بعض طرق التنبؤ الكمية:

أ- نموذج الانحدار الخطي:

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:

$$\hat{y}_i = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X$$

اما الثابتان $\hat{B}_0$ و $\hat{B}_1$ فيحسبان بطريقة المربعات الصغرى Least Squares Method فاذا فرضنا ان X يمثل الزمن تصبح معادلة التقدير بالشكل التالي:

$$\hat{y}_i = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 t$$

مثال / اذا علمت ان اعداد الطلبة بآلاف لأحدى الكليات للسنوات (2015-2019) كما مبين بالجدول التالي:

السنوات	2015	2016	2017	2018	2019
اعداد الطلبة y	2	3	5	7	8

تنبؤ بأعداد الطلبة لسنة 2020 باستخدام اسلوب الانحدار الخطي.

الحل/

ان معادلة التنبؤ هي: $\hat{y}_i = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 t$ لذا لا بد ان نحسب :

$$\hat{B}_1 = \frac{n\sum ty - \sum t \sum y}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$\hat{B}_0 = \bar{y} - \hat{B}_1 \bar{t}$$

السنوات	t	y	t * y	t^2
2015	1	2	2	1
2016	2	3	6	4
2017	3	5	15	9
2018	4	7	28	16
2019	5	8	40	25

المجموع	15	25	91	55

$$n=5 \quad , \sum t = 15 \ , \ \sum y = 25 \ , \ \sum ty = 91 \ , \ \sum t^2 = 55$$

$$\hat{B}_1 = \frac{n\sum ty - \sum t \sum y}{n\sum t^2 - (\sum t)^2} = \frac{(5)(91) - (15)(25)}{(5)(55) - (15)^2} = \frac{455 - 375}{275 - 225} = \frac{80}{50} = 1.6$$

$$\overline{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{25}{5} = 5 \qquad , \qquad \bar{t} = \frac{\sum t}{n} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\hat{B}_0 = \bar{y} - \hat{B}_1 \bar{t} = 5 - (1.6)(3) = 5 - 4.8 = 0.2$$

اذا نموذج التنبؤ هو : $\hat{y}_i = 0.2 + 1.6\,t$

لكي نتنبؤ عن سنة 2020 نعوض بما يساويها من الزمن عند t=6

$$\hat{y}_i = 0.2 + (1.6) * (6) = 0.2 + 9.6 = 9.8$$

ب- المتوسط الحسابي البسيط simple average

يتم حساب الوسط الحسابي للمتغير المدروس (الظاهرة) لفترات زمنية سابقة، ثم يستخدم هذا المتوسط للتنبؤ بالفترة الزمنية اللاحقة وهو من أبسط الطرق الإحصائية ويحسب كالتالي:

المتوسط الحسابي البسيط = مجموع الظاهرة للفترات السابقة\عدد الفترات المستخدمة

$$\overline{y} = \frac{\sum_{t=1}^{n} y_t}{n}$$

ج - المتوسط المتحرك البسيط simple moving average

يعتبر من أبسط الأساليب الكمية المستخدمة في التنبؤ ، وتستخدم هذه الطريقة في الظواهر التي تتميز بالتقلبات الحادة ويعرف المتوسط المتحرك البسيط بأنه : المتوسط الذي يتم تعديله بشكل مستمر مع مرور الفترات الزمنية عن طريق تغيير القيم التي يحسب على أساسها.

ويحسب كالتالي:

المتوسط المتحرك البسيط = مجموع الظاهرة في الفترات الماضية ولغاية فترة\ عدد الفترات التي استخدمت

$$M_t = \frac{\sum_{m=1}^{k} y_{t-m}}{k} \qquad , t = k+1, k+2, \dots, n$$

ومن مزايا هذه الطريقة أنها سهلة الفهم والتطبيق ولا تطلب بيانات كثيرة عن الماضي.

إلا أنه ورغم بساطة هذه التقنية فهي لا تخلو من بعض النقائص نذكر منها:

أ- تستخدم هذه التقنية للتنبؤ بفترة زمنية واحدة ، لأن التنبؤ بفترة زمنية موالية يتطلب توفر المشاهدات الفعلية الأخيرة.
ب-تستعمل هذه التقنية في السلاسل الزمنية المستقرة.

ج- 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.

د- 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.

مثال (1):

البيانات الآتية تبين الطلب الذي تحقق على المصابيح الكهربائية لشركة النور لعام 2000 والمطلوب إجراء تنبؤ للأشهر 5-12 باستخدام متوسط متحرك طوله 4 أشهر.

الشهر	الطلب	متوسط متحرك طوله 4 فترات
1	25	-
2	30	-
3	32	-
4	40	-
5	48	32 = 4÷(25+30+32+40)
6	58	38 = 4÷(30+32+40+48)
7	65	45 = 4÷(32+40+48+58)

8	75	(65+58+48+40)÷4 = 53
9	70	(75+65+58+48)÷4 = 62
10	45	(70+75+65+58)÷4 = 67
11	40	(45+70+75+65)÷4 = 64
12	35	(40+45+70+75)÷4 = 58

وهكذا ، فكلما تتقدم فترة واحدة يجري إسقاط فترة واحدة من الماضي ولهذا السبب تطلق تسمية المتوسطات المتحركة على هذا الأسلوب.

تمرين/ من البيانات التالية اوجد حجم الطلب المتوقع لشهر تشرين الثاني للسنة 2016

باستخدام متوسط متحرك طوله 4 أشهر.

الشهر	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول
الطلب الفعلي	10000	10500	11500	12000	14000