المحور الثاني

عنوان المحاضرة/ تنبؤ الطلب

❖ **أهداف التعلم Learning Objective**

بعد قراءة الفصل سيكون الطالب قادرا على:-

1- تشخيص العناصر الاساسية التي ينطوي عليها الطلب على السلع والخدمات.

2- تحديد الابعاد الزمنية للتنبؤ واهمية ذلك لعملية التنبؤ.

3- تحديد انواع التنبؤ وخطوات اجراءه.

4- تحديد العوامل الاساسية التي تؤثر على عملية التنبؤ.

5- التمييز بين اساليب التنبؤ النوعية والكمية.

6- اعداد تنبؤات باستخدام اساليب السلاسل الزمنية والاساليب السببية.

7- تطبيق اساليب مختلفة لقياس خطأ التنبؤ وتفسير مضامينها.

❖ الموضوعات التي سيتم التركيز عليها في الفصل الدراسي:-

1) تعريف التنبؤ بالطلب.
2) الابعاد الزمنية للتنبؤ بالطلب.
3) انواع التنبؤ.
4) عناصر الطلب.
5) اساليب التنبؤ:-
   1- الاساليب النوعية للتنبؤ.
   2- اساليب تنبؤ الطلب الكمية

المحور الثاني

1- التنبؤ بالطلب:- يعرف على انه محاولة لتقدير حاجة السوق من سلعة أو خدمة معينة أو مزيج من السلع خلال فترة زمنية معينة.

2- الابعاد الزمنية للتنبؤ بالطلب:-

يمكن تصنيف أنواع التنبؤ من حيث الفترة الزمنية التي يغطيها المستقبل الى ثلاث مجموعات:-

a- التنبؤ قصير الامد: ويغطي هذا النوع مدة زمنية لاتزيد عن السنة.

b- التنبؤ متوسط الامد: وتمتد المدة الزمنية للتنبؤ من ثلاثة اشهر الى ثلاثة سنوات.

c- التنبؤ طويل الامد: وتمتد المدة الزمنية هنا لتغطي ثلاث سنوات او اكثر في المستقبل.

3- انواع التنبؤ بالطلب:-

تستخدم المنظمات عادة ثلاثة انواع من التنبؤ لتخطيط العمليات في المستقبل وكما في ادناه:-

a- التنبؤ الاقتصادي.

b- التنبؤ التكنولوجي.

c- التنبؤ بالطلب.

4- عناصر الطلب: يتمكن مدير العمليات من دراسة نمط الطلب على سلعة او خدمة معينة وذلك من خلال البيانات الماضية عن الطلب والتي عادة ما تقدم على شكل سلاسل زمنية. حيث تنطوي على خمسة عناصر:-

a- المتوسط

b- الاتجاه

c- الاثر الموسمي

d- الاثر الدوري

e- الخطأ العشوائي.

5- أساليب التنبؤ:- هنالك نوعان من اساليب التنبؤ. اساليب نوعية واخرى اساليب كمية.

a- أساليب نوعية :Qualitative Models مجموعة من الطرق الموضوعية التي تستخدم للقيام بتنبؤ للطلب عندما لا تتوفر بيانات تاريخية عن الطلب والتي تعتمد علي الأساليب التي تستثمر

الحكمة والتجربة التي تمتلكها الإدارة، فضلا عن مجموعة من العوامل الأخرى والمعلومات التي يمتلكها الأفراد كالحدس والخبرة الشخصية والتوقعات. ومنها الأربعة التالية والمستخدمة في الوقت الحاضر.

b- تقديرات رجال البيع :Sales Force Estimates وتمتاز هذه الطريقة بالدقة لاتصال رجال البيع بسبب اتصالهم الدائم بالزبائن، وانتشار رجال البيع في مناطق جغرافية ليسهل تقسيم الطلب حسب المناطق، وتتيح هذه الطريقة إمكانية تجميع الطلب علي أي مستوي ترغب فيه الشركة. ومن عيوبها احتمال التحيز الشخصي لرجال البيع، وعدم قدرة رجال البيع أحيانا علي التمييز بين رغبات الزبائن Wants Or Wish List وحاجات الزبائن Needs Or Necessary Purchase، واحتمال قيام رجال البيع بتقديم تقديرات منخفضة عن حجم الطلب في المستقبل من أجل الظهور بمظهر جيد أمام الشركة عند تجاوز مبيعاتهم الفعلية للتقديرات اخسس التي قدموها سابقا.

c- أسلوب لجنة الخبراءPanel Of Experts Methods ، ويستخدم هذا الأسلوب أحيانا لتعديل التنبؤات التي أجريت في مواجهة ظروف استثنائية كترويج منتجات جديدة أو وقوع حدث عالمي يزعزع التنبؤات التي أجرتها الشركة، وعيوبها ارتفاع التكلفة المقترنة بالتنبؤ واحتمال المبالغة أو الاستهانة بتقدير الطلب بسبب تباين الخبرات التي يمتلكها الخبراء.

d- بحوث التسويق :Market Search مدخلا نظاميا لصياغة واختبار فرضيات عن السوق، وتكون في المدي القصير والمتوسط والطويل وكن دقتها في المدي القصير، وتتطلب القيام بالخطوات التالية:

e- تصميم استبانة لجمع البيانات اللازمة

f- تقرير الكيفية الت ستدار بموجبها الاستبانة

g- اختيار عينة ممثلة لمجتمع البحث

h- تحليل نتائج الاستبانة

المحور الثاني

i- طريقة دلفي :The Delphi Method عملية الحصول علي اتفاق بين مجموعة من الخبراء حول تنبؤ إحدى الحوادث Events في المستقبل مع المحافظة علي سرية هوية كل عضو من أعضاء المجموعة، واجراء هذه الطريقة تتطلب ثلاثة أنواع من المشاركين:

1- متخذو قرار التنبؤ وعددهم من 5- 10

2- مساعدو متخذي قرار التنبؤ الذين يعدون سلسلة الاستبيانات وتوزيعها علي أعضاء اللجنة السرية وجمع النتائج وتلخيصها وتقديمها لمتخذي القرار.

3- الخبراء، وهم الأفراد لذين يتسلمون الاستبانة ويجيبون عليها وتعد اجاباتهم مدخلات لمتخذي القرار تمهيدا إجراء التنبؤ .

4- اساليب تنبؤ الطلب الكمية

5- تحليل السلاسل الزمنية Time Series Analysis

وتمثل السلسلة مجموعة من المشاهدات مرتبة زمنيا حسب تسلسل وقوعها، وأن السلسلة الزمنية ربما تنطوي علي واحد أو أكثر من العناصر التالية: المتوسط، الاتجاه، الأثر الموسمي،، الأثر الدوري، والعوامل العشوائية، وربما الارتباط الذاتي أيضا. ويهدف تحليل السلاسل الزمنية الي تحديد وعزل كل وحد من العناصر السابقة. وعلي هذا الأساس فإن التنبؤ لمدة معينة يعبر عنه كدالة للعوامل السابقة، وكالتالي:

Y= T X C X S X S X R.....

حيث أن:

Y= التنبؤ لفترة مقبلة، T= الاتجاه، C= الأثر الدوري، S = الأثر الموسمي، R= المتغيرات العشوائية.

ومن الناحية العملية فإنه يمكن حساب الاتجاه والمتوسط والعوامل الموسمية بسهولة، أما تحديد قيمة الأثر الدوري فهي عملية صعبة، فضلا عن كونها لا تظهر في المدي القريب والمتوسط للتنبؤ.

أسلوب المتوسطات المتحركة Simple Moving Average Method

وهو من إحدى الطرائق المستخدمة في تحديد الاتجاه في السلسلة، ويعد أيضا من الأساليب الكمية المستخدمة في التنبؤ بالطلب علي المنتجات.

وبموجب هذا الأسلوب فإن التنبؤ بالطلب لفترة مقبلة يساوي مجموع الطلب لعدد معين من الفترات الماضية مقسوما علي تلك الفترات. تفترض هذه الطريقة أن الطلب مستق نوعا ما وأنه لا ينطوي علي عوامل موسمية.

المحور الثاني

ومن مزايا هذه الطريقة أنها سهلة الفهم والتطبيق ولا تطلب بيانات كثيرة عن الماضي.
ومن عيوب هذا الأسلوب أن نتائج التنبؤ تعتمد علي طول المتوسط، لذلك ينبغي اختيار فترة زمنية مناسبة لحساب التنبؤ. وكلما طالت فترة المتوسط كلما ساعد ذلك علي إزالة أثر العوامل العشوائية.
ومن عيوب هذا الأسلوب أيضا أنه يتطلب الاحتفاظ بجميع البيانات عن الماضي مما يؤدي إلي ارتفاع تكاليف حفظ واسترجاع البيانات سواء يدويا أم بالحاسوب، بالإضافة الي أن هذا الأسلوب يعطي نفس الوزن أو الأهمية لجميع البيانات التي تدخل في حساب التنبؤ. والوزن أو الأهمية هنا بواقع واحد مقسوما علي طول الفترة الزمنية.
ولعلاج هذه المشكلة فإنه بالإمكان تغيير الأوزان النسبية أو أهمية كل مشاهدة حسب ما تمليه الخبرة الشخصية عن الطلب في الماضي علي أن يكون مجموع الأوزان مساويا للواحد الصحيح. فمثلا إذا أعطيت أوزان عالية للمشاهدات القريبة جدا للمستقبل فذلك يعني أن تنبؤ الطلب يتأثر بشكل مباشر بما حدث في الماضي القريب. ويتم احتسابه حسب القاعدة الاتية:-

1- $MA_t=\sum_{k=1}^{n} Dt - \frac{k}{N}$ اذ ان:-

MA_t= المتوسط المتحرك للفترة المقبلة t

n= مجموع الفقرات.

K= مؤشر الفقرات (K= 1,2,3،.....R)

N= طول المتوسط (t > N)

D_{t-k}= الطلب الحقيقي للفترة t-k

2- المتوسط المتحرك الموزون

يعطي هذا الاسلوب نفس الوزن او الاهمية لجميع البيانات التي تدخل في حساب التنبؤ. والوزن او الاهمية هو **واحد مقسوما على طول الفترة الزمنية**. ويحسب المتوسط المتحرك الموزون بالقاعدة الاتية:-

$$WMAt=\sum(W_k)(D_k)/ \sum W_k$$

اذ ان:

WMAt= المتوسط المتحرك الموزون للفترة = t

W_k= الوزن النسبي للفترة K

D_k= الطلب الحقيقي للفترة k

3- اسلوب التسريح الاسي البسيط

ان اسلوب التسريح الاسي البسيط هو نوع من المتوسطات المتحركة ويستخدم بكثرة في تنبؤ الطلب على منتجات والخزين ويطبق بكفاءة عالية باستخدام الحاسوب. وذلك لقلة البيانات الماضية التي يتطلبها هذا الاسلوب. وتكتب القاعدة لهذا الاسلوب كما ياتي:

اذ ان $F_t=F_{t-1}+\alpha(A_{T-1}-F_{t-1})$

F_t= التنبؤ للفترة t

F_{t-1}= التنبؤللفترة الماضية.

α = ثابت التسريح الاسي.

A_{T-1}= الطلب الحقيقي لفترة ماضية.

لاحتساب قيمة α $\alpha=2/N+1$

حيث ان N= عدد الفترات التي سنجري لها التنبؤ.

الانحدار الخطي Linear Regression

تفترض هذه الطريقة أن الطلب يحدث بسبب واحد أو أكثر من المتغيرات، ويطلق علي الطلب تسمية المتغير التابع Dependent Variable أما العامل أو العوامل التي تسبب الطلب فتطلق عليها تسمية العوامل المستقلة Independent Variables، وتستخدم المعادلة التالية لوصف العلاقة بين متغيرين أحدهما مستقل والآخر تابع:

$Y=a+b\,X$

أما الثابتان a و b فيحسبان بطريقة المربعات الصغرى Least Squares Method، وذلك كما يلي:

$$b=\frac{\sum XY-n\,\bar{X}\,\bar{Y}}{\sum X^2-n\bar{X}^{\ 2}}$$

$a=\bar{Y}-b\,\bar{X}$

المحور الثاني

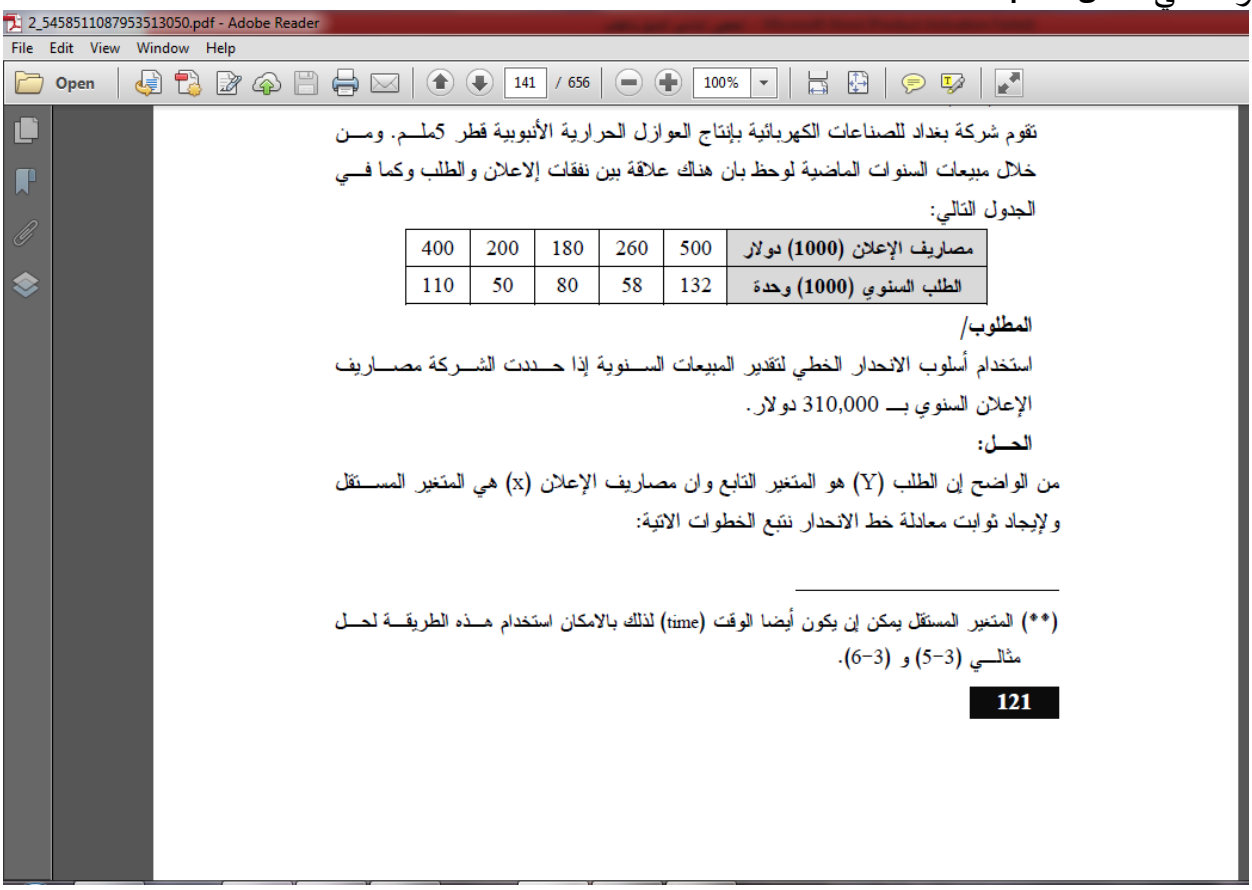
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$$

- يطلق علي a ثابت الانحدار، وقيمته تعني قيمة المتغير التابع عندما تكون قيمة المتغير المستقل صفرا. وهي تمثل نقطة تقاطع خط الانحدار مع المحور الرأسي (الذي يمثل المتغير التابع).

- يطلق علي b ميل خط الانحدار، وقيمته تعني قيمة التغير في المتغير التابع عندما يتغير المتغير المستقل بواقع الوحدة.

وكما في المثال ادناه:-


2_5458511087953513050.pdf - Adobe Reader

File Edit View Window Help

Open 141 / 656 100%

تقوم شركة بغداد للصناعات الكهربائية بإنتاج العوازل الحرارية الأنبوبية قطر 5ملم. ومن خلال مبيعات السنوات الماضية لوحظ بان هناك علاقة بين نفقات الإعلان والطلب وكما في الجدول التالي:

مصاريف الإعلان (1000) دولار	500	260	180	200	400
الطلب السنوي (1000) وحدة	132	58	80	50	110

المطلوب/

استخدام أسلوب الانحدار الخطي لتقدير المبيعات السنوية إذا حددت الشركة مصاريف الإعلان السنوي بـ 310,000 دولار.

الحل:

من الواضح إن الطلب (Y) هو المتغير التابع وان مصاريف الإعلان (x) هي المتغير المستقل ولإيجاد ثوابت معادلة خط الانحدار نتبع الخطوات الاتية:

(**) المتغير المستقل يمكن إن يكون أيضا الوقت (time) لذلك بالامكان استخدام هذه الطريقة لحل مثالي (3-5) و (3-6).

121

المحور الثاني

2_5458511087953513050.pdf - Adobe Reader
File Edit View Window Help
Open 142 / 656 100%

1. تمهيداً لحساب قيمة الثابتين b و a فإننا نقوم باجراء التحليل المبين في الجدول الاتي:

Y^2	X^2	XY	الطلب (Y)	نفقات الإعلان (1000) X
17,424	250,000	66,000	132	500
3,364	67,600	15,080	58	260
6,400	32,400	14,400	80	180
2,500	40,000	10,000	50	200
12,100	160,000	44,000	110	400
41,788	550,000	**149,480**	430	المجموع 1,540

$$\overline{X} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{1540}{5} = 308$$

$$\overline{Y} = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{430}{5} = 86$$

2. نحسب قيمة الثوابت b و a وذلك باستخدام معادلتي (3-21) و (3-22) كالآتي:

$$b = \frac{\Sigma xy - n\overline{x}\,\overline{y}}{\Sigma x^2 - n\overline{x}^2}$$

$$= \frac{149480 - (5)(308)(86)}{550000 - (5)(308)^2} = \frac{17040}{75680} = 0.23$$

$$a = 86 - (0.23)(308)$$
$$= 15.16$$

وعليه فان معادلة خط الانحدار التي تصف العلاقة بين مصاريف الاعلان والطلب هي:

2_5458511087953513050.pdf - Adobe Reader
File Edit View Window Help
Open 142 / 656 100%

وعليه فان معادلة خط الانحدار التي تصف العلاقة بين مصاريف الاعلان والطلب هي:

$$Y = 15.16 + 0.23X$$

1. بما إن الشركة قد خصصت 310,000 دولار كنفقات للإعلان فان المبيعات المتوقعة تحسب كالآتي:

$$y_{310} = 15.16 + (0.23)(310)$$
$$= 86.46$$

أو 86,460 وحدة (لان المبيعات بالالوف).

المحور الثاني

مثال(2)

البيانات الاتية تبين الطلب الذي تحقق على المصابيح الكهربائية لشركة النور للاشهر كانون الثاني الى كانون الاول لعام 2009. والمطلوب اجراء تنبؤ للاشهر 5-12 باستخدام متوسط متحرك طوله 4 اشهر.

الحل:-

بما ان المتوسط المتحرك (4) فترات، فان التنبؤات التي نحصل عليها تبدأ اعتبارا من الشهر الخامس وكما يلي:- $MA_5= D_4+D_3+D_2+D_1/4$

= 40+32+30+25/ 4= 127/4=31.75

ملاحظة: ارقام التنبؤات في الجدول ادناه **تقريبية**.

الشهر	الطلب (1000)	متوسط متحرك طوله 4 فترات
1	25	ــــــــــــ
2	30	ــــــــــــ
3	32	ــــــــــــ
4	40	ــــــــــــ
5	32	(40+32+30+25)/4= 32

المحور الثاني

6	38	(48+40+32+30)/4= 38
7	45	(58+48+40+32)/4= 45
8	53	(65+58+48+40)/4= 53
9	62	(75+65+58+48)/4= 62
10	67	(70+75+65+58)/4= 67
11	64	(45+70+75+65)/4= 64
12	58	(40+45+75+75)/4= 58

مثال(2):- با ستخدام البيانات الطلب المبينة في مثال (1) لاجراء تنبؤ للطلب للاشهر 5-12 نستخدم الاوزان التالية:-

ألاوزان	تطبيق الوزن
4	الشهر السابق
3	قبل شهرين
2	قبل ثلاثة اشهر
1	قبل اربعة اشهر

10	مجموع الاوزان

ملاحظة:-

- يقصد بالشهر السابق بالشهر الاول قبل شهر التنبؤ (اي شهر 4 قبل شهر 5)
- الاوزان تنسب حسب الاشهر.
- قد يكون اقل وزن للشهر السابق او بالعكس.

الحل:-

نطبق القاعدة الاتية والخاصة ب المتوسط المتحرك الموزون

$$WMAt=\sum(W_k)(D_k)/\sum W_k$$

$$WMA_5=(4x40)+(3x32)+(2x30)+(1x25)/10 =$$

$$34 =$$

$$WMA_6=(4x48)+(3x40)+(2x32)+(1x30)/10 =$$

$$41 =$$

وهكذا لبقية الاشهر.

الشهر	الطلب (1000)	الوزن	المتوسط الموزون
1	25	1	_____
2	30	2	_____
3	32	3	_____

المحور الثاني

4	40	4	ــــــــــــــ
5	48	34	(4x40)+3x32)+2x30)+1x25)/10= 34
6	58	41	
7	65	49	
8	75	57	
9	70	66	
10	45	69	
11	40	61	
12	35	51	

مثال (3)

البيانات التالية تبين الطلب الشهري على احد انواع الاسمدة الكيمياوية، التي تنتجها شركة المشراق، حسب وقوعها في عام 2009

الاشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

المحور الثاني

الطلب (طن)	117	111	118	134	122	103	118	121	119	113	122	109

علما ان تنبؤ الطلب للشهر الاول قد بلغ 135 طن فما هم تنبؤ الطلب للاشهر التالية باستخدام ثابت تسريح اسي α مقداره 0.20 ؟

الحل:-

بتطبيق القاعدة $F_t=F_{t-1}+\alpha(A_{T-1}-F_{t-1})$ **يمكن الحصول على النتائج وكما يلي:-**

$$F_2=F_{t-1}+\alpha(A_{T-1}-F_{t-1})$$

$$= 135 + 0.20\ (117- 135)$$

$$= 135 + (-3.6)$$

$$=131.4 = 131$$

$$F_3=F_{t-1}+\alpha(A_{T-1}-F_{t-1})$$

$$= 135 + 0.20\ (117- 131)$$

$$= 135 + (-2.8)= 132$$

$$=131.4 = 131$$

وهكذا لبقية الاشهر.

الشهر	الطلب A_t(طن)	تنبؤ الطلب للفترة $F_t=F_{t-1}+\alpha(A_{T-1}-F_{t-1}))t$
1	117	135
2	111	131

المحور الثاني

3	118	127
4	134	125
5	122	126
6	103	126
7	118	121
8	121	120
9	119	120
10	113	120
11	122	119
12	109	120

*ملاحظة: الارقام في الجدول اعلاه تقريبية.

المصدر:- النجار، صباح مجيد، و محسن، عبد الكريم، ادارة الانتاج والعمليات، ط4، الذاكرة للنشر والتوزيع، بغداد، 2012.