مثال (2): باستخدام بيانات الطلب في المثال (1) المطلوب اجراء تنبؤ للطلب للأشهر 5-12 باستخدام الاوزان التالية:

تطبيق الوزن	الشهر السابق	قبل شهرين	قبل ثلاثة اشهر	قبل اربعة اشهر	مجموع الاوزان
الأوزان	4	3	2	1	10

وبموجب هذه الطريقة فان التنبؤ للشهر الخامس يحسب كالاتي:

$$WMA_5 = \frac{(4*40)+(3*32)+(2*30)+(1*25)}{10} = 34$$

3. اسلوب التسريح الأسي البسيط: وهو نوع من المتوسطات المتحركة ويستخدم بكثرة في تنبؤ الطلب على المنتجات والخزين, وتكتب القاعدة لهذا الاسلوب كما ياتي:

$$F_t = F_{t-1} + a\,(A_{t-1} - F_{t-1})$$

حيث أن:

F_t = التنبؤ للفترة t.

F_{t-1} = التنبؤ للفترة الماضية.

A_{t-1} = الطلب الحقيقي للفترة الماضية.

a = ثابت التسريح الاسي.

وبالامكان زيادة قيمة (a) لتعطي أهمية اكبر لبيانات الطلب الحديثة او تخفيض قيمة (a) لتعطي أهمية اقل للبيانات الماضية, ويمتاز هذا الاسلوب بقلة البيانات التي يجب الاحتفاظ بها عن الماضي, وهذا لايعني بان بيانات الطلب في الماضي لاتؤخذ بنظر الاعتبار بل انها تدخل في حساب التنبؤ ولكن اهمية تلك البيانات تتلاشى كلما امتدت الى الماضي اكثر واكثر, ومن عيوب هذا الاسلوب هو ان نتائج التنبؤ تعتمد بالدرجة الاولى على قدرتنا على اختيار القيمة المناسبة لثابت التسريح الاسي (a), بلاضافة الى ذلك فان هذا الاسلوب لا يواكب الاثار الموسمية التي تطرأ على الطلب في اوانها وانما يتطلب وقتا طويلا نسبيا.

مثال: نفترض ان تنبؤ الطلب لأحد المنتجات في الشهر الثامن بلغ (150) وحدة وان الطلب الحقيقي لذلك الشهر قد بلغ (170) وحدة فان تنبؤ الطلب للشهر التاسع باستخدام تسريح أسي مقداره (0.10) هو:

$$F_9 = F_8 + a\,(A_8 - F_8)$$
$$= 150+0.10(170-150)$$

وحدة 152 =

4. أسلوب التسريح الاسي المعدل بالاتجاه: تقوم هذه الطريقة بادخال اثر الاتجاه عند تقدير حجم الطلب ويتكون الطلب بهذه الطريقة من عنصرين: الاول هو التنبؤ بطريقة التسريح الاسي والثاني هو الاتجاه بمعنى التنبؤ المعدل= التنبؤ بطريقة التسريح الاسي البسيط + الاتجاه.

ويحسب الاتجاه بالقاعدة التالية: $T_t=T_{t-1}+ \beta (F_t-F_{t-1})$

حيث ان:

T_t = الاتجاه للفترة t. T_{t-1} = الاتجاه للفترة الماضية.

F_t = تنبؤ الطلب للفترة t. F_{t-1}= تنبؤ الطلب للفترة الماضية.

β= ثابت تسريح الاتجاه (قيمة تتراوح بين 0-1).

يظهر من القاعدة اعلاه ان الاتجاه يعتمد على نفس المنطق الذي اعتمد في حساب التنبؤ بطريقة التسريح الاسي البسيط, فالاتجاه لفترة معينة يتكون من الاتجاه للفترة السابقة مضافا اليه الفرق بين التنبؤ للفترة الحالية مطروحا منه التنبؤ للفترة الماضية معدلا بثابت تسريح الاتجاه, ويستخدم ثابت تسريح الاتجاه في تقدير شدة الاختلاف بين التنبؤين اما قيمة هذا الثابت فانها تتراوح بين (0-1) ويتم اختيار القيمة المناسبة لهذا الثابت على اساس الخبرة الشخصية والتجارب.

مثال: افترض ان الطلب على أحد المنتجات خلال الشهر السادس من عام 2019 بلغ (1000) وحدة وان تنبؤ الطلب لذلك الشهر بلغ (800) وحدة, فما هو تنبؤ الطلب المعدل باستخدام ثابت تسريح اسي مقداره (20%) وثابت تسريح اتجاه مقداره (30%) مع العلم ان الاتجاه للشهر السادس كان (10)؟؟؟

الحل: 1.حساب التنبؤ بطريقة التسريح الأسي البسيط للشهر السابع.

$F_7=F_6+ a(A_6-F_6)$

= 800+0.20(1000-800)

= 840 وحدة

2. حساب الاتجاه للشهر السابع.

$T_7= T_6 +\beta(F_7-F_6)$

= 10+0.30(840-800)

= 22 وحدة

3. حساب التنبؤ المعدل بالاتجاه للشهر السابع.

(forecast including trend (FIT))

$FIT_7= F_7 + T_7$

= 840+22

وحدة 862 =

ب. الأساليب السببية

1. الانحدار الخطي: تعد الاساليب السببية من اكثر طرق التنبؤ بالطلب فعالية, وتفترض هذه الطريقة ان الطلب يحدث بسبب واحد او اكثر من المتغيرات الداخلية او الخارجية للشركة, ويطلق على الطلب تسمية المتغير التابع اما العامل او العوامل التي تسبب الطلب فيطلق عليها تسمية المتغيرات المستقلة وتستخدم المعادلة التالية:

$$y = a + bx$$

اما الثابتان (a,b) فانهما يحسبان بطريقة المربعات الصغرى وكما يلي:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

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

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

مثال: تقوم شركة بغداد للصناعات الكهربائية بانتاج العوازل الحرارية الانبوبية قطر 5 ملم, ومن خلال مبيعات السنوات الماضية لوحظ بان هناك علاقة بين نفقات الاعلان والطلب وكما في الجدول التالي:

نفقات الاعلان (1000) دينار (x)	500	260	180	200	400
الطلب (1000) وحدة (y)	132	58	80	50	110

المطلوب/ استخدام اسلوب الانحدار الخطي لتقدير المبيعات السنوية اذا حددت الشركة مصاريف الاعلان السنوي ب (310000) دينار.

2. معامل الارتباط: ان الانحدار الخطي هو احدى الطرئق التي تستخدم لوصف العلاقة بين متغيرين احدهما مستقل (x) والاخر تابع (y), ولتقويم قوة العلاقة بين هذين المتغيرين ينبغي حساب معامل الارتباط, ويعرف معامل الارتباط على انه مقياس لتوضيح قوة العلاقة بين متغيرين, وتتراوح قيمة هذا المعامل بين (+1 الى – 1) فاذا كانت قيمة معامل الارتباط بين متغيرين تساوي (+ 1) فان ذلك يشير الى وجود علاقة تامة موجبة بينهما, اما اذا كانت قيمة معامل الارتباط (– 1) فان ذلك يشير الى وجود علاقة تامة سالبة بين المتغيرين,

وعندما تكون قيمة معامل الارتباط مساوية الى الصفر فذلك يعني انعدام وجود ارتباط بين المتغيرين, ويحسب معامل الارتباط حسب المعادلة التالية:

$$r = \frac{\mathrm{n}\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

سادساً: قياس خطأ التنبؤ: على الرغم من عدم وجود اسلوب كمي قادر على تنبؤ الطلب بدقة متناهية إلا ان معرفة خطأ التنبؤ يساعد على تقييم اسلوب التنبؤ المستخدم بغية اتخاذ إجراءات تصحيحية, ان وجود اختلافات بين التنبؤ الذي يجري والطلب المتحقق أمر طبيعي وذلك لان الطلب على المنتجات هو حصيلة تفاعل عدد كبير من المتغيرات الداخلية والخارجية, وبما ان التفاعل بين المتغيرات معقد لذلك من الطبيعي وقوع أخطاء في التنبؤ, وتهدف الشركات من خلال مراجعة نتائج التنبؤ الوصول الى اسلوب يقلل أخطاء التنبؤ الى ادنى حد ممكن. هناك بعض الاساليب الكمية الشائعة الاستخدام في قياس خطأ التنبؤ منها:-

1. قياس الخطأ لأسلوب المتوسطات المتحركة: هناك اكثر من طريقة لقياس خطأ التنبؤ الذي يولده أسلوب المتوسطات المتحركة, وهذه الطرائق تتراوح بين حساب المدى للفروقات بين التنبؤ والطلب الى حساب الانحراف المعياري, ويستخدم الانحراف المعياري بشكل واسع للوقوف على الانحرافات التي يولدها هذا الاسلوب.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})}{n}}$$

حيث ان:

S= الخطأ المعياري لمجموعة من المشاهدات. X_i= الطلب الحقيقي للفترة i.

$\bar{X}$ = المتوسط المتحرك (قيمة التنبؤ). n= عدد الفترات المشمولة بالمقارنة.

مثال: احسب الانحراف المعياري المتولد من استخدام متوسط متحرك ذي 4 فترات من الجدول ادناه:

الاسبوع t	الطلب X_i	التنبؤ $\bar{X}$	مربع الفرق $(X_i - \bar{X})^2$
5	128	142	196
6	142	142	0
7	152	141	121
8	156	140	256
9	140	145	25
10	122	148	676
11	108	143	1225
12	100	132	1024
13	144	118	676