

إدارة الإنتاج والعمليات / الفصل الثالث - الأسبوع السادس - التنبؤ بالطلب

س1: وضّح مفهوم التنبؤ بالطلب، مع توضيح مضمون عناصر الطلب بإيجاز.

- ج1: 1- التنبؤ بالطلب:** يعرف التنبؤ بالطلب بأنه محاولة لتقدير حاجة السوق لسلعة أو خدمة معينة، أو مزيج من السلع والخدمات خلال مدة زمنية مقبلة.
- 2- عناصر الطلب:** تتكون عناصر الطلب من خمسة أنماط هي نمط المعدل، ونمط الاتجاه، والنمط الموسمي، والنمط الدوري، والعامل العشوائي.
- أ- **معدل الطلب:** يشير إلى متوسط الطلب خلال مدة زمنية معينة.
- ب- **نمط الاتجاه:** هو الزيادة المستمرة أو الانخفاض المستمر في حركة السلسلة الزمنية لبيانات الطلب.
- ج- **النمط الموسمي:** هو نمط الطلب الذي يكرّر نفسه خلال مدة زمنية قصيرة لا تتجاوز السنة.
- د- **النمط الدوري:** هو نمط الطلب الذي يكرّر نفسه خلال مدة زمنية طويلة تتجاوز السنة الواحدة.
- هـ- **العامل العشوائي:** هو التقلّب العشوائي في سلوك الطلب.

س2: عدّد الأبعاد الزمنية للتنبؤ مع توضيح مضمونها بإيجاز.

- ج2: 1- التنبؤ قصير الأمد:** يغطي هذا التنبؤ مدة زمنية لا تتجاوز السنة، وأحياناً مدة 3 أشهر. ويستخدم في التنبؤ بمشتريات الشركة، وجدولة الأعمال، وتحديد قوة العمل المطلوبة، ومستويات الإنتاج.
- 2- التنبؤ متوسط الأمد:** يغطي هذا التنبؤ مدة زمنية تمتد من 3 أشهر إلى 3 سنوات. ويستخدم في تخطيط المبيعات، وتخطيط الإنتاج والميزانية، وتخطيط الإيرادات، وتحليل خطط العمليات.
- 3- التنبؤ طويل الأمد:** يغطي هذا التنبؤ مدة زمنية تتجاوز 3 سنوات فأكثر. ويستخدم في التخطيط لسلع أو خدمات جديدة، واختيار موقع المعمل، ونشاطات البحث والتطوير.

س3: عدّد العوامل المؤثرة في سلوك الطلب، وأذكر مضامينها بإيجاز.

- ج3:** تقسّم العوامل المؤثرة في سلوك الطلب إلى مجموعتين وهما:
- أ- **العوامل الخارجية:** تقع خارج سيطرة الشركة، ولذلك لا يمكن تغييرها وإنما يجب تخفيض تأثيرها في حجم الطلب، ومنها أسعار السلع المنافسة، وأذواق الزبائن، ومستوى الدخل.
- ب- **العوامل الداخلية:** تقع ضمن سيطرة الشركة، ولذلك يمكن استخدامها في تحفيز حجم الطلب، ومنها سعر السلعة، ونفقات الإعلان، وتصميم السلع.

س4: بيّن أنواع أساليب التنبؤ بإيجاز.

- ج4: أساليب التنبؤ:** تقسّم أساليب التنبؤ إلى مجموعتين هما الأساليب النوعية، والأساليب الكمية.
- أ- **أساليب التنبؤ النوعية:** تعتمد هذه الأساليب على الخبرة الذاتية، وأهمها إجماع رأي الخبراء، وتقديرات رجال البيع، وبحوث السوق، وأسلوب دلفي.
- ب- **أساليب التنبؤ الكمية:** تعتمد هذه الأساليب على النماذج الرياضية، وأهمها نماذج السلاسل الزمنية مثل المعدلات المتحركة والتسريح الآسي، والنماذج السببية مثل الانحدار البسيط والمتعدد.

نماذج التنبؤ بالطلب وملاحظات عامة عن كيفية حسابها:

- 1- التنبؤ باستخدام نموذج المتوسط المتحرك البسيط:** يتم جمع أرقام الطلب للفترات الخاضعة للتنبؤ أولاً، ثم يقسّم المجموع على عدد هذه الفترات (أو تدعى طول الفترة ن) لغرض حساب التنبؤ بالطلب لفترة محددة قادمة، أي يتم حساب الوسط الحسابي لمجموعة معينة من أرقام الطلب ليمثل ذلك قيمة التنبؤ للفترة المقبلة.

فإذا افترضنا أن أقيام الطلب ليوم السبت 100 وحدة، والأحد 140 وحدة، والإثنين 120، والثلاثاء 160 وحدة، وعدد الفترات الزمنية الخاضعة للتنبؤ هو 4 فترات (ن = 4)، والمطلوب حساب التنبؤ بالطلب ليوم الأربعاء، يكون الحل كما يأتي:

$$\begin{aligned} \text{التنبؤ بالطلب الأربعاء} &= (\text{طلب السبت} + \text{طلب الأحد} + \text{طلب الاثنين} + \text{طلب الثلاثاء}) / \text{عدد الفترات} \\ &= 4 / (160 + 120 + 140 + 100) = \\ &= 4 / 520 = 130 \text{ وحدة} \end{aligned}$$

وتدعى هذه الطريقة بالمتوسط المتحرك لأنها تتحرك بالتتابع الأحدث لغرض حساب التنبؤ للفترات المقبلة. وتتضمن آلية تطبيقه حساب معدل الطلب لعدد معين من أحدث الفترات الزمنية، إذ يعد ذلك المعدل هو قيمة التنبؤ للفترة الزمنية القادمة. وبعد تحقق الطلب للفترة اللاحقة تستبعد أقدم قيمة للطلب المتضمنة في المعدل السابق وتضاف أحدث قيمة له، ومن ثم يعاد حساب معدل الطلب أو التنبؤ.

وعند العودة للمثال أعلاه، إذا افترضنا توافر أقيام الطلب للأيام المتبقية مثلاً الأربعاء 120 وحدة، الخميس 150 وحدة، فإنه لغرض حساب التنبؤ ليوم الخميس يتم استبعاد أقدم قيمة للطلب وهي الخاصة بيوم السبت والبالغة 100 وحدة وتستبدل بقيمة الطلب ليوم الأربعاء البالغة 120 وحدة:

$$\begin{aligned} \text{التنبؤ بالطلب الخميس} &= (\text{طلب الأحد} + \text{طلب الاثنين} + \text{طلب الثلاثاء} + \text{طلب الأربعاء}) / \text{عدد الفترات} \\ &= 4 / (120 + 160 + 120 + 140) = \\ &= 4 / 540 = 135 \text{ وحدة} \end{aligned}$$

وهكذا نستمر بنفس الطريقة حيث نستبعد قيمة أقدم طلب، ونضيف قيمة أحدث طلب لغرض حساب التنبؤ الجديد، وضمن نفس عدد الفترات (البالغة عدد 4 في المثال أعلاه) أو وفقاً لمعطيات السؤال.

2- التنبؤ باستخدام نموذج المتوسط المتحرك الموزون: يتم ضرب أقيام الطلب للفترات الخاضعة للتنبؤ في الوزن الترجيحي أو الأهمية النسبية أو الاحتمالية الخاصة بكل فترة، ثم يجمع حاصل الضرب، ويقسم المجموع على مجموع الوزن الترجيحي أو الاحتمالية لغرض حساب التنبؤ بالطلب لفترة محددة قادمة.

فإذا افترضنا أن أقيام الطلب لشهر نيسان 200 وحدة، وشهر آيار 300 وحدة، وشهر حزيران 250 وحدة، وإنّ أوزان الترجيح تبلغ 20% قبل ثلاثة أشهر من التنبؤ، و30% قبل شهرين من التنبؤ، و50% قبل شهر التنبؤ، أي إن الفترات الخاضعة للتنبؤ هي 3 فترات (أو إن طول الفترة ن = 3)، والمطلوب هو التنبؤ بشهر تموز، فإن الحل سيكون كما يأتي:

$$\begin{aligned} \text{التنبؤ بالطلب تموز} &= (\text{طلب نيسان} \times \text{الوزن الترجيحي الأول}) + (\text{طلب آيار} \times \text{الوزن الترجيحي الثاني}) + \\ &(\text{طلب حزيران} \times \text{الوزن الترجيحي الثالث}) / \text{مجموع الأوزان} \\ &= (0.2 \times 200) + (0.3 \times 300) + (0.5 \times 250) / (0.2 + 0.3 + 0.5) = \\ &= 1 / (125 + 90 + 40) = \\ &= 1 / 255 = 255 \text{ وحدة.} \end{aligned}$$

وإذا افترضنا إن قيمة الطلب لشهر تموز قد بلغ 220 وحدة، والمطلوب حساب التنبؤ بالطلب لشهر آب، فإنه يتم استبعاد أقدم قيمة للطلب وهي لشهر نيسان، وإضافة قيمة الطلب لأحدث فترة وهي شهر تموز، لغرض التنبؤ بالطلب لشهر آب وكما يأتي:

$$\begin{aligned} \text{التنبؤ بالطلب آب} &= (\text{طلب آبار} \times \text{الوزن الترجيحي الأول}) + (\text{طلب حزيان} \times \text{الوزن الترجيحي الثاني}) + \\ & (\text{طلب تموز} \times \text{الوزن الترجيحي الثالث}) / \text{مجموع الأوزان} \\ &= (0.5 \times 220) + (0.3 \times 250) + (0.2 \times 300) / (0.5 + 0.3 + 0.2) = \\ &= 1 / (110 + 75 + 60) = \\ &= 1 / 245 = 245 \text{ وحدة.} \end{aligned}$$

وهكذا نستمر بنفس الطريقة حيث نستبعد قيمة أقدم طلب، ونضيف قيمة أحدث طلب لغرض حساب التنبؤ الجديد، وضمن نفس عدد الفترات (البالغة عدد 3 في المثال أعلاه) أو وفقاً لمعطيات السؤال.

3- التنبؤ باستخدام نموذج التسريح الآسي البسيط: تتطلب عملية حساب هذا النموذج توافر ثلاثة أنواع فقط من البيانات هي التنبؤ للفترة السابقة، والطلب الفعلي للفترة السابقة، وثابت التسريح (أو معامل ألفا). ولغرض الحصول على التنبؤ يتم حساب المعدل المرجح بثابت التسريح، وتنبؤ الفترة السابقة، ويمكن توضيح آلية حساب نموذج التسريح الآسي البسيط كالآتي:

$$\text{التنبؤ} = \text{التنبؤ السابق} + [\text{معامل ألفا} \times (\text{الطلب السابق} - \text{التنبؤ السابق})]$$

وعند القيام بالعملية الحسابية يجب أولاً رفع الأقواس بعد إتمام عملية الطرح، ثم يتم ضرب ناتج عملية الطرح في معامل ألفا، وأخيراً جمع الناتج مع التنبؤ السابق للحصول على قيمة التنبؤ.

فمثلاً إذا كان تنبؤ سنة 2015 قد بلغ 1000 وحدة، والطلب في سنة 2015 قد بلغ 1400 وحدة، ومعامل ألفا يساوي 50% (أو 0.50)، فيمكن حساب التنبؤ لسنة 2016 كما يأتي:

$$\begin{aligned} \text{التنبؤ 2016} &= \text{التنبؤ 2015} + [\text{معامل ألفا} \times (\text{الطلب 2015} - \text{التنبؤ 2015})] \\ &= [(1000 - 1400) \times 0.5] + 1000 = \\ &= [400 \times 0.5] + 1000 = \\ &= 200 + 1000 = 1200 \text{ وحدة.} \end{aligned}$$

ولذلك، إذا افترضنا إن الطلب لسنة 2016 قد بلغ 1500 وحدة، فإنه يمكن التنبؤ لسنة 2017:

$$\begin{aligned} \text{التنبؤ 2017} &= \text{التنبؤ 2016} + [\text{معامل ألفا} \times (\text{الطلب 2016} - \text{التنبؤ 2016})] \\ &= [(1200 - 1500) \times 0.5] + 1200 = \\ &= [300 \times 0.5] + 1200 = \\ &= 150 + 1200 = 1350 \text{ وحدة.} \end{aligned}$$

وهكذا نستمر بنفس الطريقة حيث نستخدم التنبؤ لفترة معينة، والطلب لنفس الفترة، ومعامل ألفا لغرض التنبؤ لفترة لاحقة، ووفقاً لمطالب السؤال.