الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة فرحات عباس –سطيف1–

كلية العلوم الإقتصادية والتجارية

وعلوم التسيير

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University Setif-1
Faculty of Economics. Commerce and Management

قسم العلوم الإقتصادية

نظرية إتخاذ القرار

–دروس وتمارين –

مطبوعة بيداغوجية موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس:

تخصص إقتصاد وتسيير المؤسسات

إعداد الدكتور: غـــدار رفـــيق

الخبراء المقيمين للمطبوعة :

د. سفيان دلفوف جامعة فرحات عباس سطيف1

د. بوفالطة محمد سيف الدين جامعة قسنطينة 2

تاريخ إعتماد المطبوعة : .....

جمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة فرحات عباس –سطيف1–

كلية العلوم الإقتصادية والتجارية

وعلوم التسيير

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University Setif-1
Faculty of Economics. Commerce and Management

قسم العلوم الإقتصادية

نظرية إتخاذ القرار

–دروس وتمارين –

مطبوعة بيداغوجية موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس:

تخصص إقتصاد وتسيير المؤسسات

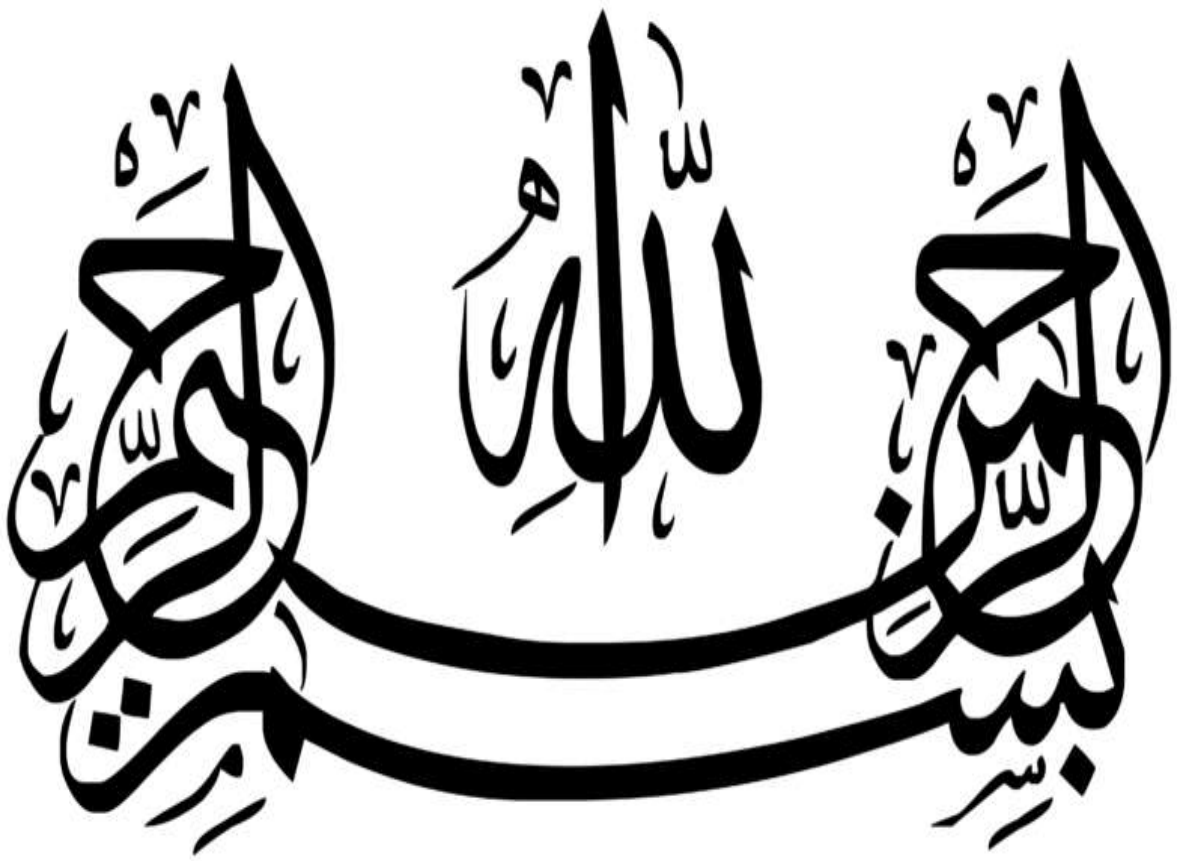
إعداد الدكتور: غـــدار رفـــيق

الخبراء المقيمين للمطبوعة :

د . دلفوف سفيان جامعة فرحات عباس سطيف1

د . بوفالطة محمد سيف الدين جامعة قسنطينة 2

تاريخ إعتماد المطبوعة : .....


بسم الله الرحمن الرحيم

محاور البرنامج الوزاري المعتمد الخاص بمقياس : نظرية إتخاذ القرار

البرنامج التفصيلي للمقياس:

مقدمة

المحور الأول : مدخل لنظرية إتخاذ القرار

تمهيد

I - أ: مفهوم عملية اتخاذ القرار وأنواع القرارات

I -ب: مراحل عملية اتخاذ القرار

I -ج: دور المعلومات في اتخاذ القرار

I - د: مواقف إتخاذ القرار

I – هـ: الأساليب الكيفية والكمية في اتخاذ القرار

المحور الثاني : نماذج اتخاذ القرار ذات المرحلة الواحدة

تمهيد

II - أ : مكونات نماذج إتخاذ القرار ومصفوفة العائد

II - ب : نماذج اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد

II - ج : نماذج اتخاذ القرار في حالة المخاطرة

II - د : القيمة المتوقعة للمعلومات الاضافية الكاملة

المحور الثالث : مداخل أخرى لإتخاذ القرارات

تمهيد

III - أ : مدخل شجرة القرارات في إتخاذ القرار

III - ب تحليل الحساسية

III - ج : إستخدام مفهوم المنفعة في اتخاذ القرار

المحور الرابع: التحليل اللاحق ونماذج اتخاذ القرار متعدد المراحل

تمهيد

VI-أ اتخاذ القرار باستخدام نظرية بايز

VI -أ-1 مفاهيم أساسية في الإحتمالات الشرطية

VI -أ-2 النموذج البيزي لنتائج المعاينة

VI -ب- جدوى المعاينة والقيمة المتوقعة لمعلومات العينة

مقدمة :

إتخاذ القرار هو عملية تؤدي دورا هاما في ممارسة العمليات الإدارية المختلفة، وعملية إتخاذ القرارات تتغلغل وبصورة مستمرة في نشاط المؤسسة و في جميع عناصر العملية الإدارية من تخطيط، تنظيم، توجيه ورقابة، وهي لا تقتصر على عامل دون غيره أو مستوى إداري دون سواه ، فأي إداري يتوجب عليه أن يمارسها لأداء مهامه، وكي يتسنى له إتخاذ قرارات رشيدة ومناسبة يتطلب أن تتوفر لديه المعلومات الدقيقة في المكان والزمان المناسبين.

إن أهمية نظرية إتخاذ القرار تنشأ بسبب أن عملية إتخاذ القرار معقدة تتداخل فيها عدة عوامل وتتطلب توفر كم معتبر من المعلومات، كما أن المؤسسة باعتبارها نظاما مفتوحا فهي تؤثر وتــتأثر بظروف البيئة الخارجية، حتى مــتخذ القــرار يتأثر بالظروف نفسها، أضف إلى كل هذا مدى التأثير الكبير للعوامل التكنولوجية على عملية اتخاذ القرارات بدءا من تجميع البيانات وتحليلها ومعالجتها بما يساعد على التوصل إلى الحلول الملائمة للمشاكل الإدارية، وساعد على ظهور نماذج كمية وأساليب مناسبة يستخدمها متخذ القرار للوصول للقرار الرشيد والأمثل على ضوء المعلومات المتاحة.

وحيث يواجه متخذ القرار بصورة متكررة خيارات مختلفة تتعلق بمشكلات أو وضعيات تفرض عليه إتخاذ موقف يمثل إختيارا ما، حيث يخضع إختيار أفضل المواقف وبدائل الحلول إعتماد مجموعة من المعايير، وعلى هذا الأساس تأتي هذه المطبوعة البيداغوجية الموجهة أساسا لطلبة السنة الثالثة علوم إقتصادية: تخصص إقتصاد وتسيير المؤسسات وتخصص الإقتصاد الكمي، حيث تتناسب مع مستوى التكوين المقصود، كما يمكنها أن تفيد المهتمين والمهنيين للتحكم في المفاهيم الأساسية والأساليب المعتمدة ومداخل إتخاذ القرار والمعايير المناسبة لمختلف حالاته وظروفه.

ولغرض فهم المقياس واستيعاب محتويته، تم تقسيم المطبوعة إلى: ستة محاور تتوافق مع المقرر الوزاري: حيث خصص المحور الأول لمدخل نظري تمهيدي لنظرية إتخاذ القرار، والثاني حول معايير إتخاذ القرار حالتي التأكد التام وعدم التأكد، والثالث فلمعايير إتخاذ القرار حالة المخاطرة، والرابع والخامس فلمدخلي شجرة القرار والمنفعة المتوقعة، أما السادس فخصص للتحليل البعدي أو اللاحق وإستخدام نظرية بايز والمعينة في إتخاذ القرار.

حيث يحتاج دارس المقياس إلى بعض المكتسبات القبلية الأساسية في: إقتصاد المؤسسة، والإحصاء الرياضي والإحتمالات بالدرجة الأولى.

الفصل الأول: مدخل إلى نظرية القرار

نظرية القرار من النظريات الحديثة التي تمثل أسلوبا متميزا ومتطورا في تحليل المعلومات تحليلا كميا يتفق مع توجهات الإدارة في القطاعات الاقتصادية المختلفة لدراسة العوامل المادية و غير المادية للمشاكل الإدارية بأسلوب علمي متميز سليم وذلك بالإستعانة بالحواسيب وإستخدام الأساليب الكمية المتمثلة بالطرق الإحصائية و بحوث العمليات للوصول إلى قرارات أكثر دقة ومنطقية.

وتعتبر نظرية القرار علما قائما بحد ذاته له موضوعاته و مبادئه و أساليبه العلمية و التي تمثل مدخلا تحليليا يهدف إلى اختيار أفضل البدائل لحل مشكلة ما، وتستخدم نظرية القرار على نطاق واسع وفي العديد من المجالات.

أولا : أهمية القرار وعملية إتخاذ القرار (في المنظمة) : يعد اتخاذ القرار جوهر كل عملية إدارية، حيث شهد عدة تطورات من خلال المدارس الفكر الإداري، من وجهات نظر متباينة ورغم اتفاق جميعهم على مدى أهمية اتخاذ القرار داخل المنظمة، لكن كان لكل منهم فكر ووجهة نظر مختلفة حول تطبيق ونماذج ومراحل اتخاذ القرار، وسنتعرف على اتخاذ القرار من وجهة نظر اهم مدارس الفكر الإداري وهي المدرسة الكمية في اتخاذ القرارات.[1]

حيث تكمن أهمية إتخاذ القرار في إعتبارها جوهر كل عملية إدارية، ونقطة الإنطلاق بالنسبة لجميع العمليات والنشطات الإدارية الأخرى.

وكلما زادت درجة تعقيد البيئة التي تعمل فيها الإدارة كلما زادت أهمية عملية اتخاذ القرار. والقرار يتعلق بالمستقبل، وبالطبع فإن المستقبل غير مؤكد. فكلما زادت درجة تغيير البيئة التي تعمل فيها كلما زادت درجة تعقيد عملية اتخاذ القرارات. تعتبر عملية صنع القرارات أحد الأدوار الأساسية التي يمارسها المدير عند أداء وظائف التخطيط، التنظيم، التوجيه، والرقابة، فعملية إتخاذ القرارات تتم لمعالجة مشكلات قائمة أو لمواجهة حالات أو مواقف معينة محتملة الوقوع أو لتحقيق أهداف مرسومة.

إن القرار هو جوهر العملية الإدارية في أي تنظيم سياسي، إقتصادي أو ثقافي لأن هذا التنظيم يتطلب إصدار الأوامر من جهة وضرورة تنفيذها من جهة أخرى حتى يتم تنفيذ النشاط بإحكام وفعالية للوصول إلى الهدف الذي يسعى التنظيم تحقيقه.

---

[1] – أحلام سعدي، فتيحة بن رية. **دور نظم المعلومات في عملية إتخاذ القرار**. مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر. قسم مالية ومحاسبة. جامعة محمد بوضياف مسيلة.2019/2018.ص17.

والسبب الرئيس وراء الحاجة إلى الحاجة إلى إتخاذ قرارات يكمن في ندرة الموارد وعدم كفايتها للوفاء بمختلف الإحتياجات والرغبات، مع وجود أكثر من بديل لإشباع هذه الاحتياجات والرغبات بدرجات مختلفة ومتفاوتة، الأمر الذي يتطلب ضرورة المفاضلة بين هذه البدائل لاختيار البديل الذي يحقق أفضل أو أحسن عائد أو حلا لهذه المشكلة.

ثانيا : مفهوم القرار : يعني مفهوم القرار أنه الإختيار لبديل واحد من بين بديلين أو أكثر، أما عملية إتخاذ القرار فتشير إلى العملية التي تبنى على الدراسة والتفكير الموضوعي للوصول إلى قرار معين وهو الإختيار بين البدائل على أساس توقعات معينة.[1]

فالقرار هو عمل من أعمال الإختيار والمفاضلة يتمكن بموجبه المدير التوصل إلى ما يجب عمله وما لا يجب عمله في مواجهة موقف معين من مواقف العمل الذي يشرف عليه.

فإتخاذ القرار هو عملية إختيار بديل واحد بين بديلين مختلفين أو أكثر لتحقيق هدف أو مجموعة من الأهداف خلال فترة زمنية معينة في ضوء معطيات كل من البيئة الداخلية والخارجية والموارد المتاحة للمنظمة"[2].

ويشير هذا التعريف إلى الآتي:[3]

1 - ضرورة وجود أكثر من بديل واحد متاح للتصرف، حيث أن وجود بديل واحد يشير إلى عدم وجود مشكلة و من ثم لا توجد عملية اختيار أو مفاضلة و بالتالي لا توجد حاجة لاتخاذ قرار ؛

2 - يجب أن تكون البدائل محتملة الحدوث، لأن ظروف التأكد تجعل عملية الإختيار شكلية و من ثم لا يتحقق جوهر عملية إتخاذ القرار ؛

3- الهدف : إن العنصر الثالث لاتخاذ القرار هو الهدف أو الدافع كمعيار محدد لإختيار البديل المناسب.

وتجدر الإشارة هنا إلى عدم الخلط بين مصطلحي القرار والأمر حيث أن هذا الأخير: " عبارة عن أمر من مستوى إداري إلى مستوى آخر، أو من فرد إلى آخر، ويمكن اعتباره كجزء من القرار

[1] - أحمد محمد غنيم، **إدارة الأعمال**، المكتبة العصرية، المنصورة، مصر، 2002 ، ص20 .

[2] - عبد الغفار حنفي، عبد السلام أبو قحف، **تنظيم وإدارة الأعمال**، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية، مصر، 1993 ، ص : 132.

[3] – عابدي محمد السعيد، **نظرية إتخاذ القرار –دروس وتمارين–**، مطبوعة لطبة علوم التسيير جامعة محمد الشريف مساعدية سوق أهراس، 2017، ص 12.

وليس العكس، بينما يعكس القرار المفاضلة بين البدائل والتقرير والإختيار وحل المشكلة بعد تحديدها مع تطبيق الحل، ورقابة الظروف المرتبطة باختياره.

ويتم اتخاذ القرار المناسب في ضوء نتائج التحليل الكمي من ناحية و بناء على التقدير أو الحكم الشخصي judgement لمتخذ القرار من ناحية أخرى، و ذلك لأن الحكم الشخصي لمتخذ القرار يأخذ في الإعتبار أيضا العوامل التي لم تتم صياغتها صياغة كمية.

ثالثا : مراحل عملية إتخاذ القرار : يمكن تلخيص مراحل عملية صنع القرار بخمس مراحل وهي:[1]

- تحديد طبيعة المشكلة/ الهدف المراد تحقيقه ؛
- تحديد البدائل ؛
- تحليل وتقييم كل بديل ؛
- إختيار البديل الأمثل من البدائل و إصدار القرار ؛
- تنفيذ القرار ومتابعته وتقييمه.

أ- تحديد وتشخيص طبيعة المشكلة: تعرف المشكلة بأنها انحراف عن الأداء المخطط، وتحديد طبيعة المشكلة يعتبر بمثابة الطريق الذي يجب أن يسير عليه متخذ القرار، إذ يتعين على متخذ القرار أن يضبط كل جوانب المشكلة ويفهمها فهما جيدا، (من حيث المكان والزمان والانعكاسات)، فمثلا: إذا كانت المشكلة هي مراقبة جودة منتج معين، فعليه أن يحدد المواصفات الواجب توفرها في هذا المنتج، تحديد المواد الأولية التي تدخل في تركيب هذا المنتج، تحديد متغيرات العملية الانتاجية، مع مراعاة العوامل الموالية عند تشخيص المشكلة المطروحة:

- عدم إحلال التقييم الشخصي والتقدير الذاتي محل البحث العلمي في تحديد المشكلة ؛
- عدم تشبيه المشكلة المطروحة بمشكلة تاريخية تتسم بنفس المظاهر والأعراض ؛
- ضرورة حل المشاكل المعقدة والمزمنة لتجنب استمرارها وتطورها مستقبلا ؛
- الأخذ في الحساب الظروف المحيطة بالمشكلة ونتائج حلها.

كما تقتضي تصنيف المشكلة وتبويبها وتحديد طبيعتها وحجمها ومدى تعقيدها من خلال العناصر التالية:

[1] - محمود حسن الهواسي، وحيدر شاكر البرزنجي. **مبادئ علم الإدارة الحديثة**. دار حورس، الإسكندرية، 2014.ص ص: 41-43. متوفر على الرابط: https://maktabati28.blogspot.com/2020/06/pdf_73.html

- تصنيف وتبويب المشكلة حسب خصائصها، فهناك مشاكل روتينية (غياب العاملين، توزيع الأنشطة، تعطل آلة إنتاج)...ومشاكل غير روتينية (انخفاض الإنتاجية، تراجع رقم العمل، ارتفاع التكاليف، دخول المنافسين جدد، تغير أذواق المستهلكين...الخ) ؛
- تجزئة المشكلة إلى مكوناتها الأساسية مهما كانت درجة تعقيدها ؛
- تحديد البيانات والمعلومات اللازمة ومصادر الحصول عليها ؛
- إستخدام وسائل جمع المعلومات ومعالجتها (نظم المعلومات، قواعد البيانات، التقارير.)...

ب- تحديد البدائل (وضع المشكلة في صورة بدائل): في هذه الخطوة من النادر وجود بديل واحد لأية مشكلة (عمل)، لذلك لا بد من وجود عدة أدلة أو براهين لأي عمل و يتم تحديدها عن طريق البحث العلمي، وفي هذه المرحلة يتم حصر البدائل(الحلول)الممكنة وفق المعلومات المتاح، حيث أن كل بديل ينبغي أن يستوفي الشروط التالية:

- أن يكون لكل بديل القدرة على حل المشكلة أو التقليل من آثارها ؛
- أن يكون كل بديل في حدود الموارد والإمكانات المتاحة ؛
- أن يكون كل بديل قابلا للتقييم.

ج- تحليل وتقييم كل بديل : يتم تحليل و تقييم البدائل بواسطة المفاضلة ومعرفة مزايا وعيوب كل منها، ومدى مساهمة كل بديل في حل المشكلة المطروحة، وهي من أصعب المراحل كون أن دراسة البدائل وتقييمها يبنى على أساس النتائج المتوقعة من كل بديل، والتي لا تظهر بصورة فعلية إلا في المستقبل لذلك على متخذ القرار مراعاة العديد من الاعتبارات عند المفاضلة بين البدائل، نذكر منها:

- تقييم البدائل المفاضلة بينما يتم وفق معايير محددة ومعروفة مثل (التكاليف،الإيرادات، الزمن، المخاطرة.....) ؛
- إستخدام مختلف الطرق الكمية لمعرفة النتائج المتوقعة لكل بديل ؛
- تكاليف تنفيذ البدائل وأثارها على المؤسسة ؛
- توفر الظروف الملائمة لتنفيذ كل بديل.

د- إختيار البديل الأمثل من البدائل وإصدار القرار: وهي عملية الترجيح أو الاختيار لأحد البدائل في ضوء الإعتبارات الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية ودرجة المعرفة والدقة التي يتصف بها متخذ القرار، ويتم الإختيار على أساس دقة المعلومات التي يستند عليها القرار بالإضافة إلى درجة المخاطرة والإمكانات والموارد المتاحة، وكذلك القيود التي لها علاقة بالهدف المراد.

هـــ- تنفيذ القرار ومتابعته وتقييمه: حيث نجد أنه لا تنتهي مهمة متخذ القرار عند تنفيذه بل تتعدى إلى متابعة نتائج التنفيذ، وذلك على مدى نجاح البديل المختار أو الأمثل في علاج المشكلة (تحقيق الهدف المرغوب).

وهناك فرق بين مفهومي صنع القرار Decision Making وإتخاذ القرارDecision Taking ، حيث يخلط الكثيرون بين المفهومين حيث يعتقد أنهما مرادفان لمفهوم واحد، بينما في الحقيقة عملية إتخاذ القرار تعد بمثابة إحدى الخطوات أو المراحل لعملية صناعة القرار، هذه الأخيرة التي تعتبر عملية حركية ديناميكية تتضمن في مراحلها المختلفة نشاطات وتفاعلات متعددة تبدأ من مرحلة التصميم وتنتهي بمرحلة اتخاذ القراروتنفيذه والرقابة عليه وتقييمه ،أي تحديد المشكلة بالطرق المناسبة وجمع البيانات وصولا إلى البدائل المتعددة ومن ثم اختيار البديل ووضعه موضع التنفيذ، وكل هذه العملية تسمى صناعة القرار.

أما إتخاذ القرار فيأتي كمرحلة من ضمن مراحل تلك العملية وهو غالبا ما يشار إليه بمرحلة إختيار البديل المناسب- أي اتخاذ قرار، وبذلك فإن مفهوم صنع القرار لا يعني اتخاذ القرار فحسب وإنما هو عملية معقدة للغاية تتداخل فيها عوامل متعددة وتتضمن عناصر عديدة : نفسية، سياسية، إقتصادية وإجتماعية.

رابعا : أنواع وتصنيفات القرارات : تصنف القرارات الإدارية وفقا لعوامل متعددة أهمها، تتعدد القرارات في المؤسسة بحسب الغرض، الهدف، المشكلة، المدة والمستوى التنظيمي، وعلى هذا الأساس، تم إعداد تصنيفات مختلفة للقرارات بغية تسهيل دراستها ومعالجتها، ومن أهم هذه التصنيفات نجد:

أ- تصنيف القرارات تبعا لهدفها أو الغرض منها : حسب (Igor. Ansoff) يمكن تقسيم القرارات على هذا الأساس إلى ثلاثة أنواع، حيث لهذه القرارات ميزات متعددة: الفترة الزمنية، التكرار، مستويات اتخاذ القرار، درجة و عدم التأكد من المعلومات:[1]

1- قرارات إستراتيجية **Strategic Decisions** :.تمس هذه القرارات المنظمة ومحيطها وأهداف الشركة في الأمد البعيد وكينونتها وسياساتها الرئيسة والشكل المرغوب للمنظمة في المستقبل وبعبارة أخرى فهي القرارات التي تحدد ما سوف تكون عليه المنظمة في المستقبل مثل حجمها، مركزها التنافسي، حصتها في السوق... إلخ.و هذا النوع من القرارات عادة ما يتم اتخاذه في مستويات الإدارية العليا. نظرا لأهمية هذه القرارات للمنظمة، فهي تحتاج إلى دراسة و تركيز شديد، نظرا لاعتمادها على التوقعات المختلفة.

[1] – عابدي محمد السعيد، مرجع سابق، ص ص20-22.

فهي القرارات التي تعنى بكيان التنظيم ومستقبله وعلاقاته بالبيئة المحيطة، ولها أثار وأبعاد كبيرة على المؤسسة وعلاقاتها المتبادلة مثل: الأهداف العامة، الوضع التنافسي، الإستراتيجيات، خيارات السوق...الخ، وأهم ما يميز هذه القرارات أنها:

- تتصف بدرجة عالية من المركزية، حيث يتم اتخاذها في قمة الهرم التنظيمي بواسطة الإدارة العليا ؛
- تتميز بالثبات النسبي وتغطي فترة طويلة الأجل ؛
-تستهدف إستغلال الفرص أو تجنب التهديدات ؛
-تتطلب موارد معتبرة وحجما كبيرا من المعلومات ؛
- تؤخذ في ظل ظروف المخاطرة الشديدة وعدم التأكد.

2- قرارات تكتيكية **Tactical Decisions** : وهي القرارات والإجراءات والأساليب التكتيكية، تهتم بنوع وبنية المؤسسة، تنظيمها، الحصول على الموارد الضرورية للمؤسسة، فهي القرارات المتعلقة بإعداد الخطط والموازنات واستخدام الموارد المالية البشرية والمادية بهدف تنفيذ القرارات الإستراتيجية، مثل : تخصيص الموارد، تقرير الموازنات، تقسيم المهام والوظائف، تحديد مسار العلاقات بين العاملين، توزيع السلطة، تنظيم العمل...الخ. ويتصف هذا النوع من القرارات بما يلي:

– لا مركزية نسبية وتفويض السلطة، فتتخذ في مستوى الإدارة الوسطى الوظائف، الوحدات) ؛
-تتميز بالتغير وتغطي فترة زمنية متوسطة ؛
-تتعلق بتعزيز نقاط القوة ومعالجة مكامن الضعف ؛

تسود هذه القرارات ظروف تتسم بالمخاطرة أوعدم التأكد النسبي.

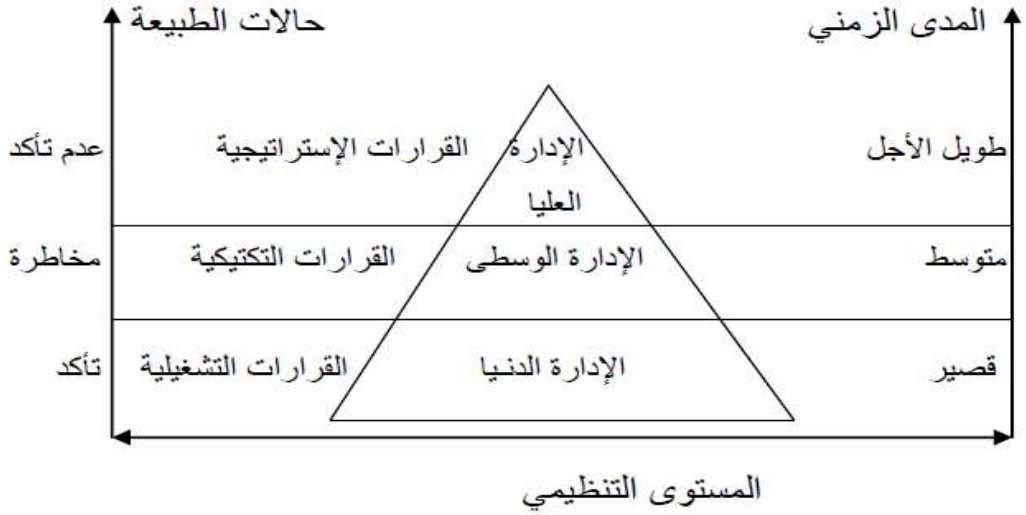
3- قرارات تشغيلية (تنفيذية) **Operational Decisions** : ترتبط هذه القرارات بالإدارة التنفيذية أو المباشرة، تعالج في الغالب الأمور اليومية أو الأسبوعية: على مستوى المصلحة، الوظيفة، ومراقبة العمليات العادية والمتكررة، وتكون في شكل إجراءات وقواعد عمل تخص الوظائف أو مراكز العمل الفردية، مثل: تشكيل فرق العمل، برامج العمل، جدولة الإنتاج، مراقبة الجودة، إعداد الطلبيات، مراقبة المخزون، ضبط توقيت الموظفين، تشغيل الآلات، مراقبة المنتوج وتوزيعه....، وتتميز هذه القرارات بما يلي:

- تعتبر هذه القرارات من اختصاص الإدارة التنفيذية أو المباشرة في مستوى الإدارة الدنيا ؛
- هذه القرارات قصيرة المدى كونها تتعلق بأسلوب العمل الروتيني وتتكرر باستمرار؛
- لا تحتاج لمزيد من الجهود أو البحث أو الإبداع من قبل متخذيها ؛

- يتم اتخاذها في ظل الخبرات السابقة وبطريقة فورية حيث تتصف بالتأكد.

ويمكن توضيح هذا التصنيف وأهم خصائصه في الشكل التالي:

شكل(1): القرارات والمستوى التنظيمي.



المرجع : يحي دريس، **دور إقامة نظام وطني للمعلومات الإقتصادية في دعم متخذي القرار –حالة الجزائر–**، رسالة ماجستير في علوم التسيير غير منشورة، جامعة المسيلة 2006، ص22 وص40.

- عابدي محمد السعيد، نظرية إتخاذ القرار –دروس وتمارين– مطبوعة لطبة علوم التسيير جامعة محمد الشريف مساعدية سوق أهراس، 2017، ص 20.

ب– تصنيف القرارات تبعا لطبيعة المشكلة: تقسم القرارات حسب H.Simon على أساس طبيعتها من حيث تكرارها إلى نوعين:[1]

1– القرارات **المبرمجة/المهيكلة Programmed Decisions** : يقصد بها القرارات التي تقوم باتباع برنامج محدد وتتناول مشكلة متكررة أو اعتيادية ثم تصبح بعد فترة ذات طبيعة متكررة تعالج مشاكل متكررة بين فترة وأخرى وتتبع إجراءات معينة متفق عليها في التنفيذ، مثل :إعداد الطلبيات، شراء المواد الأولية، دفع الأجور والتعويضات، منح الإجازات...الخ .وبالتالي تكون إجراءات اتخاذ القرار معدة مسبقا، فلا يتطلب اتخاذها المرور بتحديد المشكلة وتصميم الحل، بل يتم اتخاذها بشكل فوري، ووفق معايير مبرمجة سلفا.

[1] – المرجع : بلعجوز حسين، **مدخل لنظرية القرار**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون سنة نشر، ص ص: 101–102.

ولا يحتاج اتخاذها إلى جهد وإبداع فكري من قبل متخذ القرار، وإنما يمكن تقريرها بشكل فوري وتلقائي مثل القرارات المتعلقة بمنح الموظف إجازة، جدولة الإنتاج، رقابة المخزون...إلخ.

2- القرارات **غير المبرمجة/غير المهيكلة Nonprogrammed Decisions** : تتميز هذه القرارات بأنها ذات طبيعة هامة ومعقدة تعالج حالات جديدة ذات آثار بعيدة على المنظمة، كالتحول في سياسات الإنتاج من الإنتاج المستمر إلى الإنتاج حسب الطلب، أو تحديد أماكن مصانع جديدة وغيرها، لذلك فإن مثل هذه القرارات يصعب اتخاذها بشكل فوري لأنها تتطلب جهدا فكريا ووقتا كافيا لجمع المعلومات والقيام بالدراسات، مثل :إنشاء وحدة جديدة، توسيع الطاقة الإنتاجية، قرار الإندماج أو التكامل...الخ.

ج- تصنيف القرارات بحسب ظروف إتخاذ القرار: وفقا لهذا التصنيف يمكن تقسيم القرارات إلى :[1]

- القرارات في حالة التأكد التام: هي القرارات التي تؤسس على بيانات متاحة ودقيقة وكاملة والنتائج المتوقعة منها مضمونة ومؤكدة.

- القرارات في حالة عدم التأكد: تتخذ هذه القرارات في ظروف لا تعلم فيها الإدارة مسبقا إمكان حدوث أي من المتغيرات أو الظروف المتوقع وجودها بعد اتخاذ القرار، وذلك بسبب عدم توافر المعلومات والبيانات الكافية وبالتالي صعوبة التنبؤ بها.

- القرارات في حالة المخاطرة: هي القرارات التي تتخذ في ظروف و حالات محتملة الوقوع وبالتالي على متخذ القرار أن يقدر الظروف والمتغيرات محتملة الحدوث في المستقبل، وكذلك درجة إحتمال حدوثها.

د- تصنيف القرارات بحسب معيار طبيعتها: نميز بين قرارات تنظيمية وقرارات شخصية(فردية) :

- قرارات تنظيمية: هذه القرارات تتعلق مباشرة بعمل المنظمة و لنشاطها وتتخذ من قبل المدير أو من مجموعة من الأفراد العاملين في المنظمة، ويكون مصدر هذه القرارات السلطة الرسمية التي يتمتع بها المدير أو الأفراد وانتماؤهم للمنظمة وليس بصفتهم الشخصية.

* قرارات فردية: تتميز بأنها ليست ذات صفة رسمية وإنما لها صفة شخصية ترتبط بالفرد الذي يتخذها، وبالتالي فإن آثرها تعود على هذا الفرد بالذات دون غيره.

خامسا : المعلومات وإتخاذ القرار الإداري : إن عملية إتخاذ القرار وإختيار البديل المناسب من بين البدائل المتاحة، عملية نسبية حيث أن الأفضلية تكون على أساس المعطيات الموجودة والمعايير

[1] - يحي دريس، دور **إقامة نظام وطني للمعلومات الإقتصادية في دعم متخذي القرار -حالة الجزائر-**، رسالة ماجستير في علوم التسيير غير منشورة، جامعة المسيلة 2006، ص24.

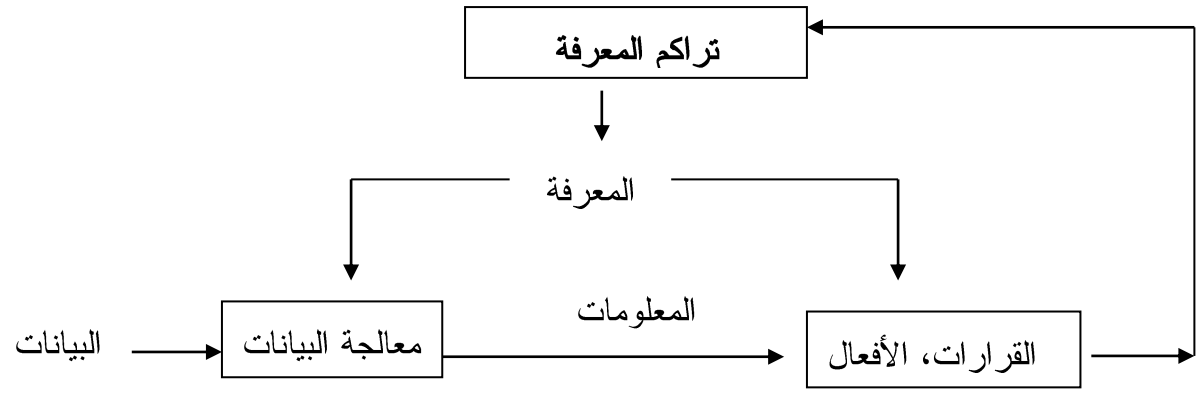
المستخدمة، وتتغير الأفضلية بتغير المعطيات أو المعايير المستخدمة والمعتمدة وهذه هي فكرة الرشادة المحدودة في التسيير.

تعتبر البيانات والمعلومات مادة القرار الإداري ويتوقف نجاح القرار على مدى صحة ودقة البيانات كمادة خام ودقتها وطريقة تنظيم تأمينها وتخزينها ونقلها إلى المراكز التي تحتاج إليها لتحويلها إلى معلومات، كما يحتاج صانع القرار إلى تدوير المعلومات بالتغذية العكسية من خلال متابعة تنفيذ القرار والنتائج المترتبة عنه.

ولهذا فإن توافر المعلومات الصحيحة بالكمية والنوعية الملائمتين وبالتوقيت المناسب تمثل العمود الفقري لاتخاذ القرار حيث يعد الأساس في تحديد البدائل وإختيار البديل المناسب، فكلما زادت جودة المعلومات المتاحة وكفايتها ومقدار دقتها في عرضها وشرحها للحقائق المتملقة بالظاهرة موضوع الدراسة زادت القدرة على اتخاذ القرارات الناجحة، ولتأمين ذلك لابد من وجود وتصميم نظام معلومات بطريقة منظمة تعمل على تأمين المعلومات المتعلقة بماضي الإدارة وحاضرها وتوقعات المستقبل بالنسبة لها، مع محاكاة الواقع موضوع البحث وتخدم بأفضل ما يمكن عملية إتخاذ القرار.[1]

يوضح الشكل التالي عملية تراكم المعرفة و ارتباط القرارت بالمعلومات و البيانات

الشكل(2): قرارات المؤسسة وعلاقتها بالبيئة وتراكم المعرفة



المرجع: بلعجوز حسين، مدخل لنظرية القرار، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون سنة نشر، ص 71. بتصرف

إن القرارات الحديثة اليوم لا تعتمد على المعلومات فحسب بل على تقنيات التحليل والنمذجة والبحث عن الأمثلية في الحلول المقترحة وهذا ما تستطيع أن تقدمه منظومات وتقنيات المعلوماتية.

[1] – عابدي محمد السعيد، مرجع سابق، ص19.

فالبيانات تمثل المادة الأولية لا يمكن إتخاذ قرارت من خلالها ومدخلات للمعلومات التي تمثل مخرجات يتم إتخاذ القرارات المناسبة بناء عليها.[1]

سادسا : بيئة إتخاذ القرار: بيئة القرار هي المناخ العام الذي يتخذ في ظله القرار، وهي تمثل العوامل والمؤثرات الكمية والنوعية المحيطية بأي مركز قرار (منظمة)، حيث أن أكبر ما يميز ظروف هذه البيئة هي الديناميكية وعدم الإستقرار.

أ- حالات ومواقف بيئة اتخاذ القرار : إن تعدد ظروف البيئة التي يتم في ظلها اتخاذ القرار من حيث درجة التعقد والتنفيذ والتغيير، وكذا إختلاف حجم ونوع وطبيعة المعلومات المتاحة أدى إلى التمييز بين ثلاث حالات ومواقف هي :حالة التأكد، حالة المخاطرة وحالة عدم التأكد.

- **حالة التأكد التام (Certainty state) :**هي الحالة التي تكون فيها البيانات والمعلومات اللازمة لاتخاذ القرار متاحة ومعلومة على وجه الدقة، ولا يوجد أي احتمالات للأحداث المتوقعة (ذاتية أو موضوعية)، وبالتالي يكون متخذ القرار مدركا إدراكا كاملا لكل البدائل ونتائجها، وبمعنى آخر، على دراية تامة بالمستقبل ومن ثم يعلم علم اليقين بأنواع المتغيرات وسلوكياتها وتأثيراتها الكمية والكيفية على المشكلة ونتائج حلها بهذا الشكل أو ذاك.

وفي حالة التأكد تستخدم نماذج محددة وقياسات ثابتة كالأحجام والوزن والكميات والأسعار الثابتة.....، وتسمى هذه الحالة بحالة التأكد لأن متخذ القرار يكون متأكدا من نتائج قراره، هذا يعني أن إحتمال حصوله على النتائج هو واحد صحيح أي 100 % وبناءا على ذلك فإنه تتميز عملية اتخاذ القرار في هذه الحالة بالسهولة، كما أن البيئة الخارجية لا تؤثر على نتائج القرار ولو أن هذه الحالة تعتبر غير واقعية بشكل كبيرأو ترتبط بالمسائل البسيطة.

- **حالة المخاطرة (Risky State) :** وتفترض هذه الحالة، أن متخذ القرار يعلم بالظروف والعوامل والمتغيرات التي يمكن أن تحدث خلال الفترة التي يغطيها القرار والتي تؤثر على المشكلة، ولكنه لا يعلم ولا يمكنه التنبؤ على وجه الدقة بالحدث المنتظر وقوعه، واتجاهات تغير مؤشراته، وتظهر مسألة مزدوجة:
  - تحديد الظروف أو المتغيرات والنتائج التي يمكن أن تحدث بالمستقبل بشكل شمولي ودقيق ؛

[1] – محمد الصيرفي، **نظم المعلومات الإدارية**، مؤسسة حورس، الطبعة الأولى، 2005 ، ص: 128.

- تحديد إحتمال وقوع كل منها، حيث تتميز حالة المخاطرة هذه عن غيرها بمعرفة احتمالات حالات الطبيعة .وسواء كانت هذه الاحتمالات موضوعية أي مبنية على أسس علمية، أم غير موضوعية ومعتمدة على التقديرات الذاتية لمتخذ القرار.

فهي الحالة التي يتوافر فيها قدر من البيانات والمعلومات عن البدائل وحالات الطبيعة، لكن النتائج مرتبطة بالإحتمالات الخاصة بالطرق المتوقعة الحدوث مستقبلا، لذا فإن متخذ القرار يقوم بإعداد توزيع احتمالي مبني على دليل موضوعي عادة (مستمد من الماضي) لتقرير نتائج كل بديل وحالات الطبيعة، وفي حقيقة الأمر للمخاطرة درجات تصاحب القرارات، فكلما ازدادت جودة ودقة المعلومات الخاصة بنتائج كل بديل كلما كانت الحالة أقرب إلى التأكد وانخفضت درجة المخاطرة والعكس، وفي كل الأحوال فإن معظم القرارات التي تصنعها المؤسسات تحمل قدرا من المخاطرة.

- حالة عدم التأكد (Uncertainty State) : هي الحالة التي لا يتوفر فيها قدر كافي من المعلومات والبيانات ومن الصعب تقدير الإحتمالات للمجالات المختلفة، وفي مثل هذه الحالة يمكن الإعتماد على الخبرة الماضية، وهي الحالة تعلم فيها العوامل والمتغيرات التي ستقع في المستقبل ولكن لا يمكن التنبؤ باحتمال وقوعها، في هذه الحالة لابد من اللجوء إلى التقديرات الشخصية، وما يطبع القرار بطابع ذاتي، يتعلق بالسلوك الشخصي لمتخذ القرار، وحالته النفسية، ومدى تفاؤله أو تشاؤمه من المستقبل ومدى ميله لتعظيم العائد بالمجازفة أو تقليل الخسارة بالحذر والتحفظ.[1]

وعدم القدرة على تقدير إحتمال حدوث كل حالة طبيعة لعدم وجود أية بيانات أو لأن متخذ القرار ليس لديه ثقة في الإحتمالات الشخصية، ولذلك فإنه يفضل أن يعمل كما لو كان لا يعرف أي احتمال لحدوث البدائل، ولذلك تعرف هذه الحالة بظروف اللايقين لاتخاذ القرارات حيث القرار جديد من نوعه ولا توجد سابقة يمكن لمتخذ القرار الإعتماد عليها.

وقد لخص Ducan ظروف وحالات إتخاذ القرار، كما هو في الجدول التالي:

الجدول(1): معايير التمييز بين حالات ومواقف إتخاذ القرار (حالات الطبيعة)

المعيار	التأكد	المخاطرة	عدم التأكد
المعلومات عن الأحداث المستقبلية	معروفة بشكل عام	معروفة جزئية	غير معروفة تماما
الإحتمالات	معروفة 100 %	إحتمالية	غير معروفة (مجهولة)

[1] – عابدي محمد السعيد، مرجع سابق، ص ص: 54–57.

حالات الطبيعة	واحدة	أكثر من واحدة ومعروفة	أكثر من واحدة وغير معروفة
النتائج	محددة	إحتمالية يمكن تحديدها	غير مؤكدة ولا يمكن تعيينها
نوع الإحتمالات	محددة	موضوعية	ذاتية

المرجع : بلعجوز حسين، **مدخل لنظرية القرار**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون سنة نشر، ص115.

ب- ظروف إتخاذ القرار : وقد صنفها Ducan حسب العوامل والمؤثرات في بيئة القرار إلى :[1]

- **الظروف البسيطة :** وهي الظروف التي تكون فيها العوامل والمؤثرات عند أخذ القرار قليلة متشابهة، وتبقى دون تغيير في مراكز القرار ؛

- **الظروف المعقدة :**هي الظروف التي تكون فيها العوامل والمؤثرات كثيرة، غير متشابهة ولكن تبقى ثابتة في مراكز إتخاذ القرار.

- **الظروف المستقرة :** هي تلك الظروف التي تبقى فيها العوامل والمؤث ا رت الواجب أخذها بالإعتبار عند إتخاذ القرار نفسه دون تغيير.

- **الظروف المتغيرة :** هي ظروف تتغير فيها عوامل ومؤثرات إتخاذ القرار بصورة كبيرة وغير متوقعة.

والجدول التالي يوضح ظروف وعوامل تغير بيئة القرار

الجدول (2) : ظروف وعوامل تغير بيئة القرار وتأثيرها على درجة التأكد

الظروف /العوامل المؤثرة	بسيطة	معقدة
مستقرة	العوامل والمؤثرات قليلة، متشابهة وثابتة **(حالة التأكد)**	العوامل والمؤثرات كثيرة غير متشابهة وتبقى ثابتة **(حالة المخاطرة)**
متغيرة	العوامل والمؤثرات قليلة، متشابهة ومتغيرة باستمرار **(حالة المخاطرة)**	العوامل والمؤثرات كثيرة غير متشابهة ومتغيرة باستمرار **(حالة عدم التأكد)**

المرجع : بلعجوز حسين، **مدخل لنظرية القرار**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون سنة نشر، ص114.

[1] – كاسر نصر منصور، **الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الإدارية**، الطبعة الأولى، دار حامد، عمان، الأردن، 2006، ص 53.

سابعا : أساليب وفنيات إتخاذ القرارات والمتطلبات الأساسية لإستخدامها: تستخدم الأساليب في عملية اتخاذ القرار في الوصول إلى القرار المناسب ولتقديم معايير معينة تكون الأساس في تحديد مدى فاعلية القرار المتخذ ونجاحه، وتتعدد أساليب وفنيات اتخاذ القرارات و تتنوع في صعوبة استخدامها أو سهولتها بالنسبة للجهد والكلفة والوقت والدقة في تقديم النتائج.

إن أساليب اتخاذ القرارات تتعدد وتتنوع في صعوبة اتخذها أو سهولتها بالنسبة للجهد والكلفة والوقت والدقة في تقدير النتائج ويعد الحدس والحكم الشخصي إتجاه مشكلة معينة وإيجاد الحل الملائم لها من أسهل أساليب إتخاذ القرار، ثم تتدرج تلك الوسائل في الصعوبة والتعقيد عند إستخدام الأساليب الكمية الحديثة في إتخاذ القرارات.

أ- الأسلوب الوصفي والحكم الشخصي : يبنى على وصف الحقائق والعلاقات الموجودة بين عوامل ومتغيرات حالة معينة أو مشكلة قائمة .من أهم الأساليب وتعتبر أبسط الأساليب و تقوم على نظرة متخذ القرار الخاصة وتأثره بمجريات المشكلة وأحداثها، وخبرته السابقة وخلفياته الثقافية والمعلومات المتوفرة لديه. إلا أن هناك عوامل قد تتفاعل وتجعل هذا الأسلوب يفتقد للأساس العلمي الصحيح. الذي يقلل كثيرا من التقديرات الشخصية واحتمالات الوقوع في الخطأ.

ب/ الأساليب الكمية : حيث تعتبر من أفضل الأساليب في اتخاذ القرار ذلك لأنها تأخذ منحى علمي معتمد على المعلومات والبيانات المتوفرة، وهي تساعد الإدارة على اتخاذ القرار الرشيد بأسلوب علمي منطقي دون تدخل التأثير التكويني والنفسي لمتخذ القرار، ويعتمد الأسلوب الكمي في اتخاذ القرار على استخدام الطرق الرياضية والإحصائية وبحوث العمليات وتقنيات الحاسوب وتحليل البيانات والمعلومات للوصول إلى القرار المناسب بعيدا عن الحدس و التخمين الشخصي.

فهي أساليب تمكن متخذ القرار من تقدير احتمالات المستقبل وتقدير الظروف المتغيرة وغير المؤكدة وإيجاد البدائل المناسبة لحل المشكلة محل القرار ، وهذه الأساليب الكمية تكون فعالة أكثر من خلال تكاملها مع أساليب الحكم الشخصي بالنسبة للجوانب والإعتبارات التي لا يمكن التعبير عنها بصورة كمية.

1- أسلوب مراجعة القوائم : الذي يقوم على عدد كبير من العوامل التي تؤثر على نتائج القرار، والتي تكون في مجملها إيجابية حتى يتم اختيار بديل ما بعد فحص هذه القوائم، وأهم الإستخدامات في التحليل والتسيير المالي والمحاسبة وغيرها من الأدوات المالية والإقتصادية: ومن أمثلتها طريقة تحليل نقطة التعادل.

2 – الأسلوب المعياري : الذي يتضمن بعض التقنيات الكمية المستخدمة في اتخاذ القرار، ويستخدم هذا الأسلوب في حالات المخاطرة وعدم التأكد.كما يمكن من دراسة العلاقات التي تربط بين المتغيرات والعوامل المختلفة التي تؤثر في اتخاذ القرار. وعلى تحديد النتائج التي يعطيها كل قرار بشكل كمي. ومن بين الطرق المعيارية : طريقة مصفوفة العائد، طريقة شجرة القرارات وطريقة ونماذج الإحتمالات، عن طريق تسجيل عدد مرات حدوث حدث معين والإستفادة منه في التوصل إلى توقعات سليمة للمستقبل كما يمكن الاحتفاظ بالبيانات التاريخية لنشاطات ومشاكل معينة لتكون معيارا تستند إليه في حساب الإحتمالات.

3- أسلوب تحليل المنافع والتكلفة : لتقويم ومفاضلة المشاريع الإقتصادية من حيث المردودية، أسلوب المدخلات والمخرجات على مستوى المشروع والذي يستخدم في تخطيط الإنتاج للمشروعات الكبيرة التي تحتوي على عدة أقسام أو فروع إنتاجية، أي تحديد الخطة الإنتاجية لتغطية حاجات الإستخدام الداخلي للمشروع من كل منتج، وتحقيق التنسيق بين الأقسام المختلفة وتؤمن حاجات السوق أو الطلب النهائي في الوقت نفسه.

4– أسلوب التحليل الحدي : الذي يقوم بالمفاضلة بين البدائل المطروحة ومن أهم المعايير التي يستخدمها هما معياران: التكلفة الحدية والعائد الحدي لتحديد العائد الأقصى من خلال تحديد ما إذا كان اتخاذ القرار معين سوف يؤدي إلى تحسين وضع المؤسسة. كما يسعى هذا التحليل إلى معرفة مقدار الزيادة أو النقص التي تحدث عن إضافة عنصر واحد من عناصر الإنتاج التي تسيطر عليه الإدارة مع بقاء العناصر الأخرى ثابتة.كما يساعد في تقدير أحداث المستقبل.

5ــ أسلوب الإقتصاد القياسي والسلاسل الزمنية ومعادلات الانحدار: والتي تسمح ببناء ووضع قوالب على شكل نماذج رياضية للنظريات الإقتصادية المختلفة، على شكل معادلات خطية بسيطة ومتعددة أو غير خطية (كثيرات حدود ودوال أسية ولوغارتمية...) وتسمح لمتخذ القرار في إطارها من إيجاد الحلول المناسبة والقيم المثلى على المستوى الجزئي والكلي، مثل تحليل سلوك المستهلك والمنتج ودوال الإستهلاك والإنتاج والإدخار والإستثمار والطلب على النقود، وغيرها.....

6– أساليب بحوث العمليات : تعد نماذج بحوث العمليات من أهم النماذج التي تساعد في اتخاذ القرارات حيث أنها تعتمد على الطريقة العلمية في حل المشاكل و تتناول الجوانب المختلفة للإدارة العلمية للتنظيم .

ومن الخصائص المميزة لبحوث العمليات أنها تعتمد على منهج متكامل لتحليل المشكلات ودراستها، وذلك بالتعرف على الجوانب المختلفة التي تحكم المشكلة المدروسة والأهداف المراد تحقيقها والبدائل التي تؤدي إلى الوصول إلى هذه الأهداف... الخ. وذلك بإستخدام الطرق الكمية الملائمة.

وهي عبارة عن نماذج رياضية و نماذج البحث والإستقصاء ونماذج المحاكاة التي تحاكي سلوك النظام خلال فترة من الزمن لتحليل البيانات والمعلومات، للوصول إلى القرار المناسب. ويمكن أن يستخدم في الصناعة والتجارة في مجال الإنتاج، التسويق ،إدارة المشتريات، والمخازن الرقابة الإدارية . وتتضمن بحوث العمليات أهم الأساليب التالية:

- البرمجة الخطية لتوزيع الموارد المادية والبشرية بين أفضل الاستخدامات المتنافسة لتحقيق الهدف. كما توجد ضمن بحوث العمليات أسلوب برمجة الأهداف الذي يساعد على إدخال أكثر من هدف في اعتبار عند وضع صياغة نموذج البرمجة ؛
- أسلوب شبكة الأعمال لتخطيط ومراقبة تنفيذ مشاريع والأعمال لتقليل التكاليف والزمن المطلوب لإنجاز عمليات المشروع.

– تحليل نماذج الصفوف (خطوط الانتظار) لمعالجة مشاكل الانتظار التي ترافق بعض الأعمال، مشاكل الصيانة والإصلاح لتعطل الآلات وتنظيم العمل وتحديد عدد العاملين المناسب ومراكز تلبية الخدمة. كما تساهم في تحديد مجموع تكلفة الإنتظار وتكلفة زيادة تسهيلات الخدمة المطلوبة لخدمة العملاء.

– نظرية المباريات التي تستخدم في الحالات والمواقف التي تتميز بوجود الصراع بين الوحدات المتنافسة المستقلة سواء كانت أفراد أو مؤسسات، حيث يعمل المتنافسون على تحديد أفضل الإستراتيجيات التي تمكن تعظيم الأرباح وتقليل الخسائر، ثم اختيار هذه الإستراتيجية حسب ردود الفعل التي يمكن أن تحدث و التصرفات التي يتوقع القيام بها.

– البرمجة الديناميكية وهي أسلوب لإيجاد الحل الأمثل لأنواع معينة من مسائل القرار المتتابع عن طريق البدء بحل المشكلة من نهايتها والاتجاه نحو بدايتها بحيث يتم حل كل مشكلة فرعية.

– أسلوب برمجة الأهداف الذي يساعد على إدخال أكثر من هدف في اعتبار عند وضع صياغة نموذج البرمجة.

– أسلوب التماثل والمحاكاة: الذي يستخدم لإيجاد الحل للمشاكل التي يصعب و ضعها في قالب رياضي سهل الحل، وذلك لسبب تعدد و كثرة المتغيرات والقيود فيها،أي محاولة إيجاد صورة طبق الأصل لنظام موضع الدراسة أي التنبؤ بالطريقة التي يعمل بها النظام.

وتحتاج دراسة المشاكل وتحليلها لتوفر بعض المتطلبات الأساسية لإستخدام أساليب تسهل صياغتها في نماذج معينة و تحليلها، والإلمام بشكل عام بمستوى الدراسة الرياضية وتطبيقاتها بدون أن يكون متخصصا، أما في الحالات العملية المعقدة التي تتطلب التعمق في التطبيقات الرياضية، فيتم الإستعانة بالمتخصصين في هذا المجال، إضافة إلى الجانب المتعلق بنظم المعلومات نظرا للدور الأساسي الذي تؤديه في توفير البيانات والمعلومات بالدقة المطلوبة والأوقات الملائمة والكميات اللازمة لاتخاذ القرار الناجح.

تمارين محلولة حول الفصل الأول:

التمرين الأول:

أجب على الأسئلة التالية:

أ- في مرحلة تقييم البدائل ما هي العناصر التي تؤخذ بعين الإعتبار حين المفاضلة بينها ؟

ب- ما هي العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار؟:

ج- ما هو الفرق بين البيانات والمعلومات؟

د –أرسم مخططا يمثل العلاقة بين مختلف تقسيمات وأنواع القرارات في المنشأة، موضحا هرم اتخاذ القرارات وفي المحورين العموديين كلا من المدى الزمني لها وحالات الطبيعة (البيئة المحيطة بالقرار).

هـ – قم بتصنيف أنواع القرارات التالية:

- أساليب الإشراف والرقابة على العمليات ؛
- ابتكار نوع جديد من السلع، غزو الأسواق الجديدة، قرارات التوسع، قرارات الإندماج ؛
- تحديد مستويات التشغيل أي حجم الإنتاج ومستويات المخزون والتخزين ؛
- قرارات تخصيص الموارد على إستراتيجيتها البديلة الخاصة بالفرص المرتبطة بالسلع والسوق ؛
- قرار إعادة طلب شراء نوع معين من المواد الخام أو قرارات التعيين والتوظيف والإيجارات ؛
- جدولة الإنتاج وجدولة إستخداماتها وتشغيل الموارد ؛
- القرارات الخاصة بإجراءات توزيع الموارد على إستخداماتها البديلة ؛
- قرارات إختيار مزيج السلعة – السوق Mix product – Market التي تساعد على تعظيم معدل العائد على الإستثمار ؛
- القرارات التنظيمية المرتبطة بتدفق المعلومات وتحديد الحريات والصلاحيات المخولة للأفراد (السلطة) وكذلك المسؤولين ؛

– توزيع الموارد المتاحة على الأنشطة الوظيفية الرئيسية ؛

– القرارات الخاصة بتنظيم وتملك وتنمية الموارد ؛

– القرارات الخاصة بخطوات تنفيذ وتدفق الأعمال والأنشطة وتوزيع الخدمات والتسهيلات بين الأقسام أو الوحدات التنظيمية ؛

– القرارات الخاصة بالتسعير وسياسة التنمية والبحوث..... الخ .

حل التمرين الأول: الإجابة على الأسئلة:

أ- في مرحلة تقييم البدائل ما هي العناصر التي تؤخذ بعين الإعتبار حين المفاضلة بينها ؟

بعد القيام بتحديد البدائل التي يمكن للشركة أن تقوم بها يأتي دور تقييم هذه البدائل وذلك من خلال مقارنتها مع الأهداف الموضوعة ومن ثم مقارنة البدائل مع بعضها البعض.

في حال المفاضلة يجب الأخذ بعين الاعتبار النواحي التالية :

أ- إمكانية تنفيذ البديل ومدى توفر الإمكانيات المادية والبشرية اللازمة لتنفيذه .

ب- التكاليف المادية لتنفيذه والأرباح التي يتوقع تحقيقها والخسائر التي يمكن أن تتولد عنه .

ت- اختيار البديل الذي يؤدي إلى الاستغلال الأمثل لعناصر الإنتاج المادية والبشرية المتاحة بأقل مجهود ممكن .

ث- اختيار البديل الذي يضمن تحقيقه السرعة المطلوبة.

ب- ما هي العوامل المؤثرة في عملية إتخاذ القرار؟

1. تأثير البيئة الخارجية : إن المنظمة تشكل خلية من خلايا المجتمع فهي تتأثر به بشكل مباشر أو غير مباشر، ومن أهم الظروف التي تؤثر على عملية اتخاذ القرار ظروف اقتصادية، سياسية، اجتماعية، تقنية، والقيم والعادات، ويضاف إليها مجموعة من القرارات التي تتخذها المنظمات الأخرى في المجتمع سواء أكان منافسة للتنظيم أو متعاملة معه.
2. تأثير البيئة الداخلية: يتأثر القرار بالعوامل البيئية الداخلية في المنظمة من حيث حجم المنظمة ومدى نموها وعدد العاملين فيها والمتعاملين معها ويظهر هذا التأثير بنواح أساسية متعددة ترتبط الناحية الأولى بالظروف الداخلية المحيطة باتخاذ القرار وترتبط الناحية الثانية بتأثيره على مجمعة الأفراد في المنظمة , الناحية الثالثة فتتعلق بالموارد المالية والبشرية والفنية .

3. تأثير متخذ القرار: تتصل عملية اتخاذ القرار بشكل وثيق بصفات الفرد النفسية ومكونات شخصيته وأنماط سلوكه التي تتأثر بظروف بيئة مختلفة، كذلك فإن مستوى ذكاء متخذ القرار وما اكتسبه من خبرات ومهارات وما يملك من ميول وانفعالات تؤثر في اتخاذ القرار.
4. تأثير ظروف القرار: تختلف مواقف اتخاذ القرار الإداري من حيث تأكد الإدارة أو متخذ القرار من النتائج المتوقعة للقرار ويقصد بالموقف الحالة الطبيعية للمشكلة من حيث العوامل والظروف المحيطة بالمشكلة والمؤثرة عليها ومدى شمولية البيانات ودقة المعلومات المتوفرة للإدارة عنها.

ج- ما هو الفرق بين البيانات والمعلومات؟ :-

البيانات هي :- المادة الخام أو معلومات قبل معالجتها، وهي مجموعة من الحقائق والمشاهدات يتم جمعها من مجتمع احصائي معين وإدخالها إلى الحاسوب لمعالجتها وإخراج النتائج والنتائج هي المعلومات،

المعلومات هي:- البيانات بعد معالجتها .... عبارة عن النتائج التي نحصل عليها من الحاسوب بعد إدخال البيانات ومثالها نتيجة الطالب، فالمشاهدة والحقائق هي بيانات لا يستفاد منها إلا بعد معالجتها حتى تخرج لنا معلومات.

التمرين الثاني:

- أرسم التمثيل البياني لنقطة التعادل من خلال: التكاليف الكلية (الثابتة والمتغيرة) والإيرادات، وقم بتعيين مساحة كل من الأرباح والخسائر.

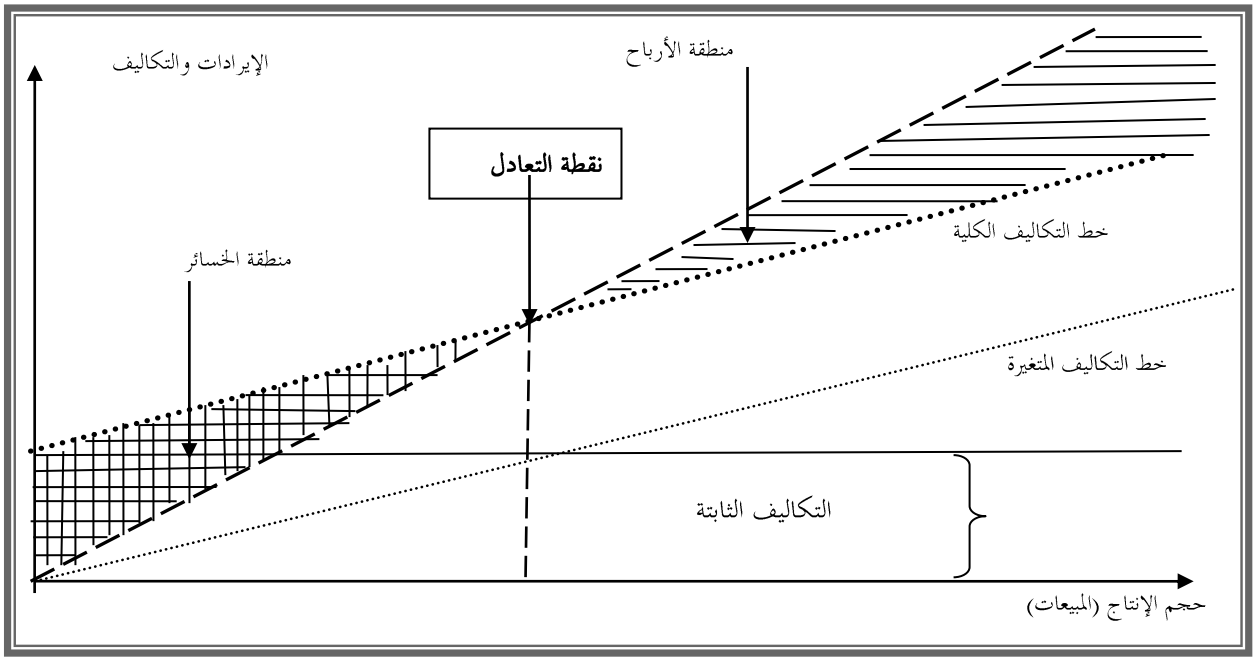
- أوجد كمية التعادل وقيمته وسعر التعادل الموافق جبريا؟

حـــل التمرين الثاني:

يعتبر تحليل التعادل أحد الأدوات التحليلية التي تستخدمها الإدارة في فهم واستيعاب العلاقة بين التكلفة والحجم والربح ونتيجة تفاعلها على مقدار الأرباح المحققة، ويكتسب تحليل التعادل أهمية كأسلوب علمي له دوره المؤثر في مجال التخطيط واتخاذ القرارات، من خلال إسهامه في تحليل هذه العلاقة، والتنبؤ بأحد العناصر بمعلومية الآخر، وتعبر عن أقل مستوى إنتاجي يمكن السماح به لاستخدام الطاقة الإنتاجية للمشروع.

يمكن للتوضيح أكثر تحديد نقطة التعادل بيانيا من خلال الشكل التالي:

الشكل (3): تحديد نقطة التعادل بيانيا



المرجع: مصطفى كمال السيد طايل، **البنوك الإسلامية والمنهج التمويلي،** دار أسامة، عمان، الأردن، 2012، ص 212.

حيث يلاحظ وجود نقطة تحدد مستوى الأرباح المحتملة عند مستوى معين للسعر، وعند كل مستوى للانتاج والمبيعات وبمعلومية التكاليف الإجمالية للمشروع (التكاليف الثابتة والمتغيرة).

والطريقة الجبرية لتحديد حجم التعادل:

- الإيراد الكلي = كمية المبيعات × سعر بيع الوحدة الواحدة (ك م × س)
- التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة

= التكاليف الثابتة + (كمية الإنتاج × تكلفة الوحدة المتغيرة) = ت ث + (ك إن ×ت غ)

عند نقطة التعادل يكون: الإيراد الكلي = التكاليف الكلية

كمية التعادل = التكاليف الثابتة / (سعر بيع الوحدة – التكلفة المتغيرة للوحدة).

ويمكن إشتقاق بعض المؤشرات:

- كمية التعادل كنسبة من الطاقة الإنتاجية = كمية التعادل / الطاقة الإنتاجية الكلية للمشروع
- قيمة التعادل النقدي = التكاليف الثابتة / (1 – كلفة الوحدة المتغيرة ÷ سعر بيع الوحدة)

وهنا تبدو أهمية تحليل التعادل في إتخاذ قرارات الإنتاج والتسعير وتقدير الأرباح والتكاليف، والتكيف مع ظروف السوق ومعطيات المؤسسة.

التمرين الثالث:

شركة القدس لإنتاج الكراسي البلاستيكية تعتمد سياسة تسعير ترتكز على كمية الإنتاج بحيث أن في كل 1000 وحدة إضافية تنتج شهريا يتم خفض سعر الوحدة بمقدار 20 دينار، وتنتج الشركة حاليا 5000 وحدة في الشهر وسعر البيع 155 دينارا.

والمطلوب: بعد تعيين المتغيرين التابع والمستقل، أكتب النموذج الرياضي الذي يحدد سعر بيع الكرسي Px على أساس كمية الوحدات المنتجة شهرياQx .

- أكتب النموذج الرياضي باستخدام Px وQx الذي يعطي العوائد الكلية (TR) على أساس الوحدات المنتجة شهريا.

حل التمرين الثالث :

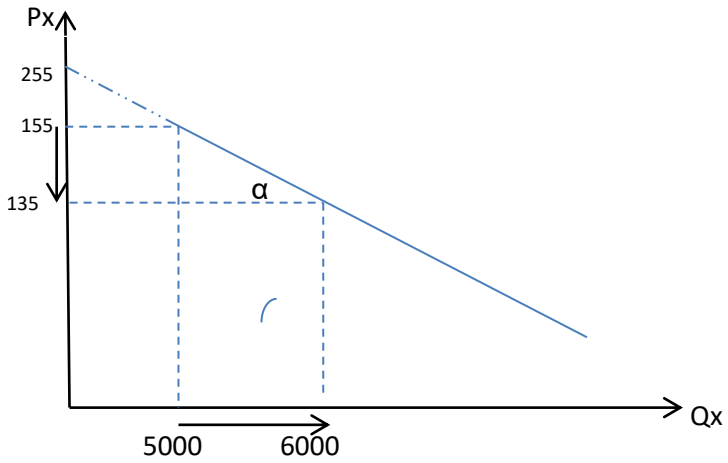
1- المتغير التابع هو سعر المنتج Px ، والمتغير المستقل هو الكمية المنتجة Qx .

الشكل العام للنموذج باعتبار الدالة الرياضية لها خطية من متغير مستقل واحد: $Px = aQx + b$

حيث a تمثل مقدار التغير في السعر إذا تغيرت الكمية المنتجة بوحدة واحدة، ومن المعطيات فهي تساوي ما مقداره $\left[\frac{20}{1000} = 0.02\right]$.

بيانيا يمكن الوصول إليها من خلال ميل منحنى السعر–الكمية، والذي يعبر عنه بظل الزاوية α المقابل على المجاور كما يلي:

الشكل (4): نمذجة لعلاقة الكمية بالسعر وتغيراتهما



$$tg(\alpha) = \frac{135 - 155}{6000 - 5000} = -\frac{20}{1000} = -0.02$$

وبما أن سعر البيع ينخفض بمقدار 20 دينار لكل 1000 وحدة منتجة أي علاقة عكسية بين سعر المنتج والكمية المنتجة، لذا فإنه يمكن الوصول إلى السعر الإبتدائي حتى ولو كان حجم الإنتاج صفرا باعتباره سيكون أكبر بما مقداره 20×5= 100 دينار من سعر البيع الحالي البالغ 155 دينارا أي 255 دينار.

$$[\mathrm{b} = P_x - \mathrm{a}Q_x \Rightarrow \mathrm{b} = 155 - (-0.02)5000 = 255\ \mathrm{DA}]$$

ومنه شكل النموذج الرياضي لعلاقة تغيرات السعر التابعة للكمية المنتجة كما يلي:

$$\mathrm{Px} = -0.02\ \mathrm{Qx} + 255$$

2- النموذج الذي يبين العوائد الكلية الشهرية على أساس الكمية المنتجة = السعر × الوحدات المنتجة في الشهر .

$$TR = Px.Qx = [(-0.02)Qx + 255].Qx = (-0.02Q_x^2 + 255Qx)$$

وهنا تبرز أهمية النماذج القياسية والكمية في تحديد إستراتيجيات التسعير والإنتاج وتقدير الأرباح وغيرها.

الفصل الثاني: نماذج إتخاذ القرار ذات المرحلة الواحدة في حالتي التأكد وعدم التأكد

تمهيد:

القرارات بناء على نماذج إتخاذ القرار ذات المرحلة الواحدة تعتبر قرارات وحيدة، لأنه يفترض أن البيانات المتعلقة بالإستراتيجيات المختلفة وعوائدها وحالات الطبيعة وإحتمالات حدوثها لن تتغير طول مدة التخطيط، لذلك فإن هذه النماذج تتسم بالثبات، حيث يفترض أن الزمن لن يغير من الحقائق والبيانات المتعلقة بالمشكلة ويتم بناء النموذج اللازم لاتخاذ القرار على شكل مصفوفة تسمى مصفوفة القرار أو العائد.

أولا: تعريف ومكونات نموذج إتخاذ القرار:

أ- تعريف نماذج القرار: نماذج القرار ما هي إلا وصف للطريقة التي سيتخذ بها القرار وغالبا ما تستخدم هذه النماذج لتكون عونا للإداري في الوصول إلى القرار المناسب و لتقدم معايير معينة تكون الأساس في تحديد مدى فعالية القرار المتخذ و نجاحه.

وبالتالي فإن تطبيق هذه النماذج يساعد الإداري على تحديد الهيكل الملائم لدراسة عملية إتخاذ القرار و تحديد طريقة الوصول إلى القرار المناسب متجنبا في ذلك الأسلوب الاعتباطي أو العشوائي. إلا أن استخدام هذه النماذج لا يضمن دوما الحصول على أفضل النتائج المطلوبة و هذا يعني أن القرارات الجيدة لا تضمن دوما الحصول على نتائج جيدة.

ب- فئات نماذج إتخاذ القرارات : يتطلع أي مدير إلى أن تكون قراراته كاملة الرشد والعقلانية أي موضوعية ومنطقية بصورة كاملة ولكن هذا لا يتوفر في الغالب ، فغالبا ما يقوم المدير باتخاذ قراراته في ضوء معلومات غير كافية وهكذا تصنف نماذج اتخاذ قراراته إلى نموذجين رئيسين هما :[1]

1- النموذج الرشيد : ويطلق عليه كذلك النموذج المثالي، ويركز على ماذا يجب فعله المدير يستند إلى النظرية الإقتصادية التي تنظر إلى المدير على انه كامل الرشد ويسعى إلى تحقيق أقصى الأرباح ويفترض أن المدير يملك الخصائص التالية :

- المعرفة الكاملة بكل البدائل الموجودة ؛

[1] – حركات سعيدة، ساسان نبيلة، كحيلة آمال، **إستخـــدام بحـــوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية**، مداخلة في الملتقى الوطني السادس حول : الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة 28-29 جانفي 2009، ص11.

– لديه معرفة كاملة بنتائج كل بديل ؛

– لديه المقدرة اللازمة لتقييم نتائج كل بديل بموضوعية ؛

– لديه نسق أو منظومه مرتبة وثابتة من الأفضليات (القيم والمعايير).

2– النموذج السلوكي : يرى العديد من الكتاب أن الافتراضات التي بني عليها النموذج الرشيد نادرا ما تتحقق وتتوافر جميعها وذلك لأن :

– متخذ القرار ليس لديه معلومات كاملة أو دقيقة ؛

– لا يحوز متخذ القرار معلومات عن كل البدائل المتاحة وليس لديه فهما كاملا عن طبيعة البدائل وما سوف يختاره منها ؛

– لدى متخذ القرار حدود رشيدة لإتخاذ القرار تعتمد على مجموعة من القيم والخبرات والعادات ...الخ ؛

– سوف يختار متخذ القرار ذلك البديل الذي يحقق أعلى درجة رضا أو منفعة، حيث يعتقد **هربرت سيمون أن :** " الإداري يكتفي بالقرار المرضي ، بدلا من السعي للوصول إلى الاختيار الأمثل ".

يواجه عادة متخذ القرار مشكلة تكون المعلومات المتوفرة عنها جزئية أو غير كاملة، ولذا يلجأ في مثل هذه الظروف– ظروف الخطر وعدم التأكد– إلى حل المشكلة باستخدام مايعرف بالنماذج الإحتمالية Probabilistic Models. ونظرية القرار تنتمي إلى هذا النوع من النماذج حيث يتم إتخاذ القرار في ظل ظروف المخاطرة وعدم التأكد Decision Under Risk & Uncertainty.

تهدف نظرية القرارات Decisions Theory إلى المساعدة في إختيار البديل أو الحل الأمثل للمشكلة قيد الدراسة، عن طريق إتباع مجموعة من الإجراءات والخطوات التي تتصف بالكفاءة. وبصفة عامة يتطلب إستخدام النظرية توافر مجموعة من العناصر تشمل:

- وجود متخذ للقرار Decision Maker ؛
- معرفة الحلول الممكنة أو البدائل Alternatives. يتعين على متخذ القرار تحديد البدائل أو الحلول الممكنة للمشكلة ؛
- معرفة حالات الطبيعة المستقبلية. بعد أن يختار متخذ القرار البديل أو الحل الأفضل، تقع أحداث مستقبلية غير خاضعة لتحكم متخذ القرار ولذلك تحدد مدى جودة القرار. هذه الأحداث المستقبلية تسمى حالات الطبيعة States of Nature.

ج– مكونات نموذج إتخاذ القرار : يتكون النموذج القراري من العناصر الأساسية التالية:

1- مجموعة الأفعال الممكنة (القرارات البديلة): و هي البدائل أو الاستراتيجيات أو الخيارات المتاحة لمتخذ القرار لتحقيق أهدافه في ظل حالات الطبيعة المختلفة ونرمز لها بالرمز A، وهي ليست إلا مجموعة جزئية من مجموعة الأفعال (البدائل) التي يستطيع متخذ القرار مواجهتها و التحكم فيها.

فلزيادة المبيعات يمكن للشركة تحقيق هذا الهدف باتباع كل أو بعض الطرق (الاستراتيجيات) التالية، مثل تخفيض سعر البيع أو زيادة الحملة الإعلانية أو تحسين جودة الإنتاج أو تغيير طريقة التغليف... إلخ.

2- مجموعة حالات الطبيعة: يقصد بها المتغيرات والمؤثرات والظروف الخارجية التي تؤثر على نتائج الفعل المختار دون أن يكون لمتخذ القرار أي سيطرة عليها. وبعبارة أخرى فهي مجموعة العوامل أو الظروف الخارجية التي تنشأ من العوامل الطبيعية والعشوائية والتي ينتظر أن تسود عند تطبيق إستراتيجية معينة و يرمز لها بالرمز B.

مثال: موارد وإمكانات المشروع المادية والبشرية، والقوانين والأنظمة الحكومية، وحالة المنافسين والطلب، والظروف الإجتماعية والإقتصادية والنفسية.

وتوجد ثلاث حالات للموقف تجاه المخاطرة: الحالة الأولى يكون احتمال حدوث أي حالة للطبيعة معروف من دراسات سابقة، أو من الإحساس الذاتي لمتخذ القرار والحالة الثانية يعرف فيها احتمال حدوث أي من حالات الطبيعة . وتقع معظم مسائل اتخاذ القرار تحت ظروف المخاطرة بين هاتين الحالتين حيث يكون لدينا معرفة غير تامة عن حدوث حالات الطبيعة ويمكن الإستفادة من المعلومات المحدودة المتوفرة لدينا في الحصول على تقدير ذاتي لاحتمالات حالات الطبيعة .[1]

3- دالة تقييم النتائج: كل نتيجة هي عبارة عن تفاعل ما بين فعل وحالة من حالات الطبيعة ونرمز لها بـــ r_{ij} (النتيجة المترتبة على اختيار البديل a_i فيما لو تحققت حالة الطبيعة b_j ، وهذه النتيجة تدعى بالعائد، ومجموعة النتائج يمكن تمثيلها بواسطة الجداء الديكارتي $[A \times B]$ ضمن مصفوفة تسمى مصفوفة العائد (مصفوفة القرار)، وقد يتم التعبير عن العائد أو النتائج في صورة مقياس نقدي كالربح أو المبيعات أو التكلفة، وقد يقاس بالقيمة الحالية أو بمقياس غير نقدي كالمنفعة.

[1] – بابكر مصطفى، **معايير إتخاذ القرار تحت ظروف اللايقين**، المعهد العربي للتخطيط، الكويت. ص3. على الرابط https://www.arab-api.org/TrainingDetails.aspx?TrainingID=38

ثانيا : مصفوفة العائد Payoff Matrix : تدعى كذلك مصفوفة القرار و تستخدم لتسهيل عملية اتخاذ القرار وهي عبارة عن منظومة تحتوي على عدد من الصفوف و الأعمدة، حيث تمثل الصفوف الاستراتيجيات (البدائل) المختلفة أما الأعمدة فتمثل حالات الطبيعة المختلفة و كل خلية من خلايا المصفوفة تمثل العائد الذي ينتج تطبيق إستراتيجية معينة عندما تسود حالة معينة من حالات الطبيعة المستقبلية.

فإذا كانت a_i : مجموعة البدائل (أو الأفعال الممكنة) المتاحة أمام متخذ القرار (i= 1,2….m) ؛

b_j: مجموعة حالات الطبيعة (المستقبل الممكن حدوثه فيمل لو تم اختيار البدائل) حيث (j= 1,2….n).

عندئذ النتيجة المترتبة على اختيار البديل a_i لو تحققت حالة الطبيعة b_j تدعى العائد و نرمز له بـــ r_{ij}و يعبر عنه بقيمة نقدية أو بدلالة المنفعة أو أي وحدة قياس.

والعائد قد يكون ربحا أو تكلفة فإذا كان العائد يعبر عن أرباح فتدعى مصفوفة العائد بمصفوفة أرباح، و إذا كان العائد يعبر عن تكلفة فتدعى مصفوفة العائد بمصفوفة تكاليف.

ويظهر الشكل العام لمصفوفة العائد كما هو بالجدول التالي:

الجدول (3) : الشكل العام لمصفوفة العائد

حالات الطبيعة Bj الأفعال أو البدائل Ai	b_1	b_2	… b_j	. b_n
a_1 a_2 ….	r_{11}	r_{12}	r_{1j} r_{2j}	r_{1n}
a_i	r_{21}	r_{22}		r_{2n}
… a_m	r_{i1}	r_{i2}	r_{ij}	r_{in}
	r_{m1}	r_{m2}	r_{mj}	r_{mn}

المرجع : بلعجوز حسين، المدخل لنظرية القرار، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون سنة نشر ص277.

حيث تعبر الأسطر عن البدائل أو الخيارات والإستراتيجيات، أما الأعمدة فتعبر عن حالات الطبيعة الممكنة.

ثالثا: معايير إتخاذ القرار في حالة التأكد التام : تعتبر حالة الطبيعة في حالة التأكد التام متنافية الحدوث فيما بينها، ذلك أنه إذا تحققت حالة من الحالات الممكنة فإنه بالضرورة لن تتحقق بقية الحالات، لذا فلن نجد أثرا لإحتمال تحقق كل حالة من حالات الطبيعة في حالة التأكد التام، على أساس أن إحتمال كل حالة من حالات الطبيعة (Pi=1) ، وتكون مصفوفة العائد مكونة من عمود واحد يمثل الحالة الإقتصادية مثلا الرائجة أو المستقرة، وتتم المفاضلة بين البدائل من خلال تعظيم العائد بين البدائل($Max\ R_a$) أو تدنية التكلفة($Min\ C_a$).[1]

رابعا : معايير إتخاذ القرار في حالة عدم التأكد التام : يقصد بحالة عدم التأكد التام الحالة التي توجد فيها أكثر من حالة من حالات الطبيعة دون أن يعرف متخذ القرار، ولا يستطيع أن يقدر احتمال حدوث كل من حالات الطبيعة لعدم توفر المعلومات الكافية كما هي بالنسبة للظواهر الجديدة التي تقع بشكل مفاجئ، فنقول أنه توجد حالة من عدم اليقين عندما يكون صانع القرار غير قادر على معرفة أو تقرير مدى احتمال حدوث كل من النتائج على حدة

وهناك عدة معايير يمكن استخدامها لاتخاذ القرار لنماذج قرارية تتصف بحالة عدم التأكد التام، ولا يمكن القول أن معيارا هو أفضل وأدق من غيره، لأن مدى ملائمة كل معيار لنموذج قراري معين يعتمد على متخذ القرار نفسه وعلى حجم الشركة وسياساتها وغير ذلك من العوامل الأخرى.

حيث يمكن تقسيم معايير التقييم حالة عدم التأكد، كمايلي :[2]

- **المعايير المتطرفة:** تمثل المعايير التي يتجاوز فيها متخذ القرار حد الوسطية عند الإختيار بسبب طبيعته الشخصية، ويدخل في هذا الإطار معياري: التفاؤل والتشاؤم.
- **المعايير الوسيطة:** والتي ترفض التشاؤم المطلق أو التفاؤل المطلق فالإختيار يجب أن يكون بمزيج من التفاؤل والتشاؤم، وفي هذا الإطار توجد ثلاث معايير: معيار الإحتمالات المتساوية (معيار لابلاس)، ومعيار الواقعية (هورفيتز)، ومعيار الأسف (سافاج).[3]

ونشرح هذه المعايير من خلال المثال التالي:

---

[1] – سفيان دلفوف، الملخص الأول لمحاضرات مقياس: **نظرية إتخاذ القرار**، موجه لطلبة تخصصي: إقتصاد كمي والتحليل الإقتصادي والإستشراف، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، 2020–2021، ص4.

[2] – ليلى لراري، **محاضرات في نظرية القرار**، مطبوعة موجهة لطلبة ماستر ثانية إدارة أعمال، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، 2017–2018، ص ص: 56–58. على الرابط :6http ://dspace.univ.guelma.dz

[3] - Robert Kast, **la theorie de la decision** , éditions la dicouvete &Syros, Paris 2002, pp.50-55.

مثال : لنفرض أن أمام مستثمر ثلاثة بدائل للاستثمار في مشروع إنتاجي جديد ويختلف العائد في كل بديل حسب ظروف الطلب السوقي، فإذا أمكن تقييم الموقف في مصفوفة العائد التالية: (بملايين ون)

الجدول (4): مثال رقمي حول تنظيم مصفوفة العائد

الطلب السوقي / بدائل الإستثمار	طلب مرتفع b_1	طلب متوسط b_2	طلب منخفض b_3
بديل 1 a_1	660	410	35
بديل 2 a_2	750	450	0
بديل 3 a_3	760	410	-100

أ- معيار التفاؤل (تعظيم الأعظم MaxiMax Criterion) : تبعا لهذا المعيار فإن متخذ القرار يميل دائما إلى النظر إلى البيئة التي يعمل فيها نظرة متفائلة حيث يتوقع دائما أن البيئة والطبيعة ستعمل في صالحه و سيحصل دائما على أحسن النتائج، لذلك يختار متخذ القرار الإستراتيجية التي يكون عندها أعلى عائد متوقع من بين أعلى العوائد المتوقعة من كل إستراتيجية: $Maxi[Max(r_{ij})]$

بتطبيق هذا المعيار نكون أمام خطوتين:

- تعيين أفضل حالة طبيعة ممكنة ممثلة في عمود أعلى العوائد ؛
- تعيين البديل الذي يعطي أعلى قيمة عائد من بين البدائل المتاحة.

بالتطبيق على المثال السابق نجد:

الجدول (5): إختيار البديل الأفضل حسب معيار التفاؤل

الخيار الأفضل	Max r_{ij}	A_i
البديل الثالث **760 ون**	660	**a_1**
	750	**a_2**
	760	**a_3**

حسب العلاقة السابقة فإن المستثمر سيختار المجال الإستثماري الثالث مهما يكن الطلب السوقي المتوقع لأنه يقابل أفضل العوائد المتوقعة (أقصى الحدود القصوى).

يستخدم هذا المعيار في الحالات التي تكون فيها الخسارة قليلة بالنسبة للأرباح المنتظر تحقيقها، وفي هذه الحالة يكون متخذ القرار مستعدا لتحمل الخسارة القليلة التي يمكن أن تحدث في حالة عدم تحقق الأرباح نتيجة إختيار بديل معين.

ملاحظة : في حالة كون النتائج تمثل تكاليف فإنه يتم إختيار الإستراتجية التي يكون لها أدنى قيمة من بين أقل التكاليف ويسمى المعيار في هذه الحالة بمعيار أدنى الحدود الدنيا ($\text{Mini}[\text{Min}(C_{ij})]$)

ب- **معيار التشاؤم (تعظيم الأدنى MaxiMin Criterion) أو معيار وولد WALD:** ويفترض معيار Maximin أنه يتعين على صانع القرار تحديد أسوأ النتائج المحتملة لكل استراتيجية ، ثم اختيار الاستراتيجية التى تمده بأفضل النتائج السيئة المحتملة.

يقوم مبدأ هذا المعيار على أساس أن متخذ القرار ينظر دائما إلى البيئة والطبيعة المحيطة به نظرة حذرة أو متحفظة فهو يفترض أن الطبيعة والبيئة تعمل دائما في غير صالحه، ويتوقع دائما حدوث أسوأ النتائج، وعلى هذا الأساس فهو يحاول دائما اختيار الإستراتيجيات التي تمكنه من تجنب أكبر خسارة ممكنة (مقابل التضحية بأرباح مرتفعة محتملة)، ومتخذ القرار يكون متأكدا أن ما سيحصل لن يكون أقل من أسوأ ناتج مترتب على هذا الفعل، فيختار حالة الطبيعة الأسوء، ومن ثم يختار الأفضل منها. [1]

$$Maxi[Min(r_{ij})]$$

بتطبيق هذا المعيار نكون أمام خطوتين:

- تعيين أسوء حالة طبيعة ممكنة ممثلة في عمود أدنى العوائد ؛
- تعيين البديل الذي يعطي أعلى قيمة عائد من بين البدائل المتاحة.

بتطبيق هذا المعيار على المثال نجد:

الجدول (6): إختيار البديل الأفضل حسب معيار التشاؤم

الخيار الأفضل	$\text{Min } r_{ij}$	A_i
البديل الأول	35	a_1
	0	a_2
35 ون	-100	a_3

حسب العلاقة السابقة فإن المستثمر سيختار a_1 أي المجال الإستثماري الأول مهما يكن الطلب السوقي المتوقع لأنه يقابل أفضل العوائد من بين الأسوأ .

ملاحظة : في حالة النتائج تعبر عن التكاليف فيتم اختيار أكبر القيم لكل إستراتيجية ثم نختار منها أدنى القيم $\text{Mini}[\text{Max}(C_{ij})]$.

[1] - - Robert Kast, **OpCit**, p

يناسب هذا المعيار المنشآت الصغيرة لأن مواردها عادة محدودة و تكون مستثمرة في نوع واحد أو في مكان واحد لذلك يجب الحذر والتحفظ حتى لا تفقد أو تضيع أموال الشركة.

ج- معيار لابلاس Laplace Criterion (معيار الإحتمالات المتساوية) : يفترض هذا المعيار أن جميع حالات الطبيعة الممكنة لها احتمال الوقوع نفسه و بالتالي فإن لابلاس يعطي لكل حالة من حالات الطبيعة احتمالا متكافئا و الذي يعادل 1/n حيث أن n عدد حالات الطبيعة وعليه فإن متخذ القرار سيختار الفعل المتعلق بـــ: $\left[Max\ R_{ij} = Max\frac{\sum r_{ij}}{n}\right]$

وهذا يعني اختيار السطر الذي يكون من أجله العائد الوسطي معبرا عنه بدلالة الربح في حدوده العظمى (أو العائد الوسطي معبرا عنه بدلالة التكاليف في حدوده الدنيا)

ويناسب هذا المعيار الشركات الكبيرة ومتوسطة الحجم إذا ما كانت الظروف الاقتصادية (حالات الطبيعة) يمكن أن تتغير في أي اتجاه أي رواج أو كساد أو إستقرار، مع حياد متخذ القرار.

وبتطبيق هذا المعيار على مثالنا السابق سنقوم أولا بحساب الربح الوسطي الشرطي لكل فعل:

الجدول (7): إختيار البديل الأفضل حسب معيار لابلاس

الطلب السوقي / البدائل	b_1	b_2	b_3	معيار لابلاس لكل بديل	الخيار الأفضل
a_1 بديل 1	660	410	35	$\frac{(660+410+35)}{3} = 366.33um$	البديل الثاني 400 ون
a_2 بديل 2	750	450	0	$\frac{(750+450+0)}{3} = 400um$	
a_3 بديل 3	760	410	-100	$\frac{(760+410+-100)}{3} = 351.67um$	

ثم نختار الفعل المرتبط بأعلى ربح وسطي شرطي حسب العلاقة أي على متخذ القرار (المستثمر) إختيار البديل الثاني الذي يحقق له أكبر قيمة متوقعة وهي 400 مليون ون.

ملاحظة: في حالة مصفوفة تكاليف نأخذ بالقيمة الدنيا لأنها تمثل أفضل خيار بالنسبة لخيار التكاليف.

د- معيار الواقعية (معيار هورفيتز HURWICZ) : هذا المعيار هو حل وسط بين المعيارين السابقين أي بين النزعة التشاؤمية والنزعة التفاؤلية، حيث يجمع بين أسوء ناتج في كل فعل وأفضل ناتج في كل فعل بنسب محددة وفق معامل قياس يدعى معامل التفاؤل α حيث أن $0\langle\alpha\langle 1$ وهذا المعيار يأخذ الصيغة التالية: **قيمة المعيار =** α **(القيمة القصوى في الصف)** + $(\alpha-1)$ **(القيمة الدنيا في الصف)**

$$Maxi\ Hi = Maxi\left[\alpha\left(Max\ r_{ij}\right) + (1-\alpha)\left(Min\ r_{ij}\right)\right]$$

حيث أن α: نسبة أو احتمال التفاؤل $1-\alpha$: نسبة أو احتمال التشاؤم.

$\alpha = 0$: أي أن متخذ القرار ذو نزعة تشاؤمية و يتصرف و كأنه يطبق معيار التشاؤم.

$\alpha = 1$: أي أن متخذ القرار ذو نزعة تفاؤلية ويتصرف وكأنه يطبق معيار التفاؤل.

إن تحديد معامل التفاؤل يتعلق بمتخذ القرار نفسه وبخبرته في توقع حالات الطبيعة، وميزة هذا المعيار أنه يمكن متخذ القرار من أن يعكس رؤيته وإحساسه الشخصي حول قضية التفاؤل والتشاؤم.

بتطبيق هذا المعيار على المثال السابق وبافتراض $\alpha = 0.6$ نجد:

الجدول (8): إختيار البديل الأفضل حسب معيار الواقعية

الخيار الأفضل	$\alpha\left(Max\ r_{ij}\right) + (1-\alpha)\left(Min\ r_{ij}\right)$	$\mathbf{A_i}$
البديل الثاني 450 ون	0.6 (660)+ 0.4(35) = 410	$\mathbf{a_1}$
	0.6 (750)+ 0.4(0) = 450	$\mathbf{a_2}$
	0.6 (760)+ 0.4(-100) = 410	$\mathbf{a_3}$

وطبقا لهذا المعيار فإن أفضل الإستراتيجيات هي تلك الإستراتيجية التي بكون لها أكبر عائد مرجح بمعامل التفاؤل، وهو الخيار الثاني.

ملاحظة: في حال مصفوفة التكاليف يكون الفرق عن مصفوفة العائد من جانبين:

– معامل التفاؤل α يكون مضروبا في أدنى التكاليف، ومكمل معامل التفاؤل (معامل التشاؤم $(1-\alpha)$) يكون مضروبا في أعلى التكاليف ؛

– بعد حساب معامل هورفيتز لكل بديل نختار الأدنى بين البدائل كأفضل بديل.

هـ– معيار الندم أوالأسف أو خسارة الفرصة البديلة (معيار سافاج SAVAGE) : متخذ القرار وفقا لهذا المعيار ذو نظرة متحفظة إلى حد ما بالنسبة للظروف والمتغيرات والبيئة المؤثرة في قراره، ويكون هدفه أن يجعل الندم (الأسف) الأقصى أقل ما يمكن، و غالبا ما يدعى هذا المعيار (تدنية أعظم الأسف MiniMaxRegret)، وطبقا لهذا المعيار يعتبر أنه إذا كان القرار المتخذ خاطئا فإن متخذ القرار يشعر بالندم بمقدار الفرق بين أعلى عائد في حالة الطبيعة والعائد الذي حصل عليه.

معيار Minimax regret يفترض ضرورة قيام صانع القرار باختيار الإستراتيجية التي تؤدي إلى تدنية تكلفة النفقة البديلة القصوى الناتجة عن اتخاذ القرار الخاطئ، وذلك بغض

النظر عن الأوضاع أو الظروف الحادثة بالفعل ويتم قياس Regret من خلال الفرق بين الربح الذي تحققه أفضل إستراتيجية في ظل وجود الظروف نفسها.

فلتطبيق هذا المعيار نعرف أولا مصفوفة جديدة تدعى **مصفوفة الندم** (مصفوفة الفرص الضائعة) حيث نحصل على عناصرها من العلاقة التالية:

تكلفة الفرصة البديلة= أقصى عائد في عمود حالة الطبيعة المعطاة– العائد الناتج من البديل الموافق.

بعبارة أخرى نعين في كل عمود أكبر قيمةو نطرح منها جميع عناصر العمود بما فيه القيمة العظمى نفسها.

ومن ثم تكون أمام متخذ القرار ثلاث خطوات لإتباعها:

- بناء مصفوفة الندم أو الأسف التي تعبر عن مقدار المقدار النقدي للندم الناشىء عن إختياره الأولي ؛
- تحديد أعلى أسف لكل بديل (أقصى أسف من كل سطر) ؛
- تعيين البديل الذي يمثل أدنى أسف من بين البدائل المتاحة.

بتطبيق هذه الخطوات على المثال السابق نجد أن مصفوفة الندم R_{ij} تأخذ الشكل التالي:

الجدول (9) : مثال رقمي حول مصفوفة الندم

حالات الطبيعة / الأفعال	b_1	b_2	b_3
a_1	100	40	0
a_2	10	0	35
a_3	0	40	150

بعد تعريف مصفوفة الندم سيختار المقرر في تلك المصفوفة الفعل المرتبط بالعلاقة التالية :

الجدول (10) : إختيار البديل الأفضل حسب معيار الأسف

الخيار الأفضل	$MaxR_{ij}$	الأفعال a_i
البديل الثاني 35 ون	100	a_1
	35	a_2
	150	a_3

وبالتالي على المستثمر إختيار المجال الإستثماري الثاني، لأن الندم الأعظمي لهذا الفعل سيكون في حدوده الدنيا مهما تكن حالة الطبيعة المحققة (أقل قيمة لتكلفة الفرصة البديلة هي القيمة الموافقة للبديل الثاني).

ملاحظة: بالنسبة لمصفوفة التكاليف يتبع متخذ القرار الخطوات نفسها ، الإختلاف سيكون في نتائج مصفوفة الندم التي تمكون ذات قيم سالبة فتؤخذ بالقيمة المطلقة، ثم يكمل باقي الخطوات.

تمارين محلولة

التمرين الأول: أجب على الأسئلة التالية :

1- تشير حالة التأكد إلى أحد المواقف التى تنطوى على :

(أ) وجود نتيجة وحيدة محتملة للقرار المتخذ ؛

(ب) وجود أكثر من نتيجة محتملة للقرار المتخذ .

(ج) وجود أكثر من نتيجة محتملة للقرار المتخذ ، مع إمكانية معرفة أو تقدير مدى احتمال تحقق كل من النتائج المحتملة.

(د) وجود أكثر من نتيجة محتملة للقرار المتخذ، مع عدم إمكانية معرفة أو تقدير مدى إحتمال تحقق كل من النتائج المحتملة .

الإجابة : (أ)

2- إذا كان الربح المرتبط بالمشروع A فى ظل حالة الإنتعاش الاقتصادى وحالة التأكد، هو 600 دولار بدلا من 500 دولار لكان الربح المتوقع من ذلك المشروع هو :

(أ) 425 دولار ؛ (ب) 450 دولار ؛ (ج) 500 دولار ؛ (د) 600 دولار

الإجابة : (أ) لأن إحتمال حالو الطبيعة هو (P=1) .

3- قاعدة القرارات التى تفترض أنه يتعين على صانع القرار تحديد أسوأ النتائج المحتملة لكل من الإستراتيجيات المتاحة لديه، ثم اختيار الإستراتيجية التى سوف تؤدي إلى افضل تلك النتائج السيئة هى :

(أ) إحدى قواعد القرارات حالة عدم اليقين . (ب) إحدى قواعد القرارات الممكن تطبيقها عندما تكون الشركة شديدة النفور من المخاطرة .

(ج) القاعدة المعروفة بمعيار Maximin . (د) جميع ما سبق .

الإجابة : (د) .

4- معيارا Maximin و Minimax regret :

(أ) لا يمكن أن يؤديا إلى اتخاذ نفس القرار ؛ (ب) دائما ما يؤديان إلى اتخاذ نفس القرار ؛ (ج) قد يؤديان إلى اتخاذ نفس القرار أو لا يؤديان ؛ (د) لا يمكن أن تستخدمهما إحدى الشركات معا .

الإجابة : (ج)

5- ما معنى : الإستراتيجية ؟ الأوضاع السائدة ؟ مصفوفة الأرباح ؟

- تشير الإستراتيجية (البديل) إلى واحدة من عدة مسارات يمكن أن ينتهجها صانع القرار بغرض إنجاز أهدافه المرجوة . فعلى سبيل المثال ، يمكن لصانع القرار أن يقوم بالمفاضلة بين إستراتيجية تعمد إلى بناء مصنع كبير وأخرى تعمد إلى بناء مصنع صغير، والغرض في الحالتين هو معظمة أرباح الشركة (أو قيمتها) .

- أما الوضع السائد (حالة الطبيعة) فإنه يشير إلى الظروف التى ستكون ذات اثر كبير على درجة نجاح أو فشل العديد من الإستراتيجيات، وهي الأوضاع التى ليس في إستطاعة صانع القرار التحكم الكامل في تسييرها أو التحكم فيها على الإطلاق. ومن أمثلة هذه الأوضاع تلك الحالات الثلاث التى قد تعتري الوضع الإقتصادي ، وهي : الإنتعاش ، أو الحالة العادية أو الكساد .

أما مصفوفة الأرباح فهي عبارة عن جدول يوضح النتائج المحتملة لكل إستراتيجية في ظل أحد الأوضاع الاقتصادية السائدة. فعلى سبيل المثال ، قد يوضح مصفوفة الأرباح (لكل من الأوضاع الاقتصادية الثلاثة سالفة الذكر) مستوى الأرباح التى يمكن أن تحققها الشركة إذا قامت ببناء المصنع الكبير أو الصغير .

التمرين الثاني: تدرس الشركة الصناعية نتائج خطة للإعلان والترويج في الوقت الحاضر و كان لديها ثلاث برامج ومن المتوقع أن تواجه كل البرامج ثلاثة إحتمالات زيادة المبيعات: عالي ومتوسط ومنخفض، كما مبين في الجدول:

حالة الطبيعة Bj / البدائل Ai	B1	B1	B3	

A1	120	80	70	
A2	100	90	60	
A3	150	50	45	

المطلوب: – حدد ماهو القرار المناسب باستخدام المعايير الخمسة؟

بافتراض أن معامل التفاؤل$\alpha= 0.70$

- السؤال السابق في حال كون المصفوفة مصفوفة تكاليف؟

حل التمرين الثاني :

1- في حالة مصفوفة العائد :

أ– معيار التفاؤل (تعظيم الأعظم MaxiMax Criterion) $Maxi[Max(r_{ij})]$

بتطبيق هذا المعيار على المثال السابق نجد:

الخيار الأفضل	**Max r_{ij}**	**A_i**
البديل الثالث	120	**a_1**
150 ون	100	**a_2**
	150	**a_3**

ب– معيار التشاؤم (تعظيم الأدنى MaxiMin Criterion : $Maxi[Min(r_{ij})]$

بتطبيق هذا المعيار على المثال نجد:

الخيار الأفضل	**Min r_{ij}**	**A_i**
البديل الأول	70	**a_1**
70 ون	60	**a_2**
	45	**a_3**

حسب العلاقة السابقة فإن المستثمر سيختار a_1 .

ج– معيار لابلاس Laplace Criterion (معيار الإحتمالات المتساوية) :

$$\left[Max\ R_{ij} = Max\frac{\Sigma r_{ij}}{n}\right]$$

وبتطبيق هذا المعيار معطيات التمرين سنقوم أولا بحساب الربح الوسطي الشرطي لكل فعل:

الخيار الأفضل	**معيار لابلاس لكل بديل**	**b_3**	**b_2**	**b_1**	**الطلب السوقي / البدائل**
البديل الأول	$\frac{(120+80+70)}{3} = 90um$	660	410	35	**a_1 بديل 1**

90 ون	$\frac{(100+90+60)}{3} = 83.33um$	750	450	0	**a_2 بديل 2**
	$\frac{(150+50+45)}{3} = 81.67um$	760	410	-100	**a_3 بديل 3**

ثم نختار الفعل المرتبط بأعلى ربح وسطي شرطي حسب العلاقة أي على متخذ القرار (المستثمر) إختيار البديل الأول الذي يحقق له أكبر قيمة متوقعة وهي 90 ون.

د- معيار الواقعية (معيار هورفيتز HURWICZ) : وبافتراض(α =0.7) نجد:

الخيار الأفضل	$\alpha(Max\ r_{ij}) + (1-\alpha)(Min\ r_{ij})$	A_i
البديل الثالث 118.5 ون	0.7 (120)+ 0.3(70) = 105 um	**a_1**
	0.7 (100)+ 0.3(60) = 88 um	**a_2**
	0.7 (150)+ 0.3(45) = 118.5 um	**a_3**

وطبقا لهذا المعيار فإن أفضل الإستراتيجيات هي تلك الإستراتيجية التي بكون لها أكبر عائد مرجح بمعامل التفاؤل، وهو الخيار الثالث.

هـ- معيار الندم أوالأسف أو خسارة الفرصة البديلة (معيار سافاج SAVAGE) :

- أولا ننشيء مصفوفة الندم R_{ij} تأخذ الشكل التالي:

حالات الطبيعة / الأفعال	b_1	b_2	b_3
a_1	30	10	0
a_2	50	0	10
a_3	0	40	25

- بعد تعريف مصفوفة الندم سيحدد أقصى ندم لكل بديل من خلال الجدول التالي' ثم الخطوة الثالثة تحديد البديل الذي يمثل أدنى أسف متوقع :

الخيار الأفضل	**$MaxR_{ij}$**	**الأفعال a_i**
البديل الأول	30	**a_1**
30 ون	50	**a_2**
	40	**a_3**

وبالتالي على المستثمر إختيار المجال الإستثماري الأول، لأنه يحقق له أدنى أسف أو ندم مهما كانت حالة الطبيعة التي تسود مستقبلا.

2- في حالة مصفوفة التكاليف :

أ- معيار التفاؤل (تدنية أدنى التكاليف MiniMin Costs) $Mini[Min(C_{ij})]$

بتطبيق هذا المعيار على المعطيات نجد:

A_i	Min c_{ij}	الخيار الأفضل
a_1	70	البديل الثالث (تكلفة) 45 ون
a_2	60	
a_3	45	

ب- معيار التشاؤم (تدنية أعظم التكاليف MiniMax Costs : $Mini[Max(C_{ij})]$

بتطبيق هذا المعيار على المعطيات نجد:

A_i	Min r_{ij}	الخيار الأفضل
a_1	120	البديل الثاني (تكلفة) 100 ون
a_2	100	
a_3	150	

ج- معيار لابلاس Laplace Criterion (معيار الإحتمالات المتساوية) :

$$\left[Min\, C_{ij} = Min\frac{\sum C_{ij}}{n}\right]$$

وبتطبيق هذا المعيار معطيات التمرين سنقوم أولا بحساب التكلفة الوسطية لكل فعل:

الطلب السوقي / البدائل	b_1	b_2	b_3	معيار لابلاس لكل بديل	الخيار الأفضل
a_1 بديل 1	35	410	660	$\frac{(120+80+70)}{3} = 90um$	البديل الثالث (تكلفة أدنى) 81.67 ون
a_2 بديل 2	0	450	750	$\frac{(100+90+60)}{3} = 83.33um$	
a_3 بديل 3	-100	410	760	$\frac{(150+50+45)}{3} = 81.67um$	

ثم نختار الفعل المرتبط بأعلى ربح وسطي شرطي حسب العلاقة أي على متخذ القرار (المستثمر) إختيار البديل الثاني الذي يحقق له أكبر قيمة متوقعة.

د- معيار الواقعية (معيار هورفيتز HURWICZ) : وبافتراض(α =0.7) نجد:

A_i	$\alpha(Max\, r_{ij}) + (1-\alpha)(Min\, r_{ij})$	الخيار الأفضل
a_1	0.7 (70)+ 0.3(120) = 121 um	البديل الثاني 72 ون
a_2	0.7 (60)+ 0.3(100) = 72 um	

a_3	0.7 (45)+ 0.3(150) =76.5 um	

وطبقا لهذا المعيار فإن أفضل الإستراتيجيات هي تلك الإستراتيجية التي بكون لها أقل تكلفة مرجحة بمعامل التفاؤل، وهو الخيار الثاني.

هـ- معيار الندم أوالأسف أو خسارة الفرصة البديلة (معيار سافاج SAVAGE) :

- أولا ننشيء مصفوفة الندم R_{ij} تأخذ الشكل التالي:

حالات الطبيعة / الأفعال	b_1	b_2	b_3
a_1	$\|-20\|$	$\|-30\|$	$\|-25\|$
a_2	0	$\|-40\|$	$\|-15\|$
a_3	$\|-50\|$	0	0

حيث يلاحظ أن القيم المحصل عليها بالقاعدة نفسها لإعداد مصفوفة الأسف في حالة العائد، تكون قيمها سالبة فنأخذها بالقيمة المطلقة لتصبح موجبة.

- بعد تعريف مصفوفة الندم سيحدد أقصى ندم لكل بديل من خلال الجدول التالي، ثم الخطوة الثالثة تحديد البديل الذي يمثل أدنى أسف متوقع :

الخيار الأفضل	$MaxR_{ij}$	الأفعال a_i
البديل الأول	30	a_1
	40	a_2
30 ون	50	a_3

وبالتالي على المستثمر اختيار المجال الإستثماري الأول، لأنه يحقق له أدنى أسف أو ندم مهما كانت حالة الطبيعة التي تسود مستقبلا.

التمرين الثالث:

تمتلك شركة البترول مساحة من الأرض، وتتوقع إدارة الشركة أن تحتوي هذه المساحة على 500000 برميل أو 200000 برميل أو 50000 برميل أو ألا تحتوي على أي شي من البترول، تريد إدارة الشركة أن تتخذ قرار للاختيار بين البدائل التالية :

1- تقوم الشركة بأعمال التنقيب عن البترول في تلك الأرض ؛

2- تبيع الأرض مقابل 90000 ون ؛

3- تسلم الأرض لمؤسسة أخرى لتربح 1ون عن كل برميل منتج (تربح الشركة صاحبة الأرض 1 ون عن كل برميل تنتجه المؤسسة المستخدمة للأرض).

فإن كانت عملية التنقيب تكلف الشركة 150000 ون وعملية استخراج البترول بعد العثور عليه تكلف الشركة 0.5 ون عن كل برميل مستخرج و ثمن بيع البترول يقدر بـــ 5 ون للبرميل الواحد.

المطلوب: حدد الإستراتيجيات وحالات الطبيعة المتعلقة بمشكلة الشركة.

1. صمم مصفوفة العائد للشركة (بعد طرح التكاليف).
2. ما هي أفضل إستراتيجية للشركة حسب المعايير الخمسة؟
3. السؤال السابق في حال كون المصفوفة مصفوفة تكاليف؟

حل التمرين الثالث:

حالات الطبيعة مرتبطة بإنتاج الأرض، لأنه ليس للمؤسسة دخل فيها وتعتبر متغير خارجي عن متخذ القرار توضع في الأعمدة، البدائل هي الاستراتيجيات التي يمكن أن يتتبعها متخذ القرار توضع في الأسطر .

1- السطرين الثاني والثالث :

- السطر الثاني: العائد هو 90000 دائما مهما كان الإنتاج لأنها باعت الأرض، فتحقق عائد البيع.
- السطر الثالث: هو عائد 1 ون عن كل وحدة منتجة من طرف المؤسسة الأخرى، فتؤخذ عوائد الإيجار بمثل قيم الإنتاج.
- يبقى السطر الأول فقط يجب حساب العوائد، كما يلي:

العائد = الإيرادات – التكاليف

الإيرادات= الكمية المنتجة مضروبة في ثمن بيع كل برميل منتج، ومنه نحسب الإيرادات عن كل مستوى للإنتاج.

التكاليف= التكلفة الثابتة (التنقيب 150000) + التكلفة المتغيرة (0.5 ون كن كل وحدة منتجة)

للتبسيط نضع الجدول التالي للإيرادات والتكاليف والعائد (الربح) لكل حالة من حالات الطبيعة.

	إنتاج 500000	إنتاج 200000	إنتاج 50000	إنتاج 0
الإيرادات	500000* 5 = 2500000	200000* 5 =1000000	50000* 5 =250000	0 * 5 = 0
التكاليف	150000+ 500000 (0.5)= 400000	150000+200000 (0.5)= 250000	150000+ 50000 (0.5)= 175000	150000+ 0 (0.5)= 150000
العائد	2100000	750000	75000	-150000

				(الربح)

ومنه تكون مصفوفة العائد بالشكل التالي، ثم بعدها نقوم بتطبيق المعايير الخمسة حالة المصفوفة للعائد أو للتكاليف.

2 و3 – ثم يتم تطبيق المعايير الخمسة السابقة، بالعلاقات السابقة نفسها (في حالة مصفوفة عائد أو تكاليف).

التمرين الرابع:

إنتاج 0	إنتاج 50 ألف	إنتاج 200 ألف	إنتاج 500 ألف	حالات الطبيعة /البدائل
-150000	75000	750000	2100000	A1 التنقيب
90000	90000	90000	90000	A2بيع لأرض
0	50000	200000	500000	A3 تأجير الأرض لمؤسسة أخرى

ترغب شركة صناعية في شراء آلة لإنتاج سلعة محددة ولديها ثلاث بدائل وهي :

- شراء آلة كبيرة طاقتها /2000/ وحدة أسبوعياً والتكاليف الثابتة السنوية /100 ألف/ ون أما التكاليف المتغيرة /13/ ون للوحدة الواحدة ؛
- شراء آلة متوسطة طاقتها /1280/ وحدة أسبوعياً والتكاليف الثابتة السنوية /80 ألف/ ون والتكاليف المتغيرة /14.75/ ون ؛
- شراء آلة صغيرة طاقتها /500/ وحدة أسبوعياً والتكاليف الثابتة السنوية /40 ألف/ ون والتكاليف المتغيرة /15.4/ .

فإذا كانت مستويات الطلب المتوقعة أسبوعياً هي 500 , 1500, 1800 وحدة وكان سعر البيع للوحدة في السوق /20/ ون والوحدة التي لا تباع تقدر /13/ ون قبل إستبعاد تكلفتها.

تؤخذ السنة متكونة من50 أسبوعا، والمطلوب :

1- تحديد مجموعة الأفعال الممكنة ومجموعة حالات الطبيعة .

2- بناء مصفوفة العوائد .

3- تحديد القرار الأمثل وفق المعيار المتفائل ومعيار هرويكز (معامل التفاؤل =0.5)

حل التمرين الرابع:

1- البدائل الممكنة: A1: شراء آلة كبيرة طاقتها 2000 وحدة أسبوعيا، A2 شراء آلة متوسطة طاقتها 1280 وحدة أسبوعيا ، A3 شراء آلة صغيرة طاقتها 500 وحدة أسبوعيا.

حالات الطبيعة: b1: الطلب المتوقع 500 وحدة أسبوعيا ،b2 الطلب المتوقع 1500 وحدة أسبوعيا، b3 الطلب المتوقع 1800 وحدة أسبوعيا.

2- بناء مصفوفة العائد: الشكل العام للمصفوفة كما يلي:

Ai / Bj	b1 = 500	b2=1500	b3=1800
A1=2000	r_{11}	r_{12}	r_{13}
A2=1280	r_{21}	r_{22}	r_{23}
A3=500	r_{31}	r_{32}	r_{33}

يتم ملأ المصفوفة كما يلي: تؤخذ السنة متكونة من50 أسبوعا.

أ- **الآلة الكبيرة A1: التكلفة الثابتة أسبوعيا :** 2000= 100000/50هذه التكلفة الكلية، وبما أن طاقة الآلة 2000 وحدة فإن التكلفة الثابتة للوحدة هي:**1**ون= 2000/2000.

التكلفة الكلية للوحدة الواحدة= التكلفة الثابتة للوحدة + التكلفة المتغيرة للوحدة=**14**= 1+13

الربح= سعر البيع – التكلفة الكلية

= (**6 ون**) = 14-20.

الكميات غير المباعة تقدر قيمتها بـــ 13 ، ومنه الخسارة لكل وحدة غير مباعة= **(-1 ون)** =14-13.

ومنه خلايا المصفوفة كما يلي:

r_{11}= 500 * 6 + 1500 * (-1) = **1500**
r_{12}= 1500 * 6 + 500 * (-1) = **8500**
r_{13}= 500 * 6 + 200 * (-1) = **10600**

ب- **الآلة المتوسطة A2: التكلفة الثابتة أسبوعيا** :1600= 80000/50 هذه التكلفة الكلية، وبما أن طاقة الآلة 1280 وحدة فإن التكلفة الثابتة للوحدة هي:**1.25** ون= 1600/1280.

التكلفة الكلية للوحدة الواحدة= التكلفة الثابتة للوحدة + التكلفة المتغيرة للوحدة=**16**= 1.25+14.75

الربح= سعر البيع – التكلفة الكلية

= (**4 ون**) = 16-20.

الكميات غير المباعة تقدر قيمتها بـــ 13 ، ومنه الخسارة لكل وحدة غير مباعة= **(-3 ون)** =16-13.

ومنه خلايا المصفوفة كما يلي:

r_{21}= 500 * 4 + 780 * (-3) = **-340 um**
r_{22}= 1280 * 4 = **5120 um**
r_{23}= 1280 * 4 = **5120 um**

ح- **الآلة الصغيرة A3:** التكلفة الثابتة أسبوعيا :800= 40000/50 هذه التكلفة الكلية، وبما أن طاقة الآلة 500 وحدة فإن التكلفة الثابتة للوحدة هي:**1.6** ون= 800/500.

التكلفة الكلية للوحدة الواحدة= التكلفة الثابتة للوحدة + التكلفة المتغيرة للوحدة=**17=** 15.4+1.6

الربح= سعر البيع – التكلفة الكلية
= **(3 ون)** = 17-20.

الكميات غير المباعة تقدر قيمتها بـــ 13 ، ومنه الخسارة لكل وحدة غير مباعة= **(-4 ون)** =17-13.

ومنه خلايا المصفوفة كما يلي:

r_{31}= 500 * 3 = **1500 um**
r_{32}= 500 * 3 = **1500 um**
r_{33}= 500 * 3 = **1500 um**

لأنه ينتج فقط 500 مهما كان الطلب السوقي.

ومنه فمصفوفة القرار تأخذ الشكل النهائي التالي:

Ai / Bj	b1 = 500	b2=1500	b3=1800
a1=2000	1500	8500	10600
a2=1280	-340	5120	5120
a3=500	1500	1500	1500

3- أ- حسب معيار لابلاس: **(1)**.... $\max_i \left[\frac{r_{i1} + r_{i2} + r_{i3} \ldots r_{ij} + \ldots r_{in}}{n} \right]$

عدد حالات الطبيعة ثلاثة فتكون الإحتمالات المتساوية 3/1.

A1= 1/3((1500+8500+10600) = **6866.67 um**
A2 =1/3 (-340+5120+5120) = 3300 um
A3=1/3(1500+1500+1500) = 1500 um

البديل الأول هو الأفضل شراء آلة كبيرة.

ب وج – اتخاذ القرار حسب معياري أعظم الأدنى (معيار التشاؤم)، وأعظم الأعظم (معيار التفاؤل):

حالات الطبيعة/البدائل	b1 = 500	b2=1500	b3=1800	القرار (أعظم الأدنى)	القرار (أعظم الأعظم)
البديل الأول	1500	8500	10600	**1500(الأفضل)**	**10600(الأفضل)**

البديل الثاني	340-	5120	5120	**340-**	**5120**
البديل الثالث	1500	1500	1500	**1500(الأفضل)**	**1500**

د- حسب معيار هورويكز ومعامل التفاؤل 0.5:

البدائل	Max j	Min j
A1	10600	1500
A2	5120	-340
A3	1500	1500

Hi= Max j (α)+ Min j (1-α)

ومنه:

H1=10600 (0.5)+ 1500(0.5) = 6050 um

H2=5120 (0.5)- 340 (0.5) = 2390 um

H3=1500 (0.5)+ 1500(0.5) = 1500 um

ومنه البديل الأول هو الأفضل.

هـ- معيار الأسف (أدنى أعظم الندم) نقوم بإعداد جدول الأسف، وتحديد أسوء الأسف لكل بديل ثم تحديد القرار الأفضل الذي يحقق أدنى الأسف منها $[MiniMax\ R_{ij}]$:

حالات الأسف/البدائل	**b1 = 500**	**b2=1500**	**b3=1800**	القرار (دنى أعظم الأسف)
البديل الأول	0	0	0	**0**
البديل الثاني	1840	3380	5480	**5480**
البديل الثالث	0	7000	9100	**9100**

ومنه البديل الأول هو الأفضل.

الفصل الثالث : نماذج إتخاذ القرار في حالة المخاطرة

وهي الحالة التي يتوفر فيها قدر من البيانات، يكون القرار بسبب خبرات متراكمة، فيتم حساب الاحتمالات الخاصة بالحالات المتوقع حدوثها مستقبلاً بناءً على ما يتوفر من بيانات الخبرة السابقة ولذلك فتكون الإحتمالات موضوعية، وظرف المخاطرة هو الإطار الذى فيه تتم معظم القرارات الصادرة من قبل الإدارة. مع المعرفة المحدودة للظروف الحالية أو النتائج المستقبلية.

وللحد من المخاطر التي قد تؤدى اليها قراراتهم من نتائج غير مرغوب فيها، يجب تطوير المهارات والقدره على الحكم اللازمة للحد من هذه الشكوك. إدارة عدم اليقين والمخاطر ينطوي أيضا على التخفيف أو حتى إزالة الأشياء التي تحول دون اتخاذ قرارات فعالة أو أداء له تأثير سلبي.

أحد أسباب المخاطرة هو التقريب فالأشياء التي هي على وشك الحدوث هي أسهل للتقدير من تلك التي ستأتى بعيده فى المستقبل. ومعالجة المخاطر في عملية صنع القرار يعتمد على تحديد وقياس وتحليل العوامل التي يمكن أن تؤثر على النتائج. وهذا يتيح للمديرين تحديد المخاطر المحتملة وتأثيرها المحتمل. كالمخاطر الاستراتيجية والمالية، والمخاطر التشغيلية والقانونية والمخاطر الأخرى الشائعة مع القوة القهرية، أو الأحداث الخارجة عن سيطرة المنشأة. ويمكن أن تشمل هذه الكوارث المناخية والفيضانات، والزلازل، والحرب وغيرها.

أولا : تعريف المخاطرة: يمكن تعريفها بأنها " مقياس نسبي لمدى تقلب العائد الصافي حول القيمة المتوقعة لصافي العائد، أو أنها تصف موقفا يتوافر فيه لمتخذي القرار الاستثماري، بيانات و معلومات كافية تسمح لهم بتقدير توزيع احتمالي موضوعي."

وفي هذا الإطار يختلف مفهوم المخاطرة عن عدم التأكد، فالمخاطرة قابلة للقياس حيث تعتبر هي " الانحراف المعياري النسبي لعوائد الاستثمار المتوقعة و تعني درجة التقلب في عوائد الاستثمارات المتوقعة، و تزداد درجة هذه المخاطرة كلما زادت درجة التقلب في الإيرادات والعوائد المتوقعة[1]."

ثانيا : معايير القرار في ظل المخاطرة : حيث يتوفر لمتخذ القرار معلومات جزئية عن حالات الطبيعة من خلال تشابه الظروف المؤثرة وتوفر خبرات سابقة يعبر عنها بتقدير إحتمال وقوع كل حالة من حالات الطبيعة، ولما كانت هذه الإحتمالات قد تتحقق وقد لا تتحقق فيقال أن متخذ القرار يخاطر عند إختيار بديل معين.

[1] – مؤيد الفضل، المنهج الكمي في إدارة الأعمال، الوراق للنشر، عمان، 2006، ص230.

إن المعايير المستعملة في حالات المخاطرة تنقسم إلى معايير إحصائية ومعايير تعتمد على نظرية القرار: معيار القيمة النقدية المتوقعة، معيار خسارة الفرصة المتوقعة: الإنحراف المعياري، معامل الإختلاف، وتحليل الحساسية.

أ- القيمة النقدية المتوقعة Expected Monetary Value (EMV) : وفقا لهذا المعيار فإن الحل الأمثل هو ذلك الذي يعطي أفضل قيمة متوقعة طبقا للهدف (أكبرها في حالة الأرباح والعوائد وأقلها في حالة التكاليف)، ونحصل على القيمة النقدية المتوقعة لبديل ما من خلال ضرب العوائدr_{ij} المترتبة على إختيار الفعل a_i في إحتمالات تحقق حالات الطبيعة ($P(b_j)$المقابلة لها، ثم نجمع النتائج..[1]

$$\left[\text{EMV} = \sum_{i=1,j=1}^{n,m}(P_i.r_{ij})\right] \text{ ، حيث } (\sum \text{P}_\text{i} = 1)$$

والشكل العام لمصفوفة العائد في هذا النموذج :

الجدول (11) : الشكل العام لمصفوفة العائد حالة المخاطرة

حالات الطبيعة Bj / الأفعال Ai	b_1	b_2	…	b_j	...	b_n
a_1	r_{11}	r_{12}		r_{1j}		r_{1n}
a_2	r_{21}	r_{22}		r_{2j}		r_{2n}
….		r_{i2}				
a_i	r_{i1}			r_{ij}		r_{in}
…						
a_m	r_{m1}	r_{m2}		r_{mj}		r_{mn}
الإحتمالات $P(b_j)$	$P(b_1)$	$P(b_2)$		$P(b_j)$		$P(b_n)$

المرجع : رحيم حسين، أساسيات نظرية إتخاذ القرار والرياضيات المالية، مكتبة إقرأ، قسنطينة، 2011، ص51.

مثال: إذا افترضنا في المثال السابق أن إحتمال الطلب المرتفع $P(b_3) = 0.5$، إحتمال الطلب المنخفض $P(b_1) = 0.2$، واحتمال الطلب المتوسط $P(b_2) = 0.3$، عندئذ عند تطبيق العلاقة السابقة تكون القيمة النقدية المتوقعة لعوائد البدائل الثلاثة كمايلي :

[1] – بابكر مصطفى، مرجع سابق، ص10.

الجدول (12) : طريقة حساب القيمة النقدية المتوقعة

EMV(A_1)= 660 (0.5) + 410(0.3) + 35 (0.2) = 460 um
EMV(A_2)= 750 (0.5) + 450(0.3) + 0 (0.2)= **510 um**
EMV(A_3)= 760 (0.5) + 410(0.3) -100 (0.2) = 483 um

وبالتالي على المستثمر إختيار البدي للاثاني حيث العائد النقدي المتوقع هو الأعلى ويساوي 510 ون.

ب- القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة Expected Opprtunity Lost (EOL) : تعرف الفرصة الضائعة بأنها الخسارة الناتجة عن اتخاذ فعل معين مقارنة بالفعل الأمثل في ظل الحالة الراهنة لعدم التأكد.[1]

وفقا لهذا المعيار يتم تشكيل مصفوفة الفرصة الضائعة (مصفوفة الندم) التي تم تعريفها في معيار الأسف أو الندم عند تناول حالة عدم التأكد.

وإذا رمزنا بـــ Rij لخسارة الفرصة الناتجة عن إختيار البديل Ai عند حدوث حالة الطبيعة Bj فالقيمة المتوقعة لخسارة الفرصة تحسب من خلال ضرب الفرصة الضائعة عن كل بديل وحالة الطبيعة في إحتمال حدوثها، ثم نجمع النتائج المحصلة، ثم في الأخير نختار البديل الذي يمثل بأدنى قيمة متوقعة لخسارة الفرصة. $\left[\mathrm{EOL} = \sum_{i=1,j=1}^{n,m}(P_i.R_{ij})\right]$.[2]

مثال : مصفوفة الفرصة الضائعة للمثال السابق هي:

الجدول (13) : مثال رقمي لمصفوفة الندم حالة المخاطرة

حالات الطبيعة / الأفعال	b_1	b_2	b_3
a_1	100	40	0
a_2	10	0	35
a_3	0	40	150
P(bj)	**0.5**	**0.3**	**0.2**

وتكون القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة لكل بديل كما يلي :

الجدول (14) : طريقة حساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة

EOL(a_1)= 100 (0.5) + 40(0.3) + 0 (0.2) = 62 um
EOL(a_2)= 10 (0.5) + 0(0.3) + 35 (0.2) = **12 um**

[1] بابكر مصطفى، **جداول المنافع**، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.

على الرابط: https://www.arab-api.org/TrainingDetails.aspx?TrainingID=38

[2] – بابكر مصطفى، **إتخاذ القرار في ظروف اللايقين**، مرجع سابق، ص12.

EOL(a_3)= 0 (0.5) + 40(0.3) + 150 (0.2) = 42 um

وبالتالي فإن أفضل بديل هو الثاني لأنه يمثل أدنى أسف أو فرصة بديلة ضائعة متوقعة.

ج- **الإنحـــــراف المعيــاري Standard Deviation** : يستعمل هذا المعيار لقياس درجة التذبذب وعدم الإستقرار الموجود بين التدفقات النقدية المتوقعة الخاصة بكل بديل من البدائل المقترحة والتدفقات الحقيقية ويمكن حسابه باستخدام العلاقة التالية:[1]

$$\delta(rij) = \sqrt{\sum P_{bj}(r_{ij} - EMV)^2}$$

ووفقا لهذا المعيار فكلما كانت قيمة الانحراف المعياري أقل كلما كانت درجة المخاطرة أقل وعليه كلما كان البديل أفضل.

والجدول التالي لكيفية حساب تباين في عوائد كل بديل، بحيث الإنحراف المعياري يمثل الجذر التربيعي لقيمة V(rij)، من خلال معطيات المثال السابق.

جداول (15) : طريقة حساب التباين والإنحراف المعياري لعوائد كل بديل

- الإنحراف المعياري لعوائد البديل الأول:

$P_{bj}(r_{ij} - EMV)^2$	$(r_{ij} - EMV)^2$	$(r_{ij} - EMV)$	$(r_{ij}.P_{bj})$	P_{bj}	r_{ij}
36125	180625	-425	7	0.2	35
750	2500	-50	123	0.3	410
20000	40000	200	330	0.5	660
56875	//	//	EMV1=460	//	$\sum$

أي: δ_1(rij) = **238.48** um

- الإنحراف المعياري لعوائد البديل الثاني:

$P_{bj}(r_{ij} - EMV)^2$	$(r_{ij} - EMV)^2$	$(r_{ij} - EMV)$	$(r_{ij}.P_{bj})$	P_{bj}	r_{ij}
52020	260100	-510	0	0.2	0
1080	3600	-60	135	0.3	450
28800	57600	240	375	0.5	750
81900	//	//	EMV2=510	//	$\sum$

أي: δ_2(rij) = 286.19 um

- الإنحراف المعياري لعوائد البديل الثالث:

[1] – رحيم حسين، مرجع سابق، ص68.

$P_{bj}(r_{ij}-EMV)^2$	$(r_{ij}-EMV)^2$	$(r_{ij}-EMV)$	$(r_{ij}.P_{bj})$	P_{bj}	r_{ij}
29276.6	146383	-383	-20	0.2	-100
1598.7	5329	-73	123	0.3	410
38364.5	76729	277	380	0.5	760
69239.8	//	//	EMV3=483	//	$\sum$

أي: $\delta_3(rij) = 263.13$ um

ومنه البديل الأول هو الأفضل حسب معيار الإنحراف المعياري.

د- **معـــــامل الإختلاف Coefficient of variation** : ويسمى المقياس النسبي للمخاطرة، ويساوي ناتج قسمة الانحراف المعياري على القيمة المتوقعة وعلاقته كما يلي : $\left[CV = \frac{\delta_{(rij)}}{EMV}\right]$:

يقيس هذا المعيار كمية المخاطرة المتوقع حدوثها عن كل وحدة نقدية من العائد المتوقع، وفيها يفضل البديل الذي يقل معامل إختلافه.

من المثال السابق:

$$\left[\left(CV_1 = \frac{238.48}{460} = 0.52\right); \left(CV_2 = \frac{286.19}{510} = 0.56\right); \left(CV_3 = \frac{263.13}{483} = 0.54\right)\right]$$

والبديل الأول هو الأفضل لأنه يحمل أقل مخاطرة لكل وحدة نقدية مستثمرة.

هـــ- تحليل الحساسية Sensitivity Analysis : هو أسلوب يستخدم لمعرفة كيفية تأثير القيم المختلفة لمتغير مستقل على قيم تابع متغيرمعين ضمن مجموعة من الإفتراضات، وضمن حدود محددة تعتمد على متغيرين أو أكثر.[1]

وفي نظرية إتخاذ القرار يشير تحليل الحساسية إلى مدى إستجابة القرار المتخذ من خلال القيمة النقدية المتوقعة للتغيرات في البيانات، حيث يتم استخدام أسلوب الإجابة عن السؤال "ماذا لـــو"، وتـــدرس الحساسية مدى أثر تغير إحتمالات حالات الطبيعة على نتائج القرار، حيث يتم حساب القيمـــة المتوقعـــة للبدائل بالإحتمالات الجديدة، ثم لتحديد مدى الإحتمالات التي تؤثر على نتائج القرار نقوم ببناء معـــادلات خطية للبدائل حسب الإحتمالات الجديدة.

ويستخدم التمثيل البياني لتسهيل تكرار حسابات تحليل الحساسية عند كل تغير في الإحتمـــالات، كما أن متخذ القرار في كثير من الأحيان قد لا يجد الوقت الكافي للبحث عن المعلومات، أو قد تكون تكلفة

[1] – عابدي محمد السعيد، مرجع سابق، ص120.

الحصول عليها مرتفعة، وللتغلب على هذه الصعوبة فإنه يستخدم تحليل الحساسية، هذه الأخيرة تبين مدى ومجالات عدم التغير في الإحتمالات التي لا يتغير معها القرار الأمثل،[1] والنقاط التي تشكل تغيرا فيها.

لدى مستثمر في القطاع الصناعي إشكالية المفاضلة بين ثلاث بدائل وهي إنشاء مصنع كبير في مدينة (X)، أو مصنع متوسط في مدينة Y أو عدم التوسع، وإذا كانت لديك مصفوفة العائد التالية، مع وجود حالتي طبيعة.

الجدول (16) : مثال مصفوفة عائد لحساب حساسية البدائل لتغير الإحتمالات

حالات الطبيعة / البدائل	B1 ظروف جيدة	B2 ظروف سيئة
A1	10	2
A2	8	8
A3	0	0
P	P	1-P

والمطلوب: من خلال المعطيات السابقة أوجد مجال الإحتمالات التي تحدد البدائل الأفضل للمستثمر، من خلال تحليل الحساسية، ومثلها بيانيا.

الحـــــــــــــل:

أولا: حساب دوال القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل، حيث P إحتمال حالة الطبيعة الأولى، و(1-P) هو الإحتمال المكمل ويخص حالة الطبيعة الثانية، ومنه القيمة المتوقعة لكل بديل:

$$EMV(A_1) = 10P + 2(1-P) = 8P + 2$$

$$EMV(A_2) = 8P + 8(1-P) = 8$$

$$EMV(A_3) = 0P + 0(1-P) = 0$$

ثانيا: نقوم بالتمثيل البياني المساعد لإعطاء قيمة كل بديل بدلالة الإحتمال P ، ونستعين بالجدول المساعد التالي:

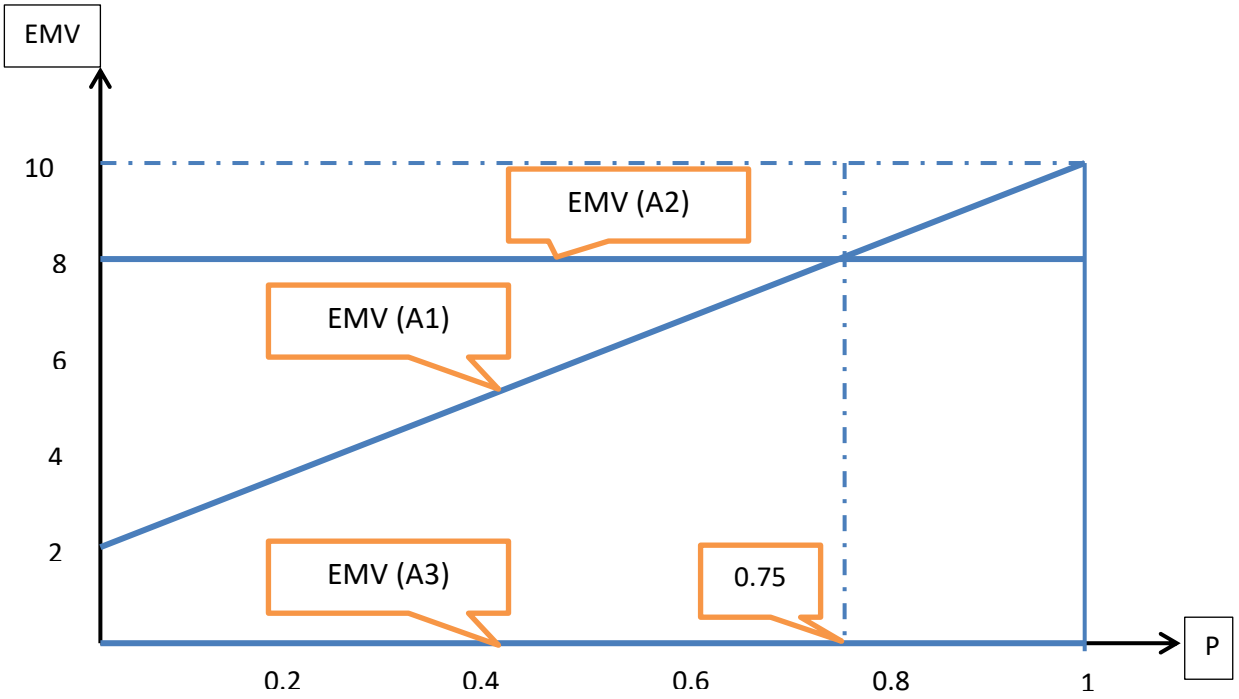
[1] – بلعجوز حسين، مرجع سابق، ص186.

الجدول (17) : جدول مساعد لتغير القيمة النقدية المتوقعة للبدائل مع تغير الإحتمالات لحساب الحساسية

P	0	0.5	0.75	1
$EMV(A_1)$	2	6	8	10
$EMV(A_2)$	8	8	8	8
$EMV(A_3)$	0	0	0	0

ونقوم بتمثيل الجدول في التمثيل البياني التالي، الذي يوضح في محور التراتيب (السينات) الإحتمالات المختلفة، وفي محور الفواصل (العينات) القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل حسب الإحتمال الموافق.

الشكل (5): تمثيل بياني لحساسية البدائل لتغيرات إحتمالات حالات الطبيعة



المرجع : من إعداد الباحث بناء على معطيات المثال

من الشكل السابق نلاحظ أنه :

- عند مستوى إحتمال (P=0.75) فإن $[EMV(A_1) = EMV(A_2)]$، وبالتالي فإنهما سواء في التفضيل ؛
- وعند مستوى إحتمال $(P < 0.75)$فإن $[EMV(A_1) < EMV(A_2)]$، وبالتالي فإن البديل الثاني هو الأفضل أو بناء مصنع متوسط ؛
- وعند مستوى إحتمال $(P > 0.75)$فإن $[EMV(A_1) > EMV(A_2)]$، وبالتالي فإن البديل الأول هو الأفضل أو بناء مصنع كبير ؛

- بالنسبة للبديل الثالث فهو لا يضيف شيئا للمستثمر ويكون خط قيمته النقدية المتوقعة مساويا للصفر ومطابقا لمحور التراتيب (أي قيمة نقدية متوقعة صفرية مهما كان إحتمال حالات الطبيعة).

ويمكن الوصول إلى النتيجة نفسها في حال استخدام الطريقة الجبرية، من خلال مساواة معادلتي القيمة النقدية المتوقعة للبديلين الأول والثاني، كما يلي:

$$EMV(A_1) = EMV(A_2) => [8P + 2 = 8] => 8P = 6$$

$$=> \left[P = \frac{6}{8} = 0.75\right]$$

وهي نقطة الإحتمال لعدم التفضيل بين البديلين، وفي حال التعويض بأي إحتمال أقل من 0.75 في معادلة القيمة النقدية المتوقعة للبديل الأول نجد قيمتها أقل من 8 وهي معادلة خط البديل الثاني، ويكون هذا الأخير هو الأفضل، وفي حال إحتمال أكبر من 0.75 تكون القيمة النقدية المتوقعة للبديل الأول أكبر ويكون هو الأفضل.

ملاحظة : في حساب الحساسية يجب أن يكون عدد حالات الطبيعة إثنين، فلا يمكن إيجاد الحساسية بالنسبة لحالات الطبيعة الأكثر من إثنتين إلا باستخدام طرق خاصة.

ثالثا : حساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة: توافر المعلومات هو أساس المفاضلة بين البدائل المتاحة، ومن ثم يفترض نموذج القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة الإنفاق على المعلومات للتأكد من حصول حالات الطبيعة، ومن ثم إختيار البديل الذي يوافق أكبر عائد تحت حالات الطبيعة المؤكدة.

يمكن لمتخذ القرار الحصول على معلومات إضافية يستطيع من خلالها التنبؤ بما سيكون عليه المستقبل، لكنه يجب أن يقدر مقدار القيمة المادية (التكلفة) التي يجب أن يدفعها مقابل الحصول على هذه المعلومات، وقبل تحديد ذلك لا بد من التعرف على قيمة المعلومات الإضافية نفسها والتي تدعى بالقيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة Expected Value for Perfect Information (EVPI) ، وهي المعلومات التي تسمح لمتخذ القرار بالإنتقال من حالة المخاطرة إلى حالة التأكد لأنها تعطيه المعلومة الكاملة عن حالة الطبيعة التي ستسود بالمستقبل.[1]

وعملية تحديد القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة تعد مفيدة جدا في هذه الحالات لأنها تسمح لمتخذ القرار بتعيين الالحد الأقصى للتكلفة التي تكون مستعدة لدفعها مقابل الحصول على المعلومات الكاملة.

[1] – بلعجوز حسين، **مدخل لنظرية القرار**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون سنة نشر، ص ص210–211.

ولحساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة، توجد طريقتان:

أ- **الطريقة الأولى:** من خلال العلاقة التالية :

القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة=

القيمة المتوقعة للعائد في حالة التأكد – القيمة المتوقعة للعائد حالة المخاطرة

$$[EVPI = EV_{certainty} - EV_{risk}]$$

- حيث القيمة المتوقعة حالة المخاطرة هي نفسها القيمة النقدية المتوقعةEMV.
- القيمة المتوقعة حالة التأكد EV certainty هي القيمة المتوقعة للعائد عند توفر المعلومات الكاملة حول الطلب المستقبلي وتحسب من خلال نموذج الجدول التالي :

الجدول (18) : الشكل العام لحساب القيمة المتوقعة حالة التأكد لحساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة

حالة الطبيعة	البديل الأفضل	العائد	الإحتمال	الربح المتوقع حالة التأكد
حالة الطبيعة B_1	A_i	r_{ij}	P_{bj}	$(P_{bj}. r_{ij})_1$
حالة الطبيعة B_2	A_i	r_{ij}	P_{bj}	$(P_{bj}. r_{ij})_2$
حالة الطبيعة B_3	A_i	r_{ij}	P_{bj}	$(P_{bj}. r_{ij})_3$
المجموع	//	//	1	$\sum$ **$(P_{bj}. r_{ij})$**

ب- **الطريقة الثانية:** من خلال أفضل قيمة متوقعة لخسارة الفرصة: **EVPI= Mini EOLi .**

وتمثل قيمة المعلومات التي تنقل متخذ القرار من حالة المخاطرة لحالة التأكد أو هي القيمة القصوى التي يدفعها متخذ القرار كتكلفة للحصول على المعلومات الإضافية.

مثال: بالتطبيق على معطيات المثال السابق، ولإيجاد القيمة المتوقعة للعائد حالة التأكد، حيث يعلم متخذ القرار بحالة الطبيعة التي تسود مستقبلا فيكون إختيار البديل كما يلي :

– حالة الطلب المنخفض يختار البديل الأول ؛ وحالة الطلب المتوسط يختار البديل الثاني ؛ وحالة الطلب المرتفع يختار البديل الثالث، ويمكن تشكيل الجدول التالي :

الجدول (19) : مثال لحساب القيمة المتوقعة حالة التأكد لحساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة

حالة الطبيعة	البديل الأفضل	العائد	الإحتمال	الربح المتوقع حالة التأكد
طلب منخفض B_1	A_1	760	0.5	380

طلب متوسط B_2	A_2	450	0.3	135
طلب مرتفع B_3	A_3	35	0.2	7
المجموع	//	//	1	**522**

وبما أن القيمة النقدية المتوقعة الأفضل هي EMV=510، فإن القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة =

EVPI= Ev certainty – EMV= 522 - 510 =**12 um**

– كما وجدنا سابقا أنها أقل قيمة متوقعة لخسارة الفرصة **EVPI** =Min EOLi =**12 um**

تمارين محلولة حول الفصل الثالث

التمرين الأول : أجب على الأسئلة التالية :

(أ) أعط مثلاً لعملية اتخاذ قرار فى إطار الأجواء الآتية : اليقين ، المخاطرة ، عدم اليقين .

(ب) ما المقصود بالإحتمال؟ وبتوزيع الإحتمال ؟

حـــــــــل التمرين الأول :

(أ) من أمثلة اتخاذ القرار فى جو من اليقين القيام بشراء سندات الخزانة، وهو ما يؤدى إلى نتيجة واحدة (وتتمثل فى مقدار العائد)، وهى نتيجة معروفة يقينا للمستثمر. والسبب في ذلك أنه لا يوجد إحتمال بألا تنجح الحكومة في إسترداد قيمة هذه السندات في موعد إستحقاقها ، أو أن تعجز عن سداد قيمة الفائدة. ومن أمثلة القرارات التى تتخذ فى جو من المخاطرة عملية القيام بشراء الأسهم أو طرح منتج جديد، وهي الأمور التى قد تؤدي إلى حدوث أحد النتائج المحتملة، علماً بأنه يمكن تقدير مدى إحتمالات حدوث كل من هذه النتائج المحتملة من خلال الخبرات السابقة أو من خلال دراسات السوق .

ومن أمثلة القرارات التي تتخذ فى جو من عدم اليقين عملية الحفر بحثا عن البترول في حقل لم يتم التأكد من إحتمالات العثور على البترول فيه، وهي الحالة التى لا تمكن فيها المستثمر من معرفة أو تقدير كميات الإنتاج المحتملة من البترول أو حتى إحتمالات تحقق تلك الكميات.

(ب) أن احتمال وقوع حدث ما هو مقدار الفرص الممكنة لحدوثه . فإذا قلنا أن احتمال حدوث إنتعاش إقتصادي هو 0.25 أو 25% ، فإننا نعني وجود فرصة واحدة بين كل 4 فرص لتحقق هذا الإنتعاش .

– ويمكن تعريف توزيع الإحتمالات لأحد الأحداث – كالتوزيع الإحتمالى الخاص بأرباح أحد المشروعات الإستثمارية – بأنه قائمة لكافة النتائج المحتملة لهذا الحدث (أي كافة الأرباح الممكن تحققها من هذا الإستثمار)، ومدى إحتمالات حدوث كل منها. ومجموع هذه الإحتمالات يساوي 1 أو 100% ، نظراً لأنه لابد من حدوث أحد هذه الأحداث المحتملة لا محالة .

التمرين الثاني : يتعين على إحدى الشركات المنتجة لأنظمة وبرامج الكمبيوتر إختيار واحدة من إستراتيجيتين للدعاية والإعلان : إما الإعلانات التلفزيونية أو الإعلانات المنشورة فى

الصحف. وقد قام قسم التسويق بتقدير أحجام المبيعات واحتمالات تحقق كل منها في ظل كل من الخطط المعطاة فى الجدول التالى :

الإستراتيجية A (الإعلانات التليفزيونية)		الإستراتيجية B (الإعلانات المنشورة بالصحف)	
المبيعات	الإحتمال	المبيعات	الاحتمال
8,000 ون	0.25	8,000 ون	0.25
12,000	0.50	12,000	0.50
16,000	0.25	16,000	0.25

والمطلوب : قم بحساب الأرباح المتوقعة لكل من الإستراتيجيتين .

حـــــــــل التمرين الثاني: لإيجاد الأرباح المتوقعة لكل من الاستراتيجيتين الإعلانيتين، لابد من إتباع الخطوات الموضحة فى الجدول التالي، حيث يوضح الجدول الأرباح المتوقعة من الإستراتيجية A (الخاصة بالإعلانات التليفزيونية) وقدرها 6,000 ون ، مقارنة بالأرباح المتوقعة من الإستراتيجية B (والخاصة بالإعلانات المنشورة بالصحف) وقدرها 5,000 ون .

المبيعات (1)	الربح (2)	الاحتمال (3)	الأرباح المتوقعة (4) = (3) × (2)
الإستراتيجية A (الإعلانات التليفزيونية)			
8,000 ون	4,000 ون	0.25	1,000 ون
12,000	6,000	0.50	3,000
16,000	8,000	0.25	2,000
الأرباح المتوقعة من الإستراتيجية A = 6,000 ون			
الإستراتيجية B (الإعلانات المنشورة بالصحف)			
8,000 ون	4,000 ون	0.3	1,200 ون
10,000	5,000	0.4	2,000
12,000	6,000	0.3	1,800

الأرباح المتوقعة من الإستراتيجية B = 5,000 ون

ونلاحظ أن الأرباح المتوقعة لكل إستراتيجية هى المتوسط المرجح لكافة مستويات الأرباح المحتملة التى يمكنان تتحقق من جراء اتباع استراتيجية بعينها، مع استخدام احتمالات تحقق مستويات الأرباح هذه كمرجحات. ونلاحظ أيضا أن الربح المتوقع لكل إستراتيجية لا يساوى بالضرورة أياً من مستويات الأرباح الخاصة بتلك الاستراتيجية.

التمرين الثالث: تحاول إحدى الشركات الصناعية الاختيار بين ثلاث بدائل، إما الإكتفاء بالمصنع الحالي بدون تغيير (عدم فعل شيء)، التوسع في المصنع الحالي، أو بناء مصنع جديد، والطلب غير مؤكد في المستقبل، وقد قام قسما الإنتاج والتسويق بوضع جدول النتائج الذي يمثل الأرباح في ظل حالات الطلب المتوقعة.

الحالات الطبيعية/البدائل	طلب مرتفع	طلب متوسط	طلب منخفض
عدم تغيير الوضع	25000	20000	15000
التوسع في المصنع الحالي	30000	25000	8000
بناء مصنع جديد	40000	15000	2000

والمطلوب: أ- تحديد القرار الأفضل وفق المعايير الخمسة، حيث معامل التفاؤل المفترض 0.6.

ب- وعلى افتراض أن قسم التسويق استند إلى نتائج أحد المسوح التي أجراها مؤخرا، وقدر الإحتمالات الآتية: الطلب العالي (0.5)، الطلب المتوسط (0.4)، الطلب المنخفض (0.1)، ما هو المعيار المستخدم في هذه الحالة، وما هو القرار الأفضل باستخدام هذا المعيار؟

ج- باستخدام الإحتمالات المحددة سابقا، ما هي القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة بطريقتين مختلفتين؟

حـــــــــــــــــل التمرين الثالث:

أ- 1- حسب معيار لابلاس:

عدد حالات الطبيعة ثلاثة فتكون الإحتمالات المتساوية $\frac{1}{3}$.

A1= 1/3(25+20+15)=20
A2 =1/3 (30+25+8)=21
A3=1/3(40+15+2)=19

والبديل الأفضل هو البديل الثاني.

2- إتخاذ القرار حسب معياري أعظم الأدنى وأعظم الأعظم:

القرار (أعظم الأعظم)	القرار (أعظم الأدنى)	الطلب المنخفض	الطلب المتوسط	الطلب العالي	**حالات الطبيعة/البدائل**
25	**15 (الأفضل)**	15	20	25	**البديل الأول**
30	**8**	8	25	30	**البديل الثاني**
40 (الأفضل)	**2**	2	15	40	**البديل الثالث**

3- حسب معيار هارويكز

H (A1)= 25(0.6)+15(1-0.6)=21million mu
H (A2)= 30(0.6)+8(1-0.6)=21.2million mu
H (A3)= 40(0.6)+2(1-0.6)=24.8million mu

والبديل الأفضل في هذه الحالة:

4- معيار الأسف (أدنى الأعظم) نقوم بإعداد جدول الأس، وتحديد أسوء الأسف لكل بديل ثم تحديد القرار الأفضل الذي يحقق أدنى الأسف منها، كما هو مبين:

القرار (أعظم الأدنى)	R3	R2	R1	**حالات الأسف/البدائل**
15	0	5	15	**البديل الأول**
10(الأفضل)	7	0	10	**البديل الثاني**
13	13	10	0	**البديل الثالث**

ب) إن المعيار المستخدم في هذه الحالة هو معيار القيمة النقدية المتوقعة EMV، والقرار الأفضل يكون باختيار البديل الذي يحقق أعظم قيمة متوقعة في حالة المخاطرة وكالآتي:

EMV (A1)= 25 (0.5)+ 20 (0.4)+ 15 (0.1)= 22 million
EMV (A2)= 30 (0.5)+ 25 (0.4)+ 8 (0.1)= 25.8 million
EMV (A3)= 40 (0.5)+ 15 (0.4)+ 2 (0.1)= 26.2 million

ج- إحتساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة :

الطريقة الأولى: بتحديد أفضل نتيجة في الحالات الطبيعية الثلاث وضربها في احتمالاتها، فتكون القيمة المتوقعة في حالة التأكد هي:

0.5 (40) + 0.4 (25) + 0.1 (15) = 31.5 million

أما القيمة المتوقعة في حالة المخاطرة فقد تم احتسابها سابقا 26.2 مليون وحدة نقدية.

والقيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة هي الفرق بين القيمة المتوقعة في حالة التأكد والقيمة المتوقعة في حالة المخاطرة، كما يلي:

EVPI= 31.5-26.2= 5.3 million.

الطريقة الثانية: من خلال مصفوفة الأسف (الفرصة الضائعة)

حالات الأسف/البدائل	R1	R2	R3
البديل الأول	15	5	0
البديل الثاني	10	0	7
البديل الثالث	0	10	13
الإحتمالات	0.5	0.4	0.1

ونختار القيمة الدنيا للقيمة المتوقعة لمصفوفة الندم (الأسف)

EOL (a1)= 15 (0.5)+ 5 (0.4)+ 0 (0.1)= 9.5 million
EOL (a2)= 10 (0.5)+ 0 (0.4)+ 7 (0.1)= 5.7million
EOL (a3)= 0 (0.5)+ 10 (0.4)+ 13 (0.1)= 5.3 million

القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة تمثل القيمة القصوى للتكلفة التي تكون المنشأة مستعدة لدفعها مقابل المعلومات الكاملة التي تنقلها لحالة التأكد.

التمرين الرابع : لدى مستثمر في القطاع السياحي ثلاث بدائل للمفاضلة حول موقع فندق بين ثلاث مدن (Z,Y,X)، وإذا كانت لديك مصفوفة العائد التالية، مع وجود حالتي طبيعة باحتمالي 0.3 لتحسن الوضع الإقتصادي وازدهار القطاع السياحي و0.7 إحتمال تدهور الوضع للقطاع السياحي.

حالات الطبيعة / البدائل	B1 ظروف جيدة إحتمال 0.3	B2 ظروف سيئة إحتمال 0.7
المدينة X	200	-20
المدينة Y	150	20
المدينة Z	100	60

والمطلوب: – ما هو البديل الأفضل أو المدينة المناسبة لإنشاء المشروع من خلال معياري القيمة النقدية المتوقعة والقيمة المتوقعة لخسارة الفرصة؟

- ما هو القرار المناسب إذا أصبحت الإحتمالات هي 0.4 لتحسن الوضع و0.6 لتدهور الوضع؟
- أوجد مجال الإحتمالات التي تحدد البدائل الأفضل للمستثمر، من خلال تحليل الحساسية، ومثلها بيانيا.

حـــــل التمـــرين الـــرابع:

أولا: أ– حساب القيمة النقدية المتوقعة للبدائل الثلاثة:

القرار الأفضل	القيمة النقدية المتوقعة EMV	B2 ظروف سيئة إحتمال 0.7	B1 ظروف جيدة إحتمال 0.3	حالات الطبيعة / البدائل
إنشاء الفندق بالمدينة Z	**46**	-20	200	المدينة X
	59	20	150	المدينة Y
	72	60	100	المدينة Z

$$EMV(X) = [200 \times (0.3)] + [-20 \times (0.7)] = 46\ um$$
$$EMV(Y) = [150 \times (0.3)] + [20 \times (0.7)] = 59\ um$$
$$EMV(Z) = [100 \times (0.3)] + [60 \times (0.7)] = 72\ um$$

ومنه البديل الثالث أو إنشاء الفندق في المدينة Z يحقق أعلى قيمة نقدية متوقعة وهو الخيار الأفضل.

ب– حسب معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة : من خلال مصفوفة الأسف :

القرار الأفضل	القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة EOL	B2 ظروف سيئة إحتمال 0.7	B1 ظروف جيدة إحتمال 0.3	حالات الطبيعة / البدائل
إنشاء الفندق بالمدينة Z	**56**	80	0	المدينة X
	43	40	50	المدينة Y
	30	0	100	المدينة Z

$$EOL(X) = [0 \times (0.3)] + [80 \times (0.7)] = 56\ um$$
$$EOL(Y) = [50 \times (0.3)] + [40 \times (0.7)] = 43\ um$$
$$EOL(Z) = [100 \times (0.3)] + [0 \times (0.7)] = 30\ um$$

وحسب هذا المعيار فإن البديل الثالث كذلك هو الأفضل.

ثانيا : البديل الأفضل من خلال معياري الإنحراف المعياري ومعامل الإختلاف

- الإنحراف المعياري لعوائد البديل الأول:

$P_{bj}(r_{ij}-EMV)^2$	$(r_{ij}-EMV)^2$	$(r_{ij}-EMV)$	$(r_{ij}.P_{bj})$	P_{bj}	r_{ij}
7114.8	23716	154	60	0.3	200
3049.2	4356	66-	14-	0.7	20-
10164	//	//	EMV1=46	//	$\sum$

أي: δ_1(rij) = 100.82 um

- الإنحراف المعياري لعوائد البديل الثاني:

$P_{bj}(r_{ij}-EMV)^2$	$(r_{ij}-EMV)^2$	$(r_{ij}-EMV)$	$(r_{ij}.P_{bj})$	P_{bj}	r_{ij}
2484.3	8281	91	45	0.3	150
1064.7	1521	39-	14	0.7	20
3549	//	//	EMV2 =59	//	$\sum$

أي: δ_2(rij) = 59.57 um

- الإنحراف المعياري لعوائد البديل الثالث:

$P_{bj}(r_{ij}-EMV)^2$	$(r_{ij}-EMV)^2$	$(r_{ij}-EMV)$	$(r_{ij}.P_{bj})$	P_{bj}	r_{ij}
235.2	784	28	30	0.3	100
100.8	144	12-	42	0.7	60
336	//	//	EMV3=72	//	$\sum$

أي: δ_3(rij) = **18.33 um**

ومنه البديل الثالث هو الأفضل حسب معيار الإنحراف المعياري.

د- **معـــــامل الإختلاف Coefficient of variation** : ويسمى المقياس النسبي للمخاطرة، ويساوي ناتج قسمة الانحراف المعياري على القيمة المتوقعة وعلاقته كما يلي: $\left[CV=\frac{\delta_{(rij)}}{EMV}\right]$

يقيس هذا المعيار كمية المخاطرة المتوقع حدوثها عن كل وحدة نقدية من العائد المتوقع، وفيها يفضل البديل الذي يقل معامل إختلافه.

من المثال السابق:

$$\left[\left(CV_1=\frac{100.82}{46}=2.19\right);\left(CV_2=\frac{59.57}{59}=1.01\right);\left(CV_3=\frac{18.33}{72}=0.25\right)\right]$$

والبديل الثالث هو الأفضل لأنه يحمل أقل مخاطرة لكل وحدة نقدية مستثمرة.

ثالثا: أ- إذا تغيرت إحتمالات حالات الطبيعة إلى تحسن الوضع الإقتصادي بإحتمال 0.6 وتدهور الوضع الإقتصادي بإحتمال 0.4 فإن القرار يكون كالتالي حسب المعيارين.

$$EMV(X) = [200 \times (0.6)] + [-20 \times (0.4)] = 112\ um$$
$$EMV(Y) = [150 \times (0.6)] + [20 \times (0.4)] = 98\ um$$
$$EMV(Z) = [100 \times (0.6)] + [60 \times (0.4)] = 84\ um$$

ويصبح البديل الأفضل هو البديل الأول أو إنشاء الفندق في المدينة X لأنها أعلى قيمة نقدي متوقعة.

ب- حسب معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة:

$$EOL(X) = [0 \times (0.6)] + [80 \times (0.4)] = 32\ um$$
$$EOL(Y) = [50 \times (0.6)] + [40 \times (0.4)] = 46\ um$$
$$EOL(Z) = [100 \times (0.6)] + [0 \times (0.4)] = 60\ um$$

والبديل الأول كذلك هو الأفضل.

رابعا: مع تغير القرار المناسب مع تغيرات إحتمالات حالات الطبيعة، يفضل دراسة وتحليل حساسية البدائل الثلاثة لتغيرات الإحتمالات ومعرفة المجالات لأفضلية أي بديل على الآخر، وذلك من خلال دوال النقدية النقدية المتوقعة:

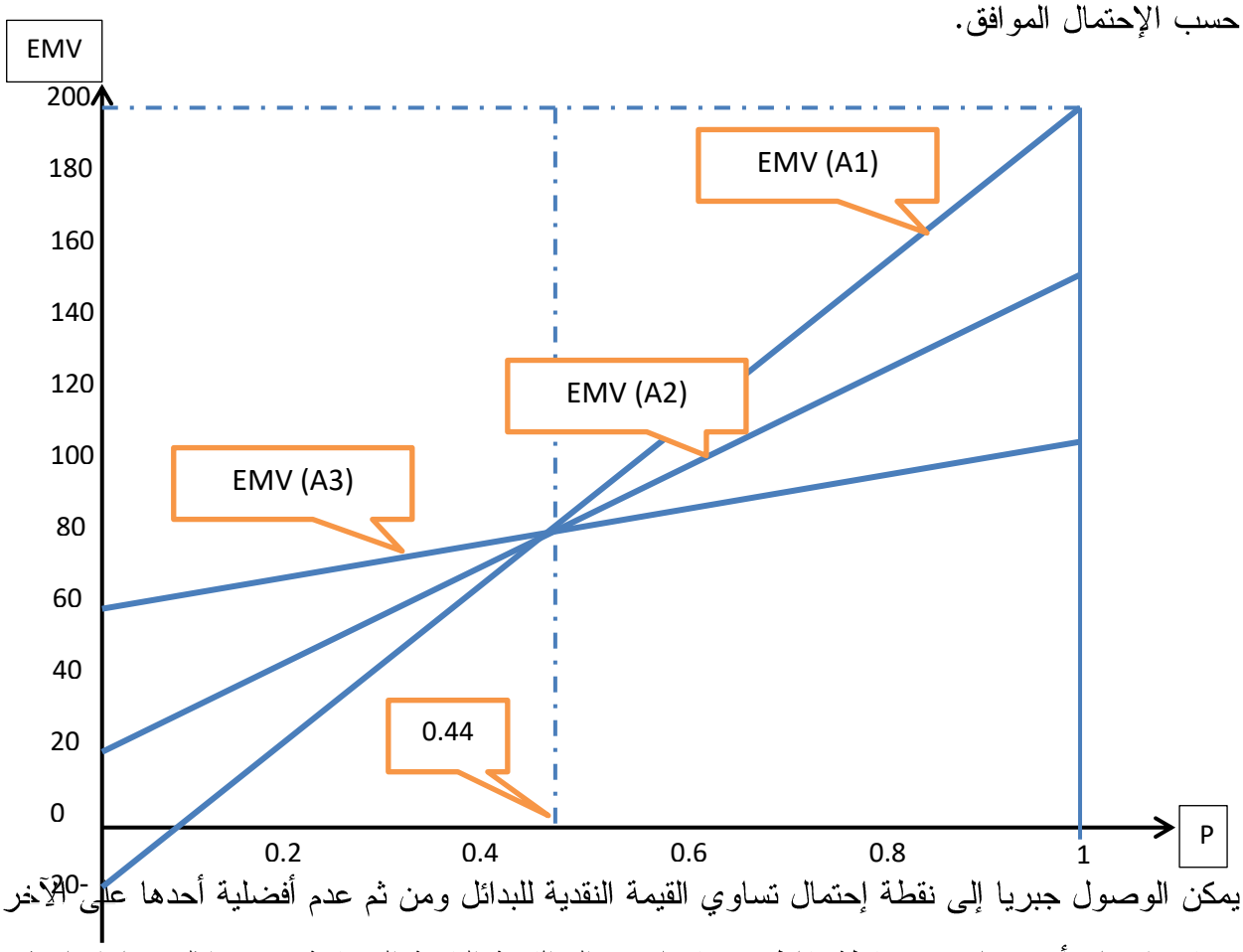
حساب دوال القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل، حيث P إحتمال حالة الطبيعة الأولى، و(1-P) هو الإحتمال المكمل ويخص حالة الطبيعة الثانية، ومنه دوال القيمة المتوقعة لكل بديل:

$$EMV(X) = 200P - 20(1 - P) = (220P - 20)$$
$$EMV(Y) = 150P + 20(1 - P) = (130P + 20)$$
$$EMV(Z) = 100P + 60(1 - P) = (40P + 60)$$

ويمكن إنشاء الجدول المساعد لتمثيل المعادلات الخطية للبدائل حسب معيار القيمة النقدية المتوقعة، لما تكون الإحتمالات مساوية لـــ 0 و1 كالتالي:

$EMV(X)$		$EMV(Y)$		$EMV(Z)$	
$220P - 20$		$130P + 20$		$40P + 60$	
P=0	P=1	P=0	P=1	P=0	P=1
-20	200	20	150	60	100

وعليه يمكن تمثيل المعادلات الخطية لهذه البدائل في الشكل التالي، الذي يوضح في محور التراتيب (السينات) الإحتمالات المختلفة، وفي محور الفواصل (العينات) القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل حسب الإحتمال الموافق.



يمكن الوصول جبريا إلى نقطة إحتمال تساوي القيمة النقدية للبدائل ومن ثم عدم أفضلية أحدها على الآخر ويمكن إختيار أي منها، وهي نقطة تقاطع مستقيمات دوال القيمة النقدية المتوقعة، من خلال مساواتها مثنى مثنى:

- البديل الأول والثاني: $220P - 20 = 40P + 60 => 180P = 80 => P = 0.44$
- البديبل الأول والثالث: $220P - 20 = 130P + 20 => 90P = 40 => P = 0.44$
- البديبل الثاني والثالث: $220P - 20 = 40P + 60 => 180P = 80 => P = 0.44$

ومنه ومن الشكل، يلاحظ وجود منطقتين: أقل من إحتمال P=0.44 وأكبر منه، حيث المفاضلة بين البديلين الأول والثالث، حيث أن البديل الثاني مستبعد في جميع الأحوال.

- عند مستوى إحتمال (P=0.44) فإن $[EMV(X) = EMV(Y) = EMV(Z)]$، وبالتالي فإنهما سواء في التفضيل ؛

- وعند مستوى إحتمال $(P < 0.44)$فإن $[EMV(X) < EMV(Z)]$، وبالتالي فإن البديل الثالث هو الأفضل أو بناء الفندق في المدينة Z (كما مر معنا في معطيات التمرين حيث إحتمال تحسن الوضع الإقتصادي 0.3 وتدهوره 0.7؛
- وعند مستوى إحتمال $(P > 0.44)$فإن $[EMV(X) > EMV(Z)]$، وبالتالي فإن البديل الأول هو الأفضل أو بناء الفندق في المدينة X (كما مر معنا في معطيات التمرين حيث إحتمال تحسن الوضع 0.4 وإحتمال تدهوره 0.6؛

الفصل الرابع : نماذج القرار ذات المراحل المتعددة (شجرة القرارات Tree Of Decisions)

إن فكرة هذا الأسلوب مستمدة من تعبير مجازي، وهي كلمة الشجرة على إعتبار أن العملية لإتخاد القرار تتفرع وتتشعب في أكثر من إتجاه، كما هو الحال بالنسبة لتشعب أغصان الشجرة، والتفرع في إتخاد القرار طبقا للظروف المحيطة بالقرار وطبقا للمعطيات المتاحة عن المشكلة بالأخذ بعين الإعتبار مؤشرات البيئة الخارجية والداخلية والتي تكون ذات طبيعة إحتمالية، وهذه التشعبات والقرارات المتلاحقة عبر الفترات والزمن ومن ثم تغير الإحتمالات تجعل هذا النموذج ذو مراحل متعددة، عكس النماذج السابقة التي تكون ذات مرحلة واحدة.

أولا : أهمية أسلوب شجرة القرار في إتخاذ القرارات: في الواقع العملي إذا تم إتخاد قرار بإنشاء مصنع معين مثلا فإن هكذا نوع من القرارات يعتبر بمثابة القرار العام أو الأساسي، ومنه تتفرع باقي القرارات الثانوية والتي تعتمد على مؤشرات أخرى مثل مستوى الطلب أو حجم الإستثمار وما شابه ذلك، وقد تتفرع هذه القرارات الثانوية الى قرارات أخرى أكثر تخصصا وذلك بالإعتماد على نسب إحتمالية معينة.

على ضوء ما سبق يمكن توضيح أن شجرة القرار بأنه تمثيل بياني للعناصر والعلاقات التي تتكون منها مشكلة القرارات من أجل معالجة مشكلة معينة في الواقع العملي لمنظمة الأعمال. وهي أسلوب كمي تصويري وبياني للعناصر والعلاقات التي تتكون منها المشكلة، وذلك في ظل حالات المخاطرة المختلفة لحالات الطبيعة وفي ظل هذه التعاريف لا بد وأن نشير الى مسألة مهمة وهي أن الشكل البياني لشجرة القرار تعتبر كدليل ومرشد لمتخد القرار نحو حالة الطبيعة أو الفرصة الإستثمارية التي تحقق أفضل النتائج وأقل التكاليف والمخاطر.[1]

وتأتي فائدة استخدام الشجرة لشفافية وسهولة التحليل حيث يمكن رؤية كل أفرع عملية اتخاذ القرار بيانيا ،وتعرف شجرة القرار على أنها رسم بياني يوضح الأفعال الممكن اتخاذها، حالات الطبيعة واحتمالاتها، والمنافع المرتبطة بكل زوج من الأفعال وحالات الطبيعة.

مصفوفة القرار أو العائد مفيدة فقط في حالة القرارات غير المتتابعة Nonsequential أو ذات المرحلة الوحيدة Single stage، في حين أن العديد من القرارات في الحياة العملية تكون متتابعة أو

[1] – خنشول إيمان آسيا، قحام وهيبة، سحاب نادية، **النماذج والطرق الكمية في صنع وإتخاذ القرار –تطبيق شجرة القرار كنموذج**، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الوطني السادس حول الأساليب الكمية ودورها في إتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة 27–28 جانفي **2009**، ص13.

تعتمد على بعضها البعض مع فارق زمني، ولذلك فإن شجرة القرارات مفيدة في ما يسمى بالقرارات ذات المراحل المتعددة Multistage decision Processes.

ثانيا : تعريف ومكونات وخواص شجرة القرارات :

أ- **تعريف شجرة القرار :** تعرف شجرة القرارات بأنها : تمثيل تخطيطي يشبه الشجرة بشكل أفقي يوضح الأفعال الممكن إتخاذها، حالات الطبيعة وإحتمالاتها، العوائد المرتبطة بكل زوج أو تركيبة Combinaton بين البدائل أو الأحداث وحالات الطبيعة، وعادة ما تستخدم هذه الطريقة للمشاكل المعقدة أو متعددة المراحل.[1]

ويمكن تمييز نوعين من شجرة القرار، حسب درجة تعقيدها[2]:

- الشبكة النظامية: أين يتضح أن نقاط القرار ونقاط الإحتمال تقع في مستوى عمودي واحد، وتشكل تناسقا حيث ترتبط بكل نقطة قرار عدد متساوي في نقاط الإحتمال، وكذلك يرتبط بكل نقطة إحتمال عدد متساوي من نقاط القرار.

– الشبكة غير المنتظمة: إن هذا النوع من شجرة القرارات هو الأكثر تعقيدا من الحالة السابقة، حيث تتم عملية إتخاد القرار على عدة مراحل ويستخدم هذا الأسلوب في معالجة المشاكل المعقدة حيث يواجه متخد القرار مواقف متعددة في مراحل تقديم الحل للمشكلة يتطلب الأمر فيها إتخاد قرارات لاحقة للقرار الأول الذي تم إعتماده في بداية عملية حل المشكلة، يتطلب الأمر فيها اتخاد قرارات لاحقة للقرار الأول ويتم في نهاية كل فرع حساب النتائج المتوقعة على أسس إحتمالية تحقق ذلك الفرع أو حالة الطبيعة، حيث أن نقاط القرار ونقاط الإحتمال غير متشابهة من حيث الإرتباط بنقاط القرار ونقاط الإحتمال، علما أن هذا النوع من شجرة القرارات هو الأكثر شيوعا في الواقع العملي.

ب-**مكونات وخطوات تمثيل شجرة القرارات** : إن مكونات شجرة القرارا هي نفسها مكونات مصفوفة القرار، وهي: البدائل، حالات الطبيعةالعوائد والإحتمالات، والفرق الرئيسي هنا أن شجرة القرارات تتسع زمنيا لعدة فترات ومراحل ولتمثل أكثر من مصفوفة قرار في شجرة قرارت واحدة، وأهم الخصائص لتمثيلها :[3]

---

[1] – عدنان ماجد عبدالرحمن بري، **مقدمة لتحليل القرارات و نظرية المباريات بإستخدام و Treeplan و Excel Solver و SageMath و Gambit و SilverDecisions** ، جامعة الملك سعود 2016، ص ص24- 26.

[2] – خنشول إيمان آسيا، قحام وهيبة، سحاب نادية، **مرجع سابق**، ص14.

[3] – بلعجوز حسين، المدخل لنظرية القرار، **مرجع سابق**، ص ص: 189–192.

- شجرة القرار هي تمثيل زمني Chronological أو متلاحق أو متعدد لعملية القرار ؛
- تتكون شجرة القرار من عقد Nodes وفروع Branches ؛
- الفرع المتشعب من عقدة قرار يؤدي لقرار بديل ويحوي ربح أو عائد أو تكلفة ؛
- الفرع المتشعب من عقدة حالة طبيعة، يحوي قيمة إحتمال هذه الحالة، ومجموع الإحتمالات يساوي الواحد؛

وهناك ثلاث أنواع من العقد ونوعين من الفروع المتشعبة، تنقسم إلى :[1]

- عقدة قرار Decision Node وتتشعب عنها فروع قرار Decision Branches وتمثل البدائل أو القرارات والتي يمكن التحكم بها وترسم بشكل مستطيل ؛
- عقدة حدث Event Node أو عقدة حالة State Node وتتشعب عنها فروع حالة أو حدث State Branches وهي الحالات التي لا يمكن التحكم بها وترسم بشكل دائرة ؛
- عقد طرفية (نهائية) Terminal Nodes وتمثل النتيجة النهائية لتركيبة القرارات واحالات الطبيعة (الأحداث)، والعقد الطرفية هي النقاط النهائية في شجرة القرار وترسم بشكل مستطيل أو خط رأسي.

وعند تمثيل شجرة القرارات يمكن البدء من اليمين إلى اليسار أو العكس، بحيث يتم البدأ بعقدة القرار وتتشعب عنها فروع البدائل، ثم كل بديل ينتهي بعقدة حالة تتشعب عنها فروع الحالة التي تحمل قيكة الإحتمال لتنتهي بالعقد النهائية والتي تحوي نتائج العوائد.

إن رسم شجرة القرارات لا تتم بشكل إعتباطي بل وفق قواعد وخطوات محددة في ضوء البيانات المتوفرة عن المشكلة، وكلما كان الشكل البياني أكثر تعبيرا وصحيحا عن أصل المشكلة وتفرعاتها كلما كان ذلك عاملا مساعدا وأساسيا في التوصل الى حلها. وبشكل عام توجد خطوات متسلسلة تستخدم في عملية رسم وتحليل شجرة القرارات، ويمكن توضيحها في الخطوات التالية:

– تحديد نقاط القرار وعدد البدائل المتاحة (الإستراتيجيات) ؛

– تحديد نقاط الإحتمال وعدد حالات الطبيعة المتوفرة على أصل وفروع الشجرة ؛

– تثبيت المعلومات على أصل وفروع الشجرة بما في ذلك مقدار العوائد المتوقعة بالنسبة لكل حالة من حالات الطبيعة وكذلك بيان نسبة إحتمال تحقق هذه الحالات ؛

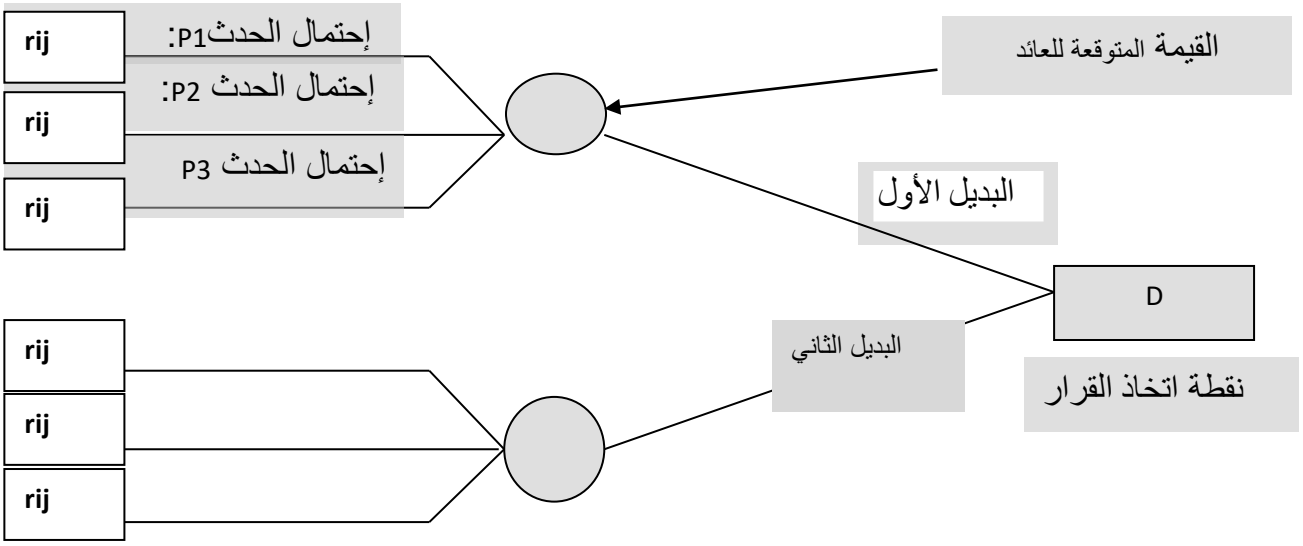
– حساب مقدار العائد المتحقق أو القيمة المالية المتوقعة لكل واحد من الفروع الموجودة.

[1] – بابكر مصطفى، **التحليل باستخدام شجرة القرار**، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، ص3.

عملية بناء الشجرة تنطلق من بداية التمثيل وعادة ما تحدد البدائل الممكنة بما فيه وضعيات "اللا قرار" وعليه تكون نقطة البداية على شكل مربع (يمكن طرح تكلفة البديل أو قيمته الإستثمارية على الفرع المتعلق به). يأتي بعد ذلك رسم تفرع الأحداث الذي ينطلق من دائرة ويحدد إحتمال حدوث مواقف الطبيعة. يتواصل الطرح بإحترام طابع الشمولية والإستثناء حتى نهاية العملية. نهاية الشجرة تكون على شكل فروع عديدة، كل فرع يتعلق بحالة معينة للبديل وللحدث. حينها يوضع مقابل الفرع النهائي العائد المتوقع من الحالة، التكلفة، الفائدة أو الكمية. ويكون الرسم البياني جاهزا للتقييم.

والشكل التالي يوضح كيفية تمثيل شجرة القرارات:

الشكل (7) : تمثيل توضيحي لشجرة القرارات



المرجع: حسين رحيم، **أساسيات نظرية القرار والرياضيات المالية**، دار إقرأ، قسنطينة، 2011، ص98.

وهذا الشكل يعبر عن الشبكة المنتظمة أما غير المنتظمة فتكون أكثر تشعبا ولأكثر من فترة زمنية.

ثالثا : عملية تحليل شجرة القرارات: يتم تحليل شجرة القرارات بعكس اتجاه رسمها، وتتلخص هذه العملية بالخطوات التالية :[1]

[1] – زينب بن التركي، **الأساليب الكمية في صناعة القرار –أسلوب شجرة القرار نموذجا–**، مجلة الواحات للبحوث والدراسات العدد 6 (2009)، ص106.

أ- إيجاد القيمة النقدية المتوقعة لعائد أو تكاليف كل بديل من خلال ضرب نتائج العوائد بالعقد النهائية في إحتمالات حالات الطبيعة المرتبطة بها، ثم جمع نتائج هذه العملية لكل بديل، وتوضع هذه القيم بعقد الحالة لأنها تمثل نهاية فرع القرار المتصلة بفروع الحالات ؛

ب- المقارنة بين هذه القيم والمفاضلة بينها (الأعلى في حال الأرباح والعوائد والأدنى في حالة التكاليف)، ثم وضعها في مستطيل عقدة القرار بداية الشجرة ؛

ج- عند وجود أكثر من نقطة قرار في شجرة القرارات، فيتم القيام بالخطوتين السابقتين لإتخاذ القرارات المناسبة بشأنها، ومن ثم نستخدم هذه القرارات في الإستمرار والوصول إلى الحل أو القرار النهائي (وجود تفرع شجيرات عن الشجرة الأصلية)، فشجرة القرارات تساعد في إستثناء وحذف البدائل غير الجيدة والإبقاء على الأفضل منها، للوصول للقرار المناسب، وهذه الميزة يصعب الحصول عليها عند إستخدام مصفوفة القرارات.

فعملية التقييم تبدأ من الخلف إلى الأمام. توجد في نهاية الشجرة (مقابل الفروع النهائية للشجرة) القيم المتوقعة قد تكون أرباحا، عوائدا أو تكاليفا أو حتى كميات. إذا كانت هذه الفروع تصل إلى عقد، فمعنى ذلك أنه يجب حساب القيم المتوقعة، حاصل النتيجة في إحتمال حدوث الموقف، وهو مجموع القيم المتوقعة من كل فرع. يوضع هذا المجموع فوق (أو تحت) العقدة. ويجب الإحتفاظ بحاصل أفضل نتيجة (الإختيار) على الفرع وتشطيب الفروع التي لم يتم اختيارها. يتم نفس الطرح مع حساب النتائج حتى بداية الشجرة أين يظهر الإختيار النهائي وهو القرار الأمثل.

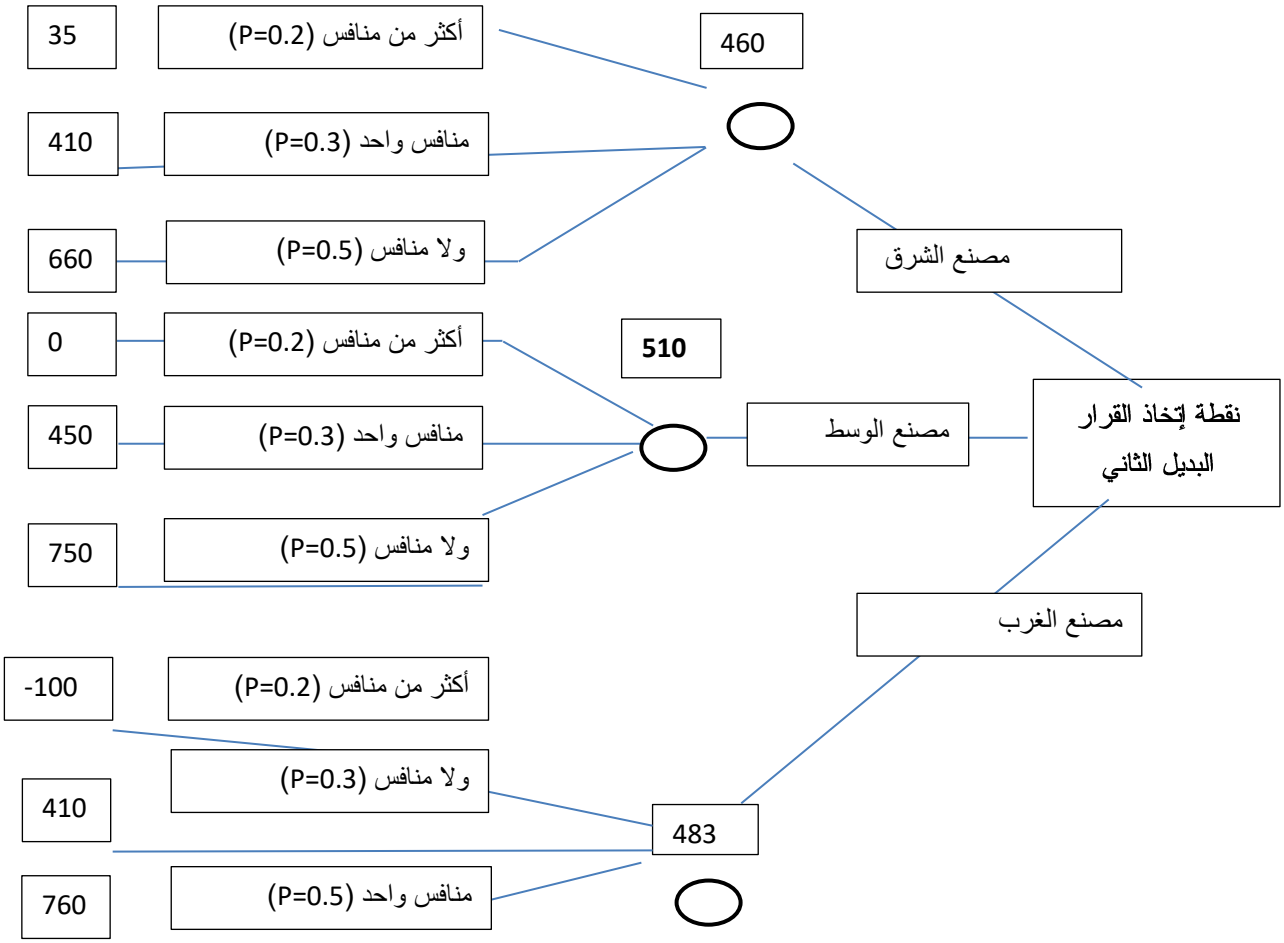
ملاحظة: يمكن أن تعبر شجرة القرارات عن تمثيل لمصفوفة العائد أو التكاليف، كما يمكن أن يكون القرار المتخذ من خلالها بناء على معطيات القيمة النقدية المتوقعة EMV أو القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة EOL.

وبتطبيق مفهوم شجرة القرار على المثال التطبيقي المتبع من البداية، لحساب القيمة النقدية المتوقعة :

EMV(A_1)= 35 (0.2) + 410(0.3) + 660 (0.5) = 460 um
EMV(A_2)= 0 (0.2) + 450(0.3) + 750 (0.5) = **510 um**
EMV(A_3)= -100 (0.2) + 410(0.3) + 760 (0.5) = 483 um

حيث يمكن وضع الشكل التخطيطي التالي:

الشكل (8) : تمثيل تطبيقي رقمي لشجرة القرار:



المرجع : من إعداد الباحث بناء على معطيات المثال التطبيقي

تمارين محلولة حول الفصل الرابع

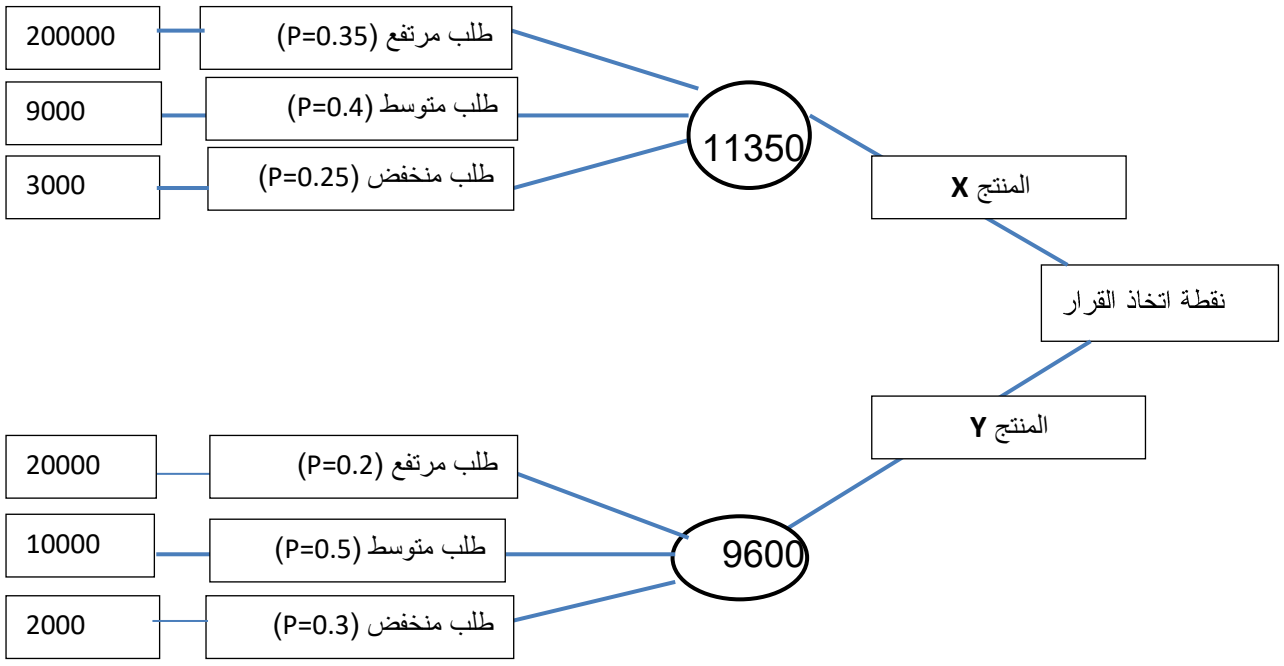
التمرين الأول : ترغب إحدى المؤسسات في تسويق أحد المنتجين X أو Y ومن المتوقع أن يكون الطلب على المنتوجين والأرباح المحققة في كل حالة، حسب ما هو موضح بالجدول التالي:

البيان / حالة السوق	الأرباح		الإحتمالات	
	X	Y	X	Y
طلب مرتفع	20000	20000	0.35	0.2
طلب متوسط	9000	10000	0.4	0.5
طلب منخفض	3000	2000	0.25	0.3

والمطلوب: قم بتمثيل المسألة في شجرة قرار؟

ما هو المنتوج الذي من المتوقع أن يحقق أفضل الأرباح؟

حل التمرين الأول: 1- القرار في هذه المسألة ذو مرحلة واحدة:



2- حساب القيمة النقدية المتوقعة من المنتجين:

EMV= 0.35 (20000)+0.4 (9000)+0.25 (3000) = 11350 um

EMV= 0.2 (20000)+0.5 (10000)+0.3 (2000) = 9600 um

ومنه فإن البديل الأول (المنتج X) يحقق قيمة نقدية متوقعة أكبر، وهو البديل الأفضل.

التمرين الثاني : يفترض بإحدى المشآت المفاضلة والإختيار بين بديلين من التجهيزات الآلية لإنتاج منتج معين، البديل الأول يستلزم مبلغ 400 ألف وحدة نقدية لإنجازه، والبديل الثاني صغير الحجم نسبيا يستلزم إنفاقا استثماريا يقدر بما يعادل 200 ألف ون، وهناك ثلاث حالات تمثل الطلب الخاص بإنتاج هذه المنشأة (طلب مرتفع، متوسط، ومنخفض)، والعائد المتوقع من البديل الأول (لمدة 10 سنوات) هو 140 ألف وحدة نقدية للطلب المرتفع، 85 ألف وحدة نقدية للطلب المتوسط و70 ألف وحدة نقدية للطلب المنخفض، والبديل الثاني (لمدة ثماني سنوات) 100 ألف وحدة نقدية للطلب المرتفع، 60 ألف وحدة نقدية للطلب المتوسط، 45 ألف وحدة نقدية للطلب المنخفض.

والمطلوب: بافتراض أن أدنى عائد مرغوب فيه هو 10 بالمائة، وباستخدام شجرة القرارات في التخطيط والمفاضلة الوصول إلى أفضل القرارات.

حل التمرين الثاني : يلاحظ أن المسألة مرتبطة بحالة عدم التأكد، حيث لا يوجد توزيع إحتمالي لحالات الطبيعة، ومن ثم نلجأ إلى معايير حالة عدم التأكد (كمثال نأخذ معياري التفاؤل والتشاؤم)، وبالمقابل الشجرة تمثل فترة زمنية أكثر من سنة ومن ثم يتم اللجوء لمبدأ التحيين (وهو مبدأ أساسي في إختيار الإستثمارات).

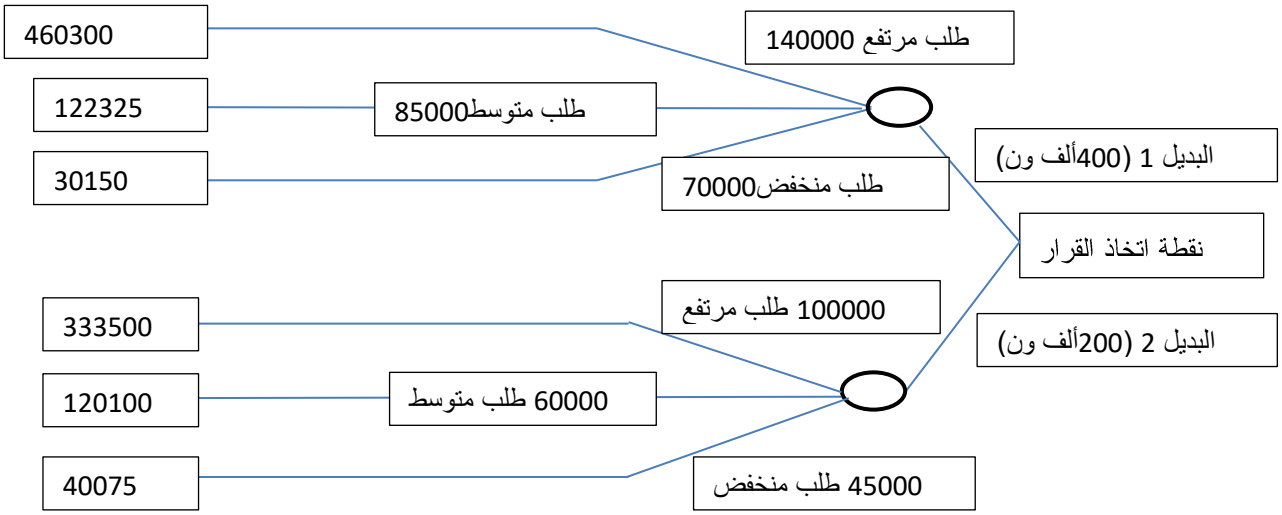
بوضع البيانات السابقة على شكل شجرة قرارات، تظهر كالآتي:

بما أن العائد السنوي المتوقع 10 بالمائة واستنادا إلى جداول القيمة الحالية ومن خلال معاملات الإستحداث يمكن الوصول إلى صافي القيمة الحالية لكل بديل، كما يلي:

البيان	البديل الأول			البديل الثاني		
	طلب مرتفع	طلب متوسط	طلب منخفض	طلب مرتفع	طلب متوسط	طلب منخفض
التدفق السنوي	140000	85000	70000	100000	60000	45000
عدد السنوات	10	10	10	8	8	8
معامل التحيين	6.145	6.145	6.145	5.335	5.335	5.335
القيمة الحالية للتدفق النقدي	860300	522325	430150	533500	320100	240075
الإستثمار المطلوب	400000	400000	400000	200000	200000	200000
صافي القيمة	460300	122325	30150	333500	120100	40075

الحالية						

وتوضح النتائج الواردة في الجدول من خلال شجرة القرارات التالية:



وفي هذه الحالة تستخدم معايير المفاضلة كالآتي:

– **معيار أقصى الأقصى:** وهو معيار التفاؤل العام، من خلاله يتم اختيار الحدث الذي يحقق أقصى صافي قيمة حالية صافية بالنسبة لكل بديل، واختيار البديل الذي يحقق أقصى قيمة من بينها، وفي هذه الحالة هو البديل الأول.

– **معيار أقصى الأدنى:** من خلاله يتم اختيار الحدث الذي يمثل أو يحقق أدنى قيمة أو أقل صافي قيمة حالية، ثم يفاضل بينها ويتخذ الأقصى أو الأدنى بينها، ومن خلال شجرة القرار يكون الحدث الأكبر في أدنى البديلين هو الذي يحقق صافي قيمة حالية 40075 ون، ويكون البديل الثاني هو الأكثر تفضيلا.

معيار الخسارة البديلة: يقصد بالخسارة البديلة الخسارة التي قد تحدث نتيجة الخطأ في عدم اختيار أفضل البدائل، وللوصول إلى ذلك يتم إعداد جدول يسمى جدول الأسف، يوضح كما يلي:

الأحداث	صافي القيمة الحالية		الخسارة البديلة	
	البديل الأول	البديل الثاني	البديل الأول	
طلب مرتفع	460300	333500	0	126800
طلب متوسط	122325	120100	0	2225
طلب منخفض	30150	40075	9925	0
الإجمالي			**9925**	**129025**

طبقا لهذا المعيار تتم المفاضلة بين البديلين ويتم اختيار البديل الذي يحقق أقل خسارة بديلة ممكنة.

التمرين الثالث : يفكر مدير الانتاج في إحدى الشركات في تقديم منتج جديد للسوق أو عدم تقديم المنتج إذا كانت الظروف المستقبلية غير ملائمة، إستعان مدير الإنتاج بوحدة بحوث السوق لدراسة الوضع، وأسفرت النتائج على أنه من المتوقع أن تواجه الشركة ظروف منافسة بإحتمال (0.8).

كما أن الشركة يمكنها تحديد 3 مستويات لسعر المنتج، تتوقف أرباح الشركة على إستراجيات السعر التي يتبعها المنافسين، كما يتضح ذلك من الجداول التالية :

- أرباح الشركة في حالة تبني سعر مرتفع

مستوى سعر المنافس	إحتمال	الأرباح (بالألف ون)
مرتفع	0.3	150
متوسط	0.5	0
منخفض	0.2	200-

- أرباح الشركة في حالة تبني سعر متوسط

مستوى سعر المنافس	إحتمال	الأرباح (بالألف ون)
مرتفع	0.1	250
متوسط	0.6	100
منخفض	0.3	50 -

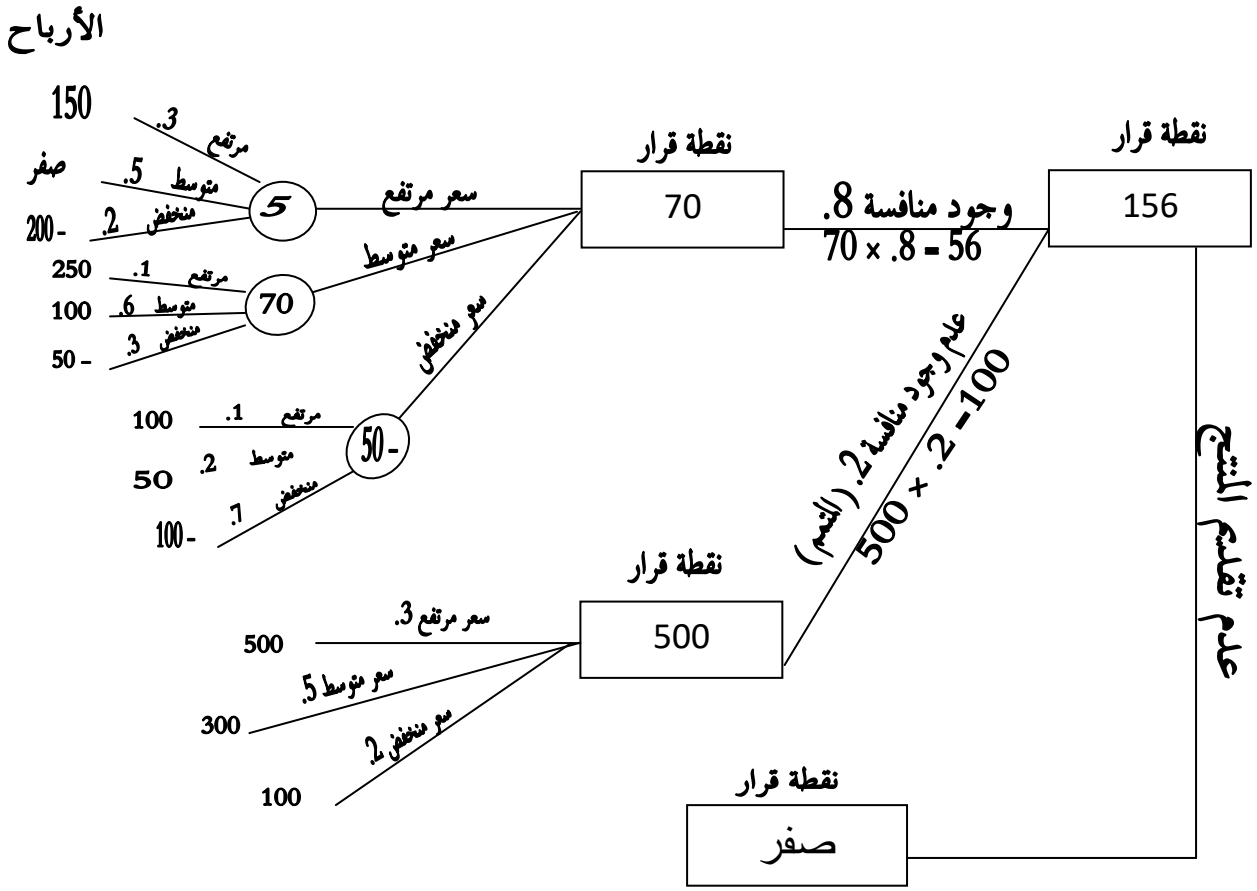
- أرباح الشركة في حالة تبني سعر منخفض

مستوى سعر المنافس	إحتمال	الأرباح (بالألف ون)
مرتفع	0.1	100
متوسط	0.2	50
منخفض	0.7	100 -

- أما في حالة عدم وجود منافسين في السوق (شركة محتكرة) فإن الشركة سوف تحقق أرباح 500 ألف ون بإحتمال (0.3) في حالة تحديد سعر مرتفع ، و300 ألف ون بإحتمال (0.5) في حالة تحديد سعر متوسط، و100 ألف ون بإحتمال (0.2) في حالة تحديد سعر منخفض .

المطلوب : رسم شجرة القرارات وإتخاذ القرار المناسب لهذه الشركة ؟

حل التمرين الثالث : يمكن تمثيل معطيات التمرين في شجرة القرار التالية:



- في حالة وجود منافسة :

- القيمة المتوقعة للأرباح (سعر مرتفع) : 0.3 × 150 + 0.5 × صفر + 0.2 × 200 - = 5آلاف ون.

- القيمة المتوقعة للأرباح (سعر متوسط) : 0.1× 250 + 0.6 × 100 + 0.3 × 50 - = 70 ألف ون.

- القيمة المتوقعة للأرباح (سعر منخفض) : 0.1 × 100 + 0.2 × 50 + 0.7 × 100 - = 50 - ألف ون.

- في حالة عدم وجود منافسة : (0.3 ×500) + (0.5× 300) + (0.2× 100 -) = 500 ألف ون

لكي أحسب القرار البديل الأفضل : أضرب نقطة القرار في الإحتمال :

(70 × 0.8 = **56** ألف ون) + (500 × 0.2 = **100** ألف ون) = **156** ألف ون

ومنه القرار الأمثل للمستثمر:

- في حالة عدم معرفة وجود المنافسة من عدمه فمن مصلحة المستثمر تقديم المنتج لأنه يحقق قيمة متوقعة موجبة قيمتها 156 ألف ون ؛ في حين يحقق 0 ون في حال عدم الإنتاج.
- في حالة وجود منافسة يقترح وضع سعر متوسط لأنه يحقق أعلى قيمة نقدية متوقعة قيمتها 70 ألف ون.

التمرين الرابع: يواجه صاحب مخبزة السلام مشكلة توزيع الخبز على مجموعة من المتمونين، عندما راجع كمية الطلب في هذا الحي لمدة 100 يوم سابقة، ووجد أن الطلب كما يلي: 10 سلات (عدد الأيام 20)، 12 سلة (عدد الأيام 30)، 15 سلة (عدد الأيام 50).

1- إذا علمت أن تكلفة سلة واحدة 700 دج، وثمن بيعها 1000 دج، والخبز المتبقي يقدم مجانا لإحدى المدارس، بين ماهو القرار الذي تنصح به صاحب المخبزة باستخدام معيار التوقع الرياضي ومعيار أدنى خسائر الضياع (الأسف أو الفرصة البديلة) MiniMax Regret؟

2- أرسم شجرة القرار الخاصة بالمشروع ؟

3- السؤالين السابقين في حال أن صاحب المخبزة يعيد بيع الخبز المتبقي بـــ 500 دج للسلة الواحدة ؟

حـــــــــل التمرين الرابع : 1- البديل الأفضل من خلال معياري التوقع الرياضي وأدنى أقصيات الضياع.

أولا : يجب إيجاد جدول العائد: إذ تتمثل العوائد في الربح المحقق من خلال إنتاج سلة خبز بـــ 700 دج وبيعها بـــ 100 دج (أي ربح 300 دج لكل سلة)، مع طرح الخسائر المحققة في حال تعدت تكاليف الإنتاج إيرادات البيع.

القيم بالمئات

الطلب / إنتاج	10 سلات	12 سلة	15 سلة
10 سلات	10.3=30	10.3=30	10.3=30
12 سلة	10.3-2.7 =16	12.3=36	12.3=36
15 سلة	10.3-5.7=-5	12.3-3.7=15	15.3=45

وبالتالي يكون جدول العائد كما يلي:

القيم بالمئات

الطلب/ إنتاج	10 سلات	12 سلة	15 سلة
10 سلات	30	30	30
12 سلة	16	36	36
15 سلة	-5	15	45

أما احتمالات حالات الطبيعة فهي من المعطيات مرتبطة بعدد أيام الطلب خلال 100 يوم السابقة:

10 سلات (إحتمال $\left(\frac{20}{100}=0.2\right)$)، 12 سلة (إحتمال $\left(\frac{30}{100}=0.3\right)$)، 15 سلة (إحتمال $\left(\frac{50}{100}=0.5\right)$).

حساب القيمة المتوقعة لكل بديل باستخدام التوقع الرياضي

EMV1=30 (0.2)+ 30 (0.3)+ 30(0.5)=30

EMV2=16 (0.2)+ 36 (0.3)+ 36(0.5)=**32**

EMV3=-5. (0.2)+ 15 (0.3)+ 45(0.5)=26

البديل الثاني هو الأفضل لأنه يحقق أعلى قيمة نقدية متوقعة: .Max EMV=32

- معيار أدنى أقصى الندم:

يتم حساب أولا مصفوفة أقصى الفرصة الضائعة القيم بالمئات

الطلب / إنتاج	10 سلات	12 سلة	15 سلة
10 سلات	0	6	15
12 سلة	14	0	9
15 سلة	35	21	0

الخسارة المتوقعة بالنسبة لكل بديل هي:

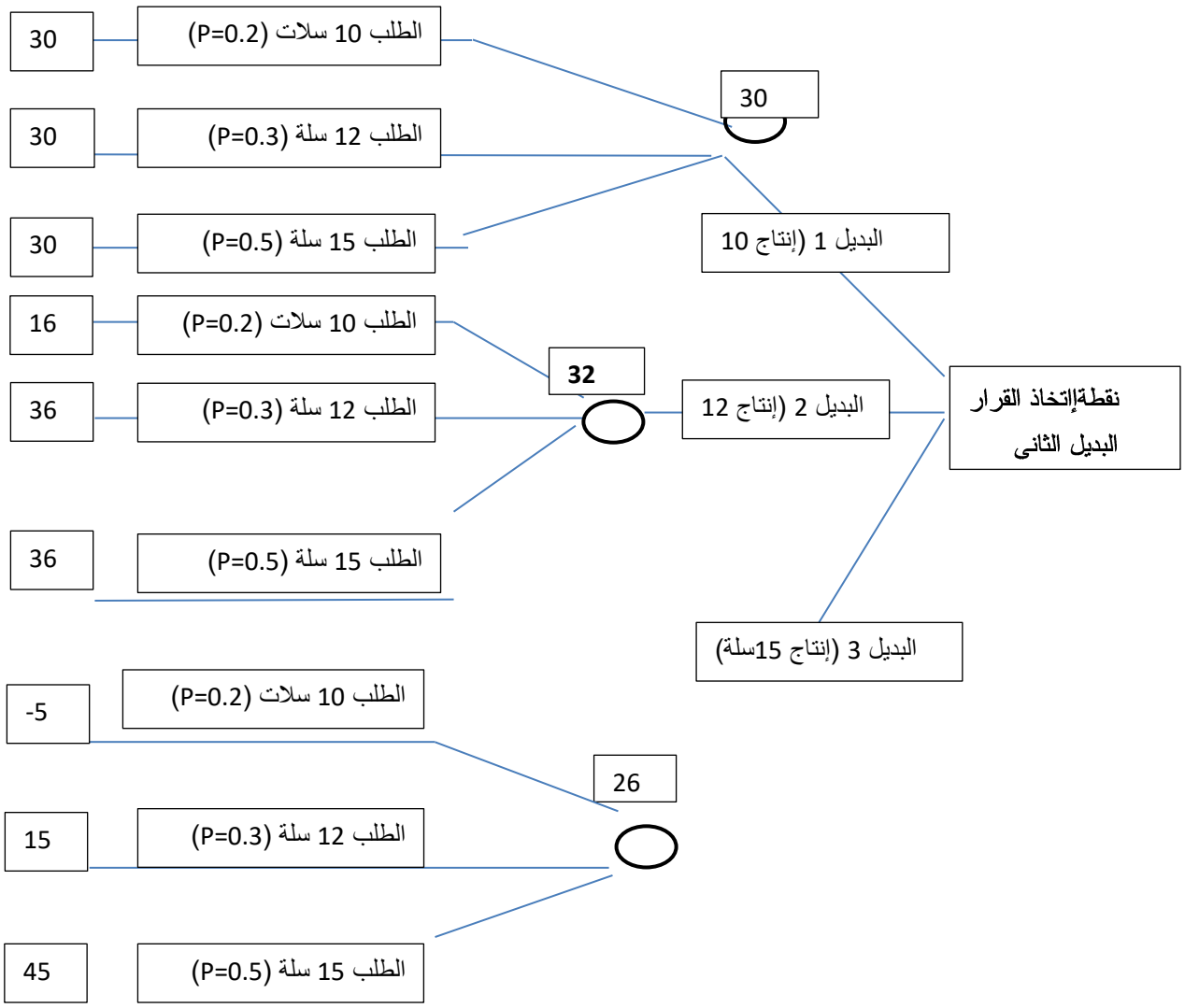
EOL1=0 (0.2)+ 6 (0.3)+ 15(0.5)=9,33

EOL2=14(0.2)+ 0 (0.3)+ 9(0.5)=7,33 MiniMax Regret $\left.\begin{matrix}9,33\\7.33\\13,3\end{matrix}\right\} = 7,33$

EOL3=35 (0.2)+ 21 (0.3)+ 0(0.5)=13,3

أي أن البديل الأفضل وفق هذا المعيار هو البديل الثاني، وهو يوافق القرار المنبثق عن معيار التوقع الرياضي.

1- شجرة القرار :


30
الطلب 10 سلات (P=0.2)
30
الطلب 12 سلة (P=0.3)
30
الطلب 15 سلة (P=0.5)
30
البديل 1 (إنتاج 10
16
الطلب 10 سلات (P=0.2)
32
36
الطلب 12 سلة (P=0.3)
البديل 2 (إنتاج 12
نقطةإتخاذ القرار
البديل الثانى
36
الطلب 15 سلة (P=0.5)
البديل 3 (إنتاج 15سلة)
-5
الطلب 10 سلات (P=0.2)
26
15
الطلب 12 سلة (P=0.3)
45
الطلب 15 سلة (P=0.5)

الفصل الخامس : نظرية المنفعة ومعيار المنفعة المتوقعة في إتخاذ القرار

في بعض الحالات قد لا يكون معيار القيمة النقدية المتوقعة يعطي البديل الأفضل، فقد يلاحظ في كثير من الحالات أن سلوك متخذي القرار تحت ظروف المخاطرة لا يطابق معيار القيمة النقدية المتوقعة . مثلا تجد أن معظم مالكي العقارات والسيارات يشترون التأمين لممتلكاتهم بالرغم من ملاحظتنا أن جملة ما يدفعوه لشركات التأمين يفوق ما تدفعه الشركات لهم من تعويضات حيث أن معظم شركات التأمين تحقق أرباحا. وتبعاً لمعيار القيمة النقدية المتوقعة يجب ألا يشتري هؤلاء الملاك أي مقدار من التأمين حيث القيمة النقدية المتوقعة أقل من صفر . ومن هنا يكون السؤال لماذا يدفع هؤلاء أكثر مما يحصلون عليه من شركات التأمين؟

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

أولا : مفهوم المنفعة The Meaning of Utility : المنفعة هي معيار القيمة الكلية لمردود مالي معين والتي تعكس إتجاه متخذ القرار نحو مجموعة عوامل مثل الربح، الخسارة والمجازفة. وقد توصل الباحثون إلى نتيجة مفادها أنه طالما بقيت قيم المردودات المالية ضمن مجال معقول لمتخذ القرار فإن القيمة المالية المتوقعة تعتبر معياراً جيداً لاتخاذ القرار لكن عندما تكون المردودات أو الخسارة كبيرة فإن متخذي القرار لا يكتفون بمعيار القيمة المالية المتوقعة. [1]

وتبعاً لمعيار المنفعة المتوقعة نختار الفعل الذي يعظم المنفعة المتوقعة وتحسب هذه الأخيرة ليس بمقدار النقود ولكن بمقدار ما تحققه هذه النقود من منفعة، حيث تعد المنفعة مقياسا للقيمة الإجمالية الخاص بناتج معين، فهي تعكس إتجاهات متخذ القرارات نحو عدد من العوامل مثل الربح، الخسارة والمخاطرة. [2]

ويستخدم مفهوم المنفعة في الحالات التي لا يؤدي إستخدام 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 المعيار المفضل عنده، وذلك بالأخذ في الإعتبار أمورا أخرى مهمة كتلك المتعلقة بالمخاطر

[1]– نعيم، نصير، **الأساليب الكمية وبحوث العمليات في الإدارة**، عالم الكتب الحديث، الأردن، 2004، ص 161.

[2]– إسماعيل السيد، **الأساليب الكمية في مجال الأعمال**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2001، ص 62.

المرتبطة بنتائج القرار، خاصة إذا تعلق الأمر بأرباح وخسائر تمثل مبالغ ضخمة بمعايير الشراء الحالية، وليست هناك سوى فرصة واحدة لا يمكن تكرارها لإتخاذ القرار. [1]

ما يؤخذ على المنفعة أنها صعبة القياس خاصة وأنها تعتمد على التقدير الذاتي لقيم إحتمالات اللامبالاة حيث أن هذه القيم تعبر عن حالة المجازفة، فإذا كانت مرتفعة يقال عنها بأنها نسب تعبر عن نتائج مضمونة وإذا كانت منخفضة يقال عنها بأنها نسب تعبر عن حالة المجازفة.

وتحليل المنفعة يختلف من متخذ قرار مجازف إلى متخذ قرار متجنب للمجازفة ، إلى متخذ قرار محايد.

ثانيا : قياس المنفعة : Utility Measurement : للاستفادة من مفهوم المنفعة في تحليل المشاكل، طرح شليفر Schlaiffer في عام 1956 فكرة العقد القياسي Standard reference contract. ولتكوين العقد القياسي علينا أن ننظر إلى أكبر وأقل عائد نقدي، بعد ذلك نحدد قيمتين لا تقل ولا تزيد عن أكبر وأقل عائد ثم باستخدام هاتين القيمتين نطلق مصطلح العقد القياسي على البديل (A) الذي يحقق أفضل عائد نقدي باحتمال (ح) أو خسارة باحتمال (1−ح). [2]

الطريقة المتبعة لتحديد المنفعة النقدية لمتخذ القرار هي إتباع جملة من الخطوات بحيث يتم تحويل كل مردود مالي في جدول العوائد إلى قيمة منفعة، ومن ثم استخدام معيار المنفعة المتوقعة لاختيار أفضل بديل .

وتقييم المنفعة يبدأ بإعطاء أسوأ النتائج المنفعة صفر، وأفضل النتائج المنفعة 1، ولذا فإن النتائج سوف تحصل على قيم منفعة تتراوح بين صفر و 1، وتحديد المنفعة الخاصة لأي نتائج تتضمن حساب ذلك الإحتمال الذي يجعل: بديل أفضل النتائج= بديل أسوأ النتائج.

بمعنى أنه عند هذه النقطة لا يوجد لدى الفرد أي تفضيل لأي من البديلين. وعندما يكون الفرد في هذا الوضع فإن المنفعة المتوقعة لهذين البديلين لابد وأن تكون متساوية. ويمكننا الوصول إلى حساب هذه المنفعة عن طريق إستخدام المعادلة التالية:

[1] – عتيقة بن طاطة، **المنفعة وإتخاذ القرار**، بحث مقدم في إطار الدراسات العليا ، كلية الإقتصاد جامعة دمشق، 2009.

[2] – موسى، حسب الرسول، **الأساليب الرياضية لنظرية اتخاذ القرار**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2000، ص 121.

المنفعة المتوقعة للبديل رقم (1الأفضل)= المنفعة المتوقعة للبديل رقم (0 الأسوء)

منفعة النتائج الأخرى= ح (المنفعة لأفضل نتيجة) + (1−ح) (المنفعة الخاصة بأسوأ بديل)

م (ر)= ح (1) + (1−ح) (صفر) $U(Cij)= P(U_1) + (1-P)(U_0)$

وبالتالي يكون المطلوب هو حساب قيمة (ح) التي تجعل البديلين متساويين في نظر متخذ القرار، وينبغي علينا هنا أن يؤكد أن عملية تقدير المنفعة هي عملية شخصية بحتة. فهي عبارة عن قيمة يتم وضعها من قبل متخذ القرار والتي لا يمكن تحديدها من خلال استخدام مقياس موضوعي. [1]

ثالثا : مراحل وخطوات تحديد المنفعة النقدية:Steps for Determining The Utility of Money

: تتبع المراحل التالية:

أ– إعداد جدول المردودات المالية ؛

ب– تحديد أعلى وأقل مردود مالي في الجدول ثم تخصيص قيمة منفعة بحيث تكون:

منفعة أفضل بديل > المنفعة أقل > منفعة أسوأ مردود

جـــ– تحديد قيمة المنفعة لأي مردود مالي آخر (م) في الجدول الأصلي للمردودات وذلك بتطبيق الخطوات التالية:

- **الخطوة الأولى: تعريف المراهنة:** حيث يتم ترتيب منفعة العوائد تصاعديا وتنازليا حيث أعلى مردود (ح) وأقل مردود باحتمال (1−ح).
- **الخطوة الثانية:** تحديد قيمة (ح) بحيث يكون متخذ القرار في حالة عدم اكتراث ما بين تحقيق مردود مالي (ر) بشكل أكيد والمراهنة المبينة في الخطوة الأولى.
- **الخطوة الثالثة:** حساب منفعة (ر) كما يلي:

م (ر)= ح م(أعلى مردود) + (1−ح) م (أدنى مردود)

د– تحويل جدول المردودات من القيم المالية إلى قيم المنفعة التي تم حسابها.

هـــ– تطبيق معيار المنفعة المتوقعة على جدول المنفعة ثم إختيار بديل قرار ذو أعلى قيمة منفعة متوقعة.[2]

[1]– إسماعيل، السيد، **الأساليب الكمية في الإدارة**، الإسكندرية، الدار الجامعية، 1997، ص: 279.

[2]– ديفيد، أندرسون، وآخرون، **الأساليب الكمية في الإدارة**، تعريب ومراجعة: محمد توفيق البلقيني، مرفت، طلعت المحلاوي، دار المريخ للنشر، الرياض، ص 202.

رابعا : إستخدام نظرية المنفعة في إتخاذ القرار

إن هذه النظرية هي أحد الأساليب التي تستخدم في مجال إتخاذ القرارات المختلقة ومنها القرارات الإدارية. وتساهم نظرية المنفعة على وجه التحديد في ترشيد القرار المتخذ بهدف معالجة المشاكل الإدارية.

بموجب هذه النظرية يستخدم معيار المنفعة عندما يعطي متخذ القرار اهتماماً مميزاً لمردوداته المالية أو خسائره ذات الوقع الكبير. وفي هذه الحالة يصعب على متخذ القرار استخدام معيار القيمة المالية المتوقعة Expected Monetary Value ويصعب عليه أيضاً استخدام معيار الندم Regret Criteria.

أ- إعداد جدول المنفعة : ولفهم ذلك نفترض المثال التالي:

مثال : مالك مصنع قيمته 8 مليون ون، يريد إتخاذ قرار حول تأمين المصتع من عدمه، علما أن شركة التأمين إقترحت عليه قسط تأمين مقداره 6000 ون، ومن ثم فهو يدفع قسط التأمين مبدئيا وفي حال عدم حدوث حريق يخسر قسط التأمين ولكنه يتم تعويضه بشكل كامل بقيمة 8 مليون ون في حالة حدوث حريق، وبإفتراض أن إحتمال حدوث الحريق يعرفه كل من شركة التأمين ومالك المصنع، ويساوي 0.0005 (5 من عشرة آلاف).

والمطلوب:1 – قم بإنشاء مصفوفة العائد (التكلفة في هذه الحالة)، وبماذا ينصح متخذ القرار حسبب معيار القيمة النقدية المتوقعة EMV؟

2- ما هي الحالات التي يكون فيها متخذ القرار يتجه نحو التأمين من عدمه، حسب مدخل وأسلوب المنفعة؟

الحل: – لإنشاء مصفوفة التكاليف لمالك المصنع، ولفهم وضع متخذ القرار تجاه مشكلته، ننجز مصفوفة القرار التالية :

الجدول (20): بناء مصفوفة العائد الخاصة بمشكلة قرار التأمين

حالات الطبيعة / البدائل	حدوث حريق B1	عدم حدوث حريقB2
A1 التأمين	6000	6000
A2 عدم التأمين	8000000	0
P إحتمال حذوث حريق	0.0005	0.9995

– ولمعرفة القرار حسب معيار القيمة النقدية المتوقعة، وبحسابها نجد:

EMV1 = 6000 (0.0005) + 6000 (0.9995)= 6000 um

EMV2 = 8000000 (0.0005) + 0 (0.9995) = 4000 um

وبما أن المصفوفة مصفوفة تكاليف فإن متخذ القرار حسب معيار القيمة النقدية المتوقعة يلجأ إلى أقلها تكلفة وهي عدم التأمين في هذه الحالة.

2– إن الفرق بين الخسارتين في حال وقوع الحريق من عدمه عند عدم التأمين قد يجعل متخذ القرار يلجأ إلى تحليل منفعة التأمين وليس القيمة النقدية المتوقعة.

وبالنظر إلى الجدول الخاص بالعوائد المتوقعة (في هذه الحالة التكاليف المتوقعة) للمصنع سنجد أن أفضل عائد (في هذه الحالة أقل تكلفة)، هو عدم تحمل المصنع لتكلفة (خسارة) مقدارها 8000000 ون، وهي الخسارة التي قد لا يميل متخذ القرار إلى تحملها حتى ولو كانت القيمة المتوقعة توصي بغير ذلك.

وبإفتراض أننا حكميا قد قمنا بإعطاء القيم التالية لمنافع العائدين، بترتيبها تنازليا من أفضل حالة إلى أسوء حالة، بهذه الطريقة يمكن وضع قيم المنافع الخاصة ببقية العوائد (التكاليف).

- منفعة تكلفة (0) = 100 أفضل عائد U(0) = 100
- منفعة تكلفة (8000000) = 0 أسوء عائد U(8000000) = 0

لإيجاد المنفعة من تكلفة التأمين 6000 ون، يسأل متخذ القرار (مدير المصنع) أن يضع تقديرا بين تحمل تكلفة مؤكدة قدرها 6000 ون مع الإستفادة من منفعة تكلفة التأمين، أو الدخول في مغامرة

(مقامرة) يترتب عنها عدم دفع أي تكلفة (0) بإحتمال P أو تحمل تكلفة (خسارة) 8000000 ون بإحتمال (1-P).

وبصفة عامة كلما تغيرت قيمة إحتمال المنفعة P واقتربت من الواحد الصحيح، فمعنى ذلك ان متخذ القرار يتجه نحو تفضيل التغطية من المخاطر (عدم المخاطرة) من خلال دفع مبلغ مؤكد قيمته 6000 ون.

بفرض أن الإحتمال الذي يترك متخذ القرار عند نقطة السواء بين قبول تكلفة 6000 على وجه اليقين، وقبول تكلفة 8000000 على وجه إحتمالي هو P=0.9997 وعليه تحسب المنفعة من تحمل المقدار النقدي 6000 كما يلي:

$$U(6000) = P\,[U(0)] + (1-P)\,[U(800000)]$$

$$U(6000) = 0.9997\,[100] + (0.0003)\,[0] = 99.97$$

وعليه يمكن إنشاء جدول للمنفعة مشتق من المعطيات السابقة كما يلي:

الجدول (21) : جدول المنفعة لقرار التأمين

حالات الطبيعة / البدائل	حدوث حريق B1	عدم حدوث حريقB2
A1 التأمين	99.97	99.97
A2 عدم التأمين	0	100
P إحتمال حالات الطبيعة	0.0005	0.9995

ومن ثم يمكن إشتقاق معيار يعرف بقيمة المنفعة المتوقعة.

ب- معيار قيمة المنفعة المتوقعة **(Expected Utility criterion)** : بعد أن وصلنا إلى قيم المنافع بدلا من العوائد المتوقعة نستطيع أن نستخدم فكرة القيمة المتوقعة للمنفعة في إتخاذ القرار والتي تعرف بقيمة المنفعة المتوقعة وبالصيغة نفسها الخاصة بالقيمة النقدية المتوقعة ولكن من خلال مصفوفة المنفعة نجد:

$E(U)_{A1} = 99.97\ (0.0005) + 99.97\ (0.9995) = 99.97$

$E(U)_{A2} = 0\ (0.0005) + 100\ (0.9995) = 99.95$

ومنه وحسب معيار المنفعة المتوقعة $E(U)_{A1} > E(U)_{A2}$ والبديل الأول يحقق منفعة أكبر، وهو خيار التأمين، وهي عكس النتيجة أو الخيار المتوصل إليه حسب معيار القيمة المتوقعة.

فإدارة المصنع قد تفضل تجنب المخاطر، وتقبل بتحمل تكلفة مؤكدة 6000 ون، إذا كانت هناك مخاطر أكبر من 0.0003 أو 0.03 % في تحمل تكلفة قدرها 8000000 ون.[1]

حيث أن منفعة التأمين99.97 % أكبر من إحتمال عدم تحقق الخطر (الحريق في هذه الحالة)99.95% ، أو أن إحتمال حدوث الخطر 0.05 % أكبر من منفعة عدم التأمين 0.03 %، وهذه هي القاعدة العامة في قبول الأمين من عدمه. (حيث في هذا المثال متخذ القرار متجنب للمخاطرة).

ففي حال تساويه كل من إحتمال حدوث الخطر ومنفعة عدم التأمين فمتخذ القرار حيادي، ويتساوى بالنسبة إليه التأمين من عدمه، وفي حال منفعة عدم التأمين أكبر من إحتمال الخطر فيكون متخذ القرار مجازفا ويتقبل المغامرة والمخاطرة.

خامسا: دالة المنفعةUtility function والمقارنة بين المنفعة المتوقعة والقيمة النقدية المتوقعة:

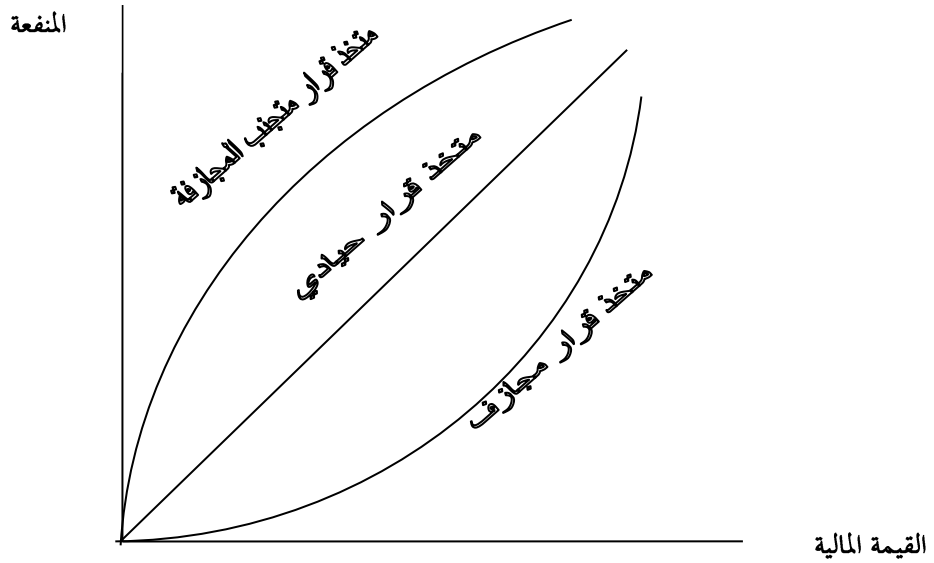
أ- دوال المنفعة حسب الموقف من المخاطرة : تأخذ دالة المنفعة Utility function ثلاثة أشكال عامة كما هو موضح في الشكل رقم (09) والتزايد المستمر للدوال يعني أن الأشخاص الثلاثة يفضلون العائد النقدي الأكبر. [2]

فالشكل التالي يوضح ثلاث فئات من المستثمرين أو متخذي القرار في موقفهم من المنفعة والمخاطر ومن ثم المفاضلة بين معياري المنفعة المتوقعة Expected Utitlity (EU) والقيمة النقدية المتوقعةExpected Mometary Value (EMV) .

[1] - زيد تميم البلخي، **مقدمة في بحوث العمليات**، الرياض، جامعة الملك سعود للنشر والطباعة، ص83.

[2] - موسى حسب الرسول، **مرجع سابق**، ص 129.

الشكل(9): منحنيات المنفعة لدرجات تفضيل المخاطر



المرجع: بلعجوز حسين، **المدخل لنظرية القرار**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون سنة نشر، ص176.

حيث تأخذ دالة المنفعة Utility function ثلاثة أشكال عامة كما هو موضح في الشكل والتزايد المستمر للدوال يعني أن الأشخاص الثلاثة يفضلون العائد النقدي الأكبر.

– الشخص الذي يحاول تفادي (تجنب) المخاطر هو عبارة عن متخذ قرار يحصل على منفعة أقل من المخاطر العالية فهو شخص يحاول تفادي مثل هذه المواقف والتي يمكن أن تحدث فيها خسارة عالية فكلما زادت قيمة النقود كلما زادت المنفعة ولكن بمعدل أبطأ.

الشخص الثاني:يتصف بقبوله للمخاطر ،يجد منفعة (متعة)أكبر من المخاطر الأعلى والتي تعطي له عائدا أكبر .فكلما زادت القيمة النقدية على منحنى منفعته كلما زادت المنفعة ولكن بمعدل متزايد.

– الشخص الثالث حيادي وغير مبال، أي أن قبوله للمخاطر مثل عدم قبوله.

يمكن رسم دالة المنفعة بخط مستقيم يصل ما بين أفضل وأسوأ نقطة، ويؤدي كل من معياري المنفعة المتوقعة والقيمة المالية المتوقعة إلى نفس النتيجة.

وفي الواقع فإن القيمة التي سيحصل عليها في ظروف التأكد U[E(X)] أكبر من القيمة بالتوقع الرياضي E[U(X)]، أي:U[E(X)] > E[U(X)]، وهذه المتراجحة تدعى بمتراجحة Jensen، والفرق بينهما يمثل التكلفة القصوى التي يكون متخذ القرار مستعدا لدفعها مقابل تحويل الخطر إلى شركة تأمين.[1]

وفي هذه الحالة:[2]

- يكون متخذ القرار متجنبا للمخاطرة ؛
- أما في حال U[E(X)]< E[U(X)] فيكون متخذ القرار مجازفا ومحبا للمخاطرة ؛
- وفي حال تساويهما U[E(X)] = E[U(X)] فيكون متخذ القرار محايدا وغير مبال تجاه المخاطرة.

ب- الفرق بين أسلوب المنفعة المتوقعة والقيمة المتوقعة في معالجة مشكلات القرار: تعكس توجهات متخذ القرار إعتماد أحد الأسلوبين ككيفية التعامل مع البيانات.

والمعلومات المتوفرة عن مشكلة القرار، حيث أن إعتماد القيمة النقدية المتوقعة يتم في الحالات التي تكون فيها الفوارق بين العوائد الخاصة بين البدائل صغيرة وتقريبا متجانسة معبرا عنها بانحراف معياري صغير نسبيا، ومتوسط العوائد بين هاتين القيمتين غير منحاز لقيمة متطرفة.

بينما يتم إعتماد المنفعة المتوقعة في حال العديد من الإعتبارات من أهمها عندما لا تعبر القيمة أو العوائد عن النتائج الفعلية التي يرغب متخذ القرار الحصول عليها، وهكذا يصبح العائد النقدي فقط لا يعكس النتائج الفعلية لكل بديل، هذا من جهة، ومن جهة أخرى عندما تتوفر في بدائل القرار عوائد عالية جدا أو تكلفة منخفضة جدا، أو من أجل التغطية من مخاطر عالية جدا وتجنب خسائر مرتفعة للغاية كما في حالة التأمين، وهذا ما يدفع متخذ القرار لتركيز على إختيار البديل الذي يتميز بتوافر عائد مرتفع جدا، وهذا بالرغم من أنه قد يكون بمخاطرة عندما لا يستخدم معيار القيمة النقدية المتوقعة.[3]

كما يسمح معيار أسلوب المنفعة بمعرفة إتجاهات متخذ القرار نحو المخاطرة، ما بين: محائد أو مجازف محب للمخاطرة أو متحفظ متجنب للمخاطرة.

[1] – رحيم حسين، مرجع سابق، ص65.

[2] – بلعجوز حسين، **المدخل لنظرية القرار**، مرجع سابق، ص175.

[3] – عابدي محمد السعيد، **مرجع سابق**، ص185.

تمارين محلولة حول الفصل الخامس:

التمرين الأول:[1]

إحدى الشركات المتخصصة بالبث التلفزيوني تخطط لإختيار نظام بث معين معروض أمامها من بين ثلاثة أنظمة متوفرة. وكانت الأرباح المتوقعة تعتمد على قبول الزبائن لخدمات هذه الشركة، علماً بأن الموقف العام للسيولة النقدية المتوفرة في الشركة لا يسمح لها بشراء الأنظمة الثلاثة معاً.

إن المردود المالي المتوقع فيما لو تم إعتماد أي من الأنظمة الثلاث موضح في مصفوفة المردودات التالية:

مستوى القبول الأنظمة	قبول عالي	قبول متوسط	قبول ضعيف
نظام 1	100000	30000	100000 -
نظام 2	140000	10000-	80000-
نظام 3	40000	5000-	30000-
لا شيء	0	0	0

في ظل هذا النوع من البيانات كانت النسب الاحتمالية الخاصة بكل واحدة من مستويات القبول والعوائد هي كما يلي:

1- إحتمالية القبول العالي 20 بالمائة ؛

2- إحتمالية القبول المتوسط 50 بالمائة ؛

3- إحتمالية القبول المنخفض 30 بالمائة .

المطلوب: تحديد البديل الأفضل باستخدام الأساليب التالية:

1- معيار القيمة المتوقعة.

2- معيار المنفعة المتوقعة.

إذا علمت أن إحتمالات اللامبالاة (ح) لمصفوفة العوائد الواردة أعلاه مرتبة تنازلياً هي كمايلي:

[1] - عتيقة بن طاطة، مرجع سابق.

المردودات (العوائد)	احتمالات اللامبالاة (ح)
140000	1
100.000	0.95
40.000	0.85
30.000	0.80
0	0.70
-5000	0.65
-10.000	0.63
-30000	0.55
-80000	0.20
-100.000	0

حل التمرين الأول:

إذا كانت المنفعة هي م فإن:

م (140000)= 100 ، م(100000-)= 0

ومن الجدول السابق أيضاً نجد:

(140000) أعلى مردود= ح ، (100000-) أقل مردود= (1-ح)

منفعة البديل الثاني= منفعة البديل الأول (لتحديد احتمالات اللامبالاة).

1 – البديل الأفضل حسب القيمة المتوقعة:

$$EMV_{A1} = \frac{20}{100}(100000) + \frac{50}{100} + (30000) + \frac{30}{100}(-100000)$$

5000 =(البديل الأفضل)

$$EMV_{A2} = \frac{20}{100}(140000) + \frac{50}{100}(-10000) + \frac{30}{100}(-80000)$$

= -1000

$$EMV_{A3} = \frac{20}{100}(40000) + \frac{50}{100}(-5000) + \frac{30}{100}(-30000) = (3500)$$

$$EMVA_4 = \frac{20}{100}(0) + \frac{50}{100}(0) + \frac{30}{100}(0) = (0)$$

2- البديل الأفضل باستعمال المنفعة المتوقعة:

مر= ح (م 140000) + (1-ح) (م 100000-)

= ح (100) + (1-ح) (0)

مر= 100 ح وبالتعويض عن قيمة (ح) فإن المنفعة المتوقعة (100-0) هي كمايلي:

1- مر= 100 × 1 = 100

2- مر= 100 × 0.95 = 95

3- مر= 100 × 0.85 = 85

4- مر= 100 × 0.80 = 80

5- مر= 100 × 0.70 = 70

6- مر= 100 × 0.65 = 65

7- مر= 100 × 0.63 = 63

8- مر= 100 × 0.55 = 55

9- مر= 100 × 0.20 = 20

10- مر= 100 × 0 = 0

ويمكن إعادة صياغة البيانات الخاصة بهذه المشكلة على النحو التالي:

التسلسل	المردودات (العوائد)	إحتمالات اللامبالاة ح	المنفعة المتوقعة (100-0)
1	140.000	1	100
2	100.000	0.95	95
3	40.000	0.85	85
4	30.000	0.80	80
5	0	0.70	70
6	-5000	0.65	65
7	-10000	0.63	63
8	-30000	0.55	55
9	-80000	0.20	20
10	-100000	0	0

الخطوة التالية هي تكوين مصفوفة منفعة جديدة تقابل المصفوفة الأصلية وذلك كمايلي:

مستوى القبول والعوائد / الأنظمة	قبول عالي	قبول متوسط	قبول ضعيف
نظام رقم (1)	95	80	0
نظام رقم (2)	100	63	20
نظام رقم (3)	85	65	55

لا شيء	70	70	70

وعلى أساس هذه المصفوفة يتم الحصول على المنفعة المتوقعة لكل بديل (E.U.) وهي في صيغتها تشبه القيمة النقدية المتوقعة، فقط باستبدال العوائد بالمنافع، وذلك كما يلي:

$$EMV_{A_1} = 95\left(\frac{20}{100}\right) + 80\left(\frac{50}{100}\right) + 0\left(\frac{30}{100}\right) = 59$$

$$EMV_{A_2} = 100\left(\frac{20}{100}\right) + 63\left(\frac{50}{100}\right) + 20\left(\frac{30}{100}\right) = 57.5$$

$$EMV_{A_3} = 85\left(\frac{20}{100}\right) + 65\left(\frac{50}{100}\right) + 55\left(\frac{30}{100}\right) = 66$$

$$EMV_{A_4} = 70\left(\frac{20}{100}\right) + 70\left(\frac{50}{100}\right) + 70\left(\frac{30}{100}\right) = \boxed{70}$$

يتضح أن البديل الأفضل هو A_4 ومنه نستنتج أن متخذ القرار في هذه الحالة متحفظ وليس مجازف. ويمكن حساب القيمة المالية المتوقعة للمراهنة في ظل التحفظ لمتخذ القرار هذا كما يلي:

من البيانات السابقة لدينا: م(140000) = ح ، م(100000-) = 1− ح

فإذا كان أعلى مردود يتحقق بنسبة 95% فإن أقل مردود سوف يتحقق بنسبة 5% وعليه فإن:

القيمة المالية المتوقعة لقيمة المراهنة

= 140000 (0.95) + (- 100000) (0.05) = 133000 – 5000 =128000

هذا الدفع يمثل قسط المراهنة الذي من أجله يدخل متخذ القرار هذا النوع من المراهنات.

كما يمكن حساب ما يعرف **بالمنفعة الحدية:**

من [- 30000 إلى 0]= 55 – 70 = 15

من [0 إلى 30000] = 70 – 80 = 10

التي تعبر عن تغيرات المنفعة مع زيادة المخاطر

نتيجة: المنفعة الحدية تنخفض من نقطة إلى أخرى أعلى منها إذن متخذ القرار متحفظ ومتجنب للمخاطرة، وهذا ما جعل الخيارين مختلفين باستخدام كل من القيمة النقدية المتوقعة والمنفعة المتوقعة.

التمرين الثاني :

بالمعطيات نفسها الأولية للتمرين السابق، نفترض الجدول التالي يعبر عن قيم المنافع المعدلة لمشكلة شركة البث التلفزيوني بافتراض متخذ قرار مجازف.

القيمة المالية	إحتمالية اللامبالاة (ح)	قيمة المنفعة
140000	1	100
100000	0.50	50
40000	0.18	18
30000	0.13	13
0	0.07	7
5000 -	0.06	6
10000 -	0.04	4
30000 -	0.02	2
80000 -	0.01	1
100000 -	0	0

المطلوب: إتخاذ القرار الأفضل حسب أسلوب المنفعة.

حل التمرين الثاني : لمقارنة متجنبي المجازفة بالمجازفين:(**Risk Avoiders Versus Risk Takers) :** يعكس الموقف المالي لمدير شركة البث التلفزيوني وجهة نظر محافظة أو متجنبة للمخاطرة. أما إذا امتلكت الشركة سيولة نقدية فائضة ومستقبل مستقر، فإن مدير الشركة سينظر إلى بدائل القرار التي مع كونها تحتوي الكثير من المخاطرة إلا أنها تحتوي إحتمالية الحصول على أرباح طائلة، إذا تصرف المدير بهذا الشكل سيوصف على أنه **مخاطر** Risk Takers.

باستخدام الطريقة العامة لإيجاد قيم المنفعة: فإن متخذ القرار المجازف سيعبر عن المنافع المختلفة للمردودات المالية كما هو موضح في الجدول مع الافتراض دائماً أن:

م(140000) = 100 و م(-100000) = صفر.

حيث يلاحظ الفرق بين قيم (ح) في الجدول لمتخذ القرار المجازف والجدول لمتجنب المخاطرة. وهذا يعني أنه في حالة تحديد قيمة (ح)التي سيكون فيها متخذ القرار غير مكترث لعملية الإختيار ما بين مردود مؤكد قيمته (ر) والمراهنة التي يتم الحصول فيها على 140000 دينار باحتمالية

ح و (- 100000) باحتمالية (1-ح)، فإن المجازف يرغب في قبول مجازفة أكبر في حدوث خسارة 100000 دينار من أجل الحصول على فرصة ربح 140000 دينار.

والجدول المنفعة لمتخذ قرار مجازف لشركة البث التلفزيوني

بدائل القرار	حالات الطبيعة		
	قبول عال (ق1)	قبول متوسط (ق2)	قبول منخفض (ق3)
نظام 1 (ب1)	50	13	صفر
نظام 2 (ب2)	100	4	1
نظام 3 (ب3)	18	6	2
لا شيء (ب4)	7	7	7
الاحتمالات	0.2	0.5	0.3

- ومنه يمكن حساب **المنفعة المتوقعة:**

م ت (ب1) = (0.2) (50) + (0.5) (13) + (0.3) (0) = 16.5

م ت (ب2) = (0.2) (100) + (0.5) (4) + (0.3) (1) = **22.3**

م ت (ب3) = (0.2) (18) + (0.5) (6) + (0.3) (2) = 7.2

م ت (ب4) = (0.2) (7) + (0.5) (7) + (0.3) (7) = 7

تحليل المنفعة المتوقعة يوصي باختيار بديل القرار الثاني (ب2) والذي له أعلى منفعة متوقعة تساوي 22.3. وبديل القرار هذا له قيمة مالية متوقعة تساوي (- 1000) فمتخذ القرار في هذه الحالة مجازف بمنفعة عالية مرافقة للمردودات الكبيرة. ولهذا فإنه بالرغم من أن القيمة المالية لبديل القرار (ب2) سالبة، فإن تحليل المنفعة قد بين أن متخذ القرار مجازف لدرجة يفضل فيها بديل القرار (ب2) الذي من الممكن أن يعطيه مبلغ 140000 دينار.

باستخدام قيم المنفعة المذكورة أعلاه، يكون الترتيب التفاضلي والقيم المالية المتوقعة المرافقة كما يلي:

ترتيب بدائل القرار	المنفعة المتوقعة	القيمة المالية المتوقعة
نظام 2 (ب2)	22.3	- 1000 دينار

نظام 1 ($ب_1$)	16.5	5000 دينار
نظام 3 ($ب_3$)	7.2	صفر
لا شيء ($ب_4$)	7	- 3500 دينار

وإذا قارنا تحليل المنفعة لمتخذ القرار المجازف مع اختيار مدير شركة البث التلفزيوني الأكثر محافظة أو المتجنب للمجازفة. نجد إختلاف الإتجاهات نحو المجازفة لنفس المشكلة والتي تؤدي إلى إختلاف في بدائل القرار المختارة. بينت قيم المنفعة التي كونها مدير الشركة أن لا تتبنى أي شيء ($ب_4$) في هذا الوقت. بينما دلت قيم المنفعة المكونة من قبل مدير مخاطر أنه يفضل النظام الثاني ($ب_2$).

فما يلاحظ أن كلا القرارين يختلفان عن أفضل قيمة مالية متوقعة والتي كانت لبديل القرار ($ب_1$) أي بناء النظام الأول ($ب_1$).

– تبين دالة المنفعة لمتجنب المجازفة تناقص للعائدات الحدية للأموال. فمثلاً تكون الزيادة في المنفعة عند الانتقال من قيمة مالية (صفر إلى30000) : 80- 70= 10

– بينما تبين دالة المنفعة لمجازف تزايدا في العائدات الحدية للأموال. فمثلاً أن الزيادة في المنفعة عند الانتقال من قيمة مالية (- 30000 إلى الصفر) = 7- 2= 5 ؛

– بينما تكون الزيادة في المنفعة عند الإنتقال من قيمة مالية (صفر إلى 30000)= 13- 7= 6.

ومما سبق نستنتج أن دالة المنفعة لمتجنب المجازفة تدل على عائدات مالية حدية متناقصة وأن دالة المنفعة للمجازف تدل على منفعة حدية متزايدة، رغم أن هناك زيادة في المنفعة في كلا الحالتين. بمعنى أن زيادة الأموال تؤدي إلى زيادة المنفعة. وهذه ميزة تتصف بها جميع دوال المنفعة.

التمرين الثالث :[1]

منشأة إنتاجية كبيرة وتملك أربعة مصانع متخصصة بإنتاج أنواع مختلفة من المواد الغذائية، حيث أن متخذ القرار في هذه المنشأة قرر تشغيل هذه المصانع الأربعة في مواجهة ثلاث مستويات مختلفة من الطلب:

– مستوى عالي باحتمال 15% (S1) ؛

[1] – مؤيد، الفضل، **المنهج الكمي في إدارة الأعمال**، مؤسسة الوراق، عمان، 2012، ص 96.

- مستوى متوسط باحتمال 30% (S2) ؛
- مستوى ضعيف باحتمال 60% (S_3).

وقد توقع متخذ القرار في هذه المنشأة قيم مختلفة من العوائد فيما لو تم تشغيل البدائل الأربعة المتمثلة بالمصانع المشار إليها أعلاه من خلال مصفوفة العوائد المتوقعة وذلك كما يلي:

مستوى الطلب / الأنظمة	طلب عالي (S_1) 10%	طلب متوسط (S_2) 30%	طلب ضعيف (S_3) 60%
A_1 تشغيل المصنع رقم (1)	100000	40000	-60000
A_2 تشغيل المصنع رقم (2)	50000	20000	-30000
A_3 تشغيل المصنع رقم (3)	20000	20000	-10000
A_4 تشغيل المصنع رقم (4)	40000	20000	-60000

المطلوب:

1- إذا كان متخذ القرار محايدا ما هو أفضل قرار؟

بافتراض وجود اثنين من متخذي القرار وكانت قيم المنفعة لكل منهما كالتالي:

المردودات	متخذ القرار الأول (المنفعة)	المنفعة لمتخذ القرار الثاني
100000	100	100
50000	94	58
40000	90	50
20000	80	35
-10000	60	18
-30000	40	10
-60000	0	0

2- تحديد القرار الأفضل لكل منهما.

حل التمرين الثالث:

1- إذا كان متخذ القرار محايدا فإن البديل نوجده حسب القيمة المالية المتوقعة لأن متخذ القرار محايد (أي لا يأخذ بأعلى قيمة ولا بأدنى قيمة).

EMV_{A1}= 100000 (0.1) + 40000 (0.3) + (-60000) (0.6) = -14000

EMV_{A2}= 50000 (0.1) + 20000 (0.3) + (-30000) (0.6) = -7000

EMV_{A3}= 20000 (0.1) + 20000 (0.3) + (-10000) (0.6) = 2000

EMV_{A4}= 40000 (0.1) + 2000 (0.3) + (-60000) (0.6) = 26000

2- من خلال بيانات جدول المنفعة لمتخذي القرار، يمكن تكوين جدول المنفعة المتوقعة لكل منهما، لتحديد القرار الأفضل لكل منهما:

		S_1	S_2	S_3
EMV_{A1}= 100 (0.1) + 90 (0.3) + 0 (0.6) =37	A_1	100	90	0
EMV_{A2}= 94 (0.1) + 80 (0.3) + 40(0.6) = 57.4	A_2	94	80	40
EMV_{A3}= 80 (0.1) + 80 (0.3) + 60(0.6) = **68**	A_3	80	80	60
EMV_{A4}=90 (0.1) + 80 (0.3) + 0 (0.6) = 33	A_4	90	80	0

		S_1	S_2	S_3
EMV_{A1}= 100 (0.1) + 50 (0.3) + 0 (0.6) = **25**	A_1	100	50	0
EMV_{A2}= 58 (0.1) + 35 (0.3) + 10(0.6) = 22.3	A_2	58	35	10
EMV_{A3}= 35 (0.1) + 35 (0.3) + 18(0.6) = 24.8	A_3	35	35	18
EMV_{A4}=50 (0.1) + 35 (0.3) + 0 (0.6) = 15.5	A_4	50	35	0

من هذا التحليل يتضح أن القرار لمتخذ القرار الأول هو A_3 ولمتخذ القرار الثاني هو A_1.

الفصل السادس : التحليل اللاحق (البعدي) ودوره في إتخاذ القرار

إذا تم إختيار الفعل الأمثل على ضوء المعلومات الأولية للمسألة القرارية (الإحتمالات المسبقة) فنكون بصدد التحليل السابق (القبلي أو الأولي) وفق معلومات غير كاملة ودون اللجوء إلى المعلومات الإضافية التجريبية.

ومن بين مصادر المعلومات التجريبية التي يمكن الإستعانة بها في المسألة القرارية اللجوء إلى التجربة العشوائية عن طريق المعاينة، والتي تسمح بتعديل الإحتمالات المسبقة على ضوء النتائج التجريبية، للحصول على ما يعرف بالإحتمالات المعدلة أو اللاحقة، باستخدام قانون بايز Bayes للإحتمالات وبعد الحصول عليها يتم تحديد القرار الأمثل وتدعى خطوات الوصول إليه بالتحليل اللاحق أو البعدي.

أولا : التحليل اللاحق في حالة المعاينة :

أ- أهمية المعاينة ومعلومات العينة في نظرية القرار : في نظرية القرار القيمة المتوقعة لمعلومات العينة (EVSI Expected Value Of Sample Information) هي الزيادة المتوقعة في المنفعة والقيمة النقدية التي يمكن لمتخذ القرار (decision-maker) الحصول عليها من خلال الوصول إلى عينة من الملاحظات الإضافية قبل اتخاذ القرار. المعلومات الإضافية التي يتم الحصول عليها من خلال العينة يمكن أن تجعل متخذ القرار أكثر علما وإطلاعا، وبالتالي أفضل حالا لاتخاذ القرار المناسب، الذي يؤدي إلى زيادة في القيمة المتوقعة. تسعى EVSI إلى تقدير قيمة ما يمكن أن يقدمه هذا التحسن نتيجة الممعلومات الإضافية، وبالتالي، هي شكل من أشكال ما يعرف بالتحليل البعدي Posterior Analysis [1].

ب- نظرية بايز Bayes Theorem : تعتبر نظرية بايز في الاحتمالات إحدى الطرق المستخدمة في إتخاذ القرار الإداري إذ تساعد على التعرف على الإحتمالات المختلفة للحالات المتوقع حدوثها وتعطي صورة واضحة عن النتائج المحتملة لكل بديل من البدائل المتاحة ,وهذا يفيدنا في تعديل الاحتمالات الأولية إلى احتمالات لاحقة عندم تظهر للإداري معلومات إضافية ناتجة عن الاختبار أو التجربة أو المستشار وبالتالي نستطيع تحديد البديل الأفضل على ضوء الاحتمالات اللاحقة، ونميز بين نموذجين لنظرية بايز:

[1] – عابدي محمد السعيد، مرجع سابق، ص156.

1- النموذج البيزي البسيط: وهنا يتخذ الفرار على ضوء المعلومات الأولية باستخدام أسلوب القيمة المتوقعة بالاستناد إلى الاحتمالات الأولية.

2- النموذج البيزي المركب: يعتمد على معلومات إضافية بالإضافة إلى المعلومات الأولية وبالتالي نستخدم أسلوب القيمة المتوقعة في ضوء الاحتمالات اللاحقة.

وتعتبر نظرية بايز من أهم الأساليب المستخدمة في إتخاذ القرار، وهي الأسلوب الذي يمزج بين المصادر المختلفة للمعلومات، والتي تعتمد أساسا على مصدرين: خبرة متخذ القرار والمعاينة الإحصائية.

$$P(A \mid B) = \frac{P(B \mid A)P(A)}{P(B)}$$

- حيثA وB عبارة عن أحداث و . P (B) لا يساوي 0

- {P (A \ B)\}هو احتمال شرطي: إحتمالية وقوع الحدث A نظرًا لأن B صحيح. ويسمى أيضًا الإحتمال اللاحق لـــ A شرط.B.

- {P (B \ A)\}هو أيضًا احتمال شرطي: احتمالية وقوع الحدث B نظرًا لأن A صحيح. يمكن تفسيره أيضًا على أنه احتمال A نظرًا إلى B .

- P (A) و P (B) هي إحتمالات ملاحظة A و B على التوالي بدون أي شروط معينة ؛ تُعرف بالإحتمال الهامشي أو الإحتمال السابق.

- يجب أن يكون A و B حدثين مختلفين.

من خلال دمج المعلومات التجريبية بالإحتمالات الأولية نحصل على ما يسمى بالإحتمالات اللاحقة أو المعدلة Revised or Posterior Probabilities) والمقابلة لمختلف حالات الطبيعة، والتي تحسب باستخدام قانون بايز للإحتمال، وبعد الحصول على الإحتمالات المعدلة نقوم بتحديد البديل الأمثل، وتدعى خطوات الوصول إلى البديل والقرار الأفضل باستخدام المعلومات التجريبية بالتحليل اللاحق.[1]

ثانيا: التحليل اللاحق واستخدامه في إتخاذ القرار :

أ- **أهمية إستخدام التحليل اللاحق:** يختلف التحليل اللاحق عن التحليل القبلي الذي تمت معالجة معاييره في الفصول السابقة، في أن هذا الأخير يبني تنماذجه على أساس إحتمالات معطاة من خلال الدراسات والتجارب السابقة، وتكون معروفة مسبقا، في حين التحليل اللاحق أو البعدي فيقوم بتعديل الإحتمالات بناء على نتائج المعاينة والدراسات التجريبية والميدانية.

[1] – بلعجوز حسين، **المدخل لنظرية القرار**، مرجع سابق، ص214.

ولفهم ومعرفة أهمية التحليل اللاحق نستعين بالمثال التالي:

مثال : يعتقد خبراء شركة معينة أن الحصة السوقية للشركة من خلال طرح منتج جديد بالسوق لهم التوزيع الإحتمالي التالي :

الجدول (22) : التوزيع الإحتمالي للحصة السوقية لشركة تريد استخدام المعاينة

الحصة السوقية	b1=%10	b2=%20	b3=30%
الإحتمال P (bj)	0.4	0.3	0.3

فإذا تم طرح المنتج الجديد فإن العائد المتوقع هو:

– خسارة بمقدار 75 ون عند b1=%10 ويكون مقداره 50 ون عند b2=%20 وعائد متوقع 100 ون عند b3=30%.

والمطلوب:

أ– أوجد القرار الأمثل من خلال معياري القيمة النقدية المتوقعة والقيمة المتوقعة للفرصة الضائعة، وما هي أقصى قيمة يمكن دفعها للحصول على المعلومات الكاملة ؟

ب– هل هناك مصلحة في إجراء التحليل اللاحق عند أخذ عينة عشوائية حجمها 2 مستهلك لدراسة حالة الطلب على المنتج الجديد، علما أن تكلفة المعاينة وحدة نقدية واحدة للشخص الواحد؟

حل المثال :

أ– مصفوفة القرار :

الجدول (23) : مصفوفة القرارلعوائد الحصة السوقية لشركة تريد استخدام المعاينة

الحصة السوقية	b1=%10	b2=%20	b3=30%
طرح المنتج	75 -	50	100
عدم طرح المنتج	0	0	0
الإحتمال P (bj)	0.4	0.3	0.3

التحليل الأولي (السابق) من خلال الإحتمالات السابقة المعطاة.

- القيمة النقدية المتوقعة :

EMV1= -75 (0.4) + 50 (0.3) + 100(0.3) =**15**

EMV2= 0 (0.4) + 0 (0.3) + 0(0.3) =0

ومنه فالقرار طرح المنتج بالسوق حسب هذا المعيار.

- حساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة الضائعة للشركة :

الجدول (24) : مصفوفة الأسف لعوائد الحصة السوقية لشركة تريد إستخدام المعاينة

الحصة السوقية	b1=%10	b2=%20	b3=30%
طرح المنتج	75	0	0
عدم طرح المنتج	0	50	100
الإحتمال P (bj)	0.4	0.3	0.3

EOL1= 75 (0.4) + 0 (0.3) + 0(0.3) =**30**
EOL2= 0 (0.4) + 50 (0.3) + 100(0.3) =45

ومنه فالقرار طرح المنتج بالسوق حسب هذا المعيار.

وبما أن القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة تساوي 30 ون وتكلفة الوحدة للمعاينة تساوي 1 ون والمجموع 2 ون لشخصين، فيمكن إجراء المعاينة لأن قيمة المعلومات المحصل عليها والربح الإضافي أكبر من تكلفة الحصول على هذه المعلومات، والتي من خلالها يتم تعيين الإحتمالات البعدية.

ب- خطوات إجراء التحليل اللاحق : يمكن تلخيصها في أربع مراحل من بداية التحليل إلى معايير تقييم وإتخاذ القرار بعد المعاينة:

1- الخطوة الأولى : تحديد النتائج الممكنة للمعاينة : عند أخذ عينة عشوائية حجمها مستهلكان (n=2)، لدراسة حالة الطلب على المنتج الجديد، عندئذ لدينا حسب حجم العينة ثلاث فرضيات (نتائج ممكنة Zi)، وهي:

- $Z_1=0$: نتيجة المعاينة: عدم وجود ولا مستهلك يفضل المنتج الجديد ؛
- $Z_2=1$: نتيجة المعاينة: مستهلك واحد فقط يفضل المنتج الجديد ؛
- $Z_3=2$: كلا المستهلكان يفضلان المنتج الجديد.

2- الخطوة الثانية : تحديد الإحتمالات الشرطية $P(Z_i/b_j)$: بما أن لهذه التجربة إجابتان فقط (يقبل أو لا يقبل) وبالتالي فهي تجربة ثنائية يطبق عليها قانون توزيع ثنائي الحدين :

$$[P(X=x)=C_n^x.P^x.q^{n-x}]=\left[\frac{n!}{x!(n-x)!}.P^x.q^{n-x}\right]$$

وبوضع :- Zi مكان x وهي نتيجة المعاينة ؛

- ونضع الحصة السوقية b_j مكان P والنسبة المكملة للمنافسين$(1-b_j)$ مكان q في قانون ثنائي الحدين فنجد:

$$\left[P(Z_i/b_j) = C_n^{Z_i}.(b_j)^{Z_i}.(1-b_j)^{n-Z_i}\right]$$

وبالتطبيق على المثال السابق :

$$\left[P(Z_i = 0/b_j = 0.1) = C_2^0.(0.1)^0.(1-0.1)^2 = 0.81\right]$$

$$\left[P(Z_i = 0/b_j = 0.2) = C_2^0.(0.2)^0.(1-0.2)^2 = 0.64\right]$$

$$\left[P(Z_i = 0/b_j = 0.3) = C_2^0.(0.3)^0.(1-0.3)^2 = 0.49\right]$$

$$\left[P(Z_i = 1/b_j = 0.1) = C_2^1.(0.1)^1.(1-0.1)^{2-1} = 0.18\right]$$

$$\left[P(Z_i = 1/b_j = 0.2) = C_2^1.(0.2)^1.(1-0.2)^{2-1} = 0.32\right]$$

$$\left[P(Z_i = 1/b_j = 0.3) = C_2^1.(0.3)^1.(1-0.3)^{2-1} = 0.42\right]$$

$$\left[P(Z_i = 2/b_j = 0.1) = C_2^2.(0.1)^2.(1-0.1)^{2-2} = 0.01\right]$$

$$\left[P(Z_i = 2/b_j = 0.2) = C_2^2.(0.2)^2.(1-0.2)^{2-2} = 0.04\right]$$

$$\left[P(Z_i = 2/b_j = 0.3) = C_2^2.(0.3)^2.(1-0.3)^{2-2} = 0.09\right]$$

ثم ننشئ جدول الإحتمالات الشرطية كما يلي :

الجدول (25) : جدول الإحتمالات الشرطية لنتائج المعاينة

Zi/Qj	**b_1=0.1**	**b_2=0.2**	**b_3=0.3**
Z_1=0	0.81	0.64	0.49
Z_2=1	0.18	0.32	0.42
Z_3=2	0.01	0.04	0.09
$\sum$	1	1	1

3- الخطوة الثالثة : حساب الإحتمالات اللاحقة: يعتبر بايز Bayes من أوائل الإحصائيين الذين أشارو إلى إمكانية تصحيح الإحتمالات على ضوء النتائج والمعلومات الإضافية التجريبية، وباستخدام نظرية بايز يتم دمج الإحتمالات الأولية بالنتائج التجريبية، للحصول على الإحتمالات المعدلة، ومن ثم القرار الأمثل في الخطوة اللاحقة .

من خلال قانون بايز :

$$\left[P(bj/Zi) = \frac{P(b_j).P(Zi/bj)}{\sum[P(b_j).P(Zi/bj)]}\right]$$

وحسب النتائج المحصل عليها نستعين بالجداول التالية لتطبيق القانون :

الجداول (26) : الإحتمالات البعدية حسب نتائج المعاينة

- حالة $Z_1=0$

P(bj/Z1=0)	P(bj). P(Z1/bj)	P(Z1=0/bj) الشرطي	P(bj) الأولي	**(Bj)**
0.489	0.324	0.81	0.4	**bj=0.1**
0.289	0.192	0.64	0.3	**bj=0.2**
0.222	0.147	0.49	0.3	**bj=0.3**
1	**0.663**	/	**1**	$\sum$

❖ حالة $Z_2=1$

P(Qj/Z2=1)	P(Qj). P(Z1/Qj)	P(Z1=0/Qj)الشرطي	P(Qj)الأولي	**(Bj)**
0.245	0.072	0.18	0.4	**bj=0.1**
0.326	0.096	0.32	0.3	**bj=0.2**
0.429	0.126	0.32	0.3	**bj=0.3**
1	**0.294**	/	**1**	$\sum$

-حالة: $Z_3=2$

P(Qj/Z3=2)	P(Qj). P(Z1/Qj)	P(Z1=0/Qj)الشرطي	P(Qj)الأولي	**(Bj)**
0.093	0.004	0.01	0.4	**bj=0.1**
0.289	0.012	0.04	0.3	**bj=0.2**
0.628	0.027	0.09	0.3	**bj=0.3**
1	**0.043**	/	**1**	$\sum$

4– **الخطوة الرابعة** : القرار الأمثل من خلال معايير إتخاذ القرار بعد المعاينة

- **معيار القيمة النقدية المتوقعة EMV أو العائد المتوقع الأمثل Maximum Expected Pay-Off (MEP):**

يوضحها الجدول التالي :

الجدول (27) : حساب العائد المتوقع الأمثل بعد المعاينة

b3=30%	**b2=%20**	**b1=%10**	الحصة السوقية

طرح المنتج	- 75	50	100
عدم طرح المنتج	0	0	0
الإحتمال P (bj/Z_1=0)	0.489	0.289	0.222
الإحتمال P (bj/Z_2=1)	0.245	0.326	0.429
الإحتمال P (bj/Z_3=2)	0.093	0.289	0.628

❖ Z_1=0

MEP (a1) = -75 (0.489)+ 50 (0.289)+100 (0.222)= **-0.125 um**
MEP (a2)=**0**

القرار الأمثل عدم طرح المنتج الجديد.

❖ Z_2=1

EMV (a1) = -75 (0.245)+50 (0.326) +100(0.429) = 196+43-73.8-18.4=**40.875um**
EMV (a2)=**0**

القرار الأمثل هو طرح المنتج.

❖ Z_3=2

EMV (a1) = -75 (0.094)+50 (0.279) +100(0.628= **69.7 um**
EMV (a2)=**0**

القرار الأمثل هو طرح المنتج.

– **القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة بعد المعاينة :** حساب القرار الأمثل على ضوء مصفوفة خسارة الفرصة الضائعة بعد إجراء الاختبار:

الجدول (28) : حساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة بعد المعاينة

الحصة السوقية	b_1=%10	b_2=%20	b_3=30%
طرح المنتج	75	0	0
عدم طرح المنتج	0	50	100
الإحتمال P (bj/Z_1=0)	0.489	0.289	0.222
الإحتمال P (bj/Z_2=1)	0.245	0.326	0.429
الإحتمال P (bj/Z_3=2)	0.093	0.289	0.628

❖ Z1=0

EOL(a1)= 75 (0.489)+0 (0.289)+0 (0.222)= **36.675**
EOL(a2)= 0 (0.489)+50 (0.289)+100 (0.222) = **36.65**

a2 هو البديل الأفضل أي عدم الإنتاج لأن الأسف أقل في هذه الحالة.

❖ Z1=1

EOL(a1)= 75 (0. 245)+0 (0.326)+0 (0.429)= **18.375**
EOL(a2)= 0 (0.245)+50 (0.326)+100 (0.429) = **59.2**

a1 هو البديل الأفضل أي الإنتاج لأن الأسف أقل في هذه الحالة.

❖ Z1=2

EOL(a1)= 75 (0.093)+0 (0.289)+0 (0.628)= **6.975**
EOL(a2)= 0 (0.093)+50 (0.289)+100 (0.628) = **76.75**

a1 هو البديل الأفضل أي الإنتاج لأن الأسف أقل في هذه الحالة.

ثالثا : مؤشرات لتقييم حالة التحليل اللاحق بعد المعاينة يمكن إشتقاق بعض المؤشرات المرتبطة بتحليل المعاينة حسب المعيارين السابقين كما يلي :

أ – العائد المتوقع للأفعال المثلى للمعلومات (بعد المعاينة) **MaximumExpected Pay-off of Informations (MEPI);**

MEPI= ∑**[P(Zi).MEP(Zi)]** = 0.663 (0) + 0.294 (40.875) + 0.043 (69.7) = **15.018 ≈ 15 um**

ب – الفائدة المتوقعة لمعلومات العينة **:Expected Value for sample information (EVSI)**

EVSI = MEPI – MEP = 15.018 – 15 =0.018 um

ج– صافي المكاسب المتوقعة لمعلومات العينة **Expected Net Gain of Informations (ENGI)**

ENGI = EVSI – T = 0.018 -2 = -1.982 um < 0.

د– القيمة المتوقعة لخسارة فرص الأفعال المثلى **Expected Opportunity Lost of Informations (EOLI) :**

EOLI = ∑[P(Zi).EOL(Zi)]= 0.663 (36.65) + 0.294 (18.375) + 0.043 (6.975) = **30.001≈ 30 um**

هـــ – القيمة المتوقعة لمعلومات المعاينة

EVSI = EOLI – EOL = 30 – 30 =0 um

و– صافي المكاسب المتوقعة لمعلومات العينة (معيار الفرصة الضائعة) :

ENGI = EVSI – T = 0 -2 = - 2 um < 0.

مثال 2: [1] شركة مقاولات عامة إشترت أرضا لبناء مجموعة من السكنات، ولديها إشكالية ثلاث أحجام للمشروع: مبنى صغير، مبنى متوسط، ومبنى كبير، وعائدها مرتبط بالطلب السوقي على المشروع، بغض النظر عن السياسات الإعلانية وغيرها، فيواجه السوق طلب عالي بإحتمال 0.8 وطلب منخفض بإحتمال 0.2، ولتكن مصفوفة العائد التالية.

بالمليون ون

طلب منخفضB2 Pb2 = 0.2	طلب عاليB1 Pb1 = 0.8	حالات الطبيعة البدائل
9	14	مبنى صغير A1
7	20	مبنى متوسطA2
-9	26	مبنى كبيرA3

والمطلوب : 1- إيجاد القرار حسب معياري القيمة النقدية المتوقعة والقيمة المتوقعة لخسارة الفرصة.

2- قامت الشركة باستطلاعات بتكلفة 2 مليون ون ، حول الطلب المحتمل وكانت النتائج كما يلي :

في حال تقرير إيجابي عن السوق فإن المشروع مقبول Favorable بنسبة 0.9 وغير مقبول Unfavorable بنسبة 0.1.

وفي حال تقرير سلبي فإن المشروع مقبول (F) بنسبة 0.25 وغير مقبول (U) بنسبة 0.75.

والمطلوب قم بإيجاد الإحتمالات البعدية وإحتمالات قبول المشروع في الحالتين (F&U) وما هي العوائد المتوقعة؟

3- ما هي ملامح المخاطرة ومعايير قبول المشروع؟

حل المثال 2 : 1- إيجاد القيمة النقدية المتوقعة والقيمة المتوقعة لخسارة الفرصة للبدائل.

$$EMV(A_1) = 0.8\,(14) + 0.2(9) = 13\ um$$
$$EMV(A_2) = 0.8\,(20) + 0.2(7) = 17.4\ um$$
$$EMV(A_3) = 0.8\,(26) + 0.2(-9) = 19\ um$$

ومنه البديل الثالث (مبنى كبير هو الأفضل) في هذه الحالة.

لحساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة، نحتاج إلى مصفوفة الأسف.

طلب منخفضB2 Pb2 = 0.2	طلب عاليB1 Pb1 = 0.8	حالات الطبيعة البدائل

[1] - عابدي محمد السعيد، مرجع سابق، ص ص: 158-163.

مبنى صغير A1	12	0
مبنى متوسطA2	6	2
مبنى كبيرA3	0	18

ومنه :

$$EOL(A_1) = 0.8\ (12) + 0.2(0) = 9.6\ um$$
$$EOL(A_2) = 0.8\ (6) + 0.2(2) = 4.9\ um$$
$$EOL(A_3) = 0.8\ (0) + 0.2(18) = 3.6\ um$$

ومنه البديل الثالث كذلك هو الأفضل في هذه الحالة.

2- لجعل إستخدام معلومات العينة مفيدا يجب معرفة علاقات الإحتمال بين نتائج معلومات العينة وحالات الطبيعة، والتي تصاغ في شكل إحتمالات شرطية، وفي مثالنا:

- الإحتمال الشرطي لقبول المشروع إذا كانت حالة الطبيعة تظهر طلبا عاليا $P(F/B_1)$ ؛
- الإحتمال الشرطي لقبول المشروع إذا كانت حالة الطبيعة تظهر طلبا منخفضا $P(F/B_2)$ ؛
- الإحتمال الشرطي لقبول المشروع إذا كانت حالة الطبيعة تظهر طلبا عاليا $P(U/B_1)$ ؛
- الإحتمال الشرطي لقبول المشروع إذا كانت حالة الطبيعة تظهر طلبا عاليا $P(U/B_2)$ ؛

توضع في الجدول التالي حسب المعطيات:

حالة الطبيعة	إستطلاع السوق	
	F مقبول	U غير مقبول
B1 طلب عالي	$[P(F/B_1) = 0.9]$	$[P(F/B_1) = 0.1]$
B2 طلب منخفض	$[P(F/B_1) = 0.25]$	$[P(F/B_1) = 0.75]$

إن تقديرات الإحتمال تعطي درجة مقبولة من الثقة وخاصة في حال الطلب العالي مقبول بنسبة تسعين بالمائة، كما أن نسبة 25 بالمائة قبول في حال التقرير السلبي تجعلها مضللة بالنسبة لحالة طبيعة الطلب المنخفض، وبالتالي قد تخلق إستجابة لمشروع الشركة رغم حالة الطلب المنخفض، ولذلك تلجأ الشركة للإحتمالات البعدية، التي تحسم حالات قبول المشروعات.

فبعد تحديد البديل الأمثل في المراحل السابقة باستخدام الإحتمالات الأولية يمكن تحديد البديل الأفضل من خلال حساب الإحتمالات البعدية أو اللاحقة، مع وجود حالتي طبيعة باحتمالين أوليين 0.8 للطلب العالي، و0.2 للطلب المنخفض.

ويمكن حساب الإحتمالات اللاحقة من خلال نظرية بايز لحالتي الطبيعة السابقتين كما يلي:

أ- في حالة دراسة إستطلاع إيجابية F :

❖ حساب إحتمال حالة الطلب العالي شرط إستطلاع إيجابي أو مقبول[$P(B_1/F)$].

$$P(B_1/F) = \frac{P(B_1 \cap F)}{P(F)} = \frac{P(B_1).P(F/B_1)}{[P(B_1).P(F/B_1)] + P(B_2).P(F/B_2)}$$

$$= \frac{(0.8).(0.9)}{(0.8).(0.9) + (0.2).(0.25)} = \frac{0.72}{0.77} = 0.935 \approx 0.94$$

ومنه إحتمال حالة الطلب العالي إذا كانت نتيجة الإستطلاع إيجابية هي : [$P(B_1/F) = 0.94$].

❖ بالمثل نقوم بحساب إحتمال حالة الطلب المنخفض شرط إستطلاع إيجابي أو مقبول[$P(B_2/F)$]

$$P(B_2/F) = \frac{P(B_2 \cap F)}{P(F)} = \frac{P(B_2).P(F/B_2)}{[P(B_1).P(F/B_1)] + P(B_2).P(F/B_2)}$$

$$= \frac{(0.2).(0.25)}{(0.8).(0.9) + (0.2).(0.25)} = \frac{0.05}{0.77} = 0.065 \approx 0.06$$

ومنه إحتمال حالة الطلب العالي إذا كانت نتيجة الإستطلاع إيجابية هي : [$P(B_2/F) = 0.06$].

حيث يلاحظ أن: [$P(B_1/F) + P(B_2/F) = 0.94 + 0.06 = 1$]

❖ باستخدام مصفوفة العائد المبدئية نقوم بتعديل الإحتمالات حالات الطبيعة، في حالة تقرير إيجابي للوصول إلى القرار الأفضل:

حالات الطبيعة / البدائل	طلب عالي B1 وتقرير إيجابي Pb1 = 0.94	طلب منخفض B2 وتقرير إيجابي Pb2 = 0.06
مبنى صغير A1	14	9
مبنى متوسط A2	20	7
مبنى كبير A3	26	-9

1- إيجاد القيمة النقدية المتوقعة والقيمة المتوقعة لخسارة الفرصة للبدائل.

$$EMV(A_1) = 0.94\ (14) + 0.06(9) = 13.7\ um$$
$$EMV(A_2) = 0.94\ (20) + 0.06(7) = 19.22\ um$$
$$EMV(A_3) = 0.94\ (26) + 0.06(-9) = 23.9\ um$$

ومنه البديل الثالث (مبنى كبير هو الأفضل) في هذه الحالة، وتصبح قيمته المتوقعة 23.9 مليون ون.

لحساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة، نحتاج إلى مصفوفة الأسف.

حالات الطبيعة	طلب عالي B1 وتقرير إيجابي Pb1 = 0.94	طلب منخفض B2 تقرير إيجابي Pb2 = 0.06

		البدائل
0	12	مبنى صغير A1
2	6	مبنى متوسطA2
18	0	مبنى كبيرA3

ومنه :

$$EOL(A_1) = 0.94\ (12) + 0.06(0) = 11.28\ um$$
$$EOL(A_2) = 0.94\ (6) + 0.06(2) = 5.76\ um$$
$$EOL(A_3) = 0.94\ (0) + 0.06(18) = 1.08\ um$$

ومنه البديل الثالث كذلك هو الأفضل في هذه الحالة، مع إنخفاض مستوى الأسف.

ب- في حالة دراسة إستطلاع سلبية U :

❖ حساب إحتمال حالة الطلب العالي شرط إستطلاع سلبي أو غير مقبول[$P(B_1/U)$].

$$P(B_1/F) = \frac{P(B_1 \cap U)}{P(U)} = \frac{P(B_1).P(U/B_1)}{[P(B_1).P(U/B_1)] + P(B_2).P(U/B_2)}$$
$$= \frac{(0.8).(0.1)}{(0.8).(0.1) + (0.2).(0.75)} = \frac{0.08}{0.23} = 0.35$$

ومنه إحتمال حالة الطلب العالي إذا كانت نتيجة الإستطلاع سلبية هي : [$P(B_1/U) = 0.35$].

❖ بالمثل نقوم بحساب إحتمال حالة الطلب المنخفض شرط إستطلاع سلبي أو غيرمقبول[$P(B_2/U)$]

$$P(B_2/U) = \frac{P(B_2 \cap U)}{P(U)} = \frac{P(B_2).P(U/B_2)}{[P(B_1).P(U/B_1)] + P(B_2).P(U/B_2)}$$
$$= \frac{(0.2).(0.75)}{(0.8).(0.1) + (0.2).(0.75)} = \frac{0.15}{0.23} = 0.65$$

ومنه إحتمال حالة الطلب العالي إذا كانت نتيجة الإستطلاع سلبية هي : [$P(B_2/U) = 0.65$].

حيث يلاحظ أن: [$P(B_1/U) + P(B_2/U) = 0.35 + 0.65 = 1$]

❖ باستخدام مصفوفة العائد المبدئية نقوم بتعديل الإحتمالات حالات الطبيعة، في حالة تقرير سلبي للوصول إلى القرار الأفضل:

طلب منخفضB2 وتقرير سلبي Pb2 = 0.35	طلب عاليB1 وتقرير سلبي Pb1 = 0.65	حالات الطبيعة / البدائل
9	14	مبنى صغير A1
7	20	مبنى متوسطA2

-9	26	مبنى كبيرA3

1- إيجاد القيمة النقدية المتوقعة والقيمة المتوقعة لخسارة الفرصة للبدائل.

$$EMV(A_1) = 0.65\ (14) + 0.35(9) = 12.25\ um$$
$$EMV(A_2) = 0.65\ (20) + 0.35(7) = 15.45\ um$$
$$EMV(A_3) = 0.65\ (26) + 0.35(-9) = 13.75\ um$$

ومنه البديل الثاني (مبنى متوسط هو الأفضل) في هذه الحالة، وتصبح قيمته المتوقعة 15.45 مليون ون.

لحساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة، نحتاج إلى مصفوفة الأسف.

طلب منخفضB2 وتقرير سلبي Pb2 = 0.35	طلب عاليB1 وتقرير سلبي Pb1 = 0.65	حالات الطبيعة / البدائل
0	12	مبنى صغير A1
2	6	مبنى متوسطA2
18	0	مبنى كبيرA3

ومنه :

$$EOL(A_1) = 0.65\ (12) + 0.35(0) = 7.8\ um$$
$$EOL(A_2) = 0.65\ (6) + 0.35(2) = 4.6\ um$$
$$EOL(A_3) = 0.65\ (0) + 0.35(18) = 6.3\ um$$

ومنه البديل الثاني كذلك هو الأفضل حسب معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة.

ومنه النتيجة النهائية:

- إذا كانت نتيجة الإستطلاع إيجابية والمشروع مقبول عند الفئة الأكبر الأفضل بناء مبنى كبير ؛
- إذا كانت نتيجة الإستطلاع سلبية والمشروع غير مقبول عند الفئة الأكبر الأفضل بناء مبنى متوسط.

3 – ملامح وجوانب أو مظاهر المخاطرة: عند مواصلة التحليل لتحديد القيمة المتوقعة من معلومات العينة، وحيث أن الشركة إما أن تقوم ببناء مبنى كبير أو متوسط، فالشركة تحصل على إحدى العوائد الأربعة للبديلين A2 وA3 ، فنحتاج لحساب الإحتمالات المناظرة لكل من العوائد الأربعة، وندمج النتائج المتوصل إليها من خلال المصفوفتين المعدلتين لمشكلة الشركة، ونجد النتائج المدمجة بخصوص البديل الأفضل بحسب التقرير الإيجابي أو السلبي في الجدول التالي:

الإحتمالات / البدائل	$P(F) = 0.77$		$P(U) = 0.23$	
	$P(B_1/F) = 0.94$	$P(B_2/F) = 0.06$	$P(B_1/U) = 0.65$	$P(B_2/U) = .35$
مبنى متوسط	---	---	20	7
مبنى كبير	26	9–		

لهذا – يكون الإحتمالات المناظر للعائد 26 مليون ون = $(0.72 = 0.94 \times 0.77)$ ؛

- يكون الإحتمالات المناظر للعائد 9– مليون ون = $(0.05 = 0.06 \times 0.77)$
- يكون الإحتمالات المناظر للعائد 20 مليون ون = $(0.08 = 0.65 \times 0.23)$
- يكون الإحتمالات المناظر للعائد 7 مليون ون = $(0.15 = 0.35 \times 0.23)$

حيث أن إحتمال السوق الإيجابي 0.77 والسوق السلبي 0.23.

ومجموع الإحتمالات المناظرة $[1 = 0.15 + 0.08 + 0.05 + 0.72]$

خفضت إحتمال خسارة 9 مليون ون من 0.2 تإحتمال مبدئي إلى 0.05

❖ حساب القيمة المتوقعة من معلومات العينةEVSI: وهي القيمة المتوقعة من معلومات العينة المرتبطة بحالات الطبيعة:

$$EV/SI = [(26) \times (0.72)] + [(-9) \times (0.05)] + [(20) \times (0.08)] + [(7) \times (0.15)] = 20.9\ um$$

وقد حصلنا إبتداءا حسب معيار القيمة النقدية المتوقعة على أن البديل الثالث هو الأفضل قيمة متوقعة 19 مليون ون، ولكنها كانت بدون معلومات العينة.

ومنه: $\left[EVSI = \frac{EV}{SI} - EMV(A_3) = 20.9 - 19 = 1.9\ um\right]$

ومنه 1.9 مليون ون هي القيمة المتوقعة لمعلومات العينة.

❖ حساب كفاءة معلومات العينة: لتبيان قيمة المعلومات التي قدمتها المعاينة بالمقارنة مع المعلومات الكاملة حيث وجدنا سابقا أن القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة EVPI =3.6 um ومنه:

$$E = \frac{EVSI}{EVPI} \times 100 = \frac{1.9}{3.6}.100 = 52.77\%.$$

أي أن معلومات العينة بكفاءة وجودة 52.77 بالمائة أي ما إستطاعت أن تضيفه لمتخذ القرار، وكلما كانت أكبر كانت أفضل.

تمارين محلولة حول الفصل السادس :

التمرين الأول:[1]

على المدير العام لإحدى المؤسسات الانتاجية أن يقرر فيما إذا كان من مصلحة مؤسسته طرح بضاعة جديدة في السوق أم لا وذلك على ضوء تقرير مكتب الإحصاء والتخطيط في المؤسسة والذي يعطي تقديراًللحصة التي يمكن أن تحتلها هذه البضاعة في السوق ,وكذلك العوائد المتنبأ بها وذلك على الشكل التالي:

B j / A i	الحصة التي يمكن أن تحتلها البضاعة في السوق			
	B1	B2	B3	B4
A1 طرح البضاعة	4	2	-1	-4
A2 عدم طرح البضاعة	0	0	0	0
P(Bj)	0.4	0.2	0.3	0.1

المطلوب:

1- ماهو القرار الأمثل للمدير وفقاً لأسلوب الأمل الرياضي وحدد قيمة المعلومات الكاملة الأولية.

2- أجرت المؤسسة اختباراً على السوق بكلفة تقديرية 200000 ون فحصلت على جدول المعلومات التالية (الإحتمالات الشرطية):

Bj / Zi	B1	B2	B3	B4
حصة السوقZ1	0.40	0.40	0.20	0

والمطلوب:

أ- احسب الإحتمالات اللاحقة ضمن فرضية تحقيق النتيجة z1.

ب- حدد القرار الأمثل بعد إجراء الإختبار العشوائي.

[1] – عبد الفتاح الثلجة، نظرية بايز، بحث دراسات عليا، كلية الإقتصاد، جامعة دمشق 2009.

ج- هل من مصلحة المدير اللجوء إلى مثل هذا الاختبار وما هو الربح الصافي المتحقق.

حل التمرين الأول :

القرار الأمثل على ضوء المصفوفة الأصلية وفقاًلأسلوب الأمل الرياضي هو:

=4(0.4)+2(0.2)-
EMV(A1)1(0.3)-4(0.1)=1.3
EMV(A2)=0

(A1)هوالبديل الأفضل لأنه يحقق أعظم عائد.

ولتحديد قيمة المعلومات الكاملة الأولية نقوم بحسابها عن طريق مصفوفة خسارة الفرصة الضائعة

B j / A i	B1	B2	B3	B4
A1	0	0	1	4
A2	4	2	0	0
P (Bj)	0.4	0.2	0.3	0.1

EOL(A1)=0(0.4)+0(0.2)+1(0.3)+4(0.1)=0.7
EOL(A2)=4(0.4)+2(0.2)+0(0.3)+0(0.1)=2

A1 هو البديل الأفضل لنه يجعل الندم الأعظمي في حدوده الدنيا، ويمثل قيمة المعلومات الكاملة الأولية، ويعني أن متخذ القرار لا يدفع أكثر من هذه القيمة للحصول على معلومات تفيده في إتخاذ القرار.

المطلب الثاني :

1- حساب الإحتمالات اللاحقة:

P(Bj)الأولي	P(Z1/Bj) الشرطي	P(Bj∩Z1)	P(Bj/Z1)
0.4	0.4	0.16	0.16/0.3=0.53
0.2	0.4	0.8	0.27
0.3	0.2	0.6	0.20
0.1	0	0	0

حساب القرار الأمثل على ضوء مصفوفة خسارة الفرصة الضائعة بعد إجراء الإختبار:

B j / A i	B1	B2	B3	B4
a1	0	0	1	4
a2	4	2	0	0
P(Bj)	0.4	0.2	0.3	0.1
Z1	0.53	0.27	0.2	0

EOL(A1)=0(0.53)+0(0.1)+1(0.2)+4(0)=0.2
EOL(A2)=4(0.53)+2(0.27)+0(0.2)+0(0)=2.66

A1 هو البديل الأفضل وبالتالي يمكننا أن نضع الحل على الشكل التالي:

أي عندما كان احتمال Z1 هو 0.30 أصبح القرار الأمثل هو 0.20

- إجمالي خسارة الفرصة الضائعة=القيمة *الاحتمال : 0.20*0.30=0.06 ون

وتمثل قيمة المعلومات الكاملة اللاحقة.

- قيمة معلومات العينة= |قيمة المعلوملت الكاملة الأولية– قيمةامعلومات الكاملة اللاحقة| = |0.70-0.66| =0.64

- الربح الصافي= قيمة معلومات العينة–تكلفة التجربة : 0.64-0.20=0.44 ون

بما أنها موجبة ننصح المدير باجراء التجربة.

التمرين الثاني :

مستثمر ما يتساءل حول إمكانية توظيف أمواله بشراء أسهم لها سعر عالمي في سوق البورصة ,سيكون من مصلحته شراء الأسهم في حالة إرتفاع سعر هذه الأسهم في البورصة مع وجود إمكانية لتكبد خسارة في حالة انخفاض سعر هذه الأسهم, وفيما يلي مصفوفة العائد :

حالات الطبيعة Bj / البدائل الممكنة Ai	ارتفاع سعر الأسهم B1	انخفاض سعر الأسهم B2
A1 شراء الأسهم	28000	-40000
A2 عدم شراء الأسهم	0	0

1– بفرض أن المستثمر يقدر بان هناك إحتمال قدره 0.6 بأن يكون هناك إرتفاع في سعر الأسهم وإحتمال قدره 0.4 بحدوث انخفاض بسعر الأسهم والمطلوب : حدد القرار الأمثل للمستثمر وفقاً لأسلوب الأمل الرياضي وحدد قيمة المعلومات الكاملة الأولية

2– بفرض أن المستثمر على اتصال دائم مع مستشار في الإدارة المالية ينجز تنبؤاته مبنية على مراقبته لحالة سوق البورصة وتوصل لبناء جدول المعلومات التالي (الإحتمالات الشرطية) مقابل 1000 ون كمكافأة للخبير المالي.

إنخفاض السهم B2	ارتفاع السهم B1	حالات الطبيعة Bj / التنبؤات Zi
0.3	0.8	Z1
0.7	0.2	التنبؤات Z2

المطلوب :

أ – احسب الاحتمالات اللاحقة ضمن فرضية تحقق النتيجة (Z1) وضمن فرضية تحقق النتيجة (Z2)

ب– حدد العائد الأمثل بعد الاستفادة من خبرة المستشار المالي وهل من مصلحة المستثمر الحصول على مثل هذه المعلومات وما هو الربح الصافي المتحقق من هذا الاختبار

حل التمرين الثاني:

أولاً:1– القرار الأمثل وفقاً لأسلوب الأمل الرياضي على ضوء المصفوفة الأصلية:

EMV(A1) =28000(0.6)-40000(0.4)=800

EMV(A2)=0

(A1) هو القرار الأمثل.

نحدد قيمة المعلومات الكاملة الأولية عن طريق مصفوفة خسارة الفرصة الضائعة:

B1انخفاض سعر السهم	B2ارتفاع سعر السهم	حالاتBj الطبيعة / البدائل الممكنة Ai
40000	0	A1 شراء الأسهم
0	28000	A2 عدم شراء الأسهم

EOL(A1)= 0(0.6)+40000(0.4)=16000

EOL(A2) =28000(0.6)+0=16800

(A1) هو القرار الأمثل ويمثل قيمة المعلومات الكاملة الأولية.

ثانياً: الاحتمالات اللاحقة بالنسبة للتجربةz1:

الإحتمال اللاحق	الإحتمال المشترك	الإحتمال الشرطي	الإحتمال الأولي
0.80	0.48	0.80	0.60
0.20	0.12	0.30	0.40

- مصفوفة خسارة الفرصة الضائعة وفق التجربة (Z1):

Bj / Ai	B1	B2
A1	0	40000
A2	28000	0
P(Bj)	0.60	0.40
P(Z1)	0.80	0.20

القرار الأمثل حسب Z1:

EOL(A1)= 0+40000(0.20)=8000
EOL(A2)=28000(0.80)+0=22400

أي إن(A1) هوالبديل الأفضل.

وبالتالي فإن القرار يأخذ الشكل (0.60,8000) في حل Z1 ، أي عند الإحتمال الأولي 0.6 خسارة الفرصة البديلة المثلى 8000.

- الإحتمالات اللاحقة بالنسبة للتجربةZ2:

الإحتمال اللاحق	الإحتمال المشترك	الإحتمال الشرطي	الإحتمال الأولي
0.30	0.12	0.20	0.60
0.70	0.28	0.70	0.40

خسارة مصفوفة الفرصة الضائعة وفق(Z2):

Bj / Ai	B1	B2
A1	0	40000
A2	28000	0

P(Bj)	0.60	0.40
P(Z2)	0.30	0.70

- القرار الأمثل وفقا للتجربةZ2:

E(a1)=0+40000(0.7)=28000

E(a2)=28000(0.3)+0=8400

أي أن البديلA2 هوا لأفضل وبالتالي القرار في حال Z2 يأخذ الشكل(0.40,8400).

ولحساب صافي الربح يجب حساب ما يلي:

*إجمالي خسارة الفرصة الضائعة=

(القرار الأمثل على ضوء خسارة مصفوفة الفرصة الضائعة×مجموع الاحتمالات المشتركة للتجربة نفسها)∑

إجمالي خ.ف.ض =(0.40)(8400)+(0.6)(8000)

= **8160** وتمثل قيمة المعلومات الكاملة اللاحقة.

* قيمة معلومات العينة= |ق.م.ك.أ– ق.م.ك اللاحقة | = | 1600 - 8160 | = **7840**

* الربح الصافي=قيمة معلومات العينة– تكلفة المعاينة =1000-7840= **6840+**

بما أن الإجابة (الربح الصافي) موجب ننصح بإجراء التجربة.

التمرين الثالث:

على المدير العام لإحدى المؤسسات الانتاجية أن يقرر فيما إذا كان من مصلحة مؤسسته طرح بضاعة جديدة في السوق أم لا وذلك على ضوء تقرير مكتب الإحصاء والتخطيط في المؤسسة والذي يعطي تقديرا للحصة التي يمكن أن تحتلها هذه البضاعة في السوق، وكذلك العوائد المتنبأ بها وذلك على الشكل التالي:

Bj / ai	الحصة التي يمكن أن تحتلها البضاعة في السوق			
	B1= 0.4	B2=0.3	B3=0.2	B4=0.1
طرح البضاعةA1	400	200	-300	-400
A عدم طرح البضاعة 2	0	0	0	0
P(Bj)	0.4	0.2	0.3	0.1

المطلوب:

1- ماهو القرار الأمثل للمدير وفقاً لأسلوب الأمل الرياضي وحدد القيمة المتوقعة المعلومات الكاملة .

2- أجرت المؤسسة اختباراً على السوق بكلفة تقديرية 200 ون من خلال معاينة متمونين اثنين إذا كانا يفضلان التعامل مع الشركة من عدمه: إتباعا لخطوات التحليل اللاحق:

أ- أنشئ جدول (الاإحتمالات الشرطية).

ب- أحسب الإحتمالات اللاحقة ضمن فرضية تحقيق النتيجة zi.

ت- حدد القرار الأمثل بعد إجراء الإختبار العشوائي (حسب معياري القيمة النقدية المتوقعة والقيمة المتوقعة لخسارة الفرصة).

حل التمرين الثالث :

المطلب 1: القرار الأمثل على ضوء المصفوفة الأصلية وفقاً لأسلوب الأمل الرياضي هو:

EMV(a1) =400(0.4)+200(0.2)-300(0.3)-400(0.1)=160+40-90-40=70
EMV(a2)=0

(a1)هوالبديل الأفضل لأنه يحقق أعظم عائد.

ولتحديد قيمة المعلومات الكاملة الأولية نقوم بحسابها عن طريق مصفوفة خسارة الفرصة الضائعة

B j / A i	B1	B2	B3	B4
A1	0	0	300	400
A2	400	200	0	0
	0.4	0.2	0.3	0.1

EMV(a1)=0(0.4)+0(0.2)+300(0.3)+400(0.1)=130
EMV(a2)=400(0.4)+200(0.2)+0(0.3)+0(0.1)=200

A1 هو البديل الأفضل لأنه يجعل الندم الأعظمي في حدوده الدنيا ويمثل قيمة المعلومات الكاملة الأولية ويعني أن متخذ القرار لا يدفع أكثر من هذه القيمة للحصول على معلومات تفيده في إتخاذ القرار.

المطلب الثاني : إنشاء جدول (الاحتمالات الشرطية).n=2

نتائج الإستبيان هي: يتمون من المؤسسة من عدمه، فلدينا ثلاث نتائج محتملة.

Z1=0: كلا المتمونين لا يلجآن للمؤسسة؛

Z1=1: أحد المتمونين فقط يلجأ للمؤسسة ؛

Z1=2: كلا المتمونين يلجآن للمؤسسة.

من خلال قانون ثنائي الحدين $[P(Zi/Qj) = C_n^{Z_i}(Q_j)^{z_i}(1-Q_j)^{n-z_i}]$

وبتطبيقه على المثال ننشئ الجدول التالي:

Zi/Qj	Q1=0.4	Q2=0.3	Q3=0.2	Q4=0.1
Z1=0	0.36	0.49	0.64	0.81
Z2=1	0.48	0.42	0.32	0.18
Z3=2	0.16	0.09	0.04	0.01

أ- حساب الاحتمالات اللاحقة: القرار الأمثل بعد الإختبار العشوائي

من خلال نظرية بايز $\left[P(Qj/Zi) = \frac{P(Q_j).P(Zi/Qj)}{\sum[P(Q_j).P(Zi/Qj)]}\right]$

❖ حالة Z1=0

(Qj)	P(Qj)الأولي	P(Z1=0/Qj)الشرطي	P(Qj). P(Z1/Qj)	P(Qj/Z1=0)
0.4	0.4	0.36	0.144	0.28
0.3	0.2	0.49	0.098	0.19
0.2	0.3	0.64	0.192	0.373
0.1	0.1	0.81	0.081	0.157
∑	1	/	0.515	1

❖ حالة Z2=1

(Bj)	P(Bj)الأولي	P(Z1=0/Bj)الشرطي	P(Bj). P(Z1/Qj)	P(Bj/Z2=1)
0.4	0.4	0.48	0.192	0.49
0.3	0.2	0.42	0.084	0.215
0.2	0.3	0.32	0.096	0.246
0.1	0.1	0.18	0.018	0.046
∑	1	/	0.39	1

❖ حالة: Z3=2

(Bj)	P(Bj)الأولي	P(Z1=0/Bj)الشرطي	P(Qj). P(Z1/Bj)	P(Bj/Z3=2)
0.4	0.4	0.16	0.064	0.674
0.3	0.2	0.09	0.018	0.189
0.2	0.3	0.04	0.012	0.126
0.1	0.1	0.01	0.001	0.011
∑	1	/	0.095	1

ب – القرار الأمثل من خلال طريقتين مختلفتين

1- معيار القيمة النقدية المتوقعة EMV :

❖ Z1=0

EMV (a1) = 400(0.28)+200 (0.19)-300(0.373)-400(0.157)= 112+38-111.9-62.8= -24.7

EMV (a2)=0

القرار الأمثل عدم الإنتاج.

❖ Z2=1

EMV (a1) = 400(0.49)+200 (0.215)-300(0.246)-400(0.046) = 196+43-73.8-18.4=146.8

EMV (a2)=0

القرار الأمثل هو الإنتاج.

❖ Z3=2

EMV (a1) = 400(0.674)+200 (0.189)-300(0.126)-400(0.011) =269.6+37.8-37.8-4.4= 265.2

EMV (a2)=0

القرار الأمثل هو الإنتاج.

المعيار الثاني: القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة: حساب القرار الأمثل على ضوء مصفوفة خسارة الفرصة الضائعة بعد إجراء الاختبار:

❖ Z1=0

B j / A i	B1	B2	B3	B4
a1	0	0	300	400
a2	400	200	0	0
P(Qj)	0.4	0.2	0.3	0.1
P(Qj/Z1=0)	0.28	0.19	0.373	0.157

EOL(a1)=0(0.28)+0(0.19)+300(0.373)+400(0.157)= 111.9+ 62.8= 174.7

EOL(a2)=400(0.28)+200(0.19)+0(0.373)+0(0.157)= 112+ 38= 150

A2 هو البديل الأفضل أي عدم الإنتاج.

❖ Z1=1

B j / A i	B1	B2	B3	B4
a1	0	0	300	400
a2	400	200	0	0
P(Qj)	0.4	0.2	0.3	0.1
P(Qj/Z1=0)	0.49	0.215	0.246	0.046

EOL(a1)=0(0.49)+0(0.215)+300(0.246)+400(0.046)= 73.8+ 18.4= 92.2

EOL(a2)=400(0.49)+200(0.215)+0(0.246)+0(0.046)= 196+ 43= 239

A1 هو البديل الأفضل أي الإنتاج.

❖ Z1=2

B j / A i	B1	B2	B3	B4
A1	0	0	300	400
A2	400	200	0	0
P(Qj)	0.4	0.2	0.3	0.1
P(Qj/Z1=0)	0.674	0.189	0.126	0.011

EOL(a1)=0(0.28)+0(0.19)+300(0.126)+400(0.011)= 111.9+ 62.8= 174.7

EOL(a2)=400(0.674)+200(0.189)+0(0.373)+0(0.157)= 269.6+ 37.8= 307.4

A1 هو البديل الأفضل أي الإنتاج.

الخاتمة

لطالما ظل إتخاذ القرار ثمرة الخبرة المهنية للمسير أو متخذ القرار، وبالتالي ظلت مرهونة بنتائج الأحداث الماضية والتقديرات الذاتية لمتخذ القرار، بعيدا عن إستخدام الأساليب العلمية والمعالجة النظامية والممنهجة للمشكلة المطروحة، وهو ما ينتج عنه قرارات خاطئة وغير عقلانية في كثير من الأحيان، بل وحتى متناقضة وذات أثر سلبي على مستقبل المنظمة.

ويعد إختيار أحد البدائل جوهر نظرية إتخاذ القرار، وهو ما يتطلب الإحاطة به من خلال معرفة مفهومه القرار أولا ثم أنواعها حسب عدة وجهات نظر، وأهميته والبيئة التي يكون فيها داخل المنظمة وخارجها، ولذلك فهو يحتاج إلى عديد النماذج لإتخاذ القرار والتي تأخذ بالإعتبار ظروف إتخاذه والمعلومات المرتبطة به وشخصية متخذ القرار.

على هذا الأساس جاءت هذه المطبوعة البيداغوجية لتوضيح أولا أهم المفاهيم الأساسية في صناعة القرار، وبالدرجة الأولى أهم النماذج والمداخل المعتمدة فيه، والتي لكل واحدة أهميتها وفائدتها، مع كونها تتبع منهجية علمية ، وطرق كمية بطريقة سهلة ومفيدة تجعلها في متناول الطالب مع تمارين محلولة، مع الكثير من الإثراء، والمؤلف إذ يشكر كل من يطلع عليها وقام بتحكيمها، وكل من يستفيد منها أن يبدي ملاحظات حولها ويعذر المؤلف حول أي تقصير، وداعين الله عزوجل أن يجعلها علما ينتفع به، خالصة لوجهه الكريم، مع جزيل الأجر والثواب.

قائمة الجداول والأشكال

الرقم	قائمة الجداول	الصفحة
1	معايير التمييز بين حالات ومواقف إتخاذ القرار (حالات الطبيعة)	12
2	ظروف وعوامل تغير بيئة القرار وتأثيرها على درجة التأكد	13
3	الشكل العام لمصفوفة العائد	26
4	مثال رقمي حول تنظيم مصفوفة العائد	28
5	إختيار البديل الأفضل حسب معيار التفاؤل	28
6	إختيار البديل الأفضل حسب معيار التشاؤم	29
7	إختيار البديل الأفضل حسب معيار لابلاس	30
8	إختيار البديل الأفضل حسب معيار الواقعية	31
9	مثال رقمي حول مصفوفة الندم حالة عدم التأكد	32
10	إختيار البديل الأفضل حسب معيار الأسف	32
11	الشكل العام لمصفوفة العائد حالة المخاطرة	45
12	طريقة حساب القيمة النقدية المتوقعة	46
13	مثال رقمي لمصفوفة الندم حالة المخاطرة	46
14	طريقة حساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة	46
15	طريقة حساب التباين والإنحراف المعياري لعوائد كل بديل	47
16	مثال مصفوفة عائد لحساب حساسية البدائل لتغير الإحتمالات	49
17	جدول مساعد لتغير القيمة النقدية المتوقعة للبدائل مع تغير الإحتمالات لحساب الحساسية	50
18	الشكل العام لحساب القيمة المتوقعة حالة التأكد لحساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة	52
19	مثال لحساب القيمة المتوقعة حالة التأكد لحساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة	52
20	التوزيع الإحتمالي للحصة السوقية لشركة تريد إستخدام المعاينة	82
21	مصفوفة القرارلعوائد الحصة السوقية لشركة تريد إستخدام المعاينة	83
22	مصفوفة الأسف لعوائد الحصة السوقية لشركة تريد إستخدام المعاينة	98
23	جدول الإحتمالات الشرطية لنتائج المعاينة	98
24	الإحتمالات البعدية حسب نتائج المعاينة	99
25	حساب العائد المتوقع الأمثل MEP بعد المعاينة	100
26		101
27		101

28	حساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة بعد المعاينة	102
الرقم	قائمة الأشكال	الصفحة
1	القرارات والمستوى التنظيمي	8
2	قرارات المؤسسة وعلاقتها بالبيئة وتراكم المعرفة	10
3	**تحديد نقطة التعادل بيانيا**	20
4	نمذجة لعلاقة الكمية بالسعر وتغيراتهما	21
5	تمثيل بياني لحساسية البدائل لتغيرات إحتمالات حالات الطبيعة	50
6	تمثيل توضيحي لشجرة القرارات	67
7	تمثيل تطبيقي رقمي لشجرة القرار	69
8	منحنيات المنفعة لدرجات تفضيل المخاطر	85

قائمة المراجع :

أ الكتب :

1- أندرسون، ديفيد، وآخرون، **الأساليب الكمية في الإدارة**، تعريب ومراجعة: محمد توفيق البلقيني، مرفت، طلعت المحلاوي، دار المريخ للنشر، الرياض.

2- بلعجوز حسين، **مدخل لنظرية القرار**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، دون سنة نشر.

3- البلخي زيد تميم ، **مقدمة في بحوث العمليات**، الرياض، جامعة الملك سعود للنشر والطباعة.

4- بري عدنان ماجد عبدالرحمن ، **مقدمة لتحليل القرارات ونظرية المباريات بإستخدام و Treeplan وSageMath Excel Solver و Gambit و SilverDecisions** ، جامعة الملك سعود 2016.

5- الهواسي محمود حسن ، البرزنجي حيدر شاكر. **مبادئ علم الإدارة الحديثة**. دار حورس، الإسكندرية، 2014. متوفر على الرابط:
https://maktabati28.blogspot.com/2020/06/pdf_73.html

6- حنفي عبد الغفار ، عبد السلام أبو قحف، **تنظيم وإدارة الأعمال**، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية، مصر، 1993 ،.

7- حسب الرسول، موسى، **الأساليب الرياضية لنظرية اتخاذ القرار**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2000.

8- كاسر نصر منصور، **الأساليب الكمية في إتخاذ القرارات الإدارية**، الطبعة الأولى، دار حامد، عمان، الأردن، 2006.

9- نصير، نعيم، **الأساليب الكمية وبحوث العمليات في الإدارة**، عالم الكتب الحديث، الأردن، 2004.

10- السيد إسماعيل ، **الأساليب الكمية في مجال الأعمال**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2001.

11- السيد، إسماعيل، **الأساليب الكمية في الإدارة**، الإسكندرية، الدار الجامعية، 1997.

12- الفضل مؤيد، ، **المنهج الكمي في إدارة الأعمال**، مؤسسة الوراق، عمان، 2012.

13- الصيرفي محمد ، **نظم المعلومات الإدارية**، مؤسسة حورس، الطبعة الأولى، 2005.

14- غنيم أحمد محمد ، **إدارة الأعمال**، المكتبة العصرية، المنصورة، مصر،2002 .

15- Robert Kast, **la theorie de la decision** , éditions la dicouvete &Syros, Paris 2002.

بحوث ومذكرات:

16- بابكر مصطفى، **جداول المنافع**، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.
على الرابط: https://www.arab-api.org/TrainingDetails.aspx?TrainingID=38

17- بابكر مصطفى، **معايير إتخاذ القرار تحت ظروف اللايقين**، المعهد العربي للتخطيط، الكويت. على الرابط: https://www.arab-api.org/TrainingDetails.aspx?TrainingID=38

18- بابكر مصطفى، التحليل باستخدام شجرة القرار، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.

19- بن التركي زينب ، **الأساليب الكمية في صناعة القرار –أسلوب شجرة القرار نموذجا–**، مجلة الواحات للبحوث والدراسات العدد 6 (2009).

20- دريس يحي ، **دور إقامة نظام وطني للمعلومات الإقتصادية في دعم متخذي القرار –حالة الجزائر–** ، رسالة ماجستير في علوم التسيير غير منشورة، جامعة المسيلة 2006.

21- سعدي أحلام ، بن رية فتيحة. **دور نظم المعلومات في عملية إتخاذ القرار**. مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر. قسم مالية ومحاسبة. جامعة محمد بوضياف مسيلة.2019/2018.

22- عتيقة بن طاطة، **المنفعة وإتخاذ القرار**، بحث مقدم في إطار الدراسات العليا ، كلية الإقتصاد جامعة دمشق، 2009.

23- الثلجة عبد الفتاح ، **نظرية بايز**، بحث دراسات عليا، كلية الإقتصاد، جامعة دمشق 2009.

24- خنشول إيمان آسيا، قحام وهيبة، سحاب نادية، **النماذج والطرق الكمية في صنع وإتخاذ القرار – تطبيق شجرة القرار كنموذج**، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الوطني السادس حول الأساليب الكمية ودورها في إتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة 27-28 جانفي **2009**.

25- حركات سعيدة، ساسان نبيلة، كحيلة آمال، **إستخـــدام بحـــوث العمليات في اتخاذ القرارات الإدارية**، مداخلة في الملتقى الوطني السادس حول : الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة 28-29 جانفي 2009.

دروس ومطبوعات:

26- دلفوف سفيان ، **الملخص الأول لمحاضرات مقياس: نظرية إتخاذ القرار**، موجه لطلبة تخصصي: إقتصاد كمي والتحليل الإقتصادي والإستشراف، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، 2020-2021.

27- لراري ليلى ، **محاضرات في نظرية القرار**، مطبوعة موجهة لطلبة ماستر ثانية إدارة أعمال، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، 2017-2018. على الرابط : http ://dspace.univ.guelma.dz6

28- عابدي محمد السعيد، **نظرية إتخاذ القرار –دروس وتمارين–**، مطبوعة لطبة علوم التسيير جامعة محمد الشريف مساعدية سوق أهراس، 2017،

فهرس المحتويات	الصفحة
المقدمة	1
الفصل الأول: مدخل إلى نظرية القرار	**2**
أولا : أهمية القرار وعملية إتخاذ القرار (في المنظمة)	**2**
ثانيا : مفهوم القرار	**3**
ثالثا : مراحل عملية إتخاذ القرار	**4**
أ- تحديد وتشخيص طبيعة المشكلة	**4**
ب- تحديد البدائل (وضع المشكلة في صورة بدائل)	**5**
ج- تحليل وتقييم كل بديل	**5**
د- إختيار البديل الأمثل من البدائل وإصدار القرار	**5**
هـ- تنفيذ القرار ومتابعته وتقييمه	**6**
رابعا : أنواع وتصنيفات القرارات	**6**
أ- تصنيف القرارات تبعا لهدفها أو الغرض منها	**6**
ب- تصنيف القرارات تبعا لطبيعة المشكلة	**8**
ج- تصنيف القرارات بحسب ظروف إتخاذ القرار	**9**
د- تصنيف القرارات بحسب معيار طبيعتها	**9**
خامسا : المعلومات وإتخاذ القرار الإداري	**11**
سادسا : بيئة إتخاذ القرار	**11**
أ- حالات ومواقف بيئة اتخاذ القرار	**13**
ب- ظروف إتخاذ القرار	**14**
سابعا : أساليب وفنيات إتخاذ القرارات	**14**
أ- الأسلوب الوصفي والحكم الشخصي	**14**
ب- الأساليب الكمية	**17**
تمارين محلولة حول الفصل الأول	**23**
الفصل الثاني: نماذج إتخاذ القرار ذات المرحلة الواحدة في حالتي التأكد وعدم التأكد	**23**
أولا: تعريف ومكونات نموذج إتخاذ القرار	

أ- تعريف نماذج القرار	23
ب- فئات نماذج إتخاذ القرارات	23
ج- مكونات نموذج إتخاذ القرار	24
ثانيا : مصفوفة العائد Payoff Matrix	26
ثالثا: معايير إتخاذ القرار في حالة التأكد التام	26
رابعا: معايير إتخاذ القرار في حالة عدم التأكد	27
أ- معيار التفاؤل (تعظيم الأعظم MaxiMax Criterion)	28
ب- معيار التشاؤم (تعظيم الأدنى MaxiMin Criterion) أو معيار وولد WALD	29
ج- معيار لابلاس Laplace Criterion (معيار الإحتمالات المتساوية)	30
د- معيار الواقعية (معيار هورفيتز HURWICZ)	31
تمارين محلولة حول الفصل الثاني	32
الفصل الثالث : نماذج إتخاذ القرار في حالة المخاطرة	44
أولا : تعريف المخاطر	44
ثانيا : معايير القرار في ظل المخاطرة	45
أ- القيمة النقدية المتوقعة Expected Monetary Value (EMV)	45
ب- القيمة المتوقعة لخسارة الفرصة Expected Opprtunity Lost (EOL)	46
ج- الإنحـــــراف المعيــاري Standard Deviation	47
د- معـــــامل الإختلاف Coefficient of variation	48
هــ- تحليل الحساسية Sensitivity Analysis	48
ثالثا : حساب القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة EVPI	51
أ- الطريقة الأولى	52
ب- الطريقة الثانية	52
تمارين محلولة حول الفصل الثالث	54
الفصل الرابع : نماذج القرار ذات المراحل المتعددة (شجرة القرارات)	64
أولا : أهمية أسلوب شجرة القرار في إتخاذ القرارات	64
ثانيا : تعريف ومكونات وخواص شجرة القرارات	65

أ- تعريف شجرة القرار	65
ب- مكونات وخطوات تمثيل شجرة القرارات	65
ثالثا : عملية تحليل شجرة القرارات	67
تمارين محلولة حول الفصل الرابع	70
الفصل الخامس : نظرية المنفعة ومعيار المنفعة المتوقعة في إتخاذ القرار	78
أولا : مفهوم المنفعة	78
ثانيا : قياس المنفعة	79
ثالثا : مراحل وخطوات تحديد المنفعة النقدية	80
رابعا : إستخدام نظرية المنفعة في إتخاذ القرار	81
أ- إعداد جدول المنفعة	81
ب- معيار قيمة المنفعة المتوقعة	83
خامسا: دالة المنفعة والمقارنة بين المنفعة المتوقعة والقيمة النقدية المتوقعة	84
أ- دوال المنفعة حسب الموقف من المخاطرة	84
ب-الفرق بين أسلوب المنفعة المتوقعة والقيمة المتوقعة في معالجة مشكلات القرار	86
تمارين محلولة حول الفصل الخامس	87
الفصل السادس : التحليل اللاحق (البعدي) ودوره في إتخاذ القرار	96
أولا : التحليل اللاحق في حالة المعاينة	96
أ- أهمية المعاينة ومعلومات العينة في نظرية القرار	96
ب- نظرية بايز Bayes Theorem	96
ثانيا: التحليل اللاحق واستخدامه في إتخاذ القرار	97
أ- أهمية إستخدام التحليل اللاحق	99
ب- خطوات إجراء التحليل اللاحق	
ثالثا : مؤشرات لتقييم حالة التحليل اللاحق بعد المعاينة	103
تمارين محلولة حول الفصل السادس	110
خاتمة	120
قائمة الجداول والأشكال	121
قائمة المراجع	123
فهرس المحتويات	125