IV- الأدوات المساعدة على اتخاذ القرار

I- الأدوات التقليدية المساعدة على اتخاذ القرار

1- نماذج تخصيص الموارد Modèles d'allocation des ressources :

يستخدم هذا النوع من النماذج في تخصيص الموارد المختلفة اللازمة للأنشطة المتنوعة التي تقوم بها منظمات الأعمال بطريقة يتم معها البحث عن الأمثلية في عملية التخصيص هذه مسترشدين بدالة هدف معينة نلجأ لتعظيمها أو تخفيضها. والمصطلح العام المستخدم للنماذج الكمية التي يلجأ لها متخذ القرار هنا تسمى بشكل عام البرمجة الرياضية) (Programmation Mathématique وهنا يمكن أن نجد أنواعا من النماذج حسب طبيعة المشكلة المراد حلها وكالآتي:

أ- نماذج البرمجة الخطية Modèles de Programmation Liniaire تعتبر البرمجة الخطية من أهم التطورات العلمية التي توصل إليها الإنسان في النصف الثاني من القرن العشرين و هي عبارة عن أسلوب رياضي يهدف إلى تقرير الوضع الأمثل لاستخدامات موارد المنظمة المحدودة (المادية، المالية، البشرية...الخ. و تطلق تسمية نماذج البرمجة الخطية على النماذج التي تستخدم في حل مشكلة تتميز بوجود مقياس للفاعلية (تعظيم ربح أو أو تخفيض التكاليف))، و يترجم ذلك رياضيا من خلال تعظيم (Optimisation) متغير تابع (دالة الهدف) مرتبط وظيفيا بعدة متغيرات مستقلة (متغيرات القرار) تكون خاضعة لقيود (Contraintes) معينة تتعلق بالموارد.8 . يمكن تمثيلها بشكل معادلات أوفي شكل بياني (الطريقة البيانية)و صفة الخطية يقصد بها أن العلاقة بين كل متغيرات المسألة هي علاقة خطية (متغيرات من الدرجة الأولى). و قد كان لاستخدام طريقة السمبلكس (Simplex) التي طورها دانتزج (George B.Dantzig) عام 1947، لحل البرنامج الخطي أثر كبير في زيادة و انتشار التطبيقات العملية لهذا النموذج، و ساعد على ذلك الاستعانة بالحواسيب المتطورة في حله بحيث يمكن معالجة برنامج يتكون من مئات من المتغيرات بسهولة. مثلا: برنامج LINDO.

ب- نماذج البرمجية اللاخطية Modèles de Programmation Non- Liniaire وهي النماذج التي لا يمكن فيها صياغة دالة الهدف أو القيود (كلها أو أي منها) بشكل معادلات أو متباينات خطية.

جـ- نماذج البرمجة الكاملة Modèles de Programmation entière)وهي النماذج التي يشترط فيها أن تكون قيم الحل (Valeurs de la Solution) في شكل أعداد صحيحة ولا تقبل الأرقام الكسرية. في بعض الأحيان يشترط أن تكون قيم

-

الحل صفر أو واحد صحيح في هذه الحالة تسمى هذه النماذج بالانجليزية .Zero-One Models

د- نماذج برمجة الأهداف Modèles de Programmation des objectifs يطلق هذا الاسم على النماذج التي تعالج مشاكل ذات أهداف متعددة وقد تكون متناقضة وهو أسلوب لبرمجة الأهداف يعد امتداد ً ا لأسلوب البرمجة الخطية. و يتم صياغة برنامج الأهداف بتحديد الأهداف المراد تحقيقها و القيم المقابلة لكل هدف و التي تعرف بالقيم المستهدفة، ثم يعبر عن كل هدف بقيد يعرف بقيد الهدف في صورة معادلة تحتوي على متغيرين يمثل أحدهما الكمية الزائدة عن القيمة المستهدفة و يمثل الآخر الكمية الناقصة، و يعرف هذين المتغيرين بمتغيري الانحراف (deviation variables) و يتم صياغة دالة الهدف في صورة تصغير مجموع متغيرات الانحرافات،

و يمكن تقدير معامل يقابل كل هدف يسمى معامل أولوية (a priority factor) يعكس درجة تفضيل متخذ القرار للهدف، و تشمل القيود الهيكلية لبرنامج الأهداف قيود البرنامج الأصلي بالإضافة إلى قيود الأهداف، و يتم حله باستخدام طريقة السمبلكس أو (logiciel LINDO) .[9]

2- تحليل الشبكات :

أ- المسار الحرج (Critical Path Method) CPM :

تعتبر تقنية المسار الحرج من الطرق الهامة في استخدامها للأدوات الكمية ،إذ تساعد هذه التقنية مدراء المشاريع على اتخاذ القرارات سواء في تحليلهم أو تخطيطهم أو جدولتهم للمشاريع الموكلة إليهم ، وخاصة المشاريع الكبيرة والمعقدة.[10]

ويقوم المدير أو المخطط في هذا الأسلوب إلى تخفيض تكاليف المشروع كما يمكن تخفيض مدة أغلب الأزمنة وبالمقابل يتم تحمل موارد إضافية والمتمثل ة في (آلات ،أيدي عاملة ،رأس مال .....الخ) هذا التخفيض في الأزمنة ينجم عنه زيادة في التكلفة الكلية للمشروع.

وفي هذا الأسلوب تظهر اهتمامات إدارة الوقت التي يتم حسابها والمناورة بها، وهذه الأوقات هي الوقت النهائي للمشروع، و الأزمنة الحرجة مع الأوقات المبكرة والمتأخرة لإنجاز الأزمنة ، مع العلم أن حسابات هذه الأوقات تهدف في النهاية إلى إيجاد آخر وقت مسموح به لإنجاز المشروع، إن أسلوب المسار الحرج قائم على أساس تحديد مجموعة من نشاطات المشروع

ذات العلاقة المتعاقبة فيما بينها، والمكونة للسلسلة الحرجة للأنشطة بحيث أن مجموع الوقت الكلي لهذه الأزمنة يمثل آخر وقت مسموح به لإنجاز المشروع، ويستلزم تطبيق أسلوب المسار الحرج الخطوات التالية :11

- رسم شبكة العمل طبقا للتتابع الأعمال (الأزمنة) وتداخلها.

- تحديد الزمن النهائي لإنجاز المشروع والمعروف باسم زمن المسار الحرج.

- احتساب زمن البداية المبكرة والنهاية المبكرة لإنجاز الأزمنة.

- احتساب زمن البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة لإنجاز الأزمنة.

- تحديد الزمن الفائض لكل نشاط.

ب- أسلوب بيرت (PERT (Planing Evaluation Review Technic:

يعد منهج بيرت نموذجا شبكيا يستخدم في جدولة وتخطيط ورقابة المشروعات التي تحتوي على نوع من عدم التأكد في مدة انجاز بعض الأنشطة التي تتكون منها، حيث يعالج هذا النموذج مسألة عدم التأكد في ظل الاحتمالات المتوقعة، وهذا لان هناك عوامل ومتغيرات خارجية تؤثر في عملية الانجاز. فمن الصعب الاعتماد على تقدير واحد لزمن النشاط، وللحد من هذا التأثير ومعالجة الانحرافات في أزمنة النشاط يعتبر زمن كل نشاط متغيرا عشوائيا خاضعا لتوزيع احتمالي معين وليس مقدارا ثابتا، وبما أن زمن انجاز كل نشاط من أنشطة المشروع هو متغير عشوائي مستمر فهو يخضع لتوزيع احتمالي مستمر.[12]

3- نظم الرقابة و إدراة المخزون:

يتم على سبيل المثال إيجاد القيمة المثلى لاستيرادها من الموزع وذلك لتقليل تكاليف التخزين في المؤسسة وأيضا للتأكد من وجود المنتج في مكانه وفي وقته إرضاء للعملاء. وهذا الجزء يمثل التقاء بحوث العمليات بالهندسة الصناعية.

وتسمى أيضا نظم ضبط المخزون والإنتاج هو أحد فروع بحوث العمليات الرئيسية التي تعنى بتصميم نظم الإنتاج والمخزون من أجل التحكم في التكاليف. ويدرس القرارات التي تواجهها المؤسسات من خلال التنسيق بين وحدات التصنيع ووحدات التخزين ووحدات التوزيع والتوريد. وهذا النوع من النماذج يسعى إلى تحديد الكمية المثلى للطلب ومتى تتم عملية إعادة الطلب في منظمات الأعمال من المواد المختلفة. والهدف الأساس لهذه النماذج هو تخفيض مجموع التكاليف المختلفة للمخزون والتي تبدو متناقضة وهي تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة إصدار أمر شراء الطلبية وتكلفة نفاد المخزون،

12

كذلك يستعان بنوع من هذه النماذج لتحديد مدى الاستفادة من خصم الكمية عندما تتاح عروض لتخفيض أسعار المواد المختلفة عند شراء كميات كبيرة. ويعتبر نموذج ويلسون [13](Wilson.R.H,1934) من النماذج الشهيرة المستخدمة .

4- شجرة القرار: وضعها (Magee,1973)

هي عبارة عن تمثيل او رسم لعملية اتخاذ القرارات بشكل يسهل تحديد مراحل اتخاذ القرارات. وغالبا ما تستعمل هذه الطريقة في اتخاذ قرار بشأن بعض المشاكل المعقدة او كبيرة الحجم او متعددة المراحل.

وتتكون هذه الشجرة من العناصر التالية : نقاط القرار، البدائل ، نقاط الفرص أو الحدث ، حالات الطبيعة ، والعوائد .

تعتبر شجرة القرارات من الأدوات التي يعتمد عليها متخذ القرار في حل المشكلات , خاصة في حالة أن يمر حل المشكلة بعدة مراحل، كما أن شجرة القرارات تساعد على استخدام الاحتمالات المشتركة واللاحقة للتوصل إلى أفضل حل للكلة، إن شجرة القرارات تبدأ دائما ء بنقطة والتي تمثل في النهاية القرار الذي سوف نتوصل له لحل المشكلة .

ويوجد في شجرة القرار نوعين من المنابت مربع يمثل نقطة قرار ودائرة تعبر عن حدث صدفة (أي عشوائي) ويجب أن تشتمل بيانات شجرة القرار على الاحتمالات الخاصة بالفروع التي تخرج من منابت الأحداث والإيرادات الخاصة بالبدائل المختلفة للمشكلة.[14]

5- نماذج النقل:

وهو أحد النماذج المعروفة في بحوث العمليات التي تعنى (على سبيل المثال) بإيجاد عدد المنتجات المنقولة من مجموعة من الموزعين إلى مجموعة من المستودعات عبر شبكة الطرق بحيث يتم استيفاء الطلب في المستودعات ولكن بأقل تكلفة ممكنة. فيتم تحديد عدد المنتجات الخارجة من الموزع أ إلى المستودع ج (مثلا)، ومن الموزع د إلى المستودع أ وب (مثلا)، إلخ. وبالتالي يمكن إيجاد عدد المركبات المطلوبة للتوصيل ومنطلق ووجهة كل مركبة وعدد ما تحمله من منتجات ليتم تغطية الطلب في جميع المستودعات بأقل تكلفة ممكنة.

14 -

6- صفوف الانتظار:

تسمى أيضا نظرية الطوابير(Queueing theory) وتعمل على التقليل من فترة الانتظار في الطابور وزيادة معدل الخدمة وذلك من خلال التنسيق بين فترة الخدمة وسرعة وصول الزبائن وتستخدم في عدة مجالات مثل محطات تعبئة الوقود والبنوك والمطاعم و إشارات المرور وتستخدم فيها المحاكاة بشكل كبير. وهي من التطبيقات العشوائية (الاحتمالية) لبحوث العمليات إذ أن حضور الزبائن وانصرافهم يمثل عملية عشوائية. وتتفرع النظرية إلى أجزاء وأنواع بحسب طريقة الخدمة ووصول الزبائن وعدد مزودي الخدمة فهناك على سبيل المثال نظام صف انتظار واحد لعدد من مزودي الخدمة، وهناك نظام صف انتظار لكل مزود خدمة، وغيرها كثير. وبتطبيق هذه النظرية يمكن الوصول لمعدل خدمة أعلى ويمكن كذلك إرضاء المستفيدين بشكل أكبر بالإضافة إلى توفير الوقت والمال.

7- تحليل نقطة التعادل أو عتبة المردودية (Seuil de rentabilité):

هي النقطة التي عندها تتساوى الإيرادات الكلية مع التكاليف (المصاريف) الكلية . فعند هذه النقطة لا يوجد ربح و لا خسارة. فهذه النقطة تمثل الحد الأدنى لتحقيق الربح.[15]

- نقطة التعادل = التكاليف الثابتة / (الربح الحدي)
- نقطة التعادل = التكاليف الثابتة / (سعر بيع الوحدة - التكلفة المتغيرة للوحدة)
- الربح الحدي = سعر بيع الوحدة - التكلفة المتغيرة للوحدة
- نقطة التعادل للربح المخطط = التكاليف الثابتة + الربح المطلوب تحقيقه / (الربح الحدي)
- نقطة التعادل لأي ربح = التكاليف الثابتة + الربح المطلوب تحقيقه / (سعر بيع الوحدة - التكلفة المتغيرة للوحدة)

8- سلاسل ماركوف:

نسبة للعالم الروسي أندريا ماركوف، تستخدم للتبوء بالمستقبل انطلاقا من الحاضر دون الحاجة لمعرفة الماضي.

فسلسلة ماركوف في وقت متقطع هي : ..... $X_1,X_2,X_3,$ المتكونة من متغيرات عشوائية.

مجموع القيم الممكنة تدعى فضاء الحالات ، و X_n تدعى حالة العملية في الزمن n. إذا كان توزيع الاحتمال الشرطي لـ X_{n+1} على الحالات السابقة دالة في X_n:

$P(X_{n+1}=x|X_0,X_1,X_2,X_3, \dots ,X_n) = P(X_n+1=x|X_n)$ ، حيث تعرف المعادلة بالاحتمال الماركوفي .

15 -

يستخدم هذا النموذج لتحليل نظام معين يتغير عبر الفترة الزمنية ويتخذ حالات متباينة، ويصف هذا النموذج الحالات الانتقالية المختلفة بشكل مصفوفة احتمالات للحالات المختلفة. و يستخدم هذا النموذج في تخطيط القوى العاملة وفي تحديد الكسب أو الفقدان للزبائن في المصارف والجامعات أو يمكن من خلاله قياس مدى ولاء الزبائن لعلامة تجارية معينة.

9- التحليل الحدي:

يتمثل تحليل و مقارنة المنافع الإضافية التي يمكن الحصول عليها بالتكاليف الإضافية التي يتطلب تكبدها. و يستخدم في عملية اتخاذ القرارات للمساعدة على اختيار أفضل بديل ممكن بين عدة خيارات حسب منافعها .

تشير كلمة "الحدي" إلى التكلفة أو المنفعة التي تحققها الوحدة الإضافية. بمعنى آخر مقارنة تكلفة إنتاج وحدة أخرى إضافية من المنتج مع الربح المتولد من إضافة عامل آخر على خط الإنتاج.

يهدف التحليل الحدي إلى تحديد ما إذا كانت التكلفة المرتبطة بالتغيير في النشاط (إنتاج وحدة إضافية مثلا) ستؤدي إلى منافع مرتبطة بها.

مثلا عندما ترغب شركة صناعية في توسيع عملياتها سواء من خلال إضافة خط إنتاجي جديد أو آلة أخرى أو زيادة حجم الطاقة الإنتاجية، التحليل الحدي يقارن بين التكاليف الإضافية المتوقعة (آلات ، عمال، مواد أولية ، مستودعات) ، و كذلك المنافع المتوقعة (قيمة المبيعات المرتبطة بالإنتاج الإضافي). فلو زادت المنافع مقارنة بالتكاليف فإنه يعتبر استثمارا مجديا.

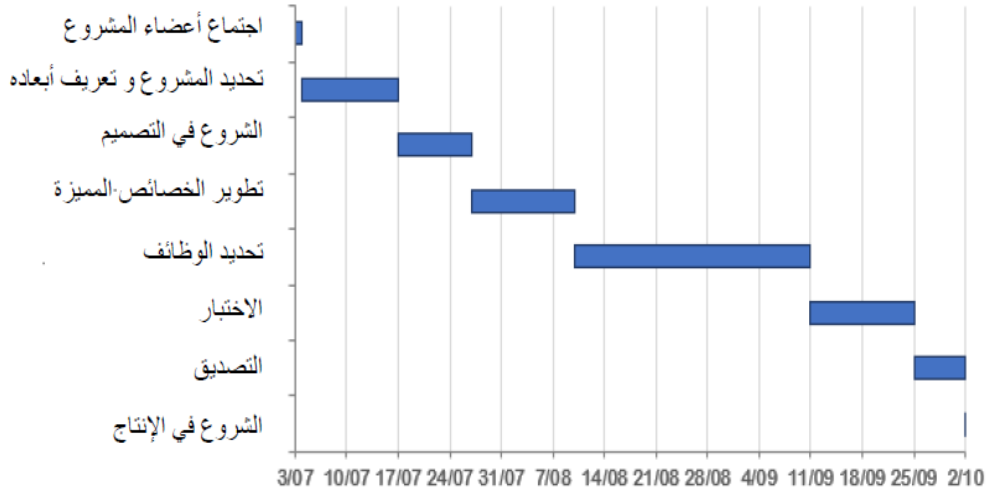
التحليل الحدي عندما تشكل التكاليف الثابتة نسبة كبيرة من إجمالي التكاليف.لذا يكون هناك هامش حدي أوسع لزيادة الإنتاج بدون التأثير على السعر، ما يؤدي لزيادة الأرباح.

أما في حالة المفاضلة بين البدائل مع وجود استثمار مالي محدود ، فإنه تتم مقارنة المنافع و التكاليف المتوقعة من كل بديل و اختيار البديل الذي يحقق منافع أكبر.

10- مخطط غانت GANTT

صممه هنري غانت (Henry Gantt) ما بين سنوات 1910-1915 وشاع استخدامه منذ ذلك الحين و اقترن باسمه ، وهو نوع من التخطيط الشريطي يوضح الجدول الزمني للمشروع. المخطط مثلا الذي. في الثمانينيات ، سهلت الحواسيب إنشاء وتحرير مخططات غانت المفصلة. كانت هذه التطبيقات المكتبية موجهة أساسا لمديري ومنظمي المشاريع . في أواخر التسعينات وفي وقت مبكر من الألفية الثانية، أصبحت مخططات غانت سمة مشتركة في تطبيقات شبكة الإنترنت، بما في ذلك برامج المجموعات التعاونية و تمثيل البيانات التي تم جمعها من خلال تكنولوجيات المعلومات.

مخطط غانت **Gantt**



11- نظرية الالعاب Théorie des jeux (Games theory) **:** وتعرف بأنها وسيلة من وسائل التحليل الرياضي لحالات تضارب المصالح للوصول إلى أفضل الخيارات الممكنة لاتخاذ القرار في ظل الظروف المعطاة لأجل الحصول على النتائج المرغوبة.

تطبق هذه النماذج لتوصيف وتحديد خصائص الأطراف المتنافسة أو المتنازعة (يطلق عليهم اللاعبون) من أجل أن يحقق كل طرف هدفه المناقض لأهداف الأطراف الأخرى.

وهذه النماذج تصنف وفق ً ا لعدة عوامل مثل عدد المتنافسين و مجموع الخسارة أو الربح ونوع الاستراتيجية التي سينجم عنها أفضل ربح أو أسوأ خسارة.

بالرغم من ارتباط نظرية الألعاب بألعاب التسلية المعروفة ، إلا أنها تخوض في معضلات أكثر جدية تتعلق بـعلم الاجتماع، والاقتصاد، والسياسة، بالإضافة إلى العلوم العسكرية.

11- **العصف الذهني** (Brainstorming) :

هو أحد أساليب الإبداع الجماعي حيث تحاول المجموعة إيجاد حل لمشكلة ما عن طريق تجميع قائمة من الأفكار والحلول التي يساهم بها افراد المجموعة بشكل عفوي.

ويعرف أيضا :

بأنه طريقة نوعية و هو طريقة تستخدم لاستخراج الأفكار عن طريق طرح كل فكرة تخطر علي بال الفريق المفوض الاتخاذ القرار ما وبعد ذلك يتم تقيم جميع الأفكار واختيار أفضلها من اجل حل المشكلة المطروحة و الوصول إلي الأهداف المسطرة .

- العمل على حل المشكلات بطرق خلاقة ومبتكرة
- العمل على خلق تحديات للخصم.
- تحفيز وتطوير تفكير المتدربين.

12- المقارنة المرجعية Benchmarking

وهي مقار نة ما حدث في منشأة مع ما يحدث في منظمة أخري و المقارنة علي أساس ذالك للتعرف علي نقاط القوة و الضعف مقارنة بالمنافسين .

جميع الحقوق محفوظة للأستاذ الهادي بوقلقول