سنة ثانية ماستر: تسويق فندقي وسياحي

ملخص محاضرات في مقياس: نماذج التنبؤ في التسويق

محاضرة رقم (01): مفهوم التنبؤ وأهدافه

في ظل تعقد الحياة الاقتصادية التي سادها حالات عدم اليقين والمخاطرة وكذا صعوبة إدارة المؤسسات الاقتصادية هيكليا وتنوع تشكيلة منتجاتها، أصبح لزاما على المسيرين في المؤسسات الكبيرة والمتوسطة وحتى الصغيرة منها تسهيل آليات التسيير وعمليات الإدارة وبشكل رئيسي عملية اتخاذ القرارات على كل المستويات المبيعات، الإنتاج...الخ هذا من جهة، ومن جهة أخرى تحسين النتائج المحتملة للقرارات المتخذة في هذه المؤسسات، ذلك لان اتخاذ القرار اعتمادا على النماذج بعد الاختيار الموفق لها فهو يخفف بشكل كبير الأخطار المحتملة أو يقلل من الفرص الضائعة.

وبإدخال الأساليب الكمية في عملية تحليل المشكلات، واتخاذ القرارات من اجل إدارة أفضل وأحسن، حيث يعد التنبؤ فيها أداة فعالة أكثر علمية ودقة في توقع الأحداث المستقبلية مما ساعد على زيادة استعداد المؤسسات وكذلك الشركات للتغيرات المتوقعة في المجالات المختلفة ومنها التغيرات في السوق وحجم ونمط الطلب على المنتجات، فالتنبؤ يساعد على صنع قرارات ذات بعد زماني ومكاني بأقل مخاطر واقل فرص ضائعة.

1. تعريف التنبؤ: إن التنبؤ هو فن وعلم التوقع بالأحداث المستقبلية، هو فن لأن الخبرة والحدس والتقدير الإداري له دور في التنبؤ وفي اختيار الأسلوب الملائم في التنبؤ، وهو علم لأنه يستخدم الأساليب والطرق الموضوعية الرياضية والإحصائية في التنبؤ مما يرفع من درجة الدقة ويقلص من التحيز.

بناء على ما سبق يمكن تعريف التنبؤ بأنه عملية وضع افتراضات عن المستقبل في ضوء ما حدث في الماضي.

وفي ضوء ما تقدم يمكن أن نشير فيما يلي إلى السمات العامة للتنبؤ وهي:

- ✓ إن أساليب وطرق التنبؤ عموماً تفترض أن العوامل الأساسية الموجودة في الماضي سوف تستمر في المستقبل وهذا ما يمثل ميل الظواهر إلى أن تتكرر في المستقبل.
- ✓ النتائج الفعلية عادة ما تختلف عن القيم المقدرة أو المتنبئ بها، وأن عدم القدرة على التنبؤ بدقة يعود إلى تعدد وكثرة المتغيرات المؤثرة أو إلى تأثير العوامل العشوائية، لهذا يتم وضع حدود تفاوت ومدى انحراف لأخذ هذه العوامل بالاعتبار.
- ✓ تنخفض دقة التنبؤ كلما كان الأفق الزمني للتنبؤ طويلاً، وعموماً التنبؤات قصيرة الأمد أدق من التنبؤات طويلة الأمد لأن الأولى تكون أقل عرضه لعدم التأكد من الثانية.

من هذه السمات يمكن أن نلاحظ أن هنالك أهمية كبيرة للبيانات وفي نفس الوقت أهمية كبيرة لنماذج التنبؤ التي يمكن أن تعطي نتائج أكثر دقة واقتراباً من النتائج الفعلية.

2. **أهمية التنبؤ:** للتنبؤ أهمية كبيرة يحظى بها لدى المؤسسات والشركات نظرا لان هذه الاخيرة تعيش في بيئة تتميز بالديناميكية وهذا ما يستوجب استعمال التقنيات الكمية في اتخاذ قرارات المؤسسة ومن هنا تبرز أهمية ودور التنبؤ في:

- يضمن وإلى حد كبير الكفاءة والفاعلية للمؤسسة في المرونة مع البيئة الخارجية.
- معرفة احتياجات المؤسسة في المدى القصير والمتوسط.
- تساهم في الحد من المخاطر التي قد تواجه المؤسسة.
- تعطي صورة للمؤسسة عن توجهها المستقبلي.
- تساهم بقدر كبير في اتخاذ القرارات وترقب آثارها مستقبلا.

3. **مراحل التنبؤ:** يمكن حصر مراحل التنبؤ في الاتي:

المرحلة الاولى: تحديد الهدف من التنبؤ.

المرحلة الثانية: تجميع البيانات اللازمة للظاهرة محل التنبؤ.

المرحلة الثالثة: تحليل البيانات وانتقائها لاستعمالها.

المرحلة الرابعة: اختيار النموذج المناسب من اساليب التنبؤ بالظاهرة محل الدراسة.

المرحلة الخامسة: تحليل النتائج واتخاذ القرار.

4. **صعوبات التنبؤ:** يعتبر التنبؤ من العمليات الصعبة لان الوصول الى تقدير متوقع يقارب النتائج الفعلية يعتبر بالغ الصعوبة الا أنه يمكن الوصول الى ارقام تقترب الى حد ما للنتائج الفعلية باستخدام الاساليب الكمية المختلفة لتقدير التنبؤ خاصة مع ظهور برامج احصائية مساعدة للتقدير (EVIEWS،SPSS)، وعموما ترجع صعوبة التنبؤ الى عدى اعتبارات منها:

- ✓ المدى الزمني: كلما كان التنبؤ لفترات زمنية قصيرة كلما كان أسهل من التنبؤ لفترات طويلة لان احتمال تغير الظروف التي تأثر على نتائج التنبؤ تكون أكبر كلما طالت الفترة الزمنية وعلى العكس يسهل نسبيا توقع التغيرات في المستقبل القريب.
- ✓ الاستقرار: ويقصد به مدى الاستقرار السياسي والاقتصادي والاجتماعي في المجتمع اذ تؤثر هذه العوامل على التنبؤ وغالبا فان عملية التنبؤ في المجتمعات المستقرة أسهل منه في المجتمعات الغير مستقرة.
- ✓ تعدد العوامل المؤثرة على الظاهرة محل الدراسة: يقصد بتلك العوامل مجموعة المؤثرات على الظاهرة محل الدراسة كمستويات الاسعار وجود سلعة منافسة الدعاية والاعلان ومنافذ البيع حيث تعتبر كلها عوامل تتداخل مع بعضها في التأثير على التنبؤ، وعموما كلما قلت العوامل المؤثرة على التنبؤ كلما كان التنبؤ أسهل.

ويتضح من السرد السابق صعوبة عملية التنبؤ لأنها تتم تحت ظروف متغيرة يحكمها عنصر الزمن واستقرار المجتمع ومدى تداخل العوامل المؤثرة بطرق التنبؤ بالطلب.

5.أنواع التنبؤ: للتنبؤ أنواع مختلفة وذلك حسب معايير التصنيف المختلفة وهي:

1.5 المعيار الاول: صيغة التنبؤ: وفقا لهذا المعيار هناك نوعين من التنبؤ وهما:

- تنبؤ النقطة: وهو التنبؤ بقيمة وحيدة للمتغير التابع في سنة التنبؤ أو في كل فترة مقبلة، أي اعطاء قيمة واحدة للمتغير التابع.

- التنبؤ بمجال أو بفترة: يتمثل في التنبؤ بمدى معين تقع بداخله قيمة المتغير باحتمال معين، كأن يتحدد حد أقصى وحد أدنى يمكن أن تقع بداخله قيمة المتغير.

2.5 المعيار الثاني: فترة التنبؤ: هناك نوعين من التنبؤ وفقا لهذا المعيار:

- التنبؤ بعد التحقق: وفقا لهذا النوع من التنبؤ يكون لدينا قيمتين (المتوقعة والفعلية)، وهذا يتيح فرصة التأكد من مدى صحة التوقعات من خلال المقارنة بين القيمتين.

- التنبؤ قبل التحقق: ويتم فيه التنبؤ بقيمة المتغير التابع في فترات زمنية مستقبلية لا تتاح عنها بيانات خاصة بالمتغير المستقل.

3.5 المعيار الثالث: درجة التأكد: ووفقا لهذا المعيار يمكن التفرقة بين التنبؤ المشروط والتنبؤ غير المشروط.

- التنبؤ الغير المشروط: يتمثل التنبؤ الغير مشروط في التنبؤ بقيم المتغير التابع بناءا على معلومات مؤكدة متاحة على المتغيرات التفسيرية، وعليه فان كل أنواع التنبؤ بعد التحقق تعتبر غير مشروطة.

- التنبؤ المشروط: يقصد بالتنبؤ المشروط هو أن عملية التنبؤ بسلوك المتغير التابع خاضعة أو مشروطة بسلوك احدى المتغيرات المستقلة، ومعنى هذا أنها لا تكون معروفة على وجه التأكيد ويتعين علينا معرفتها بطريقة ما أو تخمينها، ومن ثم فان دقة التنبؤ بقيمة المتغير التابع تكون مشروطة بدقة القيم المفترضة للمتغير التفسيري.

6. **أخطاء التنبؤ:** يستحيل التوصل الى التنبؤ الدقيق، لأنه في الغالب لا تأتي الارقام الفعلية مطابقة تماما لأرقام المقدرة على اساس التنبؤ، فمن جهة لا توجد طريقة مثلى للتنبؤ، ومن جهة أخرى كلما طالت فترة التنبؤ كلما زادت احتمالات الخطأ، فالعوامل التي تؤثر على أي الظاهرة حاليا كثيرة ومتشابكة مما يجعل من الصعب تأطيرها في نموذج تنبؤ.

واخطاء التنبؤ يمكن تحديدها من خلال الفرق بين ارقام الفعلية وبين أرقام المبيعات المتنبئ بها، والاخطاء هي نوعان:

- الاخطاء العشوائية: وهي الاخطاء التي لا يمكن تفسيرها أو تحديد أسبابها، ولا يمكن لنموذج التنبؤ المستخدم توقعها أو تقديرها بشكل مسبق، وتكون نتائج هذه الاخطاء عبارة عن تناوب عشوائي (زيادة أو نقصان) بين ارقام المقدرة والأرقام الفعلية خلال فترة التنبؤ.

- الاخطاء السببية: وتتجسد هذه الاخطاء في الأرقام الفعلية التي تكون دائما أعلى من أرقام المقدرة، أو تكون دائما أقل منها، وهذه الاخطاء لها أسباب كثيرة تتعلق سواء بالمستخدم للنموذج نفسه، أو في النموذج مثل اهمال متغير ما، أو استخدام خط اتجاه غير صحيح، أو استخدام بيانات غير دقيقة وغيرها.

محاضرة رقم (02): العوامل المؤثرة على عملية التنبؤ

وتنقسم هذه العوامل الى مـا يلي:

1. متطلبات التخطيط: إن متطلبات التخطيط وخصائص اتخاذ القرار تلعب دورا بارزا في اختيار طريقة التنبؤ الملائمة، ومن بين تلك الخصائص هي:

- الافق الزمني: في ضوء الفترة الزمنية المراد تخطيطها سوف يتم معه اختيار الاسلوب المناسب، فالتخطيط للمدى البعيد يتم معه استخدام أسلوب التنبؤ يساعد في اكتشاف الافق البعيد التي عادة ما تكشفها حالات عدم التأكد أكثر من غيرها وقد يعتمد على التنبؤات الشخصية عندما يصعب تقدير المتغيرات لتلك الفترة.

- درجة التفصيل: كلما كانت الخطة مفصلة كلما تطلبت تنبؤات مفصلة أيضا، وهذا يعتمد على خطط الاقسام والمصالح وتفصيلاتها، فقسم المبيعات مثلا يهتم بتفصيل التنبؤ لكل منطقة من مناطق البيع ولكل منتوج في حين أن قسم الانتاج لا يهمه هنا التفصيل بقدر ما يهمه حجم المبيعات الكل المطلوب انتاجه وحسب كل منتوج ودرجة الجودة ولكل فترة زمنية.

- عدد أنواع المنتجات: كلما زاد عدد أنواع المنتجات من سلع وخدمات والتي تتعامل بها المؤسسة، فان استخدامها للأساليب الحديثة يصبح ضروريا من أجل السيطرة على هذا العدد الكبير من أنواع المنتجات.

2. خصائص طريقة التنبؤ: ان عملية اختيار طريقة التنبؤ تتأثر بخصائص الطريقة نفسها، ومنها مايلي:

- نوع البيانات: لكل أسلوب من أساليب التنبؤ بيانات معينة يتطلبها استخدام هذا الاسلوب، وبدون تلك البيانات يتعذر استخدام الاسلوب.

- نوع وسيلة التنبؤ: لكل وسيلة من وسائل التنبؤ نوع استعمال معين وظروف استعماله وغاية معينة تحقق استخدامها فائدة كبيرة للمؤسسة، فاستخدام طريقة السلاسل الزمنية يفترض استمرار ظروف الماضي والحاضر الى المستقبل، وفي حالة عدم ضمان استمرار تلك الظروف يصبح استخدام هذه الطريقة غير صحيح.

- تكاليف ودقة الطريقة: على المؤسسة أن توازن بين دقة الطريقة المستخدمة وكلفة الاستخدام، فاذا كانت التكاليف عالية جدا، جراء استخدام هذه الطريقة في حين الدقة التي توفرها لا توازي من ناحية المردود والمنفعة تلك التكاليف فعليها أن تجد طريقة بديلة أخرى في مثل هذه الحالة.

- سهولة التطبيق: هناك أساليب تنبؤ سهلة التطبيق والاستعمال ولا تحتاج الى معدات، مما يدفع بعض المؤسسات التي تعاني من نقص في الامكانيات المالية والبشرية الى استخدامها دون غيرها.

3. **عوامل أخرى:** هناك عوامل ومتغيرات أخرى لها تأثير في اختيار طريقة التنبؤ المناسبة، ومن بين تلك العوامل:

- خصائص المؤسسة الداخلية: تعتبر هذه الخصائص عوامل مهمة في اختيار التنبؤ ومن تلك الخصائص:

- ✓ حجم المؤسسة
- ✓ طبيعة المنتجات التي يتم تسويقها

-استمرار الظروف المحيطة بالمؤسسة: تؤثر الظروف المحيطة بالمؤسسة في اختيار التنبؤ الملائم، فالتقلبات في سوق الصناعة والاقتصاد الوطني تجعل وسيلة التنبؤ المستخدمة في الظروف السابقة غير دقيقة ولا يركن اليها خاصة للأساليب الكمية التي تعمل ضمن افتراضات معينة تتعلق بالبيئة التي تعيش فيها المؤسسة، وقد تلجأ الى أسلوب الرأي الجماعي عندما تصبح الظروف المستقبلية أكثر اضطرابا، وعندما تكون الظروف المحيطة بالمؤسسة أكثر استقرارا يكون تغير أسلوب التنبؤ أقل.

محاضرة رقم (03): الطرق السليمة للتنبؤ

هناك أكثر من طريقة من طرق التنبؤ تستخدمها المؤسسات، حيث تنقسم هذه الطرق الى نوعين، الأول يتعلق بالطرق النوعية (كيفية)، أما الثانية في تتناول الطرق الرياضية والاحصائية (الكمية).

1. طرق التنبؤ النوعية: مجموعة من الطرق الموضوعية التي تستخدم للقيام بالتنبؤ عندما لا تتوفر بيانات تاريخية عن الظاهرة محل الدراسة، وتعتمد هذه الطرق على الأساليب التي تستثمر الحكمة والتجربة التي تمتلكها الإدارة، فضلا عن مجموعة من العوامل الأخرى والمعلومات التي يمتلكها الأفراد كالحدس والخبرة الشخصية والتوقعات.

ومن بين تلك الطرق ما يلي:

1.1 طريقة دالفي: أساس هذه الطريقة هو اشتراك عدد معين من الخبراء في عملية التنبؤ بظاهرة معينة وذلك عن طريق مراسلة تتم بالمراحل الآتية:

- ✓ يتم اختيار شخص يكون مسؤولا عن مهمة القيام بعملية التنبؤ ويسمى بالمنسق، يتميز هذا الأخير بدرجة عالية من الخبرة والمعرفة بالظاهرة محل التنبؤ.
- ✓ يقوم المنسق بإرسال استفسارات إلى الخبراء في صورة قائمة أسئلة لإبداء الرأي حول الظاهرة محل التنبؤ.
- ✓ عند وصول الإجابات التحريرية من قبل الخبراء يقوم المنسق بدراسة لكل المراسلات وتبويب الإجابات ثم إرسال استفسارات لهؤلاء مع تزويدهم بالمعلومات المتجددة والمستوحاة من قبل بعض الخبراء المشاركين في عملية التنبؤ ثم يطلب منهم إبداء الرأي حول الظاهرة مجددا مع توضيح المبررات.
- ✓ يتم تكرار الخطوة السابقة عدة مرات حتى يتم التوصل إلى درجة كبيرة من الاتفاق في تقديرات الخبراء حول الظاهرة محل الدراسة.

ومزايا هذه الطريقة يمكن حصرها في الاتي:

- يلائم المشاكل المعقدة التي تحتمل الانتظار لوقت طويل، مثل التنبؤ بالطلب الطويل الاجل
- اتاحة الفرصة لأكبر عدد من الخبراء المتخصصين في صنع القرار.

- تفادي الاثار السلبية المترتبة على المواجهات التي تحدث داخل اللجان (عدم الكشف عن هوية الاعضاء الا بعد التوصل للحكم النهائي).
- تخفيف الضغوط التي يتعرض أعضاء اللجان من أجل التنازل عن موافقتهم أو تأييد أحدهم.

أما عيوب هذه الطريقة فتتمثل في:

- المشاكل الخاصة بإعداد قوائم الاسئلة لجمع المعلومات من حيث مضمون هذه الاسئلة والوقت الذي يستغرقه الخبير للإجابة عليها.
- تحديد نوعية الخبير الذي يمكن أن يشارك في أعمال الجماعة على أساس مركزه وخبرته وليس شيء آخر (قرابة أو معرفة)
- انعدام الاتصال الشخصي المباشر بين الاعضاء يؤدي الى عدم القدرة على التواصل وابتكار الحلول الجديدة.

2.1 طريقة لجنة الخبراء: وتتم هذه الطريقة من خلال أخذ أراء رجال البيع والمدراء داخل المؤسسة حول مثلا المبيعات للفترة القادمة، وهذه الطريقة لا تتصف بالسرية في ابداء الرأي ومناقشته، ومن الممكن أن يأخذ الرأي مجتمعا، وتستخدم هذه الطريقة للتنبؤ بالمبيعات للمدى القصير أو المنتوج الجديد، وهذه الطريقة تتم وفقا لما يلي:

- ✓ يتم اختيار شخص من قبل المؤسسة ليقوم بدور المنسق ويكون على درجة كبيرة من الخبرة والمعرفة بالموضوع أو الظاهرة محل التنبؤ.
- ✓ يقوم المنسق بتوجيه دعوة للاجتماع لعدد معين من المختصين والخبراء في هذا المجال.
- ✓ بداية الاجتماع والإعلان عن كتابة استفسار عن الظاهرة محل التنبؤ على لوحة مخصصة لهذا الغرض أين يطلب من الأعضاء عدم تبادل الآراء أو إجراء مناقشات وتقديم فكرة رئيسية لكل عضو.
- ✓ بعد كتابة كل الأفكار على اللوحة تبدأ عملية المناقشة.
- ✓ تتم فيما بعد إجراء عملية التصويت والاختيار السري للفكرة الرئيسية التي تدعم الموضوع المتوقع أين يتم اتخاذ القرار حول الظاهرة محل التنبؤ في النهاية.

3.1 الحدس والخبرة: وتعتبر من الأساليب الوصفية الأكثر شيوعا في القيام بعملية التنبؤ والمتعلقة بالقرارات اليومية لأنها قرارات سريعة النتائج ومدى الاستجابة عال، كما أن جمع

البيانات مضيعة للوقت أين يكون متخذ القرار يعتمد كليا على خبرته أكثر من النماذج العلمية والإحصائية.

ومن مزايا هذه الطريقة هي:

- نتائج التنبؤ تكون في وقت محدود نسبيا.
- انخفاض تكلفة القيام بعملية التنبؤ.
- تتميز قراراتها بالمرونة.

أما من عيوبها وجود تحيز شخصي في عملية التقدير والتنبؤ لاتخاذ قرار معين.

2. **طرق التنبؤ الكمية:** وهي الاساليب التي تعتمد على الطرق الاحصائية والرياضية في تنبؤ المبيعات وهي بدورها تبوب الى مجموعتين:

1.2 **الطرق الاستقرائية:** وتشكل كافة الطرق التي تعالج بيانات الماضي للتنبؤ بما سيحصل بالمستقبل، ولذلك فهي تقوم على افتراضين:

- وجود علاقة قوية بين أحداث الماضي وأحداث المستقبل.
- تفترض أن جميع الظروف تبقى ثابته تقريبا.

ومن أبرز الطرق الاستقرائية هي:

1.1.2. **قياس الاتجاه العام:** الاتجاه العام هو أهم مركبة من مركبات السلسلة الزمنية ويمثل التغير طويل الاجل في السلسلة، وقياسه هام لأسباب ثلاثة وهي:

- يمكننا من معرفة الكيفية التي تتطور بها الظاهرة محل الدراسة على المدى الطويل.
- يساعد في التنبؤ بما سيكون عليه حال القيم المستقبلية.
- يستخدم في حذف أثر الاتجاه العام من السلسلة ومن ثم يمكن دراسة التغيرات الاخرى بشكل أفضل.

هناك العديد من الطرق التي تعتمد في قياس الاتجاه العام الا أنه سيتم التطرق الى طريقتين لقياس الاتجاه العام وهما طريقة الانحدار وطريقة المتوسطات المتحركة.

- **تحليل الانحدار: Regression Analysis**

يعتبر من أهم الطرق التقليدية في تقدير الاتجاه العام، ويعتمد الأسلوب على تحديد معادلة رياضية غير عشوائية y_t لتمثيل الاتجاه العام، ومن ثم يفترض هذا الأسلوب أن النموذج الملائم لدراسة تطور الظاهرة يمكن كتابته على الشكل الاتي:

$$y_t = f(t) + \varepsilon_t$$

حيث تمثل f(t) دالة في الزمن تمثل مركبة الاتجاه العام، أما ε_t فتمثل التغيرات العشوائية التي تعبر عن التغييرات غير المنتظمة في السلسلة والتي اصطلح على تسميتها بالأخطاء العشوائية.

وتفترض هذه الطريقة أن المتغيرات غير مرتبطة ولها توقع ثابت يساوي الصفر وتباين ثابت يرمز له بالرمز δ^2، وفرض عدم ارتباط هذه المتغيرات يعادل القول بعدم ارتباط مشاهدات السلسلة y_t .

- الاتجاه الخطي Linear Trend : يمكن كتابة النموذج الملائم للاتجاه الخطي كما يلي:

$$\boldsymbol{y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t}$$

حيث يمثل $\boldsymbol{y_t}$ قيم الظاهرة عند الفترة الزمنية t ، والثابتان $\boldsymbol{\beta_0}$، $\boldsymbol{\beta_1}$ يمثلان معلمتي النموذج أو معاملي الانحدار، ويكون النموذج ملاءما اذا كان مستوى السلسلة يتغير بمقدار ثابت بتغير الزمن فترة زمنية واحدة، وينحصر تقدير الاتجاه العام في تقدير معلمتي النموذج $\boldsymbol{\beta_0}$، $\boldsymbol{\beta_1}$، ويذكرنا هذا النموذج بنموذج الانحدار الخطي البسيط حيث يعتبر المتغير t= 1.2....n دور المتغير المستقل، ومن ثم يمكن كتابة النموذج في صورة مصفوفات كما يلي:

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

حيث Y متجه عمودي من التربة n يحتوي على مشاهدات السلسلة محل الدراسة، أي أن:

$\mathbf{Y = y_1\ y_2 \ldots\ldots y_n}$

والمصفوفة X من الرتبة n×2، عناصرها عمودها الأول كلها تساوي الواحد الصحيح، وعناصر عمودها الثاني هي القيم المختلفة للوحدات الزمنية المستخدمة (سنوات، شهور، أيام ...) أي أن :

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & n \end{pmatrix}$$

أما المتجه العمودي β فهو من الرتبة 2 ويحتوي على معلمتي النموذج، أي أن

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \end{pmatrix}$$

والمتجه العمودي من الرتبة n ويحتوي على المتغيرات ε_t أي أن :

$$\varepsilon = [\varepsilon_1 \quad \varepsilon_2 \quad \dots \varepsilon_n]$$

بافتراض صحة النموذج فانه لتقدير الانحدار بطريقة المربعات الصغرى لمتجه المعالم هو:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$$

حيث

$$X'X = \begin{bmatrix} n & \sum_{t=1}^{n} t \\ \sum_{t=1}^{n} t & \sum_{t=1}^{n} t^2 \end{bmatrix} \quad , \quad X'Y = \begin{pmatrix} \sum_{t=1}^{n} y_t \\ \sum_{t=1}^{n} t y_t \end{pmatrix}$$

ويكون متجه القيم كالاتي:

$$\hat{\beta} = X\hat{\beta}$$

ومتجه البواقي هو:

$$e = \hat{\varepsilon} = Y - \hat{Y}$$

ومجموع مربعات البواقي هو:

$$SEE = ee = \sum_{t=1}^{n} e_t^2$$

$$= \sum_{t=1}^{n} (y_t - \hat{y}_t)^2 = Y'Y - \hat{\beta}\, XY$$

وتقدير تباين الأخطاء هو:

$$S^2 = \sigma^2 = \frac{SSE}{n-2}$$

وتقدير تباين مقدار المربعات الصغرى هو:

$$\hat{V}(\widehat{\beta}) = S^2(X'X)^{-1}$$

ومن ثم يكون تقدير معادلة الاتجاه العام الخطية:

$$\hat{y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_t t \quad , \quad t = 1.2 \dots\dots n$$

ويمكن اســـتخدام معادلة الاتجاه العام المقدرة في تقدير الاتجاه العام للظاهرة لكل الفترات الزمنيـة المتـاحـة بـالتعويض المتتـالي عن قيم t=1.2...n فنحصـــــل على القيم الاتجـاهيـة $\hat{y}_1.\hat{y}_2 \ldots . \hat{y}_n$، فضــلا عن ذلك يمكن اســتخدام هذه المعادلة في التنبؤ بما ســيكون عليه الاتجاه العام للظواهر في فترات زمنية غير موجودة ولكنها قريبة من نطاق الزمن المستخدم.

مثال رقم (01): فيما يلي بينات عن عدد الســـياح بالآلاف في احدى الدول في عدد من السنوات=

السنوات	2000	2001	2002	2003	2004	2005
عدد السياح	15	20	35	30	35	40

المطلوب:

- أوجد تقدير معادلة الاتجاه العام الخطية.
- أوجد القيم الاتجاهية والاخطاء المقدرة.
- تنبأ بقيمة الاتجاه العام لسنة 2006.

مثال رقم (02): فيما يلي بيانات تمثل مبيعات (بألاف دينار) لمؤسسة ما:

السنوات	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
المبيعات	12	8	6	5	6	8	7	10

المطلوب:

قدر معادلة الاتجاه العام بافتراض أنها من الدرجة الثانية.

أوجد القيم الاتجاهية والاخطاء المقدرة.

أوجد القيمة المقدرة لسنة 2009.

- الاتجاه الاسي **Exponential Trend**: تظهر العديد من السلاسل الزمنية الفعلية لها اتجاها عاما اسيا مع الزمن على المدى الطويل، حيث ننتقل في هذه الحالة من أحد الاشكال الاسية الى الشكل النصف اللوغاريتمي ومن ثم يمكن تطبيق القواعد الخاصة بتحليل الانحدار الخطي البسيط.

ويتميز تحليل الانحدار في قياسه للاتجاه العام بعدة مميزات أهمها ما يلي:

- البساطة والوضوح وسهولة التطبيق والذي يعتمد على مفردات نظرية الإحصاء من خلال مبدأ المربعات الصغرى في إيجاد التقديرات الضرورية لتوفيق منحنى الاتجاه العام.
- لا يعتمد على التقديرات والاحكام الشخصية بنفس درجة الأساليب الأخرى وذلك إذا توافرت مقومات استخدام هذا الأسلوب من فروض نظرية حيث يعتمد تحليل الانحدار على التعبير عن الاتجاه العام في قالب رياضي محدد وواضح.
- القدرة على تقدير الاتجاه العام عند نقاط زمنية مستقبليه أو ماضية.

ورغم هذه المميزات الا أن تحليل الانحدار له عدة عيوب عند توظيفه لتقدير الاتجاه العام أهمها ما يلي:

- يعتمد على بعض الفروض النظرية واهمها عدم وجود ارتباط بين المشاهدات ومن النادر أن تتوافر في حالة السلاسل الزمنية.
- يفترض أن معاملات الانحدار ثابته لا تتغير بتغير الزمن أي ان الاتجاه العام للظاهرة غير عشوائي في حين الكثير من السلاسل الزمنية تظهر اتجاها عاما عشوائيا.
- عدم إمكانية تحديث القيم الاتجاهية عند توافر مشاهدات جديدة، فعندئذ توافر مشاهدة جديدة يجب إعادة حساب التقديرات ومن ثم القيم الاتجاهية.

2.2 **الطرق السببية للتنبؤ:** تتلافى هذه الطريقة عيوب الطرق السابقة وهي تشكل كافة الطرق التي تأخذ بعين الاعتبار سلوك المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، ومن أبرز الطرق السببية الشائعة الاستخدام في مجال التنبؤ هي:

- معامل الارتباط: يستخدم معامل الارتباط للكشف عن العلاقة بين متغيرين أو أكثر من المتغيرات ذات صلة بالظاهرة محل الدراسة فهي لا تعتبر طريقة للتنبؤ بقدر ما تكون أسلوب تحدد درجة العلاقة بين المبيعات والمتغيرات ذات صلة والتي تراها المؤسسة ستؤثر على مبيعاتها في المستقبل. ويتم حساب معامل الارتباط r كما يلي :

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

مثال رقم 01: ترغب احدى مؤسسات المواد الغذائية التنبؤ بمبيعات السكر للعام 2013 ومدى علاقة مبيعات السكر بحجم استهلاك مادة الشاي ومن خلال البيانات الواردة في الجدول اللاحق يمكن التعرف على درجة العلاقة بين مبيعات السكر وحجم استهلاك مادة الشاي للسنوات الماضية.

السنوات	مبيعات السكر ألف طن	مبيعات الشاي ألف طن
2006	50	10
2007	55	13
2008	62	15
2009	68	18
2010	75	19
2011	77	20
2012	84	24

ان التعرف على معامل الارتباط بين الظاهرة محل الدراسة والمتغيرات الاخر يساعد ادارة المبيعات في التعرف على قوة العلاقة بين المتغيرين وبالتالي توقعها من حيث تأثير ذلك المتغير على المتغير محل الدراسة، مما يمكننا من استبعاد المتغيرات ذات التأثير الضعيف والتركيز على تلك المتغيرات التي يكون معامل الارتباط بينها وبين المتغير محل الدراسة قوبا.

- أسلوب تحليل الانحدار: بعد أن تتعرف المؤسسة على درجة العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة الأخرى، يكون في مقدور المؤسسة أن تحول هذه العلاقة الى صيغة رياضية تدعى معادلة خط الانحدار، قد تكون العلاقة بين المتغيرين خطية أو غير خطية والتي في ضوئها يتم تحديد نموذج التنبؤ رياضيا سواء بصيغة المعادلة من الدرجة الأولى أو الدرجة الثانية، وقد نستخدم أسلوب الانحدار البسيط أو المتعدد.

أسلوب الانحدار البسيط: يستخدم هذا الاسلوب للتنبؤ با دخال متغير واحد فقط مثل التنبؤ بالمبيعات وعلاقة الدخل الفردي ويستخدم النموذج الاتي:

$$y = \propto + bx$$

حيث: y : الظاهرة محل الدراسة للفترة القادمة.

x : متغير مستقل له تأثير على y

$\propto$: مقدار ثابت بغض النظر عن المتغير x.

b: معامل التغير المستقل والذي يغير درجة التغير في y عند تغير المتغير المستقل x وحدة واحده.

مثـــال رقم 01: احدى شركات مطاعم الوجبات الجاهزة لديه فرع يقدم تلك الوجبات لطلبة احدى الجامعات حيث يتمتع الفرع بموقع متميز وسط الجامعة وتعتمد مبيعاتها على عدد الطلبة في تلك الجامعة، وقد كشفت مبيعاتها للسنوات العشر الماضية هذه العلاقة بمعامل ارتباط قدره r=0.95 بين حجم المبيعات وعدد الطلبة وهي كالاتي:

السنوات	عدد الطلبة (ألف طالب)	حجم المبيعات (ألف وجبة)
2003	2	58
2004	6	105
2005	8	88
2006	8	118
2007	12	117
2008	16	137
2009	20	157
2010	20	169
2011	22	149
2012	26	202

المطلوب: للتنبؤ بمبيعات الفرع للوجبات الجاهزة لعام 2013.

أسلوب الانحدار المتعدد: يستخدم هذا الاسلوب في التنبؤ بالظاهرة محل الدراسة في ظل تأثير اكثر من متغير على مبيعات المنتوج مع حصولها في المستقبل. ففي هذه الحالة على المؤسسة أن تأخذ هذه المتغيرات أو العوامل بالاعتبار عندما تقوم بالتنبؤ، وعندما تكون العلاقة خطية بين الظاهرة محل الدراسة والمتغيرات المتعددة فان صيغة التنبؤ تأخذ الشكل الاتي:

$$y = \alpha + b_1x_1 + b_2x_2 + \cdots + b_nx_n$$

حيث أن:

α: مقدار ثابت لا يتأثر بتغير المتغيرات المستقلة.

X : المتغير ذو التأثير على الظاهرة محل الدراسة y.

b:معامل المتغير المستقل.

ويمكن اعداد نموذج التنبؤ بهذا الاسلوب من خلال ايجاد قيم المعاملات المتغيرات المستقلة، اضافة الى قيمة المقدار الثابت بأسلوب حل المعادلات الخطية أو باستخدام المصفوفات إذا كان العمل يدويا، ولكن من السهولة استخدام البرنامج الاحصائي spss أو غيره من البرامج الاحصائية الجاهزة للحصول على قيم المعاملات وقيمة المقدار الثابت بكل سهولة وسرعة من خلال ادخال البيانات التاريخية للظاهرة محل الدراسة وكذلك بيانات التغيرات الداخلة في النموذج التنبؤ لنفس الفترة الزمنية.

واجب عملي: أظهر النتائج لسجلات المبيعات لإحدى الشركات تنتشر فروعها في مختلف انحاه الوطن وجود تباين في مبيعات الفروع الشهرية واختلاف مساحة كل فرع وحجم النفقات الشهرية بين فرع وآخر مما جعلها اربط بين حجم المبيعات لذلك الفرع ومساحته وحجم نفقاته الشهرية على الاعلان.

وفيما يلي مبيعات الفرع الشهرية ومساحة الفرع وحجم الانفاق الشهري على الاعلان:

رقم الفرع	حجم المبيعات الشهرية (ألف دينار جزائري)	مساحة الفرع (متر مربع)	النفقات الشهرية للإعلان
1	20	305	35
2	15	130	98
3	17	189	83
4	9	179	76
5	16	101	93
6	27	269	77
7	35	421	44
8	7	195	57
9	22	282	31
10	23	203	62

بافتراض أن الادارة قد تحققت من درجة العلاقة بين المتغيرات الثلاثة وطبيعة العلاقة كونها خطية فأجود نموذج التنبؤ باستعمال البرنامج الاحصائي spss.

تقييم الطرق السببية: تعتبر الطرق السببية بشكل عام أفضل من الطرق الاخرى (الاستقرائية، والنوعية) لكن رغم محاسنها في تحليل التغيرات المستقبلية، وتحديد أثرها على الظاهرة محل الدراسة بالإضافة الى كونها طريقة مرنة أكثر من غيرها لكن هناك بعض المآخذ ترد على هذه الطرق هي:

- تتطلب وقت وتكاليف من أجل الحصول على تنبؤ جديد للظاهرة محل الدراسة وتحتاج الى استخدام الحاسوب في اغلبيتها.
- تتطلب أشخاص ذوي خبرة في مجال صياغة واستخدام نماذج التنبؤ.
- التغيرات الحاصلة في الاقتصاد الوطني كالدخل والانتاج قد تدعو الى اعادة احتساب المعاملات المتغيرات المستقلة حيث تصبح بعيدة من واقع المعطيات الجديدة.
- تتطلب بيانات تاريخية تفصيلية على الظاهرة محل الدراسة حتى يتم الوصول الى نموذج التنبؤ المطلوب.

ان التطور الحاصل في نظم الحاسب وتكنولوجيا المعلومات في الآونة الاخيرة قد ازال العديد من تلك الانتقادات وأصبح تطبيق اعقد النماذج سهلا والتحديث بالبيانات يكاد أن يكون يوميا.

المحاضرة رقم (05): الطرق التنبؤ الاخرى

1. التنبؤ بالسوق المحتمل والحصة السوقية: كون المؤسسة جزء من السوق عليها تحديد حجم الطلب المحتمل لذلك السوق وفقا لعامل سوقي أو أكثر من ذلك من ثم التعرف على حصتها السوقية، وبعدها يكون من السهل عليها التوجه باستراتيجياتها صوب حجم المبيعات المستهدفة للفترة القادمة والذي هو المبيعات المتنبأ بها والذي يتحدد وفق قيود واعتبارات تحددها المؤسسة ذاتها والقيود والبيئة أيضا، ولهذا الاساس تلجأ المؤسسة لواحدة أو أكثر من الطرق الاتية:

1.1 طريقة التنبؤ في الاعلى الادنى: تعتمد هذه الطريقة في التنبؤ من البيانات الكلية على مستوى مثلا القطاع الصناعي أو الاقتصاد الوطني وصولا الى الحصة السوقية للمؤسسة، وتبدأ المؤسسة بتحديد العامل الذي يحدد حجم الانفاق الوطني على سلعة ما، فهل هو عدد السكان أم عدد الولادات، وغيرها ومن ثم تشتق الطلب الفرعي الذي يخص سوقها أو منتوجها تحديدا، فهناك رقما مشتق لعدد المشترين المحتمل لسلعة ما في ذلك السوق.

مثـــال رقم (01): إذا كانت البيانات الكلية لسكان مدينة الوادي الخاصة بسوق احدى المنتجات هي كالاتي:

- حجم الانفاق الكلي لمنتج ما ولمجموع السكان 50 مليون دينار جزائري.
- متوسط سعر المنتج 10 دج.
- الحصو السوقية للمؤسسة من اجمالي السوق تمثل 10 % .

فما هو حجم المبيعات المحتملة لتلك المؤسسة؟

2.1 طريقة الرقم القياسي للقوة الشرائية: يستخدم هذا المؤشر في السوق الامريكية بصورة واسعة وهو يكشف عن القوة الشرائية للمواطن وحجم الانفاق العام من خلال الدخل المتاح لفرد وعدد السكان وحجم مبيعات الفرد لعموم الوطن.

وتستخدم المعادلة الاتية لإيجاد الرقم القياسي للقوة الشرائية: **BPI=5I+2P+3R/10**

حيث: **I**: يمثل الدخل الفردي.

P: نسبة سكان الولاية لمجموع سكان الوطن.

R : نسبة مبيعات الفرد الولاية نسبة الى مبيعات الفرد في الوطن ككل.

2.التنبؤ بالحصة السوقية باستخدام سلسلة ماركوف: في سوق يتصف بالمنافسة يتطلب من المؤسسة تحديد حصتها السوقية مقارنة بحصص المؤسسات الأخرى المنافسة وعليها أن تتنبأ بمعدل حصتها السوقية للفترة القادمة، ان ثبات الحصة السوقية أمر مشكوك فيه، فالتغير في حصص المؤسسات العاملة في نفس السوق أمر طبيعي ويخضع لاعتبارات سوقية وعلى سلوك المشترين وتوجهاتهم نحو هذه العلاقة أو تلك.

ان خسائر المؤسسة لحصتها لجزء من حصتها السوقية سيؤدي الة زيادة حصة الشركات المنافسة في نفس السوق والعكس صحيح عندما تخسر أي أخرى لجزء من حصتها قد يكون إضافة وتوسع لحصة المؤسسة المعنية لا سيما عندما يكون حجم الطلب وعدد المشترين في ذلك السوق معروفا وحدودا ولا يتوقع توسعه بمعدلات ذات قيمة في المدى القريب، أي يتصف بالنضج والاشباع لحد ما في المدى القصير مما يجعل تنقل الزبائن بين العلامات المتنافسة في ذلك السوق أمر محتمل، ولكي تتعرف المؤسسة على حالة الاستقرار يمكن الاعتماد أسلوب التحلي لسلسلة ماركوف التي تأخذ درجة احتمالية خسارة أو كسب لحصة إضافية بين الشركات بنسب معينة.

مثـــــال رقم (03): بافتراض وجود ثلاث علامات متنافسة في السوق هي A,B,C وكانت الحصة السوقية لكل علامة هي **A=0.45 .B=0.35 .C=0.20**

المحاضرة رقم (06): المستويات الأساسية للتنبؤ

ان عملية التنبؤ تتطلب عدة مستويات، الى جانب الفترة التي يغطيها التنبؤ وكذا المجال الذي يطبق فيه التنبؤ يمثلان أساسا لتحديد تقسيمات أو مستويات التنبؤ، كذلك أن التنبؤ بأرقام دقيقة مثلا عن المبيعات أمر صعب ومعقد، وهذا يرجع ليس فقط الى الخطأ المستخدم أو الاسلوب المعتمد بل الى عوامل عديدة غير مستقرة منها عوامل داخلية وعوامل خراجية.

1.مستويات التنبؤ: ان عملية التنبؤ يمكن أن تتم على مستويات متعددة، ونظرا لتعددها واختلافها، ارتأينا التركيز على أهمها، ونخص بالذكر التنبؤ على مستوى النشاط الاقتصادي والتنبؤ على مستوى السوق.

2.1 التنبؤ على صعيد النشاط الاقتصادي: وهو ما يعرف بتقدير الطلب والاستهلاك، ويتناول هذا النوع من التنبؤ العديد من العوامل: الاسعار وتوزيع الدخل والانفاق الحكومي والانفاق العائلي والادخار وغيرها.

2.2.التنبؤ بالسوق: من أجل أن تتعرف المؤسسة على الفرص المتاحة والمتوفرة لها في السوق، وكذا معرفة ما هو حجم الطلب الموجود في سوق الصناعة أي طلب السوق تقوم بعملية التنبؤ على صعيد سوقها الذي تنتمي اليه، معتمدة في ذلك على مستويين وهما:

- السوق المحتمل: وهو أعلى مستوى للمبيعات يمكن أن تبلغه المؤسسة في سوق الصناعة وعنده يصبح تأثير الجهود التسويقية قليلا في دفع الطلب الى الأعلى.

- التنبؤ بالسوق: وهو المستوى الذي يرجح الوصول اليه في سوق الصناعة ضمن مستوى معين من الجهود.

2.العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة على مستويات التنبؤ: هناك العديد من العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة على مستويات التنبؤ نذكرها في الاتي:

1.2 العوامل الداخلية: وهي العوامل التي تحت سيطرة المؤسسة، ونخص بالذكر منها:

- حدوث تطوير في السلعة: فقد يحدث في أثناء تطبيق الخطة المبيعات على أساس تقدر معين لحجم المبيعات، أن تقوم المؤسسة بتطوير مفاجئ في السلعة مما يحدث تغيرا في الأسس التي قام عليها التنبؤ، وبالتالي تتغير التقديرات.

- تغير في أساليب التوزيع المستخدمة: كأن يحدث تطور في إمكانيات المؤسسة التوزيعية، مما يسهل عليها الوصول الى لأسواق جديدة لم تأخذ بالاعتبار عند التنبؤ بالمبيعات.

- كفاءة رجال البيع: وذلك بالتطور نتيجة التدريب أو تعيين رجال بيع أكفاء، أو بالانخفاض نتيجة لتسرب بعض رجال البيع المديرين.

وتأثر هذه العوامل فانه يؤثر على بقية العوامل الداخلية مثل:

- ✓ الترويج وسياسته.
- ✓ كفاءة الجهاز الإداري.
- ✓ موارد المؤسسة المالية.

2.2 **العوامل الخارجية:** هذه العوامل لا تكون تحت سيطرة المؤسسة على خلاف العوامل السابقة الذكر، ومن هذه العوامل ما نلخصه في العناصر الاتية:

- الثقافة: وهي عبارة عن مجموعة من القيم والأفكار والاتجاهات وغيرها من الرموز التي تساعد في تحديد السلع المطلوبة من أفراد المجتمع.

- التكنولوجيا: التكنولوجيا الحديثة مسؤولة عن الكثير من الابداعات والاختراعات لذا من المهم أن تستمر المؤسسة في تطوير منتجات جديدة لتلبية رغبات العملاء والوفاء باحتياجاتهم.

- العوامل القانونية: على رجل المبيعات أن يكون على معرفة ودراية بهذه القوانين والأنظمة وتأثيرها على عمليات البيع التي تقوم بها المؤسسة.

- المنافسة: أن النشاطات التنافسية تؤثر على وضع الشركة في السوق وعليه فأحد العناصر الرئيسية في استراتيجية التسويق هو الحصول على معلومات عن المؤسسة المنافسة

- العوامل الاقتصادية: عند تذبذب البيئة الاقتصادية، تحدث تغيرات رئيسية في مستوى الربحية لمختلف القطاعات الاقتصادية، ورجل المبيعات الذي يدرك الاوضاع السائدة غالبا ما يتأكد من أن الصفقة التي يعرضها قد تقبل، إذا عرض خيار الاستئجار على العميل

- مصادر وأهداف المؤسسة: ان المصادر والموارد اللازمة للنجاح في السوق تتمثل في القوة المالية والمواد الخام... الخ، التي تعتبر عناصر مهمة لنجاح المؤسسة.

- العوامل الديمغرافية: ان عملية التنبؤ بالمبيعات تتأثر بعدد السكان، جنسيتهم توزيعهم وكذلك سلوكهم وعاداتهم.