الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique

جامعة مصطفى اسطمبولي
معسكر

Université Mustapha Stambouli
Mascara

كلية العلوم الأقتصادية و التجارية و علوم التسيير

قسم: العلوم الإقتصادية

ملزمة دروس موجهة لطلبة السنة أولى ماستر تخصص اقتصاد كمي

في مقياس :

نظرية اتخاذ القرار

إعداد الأستاذة: د. دهكال أسماء

السنة الجامعية: **2026/2025**

المقدمة	05
الفصل الأول: مفاهيم حول اتخاذ القرار	09
1. مفهوم نظرية اتخاذ القرار	10
2. لماذا نظرية اتخاذ القرار ؟	11
3. ما هو القرار؟	13
4. مؤسسي نظرية اتخاذ القرار	20
1.4 الفكر الإداري الكلاسيكي و عملية اتخاذ القرار	21
2.4 المدارس الانتقالية و عملية اتخاذ القرار	22
3.4 المدرسة الكمية و نظرية النظم	24
5. من هو متخذ القرار؟	27
6. أين تتم عملية اتخاذ القرار؟	28
الفصل الثاني: حالات ومعايير اتخاذ القرار	30
1. اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد	31
1.1 معيار التفاؤل	32
2.1 معيار التشاؤم	33
3.1 معيار معامل التفاؤل	34
4.1 معيار الوسط الحسابي	35
5.1 معيار الأسف	35
2. اتخاذ القرار في حالة المخاطرة (حالة العوائد / التكاليف)	36
1.2 معيار الفرصة الضائعة المتوقعة	36
2.2 معيار القيمة النقدية المتوقعة	38
3.2 معيار القيمة النقدية المتوقعة للمعلومات التامة	39
3. اتخاذ القرار في حالة التأكد التام	39
1.3 نماذج نقطة التعادل	40
2.3 نماذج تسيير المخزون (نموذج WILSON)	42
4. اتخاذ القرار في حالة الصراع	48
1.4 نظرية الألعاب	49
الفصل الثالث: شجرة القرار	62
الفصل الرابع: نظرية بايز ودورها في اتخاذ القرار	71

الفصل الخامس: نظرية المنفعة ودورها في اتخاذ القرار 84

قائمة المراجع

المقدمة

يعدّ اتخاذ القرار من أهم الوظائف الإدارية والسلوكية داخل المؤسسات الحديثة، باعتباره العملية التي يتم من خلالها اختيار أفضل بديل ممكن من بين مجموعة من البدائل المتاحة لتحقيق هدف معيّن. ولا يقتصر اتخاذ القرار على المؤسسات الاقتصادية فحسب، بل يشمل مختلف المجالات كالسياسة، الصحة، التعليم، إدارة المشاريع، وحتى حياة الأفراد اليومية. وقد ازدادت أهمية هذه العملية في ظل بيئة تتسم بالتعقيد، وسرعة التغير، وارتفاع درجة عدم اليقين، ما جعل القدرة على اتخاذ قرارات فعّالة تمثل ميزة تنافسية أساسية.

يرتكز اتخاذ القرار على مجموعة من المفاهيم النظرية كالعقلانية، تحليل المشكلة، تقييم البدائل، التنبؤ، وإدارة المخاطر. وتتداخل فيه عدة علوم مثل الاقتصاد، الإدارة، الإحصاء، علم النفس، وتقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يجعل منه عملية متعددة الأبعاد. كما يتأثر القرار بعوامل موضوعية (كالمعلومات، الوقت، الموارد) وأخرى ذاتية (كخبرة صانع القرار، إدراكه، وتحيزاته السلوكية).

إن اتخاذ القرار هو جوهر و لب العملية الإدارية و نظرا لتعدد الظروف البيئية (حالات الطبيعة) التي يتم في ظلها اتخاذ القرارات، و التي تختلف تبعا لذلك حجم و نوع و طبيعة المعلومات المتاحة في كل مرحلة، لذلك وجب على متخذ القرار عند قيامه بعملية اتخاذ القرار أن يراعي مختلف الظروف عند اتخاذه القرار الأمثل والتي يمكن تقسيمها إلى أربعة (04) أقسام وهي كالتالي: اتخاذ القرار في حالة اليقين (التأكد التام)، حالة عدم اليقين (عدم التأكد التام)، اتخاذ القرار في حالة المخاطرة و حالة الصراع.

وفي ظل التحول الرقمي وتزايد الاعتماد على البيانات الكبيرة والأنظمة الذكية، تطورت نماذج اتخاذ القرار لتصبح أكثر قدرة على تحليل المعطيات والتنبؤ بالنتائج، مما ساعد المؤسسات على تحسين جودة قراراتها وتقليل مستويات عدم اليقين. وعليه، ففهم الأسس النظرية والعملية لاتخاذ القرار يُعد خطوة ضرورية لرفع فعالية الأداء سواء على المستوى الفردي أو التنظيمي.

تُعدّ نظرية اتخاذ القرار من الركائز الأساسية في الاقتصاد الكمي، إذ تهدف إلى دراسة الكيفية التي يتخذ بها الأفراد والمؤسسات قراراتهم في ظل قيود مختلفة، أهمها عدم اليقين، المخاطرة، ونقص المعلومات. وتكتسي هذه النظرية أهمية خاصة في التحليل الاقتصادي المعاصر، نظراً لاعتمادها على الأدوات الرياضية، الإحصائية، والاحتمالية في نمذجة السلوك الاقتصادي وترشيد الاختيارات.

في الواقع الاقتصادي، لا تُتخذ القرارات في ظروف مثالية، بل غالباً ما تكون النتائج المستقبلية غير مؤكدة، مما يستدعي استخدام مناهج علمية تساعد متخذ القرار على تقييم البدائل الممكنة، مقارنة نتائجها المتوقعة، واختيار البديل الأمثل وفق معايير عقلانية واضحة. وهنا يبرز دور الاقتصاد الكمي في توفير إطار تحليلي صارم لاتخاذ القرار، يعتمد على النماذج الرياضية ونظرية الاحتمالات.

يرتبط اتخاذ القرار بمجموعة من المفاهيم الجوهرية، من أهمها:

متخذ القرار: الفرد أو المؤسسة التي تختار بين بدائل متعددة.

البدائل (Alternatives): مجموعة الخيارات المتاحة أمام متخذ القرار.

حالات الطبيعة (States of Nature): الأحداث أو الظروف المستقبلية التي لا يتحكم فيها متخذ القرار.

النتائج أو العوائد (Payoffs): القيم الاقتصادية أو المنافع الناتجة عن كل بديل في كل حالة من حالات الطبيعة.

في الاقتصاد الكمي، يتم تمثيل هذه العناصر غالباً في شكل مصفوفات قرار أو نماذج رياضية تسمح بتحليل دقيق للاختيارات الممكنة. بالنسبة لحالات اتخاذ القرار، يمكن تصنيف حالات اتخاذ القرار حسب درجة توفر المعلومات إلى:

- اتخاذ القرار في ظل التأكد: حيث تكون النتائج معروفة مسبقاً.
- اتخاذ القرار في ظل المخاطرة: حيث تكون حالات الطبيعة معروفة الاحتمالات.
- اتخاذ القرار في ظل عدم التأكد: حيث لا تتوفر معلومات احتمالية عن الحالات المستقبلية.
- اتخاذ القرار في حالة الصراع: نعتمد على نظرية الألعاب و توازن ناش

بالنسبة للفصل الثالث والذي هو مخصص لشجرة القرار (Decision Tree) و التي تعتبر أداة تحليلية فعّالة تُستخدم لتصوير المشكلات القرارية متعددة المراحل. حيث يتم تمثيل: نقاط القرار (Decision Nodes)،حالات الطبيعة (Chance Nodes)،والنتائج النهائية (Payoffs)، بشكل بياني يسمح بتتبع تسلسل القرارات وتقييم العوائد المتوقعة لكل مسار ممكن. وتُستخدم شجرة القرار على نطاق واسع في مجالات الاستثمار، التمويل، والتخطيط الاقتصادي.

بالنسبة لنظرية بايز ودورها في اتخاذ القرار (الفصل الرابع) ، فالتحليل البايزي هو من أهم الأدوات الاحتمالية في اتخاذ القرار في ظل عدم التأكد، إذ تسمح بتحديث الاحتمالات المسبقة (Prior Probabilities) عند توفر معلومات جديدة، للحصول على الاحتمالات اللاحقة (Posterior Probabilities).

وتكمن أهميتها في الاقتصاد الكمي في كونها تمكّن متخذ القرار من دمج المعلومات الجديدة بطريقة عقلانية وتحسين جودة القرارات الاقتصادية، خاصة في مجالات التنبؤ، التحليل المالي، والدراسات الاقتصادية التطبيقية.

و في الأخير، سيتم التطرق لنظرية المنفعة (Utility Theory) و التي تركز على تحليل سلوك متخذ القرار من خلال تعظيم المنفعة المتوقعة، وليس فقط العائد النقدي. وتفترض هذه النظرية أن الأفراد

عقلانيون ويسعون إلى اختيار البديل الذي يحقق لهم أقصى منفعة متوقعة، آخذاً بعين الاعتبار درجة النفور أو القبول بالمخاطرة. وتُعد هذه النظرية أساساً لتحليل القرارات في ظل المخاطرة، خاصة في الاقتصاد المالي ونظرية الاختيار.

الفصل الأول

مفاهيم حول اتخاذ القرار

الفصل الأول: مفاهيم حول اتخاذ القرار

1- مفهوم نظرية اتخاذ القرار

ظل مسيرو الشركات و المؤسسات مهما كان نوعها يعتمدون على الحدس و الأحكام الشخصية في اتخاذ القرارات إلى أن بدأ المتخصصون بالعلوم الاجتماعية يهتمون بتطبيق طرق البحث العلمي على الظواهر الإقتصادية و السياسية والاجتماعية التي يمكننا اخضاعها لوسائل القياس و اختباراته، ثم نقل استخدام هذه الطرق إلى الإدارة في سبيل تطويرها.

انطلاقا من Alfred TAYLORأب الإدارة العلمية الذي يعتبر أول من أدخل الأساليب الرياضية و العلمية في العملية الإدارية للقيام بعملية التسيير و حل مشاكل القرار وصولا إلى HERBERT SIMONالذي يلقب بأب نظرية القرار.

نظرية القرار هي نظرية قائمة على دمج أنواع مختلفة من حالات الشك أوعدم اليقين، وبالتالي هي نظرية يمكن تطبيقها على مشاكل القرار التي تنشأ في بيئات منختلفة تدعى " حالات الطبيعة".

Quelles théories de la décision ⇒ la théorie de quelles décisions

إن عملية ترشيد الخيارات عنصر أساسي في بناء نظرية موجهة لصانعي القرار خاصة في علم الإجتماع كما أن عملية ترشيد الخيارات هي أساس علم الإقتصاد المبني على دراسة و تحليل سلوك

العملاء الإقتصاديين من مستهلكين ومنتجين، لذلك كان من الضروري أن تضع الإدارة افتراضات من أجل تحقيق الأهداف التي يتعين تحقيقها .وتشمل الحالات التالية نظرية القرار؛

1- الخيارات الاقتصادية

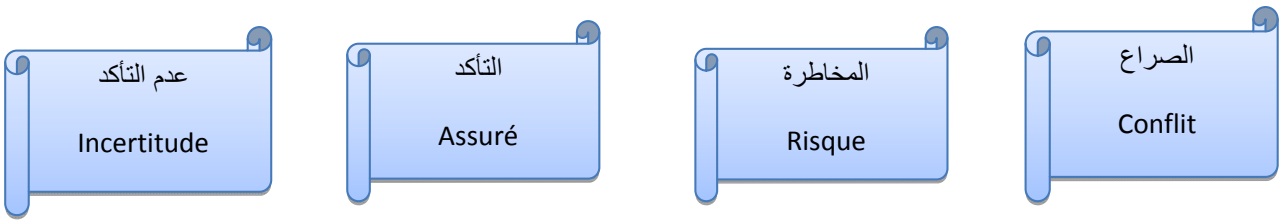
2- تحليل المخاطر

3- دراسة حالات الصراع

نظرية القرار من أجل ترشيد الخيارات

La rationalisation des choix

عملية الإختيار أو عملية اتخاذ القرار في حالة:



2- لماذا نظرية اتخاذ القرار ؟

كما يوحي لنا اسم هذه النظرية، نظرية اتخاذ القرارات تعتمد على حقيقتين أساسيتين هما:

- الجانب النظري لاتخاذ القرارات.
- الجانب العملي الذي يعبر عن الواقع الاجتماعي.

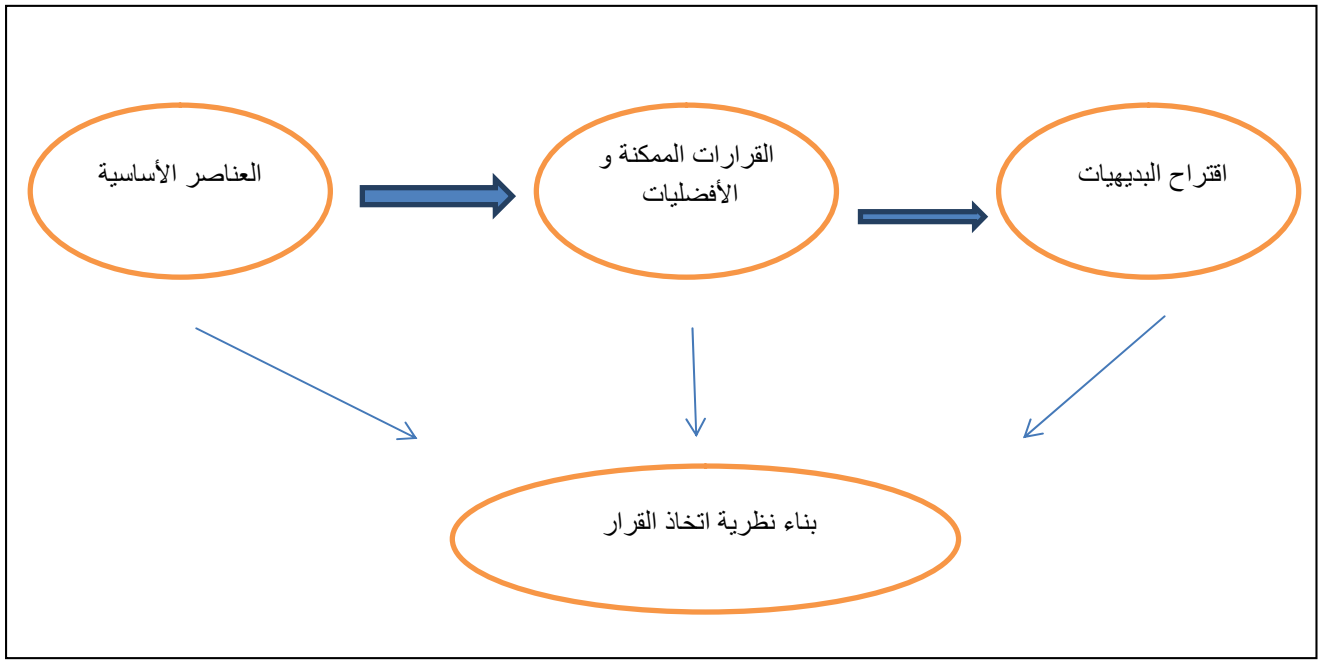
ففي الجانب الأول يسعى الإداريون لحل المشكلات. أما في الجانب العملي فإن التحليل الدقيق يشكل الأساس المنطقي لكل قرار إداري تتخذه القيادة، والمشكلة الاساسية هي أن القرارات قد لا تقوم على الخبرة وتحقيق الفائدة والعثور على الحلول المناسبة لجميع المشكلات، وإنما تقوم أيضاً على اعتبارات سياسية، وضيق الوقت لاستيفاء الدراسات والتحاليل وهناك أيضاً مجموعة من العوامل التي تؤثر على هذه القرارات منها:

- الذكاء: الذي يسمح للفرد من خلال اتصاله بمجتمعه وظروف بيئته بمعرفة نوعية القرار الذي يجب اتخاذه.
- رقابة الاستراتيجية: التي يمكن الاعتماد عليها في كل وضعية معينة.
- اختيار الطرائق والأساليب: التي يمكن تطبيقها نظراً لملاءمتها.
- تنفيذ الخطط الموضوعة وفقاً لتفاصيل واضحة ودقيقة.

لقد أكد Herbert Simon أن كل قرار متخذ يجب أن يهدف لتحقيق هدف معين. وداخل التنظيم هناك العديد من الأهداف الواجب تحقيها، حيث يعتمد إنجازها على بعضها البعض، وعليه يكون لدينا ضمن التنظيم سلسلة من القرارات المتداخلة مع بعضها.

نظرية القرار تجمع بين مجموعة من الطرق لتحليل وحل مشاكل القرار. و تكون الطرق المتبعة لحل مشاكل اتخاذ القرار غير متجانسة لأنها تعتمد على البيئة و نوعية المشاكل المعالجة .ما يجعلها نظرية " مجموعة منظمة من المبادئ والقواعد والقوانين العلمية المصممة لوصف وشرح مجموعة من الحقائق: نظرية النسبية . أو مجموعة منظمة نسبيا من الأفكار والمفاهيم المتعلقة في تخصص معين"

و االأساليب المختلفة المتبعة يتم بناؤها باستخدام الرياضيات، ليس فقط لغتها ومنطقها، ولكن أيضا لبناءها: بدءا من العناصر الأساسية ثم القرارات الممكنة، والأفضلياتثم يتم اقتراح البديهيات (على سلوك صانعي القرار) التي يتم بناء النظرية من خلالها.



إذن نظرية القرار هي نظرية الرياضيات التطبيقية لغرض اتخاذ القرار.

3. ما هو القرار؟

- **مفاهيم نظرية**

تعريف القرار لغة: القرار هو فصل أو حكم في مسألة ما أو قضية ما أو خلاف أو عملية اختيار بين بدائل مختلفة.

تعريف القرار اصطلاحا في ميدان الإدارة: " **القرار الإداري**": اختيار أحسن البدائل المتاحة بعد دراسة النتائج المتوقعة من كل بديل في تحقيق الأهداف المطلوبة.

يوجد عدة تعاريف متعددة لاتخاذ القرار وضعها علماء الإدارة، نذكر على سبيل المثال:

- **ipham&Hoeh** أنه"أختيار بديل من بديلين أو أكثر،لأنه إذا لم يوجد في الموقف إلابديل واحد،فلن يكون هناك قرار يتخذ، وذلك لعدم وجود مجال للإختيار "
- **أنواع القرارات:**

1- **حسب** [1] **H.SIMON (1916-2001)** بين نوعين أساسيين من أنواع القرار:

- قرارات مبرمجة Decisions Programmed :

سميت بالمبرمجة لأن معايير الحكم فيها عادة ما تكون واضحة وغالبا ما تتوفر المعلومات الكافية ومن السهل تحديد البدائل فيها، وهي قرارات متكررة روتينية ومحددة جيدا. لها اجراءات معروفة ومحددة مسبقا للتعامل معها.

- قرارات غير مبرمجة Non ProgrammedDecisions

[1] **الفائز بجائزة نوبل للإقتصاد 1978**

عادة ما تظهر الحاجة لاتخاذها عندما تواجه المؤسسة المشكلة لأول مرة ولا توجد خيارات مسبقة بكيفية حلها إذ لا توجد معايير واضحة لتقييم البدائل و الإختيار بينها إذن الظروف التي تسود هذه الحالة هي ظروف عدم التأكد ولا توجد أنماط موحدة لحل هذا النوع من المشاكل ويمكن لمتخذ القرار في هذه الحالة استخدام حكمه الشخصي وتقييمه للمشكلة.

يمثل الجدول التالي أوجه الشبه وأوجه الإختلاف :

الجدول 01 : تصنيف القرارت

أوجه الإختلاف	قرارات مبرمجة	قرارت غير مبرمجة
طبيعتها	روتينية و متكررة	غير منتظمة و غير متكررة
معيار اتخاذ القرار	بديهي	الحكم الشخصي
تحديد البدائل	واضحة	صعبة
ظروف اتخاذ القرار	حالة التأكد	حالة عدم التأكد
المعلومات	متوفرة	غير كافية
الوسائل المستخدمة	الطرق الكمية، برامج الحاسوب الجاهزة	الخبرة، برامج الحاسوب المتطورة

المصدر: حسين بلعجوز، نظرية القرارمدخل اداري و كمي، مؤسسة الثقافة الجامعية، 2008، ص 90 ، بتصرف

- **حسب نوع المشاركة:**

هناك نوعين من القرارات وفقا لنوع المشاركين في صنع القرار:

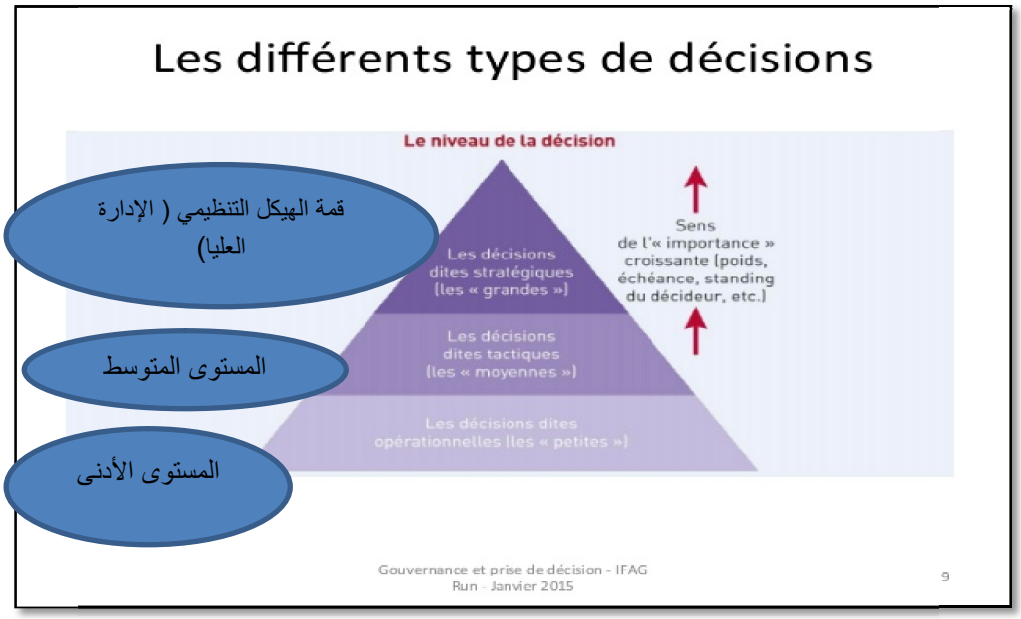
- قرارات فردية: و هي قرارات يقوم باتخاذها مسير واحد

- قرارات تنظيمية: يشارك فيها العديد من متخذي القرارات

- **حسب المستويات الإدارية:**

يوجد ثلاث مستويات إدارية كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل01 :المستويات الإدارية و نوع القرار المتخذ



المصدر : **https://image.slidesharecdn.com/prisededecisionetgouvernancepart2-160129080250/95/prise-de-decision-et-gouvernance**

اقترح IGOR ANSOFFتصنيف القرارات إلى ثلاث فئات و هي:

- **القرارات التشغيلية:** هي القرارات التي تصنع في المستويات التنظيمية الدنيا، و يؤخذ هذا النوع من القرارات في ظل ظروف التأكد التام أما نتائجها فتكون معلومة مسبقا . مثال. تعطل ألة للإنتاج فيتخذ قرار بتصليحها و اتخاذ اجراءات نمطية. مثل : شراء اللوازم المكتبية، أوتنظيم مواعيدالعمل.
- **القرارات الإدارية أو التكتيكية:** هي قرارات تؤخذ على مستوى إداري متوسط. لا توجد في هذا النوع من القرارات إجراءات معروفة مسبقا يجب اتباعها و لكن متخذ القرار يقوم بتجميع المعلومات اللازمة لتشخيص و حل المشكلة و أن يستخدم حكمه الشخصي و رصيده من الخبرة في اختيار البدائل و في هذه الحالة يتم اتخاذ القرارات في ظروف حالة عدم التأكد. مثل: إطلاق حملة إعلانية،أواقتناء معدات الإنتاج، أوتعيين مدير ذو تجربة أقدم.

- **القرارات الإستراتيجية:** تتعلق القرارات الإستراتيجية بالوضع التنافسي للمؤسسة في السوق و في اغتنام الفرص و تجنب مخاطر البيئة كمت يهتم أيضا هذا النوع من القرارات بتحديد أهداف المؤسسة و الموارد اللازمة لتحقيقها و السياسات المتبعة المتعلقة مثلا بعمليات التوزيع أو الإنتاج ... تؤخذ على مستوى قمة الهيكل التنظيمي. مثل: اطلاق منتج جديد،أو التخلي عن نشاط،أوالاندماج مع شركة أخرى.
- **القرارات الجماعية الإبداعية:** يمكن تمييز أسلوب العصف الذهبي، أسلوب الدلفي، أسلوب الجماعة الإسمية

يمكن التعامل مع بعض القرارات المتكررة من خلال عمليات قياسية شبه آلية (مثل إصدار أمر)؛ ولكن أهم القرارات تخضع لمعايير كثيرة وتستند أساسا إلى الحدس أو خبرة صناع القرار (مثل قرار تدويل الشركة)internationalisation d'une entreprise

إن عملية اتخاذ القرار في المنظمات الإقتصادية يتميز بالصعوبة لما له من آثار على نشاط المنظمة و غالبا ما يقاس الأثر بالقيم النقدية المحققة أي الإستغلال الأمثل لعناصر الإنتاج لتحقيق الأهداف المسطرة بأفضل طريقة. فالقرار هو اختيار بديل واحد من بديلين أو أكثر أما عملية اتخاذ القرار فتبنى على التركيز و الدراسة و التفكير الموضوعي للوصول إلى البديل الأمثل فإذا لم توجد بدائل لن يكون هناك حاجة لاتخاذ القرار.

سيرورة عملية اتخاذ القرار تتم في الغالب كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل 02 : عملية اتخاذ القرار

المصدر: من إعداد الباحثة

أما مراحل اتخاذ القرار تتلخص في نموذج IMCC ل HERBERT Simonالذي يتكون من أربع مراحل :

1- تحديدالمشكلة : Intelligence

2- النمذجة.:Modélisation

3- الاختيار :Choix

4- التحكمControle

فمتخذ القرار لا يتمتع بالحرية المطلقة في عملية اختيار البديل الأمثل ، و نعني بذلك " العقلانية المحدودة" ل HERBERT Simon " و ذلك راجع إلى المفاضلة بين مجموع العمليات أو الخيارات المتاحة التي تسمى بالإستراتيجيات (الأفعال الممكنة) لذلك يتطلب من متخذ القرار ما يلي:

- استبعاد الأفعال التي لا تعطي نتائج جيدة مثلا كالكلفة الزائدة أو اتخاذ قرار غير ملائم للسياسة المتبعة في البلد أو المنطقة...
- استبعاد الأفعال المتضاربة مع القواعد الحقوقية المعمول بها مثل:

زيادة الإنتاجية ⬅ زيادة ساعات العمل ⬅ مرفوض لأن الساعات المقررة 8 ساعات

زيادة الإنتاج و الأرباح ⬅ زيادة رأس المال ⬅ قروض ⬅ مساهمين : قرار مرفوض(لأن المؤسسة تحافظ على نسبة معينة من المساهمة)

هناك عوامل أخرى لا يمكن التحكم فيها من طرف متخذ القرار و تؤثر على نتائج الفعل المختار مثل القوانين و الأنظمة الحكومية و حالة المنافسين و الظروف الإجتماعية و الإقتصادية و تعرف بحالات الطبيعة Etats de la nature .

– أن يكون قادرا على التخيل و الإبتكارلايجاد بدائل جديدة

– أن يكون ملما بجميع المعلومات و الحقائق المؤثرة في المشكلة و بالتالي في النتائج المتوقعة

الجدول 02 : أهمية القرارت من الناحية العلمية و العملية:

Domaine scientifique /الناحية العلمية	Domaine professionnel (pratique)/ الناحية العملية
وسيلة علمية و فنية ناجعة للتطبيق الحتمي للسياسات و الإستراتيجيات التي تسطرها المنظمة من أجل تجسيدها، تكييفها و تفسيرها...	تعتبر القرارات الإدارية ميدانا واسعا للرقابة الإدارية على هذه القرارات و التحكم فيها و التعامل مع هذه المواقف مستقبلا.
تلعب دورا فعالا و حيويا للقيام بالعمليات الإدارية (التخطيط، الرقابة و التنظيم...)	وسيلة لاختيار و قياس مدى قدرة القادة و الؤساء الإداريين في القيام بالوظائف و المهام الإدارية المطلوب تحقيقها و انجازها بأسلوب علمي و عملي
تجميع المعلومات اللازمة للوظيفة الإدارية عن طريق استعمال وسائل علمية و تكنولوجية للحصول على المعلومات اللازمة للتنظيم الإداري	تكشف القرارات الإدارية عن سلوك و موقف القادة و الرؤساء الإداريين و تكشف ايضا القوى الضاغطة على متخذي القرار.

المصدر: من إعداد الباحثة

- **العوامل المؤثرة على عملية صنع القرار**

وهناك عدة عوامل تؤثر على اختيار القرار: الميزانية المخصصة، وشخصية صانع القرار والأشخاص المشاركين في صنع القرار، ومعرفة صانع القرار والخبرة والبيئة وتغييراتها، والحد الزمني للرد والمعلومات متاحة لصانع القرار، و نضيف أيضا:

–خصائص الشركة (الحجم والملكية والموقع والمناخ الاجتماعي والثقافة).

- تطور السوق (النمو والركود)
- الميزانية المالية.
- السياق الجيوسياسي...

ومع ذلك، فإن أسلوب الشخصية والقيادة للمدير هو عامل تفسري وحاسم في عملية صنع القرار في الشركات.

- **آلية اختيار البدائل:**

ليس كل بديل مطروح يعتبر بديلاً مقبولاً حتى تتحقق فيه خمسة شروط، هي ما يسمى بنموذج (SMART)، وهذا النموذج اختصار لخمس صفات يجب توافرها في أي بديل سوف يعتد به من قِبَل صانع القرار على أنه أحد الاختيارات المناسبة لاتخاذ القرار، ودلالات هذه الاختصارات أو الحروف الخمسة المجتمعة في كلمة(SMART)

لا بد لأي بديل حتى يتم قبوله على مائدة صنع القرار أن يتوافر فيه الشروط التالية:

S (Specific) محدد، وليس فيه أي نوع من الالتباس لدى صانعي القرار.

M (Measurable) –قابل للقياس.

A(Achievable) –قابل للتحقيق..

R(Realistic) –واقعي.. ليس فيه نوع من الخيال.

T.(Timed) –مؤقت.. أي موضوع له توقيت زمني يتم من خلاله معرفة الوقت الزمني المستغرق تحقيقه لتنفيذ هذا البديل.

4. مؤسسي نظرية اتخاذ القرار

سنة 1957 تم نشر كتاب بعنوان " games and decisions " للكاتبين LUCE &RAYFFA ، خلال هذه الفترة ظهرت بشكل كبير نظرية القرار.

لكن قبل ذلك و في عام 1920 ظهرت نظرية المباريات من قبل الرياضي EMILE BOREL و في عام 1926 وضع الرياضي JOHN VON NEUMANN برهان لنظرية MINI-MAX Theorem و تم وضع الأساس النظري لها، و في عام 1944 تم انهاء العديد من خصائص هذه النظرية (نظرية المباريات/ نظرية الألعاب) بالتعاون مع O. MORGENSTERN و تم نشرها في كتاب بعنوان THEORY GAMES AND ECONOMIC BEHAVIOR

و قبل ذلك في القرن XVIIIe، DANIEL BERNOULI و بصفته أول من اقترح معيار l'espérance de l'utilité de gain و بذلك اعتبر والد النظرية الحديثة لاتخاذ القرار.

و بالتوازي مع ظهور نظرية الألعاب، ظهرت العديد من التقنيات الرياضية (البرمجة الخطية، تقنيات الأمثلية "optimisation des critères" سمحت بتطبيق نظرية القرار بنجاح خاصة علم الإحصاء لأنها نظرية رياضية تقوم على نظرية الاحتمال، فقد نجحWALD سنة 1950 ثم SAVAGEسنة 1954 في الدمج بين الأسس النظرية الإحصائية (الإحتمالات) و نظرية القرار في المنظمة.

نظرية القرار تسعى إلى شرح و تفسير سلوك الشخص (متخذ القرار) « analyse de comportement » لمواجهة المشاكل الوارد حصولها في المؤسسة (اتخاذ القرار)

Analyse de comportement ⟹ la prise de décision

نميز نوعين من المدارس الكبرى لنظرية اتخاذ القرار:

- **الفكر الإداري الكلاسيكي للاختيار العقلاني (TAYLOR, FORD, FAYOL, WEBER)**
- **مدرسة العقلانية المحدودة ل HERBERT SIMON**

1-4 الفكر الإداري الكلاسيكي و عملية اتخاذ القرار

ظهرت المدرسة الكلاسيكية لاتخاذ القرار في أوائل القرن العشرين ضمن إطار النظرية الكلاسيكية للإدارة. وقد ركزت هذه المدرسة على اعتبار اتخاذ القرار عملية عقلانية ومنطقية تهدف إلى اختيار أفضل حل لتحقيق الكفاءة.

المرحلة الأولى: الأساس العقلاني

بدأت المدرسة مع مفاهيم تايلور (Taylor) في الإدارة العلمية، حيث اعتُبر اتخاذ القرار عملية تعتمد على: – تحليل المشكلة بدقة، – جمع المعلومات، – اختيار البديل الأكثر كفاءة اقتصادياً.

المرحلة الثانية: النماذج التنظيمية الكلاسيكية

ساهم فايول (Fayol) و ماكس ويبر (Weber) في تطوير نظرة أكثر نظامية للقرار، حيث تم التأكيد على: – القرارات تُتخذ داخل هياكل تنظيمية واضحة، – وجود قواعد وإجراءات رسمية، – دور المدير كصانع قرار يعتمد العقلانية والانضباط.

المرحلة الثالثة: نماذج القرار العقلاني في العلوم الاقتصادية

مع منتصف القرن العشرين، برزت المقاربة الاقتصادية لتفسير القرار عبر نموذج العقلانية الكاملة (Perfect Rationality)، الذي يفترض: – أن صانع القرار يمتلك كل المعلومات، – وأنه قادر على تقييم جميع البدائل، – وأن اختياره يكون دائماً الأمثل لتحسين المنفعة أو الربح.

تطور المدرسة الكلاسيكية لاتخاذ القرار مرّ بثلاث مراحل أساسية:

1. القرار كعملية علمية تعتمد على التحليل والكفاءة (تايلور).
2. القرار داخل تنظيم عقلاني يعتمد على القواعد والهيكلة (فايول، ويبر).
3. القرار الاقتصادي العقلاني الذي يفترض وجود معلومات كاملة واختيار أمثل.

– اعتبرت المدرسة الكلاسيكية اتخاذ القرار في المنظمة أمثليا لكن الواقع و طبيعة العمل إضافة إلى اصطدامها بالعالم الخارجي بعيدا عن الأمثلية.

2.4 المدارس الإنتقالية

– مدرسة العقلانية المحدودة (Bounded Rationality)

ظهرت هذه المدرسة مع أعمال هيربرت سيمون (Herbert Simon) في الأربعينيات والخمسينيات، كردّ على الافتراضات غير الواقعية للمدرسة الكلاسيكية التي افترضت عقلانية كاملة لدى صانع القرار. تمثلت أفكار هذا التوجه في:

– صانع القرار ليس عقلانياً بشكل كامل بسبب قيود المعلومات، الوقت والإدراك.

– القرارات تُبنى على ما هو مرضٍ (Satisficing) وليس على الاختيار الأمثل.

– يعتمد صانع القرار على الحدس، الخبرة، والقواعد الإرشادية (Heuristics).

– تهدف النظرية إلى تقديم صورة واقعية عن كيفية اتخاذ القرارات داخل المؤسسات.

أرست الأساس لنشأة المدرسة السلوكية وللنماذج الحديثة في علم النفس الإداري، وأثرت على مجالات كالإدارة العامة، الاقتصاد السلوكي، والذكاء الاصطناعي.

- **مدرسة عملية اتخاذ القرار (The Processual School)**

تطور هذا التيار خلال سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي، خاصة عبر أعمال جيمس مارش (James March) و هيربرت سيمون وكتاب "Organizations".

– القرار هو عملية معقدة تتضمن مراحل متعددة: جمع المعلومات، المعالجة، المناقشة، التفاوض، ثم الاختيار.

– داخل المنظمات، القرارات لا تتخذ بواسطة فرد واحد بل عبر **تفاعلات جماعية**.

– تسود عملية اتخاذ القرار **الصراعات التنظيمية، التفضيلات المتغيرة، والقدرات المحدودة**.

– لا ينظر للقرار كنتيجة فقط، بل **كعملية متواصلة** تتأثر بالبيئة، الثقافة التنظيمية، والسياسة الداخلية.

أتاحت فهماً أعمق للقرارات في المؤسسات بوصفها نشاطاً اجتماعياً معقداً، وقدمت أساساً لنماذج لاحقة مثل: – نموذج سلة القمامة (Garbage Can Model)، – نماذج التعلم التنظيمي، – نظريات صنع السياسات العامة.

العقلانية المحدودة: تصحح المبالغة في العقلانية الكلاسيكية، وتؤكد أن الإنسان يعمل ضمن قيود معرفية وتنظيمية.

– مدرسة العملية: تركز على أن القرار هو نتاج تفاعل اجتماعي ومراحل ديناميكية داخل المنظمة.

3.4 المدرسة الكمية و نظرية النظم

تتعدد أساليب اتخاذ القرار من أساليب تتميز بالسهولة و قلة الجهد و التكلفة إلى أساليب تحتاج إلى ترجمة المشكلة إلى نموذج رياضي وما تحتاجه من دقة و السرعة في الوقت إضافة إلى أسلوب الحدس و استخدام الرأي الشخصي في حل مشاكل التسيير.

يمكن تقسيم أساليب اتخاذ القرار إلى قسمين:

- أساليب تقليدية: قائمة على أساس البديهة و الحكم الشخصي و الخبرة
- أساليب كمية (علمية): و التي ازدادت أهميتها مع تعقد البيئة التنظيمية و طبيعة المشكلات التي تواجه متخذ القرار و من بينها نجد بحوث العمليات، نماذج تسيير المخزون، نظرية صفوف الإنتظار، نظرية الألعاب...

إن علم الأساليب الكمية من العلوم التطبيقية التي انتشرت بعد الحرب العالمية الثانية خاصة في مجال الإدارة الحربية، حيث يعتبر هذا العلم من الأدوات المساعدة على اتخاذ القرار بعيدا عن العشوائية أو بما يسمى بأسلوب المحاولة و الخطأ لاعتماده على المعلومات الملائمة لاختيار البديل الأمثل لحل المشكلات التي تواجه متخذ القرار و حتى يكون القرار جيدا يجب أن تتوفر هذه المعلومات على مجموعة من الخصائص:

الشمول: يجب أن تتصف المعلومات بالكمال الذي يفيد متخذ القرار

الدقة: على أن تتوفر حسب طلب متخذ القرار و الموضوع محل البحث

التوقيت:ورود المعلومات في الوقت المناسب لاستخدامها في عملية اتخاذ القرار

الوضوح:أن تكون خالية من الغموض و مفهومة

المرونة: مدى قابلية المعلومات للتكيف مع طبيعة المشكلة

الموضوعية:أي أنها خالية من التحريف لغرض التأثير على متخذ القرار.

ونظرا للإستخدامات المتزايدة للأساليب الكمية في مختلف المجالات فقد تعدد التعاريف المقدمة حولها : " مجموعة من الأدوات القياسية التي تمكن الإدارة من الوصول إلى قرارات أكثر دقة و موضوعية، و ذلك بتقديم الأساس الكمي لتحليل البيانات و المعلومات" كما عرفها البعض على أنها مدخل كمي و رياضي لاتخاذ القرارات يعتمد على بعض المعالجات الرياضية في حل المشاكل المعقدة التي تواجهها الإدارة" و تتضح الأساليب الكمية من خلال:

- المساهمة في تقريب المشكلة الإدارية إلى الواقع.
- صياغة نماذج رياضية معينة تعكس مكونات المشكلة
- عرض النموذج في مجموعة من العلاقات الرياضية و إعطاء بدائل مختلفة لعملية اتخاذ القرارات بما يساهم في تفسير المشكلة و العوامل المؤثرة فيها.
- تطبيق هذه النماذج الرياضية مستقبلا عندما تواجهنا مشاكل روتينية

لهذا يوفر هذا العلم فوائد جمة لمتخذي القرارات و ذلك من خلال ما يلي:

- طرح البذائل لحل مشكلة معينة لاتخاذ القرار المناسبن اعتمادا على العوامل و الظروف المناسبة
- إعطاء صورة تأثير العالم الخارجي على استراتيجيات الإدارة مثل تغير الطلب و العرض في السوق، دخول منافس أو خروج آخر

- **التطور التاريخي للأساليب الكمية و مجالات استخدامها:**

البداية الحقيقية لهذا العلم كانت أثناء الحرب العالمية الثانية، و تعتبر العمليات الحربية أولى مجالات استخداماتها بعدها تعدى استخدام هذا العلم إلى المجلات المدنية و عرف عدة تسميات منها: علم الإدارة، الطرق الكمية في الإدارة ، تحليل النظم.

1- استخدام الأساليب الكمية أثناء الحرب العالمية

1-1 **استخدامه في بريطانيا:** كان أول استخدام لهذا العلم خاصة في بدايات الحرب العالمية الثانية، عندما دعت إدارة الحرب البريطانية فريقا من العلماء برئاسة Pr. Blackett.p.m.s من جامعة « Manchester » لدراسة المشاكل الإستراتيجية و التكتيكية المتعلقة بالدفاعين الجوي و الأرضي لبريطانيا. و بعد فترة من الزمن امتدت الدراسات إلى البحرية البريطانية و كان الهدف يتمثل في الإستغلال الأمثل للموارد الحربية المحدودة في تلك الفترة، و قد كانت النتائج التي حققها هذا الفريق باهرة، كان من ضمنها تحسين منظومة الرادار و تحسين الدفاع المدني...

2-1 **استخدامه في أمريكا:**النتائج الجيدة التي حققتها بريطانيا شجعت الإدارة الأمريكية للقيام بدراسات مماثلة. لقد تأثر كل منJames.B رئيس لجنة استخدام بحوث الدفاع القومي و Vannevare رئيس لجنة الأسلحة و المعدات الجديدة أثناء إقامتهما في بريطانيا أثناء فترة الحرب حيث شاهدا استخدام تقنية بحوث العمليات . حيث واصل العسكريون الإهتمام بهذا الجانب من العلوم من خلال وكالة بحوث العمليات و التي تحولت فيما بعد إلى مؤسسة بحوث العمليات و من أبرز نتائج هذا الأسلوب في الإدارة العسكرية الأمريكية، تكوين فريق خاص لمعالجة بعض المشاكل المعقدة كمشكلة نقل المعدات و توزيعها على الوحدات العسكرية الأمريكية في جميع مناطق العالم.

2- استخدام الأساليب الكمية بعد الحرب العالمية الثانية:

بعد النجاح الباهر الذي حققته هذه الأساليب في الميدان العسكري هذا ما شجع علماء الإدارة و رجال الأعمال على إدخال هذا العلم على إدارة المشاريع الاقتصادية. ففي **بريطانيا** قام فريق من المهتمين بهذا المجال بتكوين نادي الأساليب الكمية سنة 1948 و الذي أصبح اسمه " جمعية الأساليب الكمية للمملكة المتحدة" و التي بدأت في اصدار مجلة ربع سنوية سنة 1950 و التي تعد أول مجلة في هذا المجال. أما في الولايات المتحدة الأمريكية تم تكوين جمعية الاساليب الكمية الأمريكية سنة 1950

التي أصدرت " مجلة الأساليب الكمية سنة 1952" و معهد الإدارة العلمية في نفس السنة الذي أصدر مجلة علمية تخصصية في الاساليب الكمية " مجلة الإدارة العلمية سنة 1953".

- **استخدام الاساليب الكمية في الوقت الراهن:** إن ادراك الإدارة لأهمية القرار الإداري، إضافة زيادة حجم نشاط المؤسسات الإقتصادية و تزايد التعقيدات التي تتسم بها الإجراءات الإدارية هذا ما دفع استخدام هذه الأساليب إلى أبعد من استخدامها في مواطن نشأتها اي مجالات استخدامها الأولى.

و يرجع هذا الإنتشار الواسع لهذه الأساليب إلى تطور الحاسب الآلي إضافة إلى تطور البرمجيات و تقنيات الإعلام الآليو التي بلغت مستوى التخطيط الإستراتيجي الذي يعتبر من أهم النشاطات التي تقوم بها الإدارة العليا و التي يمكن أن تمس مشاكل الإنتاج و النقل و حتى التمويل كما تسمح هذه التقنيات من تقييم السياسات البديلة للإستثمار و التشغيل و تساعدها في تحديد احتياجات المؤسسة في المدى الطويل.

5. من هو متخذ القرار؟

قال الله تعالى بسم الله الرحمن الرحيم

" ...و أمرهم شورى بينهم..."

صدق الله العظيم سورة الشورى الآية 38

متخذ القرار هو الفرد أو المجموعة التي تختار حلًا من بين بدائل متاحة لمعالجة مشكلة أو لتحقيق هدف ما، وهو الشخص الذي يضع الشروط ويختار القرار وينفذه، ويختلف عن صانع القرار الذي يدرس المعطيات ويضع الإطار، ويُمكن أن يكون متخذ القرار فردًا، جماعة، أو حتى نظامًا آليًا، ويتأثر بعوامل شخصية وبيئية ويسعى للوصول إلى قرار "مرضٍ" حتى لو لم يكن "مثاليًا ."

- **خصائص متخذ القرار**

- **المسؤولية** :هو المسؤول عن اختيار وتطبيق القرار.
- **محدودية الرشد** :لا يمتلك دائمًا كل المعلومات، بل يعتمد على المعرفة الجزئية والحدس أحيانًا، باحثًا عن حل مرضٍ (Satisficing) وليس الحل الأمثل.
- **التأثر بالعوامل** :يتأثر بشخصيته، قيمه، معتقداته، بالإضافة إلى البيئة المحيطة به.
- **الاعتماد على المعلومات** :يحتاج إلى بيانات كافية لكنه قد يتخذ قرارات بناءً على معلومات غير كاملة، خاصة في الظروف المعقدة .

6. أين تتم عملية اتخاذ القرار؟

الشركة ، المنظمة أو المؤسسة هي مكان صنع القرار: كل مؤسسة تحدد نشاطها من خلال اتخاذ عدة قرارات لتحقيق الأهداف المسطرة.

العديد من القرارات تتخذ يوميا في المؤسسة سواء من طرف المدير العام، أو المديرين التنفيذيين أو الموظفين، العمال ويجب أن تخدم القرارات التي يتخذها قادة المنظمة الأهداف و الاستراتيجيات التي وضعوها بأنفسهم. ويتخذ كل قرار مع مراعاة عدة عوامل (خصائص المنظمة، والتكنولوجيا المستخدمة، وتطور السوق، والقيود القانونية ...).

تتم عملية اتخاذ القرار في عدة مستويات ومجالات، وتختلف باختلاف طبيعة القرار والجهة المعنية. ويمكن توضيح ذلك بشكل منهجي كما يلي:

أولًا: على المستوى الفردي: تتم عملية اتخاذ القرار داخل عقل الفرد، اعتمادًا على: المعلومات المتاحة، الخبرة السابقة، القيم والتفضيلات الشخصية، درجة المخاطرة وعدم التأكد

مثال: قرار المستهلك بشراء سلعة معينة أو اختيار تخصص جامعي.

ثانيًا: على المستوى التنظيمي (المؤسسات): تتم داخل المؤسسات الاقتصادية (الشركات، البنوك)، الإدارات العمومية، المنظمات الخاصة والعامة وغالبًا ما تكون مركزية (من الإدارة العليا)، أو لامركزية (توزّع على مستويات إدارية مختلفة)

مثال: قرار الاستثمار، التسعير، التوظيف.

ثالثًا: على المستوى الاقتصادي الكلي: تتم لدى الحكومة، البنك المركزي، الهيئات الرقابية والاقتصادية. وترتبط بـ: السياسات الاقتصادية (المالية، النقدية)، التخطيط الاقتصادي والتنمية.

مثال: قرار رفع سعر الفائدة أو إعداد قانون المالية.

رابعًا: في بيئة عدم التأكد والمخاطرة: تتم عملية اتخاذ القرار ضمن: ظروف التأكد، ظروف المخاطرة، ظروف عدم التأكد. وهنا تُستخدم أدوات تحليلية مثل: شجرة القرار، نظرية الاحتمالات، نظرية بايز، نظرية المنفعة المتوقعة

اتخاذ القرار عملية مستمرة تتم في كل المستويات (الفردية، التنظيمية، والاقتصادية)، وتُبنى على تحليل المعلومات واختيار البديل الأمثل لتحقيق هدف معين

الفصل الثاني

حالات و معايير اتخاذ القرار

1. اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد Uncertainty

يكون من الصعب على متخذ القرار تقدير الإحتمالات P للحالات المختلفة خاصة في مؤسسة انتاجية مثل قرارات التمويل، التسويق، الإنتاج.

هذه الحالة مزيج من ظروف المخاطرة و عدم التأكد لأن:

- لا يوجد مجال لاتخاذ القرار التي يمتد أثرها في المستقبل (التأكد التام) و الذي يتعلق بالماضي و ليس المستقبل.
- المعلومات الموجودة تاريخية
- عند طرح منتوج جديد يصعب توفر المعلومات
- المؤسسة موجودة في بيئة ديناميكية غير مستقرة و تتطلب اعادة تحديث المعلومات
- لا يتوفر لمتخذ القرار أي احتمال عن حالات الطبيعة C

أهم المعايير المستعملة في هذه الحالة:

- معيار التفاؤل/ معيار Maxi-max
- معيار التشاؤم/ معيار Maxi-min / معيار wald
- معيار الأسف / معيار Mini-max /معيار Savage
- معيار الإحتمالات المتساوية / معيار la place / معيار الوسط الحسابي
- معيار الواقعية / المعيار التوفيقي/ معيار معامل التفاؤل

قبل التطرق على المعايير السابقة الذكر في هذه الحالة، يجب التعرف أولا على مصفوفة القرار

- **تعريف مصفوفة القرار أو جدول القرار: (Decision Matrix)**هي أداة تحليلية منظمة تُستخدم لتقييم ومقارنة الخيارات المتاحة واتخاذ قرارات مستنيرة، خاصة في المواقف المعقدة، عن طريق ترتيب البدائل في جدول (صفوف وأعمدة) وتقييمها بناءً على معايير محددة وذات أولوية، ثم حساب النتائج لتحديد الخيار الأفضل، مما يزيل الغموض ويجعل القرار أكثر منطقية وعقلانية بعيدًا عن العاطفة .

		حالات الطبيعة				
		C_1	C_2	C_3	...	C_j
الإستراتيجيات	S_1	e_{11}	e_{12}	e_{13}	...	e_{1j}
	S_2	e_{21}	e_{22}	e_{23}	...	e_{2j}
	S_3	e_{31}	e_{32}	e_{33}	...	e_{3j}
	...	...	...	...	...	...
	S_i	e_{i1}	e_{i2}	e_{i3}	...	e_{ij}

S_i : **Startegies** تمثل جميع الأشكال التي يمكن أن تأخذها متغيرات المشكلة التي يمكن التحكم فيها (الإستراتيجيات)

C_j : **natural conditions** تمثل جميع الأشكال التي يمكن تأخذها حالات أو متغيرات المشكلة التي يمكن التحكم فيها (حالات الطبيعة)

e_{ij} : **Results** تمثل النتائج الممكن الحصول عليها لكل استراتيجية حسب كل حالة طبيعة (النتائج).

1.1 معيار التفاؤل

معيار التفاؤلMaxi-max : هو تحديد أكبر ربح بالنسبة لكل استراتيجية و اختيار الأستراتيجية التي توافق أكبر قيمة من بين هذه القيم العظمى.

مثال:

تريد مؤسسة الأستثمار في ثلاث (03) أنواع من المنتجات الإلكترونية من أجل عرضها في السوق الدوليA_1 ، A_2 ، A_3 . خبراء المؤسسة غير قادرين على التحليل و التنبؤ لحالة السوق المتوقعة لهذه الأنواع الجديدة من المنتجات و يعتقدون أن المجلات الإشهارية المتخصصة التي لها تأثير كبير على الطلب. على هذا الأساس الإفتراضي لحالة السوق المتوقعة . العوائد المتوقعة من انتاج كل نوع حسب السوق موضحة في مصفوفة القرار التالية:

	C_1	C_2	C_3
A_1	90	80	80
A_2	80	96	75
A_3	85	82	95

الوحدة: 1000 و.ن

الحل:

نقوم بتحديد Maxi E لكل i :

$$\text{Max } A_1 = 90000$$

$$\text{Max } A_2 = 96000$$

$$\text{Max } A_3 = 95000$$

ثم نختار أقصى قيمة و هي أعلى عائد و هو يقابل: **O= 96000**

2.1 معيار التشاؤم Max–Min : ينسب إلى Abraham Wald ، يسمى معيار أعلى أدنى العوائد (أفضل أسوء النتائج) و على هذا الأساس فإن متخذ القرار يكون متأكد تماما بالنسبة لكل فعل أن ما سيحصل عليه لن يكون أقل من أسوء ناتج مترتب عن هذا الفعل لذلك سنختار أسوء عائد لكل فعل ثم يختار أفضل منها و هي توافق الأستراتيجية A_3 أ ي انتاج النوع الثاني: **W= 82000**

	C_1	C_2	C_3
A_1	90	80	80
A_2	80	96	75
A_3	85	82	95

3.1 معيار معامل التفاؤل / معيار الواقعية

ينسب هذاالمعيار إلى HURWCZ حيث يقترح أن متخذ القرار يتميز بنوع من العقلانية اتجاه حالات الطبيعة فهو يعبر عن مشاعره بعقلانية دون تبني سياسة Maxi-max أو Min-max فهو يوفق بين هذه السياستين. يتم اتخاذ القرار حسب هذا المعيار وفق الخطوات التالية:

1- **اختيار معيار الواقعية معبر عنه بمعامل α** حيث $0< \alpha < 1$ حيث :

0 ⟵ **α** ⟶ **1**

متشائم **متفائل**

2- **حساب القيمة النقدية المتوقعة Expected Monetery Value ، حيث:**

$$EMV = \alpha M + (1-\alpha) m$$

M : العائد (القيمة) القصوى لكل بديل (قرار)

m : العائد (القيمة) الدنيا لكل بديل (قرار)

α : معامل التفاؤل لكل مركز قرار

3- **اختيار البديل (القرار) الذي له أكبر قيمة نقدية متوقعة** و التي توافق A_3

الحل:

$\alpha = 0.6$

Max (i)	Min (i)
90	80
96	75
95	82

$EMV_1 = (0.6 * 90000) + (1-0.6)(80000) = 86000$

$EMV_2 = (0.6 * 96000) + (1-0.6)(75000) = 87600$

$EMV_3 = (0.6 * 95000) + (1-0.6)(82000) = 89800$

4.1 معيار الوسط الحسابي / معيار الإحتمالات المتساوية / معيار la place

هذا المعيار يقوم على فلسفة اعطاء قيم احتمالية متساوية لكل حالة طبيعية حيث:

إذا كان لدينا n حالة فإن الإحتمال هو $\frac{1}{n}$

$L_1 = \frac{1}{3}(90000+80000+80000) = 83333.33$

$L_1 = \frac{1}{3}(80000+96000+75000) = 83666.66$

$L_1 = \frac{1}{3}(85000+82000+95000) = 88000$ الربح الوسيطي الأعلى

5.1 معيار الأسف Min- max / معيار Savage

يقوم على تحويل العوائد الشرطية إلى جدول الأسف حيث ينتج الأسف نتيجة احساس متخذ القرار بخسارة ناتجة عن الفرق بين العائد المتحصل من قرار ما و بين ما يجب أن يتحصل عليه إذا لم يتم اختيار أفضل قرار.

الحل:

1- نختار حسب العمود أكبر عائد

2- نقوم بطرحه من باقي قيم العمود

3- نتحصل على مصفوفة الأسف

4- نختار أقل أعلى أسف

90- 90	96-80	95-80
90-80	96-96	95-75
90-85	96-82	95-95

00	16	15
10	00	20
5	14	00

أقل أعلى أسف

16
20
14

2. اتخاذ القرار في حالة المخاطرة (حالة العوائد / التكاليف)

يعتمد القرار في حالة المخاطرة على ظهور حالات الطبيعة بالإحتمالات و تكون نتائج القرار معروفة بدرجة احتمالية.

تذكير: القيمة النقدية المتوقعة EMV : ناتج ضرب عائد كل حالة طبيعية محتملة بالإحتمال المحدد لتلك الحالة.

1.2 معيار الفرصة الضائعة المتوقعة: Exepected Opportunity Loss

معيار الفرصة الضائعة المتوقعة (Expected Opportunity Loss – EOL) هو أسلوب في نظرية القرارات لقياس أسوأ خسارة محتملة لقرار معين، ويُحسب بجمع "خسائر الفرص الضائعة" (الفرق بين أعلى ربح ممكن في حالة معينة وأرباح القرار المتخذ) لكل حالة من حالات الطبيعة، ثم اختيار القرار الذي يقلل هذه الخسارة الإجمالية. الهدف منه هو تقليل الندم على القرارات التي لم تكن الأفضل، وهو

مقياس للمتخذ القرار المتشائم لتجنب أسوأ السيناريوهات، ويتم تطبيقه في ظروف عدم اليقين والمخاطرة بعد بناء جدول الخسائر المحتملة Opportunity Loss Table .

- **خطوات تطبيق معيار** EOL :

1. **نقوم بإعداد جدول الفرصة الضائعة** :بناء مصفوفة توضح المنافع (أو التكاليف) لكل قرار تحت كل حالة من حالات الطبيعة (مثل مستويات الطلب)، مع تحديد أفضل نتيجة لكل حالة، حيث

- لكل حالة من حالات الطبيعة (عمود)، نطرح المنافع المحققة من كل قرار من أعلى منفعة ممكنة في ذلك العمود.

- **حساب القيمة المتوقعة للفرصة الضائعة:(EOL) حيث** لكل قرار (صف)، نضرب كل فرصة ضائعة في احتمالية وقوع الحالة المقابلة لها.

نجمع النتائج لتقدير القيمة الإجمالية للفرصة الضائعة المتوقعة لكل قرار

مثال: ليكن لديك المصفوفة التالية التي توضح العوائد المتوقعة من توظيف ثلاث (03) أنواع من الأسهم حسب مختلف حالات الطبيعة :

	C_1	C_2	C_3	C_4
أسهم مؤ. السياحة	**30**	**50**	**20**	**30**
أسهم مؤ. الأتصال	**10**	**60**	**50**	**40**
أسهم مؤ. النقل	**60**	**30**	**40**	**30**
$P(S_j)$	**0.25**	**0.3**	**0.35**	**0.1**

- ما هو البديل الأفضل باستخدام معيار الفرصة الضائعة المتوقعة؟

الحل:

S_1	S_2	S_3	S_4
60-30	60-50	50-20	40-30
60-10	60-60	50-50	40-40
60-60	60-30	50-40	40-30

S_1	S_2	S_3	S_4
30	10	30	10
50	00	00	00
00	30	10	10
0.25	0.3	0.35	0.1

EOL_1= (30*0.25)+(10*0.3)+(30.035)+(10*0.1)= 22u.m

EOL_2= (50*0.25)+(00*0.3)+(00.035)+(00*0.1)= 12.5u.m

EOL_3= (00*0.25)+(30*0.3)+(10.035)+(10*0.1)= 13.35u.m

تختار المؤسسة البديل الثاني لأن فرصته الضائعة المتوقعة أقل و تساوي 12.5 و.ن

2.2 معيار القيمة النقدية المتوقعة EMV

باستخدام نفس معطيات المثال السابق، نقوم بحساب القيمة النقدية المتوقعة لكل حالة كالتالي:

EMV_1= (0.25*30)+(0.30*50)+(0.35*20)+(0.1*30) = 32.5 u.m

EMV_2= (0.25*10)+(0.30*60)+(0.35*50)+(0.1*40) = 42 u.m

EMV_3= (0.25*60)+(0.30*30)+(0.35*40)+(0.1*30) = 41 u.m

حسب معيار القيمة النقدية المتوقعة فإن البديل الأفضل هو $S^* = S_2 = 42$ أي التوظيف في مؤسسة أسهم الإتصال.

3.2 معيار القيمة النقدية المتوقعة للمعلومات التامة EMV_{PI}

هي معدل العائد في المدى البعيد، فإذا ما توفرت المعلومات الكاملة قبل عملية اتخاذ القرارمن أجل تحديد الأفضل فإنه يتم اختيار أفضل بديل في كل حالات الطبيعة مضروبا في احتمالية القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة.

1. $EMV_{Si} = m.a.e_{ij} .P(Sj)$
2. $EMV_{PI}= (EMV_{PI}) - (EMV/s^*)$

باستخدام معطيات المثال السابق،**المطلوب:**

1- ما هي قيمة المعلومة

2- اقترح أحد العاملين في مؤسسة مختصة في تقييم الأسهم المتداولة في بورصة القيم المنقولة على متخذ القرار تزويده بالمعلومات اللازمة عم مختلف أنواع الأسهم مقابل أتعاب تقدر ب 8 و.ن، فهل يقبل متخذ القرار هذا العرض و لماذا؟

الحل:

1. **حساب قيمة المعلومة / حساب قيمة المعلومات الكاملة**

$$EMV_{PI} = EMV/_{PI} - EMV/S^*$$

$$EMV_{PI} = (60*0.25)+(60*0.3)+(50*0.35)+(40*0.1) - 42$$

$$EMV_{PI} = 12.5 \text{ u.m}$$

2. على متخذ القرار قبول العرض بشأن توفير المعلومات التي تزيل حالة المخاطرة، ما دامت تكلفة الحصول على المعلومة هي أقل من أقصى مبلغ يستطيع أن يدفعه متخذ القرار (12.5>8)

3. **اتخاذ القرار في حالة التأكد التام**

اتخاذ القرار في حالة التأكد التام يعني أن متخذ القرار يمتلك معلومات كاملة ودقيقة عن جميع البدائل المتاحة ونتائجها المحتملة، مما يسهل عملية اختيار البديل الذي يحقق أفضل النتائج المرجوة (مثل أقصى ربح أو أقل تكلفة) بسهولة، حيث يعتمد الاختيار على مقارنة النتائج المحددة بدلاً من الاحتمالات أو التخمين، ويستخدم فيه أدوات مثل:

- نماذج قرارت التعادل
- نماذج تسيير المخزون
- نظرية صفوف الإنتظار

- البرمجة الخطية
- نماذج النقل و التخصيص
- تحليل الحساسية

1.3 نماذج قرارات التعادل

نماذج نقطة التعادل هي أدوات تحليلية مالية تحدد مستوى المبيعات الذي تتساوى فيه الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية، أي لا ربح ولا خسارة، أو هو المستوى الذي يصل إليه النشاط بحيث يكون اجمالي الأيرادات يساوي اجمالي النفقات، بحيث تغطي جميع النفقات الثابتة و المتغيرة و تحقق ربحا قدره صفر، و عندما يرتفع حجم النشاط الأقتصادي على مستوى نقطة التعادل يزداد الإيراد الكلي على حجم النفقات، و يبدا الربح في التحقق ، و في حالة انخفاض حجم النشاط الإقتصادي على مستوى النشاط الإقتصادي على مستوى نقطة التعادل تزداد التكاليف الكلية على حجم الإيراد الكلي و تبدأ الخسارة في التحقق.إذن:

نقطة التعادل: تمثل النقطة التي يتساوى فيها التكاليف الكلية مع الإيرادات الكلية عند مستوى معين من الإنتاج.

- **بناء نموذج التعادل الخطي**

يقوم تحليل التعادل الخطي على الفرضيات التالية:

- يمكن تقسيم التكاليف الكلية إلى ثابتة و متغيرة

$$CT = CFT + CVT$$

- ثبات أسعار عوامل الأنتاج

تذكير:

الإيراد الكلي = السعر . كمية الإنتاج

$$RT = P.Q$$

الربح= الأيراد الكلي – التكاليف الكلية

$$\Pi = RT - CT$$

مثال عن قرارات الشراء أ, الصنع

مصنع لعب أطفال، وجد أن في استطاعته انتاج وحدة المحرك الكهربائي من السوق لقطار صغير الذي كان يبتاعه من السوق بتكلفة 8 و.ن. بافتراض أن بإمكان المصنع انتاج وحدة المحرك متساوي الجودة بتكلفة متغيرة 4 و.ن للوحدة مع التقدير بأن هناك تكلفة ثابتة تقدر ب 12000 و.ن للسنة. ما هو القرار الأفضل بالنسبة للمؤسسة هل هو شراء أو صنع وحدة المحرك الكهربائي ؟

الحل:

- **في حالة شراء الشركة لوحدة المحرك**

$$CT_A = 8N$$

- **في حالة انتاج الشركة لوحدة المحرك:**

$$CT_P = 12000 + 4N$$

- **عند نقطة التعادل: تكاليف الشراء = تكاليف الصنع**

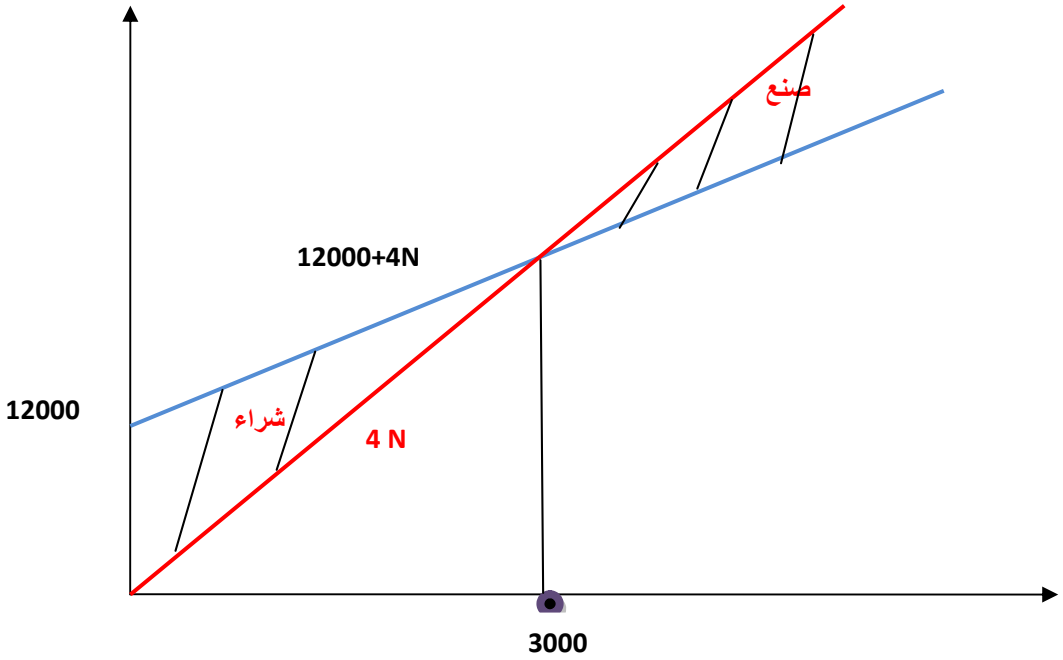
$$CT_A = CT_P$$

$$8N = 12000 + 4N$$

$N^* = 3000$ و هو حجم النشاط عند نقطة التعادل

- **عند هذه النقطة ، المؤسسة تشتري أو تنتج وحدة المحرك يكلفها نفس الشيء.**

التحليل البياني:



- إذا كان مستوى الإنتاج يساوي 3000 فالأرباح هنا تنعدم و القرار هنا بالنسبة للمؤسسة شراء أو صنع وحدة المحرك.
- **إذا كان $Q_P<3000$** ⟸ شراء وحدة المحرك
- إذا كان $Q_P>3000$ ⟸ صنع وحدة المحرك

2.3نماذج تسيير المخزون

-تعريف المخزون

يعرف المخزون على انه مجموعة السلع و البضائع و المنتجات الوسيطية و المنتجات قيد التشغيل، و الأغلفة و المهملات و المواد الأولية و اللوازم و قطع الغيار التي يمكن أن تتوفر في المخازن أو الأسواق أو ساحات العمل و التي تنتظر التحويل أو الاستغلال أو الاستهلاك، أي انه قابلة لتلبية الطلب في المكان والزمان .

أنواع المخزونات : المخزونات أنواع كثيرة و متعددة من حيث الطبيعة و الشكل وسنسرد في هذه الفقرة عددا منها:

البضائع: كل ماتشتريه المؤسسة لبيعه أو استهلاكه دون تغيير حالته الأولية أي عدم مروره بمرحلة الإنتاج

التموينات : وهي مجموعة من المواد المشتريات لتكوين السلع والخدمات قصد بيعها أو استثمارها على وتحتوي التموينات على المواد الأولية، المواد المستهلكة، الأغلفة المتداولة3 .

المواد الأولية واللوازم: هي مجموعة من المواد المعدة والموجهة للاستعمال في تركيب المنتجات التي وقع عليها تغيير، تركيب المنتجات المصنعة، ...

المواد الاستهلا كية: هي مجموعة المواد المعدة للاستهلاك النهائي

الأغلفة: هي مجموعة الأغلفة التي تحتوي على المنتجات والبضائع الموجهة للبيع.

منتجات قيد التشغيل: مفردات غير كاملة ومازالت في مرحلة التصنيع.

المنتجات الوسطية: خرجت من مرحلة إنتاج وتدخل في مرحلة إنتاج أخرى

الفضلات والمهملات: هي تلك المخلفات الناتجة عن عملية التصنيع أو الزائدة من المواد المستخدمة في النشاط العادي

ودائع العملاء: هي تلك المواد أو الأجزاء المتعلقة بعملية صناعية والتي يودعها العميل لإجراء عمليات عليها أو على الأجزاء الملحقة

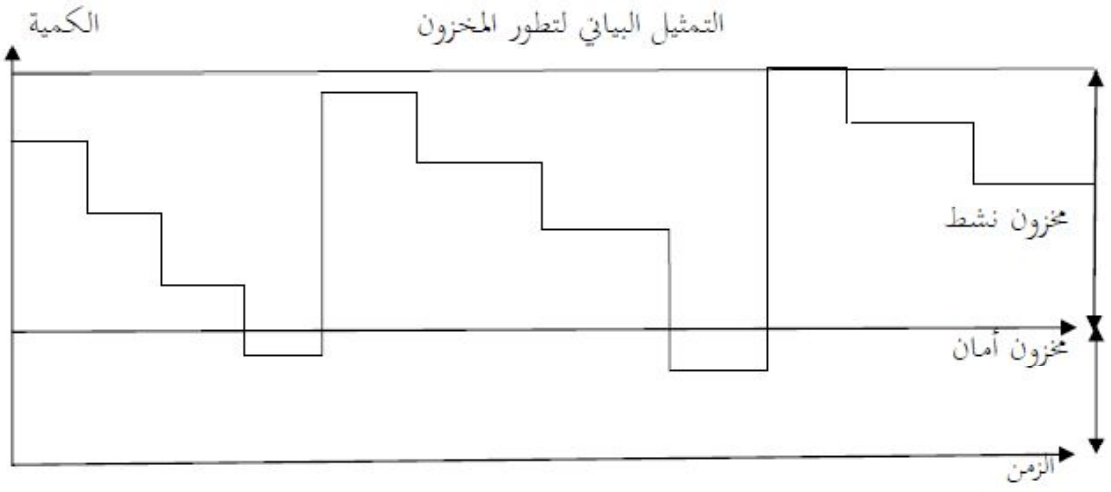
قطع الغيار: هي القطع الموجهة لصيانة وإصلاح استمارات المؤسسة

- **المركبات الأساسية للمخزون**

يتشكل المخزون الكلي من مركبتين أساسيتين هما:

- المخزون العادي (النشط)
- مخزون الأمان الذي يستبدل بالمخزون الاستراتيجي (التوقع) في حالات خاصة مثل قلة عرض السلع، ضعف القدرة الإنتاجية، وظروف سياسة مؤثرة . و تكمن أهمية هاتين المركبتين في:
- أولا: الحصول على أفضل حجم اقتصادي لطلبيه الشراء أو العملية الإنتاج (المخزون العادي)
- ثانيا: مقابلة التقلبات غير المتوقعة في الشراء والإنتاج أو البيع (مخزون الأمان)
- ثالثا: مقابلة التقلبات المتوقعة في الشراء أو الإنتاج أو البيع (مخزون التوقع)

الشكل البياني الموالي يبين كيفية تطور المخزون عبر الزمن مع تحديد كل من المخزون النشط و مخزون الأمان.



تنطلق نماذج تسيير المخزون بطلب ثابت من فرضية أساسية تتمثل في كون الطلب متوسط الاستخدام (معلوم مسبقا)، وان الزمن الفاصل بين كل طلبيه و الطلبية التي تليها معلوم وثابت .تعتبر

هذه النماذج نظرية قد لا نتوقع إيجادها في الواقع، و إنما الهدف هو عرض أفكار مختلفة يمكن استخدامها وتطويرها و الاستفادة منها في معالجة مسائل المخزون.

تقوم نماذج تسيير المخزون على عدة افتراضات عامة و هي:

افتراضات عامة:

D : **الطلب الإجمالي لمدة محددة** t

T : **فترة اعادة التموين**

X : **عدد فترات اعادة التموين**

$$t= T.X$$

N : **الكمية المطلوبة في كل فترة إعادة التموين و هي قيمة ثابتة**

S: **حجم المخزون في بداية الفترة، و هو قيمة ثابتة**

C : **التكلفة الإجمالية لتسيير المخزون، و هي تتكون من ثلاث عناصر :**

C_L : **تكلفة انطلاق الطلبية**

C_S : **تكلفة تخزين الوحدة**

- **نموذج wilson ويلسون**

هو نموذج رياضي نظري يستخدم كقاعدة لبناء النماذج الأخرى الأكثر واقعية، حيث يعتبر المهندس الأمريكي(Wilson) أول من وضع تصور لنموذج علمي لتنظيم المخزون، يحدد من خلاله الكمية الاقتصادية الواجب تخزينها خلال فترة مثلى لإعادة الطلبية، و التي تجعل إجمالي تكاليف المخزون اقل ما يمكن، لهذا سمي بنموذج ويلسن، الذي يبنى على الفرضيات التالية:

- الطلب الكلي D معلوم خلال الفترة t
- فترة اعادة التموين ثابتة T (عندما يكون المخزون عند المستوى 0 تصل مباشرة الطلبية الموالية و المتمثلة في الكمية المثلى التي حددها النموذج
- تورد الكمية المثلى في زمن واحد و في تاريخ واحد دفعة واحدة دون تجزئة
- لا يوجد أي قيود
- تكلفة إعادة الطلبية و تكلفة الإحتفاظ بها مستقلة عن أهمية الطلب
- لا أثر للتلف و نقصان المخزون و لا تغير في الأسعار

نميز حالتين مختلفتين لنموذج ويلسون من حيث حالة المخزون و الموضحة كالتالي:

	نموذج wilson بدون انقطاع المخزون S=N	نموذج wilson بدون انقطاع المخزونS<N
الكمية المثلى N*		**حيث:** $P = \frac{Cp}{Cp + Cs}$
الفترة المثلى لإعادة التموين T*		
التكلفة المثلى لتسيير المخزون C*	$C_s \cdot N^* \cdot t$	$C^* \cdot \sqrt{P}$

P : معدل انقطاع المخزون

C_P : تكلفة انقطاع المخزون

يمكن استعمال مؤشر معدل التخزين في تحديد تكلفة التخزين C_S حيث:

$$C_S = r \cdot v$$

حيث :

r : معدل التخزين

v : قيمة شراء وحدة من المخزون

تمرين 01 :

الطلب الإجمالي لسلعة معينة هو 100 و. شهريا، تكلفة انطلاق الطلبية C_L = 700 u.m و قيمة شراء وحدة من السلعة هي 120 و.ن

- حدد عناصر نموذج wilson بدون انقطاع المخزون إذا معدل التخزين هو 4%

الحل:

نموذج wilson بدون انقطاع المخزون S=N

الكمية المثلى N^*

$$\frac{\sqrt{2.D.Cl}}{\sqrt{t.Cs}} = \frac{\sqrt{2.100.700}}{\sqrt{1 .4.8}} = 171 \text{ u}$$

$$N^* = 171 \text{ u}$$

$$C_s = r.v = 0.04 .120 = 4.8$$

الفترة المثلى لإعادة التموين T^*

$$\frac{t.N*}{D} = \frac{1.171}{100} = 1.71 = 1 \text{ mois et } 21 \text{ jrs}$$

$$T^* = 1 \text{ mois et } 21 \text{ jrs}$$

التكلفة المثلى لتسيير المخزون C^*

$$C_s . N^*. t = 4.8 . 171. 1 = 820.8$$

$$C_s{}^* = 820.8 \text{ u.m}$$

تمرين 02:

لتكن لديك المعلومات التالية لتسيير مخزون بضاعة معينة حيث:

D = 600.000 u/a
C_L = 882 D.A
C_P = 0.12 DA/u par jr
C_S = 0.06 DA/u par jr

- ما هي عناصر التسيير الأمثل لهذه البضاعة في حالة انعدام البضاعة و عدم انعدامها ؟

	نموذج wilson بدون انقطاع المخزون S=N	نموذج wilson بدون انقطاع المخزونS<N
الكمية المثلى*N	$\frac{\sqrt{2.D.Cl}}{\sqrt{t.Cs}} = \frac{\sqrt{2.600000.882}}{\sqrt{0.06.360}}$ N* = 7000 u	$P = \frac{0.12}{0.12+0.06}$ N* = 8616.4 u
الفترة المثلى لإعادة التموين*T	T* = 4.2 jrs	T** = 5.14 jrs
التكلفة المثلى لتسيير المخزون*C	C_s . N*. t 0.06 . 7000. 360 C* = 151200 DA	C* . √P C** = 12283.5 DA

4. اتخاذ القرار في حالة الصراع

اتخاذ القرار في حالة الصراع هو الحالة الرابعة في حالات اتخاذ القرار، اتخاذ القرار في هذه الحالة هو عملية الاختيار الواعي لأفضل مسار عمل من بين بدائل متعددة لمواجهة وضع متناقض أو تنافسي، يتطلب تحليلًا دقيقًا للمعلومات والبدائل المتاحة، مع مراعاة أهداف الأطراف المتعارضة، بهدف التوصل إلى حل أمثل يقلل من الخسائر أو يحقق أقصى مكسب ممكن، وغالباً ما يتم ذلك في ظل ضغط الوقت وعدم اليقين باستخدام أساليب مثل (نظرية المباريات/ الألعاب) لمواجهة التحديات المعقدة والمنافسة الحادة .

تعتبر نظرية الألعاب احدى الوسائل الحديثة التي تستخدم لاتخاذ القرار في المواقف التي تتميز بوجود صراع بين الوحدات المتنافسة المستقلة سواء كانت أفراد أو تنظيمات، ففي هذه الحالة لا يتطلب الأمر من متخذ القرار النظر إلى البديل الذي سيعتمده إنما إلى رد فعل الطرف الذي يتأثر بهذه القرار، لذلك

تستخدم نظرية المباريات في هذه الحالات التي يعتمد القرار فيها إلى فعل من طرف و استجابة من طرف آخر.

1.4 تظرية الألعاب

ترجع دراسة هذا الموضوع إلى عام 1944، عندما نشر VON NEUMAN و MORGENSTERN بنشر كتابهما « نظرية الألعاب و السلوك الإقتصادي» فنظرية الألعاب تسمح بتحليل المشاكل الناتجة عن التفاعل الإستراتيجي بين مجموعة من (الأشخاص/ المؤسسات/الحكومات) بعقلانية من أجل تحقيق أهدافهم الخاصة,(مسلمات نظرية الألعاب)

وفقًا لجون ناش، نظرية الألعاب هي دراسة رياضية للتفاعلات الاستراتيجية بين الأفراد (اللاعبين) الذين يتخذون قرارات عقلانية، بهدف التنبؤ بالنتائج، وأبرز ما قدمه هو مفهوم **توازن ناش**، الذي يصف وضعًا لا يمكن لأي لاعب تحسين نتائجه بتغيير استراتيجيته منفردًا، مع افتراض ثبات استراتيجيات الآخرين. لقد ربط ناش بين الألعاب التعاونية (التفاوض) وغير التعاونية (توازن ناش) كمنهجين متكاملين لحل المشكلات، مما أرسى أسسًا عميقة لفهم السلوك في مواقف تضارب المصالح .

مفاهيم أساسية لنظرية الألعاب حسب جون ناش

- **توازن ناش** :(**Nash Equilibrium**) حالة استقرار في اللعبة حيث لا يوجد حافز لأي لاعب لتغيير خطته، لأن أي تغيير فردي سيؤدي إلى نتيجة أسوأ.

- **الألعاب غير التعاونية** :ركزت مساهمات ناش الأساسية هنا، حيث أثبت أن الألعاب المحدودة (ذات اللاعبين والمفردات المحدودة) لها دائمًا توازن ناش واحد على الأقل عند استخدام استراتيجيات مختلطة (احتمالية)

- **التكامل بين النظريات** :رأى ناش أن تحليل الألعاب التعاونية (مثل التفاوض) يجب أن يكون متسقًا مع التحليل غير التعاوني، حيث يحدد توازن ناش كيفية تصرف اللاعبين في المراحل التمهيدية للتفاوض .

مثال توضيحي (معضلة السجينين)

توضح هذه اللعبة كيف يقود التفكير العقلاني نحو توازن ناش:

- كل سجين (لاعب) يفكر بمنطق المصلحة الذاتية، مع الأخذ في الاعتبار الخيارات المحتملة للآخر.
- إذا اعترف أحدهما، فإنه يقلل عقوبته المحتملة بغض النظر عما يفعله الآخر، مما يجعل الاعتراف "الاستراتيجية السائدة" (الأفضل دائمًا) لكليهما، وهذا هو توازن ناش .

الشكل 03 : معضلة السجين

The Prisoners' Dilemma

		Prisoner A Choices	
		Stay Silent	*Confess and Betray*
Prisoner B Choices	*Stay Silent*	Each serves one month in jail	Prisoner A goes free Prisoner B serves full year in jail
	Confess and Betray	Prisoner A serves full year in jail Prisoner B goes free	Each serves three months in jail

باختصار، عرف ناش نظرية الألعاب بأنها الإطار الذي يحلل اتخاذ القرارات الاستراتيجية، وربط بين الألعاب التعاونية وغير التعاونية، وقدم مفهوم "توازن ناش" كأداة للتنبؤ بالسلوك العقلاني في النزاعات والتفاعلات .

الجدول 03 : بعض المفاهيم الأساسية

المباراة:	مسابقة بين طرفين أو أكثر كل منهما يرغب في الفوز، وتهدف نظرية المباريات إلى إيجاد الاستراتيجيات المثالية في ظل مواقف النزاع أو الصراع، ويكون لدى كل لاعب عدد من البدائل أو الاستراتيجيات، وبالتالي يوجد عائد لكل موقف من المواقف.
اللعبة:	هي موقف تنافسي بين n شخص أو مجموعات يطلق عليها اللاعبون سواء كان هذا الموقف اقتصاديا أو إداريا أو عسكريا، حيث يسعى كل طرف في هذه اللعبة إلى تحقيق غاياته وأهدافه بحسب ما تقتضيه مصلحته الشخصية، وفقا لإجراءات وقواعد محددة ومتكاملة خاصة بكل لعبة، تسمى قواعد اللعبة (إن لكل لعبة قواعد موضوعة مسبقا ومعرفة بعائد معين، حيث تحدد هذه القواعد الأنشطة الأولية لتحركات اللعبة).
الخطة:	مجموعة من البرامج التي يتم من خلالها تحقيق أهداف جهة معينة في تعظيم أرباحها أو تدني خسائرها.
عائد الخطة:	يمثل العائد الصافي الذي تحققه الخطة، فإذا كان هدف الخطة تعظيم أرباح الوحدة الإنتاجية فإن عائد هذه الخطة يقاس بمقدار ما تحققه من ربح، أما إذا كان هدف الخطة زيادة قيمة المبيعات أو الإنتاج فإن عدد الخطة يتمثل في مقدار المبيعات أو الإنتاج الممكن تحقيقه بعد تنفيذ الخطة.

- **تصنيف الألعاب / المباريات**

- **حسب عدد اللاعبين:**

- لعبة ذات شخصين عدد المشاركين اثنين فقط

- متعددة الأفراد عدد المشاركين أكثر من لاعب

- **حسب الأستراتيجيات :**

- لعبة محددة حيث يكون عدد الإستراتيجيات المتاحة أمام كل لاعب محددة

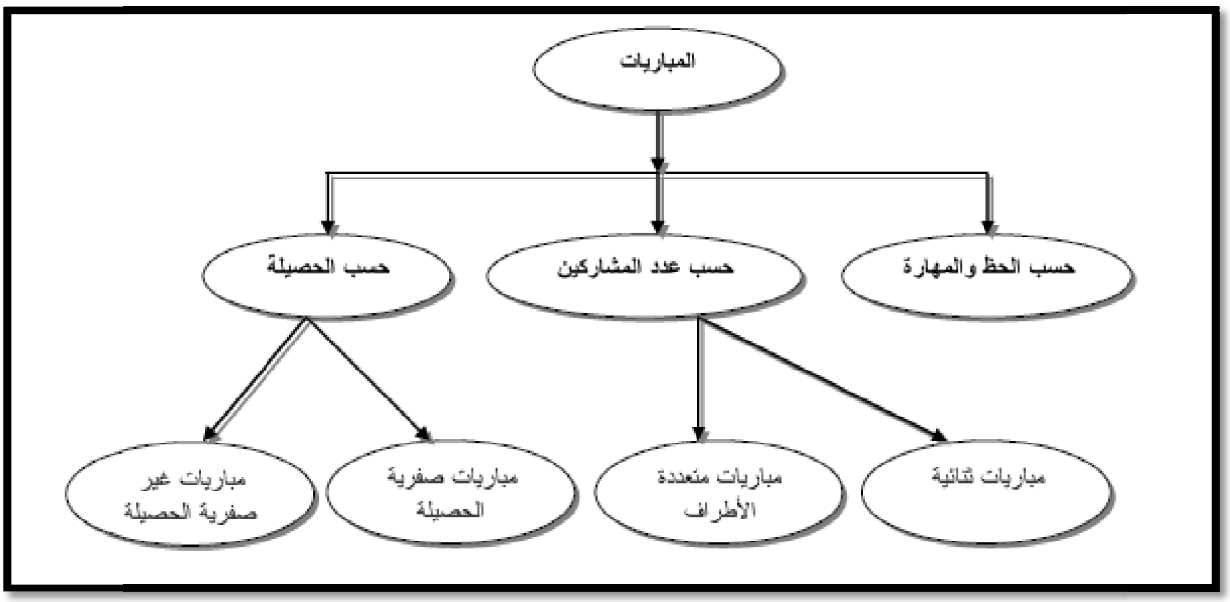
- لعبة غير محددة أو مستمرة حيث يكون فيها عدد الإستراتيجيات أمام اللاعب غير محددة أو لا نهائية

- **حسب نتيجة اللعبة :**

- لعبة ذات مجموع صفري: هي اللعبة التي يكون فيها ربح اللاعب الأول مساوي تماما خسارة اللاعب الثاني

- لعبة ذات مجموع غير صفري: هي اللعبة التي يكون فيها ربح أحد اللاعبين لا يساوي خسارة اللاعب الآخر إنما يمكن أن يخسر الطرفين أو يكسبا معا نتيجة المباراة.

الشكل 04 : تصنيف المباريات



المصدر: سليمان محمد مرجان، بحوث العمليات، الطبعة الأولى، المكتبة الوطنية، ليبيا، 2002، ص 280

- **المباريات ذات الطرفين بمجموع صفري**

إن هذا النوع من المباريات يتم بين لاعبين اثنين، و من أجل اجراء التحليل الرياضي للمباريات يتم أولا اجراء توصيف كامل للمشكلة من خلال مصفوفة الدفع (pay of matrix) و معنى ذلك مقدار ما يدفعه أحد اللاعبين للاعب الآخر.

نفرض أن اللاعب الأول يرمز له بالرمز (A) و اللاعب الثاني بالرمز (B).

الجدول 04 : الصيغة العامة لمصفوفة الدفع (a_{ij})

اللاعب A		y_1	y_2	y_i	Y_n	اللاعب B
	X_1	a_{11}	a_{12}	a_{ij}	a_{1n}	
	X_2	a_{21}	a_{22}	a_{2j}	a_{2n}	
	X_i	a_{i1}	a_{i2}	a_{ij}	a_{in}	
	...	.....	.....	.....	...	
	X_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{mj}	a_{mn}	

المصدر: مؤيد عبد الحسبن الفضل، عبد الكريم صالح شعبان، الموسوعة الشاملة إلى ترشيد القرارات الإدارية بأسلوب التحليل الكمي، دار زهران، الأردن، بدون سنة، ص 113

إذا فرضنا أن اللاعب الأول A و اللاعب الثاني هو B ، و جموع ما يربحه A مساوي ما يخسره اللاعب B ، لذا فنتيجة المباراه هي 0 ، و عليه فإن مصفوفة الدفع للاعب B هي نفسها للاعب A و لكن بإشارة معكوسة لأن الأسلوب المتبع هو Minimax– Maximin حيث :

- المعيار Minimax يحاول الاعب الثاني B اختيار الاستراتيجية التي يحقق بموجبها أقل خسارة ممكنة
- المعيار Maximin يحاول الاعب الثاني A اختيار الاستراتيجية التي يحقق بموجبها أقصى ربح ممكن
- الحل الأمثل للمباراة عندما يلاحظ كل اللاعبين أن لا جدوى في تغيير استراتيجيتهم و في هذه الحالة تكون المباراة متوازنة.

مثال 01

ليكن لديك مصفوفة العائد التالية التي تمثل لعبة ذات شخصين ذات مجموع صفري

		اللاعب B			
		B_1	B_2	B_3	MinMax
	A_1	−6	6	−2	−6
اللاعب A	A_2	2	4	6	2
	A_3	−2	−6	12	−6
MaxMin		2	6	12	

Minmax = maxmin =2

قيمة المباراة V = 2

اللاعب A يلعب الأستراتيجية 2 و اللاعب B يلعب الأستراتيجية 1 و قيمة المباراة هي 2 و.ن و هي لصالح اللاعب A لأنها موجبة.

مثال 02

		اللاعب B			
		B_1	B_2	B_3	MinMax
	A_1	2	4	−1	−1
اللاعب A	A_2	3	1	1	1
MaxMin		3	4	4	

في هذه الحالة لا توجد نقطة توازن أي أن اللعبة غير مستقرة بمعنى أن اللاعبين لا يمكنهما اختيار استراتيجية بسيطة، إلا إذا اكتفى A بربح اقل بما يستطيع تحقيقه أو قبل بخسارة أكبر مما يستطيع تجنبها. و هنا على اللاعبين البحث عن استراتيجية مزيجة تجعل قيمة اللعبة محصورة بين 1 و 3

$$1 < V < 3$$

تمارين متوعة مقترحة للحل

التمرين الأول:اعتمادا على سلسلة المحاضرات ، أجب باختصار على ما يلي :

- اشرح هرم الحاجات ل MASLOW ؟
- ما هي حالات اتخاذ القرار ؟

التمرين الثاني

أمام مستثمر ثلاث فرص للاستثمار في سوق الأوراق التجارية هي (أسهم البنوك، أسهم المؤسسات الصناعية، أسهم مؤسسات التأمين)، و هذه الفرص مرتبطة بحالات الطلب في المستقبل، بعد تحليل دقيق استطاع المستثمر إعداد مصفوفة العوائد التالية:

$P(S_j)$	0.25	0.40	0.35
حالات الطبيعة / البديل	S_1	S_2	S_3
d_1 أسهم البنوك	12	6	8
d_2 أسهم المؤسسات الصناعية	16	12	4
d_3 أسهم مؤسسات التأمين	6	8	16

الوحدة: 1000دج

1- ما هو البديل الأفضل باستعمال القيمة النقدية المتوقعة للمعلومات التامة ؟

2- حدد البديل الأفضل في ضوء استراتيجية الأسف ل SAVAGE .

التمرين الثالث : أجب باختصار عن السؤالين الآتيين

- ما هي الخطوات الواجب اتخاذها عند عملية اتخاذ القرار في المؤسسة ؟
- ما تعريف القرار؟ و هل اختلف مفهوم المؤسسة مع التطور الفكري الإداري للمدارس ؟

التمرين الرابع :

تفكر المؤسسة (E) في الإستثمار في أحد المشروعين **1** و **2**.

المشكلة الأساسية للمؤسسة تكمن في تقدير تكلفة المواد الأولية التي تختلف بين المشروعين، حيث أن التكلفة تعتمد على مدى استقرار التجهيز. فا**لمشروع 1** الذي يكلف 100.000 و.ن**كتكلفة ثابتة** و 200.000 و.ن**ككلفة متغيرة** إذا كان التجهيز مستقر. كما يكلف نفس المشروع 200.000 و.ن**ككلفة ثابتة** و 300.000 د.ج**كتكلفة متغيرة** إذا كان التجهيز غير مستقر.

المشروع 2 تقدر تكلفته الإجمالية 150.000 و.ن في حالة استقرار التجهيز و 350.000 و.ن في حالة عدم استقرار التجهيز، و تبلغ احتمالية عدم استقرار التجهيز 0.7 في أحسن الحالات.

المطلوب:

1- تصميم جدول التكاليف

2- اختيار المشروع الأقل تكلفة

3- حساب القيمة النقدية المتوقعة للمعلومات التامة، إذا كانت كلفة المعلومات 120.000 دج

4- تحديد المشروع الأفضل باستخدام الفرصة الضائعة المتوقعة.

التمرين الخامس :

مؤسسة E تواجه مشكلة قرار بخصوص اختيار اساليب الدعاية و الإعلان من أجل ترويج منتجها الجديد. المصفوفة التالية أعدت من طرف مركز الأبحاث في الشركة و التي تعبر عن الاستراتيجيات الممكنة لوسائل الترويج و التكاليف المتوقعة ضمن الظروف الاقتصادية المحتملة.

الاستراتيجيات S	ظروف النشاط الإقتصادي			
	N1 انتعاش	N2 استقرار	N3 انكماش	N4 كساد
S1	6	6	6	1
S2	25	7	7	12
S3	20	20	7	1
S4	19	18	9	2
S5	20	17	15	3
S6	32	15	14	4
S7	10	11	14	9
P	0.25	0.25	0.3	0.2

الوحدة: 1000 دج

المطلوب:

1- ما هي حالات اتخاذ القرار ؟

2- ما هي الإستراتيجية المثلى مستخدما معيار MINImini، LAPLACE

3- ما هو البديل الأمثل باستخدام معيار معامل التفاؤل علما أن $\alpha = 0.4$

4- ما هو البديل الأفضل باستعمال القيمة النقدية المتوقعة ؟

5- إذا تمكن هذا المستثمر الحصول على معلومة استشارية بقيمة 5000 دج، هل يقبل العرض؟- اشرح النتيجة.

التمرين السادس : اختر الإجابة الصحيحة :

A . يرتبط نجاح المنظمة واستمرارها وتفوقها بمدى كفاءة القرارات التي تتخذ في:

1- المستويات العليا

2- المستويات الوسطى

3- المستويات المختلفة

4- كل ما ذكر غير صحيح

B . (نظرية تسيير المخزون – شجرة القرارات – البرمجة الخطية – تحليل نقطة التعادل) تمثل:

1- الطرق العلمية لتقييم البدائل

2- الطرق الكمية لتقييم البدائل

3- الطرق الرياضية لتقييم البدائل

4- كل ما ذكر صحيح

C . النقطة التي تتساوى عندها التكاليف الكلية مع الإيرادات الكلية، هي :

1- طريقة تحليل نماذج التعادل

2 - طريقة CNO

3- طريقة أخرى (حددها)

D. من بين معايير اتخاذ القرار في حالة التأكد التام:

1- طريقة LAPLACE

2- طريقة EMV

3- طريقة HURWCZ

E- إذا علمت أن: D= 6100 u/a ، CL= 50da/u ، T= 2 ans ،

CS= 61 da/u

1- N* = 1000 u

2- N* = 100 u

3- N* = 100.5 u

التمرين السابع : أجب باختصار عن السؤالين الآتيين

- كيف تنظر المدرسة الكلاسيكية و رُواد المدارس الانتقاليةللمؤسسة ؟

- ما هي الإنتقادات التي وجهت لرواد المدرسة الكلاسيكية ؟

التمرين الثامن

أمام مستثمر ثلاث فرص للاستثمار في سوق الأوراق التجارية هي (أسهم البنوك، أسهم المؤسسات الصناعية، أسهم مؤسسات التأمين)، و هذه الفرص مرتبطة بحالات الطلب في المستقبل، بعد تحليل دقيق استطاع المستثمر إعداد مصفوفة العوائد التالية:

$P(S_j)$	0.25	0.40	0.35
حالات الطبيعة / البديل	S_1	S_2	S_3
d_1 أسهم البنوك	12	6	8
d_2 أسهم المؤسسات الصناعية	16	12	4
d_3 أسهم مؤسسات التأمين	6	8	16

الوحدة: 1000 DA

- ما هو البديل الأفضل باستعمال القيمة النقدية المتوقعة للمعلومات التامة ؟
- إذا تمكن هذا المستثمر الحصول على معلومة استشارية بقيمة 4110 DA ، هل يقبل العرض؟- اشرح النتيجة
- حدد البديل الأفضل في ضوء استراتيجية الأسف ل SAVAGE .

التمرين التاسع

مؤسستان تتنافسان في سوق معين، و كل مؤسسة تستطيع أن تختار للترويج عن منتوجها سواء عن طريق التلفزيون أو عن طريق الجرائد و لنفرض أن حصص المؤسستين في السوق وفقا للتراكيب الإعلانية المتعددة مبينة في مصفوفة العوائد التالية:

		Joueur B	
		J	TV
Joueur A	J	0,60	0,40
	TV	0,50	0,70

- أوجد توازن Nash

أوجد الحل الأمثل للألعاب الإستراتيجية الصافية التالية:

1)

		Joueur B		
		1	2	3
Joueur A	1	18	2	0
	2	1	3	10
	3	5	4	5
	4	16	3	2

2)

		Joueur B		
		1	2	3
Joueur A	1	-1	6	-2
	2	2	4	6
	3	-2	-6	12

الفصل الثالث

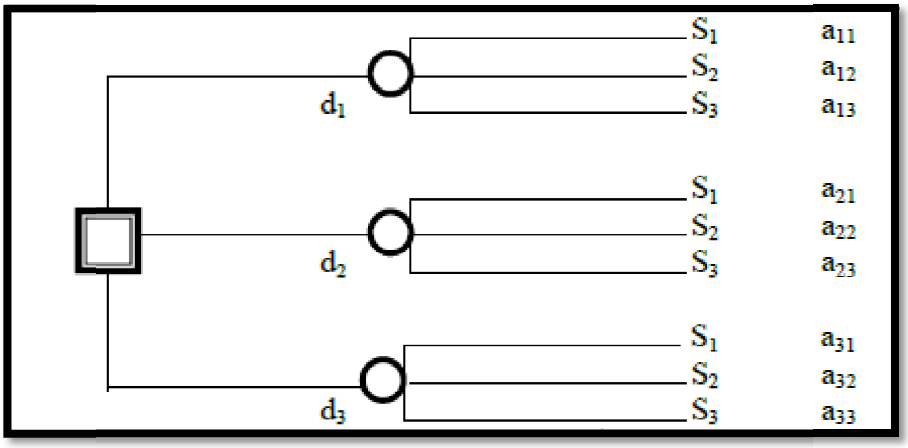
شجرة القرار

إن ديناميكية البيئة الخارجية للمؤسسة وتعقيدها يتطلب في كثير من الأحيان اتخاذ سلسلة متعاقبة من القرارات التي تتوقف على بعضها البعض حيث يؤثر على القرارات التي تليه، ويحتاج مثل هذا النوع من المشاكل إلى وسيلة أو أداة تعرض نتائج القرارات المتعددة بطريقة مبسطة ومنطقية تسهل فهم وتقييم البدائل واختيار أفضلها، ولذلك يتم التحليل بيانيا باستخدام التحليل الشجري للقرار عندما يكون عدد الأفعال وحالات أقل من 4 أفعال و 4 حالات.

- **تعريف شجرة القرار**

أسلوب شجرة القرار في نظرية القرار هو أداة بصرية تُستخدم لدعم اتخاذ القرارات المعقدة، حيث تمثل القرارات كعُقد مربعة، والاحتمالات كدوائر، والفروع كخطوط توضح المسارات والنتائج المحتملة، مما يسمح بتحليل الخيارات وتكاليفها وعواقبها لتحديد المسار الأمثل، وتعتمد على حساب القيم المتوقعة للوصول للقرار الأفضل، وتُستخدم بكثرة في بحوث العمليات والتعلم الآلي .

الشكل 05: الشكل العام لشجرة القرارات



المصدر: حسين بلعجوز، مدخل كمي لنظرية القرار، مؤسسة الثقافة الجامعية، مصر، 2008، ص128

حيث :

- d_1,d_2,d_3 : تمثل البدائل المتاحة
- S_1, S_2,S_3 : تمثل حالات الطبيعة
- a_{11} : تمثل العائد المحقق من اختيار البديل d_1 حسب حالة الطبيعة S_1

يمكن أن تعرف على أنها تمثيل تخطيطي لعملية اتخاذ القرار متعدد المراحل، أو هي وسيلة لعملية اتخاذ القرار تساعد متخذ القرار على عرض نتائج القرارات بطريقة سهلة وواضحة مما يسهل عملية فهم و تقييم البدائل المختلفة.

نقطة اتخاذ القرار: وهي تمثل مفاضلة إذ يتعين عندها اتخاذ قرار بتفضيل استراتيجية معينة حيث تختار القيمة الأكبر ربحية والقيمة الأقل في حالة التكلفة. ويتم تمثيل هذه النقطة على الشجرة **بمربع**.	□
نقطة الأحداث: وهي تمثل حالات الطبيعة التي تواجه الاستراتيجية التي تم اختيارها ويتم تمثيل هذه النقطة على شجرة على **هيئة دائرة** وتمثل هذه النقطة تجميع للقيمة المتوقعة لحالات الطبيعة.	○
الأفرع: وهي تنبثق من النقط المختلفة وتتصل هذه النقط بعضها ببعض ويتم تمثيل تلك الأفرع على الشجرة على هيئة خط.	—

- **عملية رسم شجرة القرار**

❖ ترسم شجرة القرار من اليمين إلى اليسار (أو العكس)، و يوضع القرار الأولي داخل مربع صغير، تتفرع منه عدة خطوط للخارج تمثل الخيارات المحتملة، و في نهاية كل خيار توضع النتائج وفق احتمالات وقوعها.

❖ إذا كانت النتيجة قرارا جديدا، يرسم مربع في نهاية الخط الخاص به ثم يرسم خط جديد منه يمثل خيارا محتملا جديدا.

❖ إذا كانت نتيجة أي خيار غير معروفة، ترسم دائرة في نهاية السطر (إشارة إلى مخاطرة جديدة)

- **عملية تحليل شجرة القرار**

يتم التحليل الشجري للقرار عادة في عكس اتجاه الرسم بعد الإنتهاء منه، وتتلخص هذه العملية بالخطوات التالية:

أولا:

إيجاد القيمة المتوقعة لعائد أو تكاليف كل بديل وذلك بضرب نتائج البدائل باحتمالات حالات الطبيعة المرتبطة بها ثم نجمع نتائج هذه العملية لكل بديل بمفرده. وتسمى هذه النتائج بالقيم المتوقعة لعوائد أو تكاليف البدائل وعادة ما توضع هذه القيم بجانب أو داخل نقاط الاتصال المرتبطة بها.

ثانيا:

المقارنة بين هذه القيم واختيار أفضلها ووضعها بجانب أو داخل نقطة القرار النهائية، وبناءا على هذه القيمة يتم تحديد البديل الأفضل.

ثالثا:

عند وجود أكثر من نقطة قرار في شجرة القرارات، فإننا نقوم بتطبيق نفس الخطوتين السابقتين لاتخاذ القرارات المناسبة بشأنها. ومن ثم نستخدم نتائج هذه القرارات للاستمرار والتوصل إلى القرار أو الحل النهائي. وهذا يعني أن شجرة القرارات تساعدنا في استثناء وحذف البدائل غير الجيدة والإبقاء على البدائل الجيدة أثناء عملية الحل والوصول إلى القرار المناسب، وهذه الميزة يصعب الحصول عليها عند استخدام مصفوفة القرارات.

تمرين تطبيقي 01 :

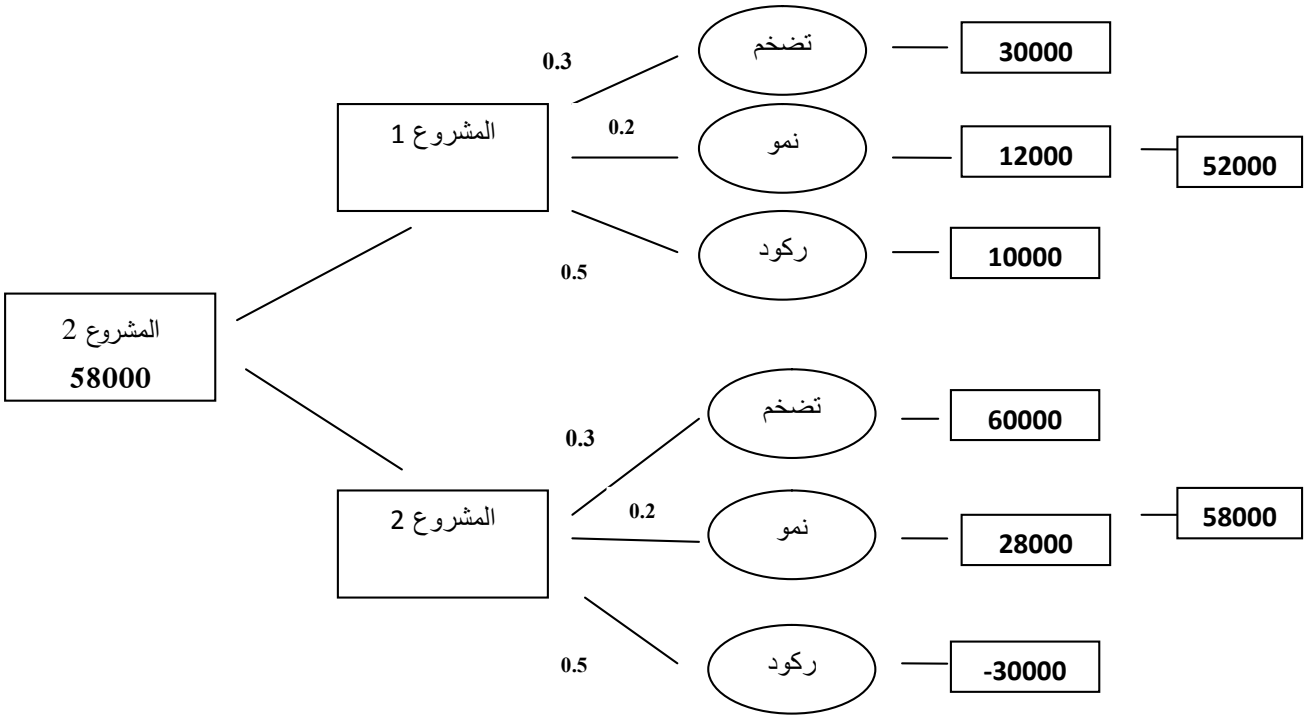
ترغب مؤسسة X في التوسع في نشاطها من خلال تطبيق مشروعين و ذلك في ظل الظروف الإقتصادية المحتملة و كانت مصفوفة القرار كالتلي:

الظروف الإقتصادية	الإحتمال	أرباح و خسائر المشروع	
		المشروع 1	المشروع 2
تضخم	**0.3**	**100000**	**200000**
نمو	**0.2**	**60000**	**140000**
ركود	**0.5**	**20000**	**60000-**

- ما هو البديل الأفضل باستخدام أسلوب شجرة القرار ؟

الحل:

- تحديد عدد البدائل المتاحة و هي اثنان: المشروع 1 و المشروع 2
- تحديد عدد حالات الطبيعة و هي ثلاثة: تضخم، نمو، ركود
- رسم شجرة القرار و حساب القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل



تمرين تطبيقي 02 :

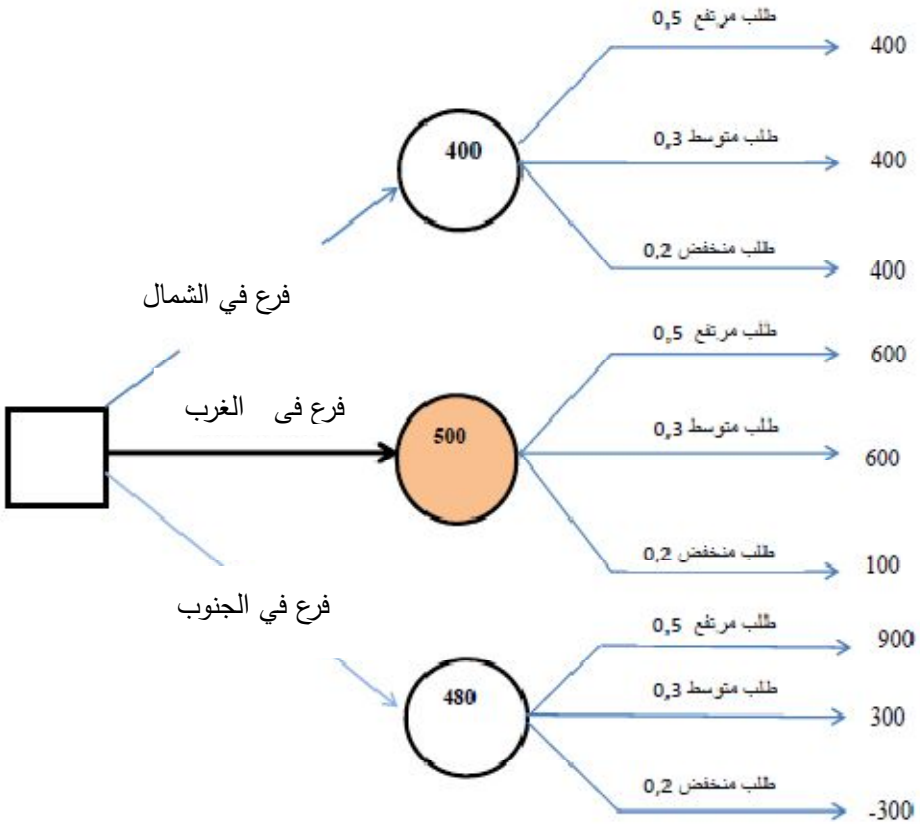
يرغب مدير مصنع في التوسع في نشاطه و ذلك ببناء فرع آخر لمصنعه في منطقة أخرى. و القرار المتخذ سيكون حسب الطلب المتوقع لكل منطقة حسب مصفوفة القرار موضحة كالتالي:

	طلب مرتفع S_1	طلب متوسط S_2	طلب منخفض S_3
بناء فرع في الشمال d_1	400	400	400
بناء فرع في الغرب d_2	600	600	100
بناء فرع في الجنوب d_3	900	300	-300
الإحتمال P	0.5	0.3	0.2

- ما هو القرار الأفضل باستخدام معيار شجرة القرار ؟

الحل

- **عدد البدائل المتاحة ثلاثة و هي:**
  - **بناء فرع في الشمال d_1**
  - **بناء فرع في الغرب d_2**
  - **بناء فرع في الجنوب d_3**
- **عدد حالات الطبيعة ثلاثة و هي:**
  - **طلب مرتفع S_1**
  - **طلب متوسط S_2**
  - **طلب منخفض S_3**



- **القرار الأفضل هو بناء فرع في الغرب .**

- **تمارين أخرى للحل**

تمرين 01 :

تريد مؤسسة ما تطوير منتجها من خلال عملية الإختيار بين مشروعين.

يتم المشروع 01 على مرحلة واحدة مدتها 06 سنوات و تقدر تكلفته ب 300.000 و.ن ، أما الإيراد السنوي المحقق في حالة ما إذا كان الطلب مرتفع على المنتج يقدر ب100.000 و.ن باحتمال يقدر ب 75 % أما في حالة انخفاض الطلب يقدر ب 40.000 و.ن.

أما المشروع 02 فيتم على مرحلتين، الأولى مدتها سنتين بتكلفة تقدر ب 100.000 و.ن ، أما الإيراد السنوي المحقق في حالة ما إذا كان الطلب مرتفع على المنتج يقدر ب70.000 و.ن أما في حالة انخفاض الطلب يقدر ب 30.000 و.ن. أما المرحلة الثانية مدتها 04 سنوات قدرت تكلفة المشروع في

مرحلته الثانية ب 250.000 و.ن ، و الإيراد السنوي المحقق في حالة ما إذا كان الطلب مرتفع على المنتج يقدر 100.000 و.ن أما في حالة انخفاض الطلب يقدر ب 40.000 و.ن.

المطلوب:

- ما هو المشروع الأمثل باستخدام نموذج شجرة اتخاذ القرار ؟

التمرين 02

شركة ASEM للمقاولتية تخطط لدخول مناقصة لتطوير قطعةارض من أجل بناء مركز تجاري حيث حدد السعر المطلوب للأرض ب 300000 د.ج و تكلفة البناء ب 500000 دج ، في حين سعر بيع البناء بعد الانتهاء ب 950000 د.ج.

- سعرالمناقصة 30000 د.ج

-إحتمال 40 %أن ترسى المناقصة على شركة ASEM

- إذا أشترت الشركة الأرض ولم ترسى عليها المناقصة فإنها تسطيع بيع الأرض بمبلغ 260000دج

- بإمكان الشركة وضع عربون على الأرض لمدة 3 أشهر بمبلغ 20000 د.ج ممايسمح ل ASEMفرصة للدخول في المناقصة ومعرفة نتائجها.

- تستطيع الشركة الاستعانة بمستشار مناقصات بمبلغ 5000 د.ج.

- المستشار يتمكن بتحديد خيارات عن قبول المناقصة كالتالي:

- المستشار يتوقع الموافقة باحتمال P= 0.7

المطلوب: - ما هو القرار الأمثل باستخدام القيمة النقدية المتوقعة ؟

- ترجمة المشكلة باستخدام نموذج شجرة القرار.

التمرين 03

تود احدى قنوات التلفزيون أن تقرر انتاج احد المسلسلين، الأول بوليسي يتوقع له أن يحقق أرباحاً تبلغ 300,000و.ن بنسبة نجاح % 30 أو أن يؤدي إلى خسارة تبلغ 80,000 و.ن في حالة فشله . أما المسلسل الآخر فهو كوميدي بفرصة % 40 لتحقيق 200,000 و.ن كأرباح وفرصة 60%أن يتسبب في خسائر تبلغ 100,000 و.ن . في حالة نجاح المسلسل الكوميدي، للقناة الخيار في عمل مسلسل ترفيهي مستخدمة أحد نجوم المسلسل الأول . وستحصل الشبكة من المسلسل الترفيهي على 80,000 و.ن كأرباح باحتمال 0.2 أو خسارة 40,000 و.ن باحتمال 0.8

- **حدد القرار الأمثل باستخدام شجرة القرار**

الفصل الرابع

نظرية بايز و دورها في اتخاذ القرار

تُعد عملية اتخاذ القرار من أهم الإشكاليات التي تواجه الأفراد والمؤسسات، خاصة في ظل عدم التأكد ونقص المعلومات. وفي هذا السياق، تلعب الأدوات الاحتمالية دورًا محوريًا في دعم القرارات الرشيدة.

تُعتبر نظرية بايز (Bayesian Theory) من أبرز النظريات التي تسمح بتحديث الاحتمالات مع توفر معلومات جديدة، مما يجعلها أداة فعالة في تحليل المخاطر، التنبؤ، واتخاذ القرار الاقتصادي والإداري.

1- الإطار المفاهيمي لنظرية بايز

2.1 مفهوم الاحتمال الشرطي

الاحتمال الشرطي هو احتمال وقوع حدث (A) بشرط تحقق حدث آخر (B)، ويُكتب:

$$\frac{P(A \cap B)}{P(B)} = P(A / B)$$

2.2 الصيغة الرياضية لنظرية بايز:

تنص نظرية بايز على أن:

حيث:

P(A): الاحتمال القبلي (Prior Probability)

P(B|A): احتمال ظهور المعلومة (B) إذا كان الحدث (A) صحيحًا

P(A|B): الاحتمال البعدي (Posterior Probability)

P(B): احتمال وقوع المعلومة

يتطلب فهم نظرية بايز فهمًا لمكوناتها الرئيسية. يمثل الاحتمال المسبق P(A) الاعتقاد الأولي حول الفرضية قبل ملاحظة أي دليل. تحدد الاحتمالية P(B|A) احتمال ملاحظة الأدلة بشرط صحة الفرضية. يعمل الاحتمال الهامشي، P(B)، كعامل تطبيع، مما يضمن أن مجموع الاحتمالات الخلفية يساوي واحدًا. وأخيرًا، الاحتمال الخلفي، P(A|B)، هو الاعتقاد المحدث حول الفرضية بعد أخذ الأدلة في الاعتبار. تعمل هذه المكونات معًا للسماح للإحصائيين وعلماء البيانات بتحسين توقعاتهم وتحسين نماذجهم.

- **ملاحظات هامة حول نظرية بايز**

- نظرية بايز لها العديد من التطبيقات في علم البيانات، وخاصة في مجال النمذجة التنبؤية ومهام التصنيف. على سبيل المثال، فهو يشكل أساس الاستدلال البايزي، وهي طريقة تسمح لعلماء البيانات بتحديث معتقداتهم حول معلمات النموذج عند توفر بيانات جديدة. وهذا مفيد بشكل خاص في السيناريوهات التي تكون فيها البيانات نادرة أو مشوشة، لأنه يمكّن الممارسين من دمج المعرفة السابقة وتحسين قوة نماذجهم. بالإضافة إلى ذلك، تعتبر نظرية بايز مفيدة في تطوير الخوارزميات مثل مصنفات Naive Bayes، والتي تستخدم على نطاق واسع لتصنيف النص، واكتشاف البريد العشوائي

- نظرية بايز هي مبدأ أساسي في مجال الاحتمالات والإحصاء يصف كيفية تحديث احتمالية فرضية ما بناءً على أدلة جديدة. سميت هذه النظرية على اسم القس توماس بايز، وهي توفر إطارًا رياضيًا للتفكير في عدم اليقين وإجراء الاستدلالات. وهو مفيد بشكل خاص في تطبيقات مختلفة، بما في ذلك تحليل البيانات والتعلم الآلي وعمليات اتخاذ القرار.

- **بايزي مقابل النهج المتكرر**: يعد التمييز بين النهج البايزي والمتكرر في الإحصاء أمرًا بالغ الأهمية لفهم الآثار المترتبة على نظرية بايز. في حين أن الأساليب المتكررة تعتمد على الترددات طويلة المدى ولا تتضمن معتقدات سابقة، فإن الأساليب البايزية تسمح بدمج المعرفة السابقة في التحليل. يؤدي هذا الاختلاف إلى تفسيرات مختلفة للاحتمال: الاحتمال البايزي هو أمر شخصي ويمثل درجة من

الاعتقاد، في حين أن الاحتمال التكراري موضوعي ويعتمد على السلوك طويل المدى للعمليات العشوائية. وبالتالي، فإن الاختيار بين هذه الأساليب يمكن أن يؤثر بشكل كبير على نتائج وتفسيرات التحليلات الإحصائية.

- **الشبكات البايزية** : الشبكات الافتراضية هي نماذج رسومية تستخدم نظرية بايز لتمثيل العلاقات غير المؤكدة بين المتغيرات وتفسيرها. تتكون هذه الشبكات من العقد التي تمثل المتغيرات العشوائية، والحواف الموجهة التي تشير إلى التبعيات الشرطية. ومن خلال الاستفادة من نظرية بايز، تمكن الشبكات البايزية من حساب الاحتمالات المشتركة وتسهل الاستدلال في الأنظمة المعقدة. يتم استخدامها على نطاق واسع في مجالات مختلفة، بما في ذلك المعلوماتية الحيوية، والتمويل، والذكاء الاصطناعي، لمهام مثل التشخيص والتنبؤ ودعم القرار.

- **الاستدلال البايزي في التعلم الآلي:** في سياق التعلم الآلي، يوفر الاستدلال البايزي إطارًا قويًا لاختيار النماذج وتقييمها. ومن خلال التعامل مع معلمات النموذج كمتغيرات عشوائية، يمكن للممارسين قياس عدم اليقين وإجراء تنبؤات احتمالية. يعد هذا النهج مفيدًا بشكل خاص في السيناريوهات التي يكون فيها التجهيز الزائد أمرًا مثيرًا للقلق، حيث تتضمن الأساليب الافتراضية بطبيعتها التنظيم من خلال التوزيع المسبق. علاوة على ذلك، تستفيد تقنيات التحسين بايزي من نظرية بايز للبحث بكفاءة عن المعلمات الفائقة المثالية، مما يعزز أداء نماذج التعلم الآلي.

- **تفسير نظرية بايز في سياق اتخاذ القرار:** تعتمد نظرية بايز على ثلاث مراحل أساسية في اتخاذ القرار:

المرحلة الأولى : تحديد الاحتمالات القبلية (بناءً على الخبرة أو البيانات السابقة).

المرحلة الثانية: استقبال معلومات جديدة (إشارات، بيانات، مؤشرات).

المرحلة الثالثة : التحديث بالاحتمالات (باستخدام قاعدة بايز للوصول إلى قرار أكثر دقة.)

بذلك، فإن القرار البايزي هو قرار ديناميكي يتطور مع تطور المعلومات.

- **أمثلة من العالم الحقيقي لنظرية بايز**

لقد تم تطبيق نظرية بايز بنجاح في العديد من سيناريوهات العالم الحقيقي. على سبيل المثال، في التشخيص الطبي، يساعد الأطباء على تحديث احتمالية الإصابة بمرض ما بناءً على نتائج الاختبار، مما يؤدي إلى تشخيصات أكثر دقة. في مجال التمويل، يساعد في تقييم المخاطر وإدارة المحافظ من خلال السماح للمحللين بمراجعة توقعاتهم بناءً على بيانات السوق الجديدة. بالإضافة إلى ذلك، في معالجة اللغة الطبيعية، تدعم نظرية بايز الخوارزميات التي تصنف المستندات وتصفي البريد العشوائي، مما يوضح تنوعها عبر المجالات المختلفة.

- **أهمية نظرية بايز**

تعتبر نظرية بايز حجر الزاوية في الإحصاء الحديث وتحليل البيانات، حيث توفر طريقة متماسكة لتحديث المعتقدات في مواجهة عدم اليقين. وتشمل تطبيقاتها مجموعة واسعة من المجالات، من الرعاية الصحية إلى التمويل والذكاء الاصطناعي، مما يؤكد أهميتها في السياقين النظري والعملي. ومع استمرار نمو البيانات من حيث التعقيد والحجم، فإن أهمية نظرية بايز في توجيه عملية صنع القرار وتعزيز الدقة التنبؤية سوف تزداد، مما يجعلها أداة أساسية للإحصائيين وعلماء البيانات على حد سواء.

- **دور نظرية بايز في عملية اتخاذ القرار**

في ظل عدم التأكد	في تقييم المخاطر	في تحسين جودة القرار
تساعد على تقليل الغموض.	تحليل مخاطر الاستثمار.	دمج المعرفة السابقة مع البيانات الحالية.
تسمح بالمفاضلة بين البدائل بناءً على احتمالات محدثة.	تقييم احتمالات الفشل أو النجاح.	دعم القرارات العقلانية بدل الحدسية

- **التحديات في تطبيق نظرية بايز**

إن تطبيق نظرية بايز يمكن أن يمثل إحدى العقبات المهمة خاصة في اختيار الاحتمالات السابقة المناسبة، والتي يمكن أن تؤثر بشكل كبير على نتائج التحليل، إذا لم يكن ما سبق مبررا بشكل جيد، فإنه قد يؤدي إلى استنتاجات متحيزة. بالإضافة إلى ذلك، حساب الاحتمال الهامشي، P(B)، يمكن أن يكون مكثفًا من الناحية الحسابية، خاصة في المساحات عالية الأبعاد. غالبًا ما يستلزم هذا التعقيد استخدام تقنيات التقريب، مثل أساليب سلسلة ماركوف مونت كارلو(MCMC) ، للحصول على حلول مجدية و تستطيع التحقق على أرض الواقع.

تُبرز نظرية بايز أهمية التعلم من المعلومات الجديدة في تحسين القرارات، وتُعد من الركائز الأساسية للقرارات العقلانية الحديثة، خاصة في البيئات الاقتصادية المعقدة وغير المؤكدة. لذلك، فإن إدماج المنهج البايزي في التحليل الاقتصادي يعزز من فعالية السياسات والقرارات الاستراتيجية.

تمرين تطبيقي 01:

تفكر مؤسسة اقتصادية في إطلاق مشروع استثماري جديد، ونجاح المشروع يعتمد على حالة السوق المستقبلية، والتي يمكن أن تكون:

(A_1): سوق ملائمة

(A_2): سوق غير ملائمة

الاحتمالات القبلية المبنية على بيانات تاريخية هي:

$$P(A_1) = 0.6$$

$$P(A_2) = 0.4$$

قامت المؤسسة بإجراء دراسة سوق، وكانت نتائجها إيجابية (B).

احتمالات الحصول على نتيجة إيجابية هي:

$$P(B/A_1) = 0.8$$

$$P(B/A_2) = 0.3$$

تعتمد المؤسسة قاعدة القرار التالية، حيث يتم اتخاذ قرار الاستثمار إذا كان احتمال نجاح المشروع بعد الدراسة أكبر أو يساوي 70%.

المطلوب

1. حساب احتمال أن تكون السوق ملائمة بعد ظهور نتائج الدراسة $P(A_1 / B)$.

2. تطبيق قاعدة القرار وتحديد القرار الاقتصادي المناسب.

3. تفسير النتيجة من منظور اتخاذ القرار الكمي.

- **الحل**

1. حساب احتمال المعلومة P(B)

باستخدام قانون الاحتمال الكلي:

$$P(B)=P(B|A_1)\,P(A_2)+P(B|A_2)P(A_1)$$

$$P(B) = (0.4 * 0.3) + (0.6 * 0.8)$$

$$P(B) = 0.6$$

2. حساب الاحتمال البعدي باستخدام نظرية بايز

$$\frac{P\left(\frac{B}{A1}\right)P(A1)}{P(B)} = 0.8 = P(A_1/B)$$

3. تطبيق قاعدة القرار

بما أن:

$$0.8 = P(A_1/B) > 0.7$$

يتم اتخاذ قرار الاستثمار.

4. التفسير الاقتصادي : – سمحت نظرية بايز بتحديث الاعتقاد القبلي حول حالة السوق بعد توفر معلومة جديدة. – ارتفاع احتمال ملاءمة السوق من 60% إلى 80%.

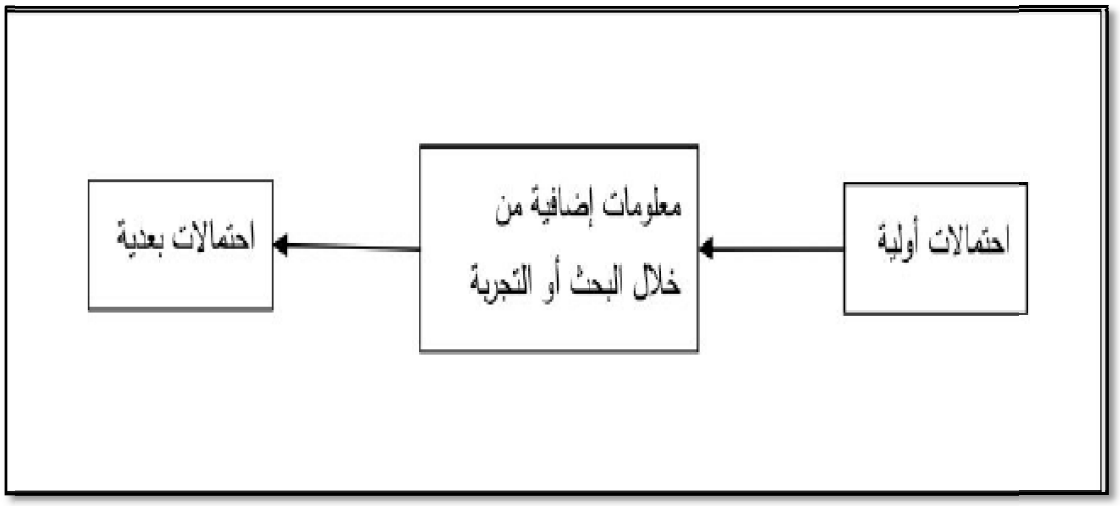
تتوفر لمتخذ القرار في بعض الحالات إمكانية الحصول على معلومات لحالات الطبيعية و احتمالية وقوعها، مما يترتب عن ذلك استخدام هذه المعلومات من أجل إعادة النظر في عملية تقييم المشكلة المراد تقييمها و إعادة النظر في الاحتمالات بشرط العلم بهذه المعلومات الجديدة .

و من أجل حل هذه المشكلة يأتي دور نظرية " بايز"، من أجل إعادة تقييم اختيار البديل الأفضل، و يستند هذا التحليل إلى خاصيتين:

- دمج مزيج من المصادر من أجل الحصول على المعلومات (الخبرة، التجربة، التقييم الشخصي)
- تعديل تقديرات الإحتمالات الأولية عند الحصول على معلومات جديدة عن حالات الطبيعة و احتمال وقوعها.

معظم المعلومات الإضافية، غالبا ما يحصل عليها من التجارب الشخصية. لذلك فإن معاينة المادة الخام، و دراسة السوق.

الشكل 06 : تعديل الإحتمالات على أساس المعلومات الإضافية



يشار إلى المعلومات الجديدة التي تم الحصول عليها خلال البحث أو التجريب، كمعلومات العينة (sample information) .

مثال: تريد شركة مقاولات عمل استطلاع للسوق ، و نتائج معلومات العينة لهذه الدراسة كالتالي:

F : تقرير استطلاع السوق ايجابي (اهتمام الأفراد بشراء السكنات اهتماما عاليا)

U : تقرير استطلاع السوق سلبي (اهتمام الأفراد بشراء السكنات اهتماما ضعيفا)

- من أجل أن يكون استخدام معلومات العينة مفيدا، يجب معرفة علاقات الإحتمال بين نتائج معلومات العينة وحالات الطبيعة .

- إذا كانت حالة الطبيعة (الطلب العالي) ، فما هو احتمال نتيجة دراسة استطلاع السوق أن يكون ايجابيا، و يكتب الإحتمال الشرطي لهذه الحالة كالتالي:

$$P (F / S_1)$$

و تكون مصفوفة القرار للإحتمالات الشرطية لشركة المقاولات كالتالي :

حالة الطبيعة	استطلاع السوق	
	F: ايجابي	U: سلبي
s_1: طلب عالي	$p(F/s_1) = 0.90$	$p(U/s_1) = 0.10$
s_2: طلب منخفض	$p(F/s_2) = 0.25$	$p(U/s_2) = 0.75$

مع العلم أن الإحتمالات الأولية لحالات الطبيعة S_1 و S_2 ، هي كالتالي:

$$P (S_1) = 0.8$$

$$P (S_2) = 0.2$$

حالة الطلب العالي و الطلب المنخفض هي تجزئة للحالة الكلية لحالة الطبيعية ، أي أن :

$$p(s_1) + p(s_2) = 0.8 + 0.2 = 1$$

يمكن تحديد الاحتمالات اللاحقة لحالتي الطبيعة S_1 و S_2 كالتالي:

- **في حالة نتيجة الإستطلاع إيجابية (F)**

أولا: حساب $P(S_1/F)$ ، احتمال الطلب العالي إذا كانت نتيجة دراسة السوق ايجابية :

$$p(s_1/F) = \frac{p(s_1 \cap F)}{p(F)}$$

$$\frac{p(F/s_1)\,p(s_1)}{p(F/s_1)\,p(s_1) + p(F/s_2)p(s_2)}$$

$$\frac{(0.9)(0.8)}{(0.9)(0.8) + (0.25)(0.2)} = \frac{0.72}{0.77} = 0.94$$

و منه $P(S_1/F) = 0.94$ هو احتمال الطلب العالي إذا كانت نتيجة دراسة استطلاع السوق إيجابية.

ثانيا: حساب $P(S_2/F)$ ، احتمال الطلب العالي إذا كانت نتيجة دراسة السوق سلبية

$$p(s_2/F) - \frac{p(s_2 \cap F)}{p(F)}$$

$$\frac{p(F/s_2)\,p(s_2)}{p(F/s_1)\,p(s_1) + p(F/s_2)p(s_2)}$$

$$\frac{(0.25)(0.2)}{(0.9)(0.8) + (0.25)(0.2)} = \frac{0.05}{0.77} = 0.064$$

و منه $P(S_2/F) = 0.94$ هو احتمال الطلب العالي إذا كانت نتيجة دراسة استطلاع السوق سلبية .

للعلم فقط ان :

$$p(s_1/F) + p(s_2/F) = 0.94 + 0.06 = 1$$

باستخدام مصفوفة القرار، يمكن أن نعدل احتمالات حالات الطبيعة الخاصة بالطلب على منتوجات شركة العقارات، و يكون الشكل النهائي لمصفوفة القرار:

s_j / d_i	S_1/F : طلب عالي مع العلم أن التقرير ايجابي	S_2/F : طلب منخفض مع العلم أن التقرير سلبي
	$p(s_1/F) = 0.94$	$p(s_2/F) = 0.06$
d_1 : مبنى صغير	14	9
d_2 : مبنى متوسط	20	7
d_3 : مبنى كبير	26	-9

ثالثا: تحديد القرار الأفضل باستخدام معيار القيمة النقدية المتوقعة

$$EV(d_1) = (0.94)(14) + (0.06)(9) = 13.7u.m$$

$$EV(d_2) = (0.94)(20) + (0.06)(7) = 19.22\,u.m$$

$$EV(d_3) = (0.94)(26) + (0.06)(-9) = 23.9\,u.m$$

$$d^* \rightarrow max[EV(d_i)] = 23.9 \rightarrow d_3$$

- **في حالة نتيجة الإستطلاع سلبية (U)**

أولا: حساب $P(S_1/U)$ ، احتمال الطلب العالي إذا كانت نتيجة دراسة السوق سلبية :

$$p(s_1/U) = \frac{p(s_1 \cap U)}{p(U)}$$

$$\frac{p(U/s_1)\,p(s_1)}{p(U/s_1)\,p(s_1) + p(U/s_2)p(s_2)}$$

$$\frac{(0.10)(0.8)}{(0.10)(0.8) + (0.75)(0.2)} = \frac{0.08}{0.23} = 0.35$$

إذن $P(S_2 / U) = 0.35$ ، هو احتمال الطلب العالي إذا كانت نتائج دراسة استطلاع السوق سلبية.

ثانيا: حساب $P(S_2 /U)$ ، احتمال الطلب المنخفض إذا كانت نتيجة دراسة السوق سلبية

$$p(s_2/F) = \frac{p(s_2 \cap U)}{p(U)}$$

$$\frac{p(U/s_2)\,p(s_2)}{p(U/s_1)\,p(s_1) + p(U/s_2)p(s_2)}$$

$$\frac{(0.75)(0.2)}{(0.10)(0.8) + (0.75)(0.2)} = \frac{0.15}{0.23} = 0.65$$

إذن $P(S_2 / U) = 0.65$ ، احتمال حالة الطلب المنخفض إذا كانت نتيجة دراسة استطلاع السوق سلبية. باستخدام مصفوفة القرار، يمكن أن نعدل احتمالات حالات الطبيعة الخاصة بالطلب على منتوجات شركة العقارات، و يكون الشكل النهائي لمصفوفة القرار:

s_j / d_i	s_1/U : طلب عالي مع العلم أن التقرير سلبي	s_2/U : طلب منخفض مع العلم أن التقرير سلبي
	$p(s_1/U) = 0.65$	$p(s_2/U) = 0.35$
d_1 : مبنى صغير	14	9
d_2 : مبنى متوسط	20	7
d_3 : مبنى كبير	26	−9

ثالثا: تحديد القرار الأفضل باستخدام معيار القيمة النقدية المتوقعة

$$EV(d_1) = (0.65)(14) + (0.35)(9) = 12.25\ u.m$$

$$EV(d_2) = (0.65)(20) + (0.35)(7) = 15.45\ u.m$$

$$EV(d_3) = (0.65)(26) + (0.35)(-9) = 13.75\ u.m$$

$$d^* \rightarrow max[EV(d_i)] = 15.45 \rightarrow d_2$$

الفصل الخامس

نظرية المنفعة و دورها في اتخاذ القرار

نظرية المنفعة هي إطار لفهم اتخاذ القرارات، خاصة في ظل عدم اليقين، حيث يختار الأفراد الخيار الذي يعظم "المنفعة" (الإشباع أو الفائدة المتوقعة) من خلال تقييم قيم النتائج المحتملة وضربها في احتمالاتها، بهدف تحقيق أقصى قدر من السعادة أو الربح، وتُستخدم هذه النظرية لتحليل سلوك المستهلك، والقرارات المالية والاستثمارية، وتصميم السياسات العامة، وتطبيقها يتطلب تقدير المنفعة الشخصية لكل نتيجة وتوقع احتمالاتها.

1. تعريف المنفعة

تعرف المنفعة على أنها مقياس للقيمة الكلية و الذي يعبر عنها عن طريق مزيج من العوامل : الربح، الخسارة، المخاطرة، و عندما تحتوي عوائد أي قرار على نقاط غير اعتيادية من حيث المخاطرة ، لن يقتنع متخذ القرار بمعيار القيمة النقدية المتوقعة كأساس لاختيار البديل الأمثل و في هذه الحالة يستخدم معيار المنفعة في دعم قراره عند اختيار البديل الأمثل. و لا تحسب المنفعة بمقدار النقود و إنما مدى الرضا الذي تحققه هذه النقود (فكرة المنفعة ذاتية).

2. خطوات ايجاد أفضل بديل باستخدام نظرية المنفعة

لتحديد أفضل بديل نتبع الخطوات التالية:

- **ترتيب عوائد مصفوفة القرار تنازليا:** نرتب العوائد تنازليا و ذلك بترتيبها من أعلى قيمة إلى أدنى قيمة

العوائد (ترتيب تنازلي)
أعلى عائد (r^*)
الأقل منه مباشرة
...
r_{ij}

أصغر عائد r_0

- **تحديد احتمالات المراهنة (اللامبالاة)**

هي الإحتمالات التي يجد عندها متخذ القرار صعوبة في ال×تيار بين الدخول إلى المراهنة أو الإستفادة من المبلغ المضمون. و معنى ذلك متخذ القرار إما يجازف أو يتحفظ أو محايد.

ترتب احتمالات المراهنة في جدول كما يلي:

العوائد (ترتيب تنازلي)	احتمالات المراهنة
أكبر عائد (r^*)	لا ينطبق
الأقل منه مباشرة	…
…	…
r_{ij}	P_{ij}
…	…
أصغر عائد (r_0)	لا ينطبق

- **حساب المنافع المتوقعة للعوائد**

لتحديد العوائد المتوقعة للعوائد نتبع الخطوات التالية:

- يأخذ أسوء بديل أقل قيمة منفعة متوقعة (الصفر مثلا) حيث : $EU_{r0} = 0$
- يأخذ أقصى بديل أعلى قيمة منفعة متوقعة (100 مثلا) حيث: $EU_{r^*} = 100$
- بقية المنافع المتوقعة يحددها متخذ القرار حسب درجة المخاطرة و اتجاهه للمجازفة من عدمه، حيث:

- يخير متخذ القرار بين تحقيق العائد r_{ij} بشكل مؤكد (P_{ij})، و بين المخاطرة أو المراهنة على تحقيق أفضل عائد (r^*) باحتمال p_{ij} ($0<p_{ij}<1$)، مع خطر حدوث أسوء عائد r_0 باحتمال $1 - p_{ij}$.

- فإذا اختار المراهنة، فسيكون p_{ij} هو احتمال المراهنة للعائد r_{ij} ، حيث :

$$EU_{rij} = P_{ij} * EU_{r*} + (1 - p_{ij}) * EUr_0$$

من الصيغة الرياضية، نلاحظ أنها تدل على أن المنفعة من الحصول على r_{ij} (حالة اليقين / التأكد) مساوية تماما للمنفعة من حدوث r_* (أعلى منفعة) باحتمال p_{ij} و حدوث r_0 (أقل منفعة) باحتمال $1 - p_{ij}$.

- أما إذا اختار عدم المراهنة، فنقوم بتحسين قيمة المراهنة إلى أن يقبل متخذ القرار بالمراهنة.

- **<u>تكوين مصفوفة المنافع</u>**

نقوم في هذه الخطوة بتحويل مصفوفة القرار إلى مصفوفة المنافع، وذلك بتعويض قيم r_{ij} بقيم المنافع المتوقعة لها EUr_{ij} ، كما هو موضح في الجدول التالي:

البدائـــل	حالات الطبيعة			
	S_1	S_2	...	S_n
	احتمالات حالات الطبيعة			
	P_1	P_2	...	P_n
a_1	$EU_{r_{11}}$	$EU_{r_{12}}$	...	$EU_{r_{1n}}$
a_2	$EU_{r_{21}}$	$EU_{r_{22}}$	...	$EU_{r_{2n}}$
...	...	...	...	...
a_m	$EU_{r_{m1}}$	$EU_{r_{m2}}$	...	$EU_{r_{mn}}$

حيث EUr_{ij} تمثل المنفعة المتوقعة للعائد r_{ij} في حالة البديل i عند وقوع حالة الطبيعة j .

- **حساب المنفعة المتوقعة للبدائل Expected Utility of Alternatives**

لحساب المنفعة المتوقعة للبدائل نعتمد على الصيغة التالية :

$$EU_{a_i} = \sum_{j=1}^{n} \left(EU_{r_{ij}} \times P_j \right) \qquad i = 1,2,\dots,m$$

حيث: EU_{a_i} المنفعة المتوقعة للبديل a_i.

EU_{a_i} المنفعة المتوقعة للعائد r_{ij}.

P_j احتمال حالة الطبيعة j.

- **اختيار أفضل بديل و اتخاذ القرار**

عند تحديد المنفعة المتوقعة لكل بديل، نختار البديل الذي يحقق أعلى منفعة متوقعة.

تمرين تطبيقي (حالة التكاليف)

قام أحد المستثمرين بإنشاء مصنع جديد مختص في صناعة العطور ذات الجودة العالية، و بعد مرور سنة و عند إعداد الحصيلة السنوية لنشاط المصنع، اكتشف مشكلة متمثلة في سرقة بعض العمال للعطور. و نظرا لعدم قدرة المراقبين اكتشاف السارق، لذلك قام متخذ القرار بشراء جهاز المراقبة.

تبين أن هناك احتمال وجود السرقة هو 0.2 ، و الإحتمال الضعيف هو 0.4 ، متوسط هو 0.3 أما احتمال حجم السرقة كبير هو 0.1 .

إذا كانت تكلفة شراء الجهاز هو 100 مليون وحدة نقدية، و عند تقدير الخسائر الناجمة عن السرقة تبين أن المصنع سيخسر :

- عند المستوى الضعيف 50 مليون و.ن
- عند المستوى المتوسط 105 مليون و.ن
- عند المستوى الكبير 150 مليون و.ن

المطلوب :

1. شكل مصفوفة القرار

2. ما هو أفضل بديل بالإعتماد على القيمة النقدية المتوقعة

3. إذا علمت أنه في حالة استمرار مشكلة السرقة في السنة الموالية لنشاط هذا المصنع، فهناك احتمال اعلان افلاسه و في هذه الحالة سيتجه متخذ القرار نحو الإعتماد على المنافع لتحديد أفضل بديل و ليس على القيمة النقدية. و من أجل اتخاذ القرار في ظل هذه الظروف قدرت احتمالات المراهنة كالتالي:

العوائد r_{ij}	احتمالات المراهنة p_{ij}
0	لا ينطبق
50	0,99
100	0,95
105	0,90
150	لا ينطبق

- احسب المنفعة المتوقعة لكل عائد
- شكل مصفوفة المنافع
- احسب المنفعة المتوقعة لكل بديل
- حدد أفضل بديل باستخدام معيار المنفعة المتوقعة

الحل :

1. تشكيل مصفوفة القرار:

البدائل	حالات الطبيعة			
	S_1 عدم وجود سرقة	S_2 سرقة ضعيفة	S_3 سرقة متوسطة	S_4 سرقة كبيرة
	احتمالات حالات الطبيعة			
	$P_1 = 0,2$	$P_2 = 0,4$	$P_3 = 0,3$	$P_3 = 0,1$
a_1 عدم شراء الجهاز	0	50	105	150
a_2 شراء الجهاز	100	100	100	100

2. معيار القيمة النقدية المتوقعة

$$\mathbf{EMV_1 = (0.0.2) + (50.0.4)+(105.0.3)+(150.0.1) = 66.5}$$

$$\mathbf{EMV_2= (100.0.2)+(100.0.4)+(100.0.3)+(100.0.1) = 100}$$

و منه أفضل بديل هو البديل الأول أي عدم شراء الجهاز.

3.معيار المنفعة

<u>- حساب المنفعة المتوقعة لكل عائد:</u>

المنفعة المتوقعة لأسوء عائد $EU_{r0} = 0$

المنفعة المتوقعة لأفضل عائد $EU_{r^*} = 100$

المنفعة المتوقعة للبديل r_{12} $EUr_{12} = 0.99 * 100 + 0.01 * 0 = 99 = r_{12}$

المنفعة المتوقعة للبديل r_{13} $EUr_{13} = 0.9 . 100 + 0.1 . 0 = 90 = r_{13}$

المنفعة المتوقعة للبديل r_{21} $EUr_{21} = 0.95.100 + 0.05.0 = EUr_{22}+ EUr_{23}+ EUr_{24} =95= r_{21}$

- **<u>تشكيل مصفوفة المنافع</u>**

البدائل	حالات الطبيعة			
	S_1 عدم وجود سرقة	S_2 سرقة ضعيفة	S_3 سرقة متوسطة	S_4 سرقة كبيرة
	احتمالات حالات الطبيعة			
	$P_1 = 0,2$	$P_2 = 0,4$	$P_3 = 0,3$	$P_3 = 0,1$
a_1 عدم شراء الجهاز	100	99	90	0
a_2 شراء الجهاز	95	95	95	95

- **<u>حساب المنفعة المتوقعة لكل بديل:</u>**

$$EU_{a1} = (100.0.2) + (99.0.4) + (90 . 0.3) + (0.0.1) = 86.6$$

$$EU_{a2} = (95 . 0.2) + (95 .0.4) + (95 . 0.3) + (95.0.1) = 95$$

- **<u>أفضل بديل</u>** بالإعتماد على معيار المنفعة المتوقعة هو البديل الثاني أي شراء الجهاز.

3. المنفعة الحدية و دالة المنفعة

1.3 المنفعة الحدية (Marginal Utility)

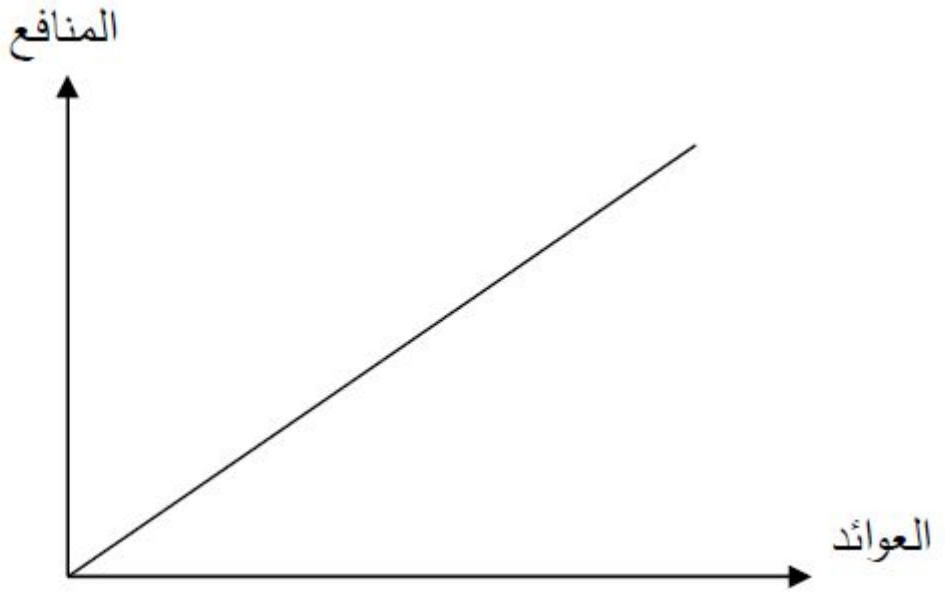
تعرف المنفعة الحدية بأنها تغير منافع العوائد نتيجة لتغير العوائد. و نعتمد الصيغة الرياضية التالية:

$$MU = \frac{\Delta(EU)}{\Delta(r)} = \frac{EU_{r_2} - EU_{r_1}}{r_2 - r_1}$$

2.3 التمثيل البياني لدالة المنفعة

دالة المنفعة عبارة عن خط مستقيم متزايد يعبر عن العلاقة بين القيمة المالية (العوائد) و المنفعة العائدة لتلك القيمة (المنفعة المتوقعة).

الشكل 06 : التمثيل البياني لدالة المنفعة (متخذ القرار محايد)

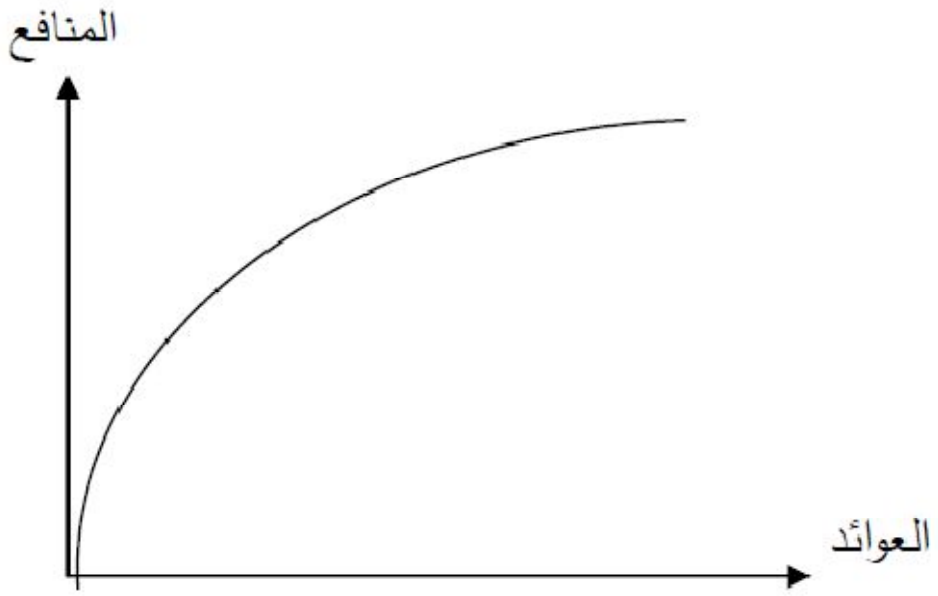


- هذه الحالة تدل على أن متخذ القرار **محايد** (غير مجازف و غير متحفظ) و منفعته الحدية ثابتة، حيث تزيد قيمة المنفعة المتوقعة بنسب ثابتة عند تغير العوائد .

- عندما يكون متخذ القرار **متحفظ** تكون منفعته الحدية متناقصة، حيث تزيد قيمة المنفعة المتوقعة بمعدلات كبيرة عند العوائد الصغيرة، و بمعدلات صغيرة عند العوائد الكبيرة.

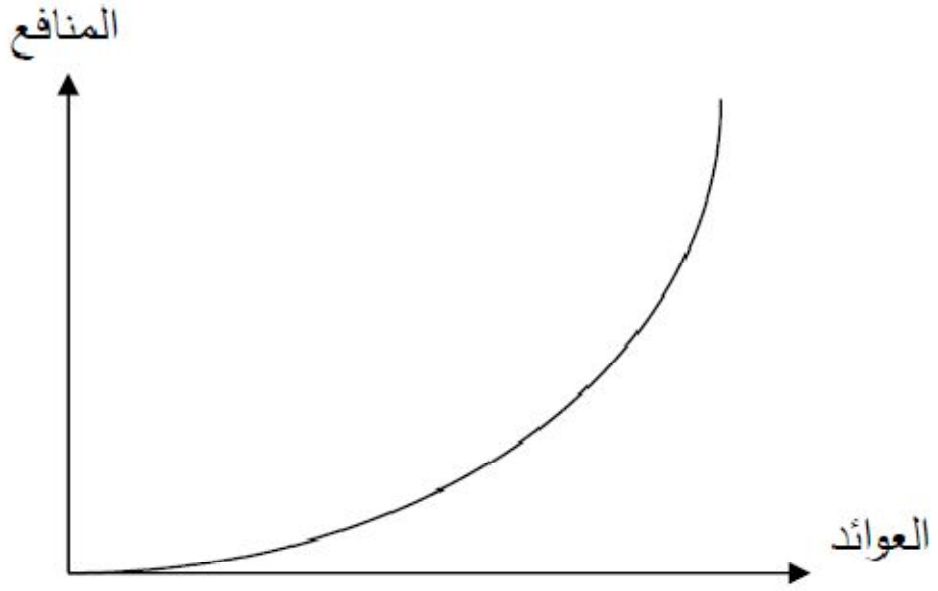
و يكون التمثيل البياني لدالة المنفعة في هذه الحالة من الشكل التالي:

الشكل 07 : التمثيل البياني لدالة المنفعة (متخذ القرار متحفظ)



- عندما يكون متخذ القرار **مجازف**، تكون منفعته الحدية متزايدة، حيث تزيد قيمة المنفعة المتوقعة بنسب صغيرة عند العوائد الصغيرة و بمعدلات كبيرة عند العوائد الكبيرة.

الشكل 08 : : **التمثيل البياني لدالة المنفعة (متخذ القرار مجازف)**



تمرين تطبيقي :

قرر متخذ القرار احدى الشركات توسيع النشاط، من خلال فتح فروع جديدة في نقاط مختلفة. فتوفرت لدى المسير البدائل التالية:

- عدم التوسع في النشاط a_1
- التوسع بإنشاء فرع جديد a_2
- التوسع بإنشاء فرعين a_3

نشاط هذه الشركة مرتبط بحالة المنافسة في السوق، فقد تكون المنافسة قوية (S_1)، متوسطة (S_2)، أو منافسة ضعيفة (S_3).

العوائد المتوقعة من التوسع و الإحتمالات المرتبطة بحالات الطبيعة في مصفوفة القرار التالية (مليون وحدة نقدية)

البدائل	حالات الطبيعة		
	S_1	S_2	S_3
	احتمالات حالات الطبيعة		
	$P_1 = 0,3$	$P_2 = 0,5$	$P_3 = 0,2$
a_1	0	0	0
a_2	15	20	30
a_3	−5	25	50

المطلوب :

1. عين أفضل بديل بالإعتماد على القيمة النقدية المتوقعة (حالة الحياد)
2. (حالة التحفظ)، لو افترضنا أن الشركة تعاني من عجز، و أنه في حالة فشل هذا التوسع فهناك احتمال كبير لإفلاس الشركة، سيتجه متخذ القرار في حالة التحفظ و سيدخل في الحسبان اعتبارات أخرى لاختيار أفضل بديل لتفادي المخاطرة بالخسارة، و التي من شأنها أن تفاقم من حالة العجز. و قدرت احتمالات المراهنة التالية:

العوائد r_{ij} (ترتيب تنازلي)	احتمالات المراهنة p_{ij}
50	لا ينطبق
30	0,99
25	0,95
20	0,9
15	0,85
0	0,8
−5	لا ينطبق

- احسب المنفعة المتوقعة لكل عائد
- شكل مصفوفة المنافع
- احسب المنفعة المتوقعة لكل بديل
- حدد أفضل بديل بالإعتماد على معيار المنفعة المتوقعة
- احسب المنفعة الحدية بين العائدين 20 و 25 ثم بين العائدين 25 و 30 مع الملاحظة.

3. (حالة المجازفة)، لو افترضنا أن الشركة في حالة أرحية، سيتجه متخذ القرار نحو المجازفة. قام المسير بتقدير احتمالات المراهنة التالية:

العوائد r_{ij} (ترتيب تنازلي)	احتمالات المراهنة p_{ij}
50	لا ينطبق
30	0,55
25	0,45
20	0,4
15	0,35
0	0,3
−5	لا ينطبق

- احسب المنفعة المتوقعة لكل عائد
- شكل مصفوفة المنافع
- احسب المنفعة المتوقعة لكل بديل
- حدد أفضل بديل بالإعتماد على معيار المنفعة المتوقعة
- احسب المنفعة الحدية بين العائدين 20 و 25 ثم بين العائدين 25 و 30 مع الملاحظة.
- ارسم التمثيل البياني لدالة المنفعة في حالة الحياد، التحفظ و المجازفة.
- قارن بين معيار القيمة النقدية المتوقعة و معيار المنفعة المتوقعة.

الحل :

1. معيار القيمة النقدية المتوقعة

$$\mathbf{EMV_1 = (0 \ . \ 0.3) + (0.0.5) + (0.0.2) = 0}$$

$$\mathbf{EMV_2 = (15 \ . \ 0.3) + (20 \ . \ 0.5) + (30 \ . \ 0.2) = 20.5}$$

$$\mathbf{EMV_3 = (10 \ . \ 0.3) + (18 \ . \ 0.5) + (45 \ . \ 0.2) = 21}$$

أفضل بديل حسب معيار القيمة النقدية المتوقعة هو a_3 ، أي إنشاء فرعين للشركة.

2. حالة التحفظ

- **<u>حساب المنفعة المتوقعة لكل عائد:</u>**

  - المنفعة المتوقعة لأسوء عائد ($r_0 = r_{31}$) ، $EUr_0 = 0$
  - المنفعة المتوقعة لأفضل عائد ($r_* = r_{33}$)، $EUr_* = 100$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{11} ، $EUr_{11} = 0.85 \ .100 + 0.2 \ . \ 0 = EUr_{12} = EUr_{13} = 80$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{21} ، $EUr_{21} = 0.85 \ .100 + 0.15. \ 0 = 85$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{22}، $EUr_{22} = 0.9 \ .100 + 0.1. \ 0 = 90$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{23}، $EUr_{23} = 0.99 \ .100 + 0.01. \ 0 = 99$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{32}، $EUr_{32} = 0.95 \ .100 + 0.05. \ 0 = 95$

- **تشكيل مصفوفة المنافع:**

البدائل	حالات الطبيعة		
	S_1	S_2	S_3
	احتمالات حالات الطبيعة		
	$P_1 = 0,3$	$P_2 = 0,5$	$P_3 = 0,2$
a_1	80	80	80
a_2	85	90	99
a_3	0	95	100

- **حساب المنفعة المتوقعة لكل بديل :**

EU_{a1} = (80 . 0.3) + (80 . 0.5) + (80 . 0.2) = 80

EU_{a2} = (85 . 0.3) + (90 . 0.5) + (99 . 0.2) = 90.3

EU_{a3} = (00 . 0.3) + (95 . 0.5) + (100 . 0.2) = 67.5

- **أفضل بديل بالإعتماد على معيار المنفعة المتوقعة هو a_2 ، أي إنشاء فرع واحد للشركة.**

- **حساب المنفعة الحدية بين العائدين 20 و 25**

$$MU = \frac{\Delta(EU)}{\Delta(r)} = \frac{95-90}{25-} = 1$$

- **حساب المنفعة الحدية بين العائدين 25 و 30**

$$MU = \frac{\Delta(EU)}{\Delta(r)} = \frac{99-}{30-25} = 0,8$$

نلاحظ أن المنفعة الحدية للمتحفظ متناقصة.

3. حالة المجازفة

- **<u>حساب المنفعة المتوقعة لكل عائد:</u>**

  - المنفعة المتوقعة لأسوء عائد ($r_0 = r_{31}$) ، $EUr_0 = 0$
  - المنفعة المتوقعة لأفضل عائد ($r_* = r_{33}$)، $EUr_* = 100$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{11} ، $EUr_{11} = 0.3 .100 + 0.7 . 0 = EUr_{12} = EUr_{13} = 30$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{21} ، $EUr_{21} = 0.35 .100 + 0.65. 0 = 35$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{22}، $EUr_{22} = 0.4 .100 + 0.6. 0 = 40$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{23}، $EUr_{23} = 0.55 .100 + 0.5. 0 =55$
  - المنفعة المتوقعة للعائد r_{32}، $EUr_{32} = 0.45 .100 + 0.55 . 0 = 45$

- **<u>تشكيل مصفوفة المنافع</u>**

البدائل	حالات الطبيعة		
	S_1	S_2	S_3
	احتمالات حالات الطبيعة		
	$P_1 = 0,3$	$P_2 = 0,5$	$P_3 = 0,2$
a_1	30	30	30
a_2	35	40	55
a_3	0	45	100

- حساب المنفعة المتوقعة لكل بديل

$EU_{a1} = (30 . 0.3) + (30 . 0.5) + (30 . 0.2) = 30$

$EU_{a2} = (35 . 0.3) + (40 . 0.5) + (55 . 0.2) = 41.5$

$EU_{a3} = (00 . 0.3) + (45 . 0.5) + (100 . 0.2) = 42.5$

- أفضل بديل بالإعتماد على معيار المنفعة المتوقعة هو a_3 ، أي إنشاء فرعين للشركة.

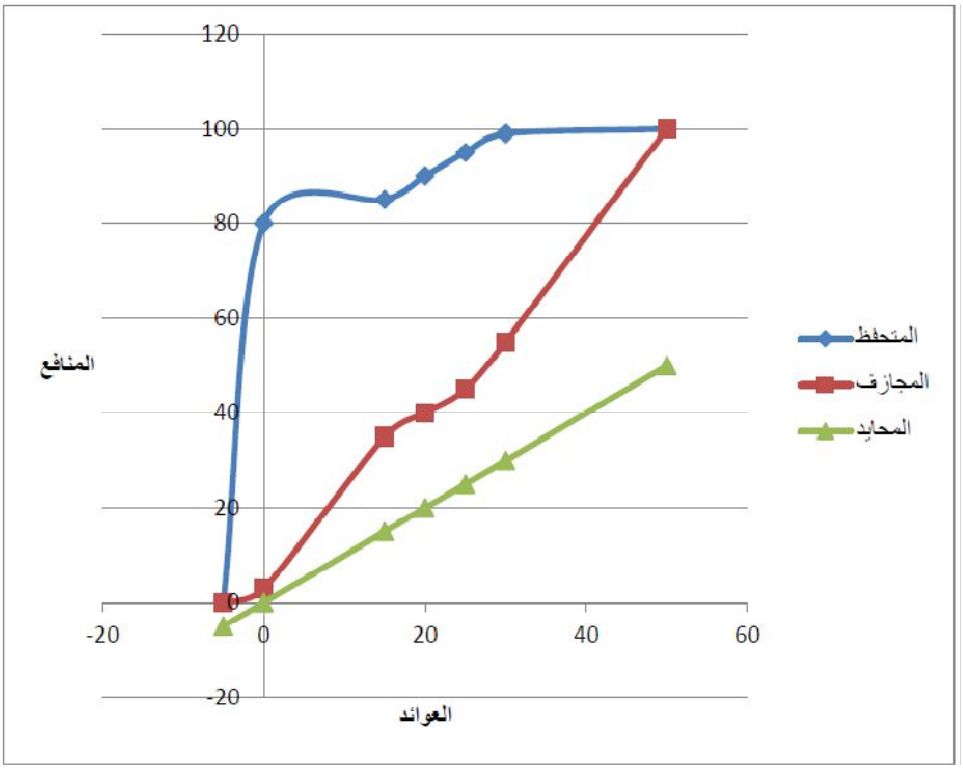
- حساب المنفعة الحدية بين العائدين 20 و 25

$$.MU = \frac{\Delta(EU)}{\Delta(r)} = \frac{45-40}{25-2} = 1$$

- حساب المنفعة الحدية بين العائدين 25 و 30

$$.MU = \frac{\Delta(EU)}{\Delta(r)} = \frac{55-4}{30-2} = 2$$

4. التمثيل البياني لدالة المنفعة



5. المقارنة بين معيار القيمة النقدية المتوقعة و معيار المنفعة

يمكن تلخيص النتائج في الجدول التالي:

البدائل	معيار القيمة النقدية المتوقعة EMV_i	معيار المنفعة المتوقعة EU_{a_i}	
		حالة التحفظ	حالة المجازفة
a_1	0	80	30
a_2	20,5	**90,3***	40,5
a_3	**21***	67 ,5	**42,5***

- نلاحظ أن متخذ القرار في حالة المجازفة، يختار البديل الثالث (إنشاء فرعين) مع أنه يتحمل مجازفة كبيرة (احتمال خسارة 5 مليون وحدة نقدية)
- في حالة التحفظ يتجه نحو اختيار البديل الثاني (إنشاء فرع واحد فقط) لأنه أقل مخاطرة مع أنه يضيع فرصة تحقيق ربح كبير (50 مليون و.ن)

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

- بلحاج فتيحة، الأسس النظرية والعلمية في اتخاذ القرار المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، العدد 7 ، 2016
- بن ختو فريد، مطبوعة تقنيات تسيير المخزون، جامعة ورقلة، 2016
- بوشارب خالد، مطبوعة نظرية القرار، جامعة بومرداس، 2018
- حامد الشمرتي، مؤيد الفضل، الأساليب الإحصائية في اتخاذ القرار ، دار مجدلاوي، عمان، 2005
- حسين بلعجوز، المدخل لنظرية القرار، ديوان المطبوعات الجامعية 09-2010
- حوشين يوسف، محاضرات في مقياس نظرية اتخاذ القرار، جامعة البليدة 2، 2020
- رند عمران مصطفى الأسطل، "بحوث العمليات والأساليب الكمية في صنع القرارات الإدارية"، الطبعة السادسة، جامعة فلسطين، 2016.
- ريتشارد برونسون ترجمة حسن حسني الغباري، سلسلة ملخصات شوم، نظريات ومسائل في بحوث العمليات، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، الطبعة العربية الثانية، مصر، 2004.
- سليمان محمد مرجان، بحوث العمليات، الطبعة الأولى، دار الكتب الوطنية، ليبيا، 2002
- محمد الفاتح المغربي، "الأساليب الكمية في إدارة الأعمال"، دار الجنان، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2017.
- مخوخ رزيقة، مطبوعة نظرية القرار جامعة المسيلة، 2017
- مولاي بوعلام، مطبوعة بحوث العمليات، جامعة البويرة، • 2017
- مؤيد الفضل، المنهج الكمي في إدارة الأعمال، الطبعة الأولى، الو ا رق للنشر، عمان، 2006

❖ زينب بن تركي، الأساليب الكمية في صناعة القرار– أسلوب شجرة القرار–، مجلَّة الواحات للبحوث و الدراسات العدد 6 ، 2009 ،88 –112

المراجع باللغة الأجنبية

- Barthélémy L., Bodard J., Feroldi J. dir. Actions collectives "Bien vieillir" : repères théoriques, méthodologiques et pratiques. Guide d'aide à l'action. Saint-Denis : Inpes, coll. Santé en action, 2014 : P : 108
- Décisions et Processus de décisions, MOULY Management des entreprises, http://mmanagement.e-monsite.com/medias/files/les-decisions-et-parties-prenantes.pdf
- Hamdy A.Taha (2007), « operations research: an introduction », eight edition, Pearson prentice hall, New Jersey, US.
- http://aidebtsnrc.com/decisions-processus/, consulté le 30/09/2017
- http://sabbar.fr/management/les-decisions-et-le-processus-de-decision/
- http://www.arabmn.com/archives/1605, consulté le 15/09/2017
- http://www.huffpostarabi.com/ahmed-abdelfattah-eissa/story_b_16305658.html, consulté le 15/09/2017
- https://fr.slideshare.net/HRSCOPE/leadership-12-outils-incontournables, consulté le 30/09/2017
- https://hrdiscussion.com/hr86082.html, consulté le 16/09/2017
- https://image.slidesharecdn.com/prisededecisionetgouvernancepart2160129080250/95/prise-de-decision-et-gouvernance-ifag-run-part-2-9-638.jpg?cb=1454054618
- Michael D. Rensik (1987), « Choices, an introduction to decision theory », University of Minnesota Press, London, UK,
- Robert Kast, La théorie de la décision – Nouv. éd. – Paris : La Découverte, 2002. – (Repères ; 120) ISBN 2-7071-3769-3, P : 14, 15
- Rosenthal .J (2003), “Statistical Decision Theory, Concepts, Methods and Applications”, Anjali Mazumder.
- https://ar.statisticseasily.com