

الفصل الاول

نبذة مختصرة حول بحوث العمليات

خلال المادة سيتم التعرف على :-

- فكرة و تطور بحوث العمليات.

- عوامل مهدت على انتشار بحوث العمليات.

- الوظائف الرئيسية لبحوث العمليات في ميدان الاعمال.

- المنهج المستخدم في بحوث العمليات.

- تعريف بحوث العمليات.

فكرة و تطور بحوث العمليات:-

ظهرت اثناء الحرب العالمية الثانية، 1941 في بريطانيا عندما إحتاجت القوات البريطانية تطوير الرادار، المدفعية،

الطائرات، السفن الحربية، دعى ذلك الى الاستعانة بالفريق من العلماء والخبراء في مجالات عديدة لدراسة

المشاكل الاستراتيجية والتكتيكية الموجودة.

أما في امريكا USA فظهرت في عام 1951 من قبل عالمي الرياضيات (داتراك) و(كومبانس)، اما في كندا فظهرت

بعام 1955 – 1965.

عوامل مهدت على انتشار بحوث العمليات:-

1- الانتاج الواسع **Mass Production**.

2 – المنافسة.

3 – النقل والتوزيع.

4 – استخدام اجهزة الحاسوب فائقة السرعة.

5 – الاهتمام به من قبل الجامعات:-

- الكليات الفنية/ العسكرية.

- الكليات الهندسية و التكنولوجية.

- اقسام الرياضيات.

- اقسام الاحصاء.

- اقسام بحوث العمليات.

- كليات الادارة و الاقتصاد.

- مراكز البحوث.

6 - مساعدة المدراء في اتخاذ القرارات اكثر رشدا و عقلانية.

7 - رغبة الوصول الى حلول مثلى سواء كانت تعظيم الارباح او تقليل التكاليف.

8 - تطور المنشآت الصغيرة وزيادة المنظمات الصناعية والزراعية والتجارية والادارية والاجتماعية والحيوية الاخرى.

يمكن ان نجمل الوظائف الرئيسية لاساليب بحوث العمليات في ميدان الاعمال كالاتي:-

1 - تسهيل عملية اتخاذ القرار ومساعدة المدراء ولكن ليس إحلال الحلول محلهم.

2 - توفير الحلول لمختلف المشاكل الادارية.

3 - تعتبر اداة فعالة في مجال البحث العلمي في ميادين الاعمال.

4 - تساعد في تخصيص الموارد بشكل فاعل على الاحتياجات الكثيرة.

5 - المساعدة في اختيار الاستراتيجيات المختلفة في الانتاج والتسويق والتمويل.

6 - المساعدة في تخفيض التكاليف في كثير من القرارات الادارية.

7 - يوفر اداة مهمة لدراسة ردود الفعل وتحليل الحساسية للكثير من القرارات المتخذة.

المنهج المستخدم في بحوث العمليات:-

1 - تحليل المشكلة.

2 - بناء النموذج.

3 - التوصل الى الحل.

4 - إختباره.

5 - التعميم.

تعريف بحوث العمليات//

هي نظام استخدام التحليل الكمي لمساعدة الادارة في اتخاذ القرار بالاعتماد على الاساليب الرياضية.

اسئلة خاصة بالفصل:-

س1// مالمقصود بالبحوث العمليات؟

س2// ماهي العوامل التي مهدت الطريق الى انتشار بحوث العمليات؟

س3// ماهي الوظائف الرئيسية لبحوث العمليات في ميدان الاعمال؟

الفصل الثاني مشاكل التخصيص

يواجه متخذ القرار مجموعة من مشاكل التخصيص في الحياة العملية التي تؤثر على تحقيق الارباح للشركات، وأن كفاءة التخصيص هي إحدى معايير الإدارة العليا لما لها من آثار على تحقيق أهداف الشركة بأقل التكاليف. ولهذا تعتبر مشكلة التخصيص حالة خاصة من مشاكل البرمجة الخطية التي تتعلق بتحديد أفضل توزيع كتوزيع المدراء على المشاريع أو الباعة على المناطق الجغرافية المحلية أو العقود على المتعهدين أو الاعمال على الآلات أو تخصيص المحامين على الزبائن وغيرها.

وهناك حالتان في مشكلة التعيين أو التخصيص وهما:-

1- حالة التكاليف.

2- حالة الارباح.

1- حالة التكاليف:-

وتتميز هذه الطريقة بأنها تتكون من عدد من الخطوات المتسلسلة التي تكفل الوصول الى الحل الامثل، وهذه الخطوات لمشاكل التخفيض هي:-

مثال 1//

شركة ترغب في تعيين عدد من العمال لإنجاز عدد من المهمات، فإذا كانت عدد العمال 4 وكانت التكاليف إنجاز هذه المهمة كمايلي في المصفوفة:-

م// إيجاد حل مثالي ومجموع التكاليف لهذا الحل؟

	المهمات				
		1	2	3	4
العمال	A	5	6	2	4
	B	9	5	1	9
	C	1	2	6	1
	D	7	6	15	12

مثال //2

إحدى المنشأة بسدد تعين عدد من العمال للقيام بمهام معينة، فإذا كانت تكاليف القيام بهذه المهام كما في جدول أدناه:-

م// أوجد تعين الامثل ومجموع التكاليف.

	1	2	3	4	54
A	19	16	7	16	14
B	18	5	3	18	18
C	14	12	4	10	3
D	10	4	5	12	16
E	8	6	1	20	12

مثال //3

أدناه جدول التخصيص والتي تتضمن تكاليف أو الوقت المستغرق لتنفيذ، وكانت كمايلي:-

م// إيجاد تخصيص الامثل ومجموع التكاليف لها.

	المكائن				
	A	B	C	D	
الاعمال	1	1	4	6	3
	2	9	7	10	9
	3	4	5	11	7
	4	8	7	8	5

مثال4//

إذا توفر لدينا ثلاثة أجهزة لانجاز ثلاثة وظائف مختلفة وأعطيت لنا معلومات الواردة في الجدول الاتي عن تكاليف إنجاز هذه الوظائف على هذه الأجهزة.
م// استخدام الحل الامثل لتخصيص وتقليل التكاليف.

	الوظائف			
	1	2	3	
الأجهزة	A	19	11	17
	B	13	7	11
	C	11	5	13

2- حالة الأرباح:-

لا تختلف خطوات الحل عندما يكون الهدف تحقيق أقصى عائد (الأرباح) عن خطوات الحل فيما يكون الهدف تقليل التكاليف، إلا عند البدء بالحل، حيث يتم بموجب هذه الهدف طرح كل القيم (العوائد أو الأرباح) في مصفوفة العوائد من أكبر قيمة في المصفوفة كلها فنحصل على مصفوفة تكاليف ومن ثم يتم إتباع نفس الخطوات السابقة التي تم تطبيقها في حالة التكاليف وصولاً إلى الحل الأمثل.

مثال 1//

أوجد الحل المثالي ومجموع الأرباح لهذا الجدول:-

	المهمات				
	1	2	3	4	
العمال	A	6	15	4	5
	B	9	7	6	1
	C	5	11	1	7
	D	14	18	9	10

مثال //2

إحدى الشركات ترغب في تعيين أو تخصيص أو شراء عدد من الآلات للانتاج بعض السلع وأن الأرباح المتوقعة بالدينار من عملية التعيين المشار إليها في الجدول الآتية:-

م // 1 - ايجاد أفضل التعيين. 2- مجموع الأرباح لهذا التعيين.

	1	2	3	4	5	6	7
A	16	17	12	22	18	15	12
B	15	12	17	26	11	12	12
C	14	11	16	30	12	14	18
D	24	19	18	37	22	36	38
E	18	16	13	29	14	13	14
F	11	15	12	28	16	18	10
G	10	14	11	26	19	16	13

مثال //3

مؤسسة تجارية ترغب في تعيين عدد من العمال لانجاز عدد من الوظائف، فإذا كان عدد العمال أربعة وكانت الأرباح الناتجة عن قيام العمال بالوظائف هي كالتالي:-

م // ايجاد الحل الأمثل ومجموع الأرباح.

	الوظائف				
	1	2	3	4	
العمال	A	8	18	8	10
	B	11	10	10	6
	C	7	14	5	12
	D	16	21	13	15

الفصل الثالث التحليل الشبكي

خلال المادة سيتم التعرف على :-

-تعريف شبكات الاعمال.

-تعريف المشروع.

-التعرف على مجالات استخدام شبكات الاعمال.

-تمارين حول شبكات الاعمال.

تعريف شبكات الاعمال //

هي احد الاساليب التي تستخدم في ادارة المشاريع وذلك عن طريق تحديد وقت تنفيذ المشروع وكذلك التكاليف اللازمة لتنفيذ المشروع.

المشروع //

هو مجموعة من الانشطة المتداخلة والتي يجب تنفيذها في تتابع محدد، وبهدف أن يتم انجاز المشروع كاملا.

مجالات استخدام اساليب شبكات الاعمال //

- 1- ابحاث وتطوير منتجات جديدة.
- 2 – بناء المصانع والعمائر وشبكات الطرق.
- 3 – صياغة المعدات الكبيرة والمعقدة.
- 4 – ادارة المشاريع الكبيرة والوحيدة من نوعها.

مثال //1

من إحدى المنشأة تم الحصول على البيانات التالية والتي تتعلق بخطوات الانتاجية داخل المنشأة، وطلب من ادارة التخطيط والمتابعة دراسة البيانات من أجل مايلي:-

1/ رسم الشبكة الخاصة بالمشروع.

2/ حساب اوقات المبكرة ET والمتأخرة LT لكل حدث من الاحداث.

3/ تحديد المسار الحرج مع بيان أطول المسار.

الوقت اللازم بالايام T.I.J	رمز النشاط	حدث النهاية	حدث البداية
3	A	2	1
2	B	4	1
4	C	3	1
5	D	3	4
3	E	6	4
6	F	3	2
2	G	5	2
8	H	5	3
4	I	7	3
7	J	6	3
5	K	7	5
8	L	7	6
6	M	8	7

مثال 2 //

تم الحصول على البيانات التالية من ادارة التخطيط والمتابعة والتي تتعلق بأحد المشاريع الانتاجية, وكانت كما

يلي:-

م// إيجاد المسار الحرج.

الوقت Time	حدث اللاحق/ نهاية	حدث السابق/ بداية	رمز النشاط
3	2	1	A
2	3	2	B
6	4	2	C
5	4	3	D
3	5	3	E
7	5	4	F
3	6	4	J
2	7	6	H
5	7	5	L

مثال 3 //

إذا كانت لديك الجدول التالي:

م //

1 – رسم الشبكة الخاصة بالمشروع.

2 – حساب الاوقات المبكرة والمتأخرة للمشروع.

3 – تحديد المسار الحرج.

الوقت اللازم Time	اتجاه النشاط	النشاط
5	2 – 1	A
7	3 – 1	B
6	4 – 1	C
3	3 – 2	D
7	4 – 3	E
4	5 – 2	F
8	5 – 4	G
12	6 - 5	H

مثال 3 //

في إحدى المنشآت تم الحصول على البيانات التالية التي تتعلق بالاحداث والنشاطات المختلفة للمشروع مع كافة الاوقات اللازمة لذلك.

//م

1 – رسم الشبكة الخاصة بالمشروع.

2 – حساب الاوقات المبكرة والمتأخرة للمشروع.

3 – تحديد المسار الحرج.

رمز الحدث	حدث البداية	حدث النهاية	الوقت اللازم Time
A	1	2	1
B	1	3	2
C	1	4	3
D	2	5	4
E	3	5	6
F	4	5	7
G	3	6	9
H	4	6	1
K	5	6	Zero
L	5	7	10
M	6	8	12
N	7	9	1
O	8	9	2

الفصل الرابع نظرية القرار

تحتل نظرية اتخاذ القرار في الإدارة دورا بارزا في الحياة الاقتصادية المعاصرة نظرا لما تقدمه لرجال الأعمال من مساعدة في اتخاذ قراراتهم بموضوعية. فدرجة التعقيد في الحياة الاقتصادية والحجم الهائل من المعلومات الضرورية لاتخاذ أي قرار جعلت استخدام نظرية اتخاذ القرار ضرورة لا يمكن الاستغناء عنها من أجل التعرف على المعلومات الضرورية وكذلك المتغيرات المهمة للمشكلة التي هي موضوع الحل.

خطوات نظرية القرار

مهما اختلف حجم العمل الذي نرغب القيام به سواء شراء كتاب أم بناء فندق، فإن الخطوات الأساسية لعملية اتخاذ القرار يمكن توضيحها بالمثال التالي:-
تتوقع إحدى الشركات زيادة الطلب على منتجات الشركة في الفترة القادمة وعلى الشركة تقييم البدائل الممكنة لمواجهة هذه الزيادة والحالات التي ترافقها من خلال تطبيق خطوات نظرية القرار.

الخطوة الأولى :- تعريف المشكلة بوضوح:-

عرف مجلس إدارة الشركة المشكلة كمايلي: هل هناك حاجة الى زيادة الطاقة الإنتاجية للشركة عن طريق إنتاج صنف جديد يمتاز بجودة أفضل.

الخطوة الثانية :- تحديد البدائل الممكنة:-

حدد مجلس إدارة الشركة البدائل المتوفرة للشركة من أجل زيادة إنتاجها(البديل هو استراتيجية أو طريقة عمل يمكن اختيارها من قبل متخذ القرار لتحقيق الهدف ويرمز لها بـ a_i بثلاثة بدائل هي:-

1- توسيع المصنع الحالي.

2- بناء مصنع جديد.

3- التعاقد مع مصانع أخرى لتوريد الإنتاج الإضافي المطلوب.

وهناك بديل الرابع هو أن يبقى الحال على ما هو عليه أي الاستمرار على نظام الانتاج القديم. ومن الاخطاء التي يرتكبها متخذ القرار هي إهماله لبعض البدائل الهامة للقرار. فكثير من القرارات تبدو في البداية غير مناسبة أو قليلة الأهمية ولكنها ستتطور لتصبح أفضل بديل في النهاية.

الخطوة الثالثة :- تحديد حالات الطبيعة المتوقعة :-

يطلق على حالات المتوقع حدوثها والتي لا يستطيع متخذ القرار السيطرة عليها اسم حالات الطبيعة (State of Nature) ويرمز لها بـ S_j . وفي مثالنا يمكن تحديد ثلاث حالات للطبيعة الخاصة بالطلب المستقبلي على منتجات الشركة وهي:-

1- طلب عالي (ينتج من قبول عالي للمنتوج).

2- طلب معتدل (ينتج من قبول اعتيادي للمنتوج في ظل المنافسة شديدة).

3- طلب منخفض (ينتج من قبول واطيء للمنتوج).

ومن المشاكل الشائعة في هذه الخطوة هو نسيان بعض حالات الطبيعة المحتملة فالمدراء المتفائلون يهملون أثر وجود الحالات السيئة، بينما يميل المدراء المتشائمون الى التقليل من أهمية الحالات الجيدة. فإذا لم تؤخذ جميع حالات الطبيعة بنظر فإنه لن نستطيع التوصل الى قرار منطقي، وربما تحدث بنتائج غير مرغوب بها.

الخطوة الرابعة :- تحديد المردود المالي :-

يطلق على المخرجات الناتجة عن اتخاذ قرار معين وحدث حالة طبيعة معينة اسم قيمة Worth أو المردود Payoff ويرمز له بالرمز W_{ij} وأسهل طريقة لتقديم هذه القيم هي جدول المردود (Payoff table) أو جدول القرار (Decision table).

		حالات الطبيعة			
		S_1	S_2	S_m
البدائل	a_1	W_{11}	W_{12}	W_{1m}
	a_2	W_{21}	W_{22}	

	a_n	W_{n1}	W_{n2}	W_{nm}

الخطوة الخامسة:- اختيار اي نموذج من نماذج نظرية القرار الرياضية:-

الخطوة السادسة :- تطبيق النموذج واتخاذ القرار.

تصنيف حالات اتخاذ القرار

تعتمد انواع القرارات التي سيتخذها الافراد على كمية المعلومات المتوفرة عن حالات الطبيعة التي يواجهونها. وهناك ثلاث حالات رئيسية يواجهها متخذو القرارات وهي:-

1- اتخاذ القرار في حالة تاكد (Decision Under Certainty).

2- اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Decision Under Uncertainty).

3- اتخاذ القرار في حالة المخاطرة (Decision Under Risk).

1 – اتخاذ القرار في حالة لتأكد التام (Decision Under Certainty):-

يكون متخذ القرار في هذه الحالة على يقين من نتيجة كل بديل من بدائل القرار. ومن الطبيعي ان يختار البديل الذي يعطي افضل مردود. فلو وجد معك 10000 دينار وأمامك بديلين لاستثمار هذا المبلغ، الاول وضعه في مصرف بفائدة 8% والثاني استثمارها بسندات حكومية بفائدة 10% في هذه الحالة من المؤكد أن تكون السندات الحكومية استثمارا أفضل.

2 - اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد (Decision Under Uncertainty):-

هذا النوع من حالات اتخاذ القرار وربما كان أكثرها أهمية لتكرار حدوثها في دنيا الاعمال التجارية. وقد أطلق عليها اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد لان احتمالات حدوث حالات الطبيعة غير معروفة بسبب ان متخذ القرار لا يستطيع تقدير الاحتمالية بثقة أو عندما لا توجد احتمالات على الإطلاق.

في هذه الحالة لا بد من إيجاد وسيلة تساعدنا على تخطي العقبة الناتجة من عدم توفر معلومات كافية تتعلق باحتمالات حدوث حالات الطبيعة. ان الطرق التي تعالج مسألة اتخاذ القرار في هذه الحالة تعتمد على العائد

بشكل مباشر وتأخذ بنظر الاعتبار طبيعة متخذ القرار من حيث إمكانيته على المجازفة من عدمها. أما الطرق التسنر كز عليها في هذه الحالة فهي:-

1- معيار الأفضل (معيار أقصى الأقصى):-

تستطيع بهذه الطريقة إختيار البديل الذي يعطي أعلى مردود، فإننا أولاً نحدد أعلى مردود لكل بديل في حالة الأرباح ومن ثم نختار أعلى قيمة من بين القيم التي تم تحديدها فيكون البديل المقابل لتلك القيمة هو البديل الأمثل وقد يطلق على هذا المعيار اسم معيار التفاؤل Optimistic.

مثال//

المصفوفة الآتية هي مصفوفة أرباح بالدينار والمطلوب تحديد البديل الأمثل بإستخدام معيار أفضل الأفضل.

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Max
a ₁	55	10	20	70	70
a ₂	45	20	12	40	45
a ₃	60	25	9	10	60
a ₄	14	8	10	60	60

2- معيار أفضل الاسوء (معيار أقصى الأدنى):-

في هذا المعيار يسعى متخذ القرار للحصول على أفضل مردود من النتائج المتأكد منها، وهكذا فهو في كل بديل متأكد من أن ما سيحصل عليه لن يكون أقل من أسوأ ناتج. لذلك يتم إختيار أسوء مردود من كل بديل و ثم يتم إختيار أفضل قيمة من بين القيم التي تم إختيارها. وقد يسمى هذا المعيار بمعيار التشاؤم Pessimistic.

مثال//

استخدم جدول الأرباح السابق لتحديد القرار الأمثل وفق معيار أفضل الاسوء Maximin.

3- معيار الواقعية:-

وهو معيار يجمع بين أسوء ناتج في كل بديل وأفضل ناتج، حيث يتم اختيار رقم بين الصفر والواحد فإذا كان متخذ القرار غير متفائل فالرقم المختار كمقابل التفاؤل يكون صفرا وإذا كان متفائلا جدا فيختار الرقم واحد. وان كان أقل من التفاؤل الكامل فيمكنه اختيار أي رقم مثل (0.4 , 0.5 , 0.6) أو أي رقم آخر بين الصفر والواحد للتعبير عن تفاؤله. فإن اختار 0.65 للتعبير عن التفاؤل فباقي الواحد الصحيح أي $(1 - 0.65) = 0.35$ هو مقابل للتشاؤم ويضرب مقابل التفاؤل في افضل ناتج ومقابل التشاؤم في أسوء ناتج وتجمع النتائج لكل بديل. وبعد ذلك نختار البديل الذي يقابل أعلى رقم في حالة الارباح او اقل رقم في حالة التكاليف.

ولتوضيح هذا المعيار نأخذ نفس المثال الذي استخدم في المعيار الاول.

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	الافضل	الاسوء
a ₁	55	10	20	70	70	10
a ₂	45	20	12	40	45	12
a ₃	60	25	9	10	60	9
a ₄	14	8	10	60	60	8

4- معيار لابلاس:-

إذا لم يكن لدينا أية معلومات عن احتمال حدوث حالات الطبيعة فإنه من الافضل افتراض الاحتمالات متساوية. وهكذا لاختيار افضل بديل فإننا نأخذ عادة الوسط الحسابي لمردودات كل بديل ثم نختار البديل الذي يقابل أعلى وسط حسابي في حالة الارباح او أقل وسط حسابي في حالة التكاليف. فإذا أخذنا المثال السابق فإن الوسط الحسابي أي جمع الأرقام وقسمتها على عدد حالات الطبيعة لكل بديل هو الآتي:-

5- معيار الندم:-

وفق هذا المعيار نقوم بتحويل جدول المردود الى جدول الندم حيث أن هذا المعيار ينظر الى الندم الذي يشعر به متخذ القرار بعد اتخاذه للقرار. فإذا لم يتخذ القرار السليم نتيجة لحدوث حالة الطبيعة غير المناسبة فإنه يشعر بالندم بمقدار الفرق بين أعلى ناتج في حالة الطبيعة هذه والنتيجة التي حصل عليها.

	S ₁	S ₂	S ₃
a ₁	10	6	9
a ₂	18	4	3
a ₃	12	14	1

في حالة الطبيعة الاولى نجد أن أعلى رقم هو 18. فلو حدثت حالة الطبيعة الاولى وكان متخذ القرار قد اختار البديل الاول فإنه يندم بمقدار الفرق بين الحالتين (18 – 10) أي يندم بمقدار 8. لنفرض حالة أخرى وهي أن متخذ القرار اختار البديل الثاني، في هذه الحالة لن يكون هناك ندم وان البديل الأفضل يبقى الثاني والعائد المثالي هو 18 لأنه أعلى عائد.

وعموما يمكن استخراج جدول الندم بأخذ الاعمدة عمودا ثم نأخذ الفرق المطلق من طرح العوائد الموجودة في العمود من أكبر العوائد (أصغر العوائد إذا كان جدول المشكلة يمثل التكاليف) الموجودة في نفس العمود.

مثال //

شركة صناعية ترغب في شراء آلة لإنتاج سلعة معينة، فإذا كان لدى الشركة ثلاثة بدائل هي:-

- 1- شراء الآلة صغيرة طاقتها الإنتاجية 100 وحدة اسبوعيا. التكاليف الثابتة سنويا تساوي 10 الاف دينار والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة تساوي 6 دنانير.
- 2- شراء الآلة متوسطة طاقتها الإنتاجية 400 وحدة أسبوعيا. التكاليف الثابتة تساوي 30 الف دينار سنويا والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة تساوي 5.5 دينار.
- 3- شراء الآلة كبيرة طاقتها الإنتاجية 1000 وحدة اسبوعيا. التكاليف الثابتة تساوي 50 الف دينار سنويا والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة تساوي 5 دنانير.

فإذا كانت مستويات الطلب المتوقعة اسبوعيا هي (200 ، 300 ، 450 ، 750 ، 950) وحدة، وكان سعر البيع للوحدة الواحدة في السوق 10 دنانير والوحدة التي لاتباع تقدر بخمسة دنانير.

المطلوب //

أي من البدائل السابقة أفضل وفق المعايير السابقة، إذا علمت أن عدد أسابيع العمل في السنة تساوي 50 أسبوع وان مقابل التفاوض يساوي 0.6.

3-القرار في حالة المخاطرة Decision Under Risk:-

تمتاز هذه الحالة بتعدد حالات الطبيعة التي تواجه عملية اتخاذ القرار، وان متخذ القرار على معرفة مسبقة باحتمالية حدوث أي حالة من حالات الطبيعة. أذ ان الواقع يشير الى ان متخذ القرار غالبا ماتكون لديه فكرة عن درجة توقع كل حالة من حالات الطبيعة، فمثلا بالنسبة للمبيعات واعتمادا على البيانات السابقة تبين ان حجم المبيعات اليومية (لسلعة معينة) هي (23 ، 22 ، 21 ، 20) وان المعمل الذي ينتج هذه المادة قد قام بتسجيل عدد الوحدات التي قام ببيعها في المائة يوم الماضية وكما هو موضح في أناه.

الكمية المباعة	عدد الايام التي بيعت بها هذه الكمية
20	20
21	40
22	30
23	10

وعلى هذا الأساس يمكن تعيين احتمال كل مستوى من البيع (حالة الطبيعة) بقسمة عدد الايام المقابلة لكل حجم مبيعات على مجموع عدد الأيام وكمايلي:-

الاحتمال	الكمية المباعة

وتعرف هذه الاحتمالات بالاحتمالات الاولية او المسبقة والتي يمكن الاستناد اليها في تحديد البديل الامثل. عندما نقوم باتخاذ القرار تحت ظروف المخاطرة علينا أولا تهيئة المعلومات التي تمكننا من تجهيز الاحتمالات الخاصة بكل حالة من حالات الطبيعة ويمكن ان تكون هذه المعلومات من سجلات المنشأة أو من المعاينة أو ربما تعتمد على خبرة وتجربة متخذ القرار.

1- معيار القيمة المتوقعة:-

في هذا المعيار يتم حساب القيمة المتوقعة لكل بديل ومقارنة بعضها ببعضها الآخر لتحديد البديل الافضل ويقصد بالقيمة المتوقعة هنا الوسط الحسابي المرجح وان الوزن في هذه الطريقة هو احتمال حدوث كل حالة من حالات الطبيعة. والقيمة المتوقعة لعائد كل بديل والتي يمكن ان ترمز لها هنا بالرمز $Ea_i(w)$ يمكن الحصول عليها من تطبيق العلاقة الآتية:-

$$Ea_i(w) = \sum_{j=1}^m w_{ij} p(S_j)$$

حيث j يمثل حالة من حالات الطبيعة التي عددها m . وبعد حساب القيمة المتوقعة لجميع البدائل يتم تحديد البديل الافضل والذي يقابل أعلى قيمة عائد متوقع في حالة الارباح وأقل قيمة عائد متوقع في حالة التكاليف.

مثال //

يرغب شخص في استثمار مبلغ قدره (10000) دينار، أما بشراء سندات ادخار وبيع ثابت قدره 8% سنويا، او المساهمة في شركة محدودة. تعتمد أرباح الشركة المحدودة على وضع السوق ومن المتوقع ان تحقق ربحا قدره 25% إذا كانت مبيعات الشركة جيدة أو تحقق ربحا قدره 5% إذا كانت مبيعات الشركة معتدلة، بينما يمكن أن تخسر الشركة بنسبة 10% إذا كانت المبيعات متدنية. من مراجعة الحالات السابقة والتقلبات المحتملة، تمكن شخص من تقدير احتمال متساوي للمبيعات الجيدة إزاء احتمال كون المبيعات معتدلة أو متدنية كما يتوقع أن تحدث كل من المبيعات المعتدلة أو المتدنية بنفس الاحتمال المطلوب.

1- كون جدول المنفعة.

2- حدد البديل الافضل باستخدام معيار القيمة المتوقعة للعائد.

2 – القرار في حالة توفر المعلومات الكاملة:-

ان توفر المعلومات الكاملة لمتخذ القرار عن حالة الطبيعة ستجعله يختار البديل الذي يعطي افضل عائد. وإذا عرفنا ان لكل معلومات إضافية كلفة معينة فعلى متخذ القرار ان يقرر ما يمكن ان توفره تلك المعلومات من دقة في القرار بحيث تزيد من القيمة المتوقعة للعائد المنتظر من قراره بمبلغ أعلى من الكلفة اللازمة للحصول

على تلك المعلومات، من هنا نشأت الحاجة الى طريقة رياضية يمكن أن توصل متخذ القرار لحساب قيمة تلك المعلومات قبل البدء بجمعها وتحليلها.

لمعرفة قيمة تلك المعلومات والتي يرمز لها بالرمز EVPI لابد من حساب مايلي:-

1- القيمة المتوقعة للعائد في ظل المعلومات التامة ويرمز لها EPI ويمكن حساب قيمة EPI كمايلي:-

$$EPI = \sum_{j} m_j P(s_j)$$

حيث ان m_j تمثل أكبر قيمة في العمود j إذا كانت مصفوفة العائد تمثل الارباح وأقل قيمة في العمود j إذا كانت مصفوفة العائد تمثل خسارة.

2- القيمة المتوقعة للعائد في حالة عدم توفر المعلومات التامة (استخدام الاحتمالات الاولية $(P(s_j))$) والتي تقابل القرار الأمثل ويرمز لها بالرمز $(E_{a0} w)$.

وتكون قيمة المعلومات الكاملة (في حالة ان مصفوفة العائد تمثل الارباح).

$$EPVI = EPI - E_{a0} (w)$$

وقيمة المعلومات الكاملة (في حالة ان مصفوفة العائد تمثل خسارة).

مثال //

يرغب فلاح في حفر بئر في مزرعته بكلفة عشرة الاف دينار وقد قدر احتمال وجود الماء من عدمه (0.6) , (0.4) على التوالي، وفي حالة حفر البئر ووجود الماء يحقق ربحا قدره (20000) دينار، وقبل البدء بالحفر فكر في الاستعانة بخبير في علوم الارض لاعطاء معلومات مؤكدة عن وجود الماء من عدمه. فما أقصى مبلغ يمكن دفعه لهذا الخبير ثمنا لخبرته.

مثال //

من جدول الارباح الآتي، حدد البديل الأمثل بأستخدام:-

1- معيار أفضل الأفضل.

2- معيار لابلاس.

	S ₁	S ₂	S ₃
A ₁	35	12	18
A ₂	20	30	10
A ₃	15	39	20
A ₄	27	13	25

مثال //

من جدول الارباح الآتي، حدد البديل الأمثل بأستخدام:-

1- معيار أفضل الاسوء.

2- معيار الندم.

	S ₁	S ₂	S ₃
a ₁	3	8	16
a ₂	6	5	6
a ₃	19	16	10

مثال //

أفرض ان القيم في المثال السابق هي قيم جدول خسارة، أوجد القرار الامثل باستخدام معيار الندم.

مثال //

من جدول الارباح الآتي، حدد قيمة المعلومات الكاملة إذا علمت ان

$$P(S_3) = 0.35 , P(S_2) = 0.4 , P(S_1) = 0.25$$

	S ₁	S ₂	S ₃
a ₁	5	13	16
a ₂	7	10	4
a ₃	12	15	1
a ₄	2	13	8

س4 //

عرض على مصنع لانتاج الاقمشة نموذجان لقماش شتوي (A , B). وقد وجد المصنع ان كلفة الانتاج الاساسية للنموذج (A) تبلغ (20000) دينار وكلفة انتاج المتر الواحد خمس دنانير. أما كلفة الانتاج الاساسية للنموذج (B) تبلغ (15000) دينار، بينما كلفة إنتاج المتر الواحد ستة دنانير. سعر البيع لكلا النموذجين هو عشرة دنانير للمتر الواحد. يتوقع المصنع ان تكون المبيعات بأربع مستويات (2000 ، 4000 ، 8000 ، 1000) متر.

المطلوب //

1- كون جدول العائد (الارباح).

2- تحديد البديل الامثل باستخدام:- أ- معيار افضل الاسوء. ب- معيار الندم.

س5//

من جدول التكاليف الاتي، حدد البديل الامثل باستخدام:-

1- معيار لابلاس.

2- معيار الندم.

	S ₁	S ₂	S ₃
a ₁	5	17	8
a ₂	11	5	14
a ₃	14	2	8

س6//

الجدول الاتي يمثل الربح المتوقع من تحديد سعر البيع لمادة معينة من قبل الشركة مقابل الاسعار المعتمدة من الجهة المنافسة. فالارقام في الجدول محسوبة بملايين الدنانير.

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
a ₁	20	12	7	2
a ₂	10	15	8	12
a ₃	24	18	15	10
a ₄	15	20	24	26

المطلوب//

تحديد البديل الامثل باستخدام:- معيار (افضل الافضل ، افضل الاسوء ، الواقعية اذا كان مقابل التفاؤل 0.6 ، لابلاس ، الندم).

الفصل الخامس

نظرية المباريات

ظهرت نظرية المباريات خلال حرب العالمية الثانية من قبل العالم الفرنسي (بوريل Borel)، تعني المباريات المنافسة بين جهتين أو أكثر كل منهما لديه عدد محدود أو غير محدود من الخيارات والتي تسمى بإستراتيجيات وتهتم نظرية المباريات بالتحليل الرياضي لمواقف الصراع أو التنافس التي تحدث بين جهتين أو أكثر وفقا الى قواعد محددة مسبقا والمواقف التي تسودها روح المنافسة أو الكسب على حساب المقابل وتعتمد هذه النظرية على مبدأ المنافسة والهدف الرئيسي من النظرية المباريات هو تحديد إستراتيجية المثلى لكل متنافس وهناك نوعين من المباريات:-

1- المباريات ذات المجموع الصفري.

2- المباريات ذات المجموع اللاصفري.

وهناك بعض التعاريف لابد من التعرف عليها:-

مصفوفة الدفع // عبارة عن مصفوفة تمثل نتائج المباريات بين اللاعب او اكثر والصفوف تمثل نتائج

المباريات اللاعب الاول والاعمدة تمثل نتائج اللاعب الثاني.

إستراتيجية// أمام كل لاعب مجموعة من الخيارات المفضلة من خلالها يحاول كل لاعب زيادة أرباحه أو

تقليل خسائره وهذه الخيارات تسمى الاستراتيجية.

مثال//

المصفوفة التالية تمثل نتائج المباريات بين اللاعب A , B .

مطلوب// معرفة استراتيجية المثلى لكل لاعب.

Player A	Player B			
	1	2	3	4
1	8	2	9	5
2	6	5	7	18
3	7	3	-4	10

مثال //

أوجد استراتيجية المثلى للاعبين في المصفوفة التالية:-

Player A	Player B		
	1	2	3
1	1	2	3
2	2	3	4
3	5	1	7

مثال //

شركتان متنافستان A , B تقوم كل منهما بعرض منتجاتها في احدى الاسواق الكبيرة مرة كل اسبوع، ويحدث ذلك في بداية الاسبوع إعداد العرض لايمكن تغييره في بقية أيام الاسبوع، لدى الشركة A ثلاث منتجات (1 ، 2 ، 3) يمكن عرضها لمنافسة منتجات الشركة B خلال فترة من الوقت، إن نتائج تأثير الاعلان كالآتي:-

A	B		
	4	5	6
1	Good	Median	Median
2	Median	Good	Bad
3	Bad	Median	Good

فإذا اخذت نتائج الترويج بالنسبة لشركة A بنسبة الآتية:-

رديء يأخذ نقطة 1

متوسط يأخذ نقطة 2

جيد يأخذ نقطة 3

مطلوب// أوجد استراتيجية المثلى لكل متنافس.

مثال //

كانت نتائج المباريات بين اللاعب A واللاعب B كما في المصفوفة التالية:-

مطلوب //

إختيار استراتيجية المثلى للاعبين.

اللاعب	اللاعب B			
		1	2	3
A	1	-8	-4	10
	2	6	-2	4
	3	12	-8	-4