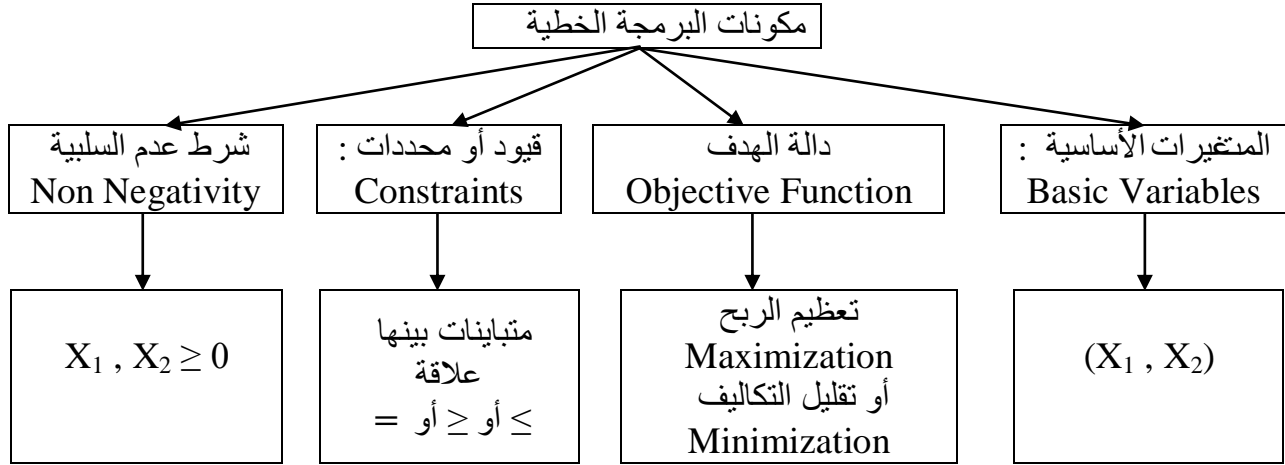


البرمجة الخطية Linear programming

هي من أفضل الأساليب الرياضية العلمية في علم الإدارة التي تساعد في اتخاذ أفضل القرارات الصحيحة وهي جزء من بحوث العمليات (Operations Research) ، ويعود تاريخ إيجادها إلى عام 1947م حيث قام العالم جورج برنارد دانترج George Bernard Dantzig بإدخالها كأسلوبٍ مُستحدثٍ لحل المشاكل التي تُواجه مُتخذ القرار، وبناءً على ذلك يمكننا تعريف البرمجة الخطية بأنها عبارةٌ عن أسلوبٍ رياضي يُستخدم لغاياتِ التخطيط واتخاذ القرار الأمثل من بين مجموعة من البدائل المطروحة في استخدام الموارد المتوفرة سعياً لزيادة الربح وتعظيمه، وتخفيض قيمة التكلفة قدر الإمكان.



أهداف نماذج البرمجة الخطية:

1. إيجاد أكبر ربح إذا كان الربح هو دالة الهدف
2. إيجاد أقل كلفة إذا كانت الكلفة هو دالة الهدف

صياغة البرمجة الخطية Linear Programming Formulation

صياغة المشكلة البرمجية العملية في حالة تعظيم الأرباح

مثال 1: ضع المشكلة الآتية بشكل صياغة نموذج رياضي يمكن حل بنموذج البرمجة الخطية:
مصنع للمشروبات الغازية يصنع نوعين من المشروبات. بحيث ان المشروب الأول يستهلك 4 ساعات تشغيل في قسم التصنيع و 5 ساعات في قسم التغليف، أما الثاني يستهلك 5 ساعات في قسم التصنيع و 3 ساعات في قسم التغليف، بحيث الأول يحقق ربح 25 دولار والثاني 35 دولار. علما ان العمال يعملون في المصنع بواقع 8 ساعات يوميا في قسم التصنيع و 15 ساعات في قسم التغليف على الأكثر

النوع	الأول X_1	الثاني X_2	عدد ساعات العمل
قسم التصنيع	4	5	8 على الأكثر
قسم التغليف	5	3	15 على الأكثر
الأرباح	25	35	Z

المطلوب: صيغ المشكلة الآتية بنموذج رياضي تعظيم الأرباح Max

الحل : نفرض أن النوع الأول X_1 والنوع الثاني X_2

$$\text{Max. } Z = 25X_1 + 35X_2$$

$$\text{Subject to: } 4X_1 + 5X_2 \leq 8$$

$$5X_1 + 3X_2 \leq 15$$

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$$

صياغة المشكلة البرمجية العملية في حالة تقليل التكاليف

مثال 2: تقوم إحدى الشركات بإنتاج أنواع مختلفة من الأسمدة الزراعية فإذا وردت إلى الشركة طلبية للحصول على 24000 كغم من أسمدة معينة ويتكون هذا النوع من الأسمدة من ثلاثة مركبات هي A , B , C والمواصفات المطلوبة لذلك السماد كما وردت في الطلبية مبينة كما يلي:

1. يجب أن يحتوي السماد على الأقل 6000 كغم من المركب B
 2. يجب أن يحتوي السماد على الأكثر من 8000 كغم من المركب A
 3. يجب أن يحتوي السماد على الأقل 4000 كغم من المركب C
- وإذا علمت أن كلفة الكيلو غرام الواحد من المركب A تساوي 4 دولار و أن كلفة الكيلو غرام الواحد من المركب B تساوي 6 دولار و أن كلفة الكيلو غرام الواحد من المركب C تساوي 8 دولار المطلوب: صياغة البرمجة الخطية والذي يعطي اقل التكاليف؟

$$\text{Min. } Z = 4A + 6B + 8C$$

$$\text{Subject to: } A + B + C = 24000$$

$$B \geq 6000$$

$$A \leq 8000$$

$$C \geq 4000$$

$$A, B, C \geq 0$$

مثال 3 : مصنع للمواد الكيميائية ينتج خليط بوزن 1500 طن بحيث يحتوي هذا الخليط على ثلاث مركبات بمواصفات وشروط محددة وهي:

يجب أن يحتوي الخليط على الأكثر 600 طن من المركب الأول

يجب أن يحتوي الخليط على الأقل 700 طن من المركب الثاني

يجب أن يحتوي الخليط على الأقل 500 طن من المركب الثالث

فإذا علمت أن تكلفة الطن الواحد: من المركب الأول 150 دولار والمركب الثاني 250 دولار والمركب الثالث 350 دولار

المطلوب: صياغة البرمجة الخطية والذي يعطي اقل التكاليف؟

$$\text{Min. } Z = 150X_1 + 250X_2 + 350X_3$$

$$\text{Subject to: } X_1 + X_2 + X_3 = 1500$$

$$X_1 \leq 600$$

$$X_2 \geq 700$$

$$X_3 \geq 500$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

ماهي الخطوات الأساسية المتبعة عند صياغة البرمجية الخطية؟

1. عند ذكر كلمة مركبات أساسية هي المتغيرات الأساسية X_1, X_2
2. عند ذكر كلمة أرباح يكون الربح هو دالة الهدف بهدف أكبر ربح Max
3. عند ذكر كلمة تكلفة تكون الكلفة هي دالة الهدف بهدف أقل تكلفة Min
4. عند ذكر أقسام العمل أو مراحل الإنتاج أو خطوات العمل فهي تمثل القيود كل منها قيد على حده
5. عند ذكر كلمة على الأكثر تكون إشارة المتباينة في القيد أقل من أو يساوي \leq
6. عند ذكر كلمة على الأقل تكون إشارة المتباينة في القيد أكبر من أو يساوي \geq
7. عند ذكر كلمة بالضبط, تماما, تحتوي فقط تكون إشارة القيد يساوي $=$
8. إذا كان عدد المتغيرات فقط اثنين تحل بالطريقة البيانية أما إذا كانا أكثر من متغيرين أساسيين تحل بطريقة السمبلكس