

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة محمد بوضياف - المسيلة

ميدان: العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير  
فرع: .....  
تخصص: إدارة أعمال



كلية: العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير  
قسم: علوم التسيير  
رقم: .....

## مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر الأكاديمي

إعداد الطلبة:  
ميلي أحمد حمزة  
حماموش ناصر

تحت عنوان:

# دور البرمجة الخطية في تحسين الأداء

## لجنة المناقشة:

رئيسا	جامعة محمد بوضياف المسيلة	د. ....
مشرفا ومقررا	جامعة محمد بوضياف المسيلة	د. بو عبد الله صالح
مناقشا	جامعة محمد بوضياف المسيلة	د. ....

السنة الجامعية: 2022/2021

## شكر و عرفان

الحمد لله الذي وفقنا لإتمام هذه المذكرة، وأعاننا على إنجازها فله الحمد كله كما يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه. فاللهم لك الحمد وحدك دون غيرك والشكر لك قبل غيرك، نحمدك ونشكرك على كل ما انعمت به علينا.

اعترافا بالفضل لأهل الفضل ومن منطلق من لا يشكر الناس لا يشكر الله فإننا نقدم خالص الشكر والتقدير لأستاذنا الفاضل الدكتور بوعبد الله الصالح، على تحمله معنا عبء الإشراف على هذا العمل علميا ومنهجيا وعلى ما أفادنا به من نصائح وإرشادات قيمة، فقد كان نعم الناصح والمرشد.

كما نتقدم بجزيل الشكر والتقدير لكل من كان له أثر في إنجاز هذا العمل المتواضع و نتقدم بخالص العرفان إلى أعضاء اللجنة الموقرة كل باسمه ومقامه على تفضلهم بقبول تقييم هذا العمل فبارك الله تعالى فيهم وجزاهم عنا خير الجزاء

## إهداء

الى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة الى نبي الرحمة ونور العالمين  
سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم،  
الى الذي علمني ان الحياة صبر وكفاح، الى الذي زرع في روحي حب النجاح:  
أبي الغالي،  
الى الذي اقترن اسمها بالجنة، الى التي ارادتنى ان اضع بصمتي في الوجود الى سندي  
وقوتي في الحياة:  
أمي الحبيبة أطال الله في عمرها،  
الى من أكبر واعتز وارفح رأسي افتخارا بهم، الى من بوجودهم اكتسب قوة ومحبة لا  
حدود لها:  
إخوتي وأخواتي.

حماموش ناصر وأحمد ميلي حمزة

## مقدمة

التطور الذي شهده العالم في القرن العشرين كان مصحوبا بمجموعة من التغيرات المبادئ تسيير المؤسسات كما أن ظهور تقنيات جديدة للإدارة والتسيير وزيادة التحديات العالمية أجبرت المؤسسات على مواجهة هذه المنافسة لضمان البقاء والاستمرارية من خلال تغيير طرق وأساليب التسيير واتخاذ القرار وذلك من خلال استعمال مجموعة من النظم المساعدة على اتخاذ القرار الرشيد، وتعتبر عملية اتخاذ القرار قلب الإدارة النابض الذي يحقق للمؤسسة البقاء والنمو والازدهار، ففي كل تلك الأنشطة من الضروري القيام بمجموعة من العمليات الفرعية المتتابعة التي يمكن أن تقود إلى القرارات الأكثر رشدا لمواجهة المستقبل.

وتعد البرمجة الخطية أحد أساليب بحوث العمليات وهي الحالة الخاصة للنموذج الرياضي، والذي يهدف إلى إيجاد الحلول البدائل الممكنة للمشكلة وهذا في ظل قيود معينة تأخذ شكل المعادلات أو المتباينات، وهي أحد الأركان الرئيسية لبحوث العمليات ومن أهم أدواتها في حل المشاكل المتعلقة بالبدايل، فهي تساعد المؤسسات الاقتصادية كثيرا على حل مشاكل لم يكن لها أي حلول في الماضي القريب ويمكن أن تستخدم بطريقة روتينية إذا استعنا بالحاسبات الالكترونية.

### 1. الاشكالية:

بناء على ما تم عرضه من الناحية الاقتصادية، والذي يهدف إلى دراسة كيفية ترشيد القرارات داخل المنشأة وهذا باستخدام البرمجة الخطية، ومنه تتركز دراستنا على استخدام أسلوب البرمجة الخطية لاتخاذ القرار، فلماذا يتبادر في ذهننا السؤال التالي:

هل تعد البرمجة الخطية أداة فعالة في المؤسسات الاقتصادية؟

من خلال هذه الاشكالية تبرز لنا مجموعة من الاشكاليات الفرعية:

1. ماهي أهمية وأهداف البرمجة الخطية في الأداء الوظيفي؟

2. كيف يتم استخدام البرمجة الخطية؟

## 2. فرضيات الدراسة:

1. أسلوب البرمجة الخطية في المؤسسة الاقتصادية يساعد على تحسين قراراتها المتعلقة بتحقيق أهدافها.

2. استعمال نموذج البرمجة الخطية يساهم في تحسين توزيع الموارد المحددة بين الاستخدامات البديلة ضمن إطار القيود والمحددات المفروضة التحقق الأهداف المرجوة مثل تعظيم الأرباح أو تقليل التكاليف.

## 3. أسباب اختيار الموضوع:

محاولة عرض تقنية البرمجة الخطية التي تطبق بنجاح في البلدان المتقدمة والتي لا يعطى لها أي أهمية في مؤسساتنا الجزائرية بالرغم من نجاعتها.

## 4. أهمية الدراسة:

إن مثل هذه الدراسات تعتبر كمرجع يمكن للمؤسسات الاستفادة منه، حيث يساعدها على تجاوز مختلف مشاكل كما يمكنها من التسيير الجيد لمواردها من خلال الاعتماد على الأسلوب كمي يساهم في تحقيق أهدافها.

## 5. أهداف الدراسة:

لأشك من اتباع الأساليب العلمية في إدارة المؤسسات الاقتصادية يعد مطلباً ضرورياً لنجاحها، ولذا نهدف من خلال هذا البحث إلى:

- إبراز أهمية أسلوب البرمجة الخطية وما مدى مساهمته في إدارة واتخاذ القرارات اللازمة.
- مدى مساهمة البرمجة الخطية في تحسين أداء المؤسسة.
- إبراز دور تقنيات البرمجة الخطية في ترشيد الاقتصاد.

## 6. حدود الدراسة:

بالنسبة للحدود الزمنية للدراسة فقد امتدت من بداية شهر ماي 2022 إلى غاية جوان 2022، أما بالنسبة للحدود المكانية للدراسة تم اجراءها في مؤسسة سونلغاز فرع

## 7. منهج وأدوات الدراسة:

من أجل دراسة معمقة والتحليل الشامل لمختلف العناصر والمتغيرات المؤثرة في متغيرات البحث اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يستخدم المنهج الوصفي في دراسة الجانب النظري للأساليب الكمية وعرض المفاهيم والمعلومات الخاصة بجانب الدراسة

الاعتماد على المنهج التحليلي في تفسير تلك المعلومات وتحليلها واستخلاص النتائج منها بهدف الفهم والتعمق في العناصر المكونة للموضوع حيث سيتم الاستعانة بذلك على مجموعة من الدراسات والبحوث المتوفرة سواء كانت على شكل كتب، مذكرات، أطروحات، محاضرات...إلخ

- فيما يخص الجانب التطبيقي سيتم استعمال طريقة دراسة الحالة من أجل اسقاط الدراسة على واقع المؤسسات الجزائرية وذلك باستخدام أسلوب الملاحظة والقبالة بغية جمع المعلومات ومن أجل تكوين وحل نموذج البرنامج الخطي المكون، وسيتم إستخدام بعض البرامج المتخصصة في مجال بحوث العمليات منها:

- برنامج QM For Windows

- برنامج Solver

- برنامج MS Project

## 8. الدراسات السابقة:

- مداخلة السادة بوسهمين أحمد، ظافر زهير 2008: ورقة بحثية بعنوان: فعالية استخدام اسلوب البرمجة الخطية في مؤسسات الاعمال، الملتقى الوطني السادس حول

البرمجة الخطية ودورها في اتخاذ القرارات الادارية جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة 23/24 فيفري 2008 تتمحور هذه المداخلة حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الادارية، تناول الباحثان خلالها دور البرمجة الخطية في اتخاذ القرارات الادارية حيث تعتبر أداة فعالة ومساعدة للمسيرين وهذا نظرا لعدد المزايا التي توفرها والتي من بينها: الاستعمال الافضل لعوامل النتاج، تحسين نوعية القرارات المتخذة في المؤسسة، كما تطرقنا إلى الصعوبات والتحديات التي تواجه تطبيق البرمجة الخطية مع التركيز على حالة الجزائر من بين هذه الصعوبات عدم توفير البيانات اللازمة، صعوبة ادخال هذه التقنية في التنظيم.

- بوقرة رابح، مخوخ رزيقة: مقال مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية العدد 2013/09 بعنوان: ترشيد استعمال الموارد المتاحة باستعمال أسلوب البرمجة الخطية- دراسة حالة مطاحن الحضنة بالمسيلة، هدفت هذه الدراسة إلى ابراز دور وأهمية تطبيق تقنية البرمجة الخطية في تحسين استعمال موارد المنظمة المتاحة، وذلك من خلال التطرق إلى واقع استخدام الاساليب الكمية ودورها في تحسين أداء المؤسسات الاقتصادية مع عرض وتحليل نتائج الدراسة الميدانية بإحدى الوحدات الاقتصادية الجزائرية، وقد توصلت هذه الدراسة إلى ضرورة الاهتمام بإدخال تقنية البرمجة الخطية وغيرها من الطرق الكمية العلمية.

## 9. هيكل الدراسة

تطرقنا في الفصل الأول إلى نظرة عامة حول البرمجة الخطية، بحيث قمنا بتقسيمه إلى أربع مباحث، تطرقنا في المبحث الأول إلى ماهية البرمجة الخطية، وفي المبحث الثاني لحل مسائل البرمجة الخطية، وفي المبحث الثالث لصياغة نموذج متعدد الأهداف وفي المبحث الرابع لمزايا وعيوب البرمجة الخطية. الفصل الثاني خصص للدراسة الميدانية، وينقسم إلى ثلاثة مباحث، المبحث الاول عموميات عن المؤسسة، المبحث الثاني حول إدارة المشروع باستخدام مايكروسوفت بروجكت، والمبحث الثالث يتمحور حول مثال تطبيقي للدراسة.





## الفصل الأول: إطار نظري حول البرمجة الخطية



### تمهيد

يعتمد علم الإدارة على تحقيق الاستخدام الفعال لموارد المنظمة، لإيجاد أفضل السبل التي تساعد في اتخاذ القرارات المناسبة، وتشمل على عدة موارد ومن بين هذه الموارد العناصر التالية: الآلات، العمال، الأموال، الوقت، المواد الخام، الطاقة، والمساحات.

ومن أحد الأساليب المستخدمة في هذا المجال أسلوب البرمجة الخطية تكون نتائجه دقيقة وغير مكلف و يعتبر اليوم من بين أكثر الأساليب استخداما في معالجة مختلف المشاكل الاقتصادية كما هو أسلوب رياضي مصمم بغرض مساعدة المديرين على التوصل الى التخصيص المثالي للموارد النادرة، ويتعامل هذا الأسلوب مع نوعية خاصة من مشاكل البرمجة حيث تكون دالة الهدف المستخدمة خطية وكذلك الحال بالنسبة للعلاقات بين المتغيرات المعبرة عن الموارد المستخدمة.

يتضمن هذا الفصل تقديم عموميات حل البرمجة الخطية وكذا أهم الطرق المستعملة لحل مشاكل.

## المبحث الأول: ماهية البرمجة الخطية أهدافها ومجالاتها

### المطلب الأول: ماهية البرمجة الخطية

ظهرت بحوث العمليات خلال الحرب العالمية الثانية على يد علماء الجيش البريطاني سنة 1941 بأسلوب جديد على يد الأمريكي "جورج دانترك (G.B.DANTAZG) هو البرمجة الخطية الذي يعمل على تحسين الأساليب الرياضية لحل المشكلات اللوجستية العسكرية للقوات الجوية الأمريكية.

حيث يعتبر هذا أول مجال استخدمت فيه البرمجة الخطية لتطور فيما بعد وتستخدم في مجالات أخرى كالإدارة بغرض تفعيل صنع القرار الإداري وذلك بتخصيص الموارد المحدودة والنادرة لتحقيق الأهداف المسطرة، فالبرمجة الخطية إذن من الأساليب الرياضية التي تهدف إلى إيجاد الحل الأمثل ليتخذ المسير القرار المناسب<sup>1</sup>.

وتعرف البرمجة الخطية على أنها نموذج رياضي لتوزيع مجموعة من الموارد والإمكانات المحدودة على عدد من الحاجيات المتنافسة على هذه الموارد ضمن مجموعة من القيود والعوامل الثابتة بحيث يحقق هذا التوزيع أفضل نتيجة ممكنة أي أن يكون توزيعاً مثالياً وتعتبر نماذج البرمجة الخطية من أبسط وأسهل النماذج الرياضية، والتي يمكن إنشاؤها لمعالجة المعضلات الصناعية والحكومية والمنشآت والشركات ذات الطبيعة الإنتاجية<sup>2</sup>.

ويمكن تعريفها أيضاً بأنه: "الأسلوب الرياضي الذي يبحث عن أفضل الطرق لاستخدام الموارد المتاحة عن طريق تحويل المشكلة المدروسة إلى علاقات خطية وبكلام آخر البرمجة الخطية تهدف إلى دراسة البدائل والإمكانات المتاحة وتحليلها ثم البحث عن أفضل تلك البدائل

<sup>1</sup> محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، مقدمة في بحوث العمليات، مكتبة الإشعاع للنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر،

الطبعة الثالثة، 1998، ص 32

<sup>2</sup> عبد الجبار خضر بخيت وآخرون، مقدمة في نماذج البرمجة الخطية بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، مطبعة

أساور بغداد الباب الشرقي، 2013 ص 11

والإمكانيات والتي تحقق أهداف الإدارة المادية مثل الحصول على أكبر ربح ممكن أو تخفيض التكاليف إلى أقصى حد لشكن.

تعرف البرمجة الخطية على أنها إحدى أساليب البرمجة الرياضية التي تهتم بالتوزيع أو التخصيص الفعال للموارد والإمكانيات المحدودة المتاحة في المنظمة على الأنشطة والأعمال المحددة والواجب تنفيذها، بحيث يتم استغلال تلك الموارد والإمكانيات بالشكل الأمثل الذي يحقق للمنظمة أقصى ربح كن أو يحملها أقل تكلفة كنة. وتبني المسائل أو النماذج الخطية على علاقات رياضية تكون جميعها خطية.<sup>1</sup>

### المطلب الثاني: أهمية وخصائص البرمجة الخطية

تتميز البرمجة الخطية الرياضية بأربعة يزات أساسية وفي التنمية والإيجابية واقتراض التأكد في البرنامج واقتراض وجود علاقة خطية بين جميع المتغيرات، وفيما يلي شرح لهذه الخصائص:

**صفة التقسيمية والكسور** يجب القبول بأن تكون النتائج ارقام حقيقية على الرغم من أنه في الواقع هذا غير منطقي في كثير من الحالات فمثلا ليس من المنطق أو الصحيح ان نقول اننا نحتاج 2.4 عامل لإنتاج وحدة واحدة أو إن سعة الإنتاج المطلوبة من المنتج X هي 11.3 وحدة ولذلك نقبل في البداية بهذه الفرضية وعند وجود قيود جديدة يشترط أن تكون قيمة المتغيرات أرقام صحيحة فسيتم معالجتها بأسلوب آخر وهو ما نسميه بالبرمجة الصحيحة.<sup>2</sup>

**1- صفة الإيجابية** يعني أن قيم كل المتغيرات يجب أن تكون أو تساوي الصفر، لكونها تتعلق بكميات مادية، والكميات المادية لا يمكن أن تساوي قيم سالبة.

<sup>1</sup> سعيد عزيز أسبر، جعفر كنعان: معوقات استخدام اسلوب البرمجة الخطية في عملية اتخاذ القرارات الإدارية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، 2008، ص 380.

<sup>2</sup> سعيد عزيز أسبر، جعفر كنعان: نفس المرجع السابق، ص 380.

2- **صفة التأكد:** تعتبر البرمجة الخطية الرياضية أحد أمثلة اتخاذ القرارات تحت الظروف المؤكدة

3- **وجود علاقات خطية** ويعني هذا الغرض وجود علاقات خطية في معادلة دالة الهدف وفي القيود أيضا.

4- **وجود هدف وحيد (نهائي):** إن أساس استخدام البرمجة الخطية هو السعي إلى تحقيق هدف محدد، وهذا الأخير قد يكون تحقيق أكبر ربح أو أقل تكلفة ممكنة، ويشترط أن يكون الهدف وحيدا رغم تعدد البدائل المتاحة أمام متخذ القرار، حيث يمثل الهدف بدالة  $Z$  قد تأخذ قيمها شكلين<sup>1</sup>:

شكل التعظيم (maximization) أي إيجاد أكبر قيمة لدالة هدف  $\max$ .

شكل التدنئة (minimization): أي إيجاد أقل قيمة لدالة هدف  $\min$ .

5- **وجود قيود:** هذه القيود هي عبارة عن عوامل تؤكد كلها أو جزء منها على الأقل في تحقيق الهدف النهائي، وأهمها:

أ- **قيود تتعلق بالعملية الإنتاجية:** ساعات عمل اليد العاملة والآلات الإنتاجية. المواد الأولية المستخدمة خلال العملية الإنتاجية.

ب- **قيود المخازن:** الكمية الممكن تخزينها والكمية الممكن إعادة طلبها.

ج- **قيود التسويق:** الكمية المطلوبة في السوق والكميات الممكن توزيعها.

- **مراحل تطبيق البرمجة الخطية:**

- **طريقة الرسم البياني:** تستخدم طريقة الرسم البياني لحل مسائل البرمجة الخطية التي تحتوي على متغيرين اثنين فقط

- **استخدام الطريقة الجبرية:** نحول القيود إلى معادلات ونبحث عن الحل المبدئي وبعدها نبحث عن الحل الأفضل.

<sup>1</sup> حسن مشرقي، زياد القاضي، بحوث العمليات -تحليل كمي في الإدارة-، عمان، دار المسيرة، 1997، ص 18

### - خصائص البرمجة الخطية:

- جمع المعلومات والبيانات وتحليلها.
- تحديد طبيعة المشكلة.
- بناء النموذج الملائم.
- تقييم النموذج.
- التحقق من الحل

### المطلب الثالث: أهداف ومبادئ البرمجة الخطية

#### - أولاً: أهداف البرمجة الخطية

- تسعى البرمجة الخطية إلى تحقيق أهداف المنشأة بدقة وسرعة للوصول إلى الحل الأمثل ومن بين هذه الأهداف ما يلي:<sup>1</sup>
- إعطاء صورة سليمة ونموذجية تسمح باستغلال الإدارة لعوامل الإنتاج وبناء خطة فعالة للتسيير الإداري.
- اتخاذ قرار يسمح بسيرورة عمل لزمكة من شأنها تحديد الكميات أو الأسعار أو حتى التقليل من الأخطاء الواردة.
- تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد النادرة المستخدمة خلال فترة معينة.
- التوصل إلى الحل الأمثل الذي يضمن تحقيق الهدف وفيه بالقيود المفروضة على الموارد.
- حل المشاكل الاقتصادية على مستوى الإنتاج أو التمويل أو غيره من الوظائف الرئيسية للإدارة.
- تقليل التكاليف مثل تقليل تكاليف الإنتاج، تكاليف التوزيع (النقل) وتعظيم الربح. المستثمر.

<sup>1</sup> نجم عبود نجم، ادارة العمليات والنظم والأساليب والاتجاهات الحديثة، الرياض، المملكة العربية السعودية، ص 400

- ثانيا: مبادئ البرمجة الخطية:

- تقوم البرمجة الخطية على مبادئ أساسية، يجب توفرها لتحقيق الهدف الاقتصادي المتمثل في تعظيم الإيرادات وتقليل التكاليف وأهم هذه المبادئ ما يلي:
- توفر خاصية الجمع حيث أن موع كافة المتغيرات يتمثل في دالة الهدف.
- شرط عدم السلبية، أي أن مجموع كافة المتغيرات موجبة، وهذا ما يتوافق مع الواقع الاقتصادي.
- يجب توفر خاصية التأكد التام فيما يتعلق بالمعطيات الأولية للمسألة.
- توفر خاصية التناسب، أي أن مساهمة كل متغير في دالة الهدف.
- اشتراط أن تكون كافة الحلول النهائية المرتبطة بالمسألة موجبة.

المطلب الرابع: مجالات تطبيق البرمجة الخطية

- تعد البرمجة الخطية لبنة لجهود وبحث واسع قام به العلماء منذ الحرب العالمية الثانية، وقد اقتصر المجال استخدامها على المجال العسكري ليتطور بعد ذلك ليشمل العلوم الإدارية والاقتصادية وهذا نظرا لسهولة وسعة تطبيقها على مستوى الوظائف الرئيسية للإدارة في اتخاذ القرارات العلمية السليمة ومن أهم مجالات استخدامها ما يلي:<sup>1</sup>
- أ. توزيع الموارد الإنتاجية: يساهم أسلوب البرمجة الخطية للمنشأة على التوزيع الأمثل للموارد المادة الخام، الآلات والعمالة على منتجات مختلفة أو تقديم خدمات متباينة.
  - ب. توزيع أنواع مختلفة من الطاقة: الطاقة الأصلية، طاقة الوقت الإضافي، والمخزون.
  - ج. توزيع رأس الدال المتاح على مشروعات: مقترحة في حالة آلات ومعدات جديدة، برامج تدريب، عمالة.....الخ.

<sup>1</sup> محمد توفيق ماضي، البرمجة الخطية التوزيع الأمثل للموارد المحدودة، المكتب العربي الحديث للنشر، الإسكندرية،

مصر، 1992، ص07

د. تخصيص الأفراد والآلات : على أنواع مختلفة من الأعمال أو رجال بيع على مناطق بيع مختلفة على أساس أن فرد واحد يلزم للعمل الواحد.

**1- مسألة التعيين والتخصيص:** وهي حالة خاصة من حالات البرمجة الخطية، حيث يمكن استخدام هذه الطريقة في توزيع عدد من الوظائف على عدد من الأفراد أو الآلات التي تقوم بهذه الوظائف، أي تعيين وظيفة واحدة لشخص واحد، وذلك لغرض تقييم الأرباح وتقليل التكاليف.

الغرض من هذه المشكلات هو إيجاد التوزيعات المثالية للعمالة والطاقة الآلية والوقت والمواد والطاقة الكهربائية أو النفطية وغيرها من الموارد النادرة لاحظ هنا أن الندرة ليست مطلقة وإنما نسبية في المكان وفي الوقت، وفي نفس الوقت تحقيق قيمة مثالية لدالة مثل تحقيق أقل تكلفة كنة، تحقيق أقصى إنتاجية وغ يرها، فمثلا قد يتم توزيع العاملين على الوظائف المختلفة حسب إنتاجية كل فرد في المشروع وقد يتم فرق الجيش على المواقع المختلفة كلا حسب قدرته وتخصصه.

**2- مسألة النقل إحدى أنواع البرمجة الخطية:** وهي طريقة تستخدم لمعالجة تخطيط الإنتاج، فهي بقدر ما تساهم في عملية تقييم تكاليف نقل المواد من المخازن إلى مركز البيع أو التصنيع، تساهم كذلك في توزيع الموارد البشرية والمادية بأفضل صورة ممكنة. تهتم هذه المشكلات بأفضل طرق النقل اقتصاديا وربحيا من مكان أو موقع لأخر والهدف هنا هو تخفيض تكلفة الشحن الكلية الأحده المنتجات من عدة مصانع لعدة مخازن وفق القيود طاقة كل مصنع وامكانية التخزين في كل مخزن.

**3- أسلوب تقييم ومراجعة المشروعات:** ويهدف هذا الأسلوب بصفة عامة إلى جدولة المشاريع، ويمكن لمدير المشروع تطبيق عدة طرق في هذا المجال الطريقتين الأكثر شيوعا وهما<sup>1</sup>:

<sup>1</sup>حسن علي شوقي، بحوث العمليات تحليل كمي في الإدارة، دار السّنة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان الأردن، الطبعة الأولى، ص 15



1- طريقة بيرت :كان أول تطبيق لهذا النظام في وزارة الدفاع الأمريكية وإدارة أبحاث الفضاء NAZA ويعتبر أسلوب بيرت أحد الأساليب التي تستخدمها الإدارة في أساليب الرقابة والتخطيط في المشاريع الكبيرة والمعقدة.

ب. طريقة المسار الحرج :تعتمد هذه الطريقة على تحليل وتقييم تكاليف التنفيذ العادية والمضغوطة لكل نشاط واعتماد على تكاليف التأخير أو التبكير يتم تحديد الزمن المطلوب لإنهاء المشروع، وتعرف بطريق المفاضلة بين الوقت والتكلفة.

4- مشكلات مزيج المنتجات: يحاول كل مشروع الإجابة عن السؤال: ما هي الإمكانيات الإنتاجية البديلة التي تحقق أقصى الأرباح وأد التكاليف بافتراض أن أي فرصة تحقق شرع الإمكانيات المتوفرة فعلا في الحقيقة أن هذه إحدى المشكلات التي تواجه المش روع من هذا النمط من المشاكل. يتم مزج عدة عناصر أو أنواع من الم واد الأولية أو النصف مصنعة بغرض ايجاد منتج جديد ذو مواصفات محددة حيث يشار، كل نوع من المواد الأولية في تحقيق الصفات المحددة للمنتج النهائي وفي حد ود تكاليف محددة أيضا.

#### 5- مشكلة جدولة الإنتاج وتخطيط المخزون:

يوجد العديد من الشركات التي تنتج منتجات ذات طلب متقلب ومتغير باستمرار، وتشير الخبرة العلمية إلى أن الاعتماد على سياسة إنتاج متغيرة المعدل تؤدي لتكلفة عالية جدا، ومن ا تواجه تلك الشركات بمشكلة تحديد جدول الإنتاج الذي يفي بطلبات متوقعة وفي نفس الوقت يحتفظ بمستويات تخزينية معقولة ويخفض التكاليف الكلية للإنتاج والاحتفاظ بنفس الوقت.

#### 6- مشكلات الشراء:

يمكن استخدام البرمجة الخطية في معالجة مشكلات الشراء والتي تتضمن منتجات موجودة بكميات متنوعة وأصناف ذات جودة متباينة وأسعار متغيرة وتأخذ دالة الهدف في هذه المشكلات شكل معادلة تحقيق أقصى الأرباح، ويأخذ قرار الشراء اعتبارات متطلبات الإنتاج في الحسابان والمواصفات والميزانية المحدودة في الاعتبار، وجدير بالذكر أن في هذه المناسبة

أيضا إمكانية استخدام البرمجة الخطية في المقارنة والمفاضلة بين قرار الإنتاج أم الشراء حيث يتضمن برنامج المقارنة مقارنة إنتاج الشيء أو شرائه وتكلفة قرار كل منهما.<sup>1</sup>

إن الواقع العملي يكشف عن أهم استخدامات البرمجة الخطية في الواقع العملي للمنشآت الإنتاجية ألا وهو مجال تخطيط الإنتاج، حيث هنالك شريحة واسعة من المشاكل والتحديات التي تستوجب هكذا نوع من الأساليب العلمية، ورغم تنوع تطبيقات البرمجة الخطية من مشاكل مختلفة إلا أن الهدف أو القاعدة الأساسية هي تحديد كمية ونوعية المنتجات المطلوب ضمن خطة الإنتاج، أما الأهداف الأخرى فهي تشكل عناصر مكملة.

ومن هذا المنطلق يتوخى متخذ القرار من استخدام هذا الأسلوب الوصول بمؤسسته إلى مستوى مقبول من النشاط، وليس تحقيق حل أمثل لنموذجه، ولهذا تطبق البرمجة متعددة الأهداف في المشاكل التموينية المتعلقة بكميات الإنتاج تحت عوامل إنتاج محددة وكذا نجدها في تحديد المزيج الإنتاجي الممثل في نوع العناصر المكونة للمنتج ونسب تداخلها مثلما نجده في العناصر المكونة للأدوية والأسمدة. أما في مجال الدعاية والإعلان فللبرمجة متعددة الأهداف دور كبير، حيث يتم بها تحديد حجم المصاريف التي تستخدم في هذا النوع من المجال.

---

<sup>1</sup> فريد راغب النجار: بحوث العمليات في الإدارة ، ع 1 ، الدار الجامعية الاسكندرية ، 2009 ، ص 195.

المبحث الثاني: طرق وشروط حل البرمجة الخطية صياغتها ومراحلها

### المطلب الأول: طرق حل البرمجة الخطية

يرد في أدبيات الأساليب الكمية وبحوث العمليات الكثير من الطرق التي يمكن بموجبها حل نموذج البرمجة الخطية، وبقدر تعلق الأمر بدراستنا الحالية التي من شأنها ان تبرز أهم الأساليب المستخدمة في عملية تخطيط الإنتاج، ومن أهم الطرق المعتمدة في حل نموذج البرمجة الخطية ومن أهم الطرق المستخدمة الطريقة البيانية، الطريقة الجبرية والطريقة المبسطة وسنتطرق إليها فيما يلي<sup>1</sup>:

**أولاً: الطريقة البيانية:** تستخدم هذه الطريقة إذا كانت المشكلة المطروحة تحتوي على متغيرين فقط، حيث يمثل الأول المحول الأفقي والثاني العمودي. إذا كان القيد أقل أو يساوي فان مساحة الحلول تقع أسفل هذا الخط نفسه، بالنسبة للقيد أكبر أو يساوي فان مساحة الحلول تكون فوق هذا الخط وعلى الخط نفسه، أما القيد يساوي 0 يساوي الخط نفسه، مع التقيد دائماً بشرط اللاسلبية الذي يستبعد الحلول السالبة، أي أن الحلول تكون دائماً في الربع الأول. تعتبر هذه الطريقة طريقة خاصة لإيجاد الحل الأمثل لمسائل البرمجة الخطية لأنها تقتصر على تحليل المسائل المتضمنة متغيرين فقط، وذلك بإتباع خطوات النموذج الرياضي للبرمجة الخطية من أجل إيجاد الحل المراد وللحل بهذه الطريقة يجب إتباع الخطوات التالية:

**الخطوة 1:** تمثيل النموذج الرياضي إلى الشكل المعياري.

**الخطوة 2:** تمثيل المعادلات بيانياً، وإلغاء نقاط التقاطع وتحديد ما يسمى بمنطقة الحلول الممكنة.

**الخطوة 3:** تتمثل في بناء النموذج الرياضي للمشكلة.

<sup>1</sup> بوسهمين أحمد، طافر زهير، فعالية استخدام أسلوب البرمجة الخطية في مؤسسة الأعمال، مداخلة حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، الملتقى الوطني السادس بجامعة 20 أوت سكيكدة. 2008

**الخطوة 4:** اختيار الحل الأمثل، وهناك طريقتين لذلك:

أ- **طريقة الرسم:** نرسم الخط المستقيم الممثل لدالة الهدف، ومن ثمة نرسم الخطوط

الموازية له باتجاه البعيد عن نقطة الأصل 0,0

• إذا كانت الدالة عبارة عن تعظيم الربح فإننا نختار أبعد نقطة.

• إذا كانت الدالة عبارة عن تخفيض التكاليف فإننا نختار أقرب نقطة ولإيجاد قيمة دالة

الهدف ينبغي إيجاد إحداثيات نقطة الحل الأمثل.

ب- **طريقة المعادلات:** نقوم بتعيين إحداثيات نقاط التقاطع وتعويضها في دالة الهدف.

تتمثل هذه الطريقة في الخطوات التالية<sup>1</sup>:

### 1- المتغيرات

وتسمى متغيرات القرار، بتحديد قيمها نصل إلى الهدف المنشود أكبر ربح أو أقل تكلفة للمسألة

المدروسة، ويشترط أن تكون غير سالبة، تخضع هذه المتغيرات لنوع معين من القياس، أي

يعبر عنها بصورة كمية، ونرمز لهذه المتغيرات  $X_1 X_2 X_3 \dots X_n$

حيث N عدد المتغيرات في المسألة المدروسة وهذه المتغيرات تعبر عن أحد المفاهيم التالية:

- مقدار من القطع الأجنبي المخصص لاستيراد أصناف من السلع.
- مبالغ من الدال المخصص لأنشطة أو فعاليات معينة.
- كميات من المواد منقولة على طريق معينة، أو بوسائل نقل معينة.
- كميات إنتاج لمنتجات معينة.
- كمية المواد الأولية اللازمة لتصنيع منتج.
- ساعات عمل في أقسام معينة من مصنع أو شركة أو مؤسسة.

<sup>1</sup> بوسهمين أحمد، طافر زهير، فعالية استخدام أسلوب البرمجة الخطية في مؤسسة الأعمال، مداخل حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية ص07.

1- دالة الهدف:

هي دالة رياضية تمثل الهدف الذي نريد الوصول إليه وتحقيقه، كتحقيق أكبر ربح أو أدنى تكلفة وتكون الدالة على الشكل التالي:

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

أي بالشكل المختصر:

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

حيث  $C_j$  أعداد حقيقية تدعى بمعاملات مساهمة المتغيرات في دالة الهدف، و تصنف الأهداف التي تعالجها البرمجة الخطية إلى مجموعتين:

**المجموعة الأولى:** يحتوي على حالة التعظيم لدالة الهدف كأن نسعى إلى تحقيق أكبر ربح ممكن أو توفير أعظمي للوقت والجهد أو زيادة الدخل القومي إلى أقصى حد ممكن، وسنرمز لدالة الهدف بحرف كبير  $Z$  هدفها يكون MAX أي

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \longrightarrow \text{MAX}$$

حيث  $X_j$  متغيرات القرار و  $C_j$  الربح الوحدوي ل  $X_j$

**المجموعة الثانية:** تدنية دالة الهدف كأن نسعى إلى تخفيض التكاليف إلى أدنى حد ممكن، أو تقليل الخسائر قدر الإمكان و تكتب دالة الهدف كالتالي:

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \longrightarrow \text{MIN}$$

وبذلك تتكون دالة الهدف من المتغيرات التي تشير مثلاً إلى المنتجات المختلفة التي يمكن إنتاجها، على أن يكون المعامل الخاص بكل متغير هو ربح الوحدة الواحدة من

المنتجات في دالة تعظيم الربح، أو يكون عبارة عن تكلفة الوحدة الواحدة في حالة تخفيض دالة التكلفة.

## 2- القيود:

هي عبارة عن وجود علاقة تأثير بين المتغيرات، ويعبر عنها رياضياً بمتباينات تدعى الشروط الخطية، وتأخذ الأشكال التالية:

أ. الشكل الأول:

$$Z = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \quad i=1,2,\dots,m$$

إذا كانت دالة الهدف من نوع MAX

ب. الشكل الثاني:

$$Z = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \geq b_i \quad i=1,2,\dots,m$$

إذا كانت دالة الهدف من نوع MIN

يشترط على المتغيرات أن تكون غير سالبة وهذا ما يجب فرضه على جميع النماذج لأنها جميعها تعبر عن كميات الإنتاج والكميات لا تكون سالبة.

- **الخطوة 2:** تحويل النموذج إلى الشكل المعياري مع إضافة أو طرح المكمل الرياضي للمتغير الراكد.
- **الخطوة 3:** نقوم بتنظيم البيانات في جدول خاص مبسط يدعى جدول أول عملية أو الجدول الابتدائي والذي يكون على النحو التالي<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، مقدمة في بحوث العمليات، مكتبة الإشعاع للنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر، الطبعة الثالثة، 1998، ص 110.

الجدول رقم 1-1 جدول أول عملية

VB	$C_j$	$x_1$	$x_2$	$x_n$	$S_1$	$S_2$	$S_n$	$b_i$	%
	$C_i$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	0	0	0		
$S_1$		$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{1n}$	1	0	0	$b_1$	
$S_2$		$A_{21}$	$A_{22}$	$A_{2n}$	0	1	0	$b_2$	
$S_3$		$A_{31}$	$A_{32}$	$A_{3n}$	0	0	1	$b_3$	
$D_j$		0	0	0	0	0	0	Z=0	
$C_j - D_j$		$C_1$	$C_2$	$C_n$	0	0	0		

الخطوة 4: نتحقق من شروط العملية

- نحدد عمود الدوران للمتغير الداخل ويكون في حالة Max أكبر قيمة في سطر، أما في حالة MIN فالعكس أي أصغر قيمة في سطر، وإذا تساوت في السطر الأخير قيمتين أو أكثر في الحالتين نأخذ الأقرب لليسا.
- نحدد سطر الدوران للمتغير الخارج ونتحصل عليه بقسمة عناصر عمود الدوران على عناصر عمود الدوران المتقابلة والموجبة ونختار أقل قيمة نابذة عن القسمة وإذا تساوت قيمتين وأكثر نأخذ الأعلى.
- نقطة تقاطع بث عمود الدوران وستر الدوران يحدد لنا عنصر الدوران الذي نسميه العدد المحوري.

الخطوة 5: المتمثلة في ملء جدول جديد ويكون ذلك كما يلي:

- نقوم باستبدال المتغير الداخل بالخارج.
- نقوم بحساب عناصر السطر المقابل لسطر الدوران وذلك بالعلاقة التالية:

عنصر السطر الجديد = العنصر القديم / عنصر الدوران



أما باقي العناصر فتحسب بالكيفية التالية:

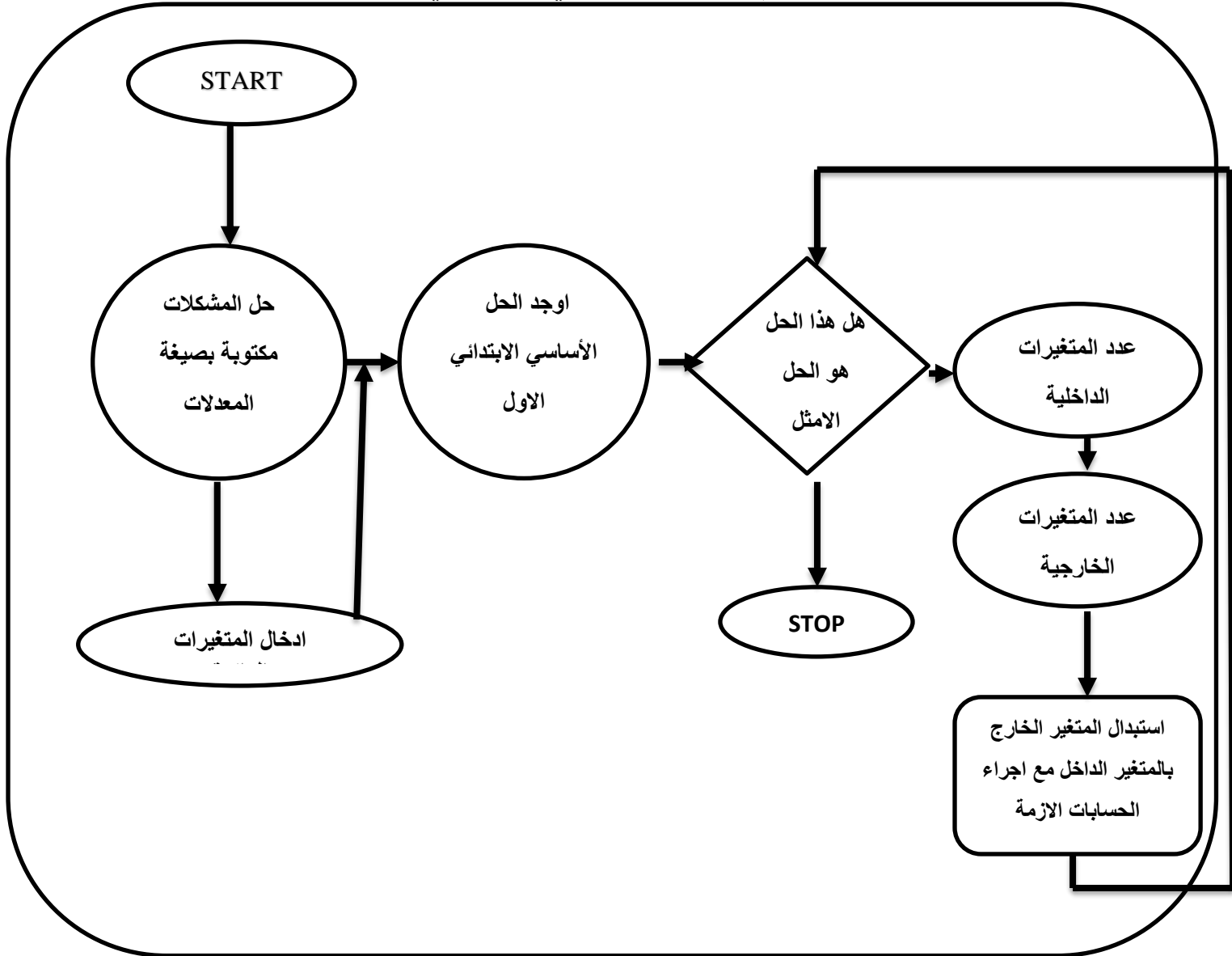
المقابل في العمود الدوران  $\times$  المقابل في السطر الدوران

العنصر الجديد = العنصر القديم -

عنصر الدوران

بالنسبة للعمود الجديد المقابل لعمود الدوران القديم يمكننا وضع نقطة التقاطع = 1 وبقيّة العناصر معدومة، ولهذا نكون قد ملأنا الجدول الجديد ثم نتحقق من شروط الأمثلة مع بقاء شرط العملية محقق. ويتحقق شرط الأمثلة نكون قد توصلنا إلى الحل الأمثل، أما إذا لم يتحقق فإننا نواصل البحث بالرجوع إلى الخطوة الرابعة، وهكذا إلى الوصول إلى الحل الأمثل ثم نعوض قيم المتغيرات الأساسية في دالة الهدف. وفيما يلي المخطط الانسيابي لعملية الغاد الحل الامثل باستخدام طريقة simplexe وهذا عن طريق الحاسوب.

الشكل رقم 1-1 : آلية طريقة عن طريق الحاسوب



المصدر: علي حسن علي، بحوث العمليات وتطبيقها في وظائف المنشأة، دار وائل للنشر،

عمان، الأردن 1999 ص62

## المطلب الثاني: الطريقة السامبلكس the simplex méthode:

تعد طريقة السامبلكس أسلوب رياضي متقدم في حل مشاكل البرمجة الخطية. كونها تعالج المشاكل التي تحتوي على عدد كبير من المتغيرات (متغيرين فأكثر) كما وتعد هذه الطريقة أفضل وأدق من الطرق الأخرى. طريقة السامبلكس طريقة من طرق البرمجة الخطية لا يتحتم فيها حساب جميع الحلول المقبولة وانما تعمل على الانتقال من حل الى حل أفضل حتى يتم الحصول على الحل الأمثل.

البدايات التاريخية لتطبيق طريقة السامبلكس تعود الى الجهود المبذولة من قبل العالم Dantzig عام 1947 عندما تبين له عجز كل من الطريقة البيانية والطريقة الجبرية في معالجة مشاكل البرمجة الخطية عندما تحتوي على أكثر من متغيرين.

شاع استخدام طريقة السامبلكس في معالجة مشاكل البرمجة الخطية في وقتنا الحاضر، نتيجة انتشار الحاسبات الالكترونية وتطور البرمجيات الجاهزة المتعلقة بهذا النوع من المشاكل<sup>2</sup> يتم إيجاد حل النماذج البرمجة الخطية بموجب هذه الطريقة وفق ثلاث مراحل أساسية ومتسلسلة يمكن وصفها على النحو التالي:

1. المرحلة الأولى: إيجاد الحل الأساسي الممكن
2. المرحلة الثانية: تحسين الحل الأولي للحصول على الحل الأفضل
3. المرحلة الثالثة: تحسين الحل الأفضل للحصول على الحل الأمثل قد يتم ذلك بمرحلة او بعدة مراحل

## خطوات الحل بالسامبلكس في حالة تعظيم دالة الهدف (maximization z)<sup>3</sup>

<sup>2</sup> - عبد الجبار خضر بخيت، سعد أحمد النعيمي م، عباس حسين بطيخ، مقدمة في نماذج البرمجة الخطية بين النظرية والتطبيق، مطبعة أساور، ط 1، بغداد، 2013، ص 52.

<sup>3</sup> - عبد الجبار خضر بخيت، سعد أحمد النعيمي م، عباس حسين بطيخ، نفس المرجع، ص 53

1. تحويل نموذج البرمجة الخطية من الصيغة القانونية الى الصيغة القياسية بعد إضافة المتغيرات الفائضة او الرائدة الى كل من دالة الهدف وقيود النموذج مع مراعاة جعل دالة الهدف مساوية للصفر
2. تصميم جدول الحل الأساسي الممكن بالاعتماد على جميع معاملات المتغيرات في قيود النموذج ودالة الهدف
3. تحديد المتغير الداخل على أساس أكبر قيمة بإشارة سالبة في صف دالة الهدف
4. تحديد المتغير الخارج عن طريق قسمة القيم الواقعة في الجهة اليمنى في عمود R.H.S. على ما يقابلها من قيم المعاملات في العمود المحوري والمتغير الذي يقابل اقل قيمة موجبة من خوارج القسمة في عمود النسبة يعد هو المتغير الخارج ليحل محله المتغير الداخل
5. العمود الذي يوجد فيه المتغير الداخل يسمى بالعمود المحوري
6. الصف الذي يوجد فيه المتغير الخارج يسمى بالصف المحوري
7. العنصر الذي يقع تحت المتغير الداخل وامام المتغير الخارج يسمى بالعنصر المحوري بمعنى اخر |هو العنصر الناتج من تقاطع عمود المتغير الداخل مع صف المتغير الخارج
8. يمكن الحصول على المعادلة المحورية من خلال قسمة القيم في صف المتغير الخارج على العنصر المحوري
9. يمكن الحصول على الحل الأمثل لمشكلة التعظيم وذلك عندما تكون جميع معاملات دالة الهدف الجديدة في جدول الحل أكبر او تساوي الصفر.
- اما إذا كانت قسمة واحدة على الأقل للاحد المعاملات في دالة الهدف سالبة فهذا يعني عدم التوصل الى الحل الأمثل
10. يعاد اجراء الخطوات السابقة حتى يتم الحصول على جميع معاملات في دالة الهدف أكبر او تساوي الصفر مما يعني ذلك تم الحصول على الحل الأمثل.

مثال: جد الحل الأمثل لنموذج البرمجة الخطية التالي باستخدام طريقة السمبلكس

**Simplex**

$$\text{Max. } Z = 30x_1 + 18x_2$$

S.t. :

$$x_1 + 2x_2 \leq 200$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 300$$

$$x_1 \leq 150$$

Solution:

1- تحويل نموذج البرمجة الخطية (L.P) السابق إلى الصيغة القياسية وكالاتي:

$$\text{Max. } Z - 30x_1 - 18x_2 - 0S_1 - 0S_2 - 0S_3 = 0$$

S.t. :

$$x_1 + 2x_2 + S_1 = 200$$

$$3x_1 + 2x_2 + S_2 = 300$$

$$x_1 + S_3 = 150$$

2- تصميم جدول الحل الأولي على النحو الآتي: Table 1

Basic Variables	Non - Basic Variables					الثوابت (b <sub>i</sub> )	النسبة
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	R.H.S	Ratio
Z	-30	-18	0	0	0	0	-
S <sub>1</sub>	1	2	1	0	0	200	200
S <sub>2</sub>	3	2	0	1	0	300	100
S <sub>3</sub>	1	0	0	0	1	150	150

الصف المحوري      العمود المحوري      العنصر المحوري

3- المتغير الداخل هو  $(x_1)$  كونه يقابل أكبر قيمة بإشارة سالبة (30) في صف دالة

الهدف (Z)

4- المتغير الخارج هو  $(S_2)$ ، كونه يقابل أقل قيمة موجبة (100) في عمود النسبة

( Ratio )

ملاحظة:

تھمل القيم السالبة (-) أو غير المعرفة ( $\infty$ ) في عمود النسب ( Ratio )

5- العنصر المحوري هو القيمة (3) والتي يمكن الحصول عليها من تقاطع العمود

المحوري مع الصف المحوري

6- يمكن الحصول على المعادلة المحورية Pivot Equation من خلال قسمة قيم

الصف المحوري على العنصر المحوري (3)، أي أن:

$$\text{Pivot equation} = (3/3, 2/3, 0/3, 300/3)$$

$$= (1, 2/3, 0, 1/3, 100)$$

7- يمكن الحصول على القيم الجديد لكل من دالة الهدف (Z) المتغيرين  $(S_3, S_1)$  على

النحو التالي:

$$\text{New (Z)} = (-30, -18, 0, 0, 0, 0) - (-30) * (1, 2/3, 0, 1/3, 0, 100)$$

$$= (-30, -18, 0, 0, 0, 0) + (30, 20, 0, 10, 300)$$

$$= (0, 2, 0, 10, 0, 300)$$

$$\text{New (S1)} = (1, 2, 1, 0, 0, 200) - (1) * (1, 2/3, 0, 1/3, 100)$$

$$= (0, 4/3, 1, -1/3, 0, 100)$$

$$\text{New (S3)} = (1, 0, 0, 0, 1, 150) - (1) * (1, 2/3, 0, 1/3, 100)$$

$$= (0, -2/3, 0, -1/3, 1, 150)$$

Table 2 : نقوم بوضع النتائج السابقة في جدول حل الثاني على النحو الآتي :

Basic Var.	Non-Basic Variables					الثابت ( $b_i$ )
	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	R.H.S
$Z^*$	0	2	0	10	0	3000
$S_1$	0	$\frac{4}{3}$	1	$-\frac{1}{3}$	0	100
$X_1$	1	$\frac{2}{3}$	0	$\frac{1}{3}$	0	100
$S_3$	0	$-\frac{2}{3}$	0	$-\frac{1}{3}$	1	50

1- بما أن جميع معاملات ( $C_j$ ) دالة الهدف الجديد ( $Z$ ) في الجدول أعلاه هي أكبر أو تساوي الصفر أي أن ( $C_j \geq 0$ ) عليه فإن الحل الأمثل للمشكلة يكون:

$$x_1 = 100, x_2 = 0, Z^* = 3000$$

من النتائج أعلاه، يتضح بأن إدارة المنشأة الانتاجية، ستتخذ قراراً بإنتاج (100) وحدة من المنتج ( $x_1$ ) وعدم انتاج أي وحدة من المنتج ( $x_2$ )، وبما يحقق لها أقصى الأرباح بلغت (3000 دينار).

### المطلب الثالث: صياغة نموذج متعدد الأهداف للبرمجة الخطية.

يبدأ متخذ القرار بتحديد المشكلة ثم يضع لها أهدافاً ذات أولويات، وهي كلها تشترك في الوصول إلى حل النموذج ويتطلب لذلك إتباع خطوات مهمة مرتبة نذكر منها<sup>1</sup>:

- تحديد الأهداف بدقة واضحة.
- تعيين القيمة المستهدفة لهذه الأهداف.

<sup>1</sup> مظهر خالد عبد الحميد" بناء نماذج برمجة الأهداف لتقدير نموذج الانحدار الخطي البسيط"، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت العراق، ص 190.



- وضع الأهداف في شكل معادلة رياضية تمثل قيودا تشمل الانحراف الموجب والانحراف السالب.
- تدنئة معادلة الهدف المتضمنة الانحرافات لوحدها.
- المجموعة الأولى تعظيم الربح أو تدنية التكاليف أو المخاطر أو ساعات عمل.
- المجموعة الثانية تتوفر على الأهداف، والتي يمكن أن تكون المواد الأولية أو ساعات العمل أو الميزانية.

#### المطلب الرابع: مراحل تطبيق البرمجة الخطية في اتخاذ القرار

تهدف البرمجة الخطية عموماً، إلى حل المسائل أو المشاكل المتعلقة بتحديد التوليفة المثلى للإنتاج التخصيص الأمثل لمجموعة من الموارد (اليد العاملة، الآلات، المواد، رؤوس الأموال وغيرها)، وذلك لتحقيق هدف محدد تعظيم النتيجة كالربح أو تخفيضها كالتكاليف وغيرها وهذا مع العمل وفقاً للقيود تحدد وتؤثر على هذه الموارد، فالبرمجة الخطية تعد أسلوباً من الأساليب الكمية التي صممت واستخدمت بهدف مساعدة المؤسسة في تحقيق ذلك الهدف، الذي كما سبق الإشارة إليه تدنية أو تعظيم أحد المتغيرات التابعة، التي يهدف متخذ القرار التأثير فيها، أي الحصول على نتائج منها، وهذا مع إدخال جملة من المتغيرات المستقلة التي ستشكل مجموعة من القيود.<sup>2</sup>

#### المطلب الخامس: استخدام الحاسوب في البرمجة متعددة الأهداف

تحتاج البرمجة بالأهداف المتعددة في وقتنا الحالي إلى سرعة التنفيذ ودقة في التطبيق لذا كان لزاماً على أهل الاختصاص تسهيل عملية استخدامها فلجأ المختصون إلى الاستعانة بالحاسوب، حيث عانى مستخدمي هذا الأسلوب بالتعب والجهد الكبير وضياع الوقت في حل برنامج بطريقة السمبلكس يدوياً، وكان هذا في سنوات الأربعينيات، لكن كل هذه المشاكل زالت باستخدام الحاسوب في حل نموذج البرمجة بالأهداف المتعددة، بهذه العملية سهلت عملية

<sup>2</sup> اسماعيل السيد، بعض الطرق الكمية في مجال الأعمال، الدار الجامعية، الاسكندرية، 1999، ص 70.

تطبيق البرمجة متعددة الأهداف وخفضت تكاليفها، وكذا استطاع الخبراء استخدامها في عدة تقنيات كمشاكل النقل والبرمجة الخطية والبرمجة متعددة الأهداف ونذكر من البرامج المتخصصة في هذا الميدان<sup>1</sup>:

- Excel إكسل

- Storm ستورم

- QSB برنامج

- Tora تورا

- MS PROJECT ام أس بروجكت.

عندما طورت البرمجة الخطية لأول مرة في الأربعينيات من القرن العشرين، كانت الطريقة الوحيدة للحل استخدام الحل الرياضي اليدوي وفق طريقة السيمبلكس، لكن خلال السنوات التالية مع تطور تقنية الحاسب استخدم الحاسوب أكثر وأكثر في حل نماذج البرمجة الخطية حيث برمجت الخطوات الرياضية لطريقة السيمبلكس ببساطة في مجموعات نظم برامج سابقة الإعداد صممت لحل العديد من المشاكل كالبرمجة الخطية، برمجة الأهداف، مشاكل النقل... إلخ حيث ساعدت البرمجيات على حل هذه المشاكل بسرعة، وبأقل تكلفة بغض النظر عن حجم المشكلة، وحاليا يوجد العديد من مجموعات نظم البرامج التي لها إمكانيات البرمجة الخطية.<sup>4</sup>

ونتيجة لسهولة استخدام الحاسوب الشخصي وبرمجيات الإعلام الآلي في البرمجة الخطية، واستغلالها بأقل تكلفة وجهد فقد قل التركيز على الطرق اليدوية في تعليم البرمجة الخطية، وهي مجموعة من نظم برامج تستخدم لأغراض الخاصة بالطرق الكمية أعدها هووارد ويز (Howard Weiss) وهي من أحدث البرمجيات، الذي يستخدم خصيصا لحل مشاكل البرمجة

<sup>1</sup> برنار تابلور الثالث، مقدمة في علم الإدارة، الكتاب الأول، ترجمة سرور علي إبراهيم سرور، دار المريخ للنشر، الرياض (العربية السعودية)، 2007 ص136.

<sup>4</sup> المرجع نفسه ص95.

الخطية وكذا القيام بتحليل الحساسية لذلك فإن استخدام هذا البرنامج جعل حل مشاكل البرمجة الخطية أمرا يسيرا وذا سرعة فائقة للطرق الكمية للنوافذ ( QM ) مقاطع برامج لحل كل نوع من أنواع المشاكل التي تواجه الإدارة مثل: البرمجة الخطية. البرمجة بالأعداد الصحيحة (Integer programming). الشبكات، مراقبة الجودة، إدارة المشاريع (PERT/CPM) ويوجد عدد كبير من برمجيات الطرق الكمية لها سمات وإمكانيات شبيهة بالطرق الكمية للنوافذ QM for Windows وفي أغلب الحالات يكوف عليك إدخال بيانات، (أي معلمات النموذج) في عارضة النموذج، وتتقر على زر الحل ليظهر الحل في صورة نافذة ومن بين هذه البرمجيات التي سنعتمد عليها MS PROJECT.

#### المطلب السادس: مزايا وعيوب البرمجة الخطية

##### أولاً: مزايا استخدام البرمجة الخطية

تتمتع البرمجة خطية بعدة مزايا تتمثل في:

- تحقق الاستخدام الأمثل لعوامل الإنتاج وتساعد صانع القرار على تحديد استخدام فعال لتوزيع عوامل الإنتاج.
- تقدم فهما عميقا للمسألة وتعطي صورة واضحة لصانع القرار عن المعاملات الأساسية والقيود.
- البرمجة الخطية أداة فعالة وقوية في حل نطاق واسع من مسائل الأعمال.
- تعمل على تحسين جودة القرارات وذلك بإعطاء أكثر موضوعية وأقل ذاتية في استعمال المعلومات.
- تدرس تحليل الحساسية مما يساعد على تحليل المسألة والتوصل إلى الحل المعدل في ظروف التغيرات الحاصلة في واحد أو أكثر من متغيرات المسألة.

- تألية البرمجة الخطية عن طريق الحاسوب ببرمجيات سهلة الاستخدام وتؤدي إلى تخفيض كبير في الوقت المطلوب والتوصل للحل النهائي<sup>1</sup>.

### ثانياً: عيوب استخدام أسلوب البرمجة الخطية

من أهم عيوب البرمجة الخطية ما يلي:

- هناك بعض المتغيرات النوعية غير قابلة للقياس أي لا يمكن صياغتها على شكل قيود لكن لها تأثيرها فيما بعد على البرنامج الخطي، غير أنه يمكن القول أن مهارة متخذ القرار في استعمال البرمجة الخطية وكذا خبرته بالظروف البيئية وأثر المتغيرات النوعية قد يمكنه من تجاوز هذه المشكلة وذلك بأن يصيغ النموذج بطريقة حذرة، خاصة عند وضع الكميات على الطرف الأيمن للقيود.
- فرضية الخطية قد تشكل عيب من عيوب البرمجة الخطية، لأنه هناك بعض المشاكل لا تخضع لعلاقة خطية.
- إن التحليل يتطلب مجموعة كمية من المعلومات قد يكون من الصعب الحصول عليها في الظروف العادية خاصة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.
- حل المشكلات الكبيرة يحتاج إلى وقت كبير وبالتالي ضرورة استخدام الحاسب الآلي.
- لا يمكنها بناء نموذج كامل لنشاط المؤسسة، بل يمكنها بناء نموذج لنشاط معين فقط.

<sup>1</sup> نجم عبود نجم، إدارة العمليات والنظم والاساليب والاتجاهات الحديثة، معهد الادارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية، الجزء الاول، 2001، ص 417

### خلاصة

من خلال دراستنا في هذا الفصل نستخلص من هذا الفصل أن البرمجة الخطية هي فرع من فروع بحوث العمليات هدفها هو حل المشاكل المتعلقة و من أهم الأساليب الحديثة لتفعيل حركة الإنتاج، وكذا تعد أداة فعالة لعملية اتخاذ القرار وتحقيق أهداف المنشأة في ظل ندرة الموارد المتاحة، فهي وسيلة لتعظيم الأرباح أو تقليل التكاليف المحدودة للحصول على أفضل النتائج وبالرغم من ما تواجهه هذه التقنية من تحديات وصعوبات إلا أن مجالات استخدامها واسعة، وهذا بفضل التقدم والتطور العلمي والتكنولوجي.

ومن هذا المنطلق يعد أسلوب البرمجة الخطية من أنجع الأساليب على مستوى الإدارة وذلك بتجسيد المعطيات في الواقع إلى صيغة رياضية تؤدي بالمنشأة إلى تحقيق أهدافها، كما أن هنا شروع وفرضيات تحكم استخدام البرمجة الخطية وهذا من أجل التوظيف السليم والجيد لها.



## الفصل الثاني: الدراسة الميدانية

## تمهيد

تطرقنا في الفصل الاول إلى مختلف الجوانب النظرية المرتبطة بالبرمجة الخطية وحتى لا يبقى الموضوع منحصرًا في الجانب النظري فقط سنحاول إسقاط ما تطرقنا إليه نظريًا على دراسة تطبيقية، باختيار إحدى المؤسسات الاقتصادية (شركة صيانة التجهيزات الصناعية) فرع لسونلغاز وسيتم تقسيم هذا الفصل إلى 3 مباحث:

- المبحث الأول: تقديم شركة صيانة التجهيزات الصناعية.
- المبحث الثاني: استخدام برنامج سولفر لحل مسألة برنامج الإنتاج في شركة صيانة التجهيزات الصناعية.
- إدارة المشروع باستخدام مايكروسوفت بروجكت.
- المبحث الثالث: تطبيق مثال على المؤسسة.



المبحث الأول: تقديم شركة صيانة التجهيزات الصناعية لسونلغاز

### المطلب الأول: تعريف بالشركة

تأسست شركه صيانة التجهيزات الصناعية كفرع في أواخر 1997، نتيجة دمج ورشات الصيانة المركزية المنشأة سنة 1984 ومصالح التدخل التابعة لمديرية توليد الكهرباء السابقة لسونلغاز. تقع على بعد 6 كيلومتر شمال غرب مدينة المسيلة، وتمتد على مساحة تقدر بـ 130 ألف متر مربع، يبلغ رأسمال الشركة 47500 مليون دج، مؤسسة عمومية اقتصادية ذات أسهم EPE/SPA ملكيتها للدولة الجزائرية.

### المطلب الثاني: نشاطات الشركة

#### 1- الإصلاحات الميكانيكية

شركة MEI متخصصة في تصنيع وتنفيذ الحلول الكاملة في مجالات الميكانيك المتوسطة الكبيرة، تسمح مجموعة الآلات القابلة للتدوير الخاصة بها وتعدد خبرائها بتلبية احتياجات المنتجين، من حيث الاجزاء الجديدة أو من حيث اصلاحها، تقدم الشركة أيضا حلولاً تقنية وأنماط التشغيل.

#### ✓ الخراطة، التعديل والتوازن:

تنقسم هذه الورشة الى سلسلتين من الإصلاحات الميكانيكية الخفيفة والثقيلة، ونظرا لأهمية عدد الأجهزة المستخدمة ودراية الموظفين يجعل من الممكن تلبية جميع الاحتياجات في تصنيع وتصلح الأجزاء الميكانيكية وتوازنها.

#### ✓ معالجة السطح

تتكون ورشة معالجه الاسطح من فرن التنقية، التسخين المسبق للذوبان في جهاز التحكم وآلة التحكم بالطرد المركزي تستجيب هذه الورشة للحاجة الى معالجة محامل التوربينات الدوارة سواء غازيه بخاريه او مائية بقطريه تراوح من 100 الى 2000 مم وكذلك محامي الكبيرة من مصانع الاسمنت تصل الى 6500 مم.

### ✓ التلحيم

صنعت ورشة التلحيم بشكل اساسي لإصلاح التجمعات الملحومة، يقدم مجموعة واسعة من الخدمات في مجال التلحيم والمعالجة السطحية، مع القياس، تصميم المخططات، الخدمات الفنية، لحام القوس الكهربائي لحام MIG ، لحام البقعة، لحام أكسي أسيتيلين، الخدمة النهائية، التسليم والتركيب.

### ✓ اصلاح الآلات الكهربائية الدوارة

الغرض من النشاط الاصلاح الكهروميكانيكي هو اصلاح محركات الكهربائية ذات الجهد المنخفض والتي تتراوح من 1 الى 350 KW ومحركات التيار المستمر التي تتراوح من 1 الى 50 KW ، وكذلك محركات ذات الجهد المتوسط والمولدات، للقيام بذلك، تم تخصيص ورشتي عمل واحده في ولاية المسيلة والآخرى في وهران.

تم تجهيز ورشة المسيلة بفرن تجريد، مخرطة، حامل لتحضير العوازل، مخرطة اللف قابلة للبرمجة، ومنصة اختبار للمحركات.

### 2- اصلاح الديزل

شركة MEI لديها بنية تحتية مهمة ومناسبة لخدمات صيانة الديزل، وكذلك لنشاط تجميع محركات الطاقة المتوسطة والكبيرة من جميع العلامات التجارية.

تعتبر معداتها عالية التكيف، مثل منصدة الاختبار لمحركات ومولدات الديزل، والتي تتراوح قوتها من بضع مئات من كيلو واط الى 4 ميجاوات، مناسبة تماما للوفاء بمتطلبات نشاط التجميع.

اتاح انشاء ورشات عمل اقليميه في منطقه تقرت وبشار، للشركة تغطية جيدة للأراضي الوطنية وقرب جيد من عملائها المحتملين.

### 3-تصنيع قطع الغيار

لحد من النفقات المتزايدة، الناتجة خاصة من استيراد قطع الغيار اللازمة للصيانة التوربينات الغازية والبخارية، تقتحم شركة صيانة التجهيزات الصناعية، في إطار استراتيجيتها لتنويع نشاطاتها، في مجال تصنيع قطع الغيار خاصه الاجزاء الساخنة من التوربينات، تعتبر عمليه انتقان تصنيع الشفرات، من طرف شركة صيانة التجهيزات الصناعية، وسيلة لإظهار وذلك بفضل تجميع كفاءاتها الناتجة من خبرتها في مجال الصيانة الصناعية<sup>5</sup>.

يكتسي تصنيع مكونات التوربينات الغازية والبخارية أهمية كبيرة في تطوير الشركة، خصوصا مع التطور الكبير الذي ستعرفه حظيرة توليد الكهرباء التابعة للشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء لاحقا، ولضمان الارباح المستدامة لقطاع الطاقة، ولحد من المصاريف المتعلقة باستيراد المواد الخام، تم إطلاق مشروع انجاز مسبك للشمع المفقود وهي الحلقة الأساسية في سلسلة الانتاج.

### ✓ مراقبة الجودة

بالتعاون الوثيق مع الممثلين الرئيسيين في سوق الصيانة، تقوم شركة صيانة التجهيزات الصناعية بتطوير مهارات القياس واجهزه التحكم في الجودة مثل:

✓ آلة قياس ثلاثية الأبعاد "MMI".

✓ ذراع الروبوت.

<sup>5</sup> دائرة الاتصال والتنشيط التجاري.

✓ محاذات الليزر.

✓ اختبار غير المدمر النوعي بالتصوير الاشعاعي.

ومن اجل عمليات الصيانة في إطار عملية الجودة ISO 9001/2015 قامت الشركة بتطوير واكتساب وسائل مثل:

✓ اختبار غير المدمر CND وذلك عن طريق:

✓ التوغل.

✓ التنظير المغناطيسي.

✓ الموجات فوق الصوتية.

✓ التصوير المقطعي.

✓ التيار الدوامي.

✓ الاختبار المدمر

تستخدم اختبارات اخرى مكمله وبفهم اهمية العمليات السابقة لاختبار الصلابة وقياسات السماكة والتحكم في الابعاد والتحكم في الخشونة.

### المطلب الثالث: الهرم الوظيفي للشركة

يتكون الهرم الوظيفي للمؤسسة من عدة مديريات ودوائر مقسمة بشكل تسلسلي وتصاعدي (الملحق رقم 1)، حيث تتكون المديرية العامة من 3 دوائر و4 ومديريات، و7 مساعدين، تشرف المديرية العامة على مراقبة ومتابعه تسييرها، ويكلف المدير بعملية التسيير وهذا بمساعدة مجموعة من المكلفين بذلك وسيتم التطرق الى مهام المساعدين ومهام الدوائر والمديريات<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> دائرة الموارد البشرية.

## 1-المساعدين

- ✓ **مساعد الرئيس المدير العام:** ومن مهامه تنفيذ استراتيجيات التواصل بين الشركة ومختلف السياسات الخارجية، كما تعمل على تحسين صورة الشركة.
- ✓ **مساعد قانوني:** يتولى مختلف القضايا والمسائل القانونية للشركة، خاصة فيما يتعلق بالنزاعات القانونية مع الزبائن والموردين وكل عقود الشركة
- ✓ **مساعد اعلام الي:** يعمل على تطوير استعمال أجهزة الاعلام الالي داخل الشركة، وكذلك يعمل على وضع اجراءات تحسين الاعلام الالي انظمه الاعلام الالي في الشركة.
- ✓ **مساعد المراقبة والتسيير:** يقوم بوضع وتصميم القواعد والاجراءات التي تسمح بضمان مهمة المراقبة، وكذلك تقديم خدمات لزبائن الشركة تتوافق مع معايير الجودة، بالإضافة الى مراقبه التطبيق الجيد لمخططات الشركة.
- ✓ **مساعد الأمن الصناعي:** يعمل على وضع السياسة الأمنية في الشركة بالإضافة الى وضع قواعد، وإجراءات الأمن خاصة المتعلقة بالنقل وتخزين وحفظ المواد الخطرة.
- ✓ **مساعد مكلف بتسيير الجودة الامن والمحيط:** يعمل على تحسين نظام التسيير المتعمق بالجودة، الامن والمحيط، كما يقوم بوضع وتأسيس مع المدير العام كل الاجراءات والعمليات والأنشطة الخاصة بالشركة بتسيير الجودة والمحافظة على البيئة.
- ✓ **مساعدة التدقيق والتفتيش:** يقوم بتدقيق ومراقبة مدى التوافق الوظيفي لمختلف هياكل الشركة، والمشاركة في تنظيم وتطوير اجراءات التسيير العامة للشركة.

## 2-الدوائر

- ✓ **دائرة الموارد البشرية:** تتكون من فرعين، فرع تسيير المستخدمين والمسار المهني وهي تقوم بالمهام التالية:

- تسيير الموظفين ومعالجة المسار المهني.
- معالجة الاجور ومتابعه تكوين العمال وحوادث العمل.
- متابعه الترقيات وحفظ ملفات العمال ومحاولات تحسين الوضع العمال واجواء العمل.

- التوظيف.
- مراقبة العمال ومتابعة مدى احترامهم لقوانين العمل .
- ✓ دائرة المالية والمحاسبة: وهي تقوم بعده مهام منها مسك الدفاتر المحاسبية والبيانات الخاصة بالتسجيل المحاسبي تسيير الخزينة، تسيير الوضعية الجبائية، اعداد مختلف التقارير المالية والمحاسبية والجبائية وتتكون من فرعين:
  - فرع الاستغلال المحاسبي.
  - وفرع المالية.
- ✓ دائرة التموين والامداد: تتكون من 3 فروع هي: فرع تسيير المخزون، فرع الحظيرة والآليات، فرع المشتريات وهي تقوم بعده مهام منها:
  - وضع استراتيجيات الشراء والتموين.
  - ضمان شفافية تسيير مخزون والمخازن.
  - ابرام عقود وصفات الشراء.
- 3-المديريات:
  - ✓ المديرية التجارية: تتكون من دائرة الاتصال والتنشيط التجاري ودائرة التقني التجاري وتقوم بعده مهام منها:
    - الاشراف على تحديد السياسة التجارية للشركة وعلى تطبيقها وكذلك المشاركة في وضع مخططات التسيير لتطوير السياسة التجارية للشركة<sup>7</sup>.
    - القيام بعمليات الفوترة لكل عمليات البيع.
    - عقد صفقات البيع والمشاركة في المناقصات وتتبعها.
  - ✓ مديرية أنشطة الديزل: تتكون من عدة ورشات وتقوم بعده مهام منها:
    - تفكيك وتركيب محركات الديزل من اجل اصلاحها.
    - اصلاح المولدات الكهربائية AC والتي تتراوح شدتها من 1 الى 350 كيلوواط.

<sup>7</sup> دائرة الموارد البشرية.

- اصلاح المولدات الكهربائية DC والتي تتراوح شدتها من 1 الى 50 كيلو واط.
- اصلاح مولدات الكهرباء الخاصة بفروع مجمع سونلغاز والتي تعمل في انتاج الكهرباء
- ✓ مديرية أنشطة الورشات: تتكون من عدة ورشات تقوم بكل ما يتعلق بالميكانيك والكهروميكانيكية والتلحيم والتعدين.

المبحث الثاني: استخدام Solver لتحديد برنامج الإنتاج في المؤسسة محل الدراسة

### المطلب الأول: تعريف بالبرنامج

برنامج<sup>8</sup> Solver هو برنامج وظيفة إضافية (add-in) في Microsoft Excel يستخدم في تحليل السيناريوهات وحل مسائل البرمجة الخطية<sup>9</sup>. يستخدم Solver لتحديد قيم مجموعة من متغيرات القرار للعثور على قيمة مثلى (الحد الأقصى أو الحد الأدنى) في خلية تسمى الخلية المستهدفة، في ظل مجموعة من القيود.

### المطلب الثاني: خطوات تطبيق Solver على المسألة المبحوثة

تعظيم الربح يكون بالدالة ماكس Max

لدينا دالة الهدف:

$$Z = P_1x_1 + P_2x_2 + P_3x_3 + P_4x_4$$

ولدينا القيود على النحو التالي أيضا:

<sup>8</sup> أبو القسم مسعود الشيخ، بحوث العمليات، ط 2، المجموعة العربية للتدريب والنشر، 2009، ص 219.

<sup>9</sup> تظهر الوظيفة الإضافية كأيقونة في قائمة Data في Excel و إذا لم تظهر يتعين تثبيتها. أنظر الملحق رقم 2.



$$\begin{array}{rcl}
 \text{الآلة 1} & 32x_1 + 120x_2 + 288x_3 + 216x_4 & \leq 5280h \\
 \text{الآلة 2} & 264x_1 + 72x_2 + 96x_3 + 168x_4 & \leq 5280h \\
 \text{الآلة 3} & 0x_1 + 192x_2 + 0x_3 + 0x_4 & \leq 3300h \\
 \text{الآلة 4} & 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 144x_4 & \leq 3960h \\
 \text{الآلة 5} & 0x_1 + 0x_2 + 120x_3 + 0x_4 & \leq 3960h \\
 \text{الآلة 6} & 72x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 & \leq 3640h \\
 \text{الآلة 7} & 16x_1 + 48x_2 + 32x_3 + 32x_4 & \leq 3640h
 \end{array}
 \quad \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} \text{الآلة 1} \\ \text{الآلة 2} \\ \text{الآلة 3} \\ \text{الآلة 4} \\ \text{الآلة 5} \\ \text{الآلة 6} \\ \text{الآلة 7} \end{array}} \right\} \text{القيود}$$

المجاهيل هي 4:

$$x_1 = ?; x_2 = ?; x_3 = ?; x_4 = ?$$

	x1	x2	x3	x4
المشروع 1 (Diaphragme)		المشروع 2 (Nozzl)	المشروع 3 (TG9D2)	المشروع 4 (TG20BD)
	؟	؟	؟	؟
prix unitaire du projet	2 166 400,00	2 774 400,00	3 036 000,00	3 096 000,00

نقوم بكتابة القيود ودالة الهدف في Excel كما يلي:

المشروع 4 TG20BD	المشروع 3 TG9D2	المشروع 2 Nozzl	المشروع 1 Diaphragme	الآلات
216 ساعة	288 ساعة	120 ساعة	32 ساعة	(DMF 1)
168 ساعة	96 ساعة	72 ساعة	264 ساعة	(DMF 2)
0 ساعة	0 ساعة	192 ساعة	0 ساعة	(EDM 3)
144 ساعة	0 ساعة	0 ساعة	0 ساعة	(ONA 35 )
0 ساعة	120 ساعة	0 ساعة	0 ساعة	(ONA 100 )
0 ساعة	0 ساعة	0 ساعة	72 ساعة	(Tour V)
32 ساعة	32 ساعة	48 ساعة	16 ساعة	(MMT)
560 ساعة	536 ساعة	432 ساعة	384 ساعة	

سعر الساعة لكل آلة:

سعر الساعة يكون لدى المؤسسة هي التي تحكم فيه وعلى العموم يكون ثابت ولا يتغير الا عند الضرورة ويمون التغيير من طرف المسؤولين للمؤسسة.

سعر ساعة الآلة (دج)	
6500,00	(DMF 1)
6500,00	(DMF 2)
7200,00	(EDM 3)
3500,00	(ONA 35 )
3700,00	(ONA 100 )
2700,00	(Tour V)
3000,00	(MMT)

شرح كيفية حساب الحجم المتاح (القيود) من ساعات عمل الآلات السبع:

- الآلة الأولى والثانية نفس العملية الحسابية:

360 يوم - 30 يوم = 330 يوم

330 يوم \* 16 ساعة تساوي 5280 ساعة

- الآلة الثالثة

360 يوم - 30 يوم = 330 يوم

330 يوم \* 10 ساعات تساوي 3300 ساعة

- الآلة الرابعة والخامسة نفس عملية الحسابية:

360 يوم - 30 يوم = 330 يوم

330 يوم \* 12 ساعات تساوي 3960 ساعة

- الآلة السادسة والسابعة نفس عملية الحسابية:

360 يوم - 30 يوم = 330 يوم

330 يوم \* 8 ساعات تساوي 3640 ساعة

حجم الساعات المتاحة	
(DMF 1)	5280 ساعة
(DMF 2)	5280 ساعة
(EDM 3)	3300 ساعة
(ONA 35 )	3960 ساعة
(ONA 100 )	3960 ساعة
(Tour V)	2640 ساعة
(MMT)	2640 ساعة

حساب سعر كل مشروع:

### المشروع الأول Diaphragme

الآلة الأولى: 32 ساعة  $6500.00 \times$  دج = 208 000,00 دج.

الآلة الثانية: 264 ساعة  $6500.00 \times$  دج = 1 716 000,00 دج.

الآلة السادسة: 72 ساعة  $2700.00 \times$  دج = 194 400,00 دج.

الآلة السابعة: 16 ساعة  $3000.00 \times$  دج = 48 000,00 دج.

المجموع = 48 000,00 + 194 400,00 + 1 716 000,00 + 208 000,00

= **2 166 400,00 دج**

### المشروع الثاني Nozzl

الآلة الأولى: 120 ساعة  $6500.00 \times$  دج = 780 000,00 دج.

الآلة الثانية: 72 ساعة  $6500.00 \times$  دج = 468 000,00 دج.

الآلة الثالثة: 192 ساعة  $7200.00 \times$  دج = 1 382 400,00 دج.

الآلة السابعة: 48 ساعة  $3000.00 \times$  دج = 144 000,00 دج.

المجموع = 144 000,00 + 1 382 400,00 + 468 000,00 + 780 000,00

= **2 774 400,00 دج**

### المشروع الثالث TG9D2

الآلة الأولى: 288 ساعة  $6500.00 \times$  دج = 1 872 000,00 دج.

الآلة الثانية: 96 ساعة  $6500.00 \times$  دج = 624 000,00 دج.

الآلة الخامسة: 120 ساعة  $3700.00 \times$  دج = 444 000,00 دج.

الآلة السابعة: 32 ساعة  $3000.00 \times$  دج = 96 000,00 دج.

المجموع = 96 000,00 + 444 000,00 + 624 000,00 + 1 872 000,00

= **3 036 000,00 دج**

المشروع الرابع TG20BD

الآلة الأولى: 216 ساعة  $6500.00 \times$  دج = 1 404 000,00 دج.

الآلة الثانية: 168 ساعة  $6500.00 \times$  دج = 1 092 000,00 دج.

الآلة الرابعة: 144 ساعة  $3500.00 \times$  دج = 504 000,00 دج.

الآلة السابعة: 32 ساعة  $3000.00 \times$  دج = 96 000,00 دج.

المجموع = 96 000,00 + 504 000,00 + 1 092 000,00 + 1 404 000,00

= **3 096 000,00 دج**

المشروع 1 (Diaphragme)	المشروع 2 (Nozzl)	المشروع 3 (TG9D2)	المشروع 4 (TG20BD)
208 000,00	780 000,00	1 872 000,00	1 404 000,00
1 716 000,00	468 000,00	624 000,00	1 092 000,00
194 400,00	1 382 400,00	444 000,00	504 000,00
48 000,00	144 000,00	96 000,00	96 000,00
<b>2 166 400,00</b>	<b>2 774 400,00</b>	<b>3 036 000,00</b>	<b>3 096 000,00</b>

دالة الهدف هي Max

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 + C_4 X_4$$

حيث ان  $C_1$  و  $C_2$   $C_3$   $C_4$  هي:

$$C_1 = 2\,166\,400,00$$

$$C_2 = 2\,774\,400,00$$

$$C_3 = 3\,036\,000,00$$

$$C_4 = 3\,096\,000,00$$

تصبح لدينا دالة الهدف على النحو التالي:

$$Z = 2\,166\,400,00X_1 + 2\,774\,400,00X_2 + 3\,036\,000,00X_3 + 3\,096\,000,00X_4$$

ننقل هذه البيانات لتلخيصها في جدول جامع كما يلي:

	X1	X2	X3	X4	
machines (heures)	المشروع 1 (Diaphragme)	المشروع 2 (Nozz)	المشروع 3 (TG9D2)	المشروع 4 (TG20BD)	heures
الآلة 1 (DMF 1)	ساعة 32	ساعة 120	ساعة 288	ساعة 216	ساعة 5280
الآلة 2 (DMF 2)	ساعة 264	ساعة 72	ساعة 96	ساعة 168	ساعة 5280
الآلة 3 (EDM 3)	ساعة 0	ساعة 192	ساعة 0	ساعة 0	ساعة 3300
الآلة 4 (ONA 35)	ساعة 0	ساعة 0	ساعة 0	ساعة 144	ساعة 3960
الآلة 5 (ONA 100)	ساعة 0	ساعة 0	ساعة 120	ساعة 0	ساعة 3960
الآلة 6 (Tour V)	ساعة 72	ساعة 0	ساعة 0	ساعة 0	ساعة 2640
الآلة 7 (MMT)	ساعة 16	ساعة 48	ساعة 32	ساعة 32	ساعة 2640
prix unitaire du projet	2 166 400,00	2 774 400,00	3 036 000,00	3 096 000,00	

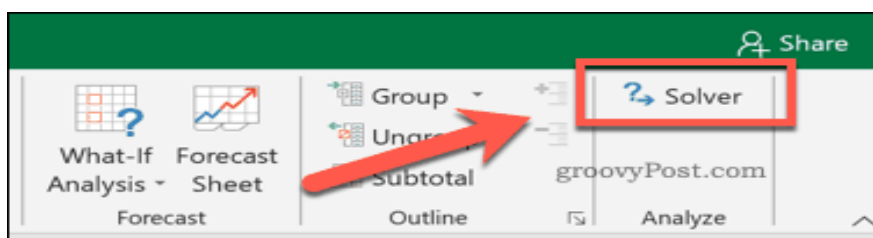
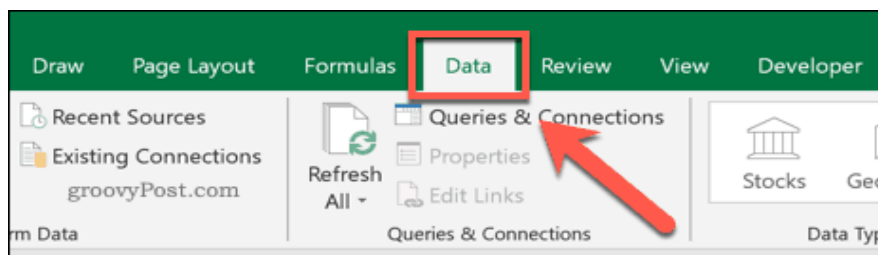
على يمين الجدول أعلاه نقوم بإعداد جدول لاستخدامه في إدخال مدخلات Solver .  
يتضمن هذا الجدول متغيرات القرار، الخلية المستهدفة (دالة الهدف)، والقيود.

SOMME															
ahmed mili et hamamouch juin 2022															
18															
2															
3															
machines (heures)															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

ومن هنا نذهب لتحديد مجاهيل القيود والقيود معا لهذا نستعين بال **Solver** الموجود في الاكسل

نقوم بإدخال المعلومات في البرنامج Solveur لكي نقوم بحل الدوال:

1- نضغط على البيانات علامة التبويب على شريط Excel.



Paramètres du solveur

Objectif à définir : SKS6

À : ☒ Max ☐ Min ☐ Valeur : 0

Cellules variables : SMS6:SP56

Contraintes : SKS9:SKS15 <= SMS9:SMS15

☒ Rendre les variables sans contrainte non négatives

Sélect. une résolution : Simplex PL

Méthode de résolution  
Sélectionnez le moteur GRG Non linéaire pour des problèmes non linéaires simples de solveur.  
Sélectionnez le moteur Simplex PL pour les problèmes linéaires, et le moteur Évolutionnaire pour les problèmes complexes.

Aide Résoudre Fermer

المخطط (عدد المشاريع)				
	X1	X2	X3	X4
Solver				
Max	المشروع 1 (DIAPHRAGME)	المشروع 2 (NOZZL)	المشروع 3 (TG9D2)	المشروع 4 (TG20BD)
Z				
الألات				
القنود				
	الحجم الساعي المئاح			
	ساعة 5280	-		
	ساعة 5280	-		
	ساعة 3300	-		
	ساعة 3960	-		
	ساعة 3960	-		
	ساعة 2640	-		
	ساعة 2640	-		

النتيجة تاتي كما يلي:



		المخطط (عدد المشاريع)			
		x1	x2	x3	x4
max		المشروع 1 (Diaphragme)	المشروع 2 (Nozz)	المشروع 3 (TG9D2)	المشروع 4 (TG20BD)
Z	104 801 191,45	6,441	17,188	0,000	13,942
الآلات	القيود	الحجم الساعي المتاح	الفائض من الحجم الساعي المتاح بعد التشغيل	الطاقة الإنتاجية المستغلة	
	5 280,00	<=	ساعة 5280	ساعة 0	100,00
	5 280,00	<=	ساعة 5280	ساعة 0	100,00
	3 300,00	<=	ساعة 3300	0	100,00
	2 007,60	<=	ساعة 3960	1 952,40	50,70
	-	<=	ساعة 3960	3 960,00	-
	463,72	<=	ساعة 2640	2 176,28	17,57
	1 374,18	<=	ساعة 2640	1 265,82	52,05

من الجدول أعلاه (الحل) فإن:

1- الربح المحقق حسب هذا البرنامج الإنتاجي الذي يعطيه Solver هو:

$$z=104\ 801\ 191.45$$

2- وبرنامج الإنتاج هو كالتالي:

$$x_1 = 6$$

$$x_2 = 17$$

$$x_3 = 0$$

$$x_4 = 14$$

3- الفائض من ساعات عمل الآلات (كمية وقت شغور الآلات) كما يلي:

الآلة 1 و 2 و 3 : الفائض 0.

الآلتين 4 و 5 و 6 و 7 على التوالي: 1952 ساعة، 3960 ساعة، 2176 ساعة، 1266 ساعة.

4- الطاقة الإنتاجية المستغلة هي كما يلي:

• الآلة الأولى: 100%

- الآلة الثانية: 100%
- الآلة الثالثة: 98%
- الآلة الرابعة: 50%
- الآلة الخامسة: 0%
- الآلة السادسة: 19%
- الآلة السابعة: 52%

يسمح برنامج Excel من خلال تصميم جدول ووضع العلاقات اللازمة فيه باختبار سيناريوهات مختلفة لبرنامج الإنتاج وتفحص النتيجة في الربح والفوائض.

نقوم مثلاً باختبار سيناريو أين  $x_1 = 7$  بدل 6 الذي يقترحه البرنامج. هذا السيناريو يعني زيادة في الطاقة الإنتاجية المستغلة بوحدة واحد من  $x_1$ . لننظر كيف يكون أثر هذا التغيير في البرنامج على الربح وعلى القيود والفوائض:

سيناريوهات		x1	x2	x3	x4
max		المشروع 1 (Diaphragme)	المشروع 2 (Nozzl)	المشروع 3 (TG9D2)	المشروع 4 (TG20BD)
Z	105 673 600,00	7	17	0	14
104 801 191,45	872 408,55	الطاقة الإنتاجية المستغلة الفائض من الحجم الساعي، الحجم الساعي المتاح			
الآلات	القيود				
(DMF 1) الآلة 1	5 288,00 <=	ساعة 5280	ساعة -8	100,15	
(DMF 2) الآلة 2	5 424,00 <=	ساعة 5280	ساعة -144	102,73	
(EDM 3) الآلة 3	3 264,00 <=	ساعة 3300	36	98,91	
(ONA 35) الآلة 4	2 016,00 <=	ساعة 3960	1 944,00	50,91	
(ONA 100) الآلة 5	- <=	ساعة 3960	3 960,00	-	
(Tour V) الآلة 6	504,00 <=	ساعة 2640	2 136,00	19,09	
(MMT) الآلة 7	1 376,00 <=	ساعة 2640	1 264,00	52,12	

- الآلة الأولى لدينا عجز ب 8 ساعات وهذا لا يؤثر.
- الآلة الثانية لدينا عجز ب 144 ساعة أي ما يقارب 18 يوم وهنا نقول على تأثيره ملموس وملحوظ.

- الآلة الثالثة لدينا فائض بـ 36 ساعة أي ما يقارب 5 أيام وهنا نقول على انه لا يؤثر.
- الآلة الرابعة لدينا فائض بـ 1944 ساعة أي ما يقارب 243 يوم هنا نقول على انا الآلة الرابعة يجب ان تقوم المؤسسة بإيجاد مشاريع للعمل بها او بيعها.
- الآلة الخامسة والسادسة لدينا فائض تام هنا نقول على المؤسسة بيعهما في اقرب وقت.
- الآلة الرابعة لدينا فائض بـ 1264 ساعة أي ما يقارب 158 يوم هنا نقول على انا الآلة السابعة يجب ان تقوم المؤسسة بإيجاد مشاريع للعمل بها او بيعها.

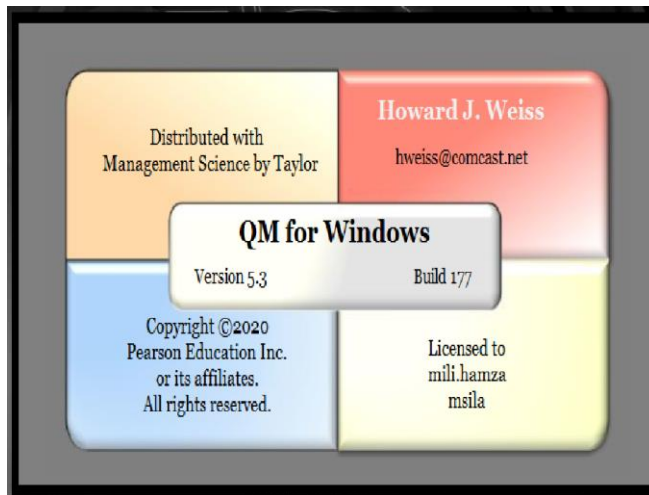
**المبحث الثالث: إستخدام برنامج QM لتحديد برنامج الإنتاج في المؤسسة محل الدراسة**

### المطلب الأول: تعريف بالبرنامج QM

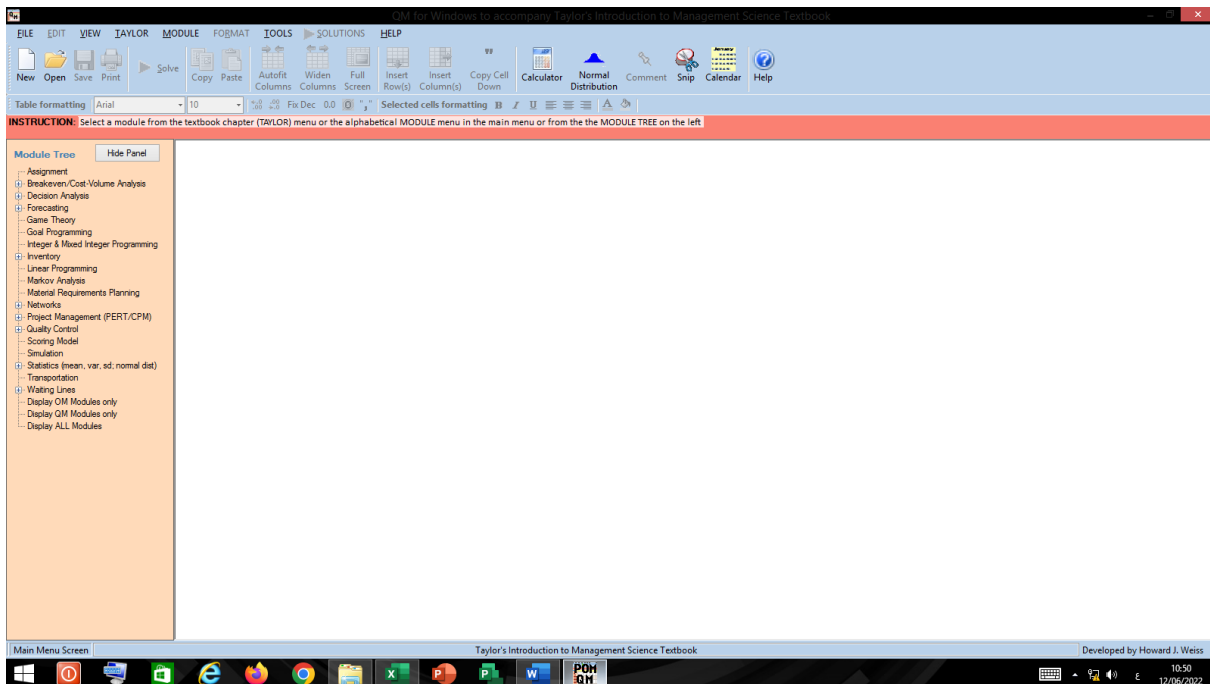
هو برنامج الإنتاج لإدارة العمليات الأساليب الكمية، العلوم الإدارية، وبحوث العمليات. برنامج QM هو برنامج سهل تثبيته وهو برنامج مجاني. جدول البيانات من نوع البيانات محرر يجعل إدخال البيانات وتحريرها من السهل للغاية.

### المطلب الثاني: خطوات إدخال البيانات والحل في QM

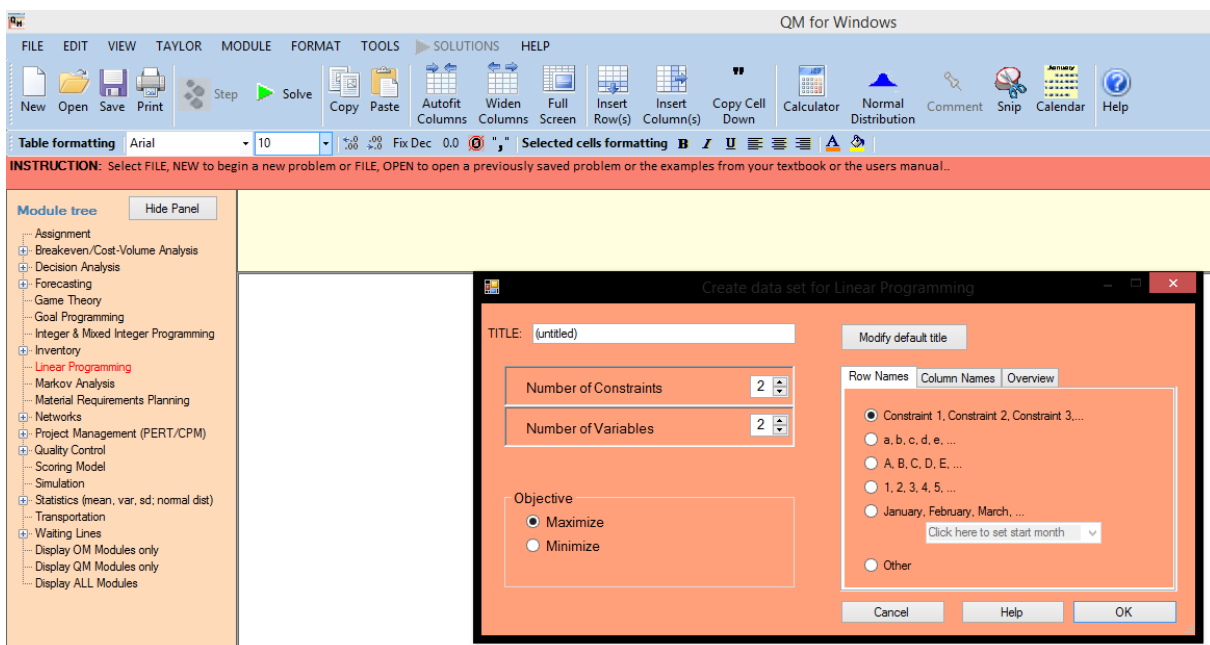
عند فتح البرنامج يكون شكله كالتالي:



الشاشة الرئيسية تتضمن قائمة المسائل التي يمكن حلها ب QM.  
في هذه القائمة نختار البرمجة الخطية Linear programming

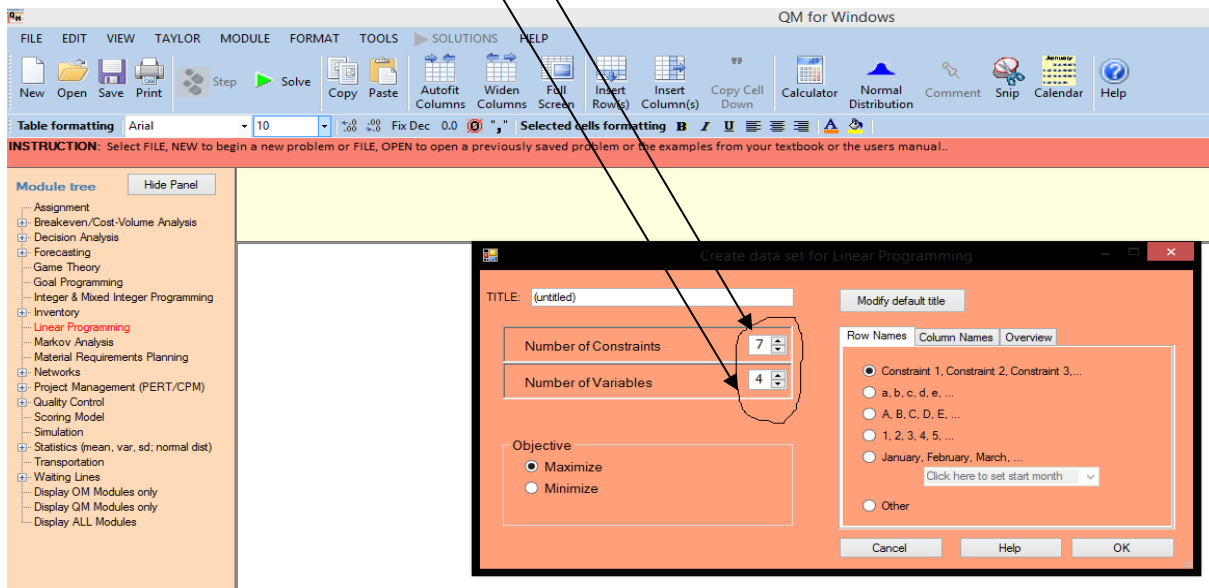


يعطي البرنامج نافذة لإدخال عدد القيود وقد متغيرات القرار (المشاريع في حالتنا).

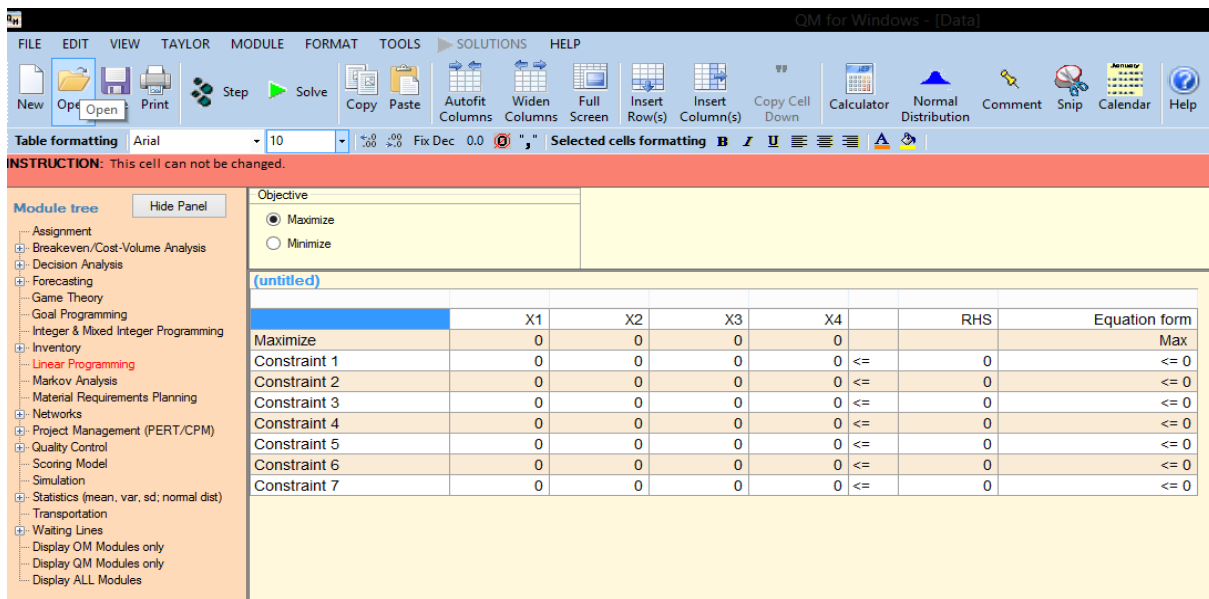


لدينا 7 الات و 4 مشاريع نقوم بملء الخانات.

- Nombre of Factors =7
- Nombre of Optios =4



ثم نضغط على الزر OK فيظهر جدول لإدخال القيود ودالة الهدف.



نختار Maximiz ثم نملا الجدول

لدينا الأسعار معلومة نقوم بمليء الجدول

ولدينا الساعات معلومة نقوم بمليء الجدول

حيث الأسعار هي  
والساعات هي

QM for Windows - [Data]

FILE EDIT VIEW TAYLOR MODULE FORMAT TOOLS SOLUTIONS HELP

New Open Save Print Step Solve Copy Paste Autofit Columns Widen Columns Full Screen Insert Row(s) Insert Column(s) Copy Cell Down Calculator Normal Distribution Comment Snip Calendar Help

Table formatting Arial 10 %0.00 Fix Dec 0.0 Selected cells formatting B I U

INSTRUCTION: Enter the value for maximize for x1. For example, if the inequality is  $x_1 + 2x_2 \leq 3$  then enter 1 in the column for x1 and 2 in the column for x2. Any real value is permissible.

Module tree: Hide Panel

- Assignment
- Breakeven/Cost-Volume Analysis
- Decision Analysis
- Forecasting
- Game Theory
- Goal Programming
- Integer & Mixed Integer Programming
- Inventory
- Linear Programming
- Markov Analysis
- Material Requirements Planning
- Networks
- Project Management (PERT/CPM)
- Quality Control
- Scoring Model
- Simulation
- Statistics (mean, var, sd; normal dist)
- Transportation
- Waiting Lines
- Display QM Modules only
- Display QM Modules only
- Display ALL Modules

Objective: Maximize

(untitled)

	X1	X2	X3	X4		RHS	Equation form
Maximize	216640000	277440000	303600000	309600000			Max 2.1664E+08X1 + 2.7744E+08X2 + 3.036E+08X3 + 3.096E+08X4
Constraint 1	32	120	288	216	<=	5280	32X1 + 120X2 + 288X3 + 216X4 <= 5280
Constraint 2	264	72	96	168	<=	5280	264X1 + 72X2 + 96X3 + 168X4 <= 5280
Constraint 3	0	192	0	0	<=	3300	192X2 <= 3300
Constraint 4	0	0	0	144	<=	3960	144X4 <= 3960
Constraint 5	0	0	120	0	<=	3960	120X3 <= 3960
Constraint 6	72	0	0	0	<=	2640	72X1 <= 2640
Constraint 7	16	48	32	32	<=	2640	16X1 + 48X2 + 32X3 + 32X4 <= 2640

عند ملئ الجدول بالبيانات المعلومة نلاحظ ان البرنامج اعطانا جميع قيود الآلات وحتى قيد دالة الهدف:

- $Z = 216640000X_1 + 277440000X_2 + 303600000X_3 + 309600000X_4$
- الآلة الاولى قيدها  $32x_1 + 120x_2 + 288x_3 + 216x_4 \leq 5280$
- الآلة الثانية قيدها  $264x_1 + 72x_2 + 96x_3 + 168x_4 \leq 5280$
- الآلة الثالثة قيدها  $192x_2 \leq 3300$
- الآلة الرابعة قيدها  $144x_4 \leq 3960$
- الآلة الخامسة قيدها  $120x_3 \leq 3960$
- الآلة السادسة قيدها  $72x_1 \leq 2640$
- الآلة السابعة قيدها  $16x_1 + 48x_2 + 32x_3 + 32x_4 \leq 2640$

ثم نضغط على زر Solve

INSTRUCTION: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the SOLUTIONS menu in the Main Menu.

Module tree: Hide Panel

- Assignment
- Break-even/ Cost-Volume Analysis
- Decision Analysis
- Forecasting
- Game Theory
- Goal Programming
- Integer & Mixed Integer Programming
- Inventory
- Linear Programming
- Markov Analysis
- Material Requirements Planning
- Networks
- Project Management (PERT/CPM)
- Quality Control
- Scoring Model
- Simulation
- Statistics (mean, var, sd, normal dist)
- Transportation
- Waiting Lines
- Display QM Modules only
- Display QM Modules only
- Display ALL Modules

Objective: Maximize

Linear Programming Results

(untitled) Solution

	X1	X2	X3	X4		RHS
Maximize	216640000	277440000	303600000	309600000		
Constraint 1	32	120	288	216	<=	5280
Constraint 2	264	72	96	168	<=	5280
Constraint 3	0	192	0	0	<=	3300
Constraint 4	0	0	0	144	<=	3960
Constraint 5	0	0	120	0	<=	3960
Constraint 6	72	0	0	0	<=	2640
Constraint 7	16	48	32	32	<=	2640
Solution->	6.44	17.19	0	13.94		104801200

بعد نقر على زر الموافقة نلاحظ انه:

- اعطى لنا نفس القيم X.

- اما Z نلاحظ تغيير طفيف:

لدينا  $z = 104\ 801\ 200$

$$Z = 104\ 801\ 200 - 104\ 801\ 191.45 = 8.55$$

ليس هناك اختلاف كبير بل يعتبر انه لا يوجد اختلاف.

الا انه في البرنامج الأول يمكننا ان نقوم بعدة سيناريوهات في نفس الوقت أما في البرنامج الثاني لا يمكننا فعل السيناريوهات.

## المبحث الرابع: إدارة المشروع باستخدام مايكروسوفت بروجكت

### المطلب الأول: مفهوم إدارة المشروعات ومراحلها

#### مفهوم إدارة المشروعات:

المشروع هو السعي المؤقت لإيجاد منتج أو خدمة وحيدة. وتعني كلمة مؤقت هنا أن كل مشروع له بداية محدده ونهاية محدده وتعني كلمة المنتج أو الخدمة مختلفة بطريقة متميزة عن كل المنتجات والخدمات الأخرى.

ولقد عرف هيرسون (1992) المشروع بأنه "سلسلة من الأنشطة" أو المهام التي لها أهداف محدده يجب أن تتجزأ ضمن مواصفات محدده وله بداية ونهاية محددتان وله تمويل محدد وتستعمل المصادر المختلفة من اموال ووقت ومعدات وعماله. ولقد نسب بريمان وآخرين (1995) الي ليش وتيرنر (1990) تعريف المشروع بأنه "وحدة استثمار صناعي جديدة والتي لها بعض المعالم المميزة أو المتفردة وذلك من خلال تناغم الوقت مع التكلفة".

#### المراحل الأساسية للمشروع

جميع المشاريع تشمل على تقسيم المشروع إلى مهام يمكن قياسها ويمكن جدولتها وتشمل الاتصال بين أعضاء الفريق وأيضاً متابعة تقدم العمل جميع المشروعات تتكون من ثلاث مراحل رئيسية هي:

١- التخطيط: إن أفضل طريقة للتخطيط هي بإغلاق الكمبيوتر والامساك بالقلم والورقة وذلك لتحديد الاتي:

- أهداف المشروع. والمستفيدين من المشروع، توقعاتهم، ومستوى التأثير.
- المهام المطلوب تنفيذها، وتشمل ذلك الحصول على معلومات إضافية في حالة الطلب.
- الموارد المتوفرة. والقيود (المواعيد المحددة - الميزانية - الموارد)



ب- القيود: إن المشروع يتم تشكيله باستخدام عامل القيود والقيود المبدئية هي (الوقت والتكاليف ومجال المشروع)

- الوقت: كم من الوقت سوف يستغرق المشروع والذي سوف ينعكس على جدولة المشروع.

- التكاليف: كم من المال سوف يكلف المشروع وذلك اعتمادا على تكاليف الموارد من موارد بشرية ومعدات ومواد.

- المجال: كم هو حجم العمل المطلوب لتلبية أهداف ومهام المشروع

المطلب الثاني: دورة حياة وطرق جدولة المشروعات

دورة حياة المشروع

لقد تبنى معهد إدارة المشروعات الأمريكية تقسيم دورة حياة المشروع والذي اقترحه " مورس (Morris) والذي حيث قسم المشروع الى أربعة مراحل هي:

أ- مرحلة الجدوى (Feasibility): وهي تشمل على وضع المشروع في صياغة رسمية ودراسات الجدوى والتصميمات الاستراتيجية

ب- مرحلة التخطيط والتصميم: (Planning & Design) وتشمل على التصميم الأساسي وحساب كل من التكلفة وجدولة المشروع وصياغة بنود العقد وشروطه والخطط التفصيلية.

ج- مرحلة الإنتاج (Production Stage): تتكون من التصنيع والتوريد والأعمال المدنية والتركيبات والفحوصات.

د- الإنهاء (Turning Over): وهي تشمل إنهاء الأعمال والتشغيل والفحص النهائي والصيانة.

3- أهمية ادارة المشروعات وطرق جدولتها

**طرق جدولة المشروعات Scheduling** هناك أنواع عديدة من الجدولة الزمنية منها: مخطط القضبان ومخطط القضبان المترابط والمسار الحرج .

١- **مخطط القضبان:** قام هنري جانت Gantt Henry (1861-1919) بتطوير طريقة مخطط القضبان. حيث لا زال مخطط القضبان يعرف كأفضل طريقة لتمثيل الخطط. يعرض مخطط القضبان أنشطة المشروع وكيفية جدولة أزمنة هذه الأنشطة وذلك باستخدام القضبان والتي يناسب طولها مع المدة الزمنية للأنشطة. ويعد مخطط القضبان أحد أدوات التخطيط الأقدم والتي برهنت على كونها أداة مفيدة. إنه بسيط وواضح، وسهل الاستعمال والفهم. وهو وسيلة تخطيط وجدولة منتشرة بشكل واسع وهو يحتاج إلى مراجعة وتحديث بدرجة اقل من أي من الأنظمة المعقدة.

ب- **مخطط القضبان المترابط:** ان مخطط ا لقضبان ا لمترابط هو مخطط قضبان تم ربط فعالياته بواسطة العلاقات المنطقية التي تظهر اعتماد الفعاليات على بعضها بشكل منطقي. وقد أصبح معروفا كوسيلة لعمل تمثيل بياني منطقي على الحاسوب حيث انه يسهل عملية تمثيل الأنشطة وروابطها مباشرة على جهاز الكمبيوتر. ليس فقط الأسهم التي تربط مخطط القضبان تمثل الربط المنطقي بين الفعاليات ولكنها أيضا تستخدم لربط الموارد.

ج- **طريقة المسار الحرج (CPM):** طريقة المسار الحرج تحدد سلسلة الفعاليات في المشروع والتي تتحكم في الزمن الذي سيأخذه المشروع تقوم هذه الطريقة بحساب الحد الأدنى من الوقت الازم وللمشروع من البداية الممكنة وتنتهى وفقا لأنشطة المشروع. إن طريقة المسار الحرج وتقنيات الجدولة المرتبطة بها، مثل المورد وتحليل الأسعار لا زالت تمثل أقوى الأدوات التحليلية المستخدمة للتخطيط والتحكم في المشروع والأكثر على نحو واسع في استخدام تقنيات الكمبيوتر.

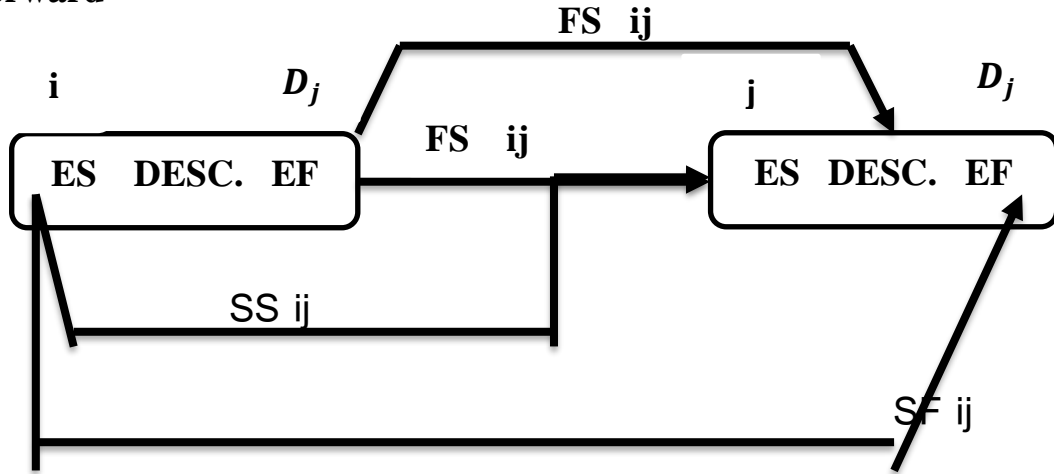
**العلاقات المنطقية بين المهام Relationship Task**

هناك اربع انواع من العلاقات المنطقية والتي تربط المهام مع بعضها البعض والشكل يوضح هذه العلاقات وهي

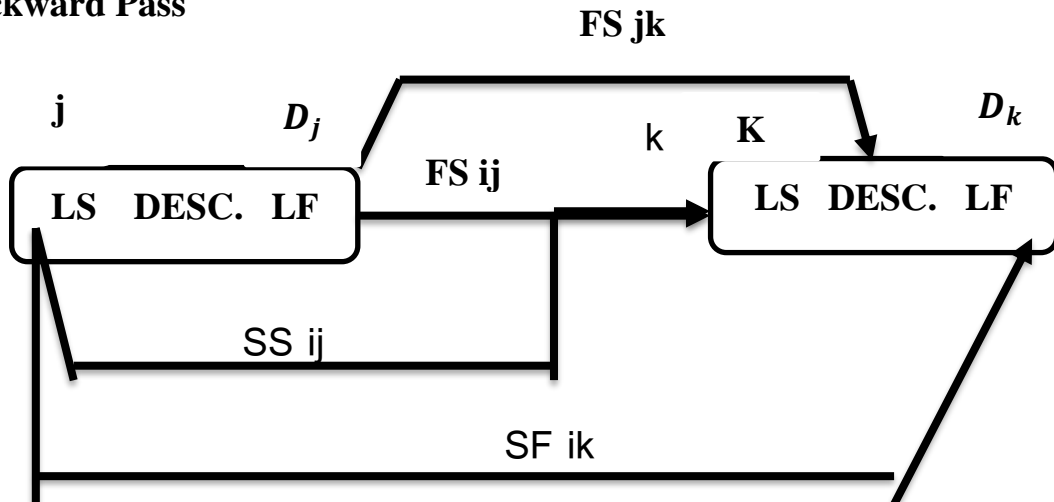
- 1- تبدأ المهمة اللاحقة بعد نهاية المهمة السابقة مباشرة (FS) Finish to Start.
- 2- تبدأ المهمة اللاحقة مع بداية المهمة السابقة مباشرة (SS) Start to Start.
- 3- تنتهي المهمة اللاحقة مع نهاية المهمة السابقة مباشرة (FF) Finish to Finish.
- 4- تبدأ المهمة السابقة مع نهاية المهمة اللاحقة مباشرة (SF) Finish to Start.

### Lead/Lag Relationships

#### Forward



#### Backward Pass



فترة السماح الكلية (Total Float): الفترة الزمنية التي يسمح بها للنشاط ان يتأخر دون ان يؤثر على الفترة الكلية للمشروع للمهمة E.F - للمهمة L.F = TOTAL Float (T.F).  
إذا كانت قيمة فترة السماح الكلية المهمة الواحدة تساوي صفر فان المهمة تسمى مهمة حرجية وهي تقع على المسار الحرج واي تأخير او تغيير في مدة تنفيذها يؤثر على مدة المشروع ككل.

فترة السماح الحرة (Free Float): الفترة الزمنية التراكمية للأنشطة الغير حرجية للمشروع  
كله (للمهمة السابقة) - L.F = Free Float (F.F) (للمهمة اللاحقة)

### المطلب الثالث: مفهوم وخصائص (MS Project)

#### مفهوم (MS Project):

(مايكروسوفت بروجكت) بالإنجليزية (MS Project) : هو برنامج لتخطيط المشاريع أصدرته شركة مايكروسوفت لأول مرة في عام 1987، ومنذ ذلك الحين توالى الإصدارات إلي أن وصلت إلي الإصدار 2016.

(MS Project) عبارة عن مجموعة من الأدوات لمساعدة وإدارة المشاريع المختصة والمنظمة جيداً. يمكن استخدام أداة البرامج هذه لمساعدة أي نوع من المشاريع من مختلف خطوط العمل مثل البناء والتصنيع والمستحضرات الصيدلانية والحكومة والتجزئة والخدمات المالية والرعاية الصحية. على الرغم من تطويره من قبل Microsoft ، فإن البرنامج ليس جزءاً من مجموعة Microsoft Office.

يتم تقديم MS Project في الإصدارات القياسية والمهنية، اعتماداً على متطلبات المشروع ومستوى الإدارة. تنسيق ملف (MS Project) هو mpp. إنه أحد أدوات إدارة المشاريع القائمة على الكمبيوتر الأكثر استخداماً، وهو مصمم لمساعدة المديرين في مهام مثل:  
\*وضع أهداف واقعية.

\*تكاليف المهام

\*تسجيل التقدم والمالية

\*رصد أعباء العمل

\*جدولة الاجتماعات

يشتمل البرنامج على معالج مساعدة سهل الاستخدام يرشد المستخدم خلال فترة المشروع من الإنشاء إلى تحديد المورد وتعيين المهام والحصول على النتائج النهائية.

**خصائص البرنامج:** يقوم هذا البرنامج بعدة اعمال نذكر منها:

• رسم خطة العمل وتمثيلها على مخطط جاننت (Gantt Chart).

• تخصيص وتنظيم الموارد لكل نشاط.

• متابعة تقدم المشروع.

• إدارة ميزانية المشروع، وتحليل حجم العمل.

**إدارة الأنظمة والأدوات**

إدارة المشروع ليس أن تكون مديراً فقط، فعليك التفاني والإصرار وشحن الهمة والتحفيز المتكرر حتى تستطيع مواصلة الطريق في تحسين إدارة فريق العمل وتوزيع المهام والأعمال.

يعتبر التخطيط والتنظيم من أسس بناء المشاريع الصحيحة وإن اختلفت مستوياتها فهناك مشاريع ضخمة ومتوسطة بغض النظر عن تكلفة الميزانية أو الوقت المحدد لها إلى أن تكون مشاريع صغيرة على مستوى شخصي، فالغاية هي كيف تتجز عملك بذكاء وباحترافية متناهية.

تسعى دائماً المنظمات غير الربحية إلى زيادة الانتاجية ورفع كفاءة موظفيها عن طريق تنسيق الأعمال وإدارة أقسامها ومما لا يخفى على الجميع أهمية التنظيم الإداري ووضوح العمل والمهام لكل العاملين داخل المنظمة، وهناك العديد من التطبيقات والبرامج المجانية التي تساعد في إدارة الانظمة لتصل إلى أهدافها المرجوة.

## كيفية إدارة مشروع باحترافية

إدارة المشروع ليس بالأمر الهين ولا بالمستحيل في نفس الوقت لذا نسعى دائماً إلى إيجاد طرق وإستراتيجيات إدارية وتقنية تساهم في رفع إنتاجية المنظمة ومن البرامج الرائدة والرائعة.

### برنامج إدارة المشاريع

هو أحد منتجات شركة Microsoft ويهدف إلى تخطيط المشاريع ووضع جدول زمني تخصيص الموارد للمهام، تتبع التقدم، إدارة الميزانية وتحليل أعباء العمل.

قد يكون استخدام ملف مشروع فارغ أمراً مزعجاً إذا لم تكن كثير الإلمام بإدارة المشاريع. ولكن بنقرات قليلة، يمكنك الضغط على Project لتحويل قائمة الملفات إلى مشروع كامل لكي تتمكن من إدارته ومشاركته بين أعضاء منظمتك.

### وهنا نعدد بعض نقاط البداية لمشروع جديد:

- 1- ما الذي يجب إنجازه؟ (المهام).
- 2- من سوف يقوم بالإنجاز؟ (الموارد البشرية).
- 3- متى سوف يتم الإنجاز؟ (الوقت).
- 4- ما الذي سوف يحتاجونه لإنجازها؟ (الموارد والمواد).
- 5- كيف سوف يعرفون أنهم قد انتهوا؟ (الوقت).
- 6- ماذا يحدث.... إذا.....؟ (التوقعات والاحتمالات).

### المطلب الرابع: خطوات إنشاء خطة مشروع جديد في MS Project

مثل كل برامج أوفيس يمكن استخدام لوح المهام في الكثير من العمليات.

للقيام بالمشروع نتبع الخطوات التالية:

1- اختر الأمر Create a new project.

2- يمكنك اختيار مشروع فارغ، أو مشروع من ملف سابق، أو مشروع من نماذج على

الانترنت أو على الحاسب نفسه.

3- في حال قمت باختيار جديد من النماذج الموجودة على الحاسب يظهر لك صندوق حوار

لاختيار الأنموذج المناسب لمشروعك.

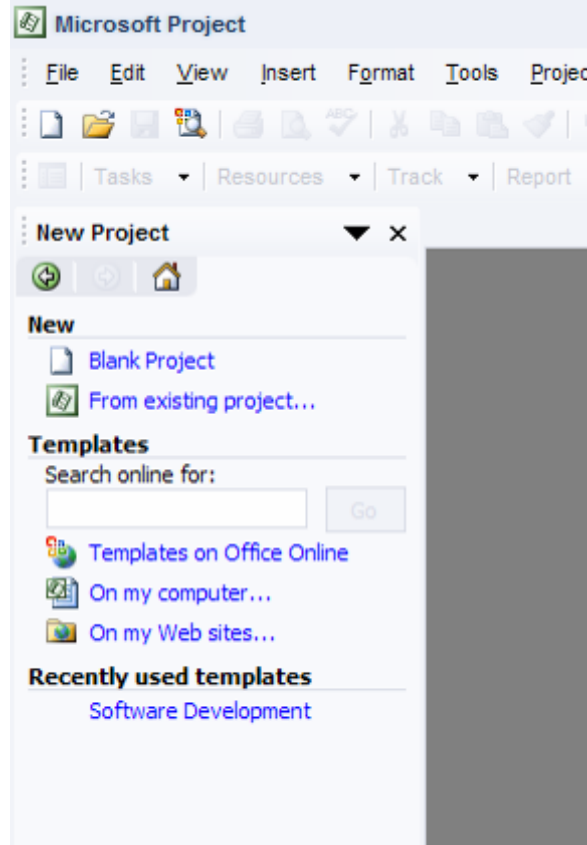
4- يقوم البرنامج بإنشاء المشروع الجديد بالاعتماد على الأنموذج المختار، ويغلق لوح

المهام. ويتم عرض لائحة نشاطات المهام في لوح إرشاد البرنامج، وهو يتضمن المواضيع

الأكثر شيوعاً في البرنامج: (المهام) - (الموارد أو المواد) - (تعقب) - (التقرير).

إنشاء خطة مشروع جديد

- أختار الأمر New<File. يظهر لوح المهام New Project.



1- من أسفل القائمة New، اختر الارتباط Blank Project. سيتم إنشاء مشروع جديد، ويتحول لوح المهام إلى لوح Tasks والذي يضم على عدة ارتباطات تركز على المهام، وهذا اللوح تابع لمرشد (دليل) المشروع.

2- في اللوح Tasks اختر الارتباط Define the Project.

3- في مربع التاريخ، انقر السهم السفلي، فيظهر تقويم شهري يمكنك من اختيار وقت بدء المشروع، التاريخ الحالي هو التاريخ الافتراضي في حال لم تغيره.

4- في أسفل اللوح انقر الارتباط Save and go to step 2، سيظهر اللوح الثاني الذي يدعم ميزات التعاون المدعومة في نسخة Project Server، اختر No ثم Save and go to step 3.

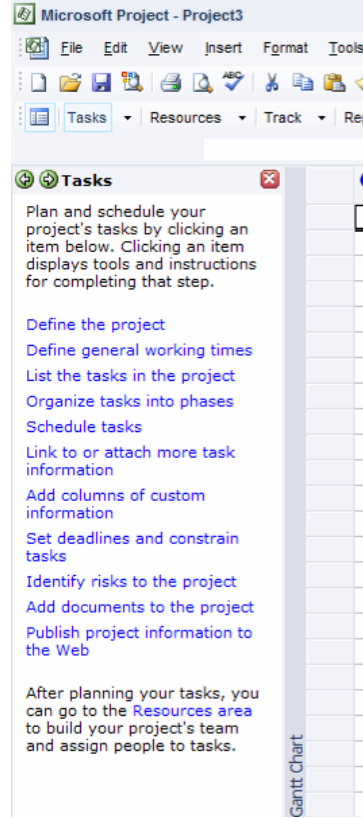
5- أكمل حتى تصل إلى Save and finish.



### المطلب الخامس: ضبط أيام العطل

لضبط أيام العطل وعدد ساعات العمل في اليوم نتبع الخطوات التالية:

1- في اللوح Tasks انقر الارتباط Define general working times،



يظهر اللوح Project working times. حيث اللون الأزرق يدل على الوقت الذي يمكن إضافة المهام إليه، بينما اللون الأصفر عكس ذلك.

2- في المربع Select a calendar template اختر أحد تقاويم اللائحة وهي:

- Standard (القياسي): ويعني من الاثنين وحتى الجمعة من 8 صباحاً وحتى 5 مساءً، متضمناً ساعة للغداء.
- 24 Hours (24 ساعة): عمل متواصل.
- Night Shift (المنوبة الليلية): من الاثنين ليلاً وحتى السبت صباحاً من 11 مساءً وحتى 8 صباحاً، متضمناً ساعة استراحة.

3- انقر Save and go to step 2. يظهر اللوح الثاني حيث يمكنك من تغيير أوقات وأيام العمل حسب حاجتك.

4- بعد الانتهاء انقر الارتباط Save and go to step 3.

5- انقر الارتباط Change working time، سيظهر لك مربع حوار يمكنك أيام عمل أو عطل إضافية. حدد التاريخ المطلوب ثم الحالة المرغوبة، بعدها انقر OK لإغلاق صندوق الحوار.

6- انقر Save and go to step 4. حيث يظهر لوح Define time units وغالباً لا يتم تعديلها.

7- انقر Save and go to step 5، حيث يمكنك من تعريف تقاويم إضافية أو تعديل السابق.

8- انقر Save and finish. يعود لوح المهام للمستوى السابق.

ملاحظة: يمكن تحديد الخصائص الأساسية من الأمر Options الموجود في القائمة Tools.

ملاحظة: يمكن تغيير أيام العطل أو العمل الإضافية باختيار الأمر Tools>Change working time في أي وقت.

### المطلب السادس: كتابة خصائص المشروع والمهام

1- اختر الأمر File> properties، يظهر صندوق الحوار Properties حيث يمكنك

كتابة خصائص المشروع. مثل اسم المشروع، المدير، الشركة، الموضوع المحرر.....

2- اضغط OK عند الانتهاء.

ملاحظة: لا تنسى حفظ المشروع كل فترة، وتذكر أن لاحقة ملفات برنامج Project هي

.mpp وهي اختصار Microsoft Project plan.

كتابة المهام

المهام هي حجر الأساس في المشاريع، حيث تمثل العمل المطلوب تنفيذه من أجل تحقيق هدف المشروع.

من أجل كتابة المهام، انقر الارتباط List the tasks in the project، يظهر لوح List tasks.

انقر الخلية تحت العمود Task Name.

اكتب اسم المهمة ثم Enter.

ثم كرر العملية حتى آخر مهمة.

ولاحظ:

1-إذا لم تظهر المهمة في مخطط غانت اضغط على زر الانتقال إلى المهمة المحددة.

2-لكل مهمة رقم هوية فريد، ولا يمثل بالضرورة الترتيب الذي تحدث فيه المهام.

3-يقوم البرنامج بتحديد مدة يوم واحد للمهمة بشكل افتراضي، وإشارة الاستفهام للدلالة على أن المدة مقدرة، وتاريخ بدء المهمة هو تاريخ بدء المشروع افتراضياً.

4-يمكن استيراد لوائح المهام من Excel أو من Outlook.

**تقدير مدة كل مهمة:** مدة المهمة هي كمية الوقت المتوقع لإنجاز المهمة (من دقائق إلى

أشهر). مع الانتباه لأوقات عدم العمل. ويتم تعديل المهام في العمود Duration.

ومن المفيد استخدام الاختصارات التالية عند تحديد المدد:

- دقيقة m
- ساعة h
- يوم d
- أسبوع w
- شهر mo

ولأن التقدير غير الدقيق لمدد المهام قد يؤدي للمخاطرة فيمكن تقدير مدد المهام بعدة طرائق منها:

1- تراكم خبرات سابقة من مشاريع مشابهة.

2- تقديرات من يقومون بإنجاز المهمة.

3- الاستعانة بالخبراء أو مدراء مشاريع سابقين.

4- مؤسسات متخصصة أو مرتبطة بمشروعك.

5- كل ما سبق.

ملاحظة: يمكن تحديد مدة المشروع، بحساب الفرق بين أول تاريخ بدء للمهام، وآخر تاريخ لإنهائها.

**كتابة معلم الحدث: المعلم (Milestone)** هو حدث هام يتحقق ضمن المشروع (إنجاز مرحلة من المشروع) أو حدث مفروض على المشروع (موعد التسليم النهائي، تسليم نموذج...)، وهو لا يتضمن أي عمل، أي مهمة مدتها صفر. ويرمز له بمعين.

**تنظيم المهام:** يفضل أحياناً تقسيم المشروع إلى مراحل من أجل مراجعة المشروع وتقسيم العمل إلى أقسام رئيسة أو بنود، مثل الرؤية، التخطيط، مرحلة التحضير.....إلخ. ويتم ذلك بإنقاص أو زيادة المسافة البادئة للمهام، حيث تمثل كل مرحلة بمهمة تلخيص، والتي لا يمكن تحرير مدتها، أو تحديد بدئها أو نهايتها، لأنها تأخذ معلوماتها من مهام التفصيل التي تتضمنها (مهام فرعية).

ويمكن تعريف المراحل ثم تعريف المهام لكل مرحلة من المراحل وهذا يسمى التخطيط من الأعلى إلى الأسفل، أو يتم تعريف المهام التفصيلية أولاً ثم مهام التلخيص، وأحياناً كليهما. ويتم ذلك كما يلي:

1- انظر الارتباط Organize tasks into phases.

2- حدد المهام التابعة للمرحلة التي تتبع لها.

3- في اللوح Organize tasks استخدم زر زيادة المسافة البادئة للمهام، تصبح المهام

المحددة مهام فرعية والمهمة التي تسبق المهام المحددة مهمة تلخيص والتي تظهر

بشكل شريط أسود عريض.

4- كرر العملية عند الحاجة.

5- يمكن إضافة جديد لكتابة مهمة جديدة.

6- يمكن إعادة ترتيب المهام حسب تسلسلها في هذه الفقرة.

7- يمكن استخدام زر إنقاص المسافة البادئة للمهام عند الحاجة.

8- عند الانتهاء اضغط Done.

ملاحظة: بشكل مخالف لتطبيقات أوفيس الأخرى، فإن بروجيكت 2003 ليس لديه ميزة

التراجع عن عدة خطوات، لذلك انتبه عند العمل مع البرنامج.

**ربط المهام:** أحياناً يجب إنجاز المهام بترتيب معين، أي أن هناك علاقة بين المهام، وهي إما

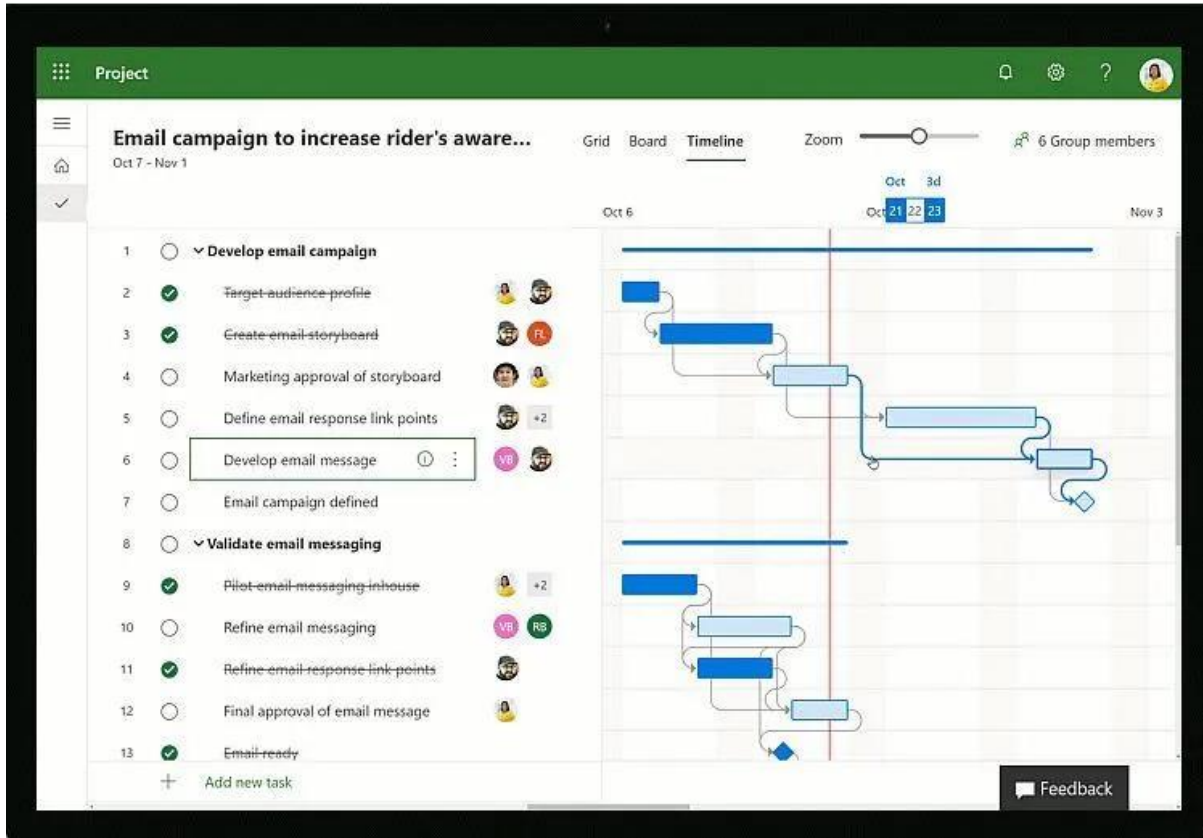
علاقة تسلسل: أي يجب أن تحدث المهمة الثانية بعد المهمة الأولى؛ أو علاقة إعتمادية: أي

المهمة الثانية تحدث فقط إذا انتهت المهمة الأولى. وعندها ندعو المهمة الأولى السلف لأنها

المهمة المعتمد عليها، والمهمة الثانية الخلف لأنها تأتي بعد المهام المعتمد عليها. مع ملاحظة

أنه يمكن لأي مهمة أن تكون سلف لمهمة واحدة أو أكثر، وأي مهمة يمكن أن تكون خلفاً

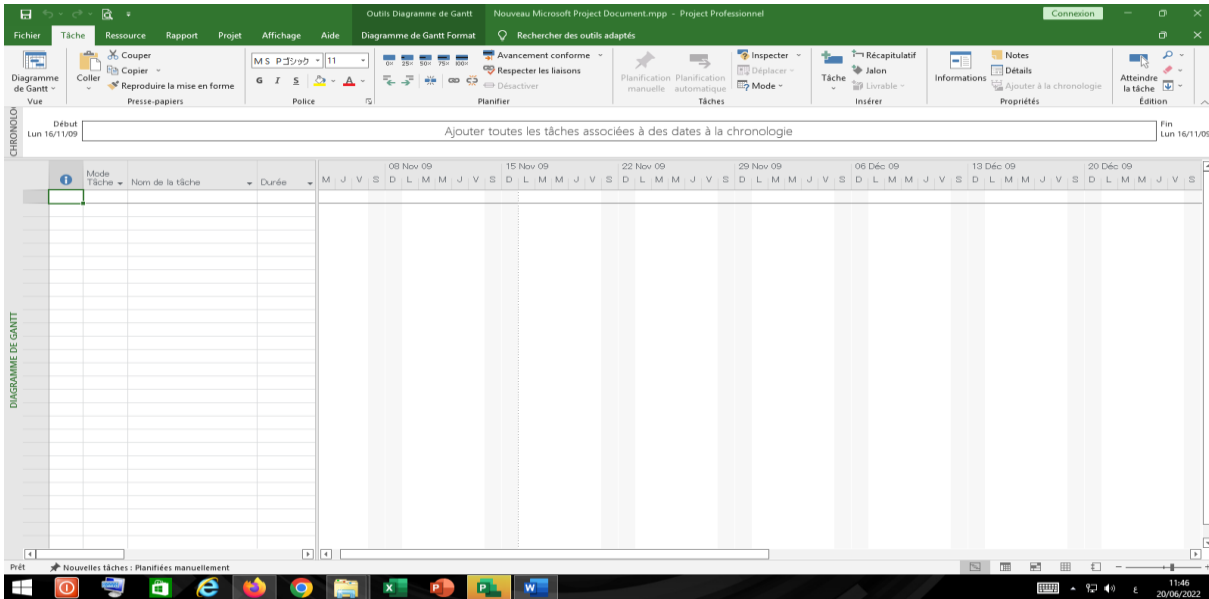
لمهمة سلف واحدة أو أكثر.



### المبحث الثالث: تطبيق على المؤسسة ميدان الدراسة

تقديم الحل للمسألة في المؤسسة ميدان الدراسة والعمل على مشروع واحد فقط لأنه بنفس الطريقة وبنفس الخطوات نقوم بها مع المشاريع الأخرى.

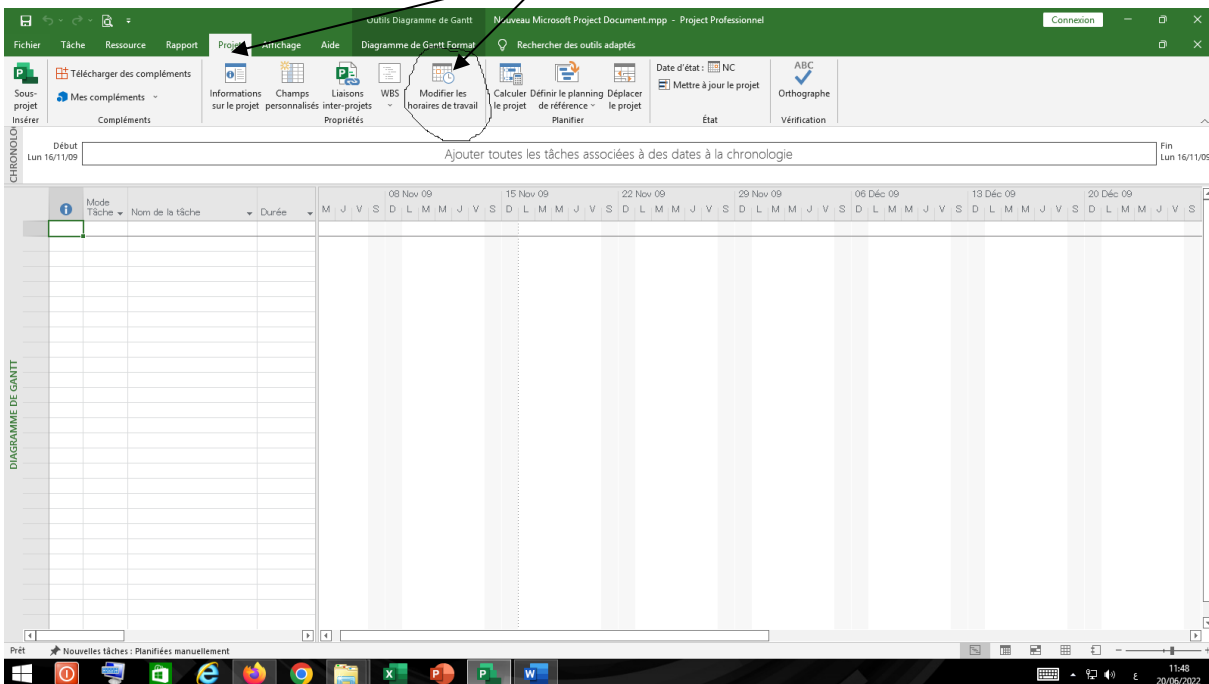
نقوم بفتح نافذة بروجيكت



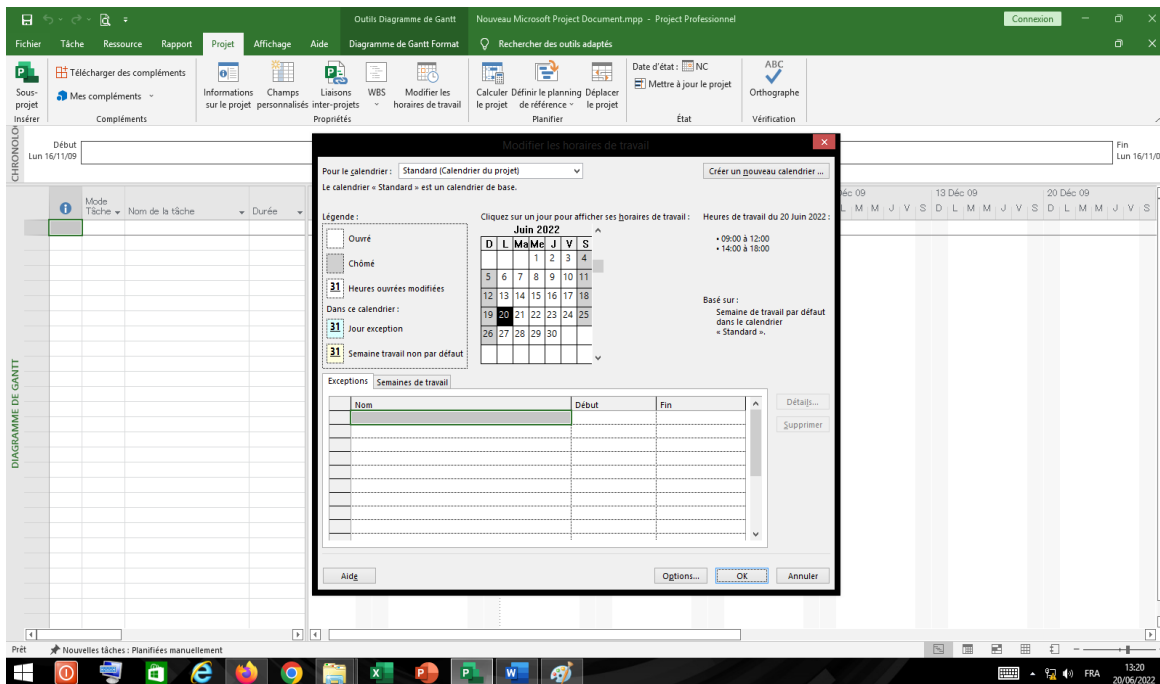
ثم نقوم بضبط الوقت والأيام العطل والصيانة نذهب

Project -1

Modifier les horaires de travail-2

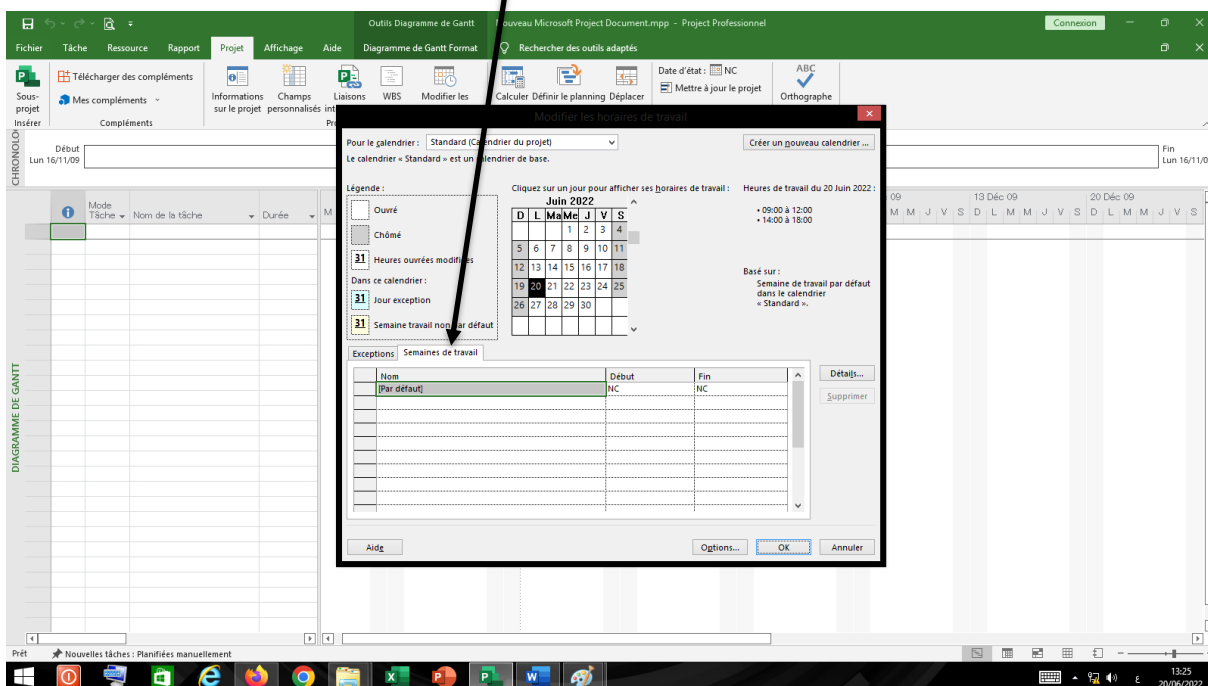


1-بعد النقر على Modifier les horaires de travail تظهر لنا نافذة أخرى



وهي التي نقوم بتحديد أوقات او ساعات العمل المطلوبة مع تحديد أيام العطل

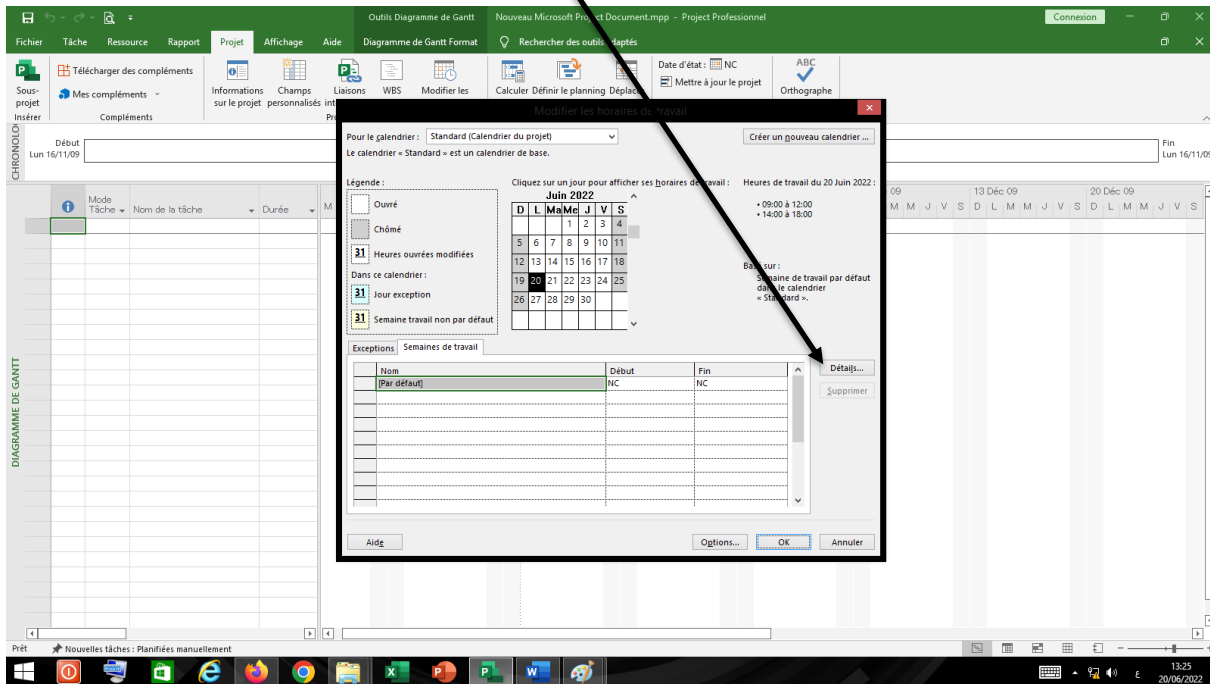
ثم نقوم بالنقر على نافذة Semaines de travail



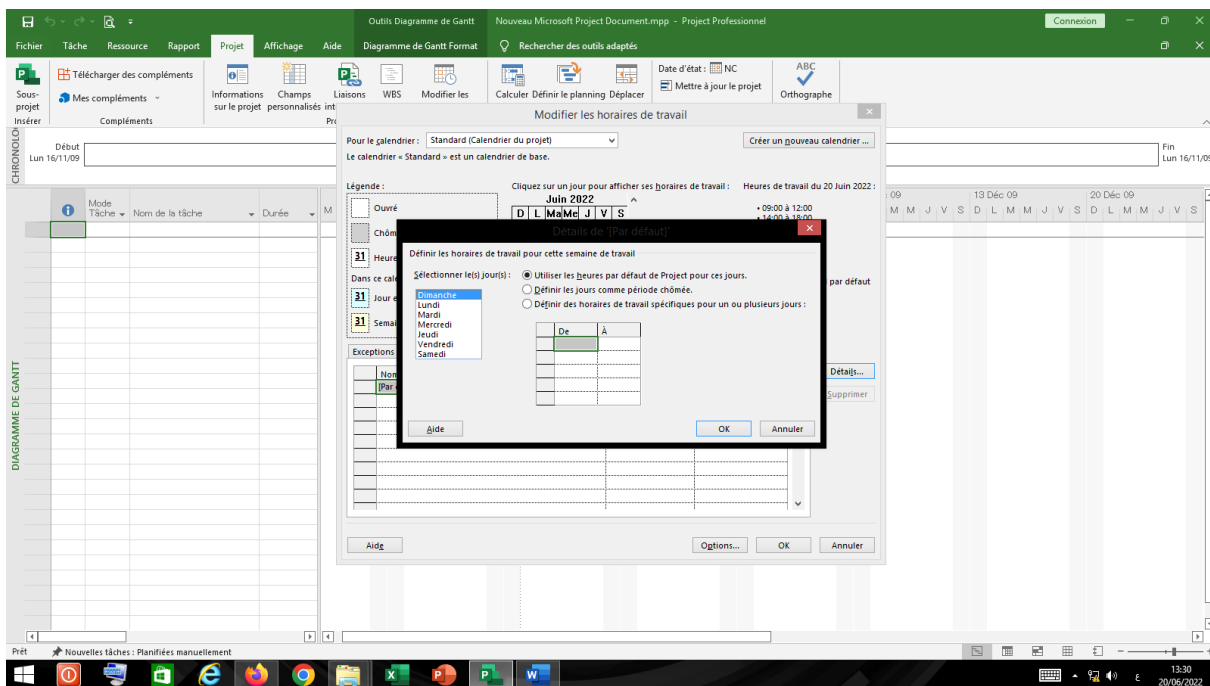
وعند النقر على نافذة Semaines de travail نقوم بملئ أيام العطل وايام الصيانة والاعياد الدينية وعند الانتهاء من ملئ العطل نذهب لتحديد أيام العمل وتحديد المدة الزمنية



للعمل الخاصة بالعمال ننقر على خانة Details

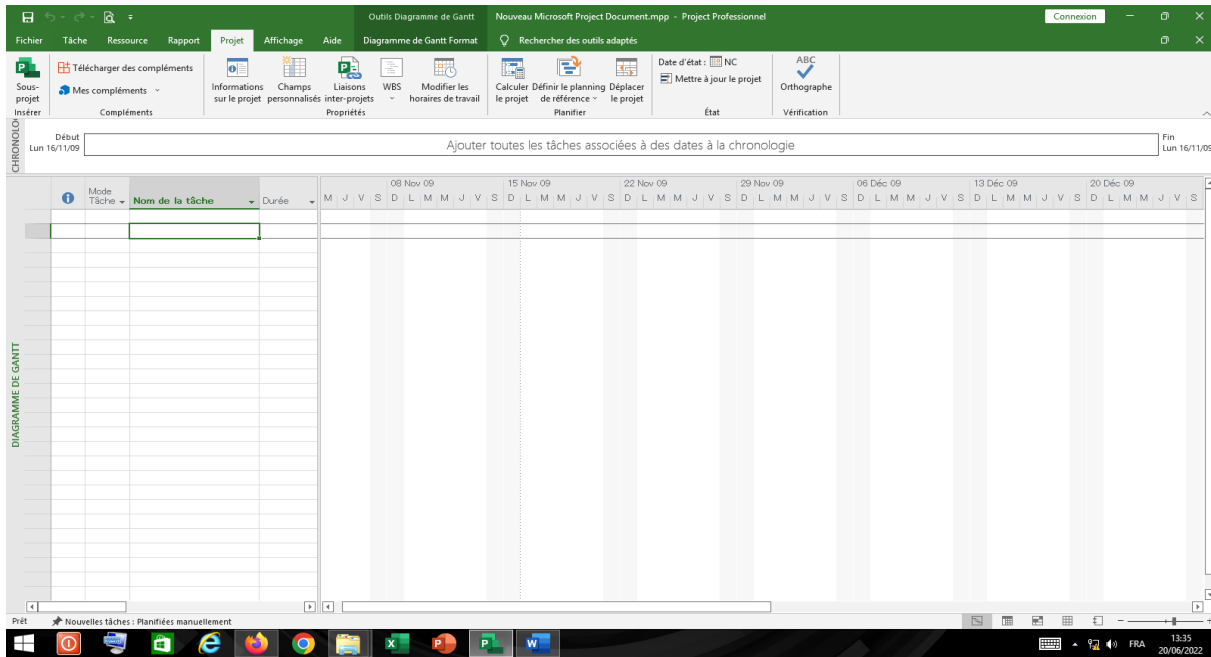


بعدها يظهر لنا جدول لملئ حجم ساعي للعمال.



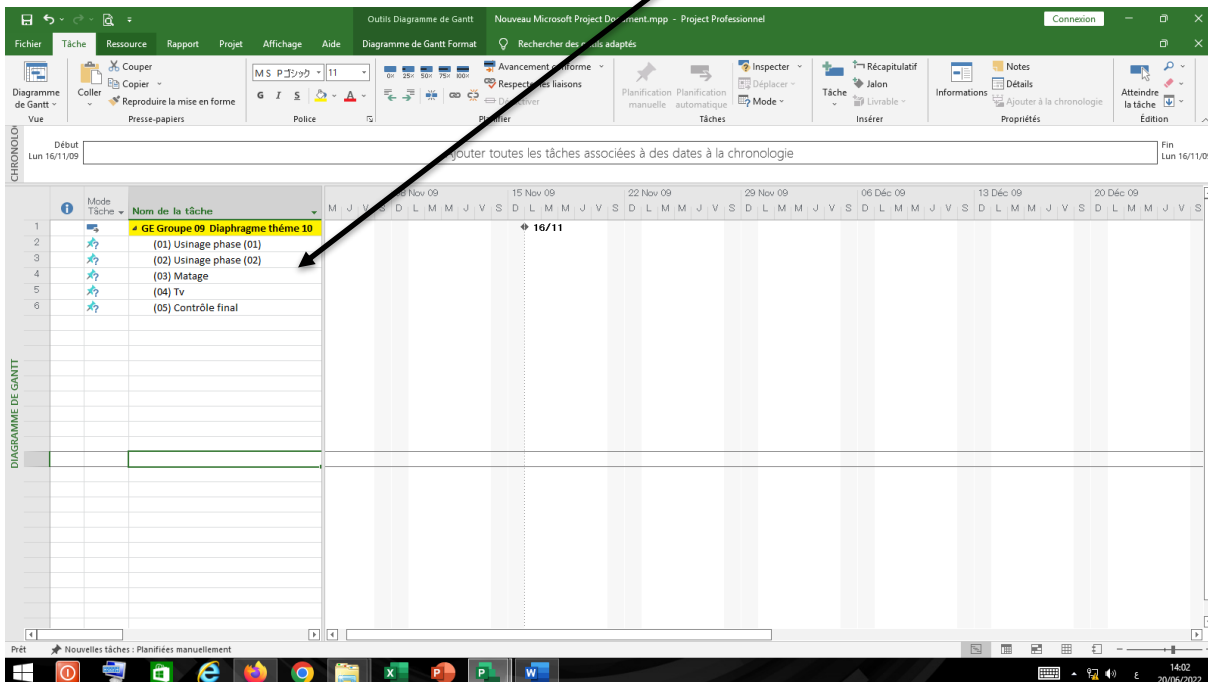
وبعد اكمال استفراغ البيانات المطلوبة نقوم بالضغط على زر الموافقة OK يظهر لنا الشكل

التالي:

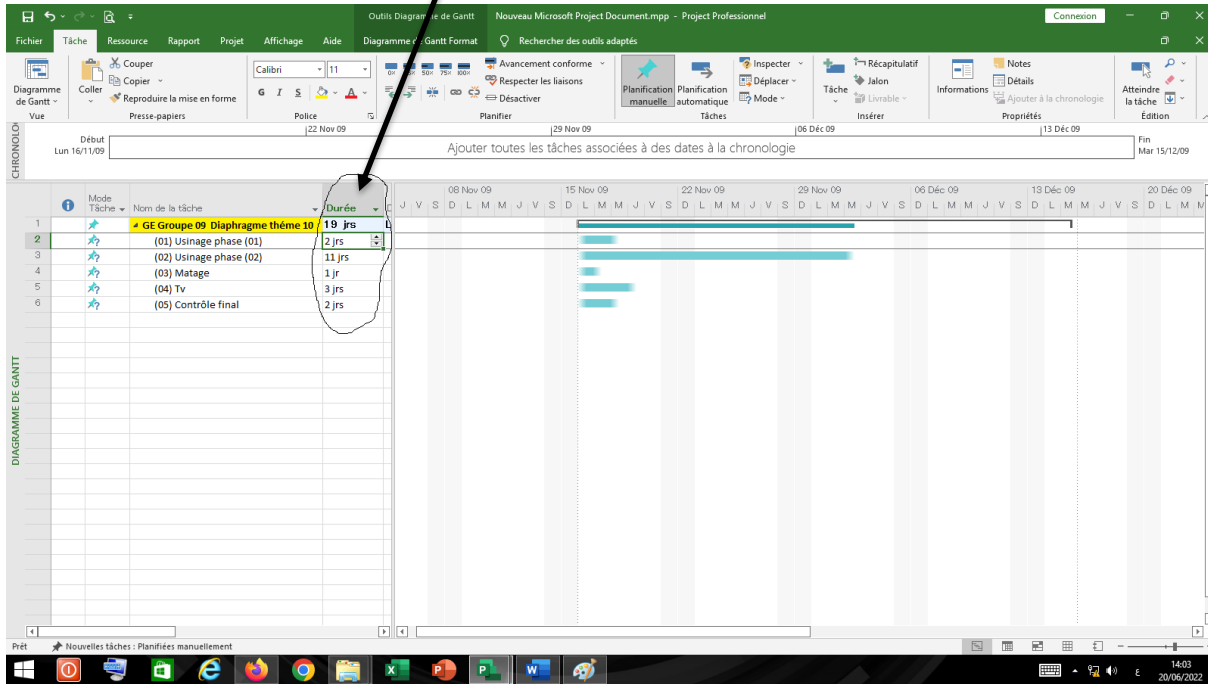


بعد الاكمال من الجدول الساعات والمواقفة نقوم باستقراغ البيانات للآلات وتحديد أيام عملها.

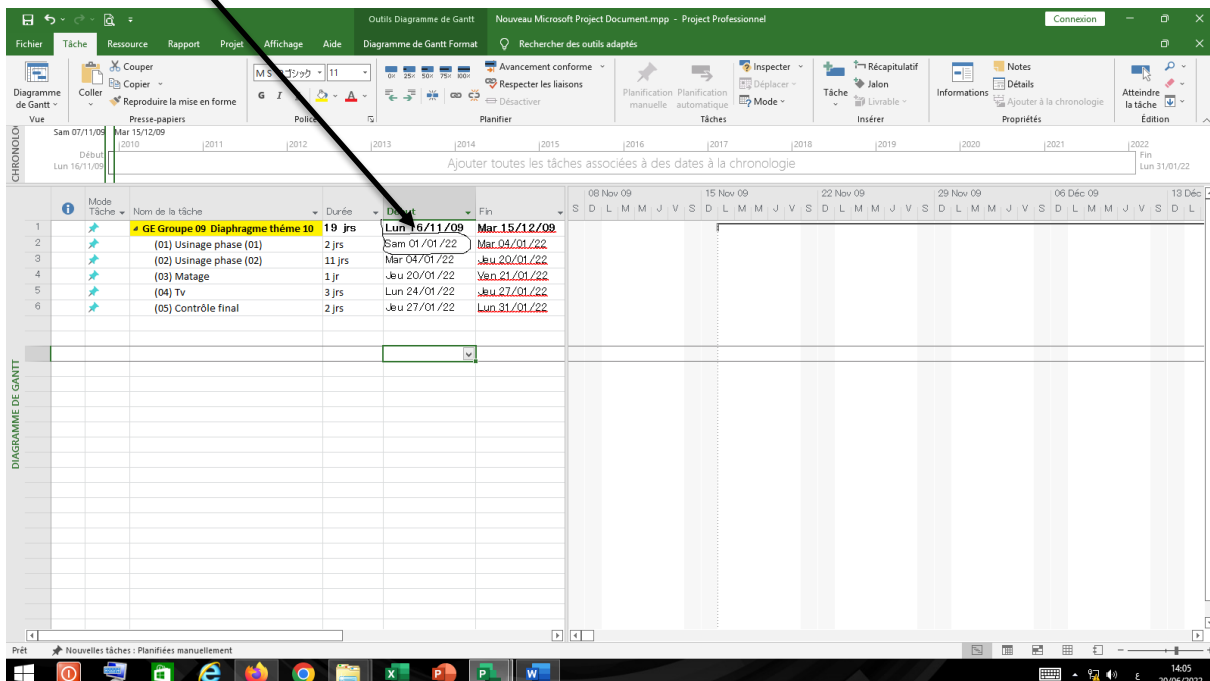
- أولاً نقوم بتحديد الاعمال المراد إنجازها



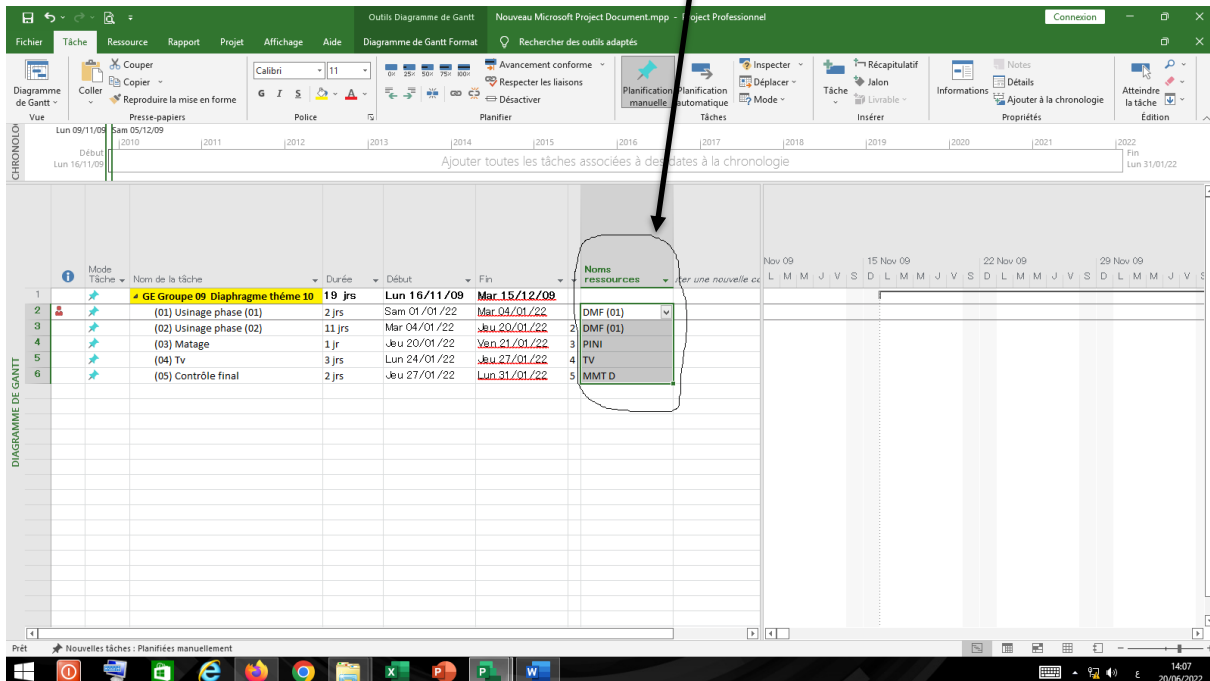
بعدها نحدد مدة زمنية لكل عملية اما بالساعات او بالأيام.



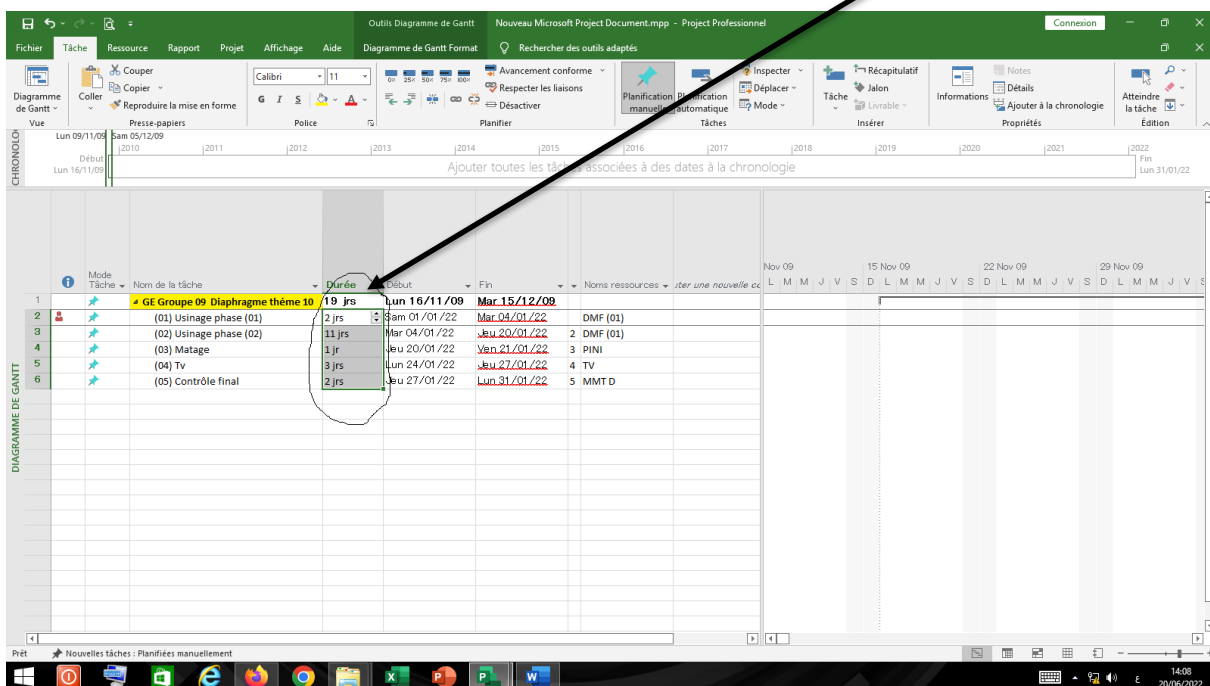
بعدها نقوم بتحديد اول أيام العمل أي كتابة تاريخ بداية انطلاق المشروع الأول.

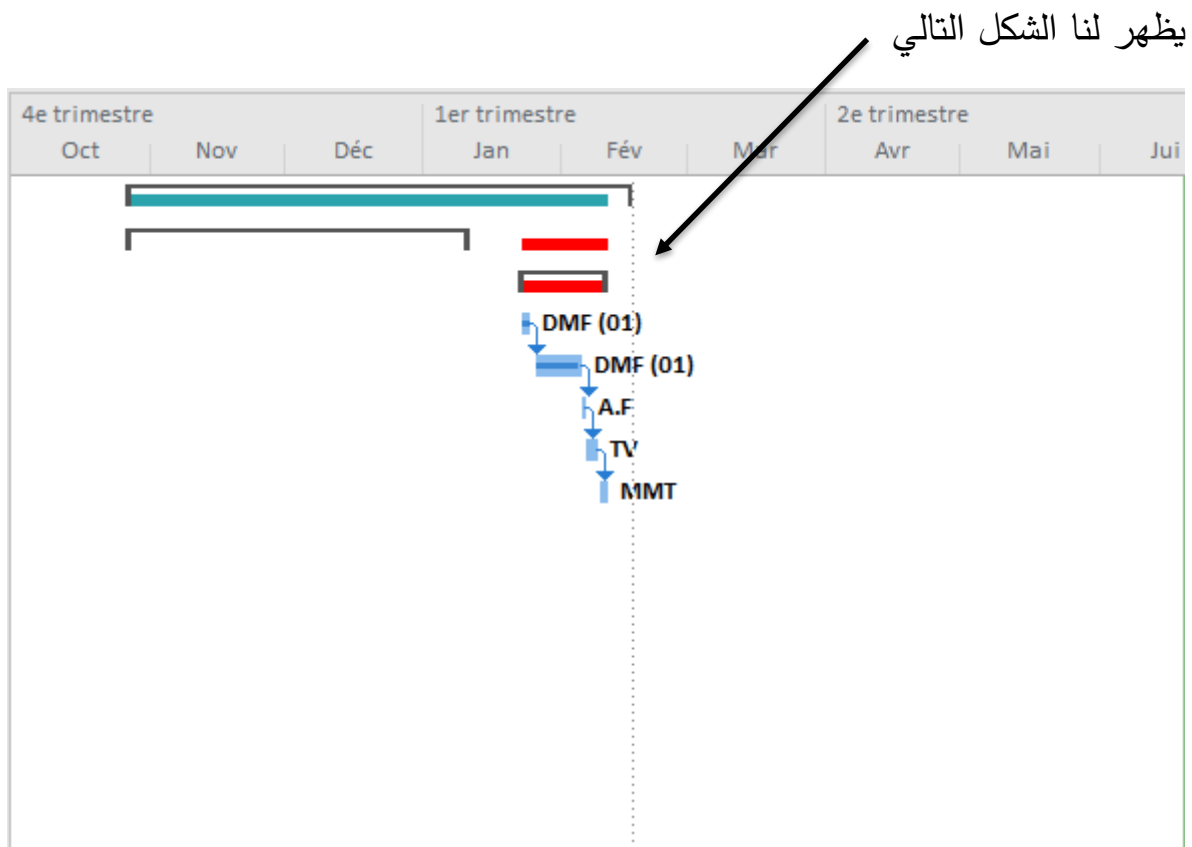


ثم نقوم بكتابة الآلات المراد العمل بها.



ثم نقوم بتحديد الزمن.





ومن هذا البرنامج نستطيع تحديد أيام فراغ الآلة في حالة ما ظهر لنا مشروع جديد في نفس الآلة التي هي مبرمجة.

## الخلاصة

خصص هذا الفصل للجانب التطبيقي من دراستنا وكان الهدف منه تطبيق ما تم التوصل له في الجانب النظري، واختبار صحة فرضيات الدراسة التي تم وضعها.

بدأنا أولاً بوضع الجوانب الأساسية للدراسة وجمع المعلومات والبيانات التي يمكن من خلالها التوصل للمعطيات والمعالجات وبعدها قمنا بتحليل وتفسير البيانات والمعلومات التي تم التوصل إليها في دراستنا من خلال برامج رياضية والمتمثلة في (Solver و Qm).

ويمكن تلخيص أهم النتائج التي تم التوصل إليها في هذا الفصل كما يلي:

- محاولة اقتراح نموذج أمثل للإنتاج باستخدام أحد أساليب البرمجة الخطية
- تحديد أفضل توليفة لمنتجات سونلغاز
- تعظيم ربح المؤسسة في ظل الاستخدام الأمثل للموارد المتوفرة لدينا.
- تحديد الكميات الواجب صناعتها.

## الخاتمة

من خلال ما سبق يمكننا القول أنا دراستنا تمحورت حول أحد الأساليب الكمية لبحوث العمليات على مستوى المؤسسة الاقتصادية على مستوى إدارة الإنتاج، وهي تقنية البرمجة الخطية من إيجاد الحل الأمثل لكيفية استخدام المشروع لموارده بالإضافة إلى تحديد القيمة العظمى والصغرى في المسألة والمشكلة وذلك بالاعتماد على الأساليب الكمية الرياضية بما يتلاءم مع الأهداف المطلوبة.

وهذا يمكننا من الإجابة على الإشكالية المطروحة حيث تساهم البرمجة الخطية في تحديد خطة الإنتاج المثلى، عن طريق نتائج كل من الطريقة البيانية في حالة وجود منتجين للمؤسسة، أو طريقة سمبلكس (simplex) في حالة تعدد المنتجات حيث التي تحدد كمية ونوعية المنتجات اللازم إنتاجها وكذا بتحديد الربح الأقصى الذي توفره، مما يساعد متخذ القرار على مستوى إدارة العليا لاتخاذ قراره لتحقيق أهداف المؤسسة.

### أولاً: نتائج اختبار فرضيات الدراسة

**الفرضية الأولى:** تتمثل البرمجة الخطية في كونها طريقة لمعالجة مشكلة تخصيص الموارد المحدودة لتحقيق هدف الوصول لتعظيم الأرباح أو تقليل التكاليف. أثبتت الدراسة النظرية صحة الفرضية الأولى حيث تعتبر البرمجة الخطية أسلوب رياضي يهتم بحل مشكلات تخصيص الموارد المحدودة لتحقيق هدف تعظيم الأرباح أو تقليل التكاليف بعدة طرق وأساليب من بينها الطريقة البيانية وطريقة سمبلكس (simplex).

**الفرضية الثانية:** تساهم البرمجة الخطية في اتخاذ القرار عن طريق توفير المعلومات الإنتاجية لاتخاذ القرار. أثبتت الدراسة النظرية صحة الفرضية الثانية حيث تساهم البرمجة الخطية في اتخاذ القرار عن طريق توفير المعلومات حول المنتجات اللازم إنتاجها وكذا كمياتها من خلال نتائج الحل البياني وكذا طريقة سمبلكس.

**الفرضية الثالثة:** يتم توظيف البرمجة الخطية في عملية الإنتاج عن طريق العلاقات الرياضية. أثبتت الدراسة صحة الفرضية الثالثة حيث تستعمل البرمجة الخطية في عملية الإنتاج عن طريق تحويل معطيات الإنتاج إلى قيود رياضية ومن ثمة حلها للوصول إلى حلول تدعم عملية الإنتاج.

**الفرضية الرابعة:** لا تعتمد مؤسسة سونلغاز على البرمجة الخطية. أثبتت الدراسة التطبيقية أن سونلغاز لا تعتمد البرمجة الخطية في إدارة إنتاجها وهذا راجع لعدم وعي القائمين على إدارة الإنتاج بأهمية البرمجة الخطية في ترشيد الإنتاج وتحقيق أهداف المؤسسة إلى وهو البقاء والنمو.

### ثانيا: نتائج البحث

تعتبر البرمجة الخطية وسيلة هامة لأي مؤسسة تسعى بكل الطرق لتحقيق الأهداف المطلوبة وذلك بالاستغلال والاستخدام الأمثل للموارد المحدودة بالإضافة إلى معرفة مركز المؤسسة أو موقعها بالنسبة للمنتج.

يعد أسلوب البرمجة الخطية أسلوبا علميا دقيقا فعال يسمح بالتحكم في جميع العوامل الداخلية في عملية الإنتاج من موارد متاحة، اليد العاملة، الآلات... إلخ، وذلك وفق مستويات إنتاجية تتماشى ومعطيات السوق بأقل التكاليف.

اعتماد أسلوب البرمجة الخطية يسمح لمتحدي القرار لمعالجة المشاكل الادارية وتحقيق أكبر عائد ممكن خاصة في ظل ما تشهده مؤسساتنا اليوم من كلاسكية التسيير وعدم القدرة على التحكم فيه.

إن اقتراح برنامج أمثل لمؤسسة اقتصادية يسمح لها بتحقيق أهدافها بأقل التكاليف وأقل وقت ممكن ولكن ما تعيشه مؤسساتنا يجعلها ضمن دائرة المخاطرة وعدم السيطرة على المشاكل المتوقعة وخاصة على مستوى الإدارة التي تتسم بعد استقلال مواردها في ظل نقص المعطيات مما يؤدي إلى فشلها في أداء الوظيفة المسطرة.

### ثالثا: التوصيات



في ظل قوة المنافسة الأجنبية على المؤسسة الاعتماد أكثر على العنصر التكنولوجي المتطور الذي يقودها الى الاستغلال الأمثل لمواردها ويضمن تحقيق أهدافها المسطرة. على المؤسسة مسايرة الوضعية الادارية وفق قرار إداري يسمح بخلق الفرص واستغلال كل الامكانيات المتداخلة في ذلك خاصة على مستوى الادارة. محاولة تجسيد أسلوب البرمجة الخطية في المؤسسة (على حساب الواقع الميداني) لما يتميز به من سهولة ودقة النتائج.



## قائمة المصادر والمراجع

المراجع

11. أبو القسم مسعود الشيخ، بحوث العمليات، ط 2، المجموعة العربية للتدريب والنشر، 2009.
12. اسماعيل السيد، بعض الطرق الكمية في مجال الأعمال، الدار الجامعية، الاسكندرية، 1999.
13. برنار تايلور الثالث، مقدمة في علم الإدارة، الكتاب الأول، ترجمة سرور علي إبراهيم سرور، دار المريخ للنشر، الرياض (العربية السعودية)، 2007.
14. بوسهمين أحمد، طافر زوهير، فعالية استخدام أسلوب البرمجة الخطية في مؤسسة الأعمال، مداخلة حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية.
15. حسن علي شوقي، بحوث العمليات تحليل كمي في الإدارة، دار الستة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان الأردن، الطبعة الأولى
16. حسن مشرقي، زياد القاضي، بحوث العمليات -تحليل كمي في الإدارة-، عمان، دار المسيرة، 1997
17. سعيد عزيز أسبر، جعفر كنعان: معوقات استخدام أسلوب البرمجة الخطية في عملية اتخاذ القرارات الإدارية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية
18. سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، 2008
19. عبد الجبار خضر بخيت وآخرون، مقدمة في نماذج البرمجة الخطية بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، مطبعة أساور بغداد الباب الشرقي، 2013
20. عبد الجبار خضر بخيت، سعد أحمد النعيمي م، عباس حسين بطيخ، مقدمة في نماذج البرمجة الخطية بين النظرية والتطبيق، مطبعة أساور، ط 1، بغداد، 2013
21. فريد راغب النجار: بحوث العمليات في الإدارة، ع 1، الدار الجامعية الاسكندرية، 2009
22. محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، مقدمة في بحوث العمليات، مكتبة الإشعاع للنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر، الطبعة الثالثة، 1998

23. محمد أسعد عبد الوهاب النيداني، مقدمة في بحوث العمليات، مكتبة الإشعاع للنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر، الطبعة الثالثة، 1998
24. محمد توفيق ماضي، البرمجة الخطية التوزيع الأمثلي للموارد المحدودة، المكتب العربي الحديث للنشر، الإسكندرية، مصر، 1992
25. مظهر خالد عبد الحميد" بناء نماذج برمجة الأهداف لتقدير نموذج الانحدار الخطي البسيط"، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت العراق
26. نجم عبود نجم، ادارة العمليات والنظم والأساليب والاتجاهات الحديثة، الرياض، المملكة العربية السعودية
27. نجم عبود نجم، إدارة العمليات والنظم والاساليب والاتجاهات الحديثة، معهد الادارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية، الجزء الاول، 2001

# فهرس الموضوعات

شكر و عرفان.....	2
إهداء.....	3
مقدمة.....	أ
الفصل الأول: إطار نظري حول البرمجة الخطية.....	5
تمهيد.....	6
المبحث الأول: ماهية البرمجة الخطية أهدافها ومجالاتها.....	7
المطلب الأول: ماهية البرمجة الخطية.....	7
المطلب الثاني: أهمية وخصائص البرمجة الخطية.....	8
المطلب الثالث: أهداف ومبادئ البرمجة الخطية.....	10
المطلب الرابع: مجالات تطبيق البرمجة الخطية.....	11
المبحث الثاني: طرق وشروط حل البرمجة الخطية صياغتها ومراحلها.....	15
المطلب الأول: طرق حل البرمجة الخطية.....	15
المطلب الثاني: الطريقة المبسطة the simplex méthode.....	22
المطلب الثالث: صياغة نموذج متعدد الأهداف للبرمجة الخطية.....	26
المطلب الرابع: مراحل تطبيق البرمجة الخطية في اتخاذ القرار.....	27
المطلب الخامس: استخدام الحاسوب في البرمجة متعددة الأهداف.....	27
المطلب السادس: مزايا وعيوب البرمجة الخطية.....	29
خلاصة.....	31
الفصل الثاني: الدراسة الميدانية.....	32
تمهيد.....	33
المبحث الأول: تقديم شركة صيانة التجهيزات الصناعية لسونلغاز.....	34
المطلب الأول: تعريف بالشركة.....	34
المطلب الثاني: نشاطات الشركة.....	34
المطلب الثالث: الهرم الوظيفي للشركة.....	37
المبحث الثاني: إستخدام Solver لتحديد برنامج الإنتاج في المؤسسة محل الدراسة.....	41
المطلب الأول: تعريف بالبرنامج.....	41
المبحث الثالث: إستخدام برنامج QM لتحديد برنامج الإنتاج في المؤسسة محل الدراسة.....	52
المطلب الأول: تعريف بالبرنامج QM.....	52
المطلب الثاني: خطوات إدخال البيانات والحل في QM.....	52
المبحث الرابع: إدارة المشروع باستخدام مايكروسوفت بروجكت.....	57

57.....	المطلب الأول: مفهوم ادارة المشروعات ومراحلها.
58.....	المطلب الثاني: دورة حياة وطرق جدولة المشروعات
61.....	المطلب الثالث: مفهوم وخصائص (MS Project)
64.....	المطلب الرابع: خطوات إنشاء خطة مشروع جديد في MS Project
66.....	المطلب الخامس: ضبط أيام العطل
67.....	المطلب السادس: كتابة خصائص المشروع والمهام
71.....	المبحث الثالث: تطبيق على المؤسسة ميدان الدراسة
79.....	الخلاصة
80.....	الخاتمة
86.....	فهرس الموضوعات
88.....	ملخص
89.....	الملاحق
90.....	الملحق رقم 1. الهيكل الهرمي للشركة.
91.....	ملحق رقم 2: كيفية تمكين Solver في Excel
93.....	ملحق رقم 3.
93.....	ملحق رقم 2. الالتزام بمعايير النزاهة.
94.....	ملحق رقم 3. الالتزام بمعايير النزاهة.
95.....	ملحق رقم 4. طلب تدريب

### ملخص

تتعد أنشطة المؤسسات الاقتصادية وتعددتها تستدعي استخدام أساليب علمية تسهل إنجاز أعمالها، وتحسن أدائها، فمن بين الأساليب العلمية لدينا البرمجة الخطية، كأسلوب كمي.

قمنا في هذه الدراسة بتطبيق نموذج البرمجة الخطية على مؤسسة سونلغاز بالمسيلة، حيث توصلنا إلى المزيج الانتاجي الأمثل، الذي يعظم ربح المؤسسة، كما تبين كذلك أن النتائج التي قدمها البرنامج الخطي ( Solver و Qm ) أكثر فعالية من الإنتاج المحقق الفعلي، وبدوره أعطى المجال الذي تبقى فيه قيم البرنامج الخطي ضمن الأمثلية.

**الكلمات المفتاحية:** البرمجة الخطية، مخطط الانتاج، سيمبلكس، QM, Solver

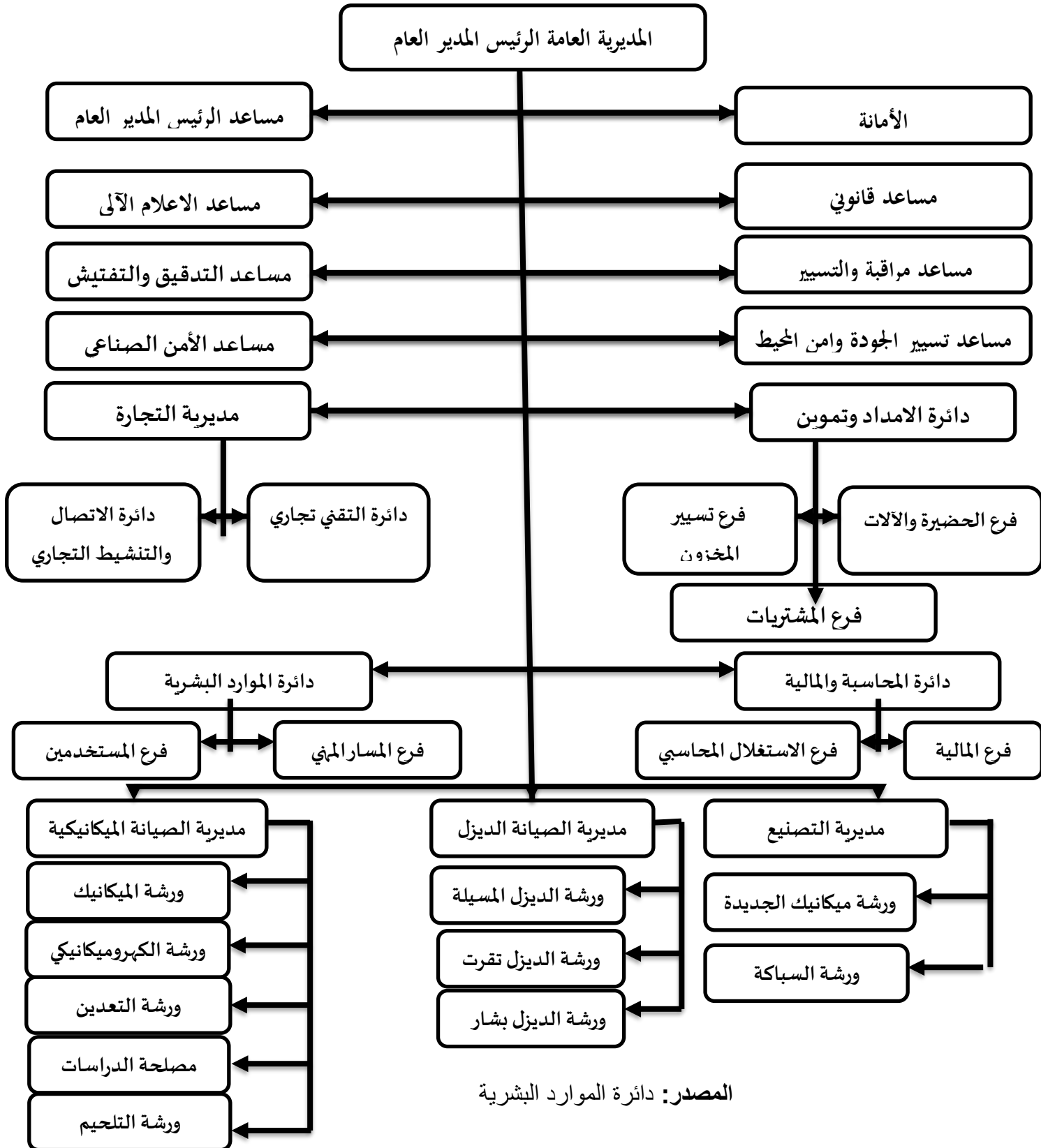
### Summary:

The complexity and multiplicity of the activities of economic institutions require the use of scientific methods that facilitate the completion of their work, and improve their performance, among the scientific methods we have linear programming, as a quantitative method. In this study, we applied the linear programming model to the Sonelgaz enterprise in M'sila, where we reached the optimal production mix, which maximizes the profit of the enterprise, and it also turned out that the results provided by the linear program (Solver Qm) are more effective than the actual achieved production, and in turn gave the field in which the values of the linear program remain within the optimization.

**Key words:** Linear programming, Production plan, Simplex, QM, Solver.

الملاحق

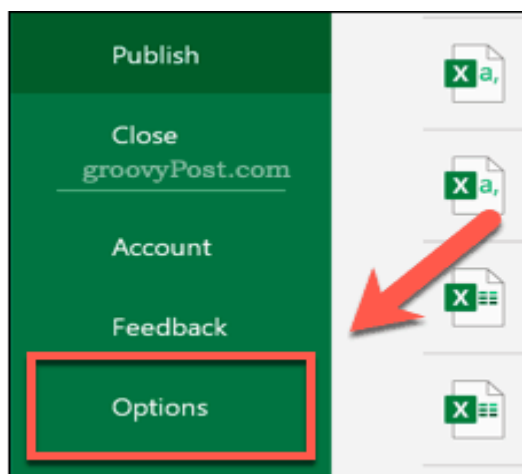




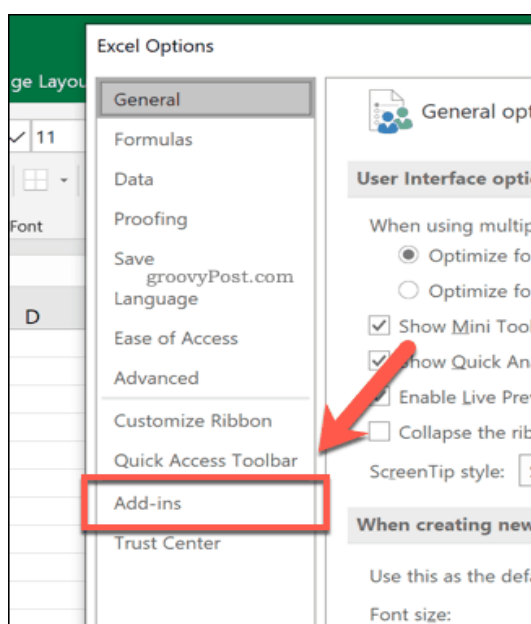
## ملحق رقم 2: كيفية تمكين Solver في Excel

لتضمين Solver في Excel كوظيفة إضافية نقوم بما يلي من خطوات:

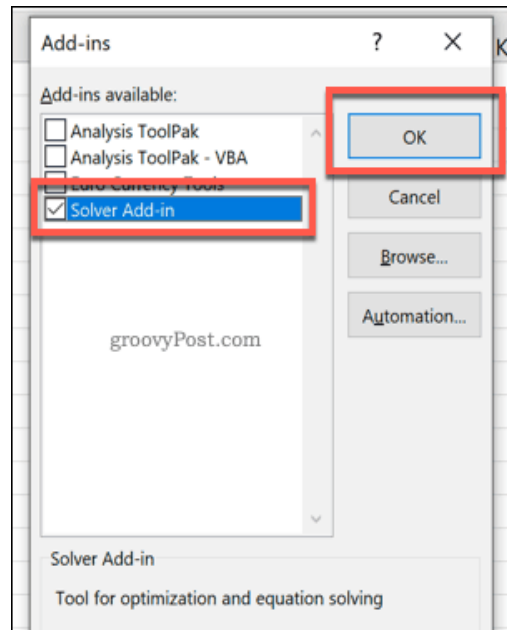
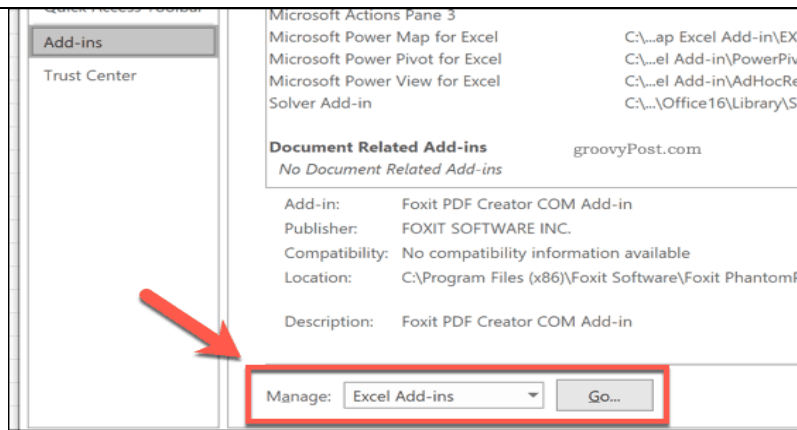
### 1- نفتح قائمة خيارات Excel



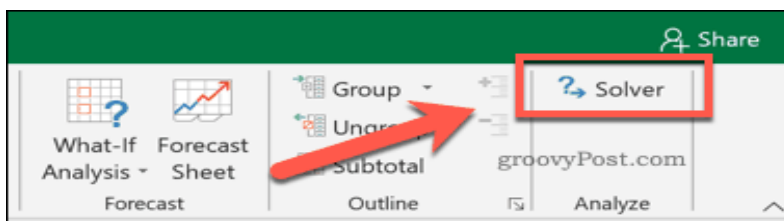
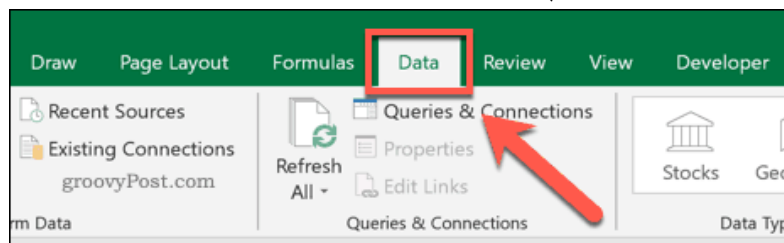
### 2- ناشر على الوظائف الإضافية Add-ins



### 3- في قائمة الوظائف الإضافية ناشر على Solver :



4- بعد تثبيت Solver يظهر في قائمة Data، ولا استخدامه نأشر عليه. لكن قبل ذلك نكون قد اعدنا جدولاً في ورقة Excel يتضمن دالة الهدف والقيود ومتغيرات القرار (كما هو مبين دراسة الحالة):



ملحق رقم 3. الالتزام بمعايير النزاهة للطلاب أحمد ميلي حمزة

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Mohamed Boudiaf a M'sila  
Faculté des Sciences Économiques, Commerciales et  
des Sciences de Gestion  
Département: .....

معه محمد بوضياف بالمسيلة  
ة العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير  
م: .....

تصريح شرفي  
بالالتزام بمعايير الأمانة والنزاهة العلمية في إعداد مذكرة الماستر

أنا الممضي اسقله:

الطالب (م): ..... المولود(ة) بتاريخ: 19/05/2002 ب: .....  
الحامل لبطاقة التعريف الوطنية (أور.س.) رقم: 4/193 الصادرة بتاريخ: 11/11/2021 عن: .....  
المسجل بالسنة الثانية ماستر شعبة: علوم تسيير تخصص: إدارة أعمال خلال السنة الجامعية: 2022  
والمعد لمذكرة الماستر التي تحمل عنوان: "ادوار السهم محبة في تنمية بيئة في تحسين الأداء"

أصرح بشرفي أنني إلتمت بمراعاة معايير الأمانة والنزاهة العلمية المطلوبة في إنجاز مذكرة الماستر المذكور أعلاه.  
19 جوان 2022  
حرر بتاريخ: ...../...../.....

التوقيع و البصمة

عن رئيس المجلس العلمي  
و بتفويض منه  
ملحق زكريا الإدارة الإقليمية  
بلمعالي صليحة

\* يحذر كل طالب (ة) تصريحا فدينا في حالة إعداد المذكرة من طرف أكثر من طالب (ة) واحد.



ملحق رقم 4. تعهد الالتزام بمعايير النزاهة للطلاب حماموش ناصر

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة محمد بوضياف بالمسيلة  
فakulté des Sciences Économiques, Commerciales et des Sciences de Gestion  
Département: .....

أنا الممضي اسقله:  
الطالب (ة): \*..... حماموش ناصر..... المولود(ة) بتاريخ: 13/09/1999 ب: ..... ب. ق. ر. هـ.  
الحامل لبطاقة التعريف الوطنية (أ.و.س.) رقم: 38741/2009 الصادرة بتاريخ: 13/08/2013 عن: ..... المسلسل  
المسجل بالسنة الثانية ماستر شعبية: ..... تخصص: ..... خلال السنة الجامعية: .....  
والمعد لمذكرة الماستر التي تحمل عنوان: ".....  
.....  
.....  
أصرح بشرفي أنني إلتزمت بمراعاة معايير الأمانة والنزاهة العلمية المطلوبة في إنجاز مذكرة الماستر المذكور أعلاه.  
حرر بتاريخ: ...../...../.....

التوقيع و البصمة  
.....

19 جوان 2022  
رئيس المجلس الأعلى  
رئيس الإدارة الإقليمية  
رئيس المجلس الأعلى  
رئيس المجلس الأعلى

\* بحر ك، طالب (ة) تصريحا فرديا في حالة إعداد المذكرة من طرف أكثر من طالب (ة) واحد.

ملحق رقم 5. طلب ترخيص



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة محمد بوضياف بالمسيلة  
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير  
قسم .....



المسيلة في: .....

رقم: ...../.....

إلى السيد: .....  
.....

الموضوع: طلب مساعدة الطلبة على إجراء الترخيص الميداني.

سيدي المحترم، تحية طيبة و بعد...

في إطار افتتاح الجامعة على محيطها الاقتصادي والإداري، ومن أجل مساعدة الطلبة في إعداد مذكرات التخرج، التي تدخل ضمن متطلبات  
نيل شهادة الماستر في شعبة: ..... تخصص: .....  
فإنه يشرفنا أن نطلب من سيادتكم مساعدة الطلبة المذكورين في الجدول أدناه، على إجراء ترخيصهم الميداني بمؤسساتكم.  
تقبلوا منا فائق التقدير والاحترام.

الطلبة:

الرقم	الاسم واللقب	رقم بطاقة الطالب	رقم ب.ت.و.ر.س	الإمضاء
01	احمد ميلاب حمزة	18044088040	4153	.....
02	تماموش ناصر	171135032135	200938741	.....

عنوان المذكرة: .....

.....  
.....

المشرف (الاسم و اللقب و الإمضاء)	هيئة الترخيص (الإمضاء والختم)	رئيس القسم (الإمضاء والختم)
د. بوعبد الله	AMROUNE Ouyed دائرة المولود الشريعة	رئيس قسم التسيير علوم الاقتصادية والتجارية