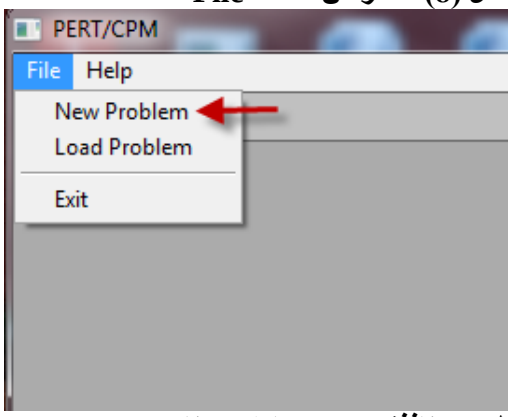
يتم العمل من خلال رسم الشبكة الخاصة بالمشروع باستخدام برنامج WINQSB , ولاجل القيام بجدولة المشروع بطريقة المسار الحرج (CPM) سيتم اختيار البرنامج الفرعي PERT/CPM من البرنامج الرئيسي WINQSB وكما مبين في واجهة البرنامج بالشكل (7) :



شكل (7) واجهة البرنامج الفرعي pert/cpm ضمن برنامج WINQSB

المصدر : برنامج WINQSB

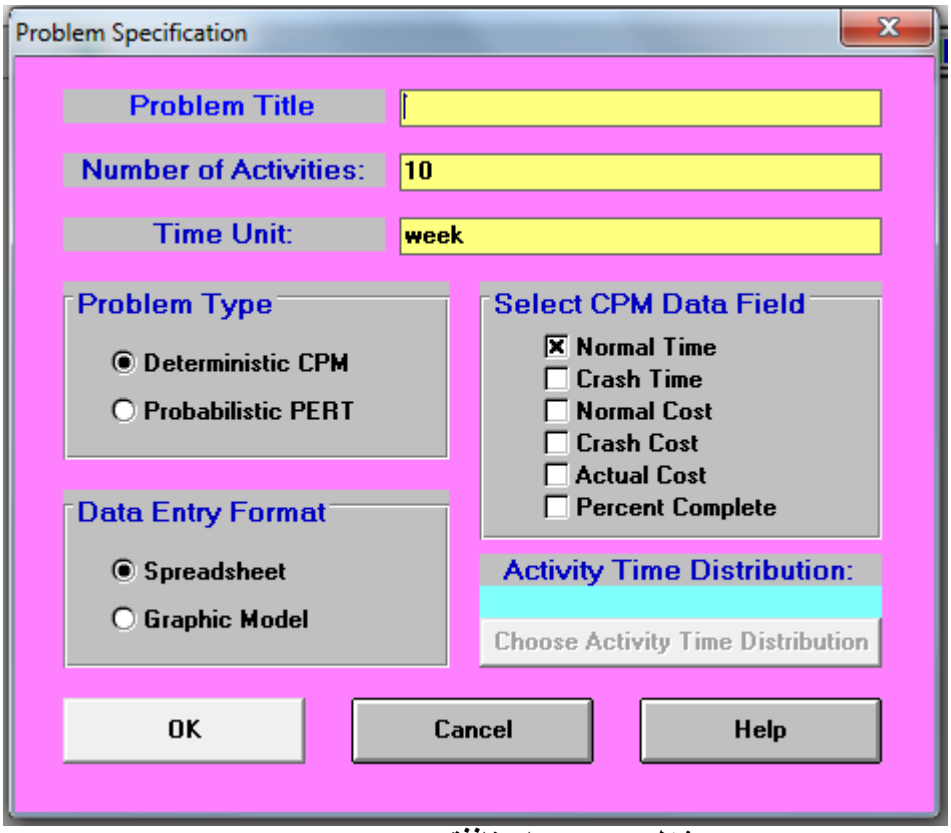
بعد ان تنفتح نافذة البرنامج WINQSB والتي ظهرت من خلالها نافذة برنامج الCPM/PERT سوف تنفتح نافذة كما موضحة في الشكل (8) نختار من النافذه File



شكل (8) نافذة توضح خيارات برنامج PERT/CPM

المصدر : برنامج PERT/CPM ضمن برنامج WINQSB

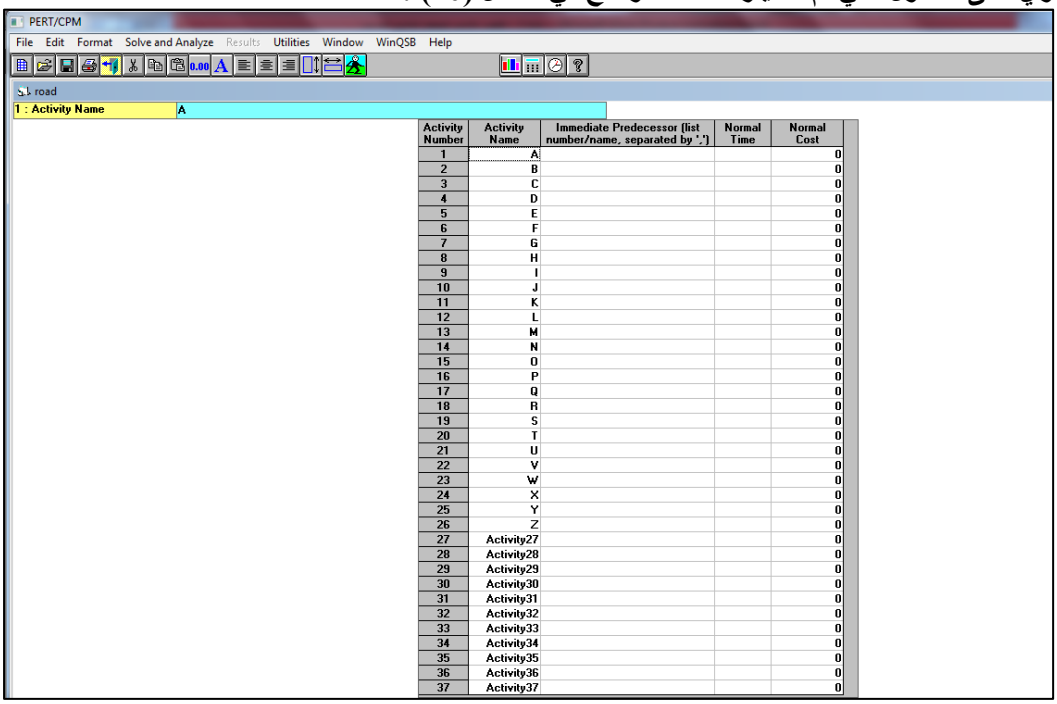
سوف تظهر لنا نافذه تحتوي على عدة خيارات نختار منها New Problem بعد ذلك تظهر لنا نافذه جديدة كما موضحة في الشكل (9) تحتوي على عدة حقول وهي : عنوان المشروع problem title اذ من خلاله سوف يتم ادخال اسم المشروع للبرنامج , الحقل الثاني هو عدد الفعاليات number of activities والذي يمثل عدد الفعاليات للمشروع و التي سوف يتم ادخالها ايضا , والحقل الثالث هو نوع الوقت time unite والتي سوف يتم ادخال نوع الوقت الذي سوف نتعامل به في البرنامج , ويحتوي ايضا على نافذه نوع جدولة المشروع problem type والتي بدورها تضم خيارين نختار الخيار determination CPM , فضلا عن وجود نافذه اختيار نوع البيانات المدخلة للمشروع select CPM data field تحتوي هذه النافذه على عدة خيارات تمثل نوع البيانات التي سوف يتم التعامل معها داخل هذا البرنامج , سوف يتم اختيار الوقت في هذا المشروع



شكل (9) محتويات نافذة New Problem

المصدر : برنامج WINQSB

وبعد ان يتم الانتهاء من ملئ كافة البيانات في الشكل (9) نقوم بالضغط على مفتاح OK وسيظهر لدينا جدول يحتوي على الحقول التي تم اختيارها كما الموضح في الشكل (10) :



Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time	Normal Cost
1	A			0
2	B			0
3	C			0
4	D			0
5	E			0
6	F			0
7	G			0
8	H			0
9	I			0
10	J			0
11	K			0
12	L			0
13	M			0
14	N			0
15	O			0
16	P			0
17	Q			0
18	R			0
19	S			0
20	T			0
21	U			0
22	V			0
23	W			0
24	X			0
25	Y			0
26	Z			0
27	Activity27			0
28	Activity28			0
29	Activity29			0
30	Activity30			0
31	Activity31			0
32	Activity32			0
33	Activity33			0
34	Activity34			0
35	Activity35			0
36	Activity36			0
37	Activity37			0

شكل (10) يوضح رقم واسم ووقت وكلفة كل نشاط

وبعد الانتهاء من ملئ الجدول في الشكل (10) من خلال معرفة الفعاليات اللاحقة والسابقة والمدة الزمنية و التكلفة لكل نشاط بالاعتماد على البيانات المتوفرة لدينا في الجدول (1) سنحصل على جدول (2) يوضح لنا البيانات الاساسية للمشروع و التي سوف يتعامل معها برنامج WINQSB :

جدول (2) البيانات الاساسية لكل انشطة المشروع

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time	Normal Cost
1	start		0	0
2	A1	start	18	18250
3	A2	start	18	7300
4	A3	A1,A2	10	10450
5	A4	A3	21	15750
6	A5	A4	21	80500
7	B1	A5	30	18000
8	X1	A5	14	0
9	B2	X1	25	7500
10	X2	X1	7	0
11	B3	X2	4	100
12	X4	B1,B2,B3	0	0
13	C1	A5	7	600
14	C2	C1	2	1200
15	C3	C2	20	27000
16	D1	A5	20	25200
17	E1	A5	14	21000
18	F1	A5	25	13000
19	F2	F1	2	1100
20	F3	F1	3	1300
21	F4	F3,F2	2	250
22	A6	X4,C3,D1,E1,F4	30	94800
23	D2	A6	14	12960
24	D3	A6	14	4320
25	E2	A6	14	62250
26	E3	A6	10	17600
27	E4	E3,E2	15	3750
28	E5	E4	15	10500
29	E6	E5	2	2500
30	E7	E6	7	2000
31	X5	D2,D3,E6		0
32	A7	X5	20	411750
33	X6	X5	7	0
34	A8	X6	25	12000
35	A9	X5	30	157500
36	A10	A9	30	180000
37	end	A7,A8,A10		0

المصدر : برنامج WINQSB

ثم نختار من شريط ادوات برنامج WInqsb الامر solve and analysis ثم نختار منه solve critical path سنحصل على جدول (3) :

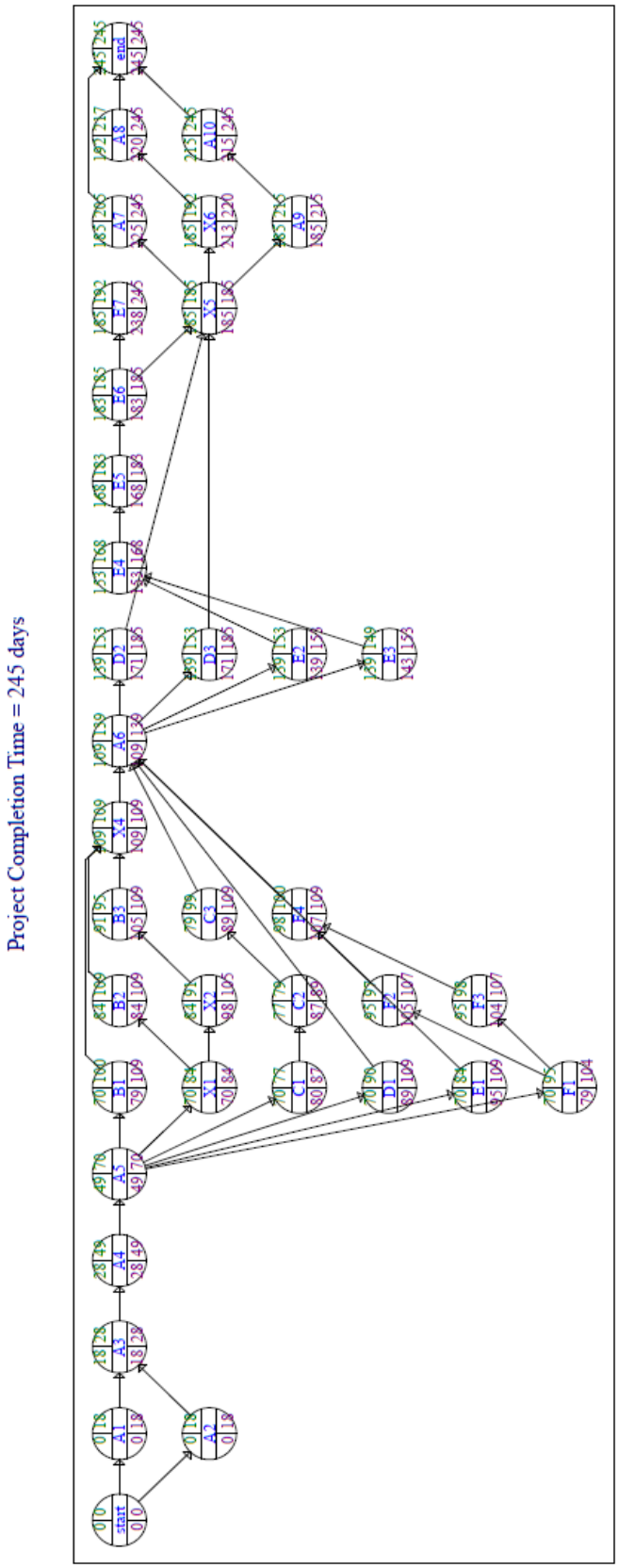
جدول (3) تفاصيل جميع انشطة المشروع من خلال برنامج PERT/CPM

03-22-2019	Activity	On Critical	Activity	Earliest	Earliest	Latest	Latest	Slack
1	start	Yes	0	0	0	0	0	0
2	A1	Yes	18	0	18	0	18	0
3	A2	Yes	18	0	18	0	18	0
4	A3	Yes	10	18	28	18	28	0
5	A4	no	21	28	49	28	49	0
6	A5	Yes	21	49	70	49	70	0
7	B1	no	30	70	100	79	109	9
8	X1	Yes	14	70	84	70	84	0
9	B2	no	25	84	109	84	109	0
10	X2	no	7	84	91	98	105	14
11	B3	no	4	91	95	105	109	14
12	X4	Yes	0	109	109	109	109	0
13	C1	no	7	70	77	80	87	10
14	C2	no	2	77	79	87	89	10
15	C3	no	20	79	99	89	109	10
16	D1	no	20	70	90	89	109	19
17	E1	no	14	70	84	95	109	25
18	F1	no	25	70	95	79	104	9
19	F2	no	2	95	97	105	107	10
20	F3	no	3	95	98	104	107	9
21	F4	no	2	98	100	107	109	9
22	A6	Yes	30	109	139	109	139	0
23	D2	no	14	139	153	171	185	32
24	D3	no	14	139	153	171	185	32
25	E2	Yes	14	139	153	139	153	0
26	E3	no	10	139	149	143	153	4
27	E4	Yes	15	153	168	153	168	0
28	E5	Yes	15	168	183	168	183	0
29	E6	Yes	2	183	185	183	185	0
30	E7	no	7	185	192	238	245	53
31	X5	Yes	0	185	185	185	185	0
32	A7	no	20	185	205	225	245	40
33	X6	no	7	185	192	213	220	28
34	A8	no	25	192	217	220	245	28
35	A9	Yes	30	185	215	185	215	0
36	A10	Yes	30	215	245	215	245	0
37	end	Yes	0	245	245	245	245	0
	Project	Completion	Time	=	245	days		
	Total	Cost of	Project	=	$1,220,430	(Cost on	CP =	0)
	Number of	Critical	Path(s)	=	0			

المصدر : البرنامج الفرعي PERT/CPM ضمن برنامج WINQSB

ويتضمن هذ الجدول (3) الفعاليات الحرجة والغير حرجة ويمكن معرفة ذلك من خلال العمود الثالث (on critical) اذ ان النشاط الحرج يشار له بكلمة (yes) والنشاط الغير حرج يشار له بكلمة (no) , وكذلك يبين هذا الجدول (المدة اللازمة لكل نشاط , طبيعة النشاط حرج او غير حرج , البداية المبكرة Earliest Start , النهاية المبكرة Earliest Finish , البداية المتأخرة Latest Start , النهاية المتأخرة Latest Finish , الفائض لكل نشاط Slack Time , المدة الزمنية الكلية لانهاء المشروع , التكلفة الكلية للمشروع Total Project Cost , تكلفة المسار الحرج Critical Path Cost , عدد المسارات الحرجة في شبكة المشروع (No.Of Critical Path)

وبعدها نختار Results من قائمة شريط الادوات ومن ثم نختار منها Graphic Activity Analysis وسنحصل على شبكة المشروع المتمثلة في الشكل (11):



شكل (11) شبكة المشروع باستخدام برنامج WINQSB

المصدر : البرنامج الفرعي PERT/CPM ضمن برنامج WINQSB

ويلاحظ ان الشكل (11) يبين ان المشروع ينفذ خلال (37) فقرة وفي وقت قدره (245) يوم وعبر (18) مستوى عمودي و (6) مستويات افقية , فضلا عن ان شبكة المشروع تحتوي على (2) مسارات حرجة كما موضح في جدول (3) , ولتبيان هذه المسارات نختار Show Critical Path من قائمة شريط الادوات Results , وسنحصل على الجدول (4) الذي يبين المسارات الحرجة في شبكة المشروع :

جدول (4) المسارات الحرجة في شبكة المشروع

ت	Critical path 1	Critical path 2
1	Strart	Strart
2	A1	A2
3	A3	A3
4	A4	A4
5	A5	A5
6	X1	X1
7	B2	B2
8	X4	X4
9	A6	A6
10	E2	E2
11	E4	E4
12	E5	E5
13	E6	E6
14	X5	X5
15	A9	A9
16	A10	A10
17	END	END
COMPLETION TIME	245	245

المصدر : من اعداد الباحث

الاستنتاجات :

1- توصل البحث الى إن الاسلوب المستعمل في جدولة المشاريع لدى المؤسسات البلدية هو مخطط جانت Chantt Chart، ويتم ذلك بعد احالة المشروع على الشركة, وذلك لسهولة اعداده وقراءته، ولكنه يفتقر الى امكانية تحديد العلاقات بين الأنشطة، فضلا عن عدم التكهن بمعرفة المسارات الحرجة للمشروع.

2- تبين عدم إستعمال البرامج الحاسوبية المتخصصة في جدولة المشاريع من قبل المهندسين العاملين في شعبة مشاريع مديرية بلدية كربلاء، وكذلك من قبل الشركات التي تتم احالة المشاريع عليها، وبالتالي فأن جدولة المشاريع وتنفيذها لا يستند لأساليب علمية, ونتيجة لذلك يحصل تجاوز في وقت وكلفة المشاريع.

3- تأخر المشروع عينة البحث عن الموعد المحدد في عقد المقاولة بسبب السياسة الخاطئة التي تنتهجها دوائر البلدية وعدم معرفتها للنتائج الايجابية التي من الممكن ان تتحقق جراء الجدولة السليمة، فضلا عن استخدامها الطرق التقليدية في جدولة جميع مشاريعها والمتمثلة في مخططات جانت كطريقة أساسية في عملية التخطيط والجدولة.

4- عدم اتباع طريقة هيكل تجزئة العمل (WBS) في اعداد الكشوفات الفنية مما يسبب عدم دقة التقديرات الزمنية للمشروع.

5- أدى ضعف التخطيط السليم, وعدم جدولة المشروع عينة البحث وفق الاساليب العلمية الحديثة الى تأخر انجاز المشروع وفي مثل هذه الحالات غالباً ما يصعب تجنب الانحرافات.

6- ضعف توافر الملاكات الهندسية الكفوءة, وعدم زجهم بدورات تدريبية تأهيلية لمواكبة التطورات في مجال جدولة المشاريع, أدى الى ضعف في السيطرة على المشاريع وانجازها بالوقت المحدد.

التوصيات :

1- إعطاء أهمية أكبر لجدولة المشاريع وتأهيل الملاكات الهندسية التي تعمل ضمن هذا الجانب تأهيلا أكاديميا من خلال زجهم في دورات تدريبية في مجال عملهم لتطوير مهاراتهم واطلاعهم على احدث المستجدات العالمية في جدولة المشاريع.

2- حث الشركات المنفذة للمشاريع على ادراك اهمية ادارة الوقت والالتزام بقيوده، كونه يعتبر من الموارد النادرة وما مضى منه لا يعود، ومن غير الممكن عمل شيء بدون الوقت.
3- حث اللجان الخاصة بإعداد الكشوفات التخمينية للمشاريع في دوائر البلدية على استخدام التقنيات والبرامجيات الحديثة في جدولة المشاريع، من اجل ضمان عدم تأخرها وتسليمها في الوقت المحدد، مثل البرنامج المقدم ضمن هذه البحث (WINQSB).
4- ضرورة إعتماد طريقة تجزئة العمل WBS عند إعداد الكشوفات التخمينية الفنية الخاصة بالمشاريع، وتحليل المشروع الى أنشطة فرعية, وتحديد العلاقات بين الانشطة, وجعله سياقاً موحداً ليتم لاحقاً تحديد الوقت اللازم لكل منها بصورة أكثر دقة، من اجل الوصول الى جدولة أكثر كفاءة وفاعلية .
5- اعطاء الأولوية للفقرات المتأخرة في المشروع وتسريع العمل فيها وتهيئة الموارد اللازمة لتنفيذها مع الانتباه الى المسار الحرج لان هذه العملية قد تتسبب في تغيير المسار الحرج الاصلي .
6- جعل عملية جدولة المشروع احد اهم الشروط الواجب توفرها واتقانها من قبل الشركات التي يتم احالة المشاريع عليها اسوة ببقية الشروط من (كفاءة مالية, واعمال مماثلة, واوطأ العطاءات) التي تتقدم بها الشركة, ويتم ذلك من خلال التأكد من فهم الشركة للاساليب العلمية المتطورة لتقنيات الجدولة.

المصادر:

1. Bashiwa, by Hassan Abdullah, (2011), Operations Research, Arabic edition, Al Yazouri Scientific Publishing and Distribution, Amman - Jordan.
2. Najjar, Zafer Hussein and Najjar, Sabah Majid and Jawad, Maha Kamel, (2017), operations research (principles and applications), the first edition, the island of printing and publishing, Baghdad.
3. Al-Nuaimi, Saad Ahmed and Bakheet, Abdul Jabbar Khader and Batikh, Abbas Hussein, (2015), operations research basics and scientific decisions, the first edition, House of books and documents, Baghdad.
4. Al-Jawad, Dalal Sadiq and Al-Fattal, Hamid Nasser, (2008), Operations Research, Al-Yazouri Scientific Publishing and Distribution, Amman - Jordan.
5. Al-Obeidi, Mahmoud and Al-Fadl, Moayad, (2010), Project Management Quantitative Approach, 2nd Floor, Al-Warraq for Publishing and Distribution, Oman - Jordan.

Messages:

6. Al-Budairi, Majdi Saleh Shuaib Jabr, (2015), Using the Network Analysis Technique to Reduce the Completion Time of Basra-Faw Railway Project, Master Thesis, College of Business and Economics, University of Baghdad.
7. Ben Abbas, Shamia and Mayouf, Hoda, (2017), Using Gantt Network Planning in the Establishment of a Pedagogical Project at Souk Ahras University, Faculty of Economic, Commercial and Management Sciences, Sharif Masaadia University.
8. Mohsen, Amal Abdul Jabbar Hassan, (2017), the audit of the implementation of the scheduling of government projects - an applied research in the Ministry of Education, Legal Accounting, Council of the Higher Institute for Accounting Studies, University of Baghdad.
9. Meredith , R.Jack & Mantel , J.Samuel , (2012) , Project Manaement Amanagerial Aproach , 8th .Edition , John Wiley & Sonc , Inc , USA.
10. Lewis, P.James, (2011), Project Planning Scheduling & control, 5th. Edition, McGraw Hill, Newyork.
11. Newitt, S.Jay, (2009), Construction Scheduling Principles and practices, second Edition, Pearson education ,Inc, NewJersey.

12. Pries, H.Kim & Quigley, M.Jon, (2013), Total Quality Management for project management, Taylor & Francis Group, LLC, NewYork.
13. Heldman, Kim & Mangano, Vanina, (2009), PMP Project Management professional exam review guide, Wiley Publishing, Inc, Canada.
14. Richman, Larry, (2011), Successful Project Management, Third Edition, American Management Association, NewYork.
15. Alam, M.Duad & Guhl, F.Uwe, (2016), Project Management in practice, Springer – Verlag GmbH Germany, Germany.
16. Bender, B.Michael, (2010), Amanagers Guide to Project Management, Second Edition, Pearson education, Inc, USA.
17. Thomsett, C.Michael, (2010), The little black book of project management, Third Edition, American Management Association, USA.
18. McGHEE, Pamela & McAliney, Peter, (2007), Painless Project Management, John Wiley & Sonc, Inc, USA.
19. Kliem, L.Ralgh, (2014), Creative efficient and effective project management, Taylor & Francis Group, LLC, USA.
20. Turner, J.Rodney, (2007), Gower Handbook of project management, 4th. Edition, TJ International Ltd, England.
21. Martinelli, J.Russ & Milosevic, Z.Dragan, (2016), Project Management Toolbox, Second edition, John Wiley & Sonc, Inc, NewJersey.
22. Mantel, J.Sammuel & Meredith, R.Jack & Shafer, M.Scott & Sutton, M.Margaret, (2011), Project Management in practice, 4th. Edition, John Wiley & Sonc, Inc, USA.
23. Carpenter, Julie,(2011),project management in libraries , archives and museums , First published , Oxford Cambridge new Delhi.
24. Desmond , L.Celia , (2004) , Project management for telecommunications managers , Kluwer Academic Publishers New York.
25. **Project Management Institute(PMI)(2017),A guide to the Project Body Of Knowledge (PMBOK® Guide), 6th edition, Project Management Institute, Inc,USA.**

Using the Critical Path Method (CPM) for scheduling the project (paving the Amil Sayid Al-Ayyam Street with a length of 1.25 km) In terms of Decresing the time

Maha Kamel Jawad
Assistant Professor, University of Baghdad, Baghdad, Iraq
+9647702517340,
dr.maha2000@yahoo.com

Ali Jawad Kazem
Student Diploma, University of Baghdad, Baghdad, Iraq
+9647732868192,
engali1986@yahoo.com

Received: 3/7/2019 **Accepted :26/8/2019** **Published :June / 2020**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Abstract:

The implementation of the concept of project scheduling in the organizations generally requires a set of procedures and requirements, So, most important of all is the understanding and knowledge of the tools and techniques which are called the methods of scheduling projects. Consequently, the projects of the municipality administration in the holy governorate of Karbala suffer from the problem of delaying their projects and chaos in the ways of implementation. To provide assistance to this directorate and to demonstrate how to schedule projects using one of the advanced scientific methods that proved their ability to schedule any project and its potential to accelerate the time of completion, as well as ease of use and effectiveness of the results, especially with the introduction of software programs. The study concluded with a number of conclusions, including the delay of most of the projects for their specific times for several reasons, the most important of which is the lack of good planning and scheduling suitable to increase the number and variety of projects, as well as the possibility of reducing the time of completion of the project, And the most important recommendations of the research urged the departments of the municipality and government agencies and committees to prepare the drafts of guessing projects, as well as the companies and contractors, using modern methods and software in the scheduling of projects, and control the time in planning and scheduling projects to ensure that not delayed Properly on time.

Key Words: **(Project Scheduling, Critical Path Method, CPM)**