الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جـامـعة أمحمد بوقرة بومـرداس

كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية

و علوم التسيير

Ministère de l'enseignement supérieur
Et de la recherche scientifique

Université M'Hamed BOUGARA de Boumerdès

Faculté Des Sciences Economiques , Commerciales
Etdes Sciences De Gestion

محاضـرات
فـي نظرية اتخاذ القرار

موجهة لطلبة : السنة الثالثة **تخصص:** اقتصاد كمي

من إعداد الدكتورة : يحياوي خديجة **قسـم:** العلوم التجارية

السنة الجامعية : 2022/2021

فهرس المحتويات :

العنوان	الصفحة
مقدمة	أ-ث
المحور الاول. الإطار المفاهيمي لعملية اتخاذ القرار	16-1
مفهوم القرار	1
مفهوم عملية اتخاذ القرار	2
الفرق بين صنع واتخاذ القرار	3
أساليب اتخاذ القرار	3
متطلبات القرار	4
عناصر القرار	4
العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار	5
الصعوبات التي تعترض عملية اتخاذ القرار	6
تصنيف القرارات	8
مراحل اتخاذ القرار	13
المحور الثاني خطوات تشكيل مصفوفة القرار	21-18
المحور الثالث معايير اتخاذ القرار في بيئتي التأكد وعدم التأكد	50-23
اتخاذ القرار في حالة التأكد التام	23
اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد	26
المحور الرابع اتخاذ القرار في بيئة المخاطرة	77-52
معيار اتخاذ القرار في ظل المخاطرة	53
تحليل الحساسية	55
القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة	61
الفرصة الضائعة المتوقعة	64
القيمة المتوقعة لمعلومات العينة	65
تعديل الاحتمالات بتطبيق نظرية بايز BAY'S	66
كفاءة معلومات العينة	77
المحور الخامس القرارات متعددة المراحل	93-79
مفهوم شجرة القرار	79
الهيكل العام لشجرة القرار	80
خطوات رسم شجرة القرار	81
شجرة القرار والاحتمالات المعدلة	89
المحور السادس. ادراج مفهوم المنفعة في عملية اتخاذ القرار	111-95
مفهوم المنفعة	98
أسس مفهوم المنفعة المتوقعة	99
الطرق التطبيقية لتحديد دوال المنفعة	99

معيار المنفعة المتوقعة القصوى	102
شكل دوال المنفعة	104
قائمة المراجع	111

مقدمة

مهما اختلفت طبيعة الإنسان ومركزه الاجتماعي والثقافي أو وضعه الاقتصادي والتعليمي فإنه مطالب باتخاذ مجموعة من القرارات بعيدا عن المناهج العلمية، معتمدا على الحدس والأحكام الشخصية، كأن يقرر الفرد مكان قضاء عطلته، أو أن يختار الطالب الشعبة التي يريد أن يتخصص فيها، وما شابه ذلك من قرارات. كما يحتاج العالم والمهندس والطبيب وأي فرد آخر أو جماعة تمارس نشاطا انسانيا واعيا إلى اتخاذ قرار بشأن المشكلات المطروحة. كما يحتاج القادة إلى اتخاذ قرار بشأن القضايا الكبرى المطروحة أمامهم، كوضع استراتيجيات التنمية وتخصيص الموارد وتحديد الأجور والأسعار وغيرها.

كذلك الأمر بالنسبة للمؤسسة، فان عملية اتخاذ القرار تتغلغل وبصورة مستمرة في نشاطها وفي جميع عناصر العملية الإدارية من تخطيط، تنظيم، توجيه ورقابة. وتزداد أهمية هذه العملية مع زيادة تعقد أعمال المؤسسات، وتوسعها، وتنوعها، وتزايد التحديات التي تواجهها من تغييرات متسارعة ومنافسة حادة.

انطلاقا من هذه الأهمية ونتيجة لضخامة حجم المشروعات والمؤسسات الحديثة ظهرت الحاجة لاستخدام أساليب التحليل الكمي في الإدارة حيث أصبحت المشكلات الإدارية على درجة عالية من التعقيد، وبالتالي فإن الأساليب التقليدية التي تعتمد على الخبرة الذاتية لمتخذ القرار والتجربة والخطأ غير فعّالة. من بين هذه الأساليب تأتي **نظرية اتخاذ القرار** التي تعتبر واحدة من النظريات العلمية التي تستخدم في أكثر من مجال سواء كان ذلك في الاقتصاد، أو في الرياضيات، أو حتى على مستوى السلوك الإنساني

يهدف مقياس **" نظرية اتخاذ القرار"** إلى تعريف الطالب بماهية القرار وأساليب وظروف ومعايير اتخاذه في شكل مبسط، ومنحه مجموعة من التقنيات والاساليب التي تمكنه من تتبع مسار القرارات على مستوى المؤسسة وتسمح له بتحسين تطورات الاحداث قصد اداء افضل. ويعتبر من ضمن مقاييس الوحدة التعليمية الأساسية للسنة الثالثة ليسانس تخصص الاقتصاد الكمي واقتصاد المؤسسات

الاهداف البيداغوجية للمطبوعة:

تهدف هذه المطبوعة إلى تزويد الطالب بمختلف الأدوات التي تسمح له بتقوية معارفه للقيام بعملية اختيار البديل الأمثل حول القرارات الاقتصادية والاجتماعية المحيطة بالمؤسسة. وهي تقدم مجموعة من الدروس في مقياس **" نظرية اتخاذ القرار"** لتستوفي متطلبات دراسة هذا المقياس وفق البرنامج الوزاري المعتمد لطلبة السنة الثالثة للتخصصات سابقة الذكر.

اتساقا مع الهدف من إعداد هذه المطبوعة تم تقسيم المادة العلمية الواردة فيها إلى سبعة محاور رئيسية، حيث جاءت بأسلوب مبسط وواضح قدر الإمكان لتغطي جانبًا أساسيًا من موضوعات مقياس **"نظرية اتخاذ القرار"**، بالإضافة إلى إعطاء العديد من الأمثلة التوضيحية ومجموعة من التمارين المحلولة لتمكين الطالب من تحقيق المزيد من الفهم والاستيعاب.

هذه المحاور كانت كما يلى:

- **المحور الأول.** تناول اهم المفاهيم الخاصة بعملية اتخاذ القرار، من خلال ابراز مفهوم القرار وأهم تصنيفاته، ومراحله، وبيئات اتخاذ القرار.
- **المحور الثاني .** خصص إلى كيفية بناء النموذج الرياضي للقرارات ذات المرحلة الواحدة
- **المحور الثالث** .تناول اهم معايير اتخاذ القرار في حالتي التأكد التام وعدم التأكد.
- **المحور الرابع.** تناول هذا المحور عملية اتخاذ القرار في حالة المخاطرة من خلال التطرق إلى معيار القيمة النقدية المتوقعة لاختيار افضل البدائل وقيمة المعلومات في هذه البيئة .
- **المحور الخامس.** تم تخصيصه الى طريقة بناء النموذج الرياضي في حالة القرارات متعددة المراحل تمهيدا لحلها.
- **المحور السادس.** تناول موضوع القيمة المتوقعة لمعلومات العينة من خلال دراسة الاحتمالات المعدلة بتطبيق نظرية بايز.
- **أما المحور السابع والأخير** فقد تناول مفهوم المنفعة وطريقة ادراجه في عملية اتخاذ القرار.

المحور الأول
الإطار المفاهيمي لعملية اتخاذ القرار

- في نهاية هذا المحور يجب أن يكون الطالب قادراً على:
  - تحديد أهم المفاهيم حول القرار
  - تصنيف القرارات
  - خطوات عملية اتخاذ القرار.
  - بيئات اتخاذ القرار.

أولا. مفهوم القرار:

- عرف Bernard القرار بأنه " عملية تقوم على الاختيار المدرك للغايات التي لا تكون في الغالب استجابات أوتوماتيكية أو رد فعل مباشر"[1] .
- في حين يذهب كل من Yong و Simon في اتجاه التأكيد على توفر البدائل كأساس للقرار حيث جاء الأول Yong بتعريف للقرار بأنه **"**الاستجابة الفعالة التي توفر النتائج المرغوبة لحالة معينة أو مجموعة من حالات محتملة في المؤسسة**"**. في حين عرف Simon القرار بأنه " عملية اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة، لإيجاد الحل المناسب لمشكلة جديدة ناتجة عن عالم متغير، حيث تمثل هذه العملية جوهر النشاط التنفيذي في الأعمال"[2].
- أما (Harisson) فعرفه على أنه: **"**خطة أو مرحلة من عملية مستمرة تتضمن تصميم عدة بدائل ترتبط بهدف أو أهداف، تدفع توقعات إنسان ما في هذه الخطة إلى تحديد طرق حل معين، والتزام يوجهه إلى بذل قواه العقلية وجهوده لتحقيق الهدف أو الأهداف."

بناءا على ما سبق يمكن تعريف القرار بأنه كيفية اختيار البديل الأمثل والأفضل من بين مجموعة من البدائل المتوفرة أمام متخذ القرار، باستخدام معايير محددة، من أجل تحقيق هدف أو عدة أهداف في آن واحد.

[1] عبد الغفار حنفي.**تنظيم إدارة الأعمال**،الدار الجامعية، الإسكندرية، 1996، ص96

[2]. محمد عبد العال النعيمي، مؤيد الفضل، **الاحصاء المتقدم في دعم القرار**، الوراق للنشر والتوزيع، عمان، 2006 ، ص 15

ثانيا: مفهوم عملية اتخاذ القرار

تشير عملية اتخاذ القرار إلى العملية التي تبنى على الدراسة والتفكير الموضوعي للوصول إلى قرار معين، أي الاختيار والتفضيل للبدائل أو الإمكانيات المتاحة، حيث أن أساس اتخاذ القرار وجود البدائل التي تؤدي بدورها إلى إيجاد مشكلة تتمثل في الاختيار بين تلك البدائل.

تتم عملية اتخاذ القرار لمعالجة مشكلات قائمة أو لمواجهة حالات أو مواقف محتملة الوقوع أو لتحقيق أهداف مرسومة. وتقوم الإدارة في كل الحالات التي تستدعي اتخاذ القرارات بتجميع كل ما يلزمها من بيانات ومعلومات وتحليل محيطها ومختلف العوامل التي تساعدها في الوصول إلى القرار الرشيد المناسب لتحقيق الهدف الذي اتخذ من أجله، وذلك بعد تحديد البدائل وتقييمها. وتقوم هذه العملية على المفاضلة بشكل واعي ومدرك بين مجموعة البدائل (على الأقل بديلين أو أكثر) المتاحة لمتخذ القرار لاختيار واحد منها باعتباره أنسب وسيلة لتحقيق الهدف أو الأهداف التي يبتغيها متخذ القرار. ويمكن تعريف عملية اتخاذ القرار على انها:

- "العملية التي تبنى على الدراسة والتفكير الموضوعي للوصول إلى اتخاذ قرار معين وبالتالي الاختيار بين البدائل."
- "اختيار بديل من البدائل الممكنة القابلة للتحقيق وفق الموارد المتاحة."
- "عملية أو أسلوب الاختيار الرشيد بين البدائل المتاحة لتحقيق هدف معين."

من خلال هذه التعاريف يمكن اعتبار عملية اتخاذ القرارات بأنها عملية الاختيار من بين عدة بدائل على أساس بعض المعايير قصد تحقيق هدف معين. وبالتالي فوقوع القرار يتطلب وجود هدف وكذلك تعدد الإمكانيات، كما أن الاختيار يقوم على أساس بعض الأهداف مثل: اكتساب حصة في السوق، تخفيض التكاليف، توفير الوقت، زيادة حجم الإنتاج والمبيعات ... الخ.

ثالثا: الفرق بين صنع واتخاذ القرار

من المعروف في أدبيات الإدارة وجود فرق بين صناعة القرار Decision Making، وبين اتخاذ القرار Decision Taking.

إن مفهوم صنع القرار لا يعني اتخاذ القرار فحسب وإ نما هي عملية معقدة للغاية تتداخل فيها عوامل متعددة (تقنية، سياسة، اقتصادية، اجتماعية...)، وهو عبارة عن مجموع المراحل التي تسبق اتخاذ

القرار، ويتم فيها تشخيص المشكلة، تحديد الأهداف، وتحديد البدائل وتقييم هذه البدائل من كافة الزوايا بما في ذلك زاوية آلية التنفيذ.

أما اتخاذ القرار فيمثل آخر مرحلة من مراحل صنع القرار[1].

رابعا. أساليب اتخاذ القرار

يمكن تقسيم أساليب المفاضلة بين البدائل أو بمعنى آخر أساليب اتخاذ القرارات إلى مجموعتين، الأولى تشمل الأساليب التقليدية والثانية الأساليب الحديثة وهي الأساليب الكمية.

يقصد بالأساليب التقليدية تلك الاساليب التي لا التي تتبع خطوات المنهج العلمي في عملية اتخاذ القرارات وغالبا ما تعتمد على الخبرة السابقة والتقديرات الشخصية، وتعود جذور هذه الأساليب إلى الإدارات القديمة. وهي اسلوب الخبرة Experience، اسلوب إجراء التجارب Experimentation، اسلوب البديهة والحكم الشخصيIntuition، واسلوب دراسة الآراء والاقتراحات وتحليلها[2].

أما الأساليب الكمية فى صنع القرار فتشمل بصفة خاصة بحوث العمليات، اسلوب تقليد المواقف، تحليل ماركوف ونظرية القرار.

خامسا. متطلبات القرار

أ- ضرورة تعريف المشكلة التي تتطلب احداث تغيير؛

ب- وجود أكثر من بديل يمكن اختيار البديل الافضل من بينها، وتمثل البدائل الحلول الممكنة للمشكلة موضوع اتخاذ القرار؛

ت- توفر سلطة وقدرة ورغبة من جانب متخذ القرار للاستجابة لتلك المشكلة او الموقف؛

ث- تحديد درجة التغيير المطلوب احداثها.

سادسا. عناصر القرار.

يتكون القرار من العناصر الاتية:

1. **البدائل(الاستراتيجيات) او الحلول الممكنة:**

[1] مركز التميز للمنظمات غير الحكومية، **مهارات تدريبية عدد** 69 ، 2003/09/20.

[2] منعم زمزير الموسوي ، **"بحوث العمليات مدخل علمي لاتخاذ القرارات "**، الطبعة الاولى، دار وائل للنشر ، عمان، 2009، ص20

يعبر البديل عن الخيارالمعتمد من قبل متخذ القرار في مواجهة التغيرات المختلفة المتواجدة ضمن بيئة القرار[1]. القرارات او الأفعال التي تكون تحت تصرف متخذ القرار وذلك من أجل تحقيق الهدف المسطر، ويرمز لها(ai) وحتى يكون هناك اختيار لا بد أن يكون هناك بديلين ممكنين على الاقل.

2. حالات الطبيعة(الحالات الطبيعية)

هي المتغيرات التي تؤثر على القرار من خلال تأثيرها على البدائل المتاحة والنتائج المترتبة عنها، وفي كل مشكل قرار تكون هناك حالة طبيعية أو أكثر. ويرمز لها بالرمز**(e_j).**

3. النتائج :

نتيجة قرار هي تحصيل لتطبيق بديل متاح في ظل حالة طبيعية سائدة، اذن هناك نتيجة خاصة بكل توفيقة(بديل، حالة طبيعة)، هذه النتائج يمكن التعبير عنها بشكل كمي أو نوعي ويرمز لها عموما(**R_{ij}**) حيث i يمثل رقم البديل و(**j**) يمثل رقم حالة الطبيعة.

4. متخذ القرار:

هو الشخص او مجموعة الاشخاص الذين لديهم السلطة لاتخاذ القرار وذلك بتبني احدى البدائل المتاحة.

سابعا. العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار:

هناك عدة عوامل تتداخل فيما بينها لتؤثر على عملية اتخاذ القرار اهمها:

1. عوامل البيئة الخارجية :

تتمثل هذه العوامل في الضغوط الخارجية القادمة من البيئة المحيطة التي تعمل في وسطها المؤسسة والتي لا تخضع لسيطرتها بل ان ادارة المؤسسة تخضع لضغوطها ومن اهم هذه العوامل[2]:

- الظروف الاقتصادية والسياسية والمالية السائدة في المجتمع؛
- التطورات التقنية والتكنولوجية؛
- الظروف الانتاجية القطاعية مثل المنافسين، الموردين، المستهلكين...إلخ.

2. عوامل البيئة الداخلية:

تتمثل في العوامل التنظيمية وخصائص المؤسسة ومن أهمها:

- درجة مركزية القرار وحجم المؤسسة ودرجة انتشارها الجغرافي؛
- درجة وضوح اهداف المؤسسة؛

[1] محمود العبيدي، مؤيد عبد الحسين الفضل، **بحوث العمليات وتطبيقاتها في ادارة الاعمال**،ط**1**، الوراق للنشر، عمان، 2004، ص380

[2] كاسر نصر منصور، **نظرية القرارات الادارية، ط1**، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2006،ص35

- مدى توافر الموارد المالية والبشرية والفنية للمؤسسة؛
- القرارات التي تصدر عن مستويات ادارية اخرى.

3. عوامل شخصية ونفسية:

- هي عوامل لها علاقة بمتخذ القرار ومستشاريه ومساعديه الذين سيشاركونه في صنع القرار.

4. عوامل ظروف اتخاذ القرار:

يعد التردد في اتخاذ القرار من العوامل التي تعيق اصدار القرارات السليمة في الوقت المناسب مما يؤثر على المشكلة وفعالية حلها.

5. تأثير عنصر الوقت :

يشكل عنصر الزمن ضغطا كبيرا على متخذ القرار، فكلما زادت الفترة الزمنية المتاحة أمامه كلما كانت البدائل المطروحة أكثر والنتائج أقرب الى الصواب، والعكس في حالة ضيق الوقت.

ثامنا. الصعوبات التي تعترض عملية اتخاذ القرار.

تتصف عملية اتخاذ القرارات بالصعوبة والتعقيد، فكثيرا ما يجد الإداري نفسه معرضا لكثير من العوائق التي تمنعه من الوصول إلى القرار المناسب وهذه العوائق تتمثل فيما يلي:

1. **صعوبة إدراك المشكلة وتحديدها:** إن عدم إدراك المشكلة بكافة عناصرها ومتغيراتها يؤدي إلى اتخاذ قرارات خاطئة نتيجة إغفال بعض هذه العناصر وقد يؤدي ذلك في بعض الأحيان إلى تعقيد المشكلة وغموضها، بالتالي زيادة التكاليف نتيجة اتخاذ القرار الخاطئ[1].
2. **عدم القدرة على تحديد الأهداف:** إن متخذي القرارات يسعون دائما إلى تحقيق مجموعة من الأهداف من وراء هذه القرارات وهذه الأهداف ترتبط ببعضها البعض أحيانا وقد تتعارض أحيانا أخرى كما قد تختلف من حيث أهميتها مما يتطلب من الإداري أولا التمييز بين الأهداف المهمة والأقل أهمية وكذلك للتنسيق بين الأهداف.
3. **عدم القدرة على تقييم البدائل:** في بعض الأحيان يجد الإداري صعوبة في تقييم البدائل حيث يصعب عليه إيجاد معايير يستخدمها لتقييم وتحديد المزايا والعيوب لكل بديل وتزداد هذه الصعوبة حينما تتعدد الأهداف.
4. **صعوبة الاختيار والمفاضلة بين البدائل:** تعد القدرة على المفاضلة بين البدائل وتحديد مدى سلامة القرار وصحته من أهم المشاكل التي تواجهها الإدارة عند اتخاذها لقرارات مختلفة

[1] [1] علي العلاونة، محمد عبيدات، عبد الكريم عواد، **بحوث العمليات في العلوم التجارية** ، مركز يزيد للنشر، عمان، 2005، ص 58

وخاصة عند التشابه النسبي بين كل بديل، أو عدم معرفة قيمة كل نتيجة أو عدم توفر المعلومات الكافية وكذا عدم القدرة على التنبؤ بالنتائج المترتبة عن كل بديل من البدائل المتاحة.

5. **نقص المعلومات والبيانات اللازمة:** يعد عدم توفر المعلومات الكافية لاتخاذ القرار من أهم الصعوبات التي تواجه متخذ القرار، إذ تعد المعلومات من أهم موارد المؤسسات في العصر الحديث، حيث يجب أن تعطي صورة محددة عن بيئة العمل وظروفها وإمكانيته، توضح لها الأوضاع القائمة خارج المؤسسة وداخلها وتساعد في اتخاذ قرارات سليمة.

تاسعا. تصنيف القرارات

يصنف علماء الإدارة القرارات وفقا لمعايير متعددة تتمثل فيما يلي: تصنيف القرارات وفقا للوظائف الأساسية للمؤسسة، وفقا لأهمية القرار وفقا لإمكانية برمجتها أو جدولتها، ووفقا لأساليب اتخاذها، وفقا لظروف اتخاذها ووفقا للنمط القيادي لمتخذها، وهذا ما يتم إدراجه فيما يلي:

1. تصنيف القرارات وفقا للوظائف الأساسية بالمؤسسة:

تصنف القرارت حسب الوظائف الأساسية للمؤسسة الاقتصادية كما يلي:

أ. **قرارات خاصة بوظيفة الإنتاج,** تتضمن القرارات الخاصة باختيار موقع المصنع، نوع الآلات الواجب استخدامها، طريقة الإنتاج، التخزين، حجمه ...

ب. **قرارات خاصة بالوظيفة المالية**: كالقرارات الخاصة بحجم رأس المال اللازم والسيولة, طرق التمويل، معدلات الأرباح المطلوب تحقيقها وكيفية توزيعها.

ت. **قرارات خاصة بوظيفة إدارة الموارد البشرية.** تتضمن القرارات التي تتناول مصادر الحصول على الموظفين، طرق الاختيار والتعيين، كيفية تدريب العمال، أسس دفع الأجور والحوافز، طرق الترقية، وكيفية معالجة الشكاوى وعلاقة المؤسسة بالنقابات ....

ث. **قرارات خاصة بوظيفة التسويق.** تشمل القرارات الخاصة بنوعية السلعة التي سيتم بيعها وأوصافها، الأسواق التي سيتم التعامل معها، وسائل الدعاية والإعلان الواجب استخدامها لترويج السلعة، بحوث التسويق، وسائل النقل وتخزين المنتجات.

ج. **قرارات تتعلق بالوظائف الإدارية**: كالقرارات الخاصة بالأهداف المراد تحقيقها،الإجراءات الواجب إتباعها، السياسات وبرامج العمل، أساليب الاتصال والمعايير الرقابية بالإضافة إلى تقارير المتابعة.

2. تصنيف القرارات وفقا لأهميتها:

أ. **قرارات استراتيجية:** هي قرارات غير تقليدية، وعلى جانب كبير من العمق والتعقيد[1]. وهي القرارات التي تهدف إلى تغيير اهداف المؤسسة في الأمد الطويل، والشكل العام المرغوب في المستقبل. بالتالي فهي القرارت التي تحدد ما سوف تكون عليه المؤسسة في المستقبل مثل حجمها، مركزها التنافسي، حصتها في السوق....الخ. هذه النوعية من القرارات تتطلب البحث المعمق والدراسة المتأنية والمستفيضة والمتخصصة التي تتناول جميع الفروض والاحتمالات وتناقشها.

تتصف هذه القرارات بأنها غير متكررة، كما أنها تحظى بدرجة عالية من المركزية. يمكن تمييز هذه القرارات بـ:

- كونها موجهة ناحية علاقة المؤسسة ببيئتها، بمعنى دراسة البيئة التي تعمل فيها المؤسسة ؛
- أن تأخذ المؤسسة وحدة واحدة للتحليل؛
- أن تكون لها خاصية تعدد المهام أي أن تكون مدخلاتها من مجالات وظيفية متنوعة؛
- أن تكون ذات أهمية حرجة بالنسبة للمؤسسة.

نظرا لأهميتها وأثارها ونتائجها على المؤسسة تتكفل الإدارة العليا بتصميم هذه القرارات، وتعمل على متابعتها، فهي مرتبطة بمشكلات حيوية وخطيرة يتطلب على متخذيها الاستعانة بآراء الخبراء، المستشارين، المساعدين والمختصين.

ب. **قرارات تكتيكية** [2]**:**هي القرارات الوظيفية التي يتم اتخاذها على مستوى الإدارة الوسطى للوصول بالأنشطة الوظيفية المختلفة في المؤسسة كالإنتاج والتسويق والأفراد وغيرها إلى الأداء الأمثل، ويتميز هذا النوع من القرارات بأنه يتخذ لفترة زمنية قصيرة عادة ما تكون سنة.

ت. **قرارات تنفيذية**: تتعلق بتنفيذ العمل اليومي، وهي من اختصاص الإدارة المباشرة أو التنفيذية، تتميز بأنها لا تحتاج إلى المزيد من الجهد والبحث من قبل متخذيها، كما أن اتخاذها يتم بطريقة فورية تلقائية، وهي قرارات قصيرة المدى لأنها تتعلق أساسا بأسلوب العمل الروتيني

---

[1] نوال عبد الكريم الاشهب، **اتخاذ القرارات الادارية (انواعها ومراحلها)**، دار المجد للنشر والتوزيع، عمان، 2014، ص 11

[2] نادرة أيوب، **نظرية القرارات الإدارية** :دار زهران، الأردن :عمان، 1997 ، ص45

وتتكرر باستمرار، ومن بين هذه القرارات، قرارات تتعلق بالتخزين وبصرف العلاوات الدورية وتوزيع الأعباء ....إلخ.

3. **تصنيف القرارات وفقا لإمكانية برمجتها** :

أ. **القرارات المبرمجة:** هي القرارات المخططة سلفا والمحددة بواسطة قواعد وإجراءات المؤسسة، والتي تشرح بالتفصيل كيفية معالجة مشكلة روتينية متكررة ومعروفة، وهي تعتمد على الخبرات الشخصية للمدير. تتخذ هذه القرارات لمواجهة المشكلات اليومية التي لا تحتاج إلى جهد وتفكير طويل حيث يمكن إلغاء القرار أو تعديله دون نشوء آثار ضارة للمؤسسة مثل منح إجازة اعتيادية او صرف مبلغ معين ...الخ

ب. **القرارات غير مبرمجة** : هي القرارات التي لا تتكرر، وتعتبر قرارات أساسية تهتم بالمشاكل المعقدة التي تحتاج إلى تفكير طويل، وتحتاج إلى جمع بيانات ومعلومات وافية ودقيقة بالإضافة إلى إجراء البحوث والدراسات واستطلاع الآراء تمهيدا لاتخاذها.

تكمن صعوبة هذه القرارات في كونها تهدف إلى مواجهة مشاكل ومواقف جديدة. من بين هذه القرارات، قرارات تتعلق بإنشاء فرع جديد لإحدى المؤسسات او تغيير نشاط المؤسسة.

4. **تصنيف القرارات وفقا لأساليب اتخاذها** :

أ. **قرارات وصفية**: تعتمد هذه القرارات على الأساليب التقليدية القائمة على التقدير الشخصي لمتخذ القرار وخبراته وتجاربه ودراسته للآراء والحقائق المرتبطة بالمشكلة، وهي تتأثر بالاعتبارات التقديرية الذاتية.

ب. **قرارات كمية**: تعتمد هذه القرارات على الرشد والعقلانية لمتخذها لاعتمادها على الأساليب والقواعد العلمية التي تساعد على اختيار القرار السليم، حيث يفترض في اتخاذ مثل هذه الخيارات كفاية المعلومات المطلوبة ودقتها، وتوفر الخبرات والاختصاصات وتفهم العوامل والمتغيرات التي تؤثر في عملية اختيار البديل المناسب.

5. **تصنيف القرارات وفقا لظروف اتخاذها** :

أ. **اتخاذ القرارات في حالة التأكد**: في ظل هذه البيئة يكون متخذ القرار على علم تام بكافة النتائج الخاصة بكل بديل من البدائل المتاحة امامه لحل المشكلة. حيث تتوفر في هذه الحالة البيانات والمعلومات الكاملة بحيث يمكن قياس العائد المترتب على كل منها وذلك فيما يتعلق بالطاقة أو

التكاليف بما يجعل اتخاذ القرار عملية واضحة ومحددة ومحسوبة تماما، وبطبيعة الحال فان على متخذ القرار ان يختار البديل الذي يحقق اعلى منفعة ممكنة.

ب. **اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد:** هذه الحالة تتألف من القرارات في الحالات التي تكون نتائج الأفعال فيها مجموعة من الأحداث غير معروفة الاحتمالات، وللتعامل مع القرار في مثل هذه الحالة على متخذ القرار أن يختار بين البدائل التالية:

- تقليل حالة عدم التأكد عن طريق جمع معلومات إضافية عن المشكلة؛
- في حالة فشل متخذ القرار عليه استخدام شعوره وحكمته الشخصية المتفائلة أو المتشائمة للوصول إلى القرار المناسب؛
- تحويل المشكلة إلى حالة مخاطرة واستخدام المدخل الاحتمالي.

ت. **اتخاذ القرار في حالة المخاطرة:** في هذا النوع من القرارات لا يكون ظهور الحالات الطبيعية مؤكدا كما في حالة التأكد التام وإنما يكون احتماليا. حيث يتم تقدير احتمالات لهذه الحالات الطبيعية إما على ضوء البيانات التاريخية او على اساس التقدير الذاتي.

لاستخدام نماذج المخاطرة يجب إتباع الشروط التالية :

- التأكد من وجود بديلين على الأقل؛
- لكل بديل ناتج احتمالي؛
- يمتلك متخذ القرار المهارة في تحديد الاحتمال لكل بديل .

ث. **اتخاذ القرار في حالة الصراع:** في هذه الحالة يكون متخذ القرار في صراع مع متخذ قرار آخر، حيث ما يحققه من مكاسب اجمالية هو بالضبط الخسائر الكلية للطرف الاخر(في ابسط حالات الصراع). فعلى متخذ القرار أن لا يفكر بالإجراء الذي سيتخذه في موقف معين وإنما يفكر كذلك برد فعل المنافسين. للتعامل مع هذه الحالة تستخدم نظرية المباريات.

6. **تصنيف القرارات وفقا للنمط القيادي لمتخذها :**

ج. **قرارات أتوقراطية (فردية)** : يتم اتخاذها بشكل انفرادي من قبل المدير ويعلنها على موظفيه دون إعطائهم أي فرصة للمشاركة، فالمدير وحده من يحدد المشكلة ويضع لها الحلول ثم يختار أحد الحلول الذي يراه مناسبا، وبعد ذلك يعلم مرؤوسيه بتنفيذ القرار المختار.

ح. **قرارات ديمقراطية (جماعية):** يتم اتخاذها وفق نمط جماعي، فهو ثمرة جهد ومشاركة جماعية أي يتم بأسلوب ديمقراطي.

عاشرا. مراحل اتخاذ القرار

يمكن إجمال مراحل عملية اتخاذ القرارات في مايلي:

1. **تحديد المشكلة :**عند تحديد المشكلة يجب التعمق في دراستها لمعرفة جوهرها الحقيقي، حيث يتطلب ذلك الإجابة على عدة اسئلة مثل: ما هو نوع المشكلة ؟ وما هي النواحي الهامة أو الجوهرية في هذه المشكلة ؟. ويجب تعريفها بدقة لتشخيص المشكلة على أسس علمية وموضوعية ومن ثم اختيار البديل الأفضل. ومن الضروري تحديد الموضوع المراد اتخاذ قرار بشأنه تحديدا دقيقا لا غموض فيه حتى لا تأتي المراحل الأخرى هدرا للوقت والمال دون حل للمشكلة الأساسية.
2. **جمع البيانات والمعومات**

يتطلب فهم المشكلة فهما حقيقيا واقتراح بدائل مناسبة لحلها جمع البيانات والمعلومات ذات الصلة بالمشكلة محل القرار، ذلك أن اتخاذ القرار الفعال يعتمد على قدرة المدير في الحصول على أكبر قدر ممكن من البيانات الدقيقة والمعلومات الملامة زمنيا من مصادرها المختلفة، ومن ثم تحديد أحسن الطرق للحصول عليها، ومن ثم تحليلها تحليلا دقيقا ومقارنة الحقائق والأرقام واستخراج مؤشرات ومعلومات تساعده في الوصول إلى القرار المناسب.

صنف علماء الإدارة أنواع البيانات والمعلومات التي يستخدمها المدير إلى[1]:

- البيانات والمعلومات الأولية والثانوية.
- البيانات والمعلومات الكمية.
- البيانات والمعلومات النوعية.
- الأمور والحقائق.

3. **البحث عن البدائل**. يتم في هذه المرحلة التفتيش والتحري عن البدائل المختلفة لحل المشكلة التي يقصد تشخيصها بدقة، وهي تفترض اقتراح بدائل أو حلول مختلفة وهذا ما يعتمد على قدرة الإدارة على التحليل والابتكار لإيجاد حلول جديدة بالاعتماد على التجارب والسجلات السابقة ومعلومات وخبرات الآخرين.

يجب أن يتوفر في كل بديل الإسهام في تحقيق بعض النتائج التي يسعى إليها متخذ القرار جزئيا أو كليا، وأن يكون في حدود الموارد المتاحة لمتخذ القرار معبرا عن هذا البديل بقيم نقدية أو عينية أو منفعة وذلك بحسب طبيعة المشكلة التي تقتضي اتخاذ قرار بصددها.

[1] نوال عبد الكريم الاشهب، **مرجع سابق**، ص 6

4. **تقييم البدائل واختيار أفضلها:** يفترض في هذه المرحلة أن تتم وفقا لمعايير وأسس موضوعية من أجل تبيان مزايا وعيوب كل بديل من هذه البدائل . وفي حال المفاضلة يجب الأخذ بعين الإعتبار النواحي التالية:
   - إمكانية تنفيذ البديل ومدى توفر الإمكانيات المادية والبشرية الملائمة اللازمة لتنفيذه؛
   - التكاليف المالية لتنفيذه والأرباح التي يتوقع تحقيقها والخسائر التي يمكن أن تتولد عنه؛
   - الانعكاسات النفسية والاجتماعية لتنفيذه ومدى استجابة المرؤوسين للبديل وحسن توقيت تنفيذه؛
   - اختيار البديل الذي يؤدي إلى الاستغلال الأمثل لعناصر الإنتاج المادية والبشرية المتاحة بأقل مجهود ممكن؛
   - اختيار البديل الذي يضمن تحقيقه السرعة المطلوبة عندما يكون المشكل مستعجلا.

هكذا لكل بديل محاسنه ومساوئه، وعلى متخذ القرار أن يرى كل منها بالنسبة لكل بديل ويختار الحل الأمثل.

5.تنفيذ القرار ومراقبته وتعميم نتائجه: يأتي التنفيذ لجعل القرار واقعي وملموس، فالقرار في حد ذاته عديم القيمة ما لم يتم تنفيذه، وكثيرا ما ينفق الوقت والجهد والمال من أجل الوصول إلى قرار سليم ومنطقي باختيار البديل الأنسب لحل المشكلة المطروحة ثم بعد هذا يتبدد كل ذلك بسبب الفشل في تنفيذه[1]. ويتطلب تنفيذ البديل الذي يتم اختياره لحل المشكلة تعاون الآخرين والمتابعة والرقابة للتأكد من سلامة التطبيق وفاعلية القرار.

5. المتابعة والرقابة:

عند تنفيذ القرار يجب مراقبته بشكل متواصل لتحديد مدى فاعليته في حل المشكلة، ومراقبة أي انحرافات أو أخطاء يمكنها أن تحدث.

تعد عملية المتابعة والمراقبة عملية ضرورية لنجاح عملية صنع القرار وتنفيذه بصورة جيدة. وبما أن كثيرا من العوامل والمتغيرات التي تحيط بعملية اتخاذ القرار قد تتغير باستمرار لذلك فإن عملية متابعة ورقابة التنفيذ تدل على ضرورة إعادة النظر بالهدف المطلوب أو المشكلة القائمة وتبديلها على ضوء المتغيرات الجديدة.

[1] جمال الدين لعويسات، **الإدارة وعملية اتخاذ القرار** ، دار هومه للنشر والتوزيع ، الجزائر ، 2004 ، ص29

المحور الثاني
خطوات تشكيل مصفوفة القرار

- يهدف هذا المحور إلى إبراز النقاط التالية:
- تعريف الطالب بالعناصر المشكلة لمصفوفة القرار
- تدريب الطالب على كيفية صياغة مصفوفة القرار

النموذج الرياضي هو وصف الطريقة التي سيتخذ بها القرار. وغالبا ما تكون بسيطة حتى بالنسبة للمشاكل المعقدة.

يتم بناء النموذج اللازم لاتخاذ القرار على شكل مصفوفة تسمى مصفوفة القرار، حيث تمثل الاسطر البدائل (تسمى في بعض المراجع الاستراتيجيات) أما الاعمدة فتمثل الحالات الطبيعية (تسمى في بعض المراجع حالات الطبيعة أو الاحداث)، وكل خلية في المصفوفة تمثل نتيجة (عائد أو تكلفة أو منفعة) تطبيق بديل معين في ظل حالة طبيعية معينة.

وتظهر مصفوفة القرار بالشكل التالي[1] :

e_j / a_i	e_1	e_2	e_3		e_j		e_m
a_1	$R(a_1 ; e_1)$	$R(a_1 ; e_2)$	$R(a_1 ; e_3)$	...	...	...	$R(a_1 ; e_m)$
a_2	$R(a_2 ; e_1)$						
	$R(a_3 ; e_1)$						
	$R(a_4 ; e_1)$						
a_i			$R(a_i ; e_j)$				
a_n	$R(a_n ; e_1)$						$R(a_n ; e_m)$

حيث:

M عدد الحالات الطبيعية التي نرمز لها بالرمز **E (etat de nature; evenement)**

n عدد البدائل والتي نرمز لها بالرمز **A (Action)**

ونرمز للعائد بالرمز **R**

يقصد بالبدائل طرق العمل التي قد يستخدمها متخذ القرار لتحقيق اهدافه في ظل الحالات الطبيعية المختلفة.

[1] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، نجم عبد الله الحميدي، **الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة الاعمال**، دار وائل للنشر، عمان 2008، ص177

مثلا . لزيادة المبيعات فان المؤسسة يمكنها تحقيق هذا الهدف من خلال اتباع كل أو بعض البدائل التالية :

أ. تخفيض سعر البيع ؛
ب. زيادة الحملة الاعلانية؛
ت. تحسين الجودة ؛
ث. تغيير التعبئة
ج. أما الحالات الطبيعية فيقصد بها الظروف والعوامل الخارجية التي تؤثر على نتيجة القرار دون ان يكون لمتخذ القرار أي سيطرة عليها مثل حالات الطلب في السوق..... ؛
ح. النتيجة (عائد أو تكلفة أو منفعة) هي ما ينتج عند تطبيق بديل معين في ظل حالة طبيعية معينة؛

- عدد الخلايا في المصفوفة يساوي **n x m**

ملاحظة :

- يمكن استبدال R ب C في حالة التكاليف أو U في حالة المنفعة .
- في الكثير من الاحيان ولتسهيل عملية تطبيق مختلف المعايير بالنسبة للطلبة نستخدم R_{ij} بدلا من $R(a_i ; e_j)$

مثال:

يريد مدير التسويق في إحدى المؤسسات اتخاذ قرار خاص بتسويق إحدى السلع A أو B أو C حيث يتوقع أن يكون مستوى الطلب إما 1000 وحدة أو 2000 وحدة أو 2500 وحدة. إذا كان سعر بيع الوحدة من السلعة A هو 7.5 ون والتكلفة المتغيرة للوحدة 3 ون . وسعر بيع الوحدة من السلعة B هو 8 ون والتكلفة المتغيرة للوحدة 3.5 ون . وسعر بيع الوحدة من السلعة C هو 7.5 ون والتكلفة المتغيرة للوحدة 2.5 ون.

أما التكاليف الثابتة فهي 4500 ون أو 5000 ون أو 6000 ون حسب السلعة .

المطلوب تشكيل مصفوفة القرار.

الحل:

أولا. البدائل:

a تسويق السلعة a_1

b تسويق السلعة a_2

c تسويق السلعة a_3

ثانيا. الحالات الطبيعية:

مستوى الطلب : e_j

e_1 طلب 1000

e_2 طلب 2000

e_3 طلب 2500

ثالثا. حساب الايراد:

$Ra_{1,1}= 7.5(1000)-[1000 (3) +4500] = 0$

$Ra_{1,2}= 7.5(2000)-[2000 (3) +4500] = 4500$

$Ra_{1,3}= 7.5(2500)-[2500 (3) + 4500] = 6750$

$Ra_{2,1}= 8(1000)-[1000 (3.5) +5000] = -500$

$Ra_{2,2}= 8(2000)-[2000 (3.5) +5000] = 4000$

$Ra_{2,3}= 8(2500)-[2500 (3.5) +5000] = 6250$

$Ra_{3,1}= 7.5(1000)-[1000 (2.5) +6000] = -1000$

$Ra_{3,2}= 7.5(2000)-[2000 (2.5) +6000] =4000$

$Ra_{3,3}= 7.5(2500)-[2500 (2.5) +6000] = 6500$

رابعا. مصفوفة القرار(عائد):

	e_1	e_2	e_3

a_1	0	4500	6750
a_2	500-	4000	6250
a_3	1000-	4000	6500

المحور الثالث
معايير اتخاذ القرار في بيئتي التأكد وعدم التأكد

- في نهاية هذا المحور يجب أن يكون الطالب قادراً على:
  - تحديد أهم المفاهيم حول القرار
  - تصنيف القرارات
  - خطوات عملية اتخاذ القرار.
  - بيئات اتخاذ القرار.

تعتمد نظرية القرار على عنصرين أساسين، الأول هو استعراض البدائل المتاحة، فغالبا ما تكون لدينا مجموعة من البدائل ومتخذ القرار هو من يقرر في النهاية أيا منها سوف يختار. اما العنصر الثاني فهو الحالات الطبيعية التي يعمل في ظلها. هذه الحالات الطبيعية ومدى توفرها هو من يحدد البيئة التي يتخذ فيها القرار، حيث توجد ثلاث أنواع من بيئة القرار هي: حالة التأكد التام، حالة عدم التأكد،وحالة المخاطرة.

1. اتخاذ القرار في حالة التأكد التام .

في هذه الحالة تكون المعلومات كافية وأكيدة لدى متخذ القرار وتسمح له بمعرفة نتائج قراره. حيث أنه يعرف ما هي البدائل المتاحة له بالتحديد، وأيضا يعرف الحالة الطبيعية المرتبطة بها، ويفهم التحول الذي سوف يحدث عندما يقوم باتخاذ أي قرار يريده.

يكون متخذ القرار في هذه الحالة على يقين من نتيجة كل بديل من بدائل القرار، ومن الطبيعي ان يختار البديل الذي يعطي افضل النتائج[1]، فإذا كانت المشكلة تتعلق بالوصول إلى الحد الأدنى من التكاليف فإنه يختار أقل البدائل تكلفة، وإذا كانت تتعلق بالحصول على الحد الأقصى من الأرباح فإنه يختار أعلى البدائل ربحا. وبالتالي فمتخذ القرار لا يخاطر بأي شيء هنا، بل إنه سوف يحصل على ما يريده بالضبط، طبقا للقرار الذي سوف يتخذه. لذلك يمكننا أن نعتبر أن هذه هي الحالة المثالية.

في حالة التأكد توجد حالة طبيعية واحدة، ويكون احتمال حدوثها مساويا للواحد. وتتكون مصفوفة القرار من عمودين أحدهما للبدائل والآخر للنتيجة المتوقعة، والهدف هنا هو اختيار البديل الذي يحقق أفضل نتيجة.

[1] دلال صادق الجواد، حميد ناصر الفتال، **بحوث العمليات** ، دار اليازوري، عمان، 2008، ص294

تكون مصفوفة القرار بالشكل التالي .

a_i \ e_j	e
a_1	$R(a_1 ;e)$
a_2	
a_i	
A_n	$R(a_n ;e)$

مثال

مصنع لانتاج الاجهزة الكهربائية له ثلاث بدائل، إما انتاج وبيع التلفزيونات حيث يحقق أرباحا تصل إلى 120 ون، أو انتاج وبيع جهاز التسجيل ويحقق 75 ون، أو انتاج وبيع أجهزة حاسوب فيحقق 150 ون :

علما أن الطلب كبير في السوق ومتخذ القرار على يقين أنه سوف يبيع كل ما ينتجه.

ما هو البديل الافضل للمصنع؟

أولا . البدائل:

a_1 تلفزيونات

a_2 جهاز تسجيل

a_3 جهاز حاسوب

ثانيا. الحالة الطبيعية هي وحيدة وهي التاكد ببيع كل ما ينتجه المصنع.

تكون مصفوفة القرار بالشكل التالي:

:

a \ e	e
a_1	120
a_2	75
a_3	150

من الواضح ان البديل الافضل هو الثالث وهو انتاج أجهزة الحاسوب

تمرين:

تخطط إحدى الشركات الصناعية لزيادة مبيعاتها باستخدام الحملات الإعلانية وتوفرت أمامها أربعة بدائل هي :

الإعلان في التلفزيون بعد نشرة الاخبار مباشرة لمدة دقيقتين حيث يكلف ذلك 250000 ون، ويمكنه أن يضمن زيادة متوقعة في الأرباح نتيجة زيادة المبيعات بمقدار 265000 ون .

- الإعلان بعد انتهاء فيلم المساء لمدة دقيقتين ولمدة شهر بتكلفة 275000 ون يمكن أن يضمن زيادة متوقعة في الربح بمقدار 290000 ون .
- الإعلان قبل مباراة كرة القدم لمدة دقيقة واحدة لمدة شهر واحد بتكلفة 350000 ون مع زيادة متوقعة في المبيعات بمقدار 380000 ون.

المطلوب تحديد البديل الأفضل باستخدام معدل العائد على كل وحدة نقدية تنفق على الحملة الإعلانية.

الحل:

حالة تأكد تام، بمعنى حالة طبيعية واحدة وثلاث بدائل.

معدل العائد على كل وحدة منفقة = نسبة القيمة المحققة من العائد إلى التكاليف الاضافية الخاصة بالاعلان .

البديل الاول . معدل العائد = 265000 / 250000 = 1.06

البديل الثاني . معدل العائد = 290000 / 275000 = 1.05

البديل الثالث. معدل العائد = 380000 / 350000 = 1.08

تكون المصفوفة بالشكل التالي :

a_i	
a_1	1.06
a_2	1.05
a_3	1.08

يتم استخدام معيار اقصى معدل عائد . ومن الواضح ان البديل الافضل هو الثالث .

2. اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد

هذه الحالة هي التي تمثل المشكلة أو الصعوبة بالنسبة لمتخذ القرار، ذلك لأنه مع وجود بدائل متاحة، فإن الحالات الطبيعية المرتبطة بهذه البدائل غير آمنة بالقدر الكافي.

في هذه الحالة لا يعلم متخذ القرار ما قد يحدث من ظروف عند اختيار البديل، وهنا يتحتم عليه أن يبذل جهدا في تحديد المعيار الذي يمكن على أساسه اختيار البديل الأمثل.

في هذه الحالة تتوفر عدة معايير لاتخاذ القرار منها:

1. معيار التفاؤل (maximax) أعظم الأعظم
2. معيار التشاؤم (maximin) أعظم الأصغر
3. معيار الواقعية(الترجيح)
4. معيار تساوي الاحتمالات
5. معيار الندم(معيار سفاج)

اولا. معيار التفاؤل

يكون معيار التفاؤل على نوعين أساسيين هما:

أ. **في حالة العائد يكون القرار الافضل الموافق لأقصى عائد**

MAX[MAX(R(aij))]

يستخدم معيار أقصى عائد عندما تكون مصفوفة القرار تمثل تدفقات نقدية داخلة للمؤسسة، ويتم تحديد البديل الأفضل بموجب هذا المعيار على مرحلتين هما:

- تحديد اكبر إيراد (Max) لكل بديل في مصفوفة القرار
- اختيار اكبر نتيجة (max) من بين القيم المختارة في المرحلة الأولى .
- يتم اختيار البديل الأفضل على أساس القيمة التي تم تحديدها في المرحلة الثانية.

مثال .

لتكن مصفوفة القرار التالية (عائد):

باستخدام هذا المعيار ما هو القرار الامثل ؟

a_i \ e_j	e_1	e_2	e_3
a_1	3	18	33
a_2	-7	8	23
a_3	-17	-2	13

أ. اكبر عائد للبديل الاول هو 33 =(Ra1j)max

ب. اكبر عائد للبديل الثاني هو 23 =(Ra2j)max

ت. اكبر عائد للبديل الثالث هو 13 =(Ra3j)max

ث. من بين هذه القيم الثلاثة 33 هي اكبر قيمة

بالتالي فان البديل الافضل وفق هذا المعيار هو البديل الأول . 33= [(Ra_{ij}) max]max

ب. في حالة التكاليف يكون القرار الافضل الموافق لأدنى تكلفة

MIN[MIN(Caij)]

يستخدم هذا المعيار عندما تكون البيانات الواردة في مصفوفة القرار تمثل تدفقات نقدية خارجة من المؤسسة، إذ يتم تحديد البديل الأفضل بموجب هذا المعيار على مرحلتين هما:

أ. تحديد اقل تكلفة (min) لكل بديل في مصفوفة القرار

ب. اختيار اقل تكلفة (Min) من بين القيم المختارة في المرحلة الأولى

ت. يتم اختيار البديل الأفضل على أساس القيمة التي تم تحديدها في المرحلة الثانية.

باستخدام بيانات المثال السابق وبفرض ان البيانات تمثل تكاليف فان القرار يكون وفق الخطوات التالية:

a_i \ e_j	e_1	e_2	e_3
a_1	3	18	33
a_2	-7	8	23
a_3	-17	-2	13

أ. اقل تكلفة للبديل الاول 3 = $\min(Ca_{1j})$

ب. اقل تكلفة للبديل الثاني 7- = $\min(Ca_{2j})$

ت. اقل تكلفة للبديل الثالث 17- = $\min(Ca_{3j})$

من بين هذه القيم الثلاثة (17-) هي أصغر قيمة. بالتالي فان البديل الافضل وفق هذا المعيار هو البديل الثالث.

$$\mathbf{\min[\min(Ca_{ij})] = -17}$$

ثانيا. معيار التشاؤم (معيار والد)

يعرف هذا المعيار باسم واضعه أبراهام والد، ويستخدم من طرف متخذ القرار الذي يميل الى التشاؤم، حيث يفترض حدوث أسوء الحالات الطبيعية.

طبقاً لهذه القاعدة على متخذ القرار الوقوف على أسوأ النتائج التي يمكن تحقيقها في حالة اختياره بديل معين، ثم يتحتم عليه اختيار البديل الذي يخرج تلك النتيجة السيئة في أفضل صورة ممكنة لها.

يكون معيار التشاؤم على نوعين أساسيين هما:

في حالة العائد يتم اختيار البديل الافضل على اساس تعظيم أدنى عائد MAX[Min(R(aij))

يستخدم هذا المعيار عندما تكون بيانات مصفوفة القرار تمثل تدفقات نقدية داخلة للمؤسسة، ويتم تحديد البديل الأفضل بموجب هذا المعيار على مرحلتين هما:

- تحديد اقل الإيرادات (min) لكل بديل في مصفوفة القرار

- اختيار اكبر قيمة (Max) من بين القيم المختارة في المرحلة الأولى
- يتم اختيار البديل الأفضل على أساس القيمة التي تم تحديدها في المرحلة الثانية

يمكن تطبيق بيانات المثال السابق على المعيار وإيجاد الناتج كما يلي:

a_i \ e_j	e_1	e_2	e_3
a_1	3	18	33
a_2	-7	8	23
a_3	-17	-2	13

$$= \mathbf{3MAX[Min(R(aij))}$$

بالتالي فالقرار الامثل وفق هذا المعيار هو البديل الاول .

في حالة التكاليف يتم اختيار البديل الافضل على اساس تدنية أعظم تكلفة

$$\mathbf{Min[Max(C(aij)}$$

يستخدم هذا المعيار عندما تكون بيانات مصفوفة القرار تمثل تدفقات نقدية خارجة من المؤسسة، إذ يتم تحديد البديل الأفضل بموجبه على مرحلتين هما:

- تحديد اكبر تكلفة (max) لكل بديل في مصفوفة القرار
- اختيار اقل قيمة (Min) من بين القيم المختارة في المرحلة الأولى
- يتم اختيار البديل الأفضل على أساس القيمة التي تم تحديدها في المرحلة الثانية.

يمكن تطبيق بيانات المثال السابق على المعيار وإيجاد ناتج كما يلي:

a_i \ e_j	e_1	e_2	e_3
a_1	3	18	33
a_2	-7	8	23
a_3	-17	-2	13

$$= \mathbf{13Min[Max(C(aij))}$$

بالتالي فالقرار الامثل وفق هذا المعيار هو البديل الثالث .

ثالثا. معيار لابلاس (الاحتمالات المتساوية) (Laplace):

يعرف هذا المعيار باسم واضعه **(Laplace)**، فنظرا لعدم امتلاك متخذ القرار المعرفة المسبقة عن احتمالات حدوث الحالات الطبيعية فانه يفترض ان هذه الاحتمالات متساوية. ويتم اختيار البديل الأفضل بحساب المتوسط الحسابي لكل بديل وفق الخطوات التالية:

أ. جمع العوائد لكل بديل

ب. ضرب المجموع لكل بديل في $1/m$ وفق الصيغة التالية:

$$li = 1/m \sum_{i=1}^{n} R(a_{ij})$$

حيث تمثل m عدد الحالات الطبيعية

ث. نختار أفضل نتيجة وهي الأعلى في حالة الربح

في المثال السابق :

$L_1 = 1/3(3+18+33) = 54$

$L_2 = 1/3(-7+8+23) = 24$

$L_3 = 1/3(-17-2+13) = -6$

$Max\ L_i = 54$

بالتالي فالقرار الامثل هو البديل الاول.

أما في حالة التكاليف فنقوم بنفس الخطوات ونختار النتيجة الأدنى.حيث يكون البديل الأفضل هو الثالث.

رابعا. معيار الواقعية (معيار هيرويكز Hurwicz)

يعرف أيضا هذا المعيار بمعيار الترجيح، وينسب إلى العالم الذي طوره **Leonid Hurwicz** حيث ركز على فرضية أنه لا يجب النظر إلى المستقبل بنظرة تفاؤلية صرفة، ولا بنظرة تشاؤمية صرفة. ويقوم هذا المعيار على أساس النظر إلى أسوأ النتائج وافضلها في كل بديل ومراعاة الحالة النفسية لمتخذ القرار ومدى كونه متفائلا أو متشائما[1]

يتم تقدير حالة التفاؤل بمعامل α، حيث $\alpha > 0 < 1$، وبالتالي يكون معامل التشاؤم $(1-\alpha)$.

- فإذا كان متخذ القرار متفائلا تكون قيمة المعامل α قريبة من الواحد.
- وإذا كان متشائما تكون قيمة α قريبة من الصفر.
- بعد تحديد قيمة كل من معامل التفاؤل ومعامل التشاؤم، يتم حساب قيمة معيار الواقعية المقابلة لكل بديل من البدائل المتاحة وفق العلاقة الرياضية التالية:

$$\mathbf{Hi} = \boldsymbol{\alpha} \text{ x } \mathbf{Ri} + (\mathbf{1} - \boldsymbol{\alpha}) \text{ x } \mathbf{ri}$$

هذا في حالة ما إذا كانت المصفوفة تمثل عوائد

حيث:

R_i: تمثل أقصى عائد لكل بديل

r_i أدنى عائد لكل بديل

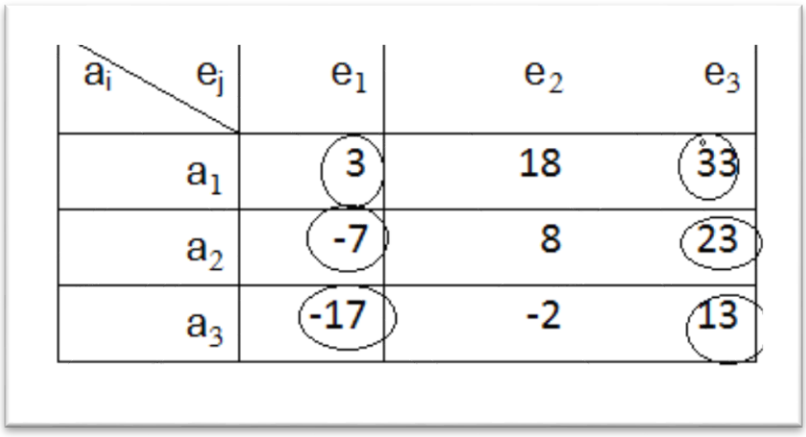
α معامل التفاؤل

بعد حساب قيمة المعيار المقابلة لكل بديل، يتم اختيار أقصى قيمة لـ H_i.

نعود الى المثال السابق وبفرض ان متخذ القرار متفائلا و $\alpha = 0.8$

- نحسب H_i:

[1] جهاد صياح بني هاني، نازم محمود الملكاوي، فالح عبد القادر الحوري، بحوث العمليات والأساليب الكمية (نظرية وتطبيق)، مركز الرواد، دار جليس الزمان، عمان، 2009، ص302



a_i \ e_j	e_1	e_2	e_3
a_1	3	18	33
a_2	-7	8	23
a_3	-17	-2	13

H_1= 0.8 x 33 + 0.2 x 3 =27

H_2= 0.8 x 23 + 0.2 x (-7) = 17

H_3= 0.8 x 13 + 0.2 x (- 17) = 7

MAX H_i = 27

بالتالي فالقرار الامثل هو البديل الأول .

أما إذا كانت المصفوفة تمثل تكاليف فالعلاقة الرياضية تكون بالشكل التالي:

$$\mathbf{Hi} = \boldsymbol{\alpha} \text{ x } \boldsymbol{ci} + (\mathbf{1} - \boldsymbol{\alpha}) \text{ x } \mathbf{Ci}$$

حيث

c_i .أدنى تكلفة

C_i . أعلى تكلفة

α معامل التفاؤل

بعد حساب قيمة المعيار المقابلة لكل بديل، يتم اختيار أدنى قيمة لـ H_i

في نفس المثال وبافتراض المصفوفة تمثل تكاليف

H1= 0.8x 3 + 0.2 x 33 = 9

H2= 0.8* (-7) + 0.2* 23 = - 1

H3= 0.8* (-17) + 0.2* 13 = -11

Min H_i = -11

بالتالي فالقرار الامثل هو البديل الثالث .

خامسا: معيار الندم (الاسف) (معيار سافاج Savage)

اقترحه العالم **"سافاج"** معتمدًا على الدراسات النفسية. ويقوم هذا المعيار على مفهوم تكلفة الفرصة الضائعة، وأطلق عليه معيار الأسف أو الندم أي الندم على عدم اختيار القرار السليم، فمتخذ القرار بعد أن يتخذ قراره ويحصل على عائد معين يشعر بالأسف كونه لم يختر القرار السليم[1].

يرى سافاج أن صاحب القرار لابد وأن يسعى لتقليل مقدار الأسف أو الفرصة الضائعة والذي يتمثل في الفرق بين العائد الذي يحصل عليه فعلا والعائد الذي كان من الممكن الحصول عليه لو كان على علم مسبق بالحالة الطبيعية التي سوف تحدث فعلا. ويتوقف اختيار البديل المناسب بتطبيق هذه القاعدة على إيجاد جدول الأسف (مصفوفة الفرص الضائعة) حيث يتم حساب قيمة الأسف بطرح العوائد المحققة لكل عمود (حالة طبيعية) من العائد الامثل(الأكبر) لتلك الحالة.

1. **حالة العائد**

نطبق هذه الطريقة حسب الخطوات التالية:

نشكل مصفوفة الاسف (مصفوفة الفرص الضائعة) بأخذ اكبر قيمة في كل عمود ونطرح منها كل قيم العمود.

أ. نأخذ اكبر قيمة في كل صف ونضعها في عمود ويسمى عمود الندم

ب. نختار من عمود الندم اقل قيمة أسف حيث تمثل قيم هذا العمود مقدار الفرصة الضائعة الناتجة عن اختيارنا لهذا البديل، وبالتالي يكون الاختيار لأقل معيار ندم.

تكون صيغة حساب مقدار الاسف كالتالي : $\mathbf{Va_{ij} = R^*e_j - Ra_{ij}}$

حيث :

Va_{ij} . مقدار الاسف عند البديل i والحالة الطبيعية j

R^*e_j . النتيجة المثلى للحالة الطبيعية j

[1] محمد الفاتح محمود بشير المغربي، **الاساليب الكمية في ادارة الاعمال**، الطبعة الاولى ، دار الجنان، عمان، 2017، ص67

Ra_{ij} . النتيجة الفعلية للبديل i في ظل الحالة الطبيعية j

بعد تشكيل مصفوفة الفرص الضائعة نختار افضل بديل الذي يوافق

$$\mathbf{Min[(Max(Regret)] = Min\ [\ Max(\ Va_{ij}\ )]}$$

2. في حالة التكاليف نأخذ اصغر قيمة في البداية ونطرحها من كل القيم ونتابع بنفس طريقة اعلى عائد.

مثال

لتكن مصفوفة القرار التالية (عائد):

a_i \ e_j	e_1	e_2	e_3
a_1	10	12	14
a_2	9	13	20
a_3	14	8	6
a_4	17	7	9

باستخدام معيار سافاج اوجد القرار الامثل .

1. تشكيل مصفوفة الفرص الضائعة وفق الصيغة $\mathbf{Va_{ij} = R^{*}e_j - Ra_{ij}}$

a_i \ e_j	e_1	e_2	e_3	Max a_i
a_1	7	1	6	7
a_2	8	0	0	8
a_3	3	5	14	14
a_4	0	6	11	11

اختيار افضل بديل الذي يوافق

$$\mathbf{Min[(Max(Regret)] = Min\ [\ Max(\ Va_{ij}\ )}$$

$$\mathbf{Min\ [\ Max(\ Va_{ij})] =\ Min\ [7;8;14;11\ ] = 7}$$

بالتالي فإن القرار الافضل وفق هذا المعيار هو البديل الاول.

التمرين 1:

يخطط مدير إحدى الشركات إنشاء مصنع جديد، ويقدر أن عامل السوق هو العامل المؤثر في تحديد الأرباح المتوقعة لكل بديل, ووفق توقعاته فإن العائد يكون :

200000 ون إذا أنشأ مصنع كبير و160000 ون إذا أنشأ مصنع صغير هذا إذا كان السوق مناسب أما إذا كان غير مناسب فإن الخسارة تكون 100000 ون إذا أنشأ مصنع كبير و 40000 ون إذا أنشأ مصنع صغير والمطلوب :

- إنشاء مصفوفة القرار.
- تحديد القرار الأفضل وفق المعايير المناسبة. (α =0.8)

الحل:

اولا . البدائل :

$\mathbf{a_1}$.انشاء مصنع كبير...$\mathbf{a_2}$.انشاء مصنع صغير

ثانيا . الحالات الطبيعية:

$\mathbf{e_1}$. سوق مناسب...$\mathbf{e_2}$.سوق غير مناسب

ثالثا. مصفوفة القرار:

$\mathbf{e_j}$ / $\mathbf{a_i}$	$\mathbf{e_1}$	$\mathbf{e_2}$
a_1	200000	**100000 -**
a_2	160000	**40000 -**

معيار التفاؤل

$$\mathbf{MAX[MAXR(a_{ij})]=200000}$$

اذن القرار الافضل هو $\mathbf{a_1}$

ثانيا. معيار التشاؤم (معيار وولد)

MAX[min R(aij)]=- 400000

القرار الافضل هو a_2

ثالثا. معيار لابلاس (الاحتمالات المتساوية) (Laplace):

$$MAX\ L_i = MAX\ [\ 1/m\sum R\ (a_{ij})\ ] = 60000$$

القرار الافضل هو a_2

رابعا. معيار الواقعية (معيار هيرويكز Hurwicz)

$$MAX\ H_i = MAX\ [\ \alpha\ X\ Ri+(1-\ )ri\ ]= 140000$$

القرار الافضل هو a_1

خامسا: معيار الندم (الاسف) (معيار سافاج Savage)

$$Va_{ij} = R^*e_j - Ra_{ij}$$

مصفوفة الفرص الضائعة:

e_j / a_i	e_1	e_2
a_1	0	**60000**
a_2	40000	**0**

$$Min[(Max(Regret)] = Min\ [\ Max(\ Vaij\ )]= 40000$$

القرار الافضل هو a_2

تمرين 2:

لدى متخذ قرار ثلاث بدائل لاستثمار أمواله :

- شراء أسهم في شركات عقارية حيث يحقق عائد قدره 200000 ون في حالة كون الاقتصاد يمر بمرحلة نمو، وعائد قدره 10000 ون في حالة استقرار السوق و- 60000 ون في حالة الهبوط .

- استثمار أمواله في بنك فيحقق 100000 ون أو 60000 ون أو 0 ون في الحالات الثلاثة على التوالي .
- استثمارها في جمعية تعاونية فيحقق عائد قدره 40000 ون في كل الأحوال .

ما هو البديل الأفضل ؟ ($\alpha = 0.8$)

الحل:

اولا . البدائل :

a_1.شراء اسهم.

a_2 .استثمار الاموال في البنك .

a_3.الاستثمار في جمعية تعاونية

ثانيا . الحالات الطبيعية:

e_1. نمو السوق.

e_2 .استقرار السوق.

e_3 .هبوط السوق.

ثالثا. مصفوفة القرار:

e_j / a_i	e_1	e_2	e_3
a_1	200000	10000	**-60000**
a_2	100000	60000	**0**
a_3	40000	40000	**40000**

معيار التفاؤل

$$\mathbf{MAX[MAXR(a_{ij})]=200000}$$

اذن القرار الافضل هو a_1

ثانيا. معيار التشاؤم (معيار والد)

$$\mathbf{MAX[min\ R(a_{ij})]=40000}$$

القرار الافضل هو a_3

ثالثا. معيار لابلاس (الاحتمالات المتساوية) (Laplace):

$$\mathbf{MAX\ L_i = MAX\ [\ 1/m\sum R\ (a_{ij})\ ]= 53333.33}$$

القرار الافضل هو a_2

رابعا. معيار الواقعية (معيار هيرويكز Hurwicz)

$$\mathbf{MAX\ H_i = MAX\ [\ \alpha\ X\ R_i+(1-\alpha\ )r_i =148000}$$

القرار الافضل هو a_1

خامسا: معيار الندم (الاسف) (معيار سافاج Savage)

$$\mathbf{Va_{ij} = R^{*}e_j - Ra_{ij}}$$

مصفوفة الفرص الضائعة:

e_j / a_i	e_1	e_2	e_3
a_1	0	50000	**100000**
a_2	100000	0	**40000**
a_3	160000	20000	**0**

$$\mathbf{Min[(Max(Regret)] = Min\ [\ Max(\ Va_{ij}\ )]= 100000}$$

القرار الافضل هوa_1 **أو** a_2

تمرين 3:

إحدى المؤسسات المتخصصة في عمليات استيراد وتسويق المواد الاستهلاكية، ترغب في شراء كميات مختلفة من سلعة معينة وذلك في ضوء توقعات مختلفة لتسويق هذه السلعة .

وكانت البدائل المتاحة لحجم السلعة المطلوب تسويقها كما يلي:

بدائل حجم المشتريات	200	250	300	350	400
توقعات التسويق	250	260	270	280	290

مع العلم أن :

كلفة الوحدة المشتراة 6 ون /للوحدة

سعر بيع الوحدة الواحدة عند التسويق

كلفة الوحدة المشتراة 6 ون /للوحدة

سعر بيع الوحدة الواحدة عند التسويق 8 ون /للوحدة.

البضاعة التي لا يتم تسويقها تفقد قيمتها.

ما هو أفضل بديل ؟ (α =0.8)

الحل:

يجب ملاحظة ما يلي:

عند شراء كمية اقل من الكمية المطلوبة في السوق فانه من غير الممكن تسويق سوى ما نملكه .مثلا عند شراء 200 وحدة لا يمكن بيع سوى 200 وحدة مهما كان الطلب. بالتالي يكون العائد نفسه في كل الحالات .

عند شراء 250 وحدة لا يمكن بيع اكثر من هذا العدد ..وهكذا بالنسبة لباقي الحالات .

تكون مصفوفة القرار بالشكل التالي :

e_j / a_i	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
a_1	400	400	400	400	400
a_2	500	500	500	500	500
a_3	200	280	360	440	520
a_4	100-	20-	60	140	220
a_5	400-	320-	240-	160-	80-

ومنه يتم تطبيق مختلف المعايير لاتخاذ القرار.

تمرين 4 :

ترغب شركة في إنشاء مصنع لها فإذا توفر لديها ثلاث بدائل لإقامة هذا المصنع في ثلاث مدن :

إنشاء مصنع صغير في المدينة A بطاقة إنتاجية قدرها 100000 وحدة سنويا والتكلفة الثابتة 50000 ون والمتغيرة 1.5 ون / للوحدة .

إنشاء مصنع متوسط في المدينة B بطاقة إنتاجية قدرها 200000 وحدة سنويا والتكلفة الثابتة 80000 ون والمتغيرة 2.1 ون /للوحدة.

إنشاء مصنع كبير في المدينة C بطاقة إنتاجية قدرها 300000 وحدة سنويا والتكلفة الثابتة 120000 ون والمتغيرة 2.6 ون / للوحدة .

مع العلم أن :

كل مصنع من هذه المصانع يقوم بتكييف إنتاجه وفقا للطلب أي أنه لا ينتج وحدات تفوق حاجة الطلب المتوقع

الطلب الذي لا يلبى من قبل الشركة يحسب من طرف الشركة على أنه خسارة (فرصة ضائعة) مقدارها 1 وحدة نقدية واحدة .الإنتاج الفعلي لا يمكن أن يتجاوز 90 % من الطاقة الإنتاجية وسعر الوحدة المباعة يقدر ب 10 ون / للوحدة .

الطلب المتوقع هو 50000 وحدة أو 75000 وحدة أو 125000 وحدة أو 150000 وحدة أو 250000 وحدة .

المطلوب :

تشكيل مصفوفة القرار .

تحديد البديل الأفضل علما أن ($\alpha = 0.4$)

الحل:

يجب ملاحظة ما يلي :

لكل مصنع طاقة انتاجية مختلفة عن الاخرين.

المصنع ينتج فقط 90 % من الطاقة الإنتاجية.

في بعض الحالات الطلب يفوق العرض وبالتالي تطرح القيمة من العائد بعدد الوحدات التي لم يتم تلبيتها مضروبة في 1 .(خسارة الفرصة الضائعة).

عندما يتجاوز الطلب امكانيات المصنع فإنه يبيع فقط ما يمكنه انتاجه وبالتالي يبقى العائد هو نفسه لباقي الحالات التي تليه.

اولا . البدائل :

a_1.مصنع صغير...a_2 . مصنع متوسط..a_3.. مصنع كبير

ثانيا . الحالات الطبيعية:

الطلب المتوقع :

$50000.e_1$ - $75000.e_2$ - $125000.e_3$- $150000.e_4$- $250000.e_5$.

ثالثا. حساب العائد:

المصنع الاول يمكنه انتاج 90000 وحدة بمعنى أنه يلبي الطلب في الحالتين الاولى والثانية ويحقق عجز في باقي الحالات بـ 35000 و 60000 و 160000 على التوالي مضروبا في (1) ون التي تمثل الفرصة الضائعة:

R_{11}=50000 X 10-[1.5X50000+50000]=337500

R_{12}=75000 X 10-[1.5 X75000 +50000] =587500

R_{13}=90000 X 10-[1.5 X90000 +50000]-35000 = 680000

R_{14}=90000 X 10-[1.5 X90000 +50000]-60000 =655000

R_{15}=90000 X 10-[1.5 X90000 +50000]-160000 = 555000

المصنع الثاني يمكنه انتاج 180000وحدة بمعنى أنه يلبي الطلب في الحالات الاولى والثانية والثالثة والرابعة ويحقق عجز في الحالة الخامسة بـ 70000 وحدة مضروبا في 1 ون التي تمثل الفرصة الضائعة:

R_{21}=50000 X 10-[2.1 X 50000+80000]=315000

R_{22}=75000 X 10-[2.1 X75000 +80000]=512000]

R_{23}=125000 X 10-[2.1 X125000 +80000]= 907500

R_{24}=150000 X 10-[2.1 X150000 +80000]= 1105000

R_{25}=180000 X 10-[2.1 X180000 +80000]-70000 = 1342000

المصنع الثالث يمكنه انتاج 270000وحدة بمعنى أنه يلبي كل حالات الطلب .

R_{31}=50000 X 10-[2.6 X 50000+12000]= 358000

R_{32}=75000 X 10-[2.6 X75000 +12000]=543000

R_{33}=125000 X 10-[2.6 X125000 +12000]= 913000

R_{34}=150000 X 10-[2.6 X150000 +12000]=1098000

R_{35}=250000 X 10-[2.6 X250000 +12000]=1838000

رابعا. مصفوفة القرار:

a_i \ e_i	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
a_1	337500	587500	680000	655000	555000
a_2	315000	512000	907500	1105000	1342000
a_3	358000	543000	913000	1098000	1838000

أولا. معيار التفاؤل

$MAX[MAXR(a_{ij})]=1838000$

اذن القرار الافضل هو a_3

ثانيا. معيار التشاؤم (معيار والد)

$MAX[\min R(a_{ij})]=358000$

اذن القرار الافضل هو a_3

ثالثا. معيار لابلاس (الاحتمالات المتساوية) (Laplace):

$MAX\ L_i = MAX\ [\ 1/m\sum R\ (a_{ij})\ ]=950000$

القرار الافضل هو a3

رابعا. معيار الواقعية (معيار هيرويكز Hurwicz) ($\alpha = 0.4$)

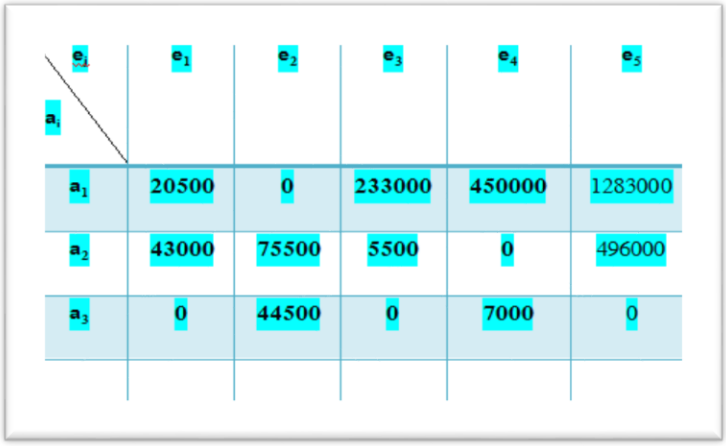
$MAX\ H_i = MAX\ [\ \alpha\ X\ R_i+(1-\alpha\ )r_i =950000$

القرار الافضل هو a3

خامسا: معيار الندم (الاسف) (معيار سافاج Savage)

$Vaij = R^{*}e_j - Ra_{ij}$

مصفوفة الفرص الضائعة:



a_i / e_j	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
a_1	20500	0	233000	450000	1283000
a_2	43000	75500	5500	0	496000
a_3	0	44500	0	7000	0

Min[(Max(Regret)] = Min [Max(Vaij)]= 44500

القرار الافضل a_3

المحور الرابع
اتخاذ القرار في بيئة المخاطرة

- يهدف هذا المحور إلى إبراز النقاط التالية :

- تعريف الطالب بأهم المفاهيم حول اتخاذ القرار في بيئة المخاطرة
- تعريف الطالب بكيفية الوصول إلى الحل الأمثل في بيئة المخاطرة
- تعريف الطالب بمفهومي القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة والقيمة المتوقعة لمعلومات العينة وطرق حسابها.
- تعريف الطالب بمفهوم تحليل الحساسية في عملية اتخاذ القرار

تشير عملية اتخاذ القرار في حالة المخاطرة إلى الحالة التي يوجد فيها عدد من البدائل المختلفة ويكون لكل بديل أكثر من نتيجة بسبب وجود اكثر حالة من الحالات الطبيعية، ويكون متخذ القرار على علم باحتمال حدوث كل حالة من الحالات الطبيعية.

بما أن هذه الاحتمالات قد تتحقق وقد لا تتحقق يقال أن متخذ القرار يخاطر عند اختيار بديل معين. بالتالي فإنه في اتخاذ القرار في حالة المخاطرة نفترض أنه:

- يوجد أكثر من بديل.
- توجد أكثر من حالة طبيعية.
- احتمالات حدوث الحالات الطبيعية تكون معلومة لدى متخذ القرار، أو أنه يستطيع تقديرها.

بصفه عامة فإن معظم القرارات خاصة في مستويات الإدارة العليا تنطوي على مخاطر. وفي ظل الظروف المحيطة بالمؤسسة فإن تقدير الاحتمالات يعتبر أمرا هاماً للعديد من القرارات مثل قرارات الاستثمار، التخطيط لمنتج أو خدمه جديدة، أو لحجم الطلب إلخ ....

فى الحياة العملية يلاحظ أن المديرين ذوي الخبرة يستخدمون تقديراتهم الشخصية في تحديد احتمالات الحالات الطبيعية. أي أنهم يستغلون خبرتهم السابقة في الاستنتاج والتوقع للنتائج المترتبة على أحداث معينه. ولا يمكن التقليل من أهمية هذا البعد الذي يعتمد على الخبرة الشخصية في عملية اتخاذ القرار، لكن يجب ألا يكون هو الوسيلة الوحيدة التي تستخدم في اتخاذ جميع أنواع القرارات.

غالبا ما يتم تحديد احتمالات وقوع هذه الأحداث بأحد الأسلوبين[1]:

أ- **الاحتمالات الذاتية** : وهي التي يتم حسابها على أساس تحليل البيانات التاريخية المتاحة أو المجتمعة من سنوات سابقة، وعلى أساس أن ما حدث في الماضي قد يتم حدوثه في المستقبل.

ب- **الاحتمالات الموضوعية** : وهي التي يتم تحديدها على أساس الخبرة والتقدير الشخصي أو استطلاع آراء الخبراء والمتخصصين.

أولا. معيار اتخاذ القرار في ظل المخاطرة ($Expected\ Monetary\ Value\ (EMVa_i)$)

من أكثر الأساليب شيوعا في اتخاذ القرارات في بيئة المخاطرة معيار القيمة النقدية المتوقعة والذي يقوم على حساب القيمة النقدية المتوقعة($Expected\ Monetary\ Value\ (EMVa_i)$) لكل بديل من البدائل ويختار أحسن النتائج (أعلى قيمة في حالة تعظيم العائد وأدنى قيمة في حالة تقليل التكاليف)[1].

[1] . سليمان محمد مرجان: بحوث العمليات، ط1، دار الكتب الوطنية، بنغازي، 2002.

يمكن تعريف القيمة النقدية المتوقعة **Expected Monetary Value** ($\mathbf{EMVa_i}$) بأنها متوسط العوائد(التكاليف) المرجحة لمختلف النتائج المحتملة، حيث يتم ترجيح هذه العوائد(التكاليف) بناء على احتمالات حدوثها.

يتم حساب القيمة النقدية المتوقعة بجمع جداء القيم باحتمالات تحققها لكل بديل، ومن ثم المقارنة بينها.

$$\mathbf{EMVa_i = \sum Pe_j \times Ra_{ij}}$$

حيث:

$EMVa_i$. القيمة النقدية المتوقعة للبديل i

Pe_j. احتمال حدوث الحالة الطبيعية.

وبما أنه يمكن لواحدة فقط من الحالات طبيعية أن تحدث فإن الاحتمالات الموافقة يجب ان تحقق الشرطين التاليين.

$$\sum Pe_j = 1 \text{ و } \quad 0 \leq Pe_j \leq \mathbf{1}$$

- في حالة العائد يتم اختيار أكبر نتيجة وهي التي تحدد البديل الامثل.
- أما في حالة التكلفة فيتم اختيار أصغر نتيجة وهي التي تحدد البديل الامثل.

مثـــال

لتكن مصفوفة القرار التالية والتي تمثل العائد الناتج عن مشروع بناء مصنع.

- إما كبير فيحصل على ربح قدره **200000** وحدة نقدية في حالة كون الطلب على المنتج الذي سوف يختاره عاليا، او يخسر **180000** إذا كان الطلب منخفضا.
- أو مصنع صغير فيكون الربح **100000** إذا كان الطلب عاليا أو خسارة **20000** إذا كان الطلب منخفضا.
- او الغاء الفكرة تماما.

وقد قدر مدير التسويق ان احتمال الطلب العالي هو 60 %

في رأيك ما هو القرار الافضل؟

[1] علي العلاونة، محمد عبيدات، عبد الكريم عواد، مرجع سابق، ص60

e_j / a_i	e_1	e_2
a_1	200000	- 180000
a_2	100000	20000 –
a_3	0	0
P_{ej}	0.6	0.4

حساب القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل:

$$EMVa_i = \sum Pe_j \times Ra_{ij}$$

$$EMVa_1 = 0.6\ (200000\ ) + 0.4(-\ 180000\ ) = 48000$$

$$EMVa2 = 0.6\ (100000\ ) + 0.4(-\ 20000\ ) = 52000$$

$$EMVa3 = 0.6\ (0\ ) + 0.4(0\ ) = 0$$

إذن أحسن بديل هو بناء مصنع صغير.

ثانيا . تحليل الحساسية:

اعتبرنا في المثال السابق (بمعرفة الاحتمالات) أن أفضل قرار هو بناء مشروع صغير وبعائد متوقع قيمته 52000.

لو فرضنا ان احتمالات الحالة الطبيعية الاولى هو 70 % فهل يبقى القرار الأفضل هو نفسه؟

نحسب القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل:

$$EMVai = \sum_{i=1}^{n} Pej \times Raij$$

$$EMVa_1 = 0.7(200000\ ) + 0.3(-\ 180000\ ) = 86000$$

$$EMVa_2 = 0.7\ (100000\ ) + 0.3(-\ 20000\ ) = 64000$$

$$EMVa_3 = 0.7\ (0\ ) + 0.3(0\ ) = 0$$

كما هو واضح فإن الاحتمالات التي يعطيها متخذ القرار لكل حالة من الحالات الطبيعية تلعب دورا هاما في تحديد البديل الأفضل، فبعد ان كان البديل الافضل هو الثاني في ظل احتمال الحالة الطبيعية الاولى 60 % بعد تغيير هذا الاحتمال الى 70 %أصبح البديل الاول هو الافضل.

هنا يجب طرح السؤال التالي :

إلى أي مدى يمكن أن يخطئ متخذ القرار في تقدير احتمالات حدوث الحالات الطبيعية دون أن يؤثر ذلك على البديل الأفضل ؟

لمعرفة ذلك نقوم بحساب احتمالات السواء أو تحليل الحساسية.

يقصد باحتمال السواء الاحتمال الذي تتساوى عنده القيمة النقدية المتوقعة لكل البدائل، فبإيجاد احتمال السواء يمكننا معرفة إلى أي حد يمكن أن يخطئ متخذ القرار في تقدير احتمالات حدوث الحالات الطبيعية دون أن يغير ذلك من البديل الأفضل الذي اختاره في ظل تقديره لهذا الاحتمال.

يقصد بالحساسية التعرف على ما يحدث من أولويات أو بدائل عند الرغبة في إجراء تعديلات في أوزان أو عناصر المفاضلة(احتمالات الحالات الطبيعية)[1].

كما يشير إلى مدى استجابة القرار المتخذ للمتغيرات بحيث يبقى هو القرار الأفضل في مجال معين من التغير، فإذا كان القرار الأفضل لا يصبح كذلك عند حدوث تغير محدود في احتمال الحالة الطبيعية فإن البديل يكون حساسا، أما إذا كان مجال القرار الأفضل واسعا فإنه سيكون أكثر مرونة في الاستجابة.

نعود للمثال السابق، لتحديد مجال الخطأ المسموح به عند تقدير احتمالات الحالات الطبيعية دون أن يغير ذلك من البديل الأفضل نقوم بحساب احتمال السواء.

لحساب هذا الاحتمال نفرض أن احتمال الحالة الطبيعية الأولى هو P بالتالي فإن احتمال الحالة الطبيعية الثانية هو (1- p) . وتصبح القيمة النقدية المتوقعة للبدائل الثلاثة هي:

$EMVa1= (200000)P + (-180000)(1- p) =380000P - 180000$

$EMVa_2= (100000)P + (-20000)(1- p) = 120000 P - 20000$

$EMVa_3== (0)P + (0)(1- p) = 0$

حساب احتمال السواء بين $EMVa_1$ و $EMVa_2$:

[1] لحسن عبد الله باشيوة، بحوث العمليات، دار اليازوري، عمان، 2011، ص 309.

$EMVa_2 = EMVa_1 \Longrightarrow \quad 380000P - 180000 = 120000\,P - 20000$

$\Longrightarrow P = 160000/\ 260000 = 0.615$

حساب احتمال السواء بين $EMVa_1$ و $EMVa_3$:

$EMVa2 = 0 \Longrightarrow (100000)\,P + (-20000)\,(1-p) = 0$

$\Longrightarrow 120000P - 20000 = 0 \Longrightarrow P = 20000 / 120000 = 0.166$

يمكن تمثيل ذلك بيانيا.

المسقيم الأول:

$EMVa_1 = (200000)P + (-180000)(1-p) = 380000P - 180000$

$P = 0$ فإن $EMV\ a_1 = -180000$

$P = 1$ فإن $EMV\ a_1 = 200000$

المستقيم الثاني

$EMVa2 = (100000)P + (-20000)(1-p) = 120000\,P - 20000$

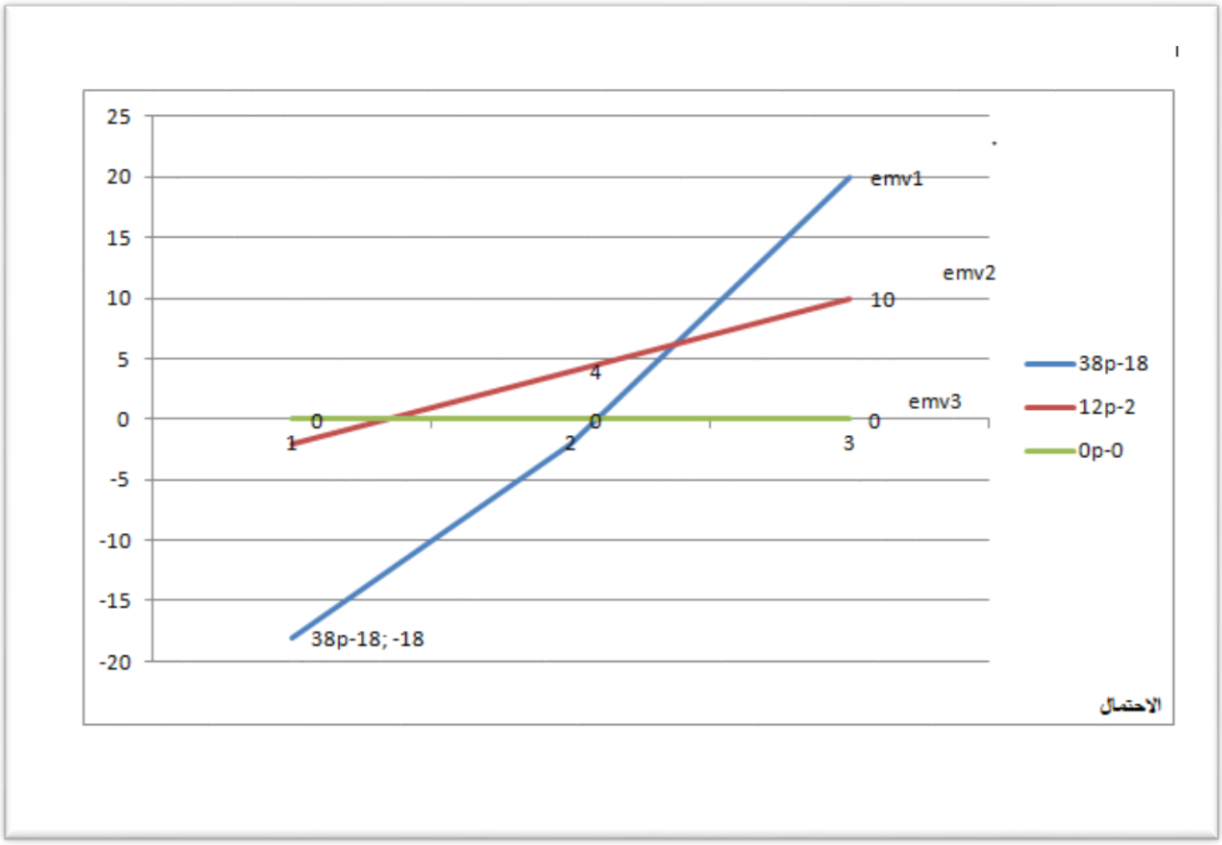
$P = 0$ فإن $EMV = -20000$

$P = 1$ فإن $EMV = 100000$

المستقيم الثالث

$EMVa2 = (0)P + (0)(1-p) = 0$

التمثيل البياني :



حساب احتمال السواء بين المستقيمين الثاني والثالث. ويعني ذلك تساوي القيمة النقدية للبديلين الثاني والثالث.

$120000\ P - 20000 = 0 \Longrightarrow p = 0.16$

حساب احتمال السواء بين المستقيمين الاول والثاني. ويعني ذلك تساوي القيمة النقدية للبديلين الاول والثاني.

$380000P - 180000 = 120000\ P - 20000 \Longrightarrow P = 0.61$

في المجال (0- 0.16) البديل الثالث هو الأفضل وهو الغاء فكرة بناء المصنع.

في المجال (0.16-0.61) البديل الثاني هو الأفضل وهو بناء مصنع متوسط .

اما في المجال (0.61- 1)فان البديل الاول هو الافضل وهو بناء مصنع كبير .

اي انه كلما زاد احتمال ان يكون الطلب مرتفعا كلما زادت رغبة متخذ القرار في زيادة حجم المصنع.

لهذا نقول أن القرار حساس للتغير في الاحتمالات لكن مع وجود مجال خطأ مسموح به في تحديد احتمالات الحالات الطبيعية.

مثلا لو كان الاحتمال الصحيح للحالة الطبيعية الأولى هو 0.3 لكن متخذ القرار اعطى احتمال 0.5 فهل يتغير القرار؟

بيانيا نلاحظ ان البديل الافضل يبقى نفسه في المجال (0.16، 0.61) وهو البديل الثاني .

نتأكد من ذلك بحساب القيمة النقدية للبدائل:

عند قيمة P =0.3 :

$EMVa1= (200000)0.3 + (-180000)(0.7) = -66000$

$EMVa_2= (100000)0.3 + (-20000)(0.7) = 16000$

$EMVa_3== (0)0.3 + (0)(0.7) = 0$

البديل الثاني هو الافضل.

عند قيمة P =0.5 :

$EMVa1= (200000)0.5 + (-180000)(0.5) = 10000$

$EMVa_2= (100000)0.5 + (-20000)(0.5) = 40000$

$EMVa_3== (0)0.5 + (0)(0.5) = 0$

يبقى البديل الثاني هو الافضل

لو ان متخذ القرار اعطى احتمال 0.6 للحالة الاولى فهل يتغير القرار؟

مجددا نحسب القيمة النقدية للبدائل:

$EMVa1= (200000)0.6 + (-180000)(0.4) = 48000.$

$EMVa_2= (100000)0.6 + (-20000)(0.4) = 52000.$

$EMVa_3== (0)0.6 + (0)(0.4) = 0$

يبقى البديل الثاني هو الافضل

الان نفرض ان متخذ القرار اعطى احتمال 0.62 للحالة الاولى فهل يتغير القرار؟

مجددا نحسب القيمة النقدية للبدائل:

$EMVa1 = (200000)0.62 + (-180000)(0.38) = 55600.$

$EMVa_2 = (100000)0.62 + (-20000)(0.38) = 54400.$

$EMVa_3 == (0)0.62 + (0)(0.38) = 0$

أصبح البديل الافضل هو الاول لان قيمة الاحتمال خرجت من مجال الخطأ المسموح به.

ثالثا. القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة

EXPECTED VALUE OF PERFECT INFORMATION(EVPI)

تعتبر المعلومات أساس المفاضلة بين البدائل المتاحة في عملية اتخاذ القرار. ويؤدي توافر هذه المعلومات في الوقت المناسب إلى زيادة المعرفة ويقلل من درجة عدم التاكد، ولا شك أن الحصول على هذه المعلومات الإضافية التي تمكن من التأكد من حدوث الحالات الطبيعية ومن ثم اختيار البديل الذي يوافق أكبر عائد تحت الحالة الطبيعية المؤكدة الحدوث سيؤدي إلى زيادة التكلفة .

والمعلومات الكاملة تسمح بنقل مشكلة القرار من درجة عالية من المخاطرة أو عدم التأكد إلى مستوى التأكد، وهذا على افتراض أنه يمكن الحصول على معلومات تامة بخصوص الحالات الطبيعية، التي يتوقع حدوثها.

إن توفر المعلومات الملائمة وفي الوقت المناسب لمتخذ القرار من شأنه أن يحقق العديد من المنافع منها[1] :

أ. تنمية قدرة متخذ القرار على الاستفادة من المعلومات المتاحة وكذا الخبرات السابقة؛

ب. ترشيد وتنسيق ما يبذله متخذ القرار في البحث والتطوير على ضوء ما هو متاح من معلومات؛

ت. ضمان قاعدة معرفية عريضة لحل المشكلات؛

ث. توفير بدائل وأساليب حديثة لحل المشكلات واختيارات تكفل الحد منها في المستقبل؛

ج. ضمان قرارات سليمة في جميع أقسام المؤسسة وعلى مختلف مستويات المسؤولين فيها.

تعرف قيمة المعلومات الكاملة EVPI على أنها : " مقدار الاختلاف في القيمة بين ما نعرفه الان فعلا وما سنعرفه لاحقا اذا ما كنا متأكدين مما سيحدث في المستقبل ".[2]

1 ربحي مصطفى عليان،اقتصاد المعلومات، دار الصفا للنشر والتوزيع، عمان،2010، ص259

يمكن تجسيد أهمية دراسة قيمة المعلومات الكاملة من خلال[1] الدور الذي تلعبه في تمكين متخذ القرار من التعرف على كلفة المعلومات وأسعارها، وبذلك فهو لن يتحمل كلف مرتفعة للحصول على المعلومات وبما يزيد عن منافعها، وإلا فمن المنطقي ان يختار العمل من دون تلك المعلومات.

السؤال الواجب طرحه هنا هو:

ما هو المبلغ الذي يكون متخذ القرار على استعداد لدفعه مقابل الحصول على المعلومات الاضافية التي تزيل او تقلل من حالة عدم التاكد؟. وبما أن هذا المبلغ يجب ان لا يفوق العائد الذي سيتحقق من خلال استخدام هذه المعلومات فإن أقصى مبلغ يكون متخذ القرار على استعداد لدفعه مقابل الحصول على المعلومات الكاملة يجب أن لا يتجاوز الفرق بين القيمة المتوقعة في ظل المعلومات الكاملة والقيمة المتوقعة في ظل المخاطرة (المعلومات غير الكاملة).

يتم حساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة كما يلي:

اولا. في حالة العائد:

حساب القيمة النقدية المتوقعة في ظل المعلومات الاضافية EMV^*_1 بالصيغة التالية:

$$\mathbf{EMV^*_1 = \sum Pe_j \times R^*e_j}$$

حيث R^*e_j : اقصى عائد في كل حالة طبيعية.

1. نطرح منها أحسن قيمة نقدية متوقعة في ظل المخاطرة (عدم توفر المعلومات الكاملة).

$$\mathbf{EMV^*_0 = \sum Pe_j \times Ra_{ij}}$$

القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة = القيمة المتوقعة بوجود المعلومات الكاملة – أفضل قيمة من القيم المتوقعة النقدية.

$$EVPI = EMV^*_1 - EMV^*_0$$

ثانيا. في حالة التكلفة:

$$EMV^*_1 = \sum Pe_j \times C^*e_j$$

حيث C^*e_j هي أدنى تكلفة في كل حالة طبيعية

[2] محمد الطائي،هدى عبد الرحيم حسين العلي،اقتصاديات المعلومات، بتصرف، دار المسيرة، عمان،2007،ص145

ثم نفس الخطوات السابقة.

في هذه الحالة تاخذ القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة بالقيمة المطلقة.

مثال .

في المثال السابق نفرض أن هناك مكتب دراسات يستطيع اخبار متخذ القرار عن حالة السوق المنتظرة بشكل مؤكد، مما ينقل بيئة اتخاذ القرار من المخاطرة إلى التأكد التام مقابل 70000 ون. بماذا تنصح متخذ القرار؟

حساب القيمة المتوقعة بوجود المعلومات الكاملة

$$EMV^*_1 = \sum Pe_j \times R^*e_j = 0.6 \times 200000 + 0.4 \times 0 = 120000$$

$$EMV^*_0 = EMVa_2 = 52000$$

$$EVPI = EMV^*_1 - EMV^*_0 = 120000 - 52000 = 68000$$

القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة = 68000

لذلك أعلى قيمة يمكن دفعها مقابل المعلومات الكاملة هي 68000 ون.

وبما ان مكتب الدراسات كان قد طلب 70000 ون مقابل هذه المعلومات فعلى متخذ القرار رفض هذا العرض.

الفرصة الضائعة المتوقعة (Expected Opportunity Loss) EOL

تعرف الفرصة الضائعة المتوقعة **(EOL)** بأنها الخسارة الناتجة عن اتخاذ قرار معين مقارنة بالقرار الأمثل في ظل الحالة الراهنة لعدم التأكد. وهي تعبر عن المبلغ المفقود عن عدم اختيار البديل الأفضل.

يمكن التعامل مع قيمة المعلومات الكاملة باعتبارها تعادل الفرص الضائعة متمثلة في ما كان يمكن تجنبه من خسائر نتيجة عدم اختيار البديل الامثل بسبب عدم توافر معلومات دقيقة1. ويتم حسابها وفق الخطوات التالية:

- اعداد مصفوفة الفرص الضائعة.

[1] محمد اسماعيل بلال، بحوث العمليات استخدام الاساليب الكمية في صنع القرار" دار الجامعة الجديدة، مصر، 2008، ص221

- حساب مجموع الاسف المتوقع لكل بديل مضروبا في احتمال الحالة الطبيعية .
- اختيار الاسف الادنى. وهو الذي يوافق أقصى مبلغ يمكن أن يتقبل متخذ القرار دفعه مقابل استكمال المعلومات.

يتم إعداد مصفوفة الفرص الضائعة، من خلال تحديد أكبر قيمة لكل حالة طبيعة، ثم طرح القيم الأخرى المرتبطة بنفس الحالة الطبيعية من هذه القيمة (مثل معيار سافاج). ويعتمد هذا الأسلوب على تصغير الفرصة الضائعة المتوقعة.

في المثال السابق

جدول الفرصة الضائعة:

e / a	e_1	e_2
a_1	0	180000
a_2	100000	20000
a_3	200000	0
Pe_i	0.6	0.4

EOL = MIN [∑ Pej x vaij]

EOL a_1 = 0.6 x 0 + 0.4 x 180000 =72000

EOL a_2 = 0.6 x 100000 + 0.4 x 20000 =68000

EOL a_3 = 0.6 x 200000 + 0.4 x 0 =120000

MIN EOL = 68000

إذن 68000 ون هي أقصى مبلغ يمكن دفعه للحصول على المعلومات الاضافية لتقليل حالة عدم التاكد، وهذا المبلغ يمثل الزيادة في القيمة النقدية المتوقعة للعائد التي ترجع إلى الحصول على المعلومات التامة عن حالة الطلب في السوق.

نلاحظ أن قيمة الفرصة الضائعة المتوقعة هي نفسها القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة 68000 ون.

رابعا. القيمة المتوقعة لمعلومات العينة : (Expected Value of Sample Information)(EVSI)

في الغالب لا يكتفي متخذ القرار بالاحتمالات الاولية، وقد يحاول اجراء تجارب ودراسات واختبارات للحصول على معلومات اضافية تساعده في اتخاذ القرار الامثل، وهنا يستفيد من النظريات الاحتمالية

في تحديد درجة الاستفادة من اجراء الاختبارات أو عدم اجرائها. يمكن تقسيم المسائل القرارية إلى نماذج بسيطة وهي التي تعتمد على الاحتمالات الاولية، ونماذج مركبة وهي التي تعتمد على المعلومات الناتجة عن دراسات واختبارات وتجارب بالاضافة للاحتمالات الاولية.

في حالة النماذج المركبة يتم حساب الاحتمالات اللاحقة بالاعتماد على نظرية بايز[1]

1. تعديل الاحتمالات بتطبيق نظرية بايز BAY'S

في المسائل التي تمت معالجتها سابقا كانت احتمالات الحالات الطبيعية معلومة، لكن السؤال المطروح هو كيف تم تحديد هذه الاحتمالات ؟

تكمن الإجابة في تمييزنا بين الاحتمالات الذاتـــيــة والاحتمالات الموضوعية.

فالاحتمالات الذاتية تعتمد على الآراء المبنية على الخبرة الخاصة بالفرد الذي يقدرها فيختلف الأفراد فيما بينهم في تقديرها في الحالة الطبيعية الواحدة بسبب اختلاف الخبرة.

أما الاحتمالات الموضوعية فتعتمد على الدليل الموضوعي المشتق من البيانات التاريخية والخبرة المشتركة.

إن الاحتمالات الذاتية سرعان ما تتغير نتيجة للخبرة المكتسبة بالطريقة المتبعة في نظرية BAY'S لهذا فإن شخصين يمكن أن يقوما بتقدير الاحتمال الذاتي لنفس الحالة الطبيعية بشكل مختلف إلا أن هذه الاحتمالات الذاتية وبعد عدد من حالات الظهور تميل إلى الالتقاء بنقطة واحدة لتقترب من الاحتمالات الموضوعية.

الإستقراء البايزي (تحليل BAY'S) :

تعتبر نظرية بايز **BAY'S** إحدى الطرق المستخدمة في اتخاذ القرار الإداري إذ أنها تساعد في التعرف على الاحتمالات المختلفة للحالات المتوقع حدوثها وتعطي صورة واضحة عن النتائج المحتملة لكل بديل من البدائل المتاحة من خلال هذا الإجراء الذي يفيد في تعديل الاحتمالات المتوقعة، عندما تظهر للإداري معلومات جديدة تتعلق بالاختبار أو التجربة التي ترتبط بها الحوادث واحتمالات وقوعها، وعلى ضوئها نستطيع تحديد البديل الأفضل على ضوء الاحتمالات المعدلة.

[1] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، نجم عبد الله الحميدي، مرجع سابق ، ص189

يمثل تحليل BAY'S شكلا من أشكال اتخاذ القرار حيث يربط بين البيانـــات القبلية أو الذاتية مع بيانـــات الاختبار أو العينة. وهكذا فإن هذه النظرية تربط بين الاحتمالات القبلية والشرطيـــة والبعدية، حيث تقدم آلية لحساب الاحتمالات البعدية التي تمثل احتمالات معدّلة أكثر دقة من الاحتمالات الذاتية.

تهدف نظرية BAY'S إلى الحصول على البديل الأفضل اعتمادا على احتمالات الحالات الطبيعية حيث توجد عدة أنواع من الاحتمالات:

P(A) : احتمال بسيط وهو احتمال وقوع الحدث **A** وهو احتمال ذاتي قبلي.

P(B) : احتمال بسيط، وهو احتمال وقوع الحدث **B**

P(B/A) : احتمال شرطي، وهو احتمال وقوع الحدث **B** علما أن الحدث **A** قد وقع فعلا .

P(A/B) : احتمال بعدي معدّل، وهو احتمال أن يكون الحدث **A** صحيحا بعد ملاحظة المعطيات.

قاعدة BAY'S :

انطلاقا من القانون العام للاحتمالات الشرطية لدينا :

$$P(A/B) = P(A \cap B) / P(B) \ldots\ldots(1)$$

بالتالي:

$$P(A \cap B) = P(A/B) \times P(B)$$

لدينا أيضا:

$$P(B/A) = P(A \cap B) / P(A) \ldots\ldots\ldots(2)$$

بالتالي:

$$P(A \cap B) = P(B/A) \times P(A)$$

من العلاقتين (1) و (2) نجد :

$$P(A/B) = P(A) \times P(B/A) / P(B) \ldots\ldots(3)$$

لنفرض أن الحدث B ينتج بعد وقوع الأحداث $A_1, A_2, A_3 \ldots\ldots A_k$

بالاحتمالات $P(B/A_k).....P(b/A_2),P(b/A_1)$ على التوالي.

فاحتمال الحدث الكلي B يكون :

$$P(B)= P(A_1) \times P(B/A_1)+P(A_2) \times P(B/A_2)+.....P(A_k) \times P(B/A_k)$$

تسمى الاحتمالات $P(A_k).....,P(A_2) , P(A_1)$ بالاحتمالات القبلية.

حسب العلاقة رقم (3) لقانون **BAY'S** فإن :

$$P(A_1/B) = P(A_1) \times P(B/A_1)/P(B)$$

و التي تساوي أيضا :

$$P(A_1/B) =P(A_1) \times P(B/A_1) /P(a_1) \times P(B/A_1)+ P(A_2) \times P(b/a_2)+ .....p(a_k) \times p(b/a_k)$$

بالتالي :

$$P(a_k/b) = p(a_k) \times p(b/a_k) / \ p(A_i) \times P(b/ a_i)$$

مـثـــال :

مصنع به ثلاث آلات وكانت الآلة الأولى تنتج 20 % والثانية 30% والثالثة 50 %.

و كانت نسبة التلف للآلات الثلاثة على التوالي : 4%، 3 %، 2 % .

إذا اختيرت وحدة من الإنتاج عشوائيا، احسب الاحتمالات التالية:

1. أن تكون الوحدة المسحوبة تالفة.
2. إذا كانت تالفة فما هو احتمال أن تكون من إنتاج الآلة الثانية.

الحــل :

لنفرض الأحداث التالية :

A_1 : حدث إنتاج الآلة الأولى

A_2 : حدث إنتاج الآلة الثانية

A_3 : حدث إنتاج الآلة الثالثة

E : حدث سحب وحدة تالفة مهما كانت الآلة

بالتالي :

$P(A_1) = 0.2$

$P(A_2) = 0.3$

$P(A_3) = 0.5$

نسبة التلف لكل آلة :

$P(E/A_1) = 0.04$; $P(E/A_2) = 0.03$; $P(E/A_3) = 0.02$

1 ـ حساب احتمال أن تكون الوحدة المسحوبة تالفة:

هو احتمال كلي :

$P(E)=P(A_1) \times P(E/A_1)+P(A_2) \times P(E/A_2 + P(A_3) \times P(E/A_3)$

$P(E) = 0.2 \times 0.04 + 0.3 \times 0.03 + 0.5 \times 0.02 = 0.027$

2- حساب احتمال أن تكون من الآلة الثانية إذا كانت تالفة:

$P(A_K/E) = P(A_K) \times P(E/A_K) / P(E)$

$P(A_2/E) = P(A_2) \times P(E/A_2)/ P(E)$

$P(A_2/E) = 0.3 \times 0.03 / 0.027 = 0.33$

تهدف النماذج البايزية المركبة إلى الحصول على البديل الأفضل وخاصيتها أنها لا تعتمد فقط على الاحتمالات القبلية للحالات الطبيعية بل كذلك على المعلومات الإضافية التي يمكن أن تظهر خلال تجارب عشوائية عند سحب عينات والبحث عن معلومات إضافية، وتكون نتيجة العينة تعديل الاحتمالات الذاتية (الأصلية) إلى احتمالات مراجعة (معدّلة)(بعدية) وهذا التعديل يقوم على أساس القانون البايزي التالي :

$P(e_j/z=k)= P(e_j) \times P(Z=k /e_j)/ P(e_j) \times P(z=k/e_j)$

حيث:

- Z : تمثل متغير عشوائي يخضع لتوزيع معين، و k هي القيمة التي يمكن أن يأخذها المتغير العشوائي z ، وهو يمثل عدد الوحدات التي تحقق الظاهرة المدروسة في العينة المأخوذة لإجراء الدراسة .
- $P(e_j)$: الاحتمال الأصلي (الذاتي).

أ. $P(e_j/z=k)$: الاحتمال البعدي (بعد إضافة المعلومات) .

2. القيمة المتوقعة لمعلومات العينة:

بعد دراسة العينة وحساب الاحتمالات البعدية الناتجة عن المعلومات الإضافية، يمكننا حساب القيمة النقدية المتوقعة اعتمادا على الاحتمالات المعدّلة، وبالتالي حساب القيمة المتوقعة لمعلومات العينة EVSI والتي تشير إلى المبلغ الذي يمكن دفعه مقابل إجراء التجربة عند جم معين للعينة.

تحسب القيمة المتوقعة لمعلومات العينة بالصيغة التالية :

$$EVSI = EMV_1^* - EMV_0^*$$

مـثـــــــال :

ليكن لدينا الجدول التالي الذي يمثل مصفوفة العائد المتعلقة بالإنتاج في مصنع لديه ثلاث آلات e_1، e_2 ، e_3 (الحالات الطبيعية) وبدائل a_1 ، a_2 ، حيث :

نسبة الإنتاج في الآلة الأولى 50% والثانية 30 % والثالثة 20 % . ونسبة العطب بالنسبة لكل آلة هي 3% ، 2 % ،1 % على التوالي .

	e_1	e_2	e_3
a_1	200	400	**1000**
a_2	600	-200	**700**
$P(e_j)$	**0.5**	**0.3**	**0.2**

أخذت عينة عشوائية مكونة من 100 قطعة من انتاج هذا المصنع فلوحظ وجود قطعة واحدة تالفة.
المطلوب :

- تحديد البديل الافضل في ظل الاحتمالات الاولية.
- حساب القيمة المتوقعة لمعلومات العينة .

الحـــــل:

أولا. حساب القيمة النقدية المتوقعة:

$EMVa_1$= 200 x (0.5) + 400 x(0. 3) + 1000 x (0. 2) = 420

$EMVa_2$= 600 x (0.5) - 200 x(0.3) + 700 x (0. 2) = 380

إذن القرار الأفضل هو البديل الاول EMV_0^*= 420

ثانيا. حساب القيمة المتوقعة لمعلومات العينة:

1. **حساب الاحتمالات المعدلة (البعدية):**

أ. **الاحتمالات الشرطية:**

إذا كان:

e_1 صحيح فإن احتمال الحصول على قطعة تالفة هو 0.03. (نسبة التلف للآلة الاولى)

e_2 صحيح فإن احتمال الحصول على قطعة تالفة هو 0.02. (نسبة التلف للآلة الثانية)

e_3 صحيح فإن احتمال الحصول على قطعة تالفة هو 0.01. (نسبة التلف للآلة الثالثة)

تسمى الاحتمالات $P(e_1)$ ، $P(e_2)$ ، $P(e_{3)}$ بالاحتمالات القبلية.

أما الاحتمالات البعدية فهي($P(e_j / Z =k)$. حيث.{ 1;2;3 } = J ..(k= 1) تعبر عن الوحدة التالفة ضمن العينة المسحوبة.

وتُقرأ (احتمال ان تكون الوحدة المسحوبة من الالة J (الاولى أو الثانية أو الثالثة) علما انه عند سحب العينة المكونة من 100 قطعة وجدت قطعة واحدة تالفة). وهو الاحتمال البعدي المطلوب حسابه.

يتطلب حساب الاحتمال البعدي حساب الاحتمال الشرطي، وهو الاحتمال الناتج عن اجراء التجربة وهي سحب العينة.

إذن سوف نقوم بحساب احتمالات أن تكون القطعة المسحوبة من الالة J (الاولى أو الثانية أو الثالثة) تالفة. ($P(Z= k /e_J)$... حيث.{ 1;2;3 } = J و k = 1 .

- **حساب الاحتمال الشرطي الأول $P(Z=1/e_1)$:**

المتغير العشوائي z حيث Z=1 هو متغير عشوائي خاضع للتوزيع الثنائي حيث نسبة نجاح التجربة (التلف) P=0.03 و حجم العينة n =100 .

Z~ b(binomiale) (p=0.03 , q=0.97 , n=100)

بالتالي :

$P(Z=1/e_1) \sim b (p=0.03 , n=100)$

و بما أن n >20 و p< 0.1 فإن التوزيع الثنائي يؤول إلى توزيع بواسون poisson حيث x=1و $\lambda = n\,p = 100 \times 0.03 = 3$.

من جدول التوزيع الاحتمالي نجد أن $P(x=1) = P(Z=1/e_1) = 0.0747$

- **حساب الاحتمال الشرطي الثاني $P(Z=1/e_2)$:**

المتغير العشوائي z حيث Z=1 هو متغير عشوائي خاضع للتوزيع الثنائي حيث نسبة نجاح التجربة (التلف) P=0.02 و حجم العينة n =100 .

Z~ b(binomiale) (p=0.02 , q=0.98 , n=100)

بالتالي :

$P(Z=1/e_2) \sim b (p=0.02 , n=100)$

و بما أن n >20 و p< 0.1 فإن التوزيع الثنائي يؤول إلى توزيع بواسون poisson حيث x=1 و $\lambda = n\,p = 100 \times 0.02 = 2$.

من جدول التوزيع الاحتمالي نجد أن $P(x=1) = P(Z=1/e_2) = 0.08121$

- **حساب الاحتمال الشرطي الثالث $P(Z=1/e_3)$:**

المتغير العشوائي z حيث Z=1 هو متغير عشوائي خاضع للتوزيع الثنائي حيث نسبة نجاح التجربة (التلف) P=0.01 و حجم العينة n =100 .

Z~ b(binomiale) (p=0.01 , q=0.99 , n=100)

بالتالي:

$P(Z=1/e_3) \sim b (p=0.01 , n=100)$

و بما أن $n > 20$ و $p < 0.1$ فإن التوزيع الثنائي يؤول إلى توزيع بواسون poisson حيث $x=1$ و $\lambda = n\,p = 100 \times 0.01 = 1$.

من جدول التوزيع الاحتمالي نجد أن $P(x=1) = P(Z=1/e_3) = 0.07358$

ب. **الاحتمالات (البعدية)**:

- **حساب الاحتمال الكلي:**

$P(z=k)$ هو الاحتمال الكلي ويعبر عن كون القطعة المسحوبة تالفة في عينة 100 وحدة من الالات الثلاثة.

$$P(z=1) = P(e_1) \times P(Z=1 /e_1) + P(e_2) \times P(Z=1 /e_2) + P(e_3) \times P(Z=1 /e_3)$$

$$P(z=1) =0.5(0.1494) + 0.3(0.2707) +0.2(0.03679) = 0.22949$$

- احتمال تحقق الحالة الطبيعية الاولى علما أنه عند سحب العينة المكونة من 100 قطعة وجدت قطعة واحدة تالفة . $P(e_1 / Z =1)$

$$P(e_1/z=1)= P(e_1) \times P(Z=1 /e_1)/ \ P(z=1) = 0.5(0.1494) / 0.22949 = 0.3255$$

- احتمال تحقق الحالة الطبيعية الثانية علما أنه عند سحب العينة المكونة من 100 قطعة وجدت قطعة واحدة تالفة . $P(e_2 / Z =1)$

$$P(e_2/z=1)= P(e_2) \times P(Z=1 /e_2)/ \ P(z=1) = 0.3(0.2707) / 0.22949 = 0.3538$$

- احتمال تحقق الحالة الطبيعية الثالثة علما أنه عند سحب العينة المكونة من 100 قطعة وجدت قطعة واحدة تالفة . $P(e_3 / Z =1)$

$$P(e_3/z=1)= P(e_3) \times P(Z=1 /e_3)/ \ P(z=1) =0.2(0.3679) / 0.22949 = 0.3206$$

ت. **حساب القيمة النقدية المتوقعة بعد تعديل الاحتمالات:**

$$EMVa_1= 200 \times (0.3255) + 400 \times(0.3538) + 1000 \times (0.3206) = 527.22$$

$$EMVa_2= 600 \times (0.3255) - 200 \times(0.3538) + 700 \times (0.3206) \ = 348.96$$

إذن القرار الافضل هو الأول $EMV_1^*=527.22$

ث. **حساب القيمة المتوقعة لمعلومات العينة**:

$$EVSI = EMV_1^* - EMV_0^* = 527.22 - 420 = 107.22$$

ج. **القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة**:

$$EVPI = EMV_1^* - EMV_0^*$$

حيث : $EMV_1^* = 0.5(600) + 0.3(400) + 0.2(1000) = 620$

$$EVPI = 620 - 420 = 200$$

كفاءة معلومات العينة

بينما لا نتوقع تماما أن تقرير دراسة السوق يحصل على المعلومات بشكلها التام، فإننا نستخدم مقياس الكفاية (الكفاءة) من أجل توضيح قيمة هذا التقرير[1].

يستخدم مقياس كفاءة معلومات العينة لتبيان قيمة معلومات العينة بالمقارنة مع المعلومات الكاملة .

يقدر معدل الكفاءة لمعلومات العينة ESI كالتالي:

$$ESI = (EVSI / EVPI) \times 100$$

درجة الكفاءة = القيمة المتوقعة لمعلومات العينة / القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة x 100

ذلك أن الكفاءة المنخفضة لمعلومات العينة قد تقود متخذ القرار إلى البحث عن الأنواع الأخرى من المعلومات. لكن معدلات الكفاءة العالية تشير بأن معلومات العينة هي تقريبا بجودة المعلومات الكاملة .

في المثال السابق يمكن حساب درجة الكفاءة كالتالي :

$$ESI = 107.22 / 200 = 0.5361 \text{ x } 100 = 53.61\ \%$$

[1] منعم زمزير الموسوي، مرجع سابق ، ص368

المحور الخامس
القرارات متعددة المراحل

- يهدف هذا المحور إلى تعريف الطالب بكيفية الاستعانة بشجرة القرارات في تحليل واتخاذ القرار من خلال :

- الحالات التي نلجأ فيها إلى استخدام شجرة القرار
- طريقة رسم شجرة القرار
- كيفية تحليل واتخاذ القرار .

إن حالات القرارات التي تطرقنا لها سواء في ظروف التأكد، أو ظروف عدم التأكد أو في ظروف المخاطرة هي قرارات من مرحلة واحدة وبالتالي فهي ساكنة من حيث الزمن، غير أن متخذ القرار قد تصادفه حالات تتطلب اتخاذ قرارات متتالية، فبعد أن يختار قرار معين يكون مطالبا باتخاذ قرار موالي اعتمادا على الأول، ثم بعد اختيار القرار الثاني، قد يتطلب الأمر اتخاذ قرار موالي ثالث وهكذا...، يجد متخذ القرار نفسه قد اتخذ سلسلة من القرارات المتتابعة لأجل تعظيم العائد أو الأرباح أو تدنية التكاليف أو الخسائر، وهذا ما يعبر عنه بنموذج القرارات المتتابعة والمعبر عنه أيضا بشجرة القرارات.

إن القرار الأساسي والقرارات الفرعية وما يرتبط بها من قرارات فرعية أخرى تشكل في مجموعها أشبه بالشجرة وفروعها، ويتم عادة في هكذا نوع من الأساليب رسم الشجرة وفق اتجاهاتها المختلفة والمتمثلة بالبيانات (أرباح أو تكاليف) والنسب الاحتمالية بحيث تتضح العلاقات أيضا بين الفروع والأصل.

أولا. مفهوم شجرة القرار:

يمكن تعريف شجرة القرار بأنها تمثيل بياني للعناصر والعلاقات التي تتكون منها مشكلة القرارات من أجل معالجة مشكلة معينة في الواقع العملي للمؤسسة.

فشجرة القرارات عبارة عن شكل بياني يوضح عليه الكثير من الأفعال أو البدائل الممكنة ومن الحالات الطبيعية. وتستخدم شجرة القرارات عند وجود صعوبة أمام متخذ القرار في تشكيل مصفوفة القرار، حيث تشير المربعات في هذه الشجرة إلى المواقع التي يتخذ فيها القرار أما العقد الدائرية فتشير إلى المواقع التي تظهر فيها الحالات الطبيعية، أما الأسهم التي تصل بين المربعات والعقد فتسمى بالفروع ويوضع عليها الاحتمالات المتوقعة للحالات الطبيعية، أما القيم النهائية المعروفة بالعوائد (نتائج القرار) فتوضع في نهاية الأغصان المعبرة عن كل نتيجة نحصل عليها من كل حالة من الحالات الطبيعة[1].

ثانيا. الهيكل العام لشجرة القرار:

تمثل شجرة القرار مخططا لمراحل اتخاذ القرار متضمنا بدائل القرار، الحالات الطبيعية، الاحتمالات الخاصة بالحالات الطبيعية، والمكاسب والخسائر المتحققة في حالة اتخاذ قرار معين. وغالبا ما

[1] حسين علي مشرقي، **نظرية القرارات الإدارية**. مدخل كمي في الإدارة، الطبعة الأولى، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن. عمان،1997، ص131

تستعمل هذه الطريقة عند اتخاذ قرار بشان المشاكل كبيرة الحجم أو متعددة المراحل. تتكون شجرة القرار من نقاط وفروع واحتمالات حدوث الحالات الطبيعية ونتائج (عائد، تكلفة، منفعة).

1- **النقاط:** يوجد نوعان من النقاط

أ. **نقاط اتخاذ القرار**. هي النقاط التي يجب عندها اتخاذ القرار باختيار أحد البدائل المتاحة عند تلك النقطة. ويتم تمثيلها بمربع

ب. **نقاط الحالات الطبيعية**. تعبر عن الاحداث المختلفة التي يمكن أن تواجه البديل الذي سيتم اختياره. ويتم تمثيلها بدائرة .

2- **الفروع**: عبارة عن خطوط تصل النقاط ببعضها . توجد ثلاث انواع من الفروع :

أ. **فروع القرار**: عبارة عن خطوط تنطلق من نقاط القرار ويتم تمثيلها بخطين متوازين.

ب. **فروع الحالات الطبيعية**: يرمز لها بخط واحد وهو يعبر عن احتمالات الحالات الطبيعية.

ت. **فرع نقطة النهاية** : هو الفرع الذي لا يكون متبوع بنقطة قرار او حالة طبيعية.

3- **النتائج**: هي النتائج التي تتحقق من بديل معين في ظل الحالات الطبيعية المختلفة.

يمكن تلخيص هذه المكونات في الجدول الموالي :

تشير المربعات إلى نقاط اتخاذ القرار.	□
تشير العقد الدائرية إلى الحالات الطبيعية	○
يمثل الخطان المتوازيان فروع القرار	═══
يشير الخط المفرد إلى فروع الحالات الطبيعية	———
الإحتمالات المتوقعة للحالات الطبيعية	P(ej)
تشير إلى العوائد أو التكاليف .	R

ثالثا. خطوات رسم شجرة القرار:

يتم رسم شجرة القرارات وفق قواعد وخطوات محددة في ضوء البيانات المتوفرة عن المشكلة، وكلما كان الشكل البياني أكثر تعبيرا عن المشكلة وتفرعاتها كلما كان ذلك عاملا مساعدا وأساسيا في التوصل الى حلها. من أجل بناء وتحليل شجرة القرار يجب القيام بالخطوات التالية:

أ. تحديد نقاط القرار والبدائل المتاحة.

ب. تحديد نقاط الاحتمال والحالات الطبيعية .

ت. ترتيب هذه البدائل والحالات الطبيعية حسب تعاقبها الزمني والمنطقي، وهذا الترتيب عادة ما يكون في القرارات ذات المرحلة الواحدة بالشكل التالي :

نقطة قرار ← فروع القرار ← نقطة حالة طبيعية ← فروع الحالات الطبيعية

وفي القرارات ذات المراحل المتعددة يكون الترتيب نفسه بالنسبة للقرار السابق ليبدأ الترتيب عند نقطة القرار اللاحقة.

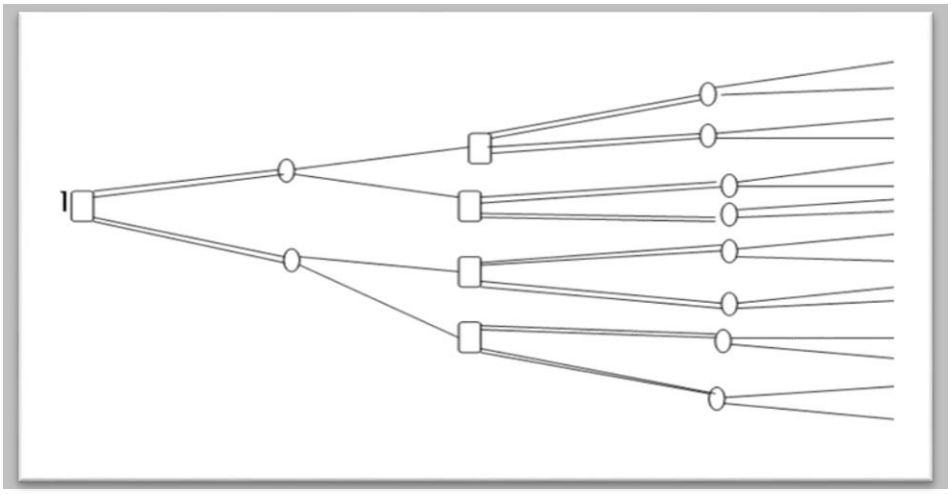
ث. تثبيت المعلومات على أصل وفروع الشجرة بما في ذلك مقدار العوائد المتوقعة بالنسبة لكل حالة من الحالات الطبيعية وكذلك بيان نسبة احتمال تحقق هذه الحالات

ج. حساب مقدار العائد المتحقق أو القيمة المالية المتوقعة لكل واحد من الفروع الموجودة

ح. **التحليل التراجعي** وذلك بحساب النتيجة المتوقعة لكل بديل من البدائل **بدءا من أخر نقطة للحالات** الطبيعية رجوعا إلى أول نقطة قرار.

خ. تحديد البديل الأفضل الذي يحقق أحسن قيمة نقدية متوقعة .

تأخذ شجرة القرار **المنتظمة** الشكل التالي:



يعرض الشكل الموالي خطوات بناء وتحليل شجرة القرار لتقييم المشكلة المراد حلها.

مثال:

تدرس مؤسسة إمكانية الدخول إلى السوق. في حالة عدم الدخول فإن الإيراد يساوي الصفر، أما في حالة دخولها إلى السوق فإن احتمال ألا تجد منافسة هو 30 % في هذه الحالة إذا باعت منتوجها بسعر مرتفع فإن الإيراد المتوقع يساوي 70000 ون أما إذا باعت بسعر متوسط فإن الإيراد المتوقع هو 40000ون أما إذا باعت بسعر منخفض فإن الإيراد المتوقع 20000 ون. أما في حالة وجود المنافسة فإذا باعت المؤسسة منتوجها بسعر مرتفع فإن احتمال أن تبيع المؤسسة المنافسة منتوجها بسعر مرتفع هو 30%عندئذ الإيراد المتوقع هو 10000ون واحتمال أن تبيع بسعر متوسط هو50 % عندئذ الإيراد المتوقع هو – 40000 ون واحتمال ان تبيع بسعر منخفض 20% والايراد – 50000 ون. أما إذا باعت المؤسسة بسعر متوسط فإن احتمال أن تبيع المؤسسة المنافسة منتوجها بسعر مرتفع هو 20% وعندئذ الإيراد المتوقع هو 15000 ون واحتمال أن تبيع بسعر متوسط هو 50% وعندئذ الإيراد المتوقع هو - 15000 ون واحتمال أن تبيع بسعر منخفض هو30 % وعندئذ الإيراد المتوقع هو-30000 ون. أما إذا قررت المؤسسة البيع بسعر منخفض فإن احتمال أن تبيع المؤسسة المنافسة بسعر مرتفع هو10 % وعندئذ الإيراد المتوقع هو 10000ون واحتمال أن تبيع بسعر متوسط 20 % وعندئذ الإيراد المتوقع هو-10000 ون واحتمال أن تبيع بسعر منخفض هو70 % وعندئذ الإيراد المتوقع هو-20000 ون .

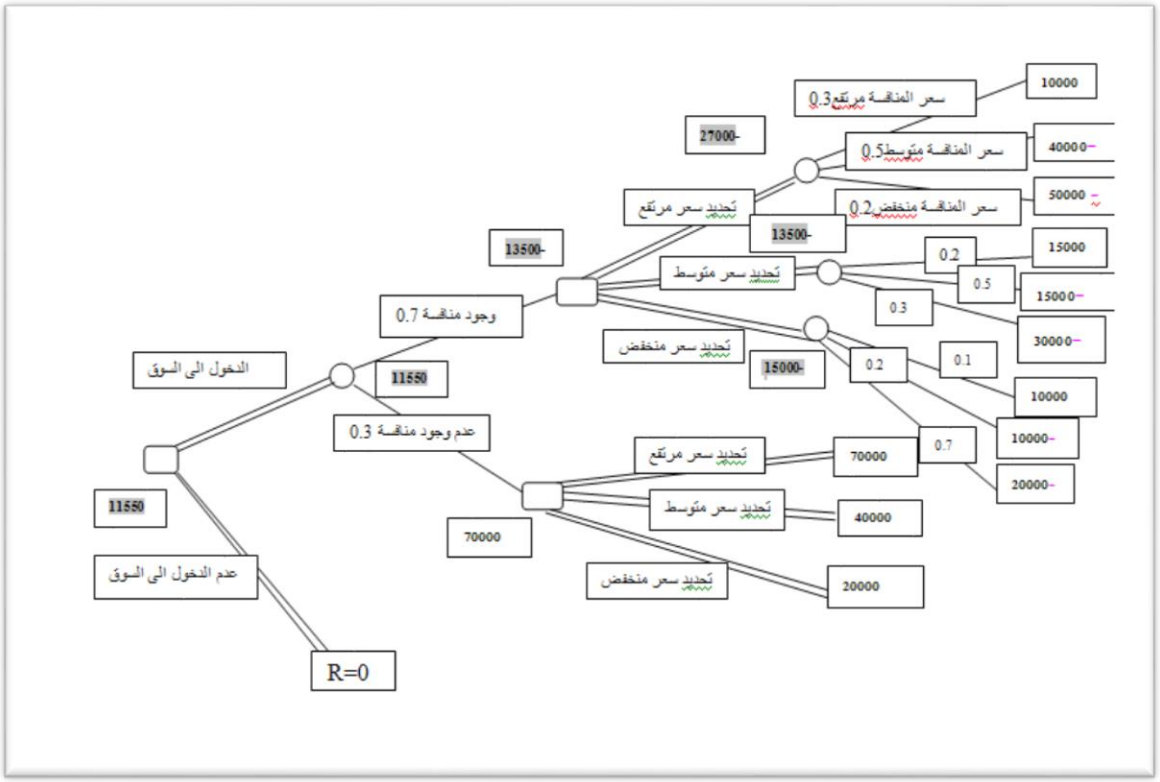
ما هو القرار الأفضل ؟

الحل

بما أن المشكل متعدد المراحل اذن لا يمكن حله باستعمال المصفوفة لذلك نلجأ الى اسلوب شجرة القرار.

- اولا على متخذ القرار الاختيار بين دخول السوق او عدم دخوله في ظل احتمال وجود منافسة.
- ثانيا عليه ان يقرر اي مستوى للسعر سوف يحدد في ظل احتمالات مستوى اسعار المؤسسات المنافسة وما سوف يتحقق من ارباح او خسائر في كل الحالات.

تكون الشجرة بالشكل التالي :



القرار الأفضل هو **الدخول إلى السوق،** ففي حالة وجود منافسة **تبيع بسعر متوسط** ، أما في حالة عدم وجود منافسة **فتبيع بسعر مرتفع.**

تمرين

بهدف إنشاء خط جديد للإنتاج تفكر مؤسسة في شراء آلة جديدة وكان عليها الاختيار بين آلتين X_1 أوX_2 حيث تكلف الأولى 30000 ون والثانية 45000 ون. وتتوقع إدارة المؤسسة أن الطلب في المستقبل إما أن يكون مرتفعا 50 % أو منخفضا 50 %.

فإذا كان الطلب خلال السنة الأولى منخفضا فإن احتمال أنه سيستمر منخفضا في السنة الثانية هو 70 %.

أما إذا كان الطلب مرتفعا في السنة الأولى فإن احتمال أنه سيستمر مرتفعا في السنة الثانية هو 60 %

مع العلم أنه :

- إذا تم شراء الآلة X1 وكان الطلب منخفضا خلال السنة الأولى فإن الإدارة ستستمر في تشغيل هذه الآلة في السنة الثانية، أما إذا كان الطلب مرتفعا في السنة الأولى فإن الإدارة سيكون أمامها بديلان في نهاية السنة: إما الاستمرار في تشغيل هذه الآلة دون أي توسيع، أو التوسع بشراء تجهيزات جديدة بقيمة 15000 ون .

- إذا تم شراء الآلة X2 و كان الطلب منخفضا خلال السنة الأولى فسيكون أمام الإدارة بديلان : * إما إجراء بعض التعديلات على هذه الآلة لتخفيض طاقتها الإنتاجية بتكلفة 10000 ون

* أو الإبقاء على هذه الطاقة دون تغيير،

- أما إذا كان الطلب مرتفعا في السنة الأولى فسيكون أمام الإدارة بديلان :

- إما التوسع بتكلفة 20000 ون

- أو لا تتوسع .

توفرت للإدارة المعلومات التالية حول العائد :

- العائد المتوقع لـ X_1 هو 30000 ون إذا كان الطلب منخفض في السنة الأولى ، فإذا استمر منخفضا في السنة الثانية فإن العائد سيصبح 20000 ون أما إذا أصبح الطلب مرتفعا فإن العائد سيكون 30000 ون .

فإذا كان الطلب مرتفع في السنة الأولى فإن العائد يكون 45000 ون ، فإذا قررت الإدارة التوسع في بداية السنة الثانية فإن العائد سيصبح 40000 ون في حالة الطلب المنخفض و 55000 ون في حالة

الطلب المرتفع . أما إذا قررت عدم التوسع فإن العائد المتوقع في السنة الثانية 15000 ون في حالة الطلب المنخفض و 35000 ون في حالة الطلب المرتفع .

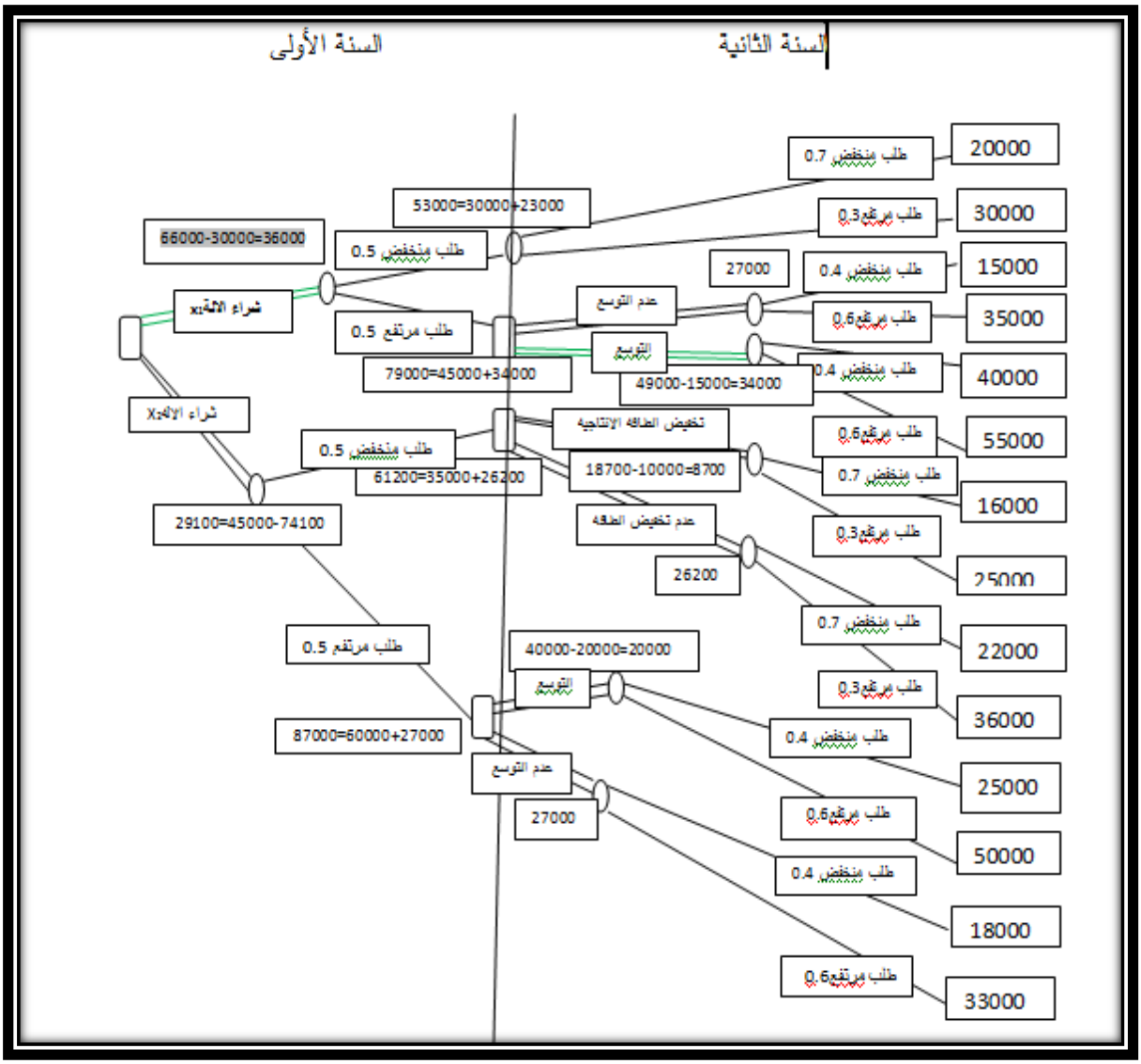
- أما العائد المتوقع للآلة X_2 فهو :

35000 ون إذا كان الطلب منخفض في السنة الأولى، فإذا قررت إدارة المؤسسة الإبقاء على الطاقة الإنتاجية في بداية السنة الثانية فإن العائد سيصبح 22000ون في حالة الطلب المنخفض و36000ون في حالة الطلب المرتفع، أما إذا قررت تخفيض الطاقة الإنتاجية فإن العائد سيصبح 16000ون في حالة الطلب المنخفض و25000ون في حالة الطلب المرتفع.

- فإذا كان الطلب مرتفعا في السنة الأولى فإن العائد المتوقع هو 60000 ون فإذا قررت عدم التوسع في بداية السنة الثانية فإن العائد سيصبح 18000ون في حالة الطلب المنخفض و33000 ون في حالة الطلب المرتفع .

- فإذا قرت الإدارة التوسع فإن العائد سيصبح 25000 ون في حالة الطلب المنخفض و50000 ون في حالة الطلب المرتفع . نفرض أن مدة دراسة المشروع سنتين.

ما هو القرار الأفضل ؟



رابعا. شجرة القرار والاحتمالات المعدلة:

مثال :

يريد مدير مؤسسة اتخاذ قرار بشأن امضاء عقد مع مؤسسة أخرى، وقد توفرت أمامه ثلاث خيارات في ظل حالتين طبيعيتين. وقد استطاع تشكيل مصفوفة القرار التالية:

	e_1	e_2
a_1	200000	-20000
a_2	150000	20000
a_3	100000	60000
$P(e_j)$	0.3	0.7

المطلوب تحديد القرار الافضل.

عرضت على هذا المدير دراسة حول المستهلكين مقابل تكلفة إضافية، حيث أعطت هذه الدراسة المعلومات الاضافية التالية:

	I_1	I_2
e_1	$P(I_1/e_1) = 0.8$	$P(I_2/e_1) = 0.2$
e_2	$P(I_1/e_2) = 0.1$	$P(I_2/e_2) = 0.9$

حيث تعبر I_1 عن الدراسة المشجعة، و I_2 عن الدراسة غير المشجعة.

المطلوب.

- رسم شجرة القرار وتحديد القرار الافضل عند اجراء الدراسة.
- حساب اقصى مبلغ يقبل المدير دفعه مقابل الدراسة.

الحل:

1. تحديد القرار الافضل بحساب القيمة النقدية المتوقعة:

$EMVa_i = \sum P(ej)\ Raij$

$EMVa_1 = 200000(0.3) - 20000(0.7) = 46000$

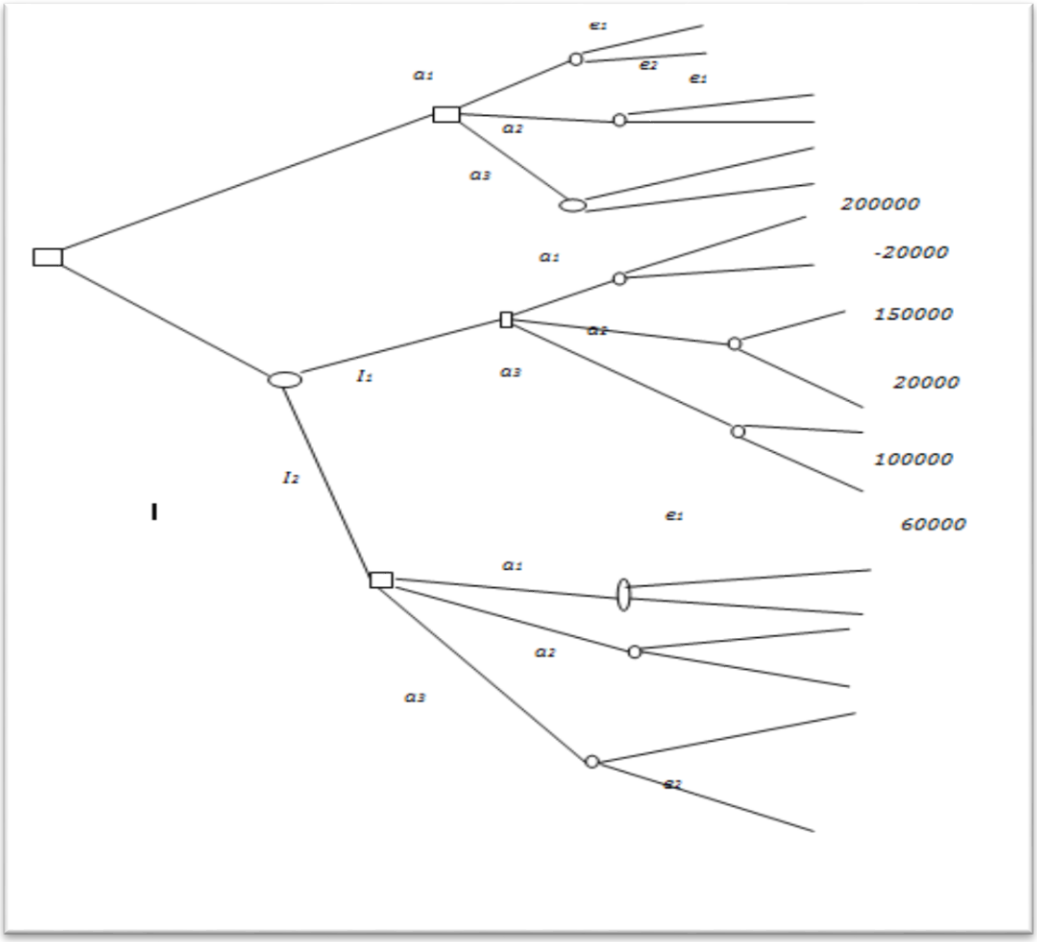
$EMVa_2 = 150000(0.3) + 20000\ (0.7) = 59000$

$EMVa_3 = 100000(0.3) + 60000(0.7) = 72000$

$EMV^* = 72000$

اذن البديل الثالث هو الافضل.

2. رسم شجرة القرار:



3. حساب الاحتمالات المعدّلة.

أ. في حالة الدراسة المشجعة:

- حساب الاحتمال الكلي $P(I_1)$

$$P(I_1) = P(e_1)\ P(I_1/e_1) + P(e_2)\ P(I_1/e_2) = 0.3 \times 0.8 + 0.7 \times 0.1 = 0.31$$

الاحتمالات المعدلة:

$$P(e_1/I_1) = 0.3 \times 0.8 / 0.31 = 0.7748$$
$$P(e_2/I_1) = 0.7 \times 0.1 / 0.31 = 0.2258$$

ب. في حالة الدراسة غير المشجعة:

- حساب الاحتمال الكلي $P(I_2)$

$$P(I_2) = P(e_1)\ P(I_2/e_1) + P(e_2)\ P(I_2/e_2) = 0.3 \times 0.2 + 0.7 \times 0.9 = 0.69$$

الاحتمالات المعدلة:

$$P(e_1/I_2) = 0.3 \times 0.2 / 0.69 = 0.0869$$
$$P(e_2/I_2) = 0.7 \times 0.9 / 0.69 = 0.913$$

رابعا. القرار الافضل بعد اجراء الدراسة.

حساب القيمة النقدية المتوقعة للبدائل الثلاثة في ظل نتيجتي الدراسة (المشجعةI_1 وغير المشجعةI_2)

أ. **في ظل النتيجة المشجعة للدراسة:**

$$EMVa_i = \sum P(ej/I_1)\ Ra_{ij}$$

$$EMVa_1 = 200000(0.7748) - 20000(0.2258) = 150444$$

$$EMVa_2 = 150000(0.7748) + 20000\ (0.2258) = 120736$$

$$EMVa_3 = 100000(0.7748) + 60000(0.2258) = 91028$$

$$EMV^* = 150444$$

اذن البديل الافضل في حالة كون الدراسة مشجعة هو الاول.

أ. **في ظل النتيجة غير المشجعة للدراسة:**

$EMVa_i = \sum P(ej/ I_2)\ Ra_{ij}$

$EMVa_1 = 200000(0.0869) - 20000(0.913) = -880$

$EMVa_2 = 150000(0.0869) + 20000\ (0.913) = 31295$

$EMVa_3 = 100000(0.0869) + 60000(0.913) = 63470$

$EMV^* = 63470$

اذن البديل الافضل في حالة كون الدراسة غير مشجعة هو الثالث.

الان نحسب القيمة النقدية للدراسة ككل:

$EMV = 0.31 \times 150444 + 0.69 \times 63470 = 90431.94$

بالمقارنة بين القيمتين النقديتين لإجراء الدراسة وعدم إجرائها نجد ان القيمة النقدية المتوقعة بعد اجراء الدراسة(90431.94) اكبر من القيمة النقدية المتوقعة دون اجراء الدراسة(72000). إذن من المفروض أن يقبل متخذ القرار الدراسة التي عرضت عليه، فإذا كانت مشجعة يختار البديل الاول أما إذا كانت غير مشجعة فيختار البديل الثالث .

خامسا. حساب اقصى مبلغ يقبل المدير دفعه مقابل الدراسة.

هذا المبلغ يتم تحديده عن طريق حساب القيمة المتوقعة لمعلومات العينة

$EVSI = EMV^*_1 - EMV^*_0 = 90431.94\text{-}72000 = 18431.94$

معنى هذا أن متخذ القرار لن يقبل أكثر من مبلغ 18431.94 كمقابل للدراسة.

المحور السادس
إدراج مفهوم المنفعة في عملية اتخاذ القرار

- يهدف هذا المحور الى تعريف الطالب بكيفية التوصل إلى صياغة دوال المنفعة من خلال:
  - تحديد مفهوم المنفعة.
  - طريقة تشكيل سلم المنفعة.
  - صياغة وتفسير دوال المنفعة
  - ايجاد القرار الأمثل من خلال معيار قيمة المنفعة المتوقعة القصوى

في الدروس السابقة تم التعبير عن العوائد الخاصة بالقرار في صورة قيم نقدية، فعندما تتوفر معلومات عن الحالات الطبيعية المتوقعة واحتمالات حدوثها نقوم باختيار البديل الذي يعطي أفضل قيمة نقدية متوقعة. لكن في كثير من الحالات نلاحظ سلوك متخذي القرار لا يطابق هذا المعيار (مثلا نجد ان معظم مالكي العقارات والسيارات يشترون التامين لممتلكاتهم رغم ان جملة ما يدفعونه لشركات التامين يفوق ما تدفعه شركات التامين لهم من تعويضات.

وفق معيار القيمة النقدية المتوقعة يجب أن لا يشتري هؤلاء الملاك أي مقدار من التامين حيث تكون القيمة النقدية المتوقعة أقل من الصفر، ومن هنا يكون السؤال: لماذا يدفع هؤلاء أكثر مما يحصلون عليه من شركات التأمين ؟

أحد هذه الاسباب هو أن هؤلاء الملاك لا يتبعون تعظيم القيمة النقدية المتوقعة في قراراتهم ولكن يتبعون تعظيم المنفعة المتوقعة.

مثال 1:

شركة للاستثمار أمامها فرصتين للاستثمار فيهم وكل واحدة منهما تتطلب نفس القدر من الأموال ولا يمكنها الاستثمار فيهما معا، لذا فإن عليها الاختيار بين اتخاذ قرار الاستثمار في إحدى هاتين الفرصتين أو عدم الاستثمار.

وتعتقد الشركة أن سوق الاستثمار سوف تتجه فيها الاسعار إما إلى أعلى أو تبقى كما هي أو تنخفض.

واستطاعت الشركة وضع جدول العائد التالي :

	e_1	e_2	e_3
a_1	2000	20000	**-50000**
a_2	50000	-20000	**-30000**
a_3	0	0	**0**
$P(e_j)$	0.3	0.5	**0.2**

اذن القيمة النقدية للبدائل الثلاثة هي : 6000 و -1000 و 0 على التوالي .

بالتالي فإن أفضل قرار هو الاول أي الاستثمار في الفرصة الأولى والحصول على ربح قدره 6000 ون

الان يمكننا التساؤل هل هذا هو بالفعل أفضل بديل ؟

لو أخذنا بالاعتبار بعض العوامل الاخرى المرتبطة بالموقف الذي يتخذ فيه القرار مثل قدرة الشركة على استيعاب خسارة قدرها 50000 ون اذا استثمرت في البديل الأول واتجهت الاسعار للانخفاض .

نظرا للموقف المالي الضعيف للمؤسسة والذي يتضح من عدم قدرتها على الاستثمار في الفرصتين معا، وإذا علمنا أن مدير الشركة يشعر أنه لو أن شركته تعرضت لخسارة قدرها 50000 ون فإن مستقبلها يكون في خطر. إذن فعلى الرغم من أن معيار القيمة النقدية المتوقعة يؤدي إلى اختيار البديل الاول لن في ظل هذه المعلومات هل سيظل القرار الافضل هو نفسه a_1 ؟

فكما يقدم هذا البديل احتمال ربح 20000 ون فهو يعرض الشركة لاحتمال خسارة قدرها 50000 ون.

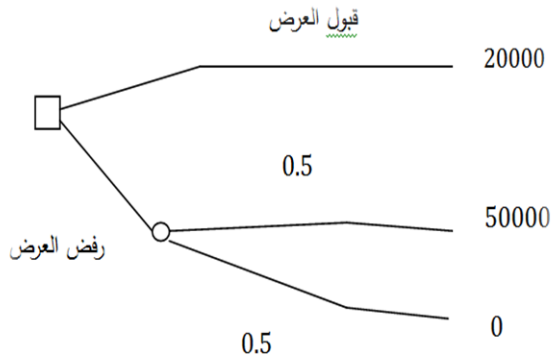
إن مثل هذه المعلومات قد تجعل متخذ القرار يفضل البديل الثاني أو حتى الثالث.

مثال 2

أمام شخص اختيار أحد البديلين، إما المشاركة في لعبة رمي قطعة نقدية، فإذا ظهرت الصورة سوف يحصل على 50000 ون أما إذا ظهرت الكتابة فلن يحصل على شيء.

أو أنه يقبل عرض شخص آخر وهو عدم المشاركة في اللعبة والحصول فورا ونقدا على 20000ون.

إذا عبرنا عن هذه المشكلة في صورة شجرة قرار فستكون بالشكل التالي:



وفق معيار القيمة النقدية المتوقعة فإن البديل الافضل هو رفض العرض حيث تكون EMV= 25000

لكن لو فكرنا بشكل واقعي فهل من الأفضل أن يقبل هذا الشخص 20000 ون بشكل أكيد أو عليه انتظار نتائج اللعبة ليحصل على ربح أعلى باحتمال 50% أو لا يربح أي شيء بنفس الاحتمال.

فلو قرر هذا الشخص عدم قبول العرض وجاءت نتيجة اللعبة كتابة وليست صورة فيمكن اعتباره قد خسر 20000 ون . والسؤال المطروح هل مبلغ 20000 ون ليس كافيا لدفع متخذ القرار إلى عدم الاخذ بالاحتمالات؟

في الواقع يوجد الكثير من الناس يقبلون العرض ويحصلون على 20000 ون بشكل أكيد، بل يمكن أن الكثير من الأفراد يقبلون العرض عند مبلغ أقل بكثير. وهذا المبلغ هو أمر شخصي يختلف من فرد لآخر، فالأفراد يختلفون في شعورهم نحو المخاطرة.

لا تعد القيمة النقدية المتوقعة مفهوما جيدا في اتخاذ القارات التي يدخل فيها شعور الفرد نحو المخاطرة. وأحد الطرق التي يمكن أن تأخذ في الاعتبار هذا الشعور هي تعرف بنظرية المنفعة Utility Théory .

يستخدم مفهوم المنفعة في الحالات التي لا يؤدي استخدام القيمة النقدية المتوقعة إلى أفضل قرار. ومعنى ذلك أن القيمة النقدية لا تكون الأكثر رغبة عند متخذ القرار في اختيار البديل المناسب، أي أنها ليست الشيء المفضل عنده، وذلك بالأخذ في الاعتبار أمور أخرى مهمة كتلك المتعلقة بالمخاطر المرتبطة بنتائج القرار، خاصة إذا تعلق الأمر بأرباح وخسائر تمثل مبالغ ضخمة بمعايير الشراء الحالية وليست هناك سوى فرصة واحدة لا يمكن تكرارها لاتخاذ القرار.

1. **مفهوم المنفعة**:

هي عبارة عن ما يشعر به متخذ القرار من رضا للنتائج التي يحصل عليها نتيجة قيامه بنشاطات معينة . فمن الطبيعي انه يمكن ان يستعمل معيار القيمة النقدية المتوقعة إذا كان قادرا على مواجهة المخاطرة دون إلحاق أي ضرر بالمؤسسة ولكن كيف يمكن أن يدمج المخاطرة في القرارات التي يمكن أن يتخذها؟ ما هو موقف المؤسسة اتجاه المخاطرة؟

هذه بعض الاسئلة التي يعجز معيار القيمة النقدية المتوقعة الاجابة عليها. لذلك يلجأ متخذ القرار إلى إدماج مفهوم المخاطرة في اتخاذ القرار، حيث يمكن تعريف سلم المنفعة الخاص بكل متخذ قرار مدّرج بوحدات غير نقدية ورسم منحنيات المنفعة التي تتغير حسب الأشخاص. ومن ثم استعمال معيار جديد

وهو معيار المنفعة المتوقعة القصوى الذي يجمع بين القيمة النقدية المتوقعة وموقف متخذ القرار اتجاه المخاطرة.

تقيس المنفعة رفاهية متخذ القرار فلها مفهوم كمي ومفهوم غير كمي لأنها مسألة ذاتية تعتمد على الأفراد باختلاف منافعهم وسلوكاتهم.

2. أسس مفهوم المنفعة المتوقعة:

يفترض أن يستوفي مقياس المنفعة للشخص الرشيد الآتي:

أ. يوجد ترتيب تام للخيارات المتاحة حسب المنفعة . أي أن لأي خيارين A و B يجب أن يحدد متخذ القرار هل يفضل A على B أو B على A أو أنهما متساويان في التفضيل.

ب. يجب أن تكون درجة التفضيل بين الخيارات متعدية. أي إذا كان متخذ القرار يفضل A على B ، ويفضل B علىC ، فيجب أن يفضل A علىC .

ت. إذا تساوى الخياران A وB في المنفعة ولكن احتمال حدوث A أكبر من احتمال حدوث B يجب أن يفضل متخذ القرار الفعل A على الفعل B.

ث. إذا كان متخذ القرار يفضل الفعل A على الفعل B والفعل B على الفعل C فهناك قيمة P لاحتمال حدوث الفعل A حيث أن المنفعة من حدوث الفعل A باحتمال P وحدوث الفعل C باحتمال (P - 1) تساوي المنفعة من حدوث الفعل B على وجه اليقين.

3. الطرق التطبيقية لتحديد دوال المنفعة

يبنى مفهوم المنفعة وتقنية رسم دالة المنفعة على مفهوم الرهان .

والرهان هو لعبة تحتوي على مكافآت بحيث مجموع احتمالاتها يساوي الواحد(1) يسمح بمقارنة ووصف عدة قرارات حيث تكون مقارنة الرهان ممكنة بتطبيق مبدأ استمرار التفضيلات، ولهذا الغرض نستعمل مبدأ المكافآت الأكيدة بحيث على متخذ القرار إما الحصول على عائد أكيد R_k أو الحصول على عائدR_n باحتمال P_k أو العائدR_1 باحتمال ($1-P_k$).

يرمز للرهان بالرمز التالي : g(gamble)

$$R_k \sim g\,(R_n\,;\,P_k\,;\,R_1)$$

حيث :

R_k العائد الاكيد

R_n العائد الأكبر باحتمال P_k

R_1 العائد الاصغر باحتمال $(1-P_k)$

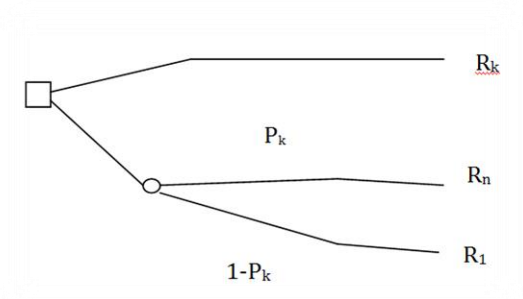
تتطلب الاجراءات الخاصة بوضع منافع العوائد القيام بما يلي:

أ. ترتيب جميع العوائد محل الدراسة حسب درجة أفضليتها لمتخذ القرار، فإذا كان لدينا n عائد وأشرنا للعائد رقم؛ بالرمز R_i. فإننا نرتبها كما يلي: $R_1 ; R_2 ; R_3 ... R_i ... R_n$.

ب. تقدير منفعة أكبر عائد ومنفعة أصغر عائد ويسمى العائد المرجعي، ويتم ذلك اختياريا، فيمكن أن يختار متخذ القرار صفر وواحد، أو صفر وعشرة، أو صفر ومائة....إلخ. وكل اختيار يقابله مجالا مختلفا للمنفعة (سوف نعتمد الاختيار الثالث لتسهيل عملية الحساب عند ضربها بالاحتمالات)، بعد ذلك يتم حساب منفعة باقي العوائد $U(R_2)....U(R_{n-1})$. ويتضمن تحديد المنفعة الخاصة لباقي النتائج حساب ذلك الاحتمال الذي يجعل متخذ القرار في حالة سواء بين اختيار البديلين، بمعنى أنه عند هذه النقطة لا يوجد لديه تفضيل لأي من البديلين[1].

ت. تشكيل سلم المنفعة حيث نعتبر نتيجتين ممكنتين لبديل A ونعطي لكل منهما احتمال، ويتم تغير هذين الاحتمالين مقارنة مع نتيجة ثالثة أكيدة لبديل B إلى أن يكون متخذ القرار في حالة سواء أي أنه لا يفضل بديل على الاخر.وانطلاقا من هذه الاحتمالات التي تتساوى عندها النتائج (احتمال السواء) يمكننا استنتاج العلاقة التي يعطيها متخذ القرار لمنافع العوائد .

لتقدير منفعة عائد معين R_k نفترض أن متخذ القرار يواجه الموقف الموضح في شجرة القرار التالية:



[1] اسماعيل السيد، **استخدام الاساليب الكمية في الادارة**، 1998، مركز التنمية الادارية، الاسكندرية، ص278

حيث يكون أمام متخذ القرار إما الحصول بالتأكيد على R_k إذا اختار البديل الأول أو الحصول على R_n باحتمال P_k أو R_1 ..باحتمال $(1-P_k)$ إذا اختار البديل الثاني .

وعلى متخذ القرار أن يحدد قيمة P_k التي تجعله في حالة سواء إما أن يختار البديل الاول أو البديل الثاني تعطي نفس حالة الرضى.

بعد تحديد قيمة P_k نحسب $U(R_k)$ قيمة منفعة العائد R_k كالتالي:

$$U(R_k) = P_k\ U(R_n) + (1-P_k)\ U(R_1)$$

ويتم بنفس الطريقة حساب منفعة كل عائد من العوائد الباقية بدلالة $U(R_n)$ و $U(R_1)$.

4. معيار المنفعة المتوقعة القصوى :

يتم حساب المنفعة المتوقعة القصوى وفق المعادلة التالية:

$$EUV_{ai} = \sum Pe_i \times U(R_{ij})$$

مثال توضيحي لكيفية تحديد P_k:

أمام شخص معين بديل a_1 حيث يعطي نتيجتين 100000 ون و 0 باحتمالات متساوية(0.5).

تم إعطاء مؤشر منفعة لكل نتيجة حيث : $U(0)= 0$; $U(100000) = 100$

نحسب المنفعة المتوقعة للبديل a_1 :

علما أن هذه النتائج لها احتمالات متساوية:

$$EUV_{a1} = 0.50\ (U\ (100))\ +0.5\ (U\ (0))$$

$$EUV_{a1} = 0.50\ (100)\ +0.5\ (0) = 50$$

نحاول تشكيل سلم المنفعة:

نطرح على متخذ القرار الاختيار التالي : إما البديل a_1 أو البديل a_2 الذي يعطي عائد أكيد 50000 ون . لو فرضنا أن متخذ القرار اختار a_2 ، إذن نستنتج أن منفعة a_2 أكبر من منفعة a_1 .

$U(Ra_2) > U(Ra_1)$

$U(50000) > 50$

نعدل الطرح على متخذ القرار : إما البديل a_1 أو البديل a_3 الذي يعطي عائد أكيد 40000ون.

نفرض أنه اختار a_3 إذن :

$U(40000) > 50$

نعدل الطرح مرات متتالية إلى أن نصل إلى النتيجة الأكيدة والتي تجعل متخذ القرار في حالة سواء في الاختيار بين a_1 و a_i .

نفرض أنه يكون في هذه الحالة عند العائد الاكيد 30000 ون، هنا يصبح لدينا 3 نقاط من سلم المنفعة:

$U(0) = 0 ; U(30000) = 50 ; U(100000) = 100$

ونتابع التجربة بتعديل العروض والاحتمالات وبالتالي نستطيع تشكيل سلم المنفعة ودالة المنفعة لمتخذ القرار .

شكل دوال المنفعة

يتوقف شكل دالة المنفعة بالنسبة للفرد على نوعية القرار الذي يقوم باتخاذه وعلى الاطار الفكري النفسي الذي يستخدمه في اتخاذ قراره، وعلى شعوره نحو المخاطرة. ومعنى ذلك أن الفرد قد يتعامل مع منحنيات منفعة مختلفة في المواقف المختلفة.

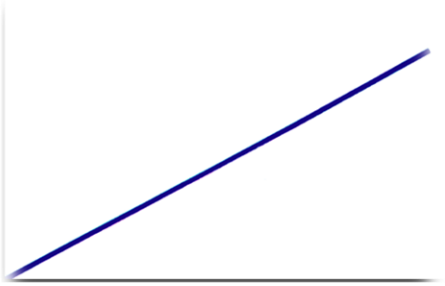
توجد ثلاثة أشكال رئيسية لدالة المنفعة :

1. **الدالة الخطية**:

تشير إلى أن المنفعة الحدية ثابتة باستمرار، حيث أن الزيادة في العائد تؤدي إلى الزيادة في منفعة الفرد بنفس القدر.

في هذه الحالة يكون متخذ القرار محايدا اتجاه المخاطرة وأحسن معيار لاتخاذ قراره هو معيار القيمة النقدية المتوقعة.

تكون دالة المنفعة بالشكل التالي:



2. **الدالة المحدبة إلى أسفل**:

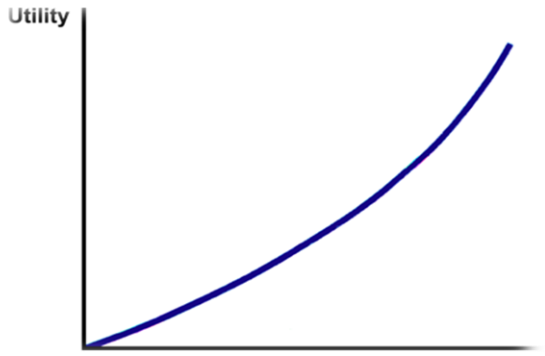
تشير إلى أن المنفعة من العائد تتزايد بزيادة العائد ولكن بنسب متناقصة، هذا يعني أن المنفعة الحدية تتناقص كلما زاد العائد. في هذه الحالة يكون متخذ القرار متحفظا اتجاه المخاطرة.

تكون دالة المنفعة بالشكل التالي:

3. **الدالة المحدبة إلى أعلى**:

تشير إلى أن المنفعة من العائد تتزايد بزيادة العائد وبنسب متزايدة، هذا يعني أن المنفعة الحدية تتزايد بنسبة أكبر من زيادة العائد. في هذه الحالة يكون متخذ القرار مخاطرا.

تكون دالة المنفعة بالشكل التالي:



تمرين

أمام مدير مؤسسة بترولية خيارين هما:

- القيام بعملية تنقيب فيحصل على ربح قدره 200000 ون باحتمال 25 % أو خسارة 20000 ون باحتمال 75%.
- عدم التنقيب وبيع حقوقه بمبلغ 10000 ون .

ما هو القرار الأفضل وفق معيار القيمة النقدية المتوقعة؟

إذا عبر متخذ القرار عن مؤشر اختياره لمبلغ 10000 ون بالصيغة التالية:

$$R_k \sim g\,(R_n;\ P_k\ ;\ R_1)$$

$$10000 \sim g\,(\,200000\ ;\ 0.35\ ;\ -20000\,)$$

علما أن :

- منفعة أكبر عائد 200000 ون تساوي 100

- منفعة أصغر عائد - 20000 ون تساوي 0

الحل

1. **مصفوفة القرار :**

	e_1	e_2
a_1	200000	-20000
a_2	10000	10000
$P(e_i)$	0.25	0.75

2. **الحل الأمثل وفق معيار القيمة النقدية المتوقعة:**

$EMVa_1 = 35000$; $EMVa_2 = 10000$

إذن القرار الأمثل هو القيام بعملية التنقيب .

3. **شكل الرهان:**

10000 ~ g (200000 ; 0.35 ; -20000)

بمعنى أن 10000 ون هو العائد الأكيد و أكبر عائد هو 200000 ون باحتمال 0.35 ومنفعته 100 ، وأصغر عائد هو -20000 ون باحتمال 0.65 ومنفعته 0.

بالتالي منفعة 10000 تساوي :

U(10000) = 0.35 (100)+ 0.65(0) = 35

وتصبح مصفوفة المنفعة كالتالي:

	e_1	e_2
a_1	100	0
a_2	35	35
$P(e_i)$	0.25	0.75

حساب قيمة المنفعة المتوقعة:

$$EUV_{ai} = \sum Pe_j \times U(R_{ij})$$

$$EUV_{a1} = 0.25\,(100) + 0.75\,(0) = 25$$

$$EUV_{a2} = 0.25\,(35) + 0.75\,(35) = 35$$

إذن القرار الأفضل وفق معيار **المنفعة المتوقعة القصوى** هو عدم التنقيب والاكتفاء بمبلغ **10000** ون.

يجب ملاحظة أن معيار اختيار البديل الافضل هو **أقصى** منفعة متوقعة سواء بالنسبة لحالة العائد أو التكاليف . هذا يعني أن دالة المنفعة معرفة في مجال الأعداد الحقيقية الموجبة فقط.

تمرين:

يخطط أحد المستثمرين لاستثمار أمواله في إحدى الأسواق المالية، وقام بتكليف اثنان من مساعديه لتحديد البديل الأفضل في ضوء مصفوفة العائد التالية :

	e_1	e_2	e_3
a_1	30	20	-50
a_2	50	-20	-30
a_3	0	0	0

وكانت احتمالات الحالات الطبيعية كالآتي

$P(e_1) = 0.2$; $p(e_2) = 0.5$; $p(e_3) = 0.3$

علما ان سلم المنفعة للمساعدين هي :

50	30	20	0	20-	30-	50-	العائد
100	95	90	75	55	40	0	منفعة المساعد الأول
100	50	40	25	15	10	0	منفعة المساعد الثاني

المطلوب :

- تحديد البديل الأفضل لكلا المساعدين.

- حدد طبيعة كل منهما.

الحل:

أولا. البديل الافضل بالنسبة للمساعد الاول:

- مصفوفة المنفعة:

	e_1	e_2	e_3
a_1	95	90	0
a_2	100	55	40
a_3	75	75	75

- المنفعة المتوقعة القصوى:

$$EUV_{ai} = \sum Pe_i \times U(R_{ij})$$

$EUVa_1 = 0.2(95) + 0.5(90) + 0.3(0) = 64$

$EUVa_1 = 0.2(100) + 0.5(55) + 0.3(40) = 59.5$

$EUVa_1 = 0.2(75) + 0.5(75) + 0.3(75) = 75$

$EUV^* = 75$

إذن البديل الافضل هو الثالث.

ثانيا. البديل الافضل بالنسبة للمساعد الثاني:

- مصفوفة المنفعة:

	e_1	e_2	e_3
a_1	50	40	0
a_2	100	15	10
a_3	25	25	25

- المنفعة المتوقعة القصوى:

$$EUV_{ai} = \sum Pe_i \times U(R_{ij})$$

$EUVa_1 = 0.2(50) + 0.5(40) + 0.3(0) = 30$

$EUVa_1 = 0.2(100) + 0.5(15) + 0.3(10) = 27.5$

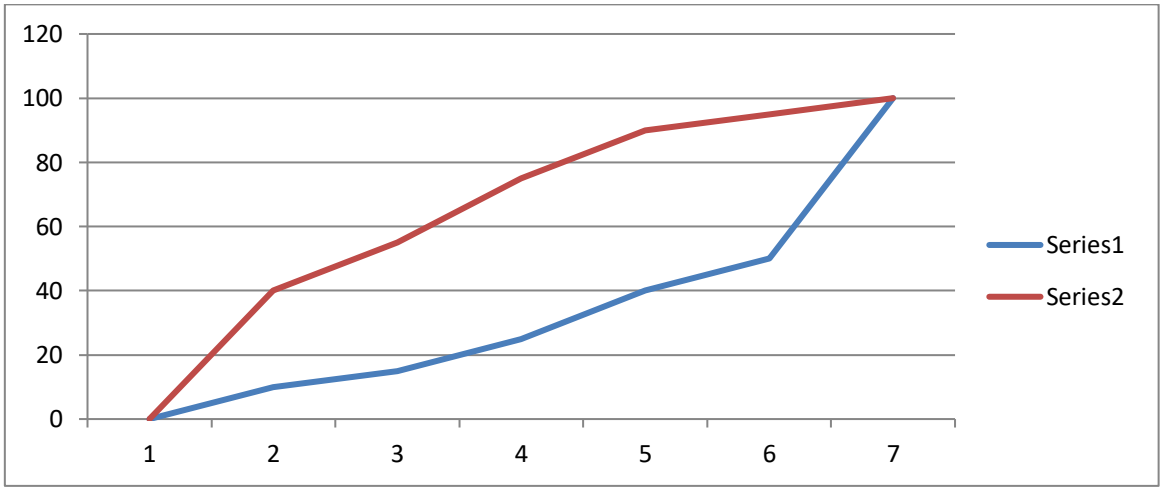
$EUVa_1 = 0.2(25) + 0.5(25) + 0.3(25) = 25$

$EUV^* = 30$

إذن البديل الافضل هو الاول.

- نلاحظ أن المساعد الاول اختار البديل الثالث وهو يعطي عائد 0 ون في كل الاحوال، أي أنه اختار عدم الاستثمار بالتالي يمكن الاستنتاج أنه متحفظ.
- أما بالنسبة للمساعد الثاني فقد اختار البديل الاول وهو يعطي عائد 30 باحتمال 20 % مقابل خسارة 50 ون باحتمال 30 % . بالتالي يمكن الاستنتاج أنه مغامر.

يمكن التأكد من ذلك بيانيا:



الدالة المحدبة إلى الأعلى تمثل متخذ القرار المخاطر وهو المساعد الثاني.

أما الدالة المحدبة إلى الأسفل فتمثل متخذ القرار المتحفظ وهو المساعد الأول.

قائمة المراجع:

1. اسماعيل السيد، **استخدام الاساليب الكمية في الادارة**، 1998، مركز التنمية الادارية، الاسكندرية
2. جمال الدين لعويسات ، **الإدارة وعملية اتخاذ القرار** ، دار هومه للنشر والتوزيع ، الجزائر ، 2004 ،
3. جهاد صياح بني هاني، نازم محمود الملكاوي، فالح عبد القادر الحوري، **بحوث العمليات والأساليب الكمية (نظرية وتطبيق)**، مركز الرواد، دار جليس الزمان، عمان، 2009.
4. حسين علي مشرقي، **نظرية القرارات الإدارية :مدخل كمي في الإدارة**، الطبعة الأولى، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن :عمان، 1997.
5. خليل محمد العزاوي، **إدارة اتخاذ القرار الإداري**، دار كنوز المعرفة، عمان، 2006.
6. دلال صادق الجواد، حميد ناصر الفتال، **بحوث العمليات** ، دار اليازوري، عمان، 2008.
7. ربحي مصطفى عليان،**اقتصاد المعلومات**، دار الصفا للنشر والتوزيع، عمان،2010.
8. سليمان محمد مرجان: **بحوث العمليات**، ط1، دار الكتب الوطنية، بنغازي، 2002.
9. علي العلاونة، محمد عبيدات، عبد الكريم عواد، **بحوث العمليات في العلوم التجارية** ، مركز يزيد للنشر، عمان، 2005.
10. عبد الغفار حنفي، **تنظيم إدارة الأعمال**،الدار الجامعية، الإسكندرية. 1996 .
11. كاسر نصر منصور، **نظرية القرارات الادارية**، ط1، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2006.
12. لحسن عبد الله باشيوة، **بحوث العمليات**، دار اليازوري، عمان، 2011.
13. نوال عبد الكريم الاشهب، **اتخاذ القرارات الادارية (انواعها ومراحلها)**، دار المجد للنشر والتوزيع، عمان، 2014.
14. نادرة أيوب، **نظرية القرارات الإدارية** :دار زهران، الأردن :عمان، 1997 .
15. محمد الفاتح محمود بشير المغربي، **الاساليب الكمية في ادارة الاعمال**، الطبعة الاولى ، دار الجنان، عمان، 2017.
16. محمد عبد العال النعيمي، مؤيد الفضل، **الاحصاء المتقدم في دعم القرار**، الوراق للنشر والتوزيع، عمان، 2006 .
17. مركز التميز للمنظمات غير الحكومية، مهارات تدريبية عدد 69 ، 2003/09/20.
18. محمد الطائي،هدى عبد الرحيم حسين العلي،**اقتصاديات المعلومات**، دار المسيرة، عمان،2007.
19. منعم زمزير الموسوي ، **"بحوث العمليات مدخل علمي لاتخاذ القرارات "**، الطبعة الاولى، دار وائل للنشر ، عمان، 2009.
20. محمد اسماعيل بلال، **بحوث العمليات استخدام الاساليب الكمية في صنع القرار"** دار الجامعة الجديدة، مصر، 2008.