فعالية تطبيق تقنيات التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة
دراسة تطبيقية بمؤسسة GNL/ سكيكدة بالجزائر

د. بوغازي فريدة
جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة

Faridaboughazi@yahoo.fr

الملخص:
تهدف الدراسة إلى توضيح أهمية استخدام وتطبيق الأسلوب العلمي في المؤسسات الاقتصادية لاتخاذ قرارات صائبة بما يتعلق بالإنتاج والتسويق وتوظيف الموارد البشرية والأرباح وغيرهم وذلك باستخدام أسلوب التنبؤ العلمي اعتمادا على التقنيات الكمية، وقد تم استخدام إحدى التقنيات الهامة للتنبؤ بمبيعات إحدى المؤسسات التابعة لمجمع سوناطراك (GNL) بسكيكدة/ الجزائر، باستخدام طريقة بوكس جنكنز اعتمادا على سلسلة زمنية ثلاثية لمنتج البروبان للفترة الممتدة من 2001 إلى 2012.
الكلمات الدالة: التنبؤ، التنبؤ بالمبيعات، تقنيات التنبؤ، طريقة بوكس جينكينز، المؤسسة الاقتصادية (GNL).

ABSTRACT
This study aims to unclear shed light on the importance of the use and application of the scientific system in the economics companies in order to take the light decisions what related to production, marketing, human resources employment and profits etc…, by the use of a scientific forecasting system depending on quantitative techniques (GNL) one of the companies from Sonatrach group has used one of the important techniques for sales forecasting by using box-Jenkins depending of tripecal series temporal for the propane product from 2002 to 2012.

Keywords: Forecasting, Forecasting sales, Forecasting model, Box-Jenkins, Economic Company (GNL).

.

مقدمة:

تحتاج عملية التخطيط إلى تنظيم إطار خاص بالخطة والأفق الزمني لها، مع ضرورة تحديد العمليات المخططة لها، واعتماد خطوات تكتيكية مرتبطة بطبيعة الإستراتيجية. وباعتبار التنبؤ هو التعرف على سلوك الظواهر التجارية والاقتصادية في المستقبل بالمقارنة بالسلوك الماضي والحاضر، فإن التخطيط هو وضع برنامج لتنفيذ ما تنبأ به. والتنبؤ يمر بمراحل نظامية، بدءا من التحري والتحليل للبيانات المتاحة المستخدمة في التنبؤ وصولا للقيام بالتنبؤ وتحديد الفروق والانحرافات إن وجدت ومن تم تحسين التنبؤات، ثم يأتي التخطيط من خلال وضع الأهداف في إطار منظم ومفسر للخطة وترجمتها، من خلال برامج وأفعال وإجراءات وميزانيات وجداول وتدفقات ومتابعة ومراقبة وقياس الأداء، مع إمكانية استفادة نتائج التخطيط من التغذية العكسية إذا كشفت عن فوارق والاستفادة من المرونة حسب الظروف المواتية لإدارة المؤسسة وفي حدود إمكانياتها المتاحة في إطار عملي منسق بين كل الجهود الإدارية.

إشكالية الدراسة: التنبؤ هو الكشف عن حالات معية أو مواقف ما لظاهرة في المستقبل، كيف تساهم عملية التنبؤ في تفعيل القرارات بالمؤسسة محل الدراسة؟

فرضية الدراسة: تساهم تقنيات التنبؤ النوعية والكمية منها في تفعيل القرارات بوظائف المؤسسة خاصة وظيفتي الانتاج والمبيعات.

أهمية الدراسة:

- جوهر العمل الاداري هو عملية اتخاذ القرارات والتي تعتمد على وبالتالي يجب تحديد متغيرات القرار بشكل فعلي حتى يكون للقرار المتخذ ذو فعالية؛

- تحديد الوسائل الكمية التي تؤدي إلى الوصول للأهداف قصيرة الأجل والتي تساعد بشكل كلي أو جزئي في تحقيق الأهداف باعتبار التنبؤ هو الأداة الأساسية في تخطيط ورقابة نشاط المؤسسة؛

- إدراك فعالية الاعتماد على الأسلوب العلمي لحل المشاكل التي تواجه الإدارة وذلك لأهميتها في عملية اتخاذ القرارات خاصة بما يتعلق بالإنتاج والمبيعات؛

أهداف الدراسة:

– التعرف على أهمية وأهداف التنبؤ بالمبيعات ومختلف العوامل المؤثرة فيها بالمؤسسات الاقتصادية؛

– التعرف على مختلف نماذج التنبؤ وأهمية تطبيقها خاصة الأساليب الكمية من قبل متخذي القرار، وبالتالي معرفة مدى تأثير تطبيقها في تحديد كمية الانتاج والمبيعات؛

خطة الدراسة: تنقسم الدراسة إلى أربع مباحث

المبحث الأول: ماهية التنبؤ بالمبيعات.

المبحث القاني: تصنيف نماذج التنبؤ بالمبيعات.

المبحث الثالث: فعالية تطبيق نماذج التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة.

المبحث الرابع: تطبيق طريقة بوكس جنكنز على مبيعات مؤسسة(GNL).

المبحث الأول: ماهية التنبؤ بالمبيعات:

يهدف النشاط التجاري إلى تحقيق أهداف المؤسسة من زيادة أرباحها ورفع مستوى أدائها لتلبية طلبات الزبون كما ونوعا من خلال الإنتاج بالجودة العالية والسعر المناسب. ويبقى السؤال الذي يطرح نفسه ماهي الكمية اللازمة التي يحتاجها المستهلك مستقبلا؟ هذا ما يجعنا نبحث عن الكمية الواجب إنتاجها لتحقيق رضا العملاء عن طريق استخدام بعض المؤشرات التنبؤية بالمبيعات لفترة مستقبلية أو ما يطلق عليه التنبؤ بالمبيعات.

1-تعريف التنبؤ والتنبؤ بالمبيعات:

1-1- تعريف التنبؤ: لقد أعطيت تعاريف متعددة بحسب تعدد الباحثين والمختصين

عرف التنبؤ: " العملية التي يعتمد عليها المدراء أو متخذ القرارات في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل ومن أجل ذلك تستخدم تقنيات متنوعة"[1].

ويعرفه "سالفادور" بأنه: "تقدير قيمة المتغير التابع بمعلومية القيم الفعلية للمتغير المستقل"[2]

من خلال التعاريف السابقة، نستنتج أن التنبؤ هو نظرة مستقبلية لما ستكون عليه الظواهر بناءا على الواقع أو بيانات الماضي والحاضر، مع معرفة المسببات والعوامل المؤثرة في هذه الظواهر أو المتغيرات، بمعنى آخر معرفة قيم بعض المتغيرات مستقبلا والتي على أساسها ترسم المؤسسة نشاطاتها وتحدد احتياجاتها.

ويبنى التنبؤ على الخطوات التالية[3]:

أ- تحديد النموذج: يتم في هذه الخطوة تحديد مسار الظاهرة المدروسة بيانيا، ويتم اختيار النموذج الرياضي معتمدين على بعض المقاييس الإحصائية التي تميز نموذج عن الآخر وعلى الخبرة.

ب- تطبيق النموذج: بعد ترشيح نموذج أو أكثر واستخدامها كنماذج مناسبة لوصف الظاهرة نقوم بعملية تقدير المعالم الخاصة بالنموذج من البيانات المشاهدة باستخدام التقدير الإحصائي.

ج- تشخيص واختبار النموذج: إجراء الاختبارات اللازمة لفحص أخطاء التطبيق بهدف معرفة مدى تطابق القيم للمشاهدات الخاصة بالظاهرة مع القيم المحسوبة من النموذج المرشح ومدى صحة الفرضيات المبني عليها النموذج. في حالة اجتياز

النموذج المختار(المرشح) لهذه الاختبارات نقوم باعتماده على أنه النموذج النهائي ويستخدم لحساب تنبؤات للقيم المستقبلية ولا يتم تغيير النموذج المعتمد بدءا من الخطوة الأولى.

د- حساب التنبؤات: يستخدم النموذج النهائي لتوليد تنبؤات عن القيم المستقبلية ومن تم حساب أخطاء التنبؤ، كلما استجدت قيم جديدة للمشاهدة من الظاهرة ومراقبة هذه الأخطاء فيما يسمى بمخططات المراقبة والتي توضع للقبول بنسبة خطأ معين، إذا تجاوزته أخطاء التنبؤ يعاد النظر في النموذج وتعاد الدورة بتحديد نموذج آخر.

هـ-استخدام التنبؤات ووضع القرارات: تقدم نتائج التنبؤات في تقرير لصانعي القرار للنظر.

1-2- تعريف التنبؤ بالمبيعات: يقوم التنبؤ بالمبيعات على تحديد أسعار المنتجات، فإذا أسفر التنبؤ بالمبيعات عن زيادتها في المستقبل فإن أسعار المنتجات يجب أن تزيد والعكس إذا انخفضت المبيعات. كما يساهم التنبؤ في إعداد سياسة فعالة للمخزون فالتنبؤ بالمبيعات يساعد على الاحتفاظ بالحجم الأمثل للمخزون من المواد الخام.

ويعرف التنبؤ بالمبيعات على أنه: "إعداد مسبق بالمبيعات بالكمية مع الأخذ بعين الاعتبار القيود التي تواجه المؤسسة ورد فعلها"[4].

وعرف أيضا على أنه: "عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام بيانات مشاهدة بعد دراسة سلوكها في الماضي"[5]

التنبؤ بالمبيعات هو "عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام بيانات مشاهدة بعد دراسة سلوكها في الماضي[6]

من التعاريف نجد أن التنبؤ بالمبيعات من أهم الأنشطة التي تعتمد عليها عملية التنبؤ، ونجاح عمليات التنبؤ في العمليات الأخرى بالمؤسسة يتوقف على مدى دقة التنبؤ بالعمليات، سواء على المدى الطويل التي تستعمل في المجال الاستراتجي بهدف تحديد مستوى تحويل استعمال رؤوس الأموال ومعرفة الطريقة المثلى لتحقيق الأهداف في ظل الظروف المتغيرة التي تعيشها المؤسسة بما تضمن نجاعة القرارات المتخذة[7]، أو على المدى القصير وغالبا ما تكون فيها عملية التنبؤ دقيقة؛ لأن المتغيرات قليلة الاضطراب.

وعرف بأنه: "عملية عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معلومات مشاهدة بعد دراسة سلوكها في الماضي"[8]

فالتنبؤ بالمبيعات مؤشرا عن حجم الطلب المدروس يمكن تحقيقه من منتج ما خلال فترة مقبلة في ضوء خطة مستقبلية.

وتتبع أهميته بالمبيعات في:

- الاحتفاظ بالمخزون السلعي أكثر مما يترتب عليه زيادة في تكاليف التخزين وضياع فرص استثمارية متاحة بسبب تعطيل جزء من رأس المال في شكل مخزون سلعي زائد عن الحاجة عن الطلب؛
- كما أن الاحتفاظ بمخزون سلعي قليل يترتب عليه فقدان بعض المبيعات إذا لم تتمكن إدارة المشروع من الوفاء بالطلب عل منتجاته في الوقت المتفق عليه مع زيادة تكاليف الإنتاج إذا ما تقرر في رفع الطلب على المواد الخام بأسعار مرتفعة.

لكي يتسم التنبؤ بالمبيعات بالدقة والمنطقية يجب أن يحقق الخصائص التالية:

– وفرة المعلومات اللازمة لإجراء عملية التنبؤ؛

– توفر المختصين بأساليب التنبؤ واستخداماتها وفهم مؤشراتها؛

– صحة الفرضيات المتعلقة بالمسببات الحقيقية في حجم المبيعات.

2– أهداف التنبؤ بالمبيعات:

- يمثل البعد الأساسي الأول في تسيير الوظائف الإدارية من تخطيط وتنظيم ورقابة على مختلف العمليات الفرعية من تسويق وإنتاج وتمويل؛
- التنبؤ بالمبيعات يساهم في تقدير الأرباح خلال نفس الفترة؛
- يصنع من خلال التنبؤ بالمبيعات القرارات وتتخذ خاصة ما يتعلق بالقرارات التسويقية والإنتاجية؛
- يساعد التنبؤ بالمبيعات في تحديد الطلب في المناطق البيعية وتوزيعها بالشكل الموضوعي حسب الطلب المقدر؛
- يساعد التنبؤ بالمبيعات في تحديد تكاليف المؤسسة خاصة الإنتاج والتسويق حسب إمكانيات المؤسسة المالية؛
- يساهم في معرفة الصعوبات التي تواجه المؤسسة مستقبلا وبالتالي الاستعداد لمواجهتها.

3– العوامل المؤثرة على التنبؤ بالمبيعات: نتيجة لعدم التأكد في المستقبل والتحكم في العوامل البيئية فإن التنبؤ بالطلب يتأثر بمجموعة من العوامل التي تكون خارج نطاق إرادة المؤسسة نسميها بالعوامل الخارجية وهناك ما هو داخلي يطلق عليه العوامل الداخلية[9].

3–1– العوامل الخارجية: وتتمثل هذه العوامل في:

- العوامل السياسية: مثل الأوضاع الأمنية وعلاقات الدولة مع العالم وهذه العوامل تؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على نظام المؤسسات بشكل عام ومبيعاتها بشكل خاص.
- العوامل الاقتصادية: مثل هذه العوامل هي حالات الاقتصاد الوطني من رواج وكساد، فقد تتنبأ المؤسسة بمبيعاتها فتنخفض قيمة العملة في نفس الفترة وبالتالي تؤثر على مبيعات المؤسسة.
- العوامل الاجتماعية: وهي العوامل المتعلقة بالعادات وتقاليد وأذواق المجتمع إضافة إلى عدد السكان وتوزيعهم.
- العوامل القانونية: وهي مختلف التشريعات والقوانين السائدة في البلد التي تضبط الأسعار البيعية للسلع.
- المنافسة: وتعتبر من العوامل المباشرة التي تؤثر على حصة المؤسسة من المبيعات.

3–2– العوامل الداخلية: تكون هذه العوامل داخل المؤسسة لكن لا تتحكم فيها لسبب أو لآخر، كنقص التفاعل التنظيمي وعدم القدرة على التحكم في التسيير ومنها:

- تغير في أساليب التوزيع: وتحدث نتيجة حصول المؤسسة على إمكانيات في نقل المنتجات مما يسهل عليها توصيل منتجاتها بنفسها إلى الأسواق بدلا من الاعتماد على موزعين خارجيين؛

- تطوير المنتج: قد تحدث المؤسسة تغييرا في المنتج المقدم في فترة ما لدواعي التحسين والتطوير وبالمقابل قامت بعمليات التنبؤ بالمبيعات قي المستقبل وبالتالي ونتيجة لذلك التغيير فإن الأسس التي اعتمدت في السابق للتنبؤ قد تغيرت مما يستدعي عملية التغيير في التنبؤات الجديدة؛

كل هذه العوامل الداخلية منها والخارجية تؤثر سلبا على دقة التنبؤ بمبيعات المؤسسة، وحتى يتسنى للمؤسسة القيام بالتنبؤ بكل واقعية ومصداقية يجب أن تفهم وتحدد كل المتغيرات التي تؤثر على نشاطها خاصة المبيعات.

ومما سبق يمكن تحديد متطلبات التنبؤ بالمبيعات في:

- الاهتمام بالمعلومات التاريخية عن مبيعات المؤسسة وسجلاتها وحصر العوامل التي أثرت على المبيعات السابقة؛
- مراجعة التنبؤات السابقة ومدى دقتها مع دراسة المنافسة الحالية بدقة وردود أفعالها؛
- مراعاة مراحل دورة المنتج ودراسة الطلب على السلعة ومرونته السعرية ومدى تأثير الترويج عليه؛
- الاهتمام بالتغذية العكسية خلال تنفيذ الخطط البيعية.

وتتحدد ثلاث مستويات للتنبؤ بالمبيعات هي:

أ- التنبؤ بالنشاط الإقتصادي: ويتحدد بمستوى التنبؤ بالمؤثرات والمتغيرات على النشاط الاقتصادي بشكل عام.

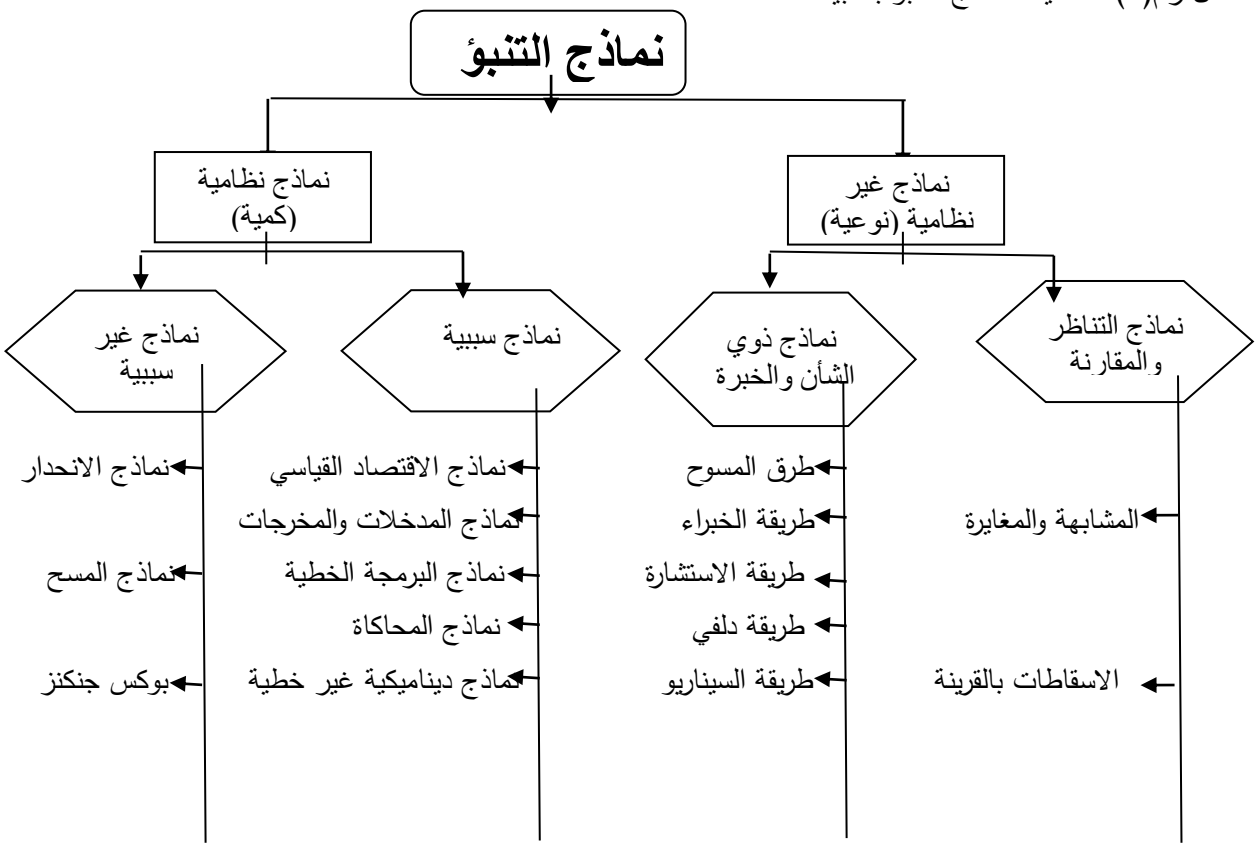
ب- التنبؤ بمبيعات النشاط: ويحدد المؤثرات والمتغيرات التي لها علاقة بالنشاط الذي تعمل فيه المؤسسة.

ت- التنبؤ بمبيعات المؤسسة: وهي المتنبأ بها من مبيعات المؤسسة في السوق، كم ستكون وماهي العوامل التي تؤثر عليها، وما مدى التأثير.

المبحث الثاني: تصنيف تقنيات التنبؤ بالمبيعات:

هناك وجهات نظر متعددة في تصنيف تقنيات التنبؤ، فهناك من يعتمد على المعيار الكمي والنوعي وهناك من يعتمد على نظامية المتغيرات والظواهر التفسيرية للظواهر وهناك من يعتمد على معيار السكون والديناميكية، إلا أنها ومهما اختلفت المعايير فإنها تشترك في التقنيات المستخدمة. والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل رقم(1): تصنيف نماذج التنبؤ بالمبيعات



المصدر: عبلة مخرمش: تقدير نموذج التنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة ورقلة، 2006، ص: 4. بتصرف.

من خلال الشكل، نجد أن أكثر المعايير المستخدمة في عملية التصنيف هو المعيار النوعي والكمي، والذي نعتمد عليه في توضيح هذه النماذج ونوضحه باختصار فيما يلي:

1- الأساليب النظامية: مثل هذه النماذج تعتمد على قاعدة صريحة في جميع المتغيرات التي تفسر سلوك ظاهرة معينة، وتحديدها في شكل رياضي قابل للتقدير وتنقسم إلى:

1-1- نماذج سببية: وتعتمد مثل هذه النماذج على تفسير ظاهرة ما بعوامل تفسر سلوكها ليتم البحث عن صياغة رياضية استنادا إلى العوامل التفسيرية باستخدام الطرق الإحصائية المتاحة، ومنها: نماذج الاقتصاد القياسي وتعتمد على تحليل العلاقة بين المتغيرات استنادا إلى النظرية الاقتصادية كتفسير دالة الاستهلاك بواسطة الدخل المتاح مع ثبات العوامل الأخرى. وتتطلب تحديد الظاهرة المدروسة والعوامل المفسرة وصياغتها رياضيا، تقدير النموذج واختباره والقيام بالتنبؤ.

كما نجد نماذج المدخلات والمخرجات، وتعتمد على تصوير العلاقة بين مختلف القطاعات (المدخلات والمخرجات) خلال العملية الإنتاجية في فترة ما (سنة) وتحدد مدخلات كل قطاع من احتياجات العملية الإنتاجية لكل القطاعات الأخرى.

هناك أيضا نماذج الأمثلية والبرمجة الخطية تعتمد على دالة الهدف لتعظيمها أو تصغيرها في استخدام الموارد المتاحة ووصف العلاقة بين المتغيرات. في حين نماذج المحاكاة هي نماذج رياضية تعكس جميع خصائص وسلوك النظام الحقيقي للتعرف على الآثار المحتملة لقرارات والسياسات الاقتصادية التي قد تؤثر على المسار المستقبلي لبعض الظواهر.

2-1- نماذج غير سببية: تعتمد على البيانات التاريخية للظاهرة المدروسة والتنبؤ المستقبلي لها كما أنها لا تحتاج إلى تحديد متغيرات تفسر سلوك الظواهر المدروسة ومن أهمها: تحليل الاتجاه العام لسلسلة زمنية وقياس أثر مركباتها عليها. ونجد أيضا النماذج الإحصائية للسلاسل الزمنية والتي تركز على المركبة العشوائية في السلسلة الزمنية منها نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة ونماذج بوكس جينكينز ونماذج شعاع الانحدار الذاتي.

2- أساليب غير نظامية: تعتمد على الخبرة والتقدير الذاتي. وتنقسم إلى:

2-1- أساليب التناظر والمقارنة: يتم التنبؤ بمسار متغير باستخدام المسار المحتمل لنفس المتغيرات في حالات مشابهة، مثلا التعرف على أثر تخفيض العملة على التضخم لدولة أخرى مشابه جدا لاقتصاد الدولة الأولى.

2-2- النماذج المعتمدة على آراء ذوي الخبرة والشأن: ومثل هذه النماذج تعتمد على تجارب سابقة تكونت لدى الأفراد الخبرة والممارسة، سواء خارج المؤسسة أو داخلها منها طريقة الخبراء وطريقة المسح والاستقصاء وطريقة دلفي وغيرهم. والجدول التالي يوضح أهم تقنيات التنبؤ ومميزاتها.

الجدول رقم(1): تقنيات التنبؤ واستخدامها ومميزاتها

التقنيات	مرحلة التطبيق	نوع التنبؤ	نقاط القوة	نقاط الضعف
طرق التناظر	الظهور	قصير المدى	هيكل الأسواق غير متماثل مما تؤثر على ضعف نتائج التنبؤ	تقوم على ملاحظة تماثل الظواهر الحقيقية لدولة ما
طرق اختبار السوق	الظهور	قصير المدى	طول الفترة على الأقل شهرين وكفاية التكاليف	تعطي حقيقة المخازن في موضعها الصحيح
دلفي	الظهور	طويل المدى	تتطلب على الأقل أربعة أشهر	تتكيف لتحتاط من التقلبات وتقييم المتغيرات
طرق العرض البياني	النمو	طويل المدى	يوضح مسار الظاهرة المدروسة	تتكيف لتحتاط من التقلبات وتقييم المتغيرات
طرق المسح	النضج	قصير المدى	تتطلب بيانات تاريخية طويلة	سهلة ولا تتطلب برامج خاصة في تطبيقها
طرق المسح الأسي	النضج	قصير المدى	تنبؤ جد قصير وتتطلب بيانات تاريخية	تطبق بسرعة وسهولة
طريقة بوكس جينكينز	النضج	قصير المدى	تتطلب خبراء أخصائيين وبيانات تاريخية طويلة	التنبؤ لم يصل إلى درجة الضعف

Source : Rudolph. L : La prévision a court terme, dunod, Paris, sans année, p.:349

من الجدول أعلاه، نجد أن استخدام نماذج التنبؤ النوعية والكمية لا تكون متجانسة لا من حيث البعد الزمني ولا من حيث المرحلة التي ينتمي إليها المنتج أو الخدمة في دورة حياة المنتج ولكل واحدة منها نقاط قوة ونقاط ضعف. فكل واحدة منها لها مميزات وافتراضات في عملية الاستخدام.

3- التكامل بين استخدام النماذج الكمية والنماذج النوعية في التنبؤ:

رغم الاتجاه الكبير بالمنهج الكمي وتبرير فعاليتها في حل مختلف المشاكل في المؤسسة واتخاذ القرار الملائم من بعدها، إلا أنه يجب الحيطة والحذر في تطبيقها ومعالجة المشاكل في الواقع الملموس، رغم فعاليتها إذا طبقت بنجاح في مختلف المجالات، لكن هذا لا يعني أنها تبقى فعالة في حل كل المشاكل خاصة عندما يكون هناك تغيرات في البيئة الخارجية وهذا ما أشار إليه (N.P.Lombard)، في حين عندما تكون درجة متناقصة من التعقيد في المشكلات ترفع من درجة أهمية استخدام النماذج الكمية، وفي هذه الحالة يتم التقاطع في تكامل المنهجين معا، وقد ساهم في تأكيد ذلك كل من (Lawrence et Pasternak)؛ حيث قدما تعريف لعلم الإدارة بأنها:" فن وضع النماذج الرياضية لمشكلات القرار وتطوير وسائل حل تلك النماذج"[10]. وبذلك فإن الفن يرتبط بجانبين[11]:

الأول: حل المشكلات باستخدام التقنيات الكمية يتطلب الكفاءة والبراعة في اختيار التقنية المناسبة الذي المعتمدة وتساهم في صنع القرار مع وجوب الدقة في استخدام التقنيات الكمية معا.

الثاني: ويتعلق بطبيعة المشكلة الإدارية إذا كانت معقدة تتطلب تطوير نماذج نوعية تمكن متخذ القرار من استخدام خبرته وكفاءته فيها.

المبحث الثالث- فعالية التنبؤ بالمبيعات:

التنبؤ هدف النظرية الاقتصادية وممارستها، فالدارس عندما يدرس ويحلل الظواهر الاقتصادية باستخدام الأساليب النوعية والرياضية والقياسية ماهي إلا محاولة لاكتشاف طبيعة الظاهرة محل الدراسة وإيجاد عواملها المحددة وتأثيراتها، ثم اتخاذ القرارات ووضع السياسات اللذان يتوقفان بصفة عامة على القيم المستقبلية لعدة متغيرات، ويتم الحصول عليها بالتنبؤ الكمي.

وتقوم العملية الإدارية على عملية اتخاذ القرارات، وفي ظلها يتم الاستناد إلى مجموعة من التقنيات النوعية منها والكمية. فالتحليل النوعي الذي يعتمد على الخبرة والتقدير الشخصي المبني على حدس وشعور المدراء بالمشكلة ومن خلال الأساليب النوعية يعالج المدير المشكلة بناءا على خبراته وتكون سهلة الحل إذا مرت عليه سالفا مثل هذه المشكلة والعكس صحيح، هذا الأسلوب يكون فنا أكثر منه علما. في حين يعتمد التحليل الكمي على الحقائق والبيانات بلغة الأرقام فيعمل على تمثيل الأهداف والقيود والمسببات في شكل علاقات رياضية.

- تكمن أهمية التنبؤ باعتباره يصور لنا أحداث المستقبل ذات بعد حقيقي في بيئة تتسم بالديناميكية والتغير المستمر في حقل العلوم الإدارية لمنظمات الأعمال الصناعية، لأن جميع قراراتها تعتمد على معلومات تقوم على أساس التقدير لطبيعة متغيرات القرار في المستقبل ومن خلال تصور المثال التالي نبرز فعالية التنبؤ؛
- إن الهدف من تحديد نقطة التعادل أو حساب المردودية في المؤسسة هو مدى قدرتها على تغطية التكاليف عند هذه النقطة وأي زيادة في ذلك فإن اتجاه المؤسسة إيجابي يكون بذلك تحقيق إيراد وعند ارتفاعه تحقق أرباحا. فتحديد مستوى كميات الإنتاج عند نقطة التعادل يعتمد بشكل دقيق على تنبؤات مستوى الطلب على منتجات المؤسسة أو خدماتها. انطلاقا من هذا المثال تأتي فعالية القرار المتخذ حول دراسة الطلب وكمية الإنتاج والتخزين والتمويل والتسويق وغيرها من هنا يتجلى لنا أن عملية ونظام التخطيط في المؤسسة كونه يمثل عملية ترقب للمستقبل يعتمد بشكل أساسي وواضح على نوع التنبؤ ودقته[12]؛
- التنبؤ مهم جدا لكل فرد في حياته، ومهما لكل مؤسسة بدءا من نشأتها وصولا إلى مرحلة انتهاء حياتها إن وصلت إليها ضمن مراحل دورة حياة المؤسسة.

كما يتفق جل علماء وباحثي العلوم الإدارية، على أن جميع قرارات منظمات الأعمال الصناعية والخدمية تعتمد على معلومات تقوم على أساس التقدير لطبيعة متغيرات القرار في المستقبل، هذا يعني أن التنبؤ مهم لجميع منظمات الأعمال ونظرا لما يكتسبه في طبيعة أساليبه المستخدمة في ترشيد القرارات الخاصة بالإنتاج والتوزيع والتمويل...

- التنبؤ هو تلك المعلومات المؤكدة بقدر معين التي توجه الظاهرة محل الدراسة نحو تحقيق أهدافها وبالتالي أهداف المؤسسة، هذا يتحقق من خلال مثلا كون منتج المؤسسة ينتج بنفس الطريقة من طرف مؤسسة منافسة هنا يقوم متخذ القرار بإدخال الجديد على منتج المؤسسة ليحقق أهدافه بصفة مؤكدة؛
- التنبؤ يساهم في خرق جدار المستقبل ومعرفة سلوك المؤسسة وكل عملياتها ماهي إلا محاولة علمية وجادة في الاستفادة القصوى من الموارد المتاحة لتحقيق جملة من أهدافها ومسارها المستقبلي. فالتنبؤ يبقى دائما وأبدا هدف النظرية الاقتصادية في تحليل ظواهرها نوعا وكما لاكتشاف طبيعتها والعوامل المؤثرة فيها[13].

إضافة إلى ما سبق فإن فعالية التنبؤ النظرية والتطبيقية منها تتجسد في[14]:

- جمع عدد أكبر من البيانات والمعلومات على سلوك الظاهرة والعوامل المرتبطة بها ومولداتها ومحفزاتها ومؤثراتها؛
- اكتشاف القوانين والعلاقات التي تتحكم في سلوك الظاهرة؛
- استخدام المعلومات والمفاهيم والعلاقات لتوجيه سلوك الظاهرة لخدمة المؤسسة، وهذا ما يسمى بطريقة استخدام التحليل الموضوعي في الإدارة للظواهر محل الدراسة؛
- يساهم تطبيق واستخدام أساليب التنبؤ مساعدة الإدارة في وضع استراتيجيات مناسبة للمستقبل؛
- كما يساهم في تحسين وزيادة الإنتاجية وتخفيض التكاليف الإجمالية وجودة المنتجات؛
- تعمل على زيادة المبيعات وزيادة المبيعات للتحكم في كمية الإنتاج والمبيعات؛

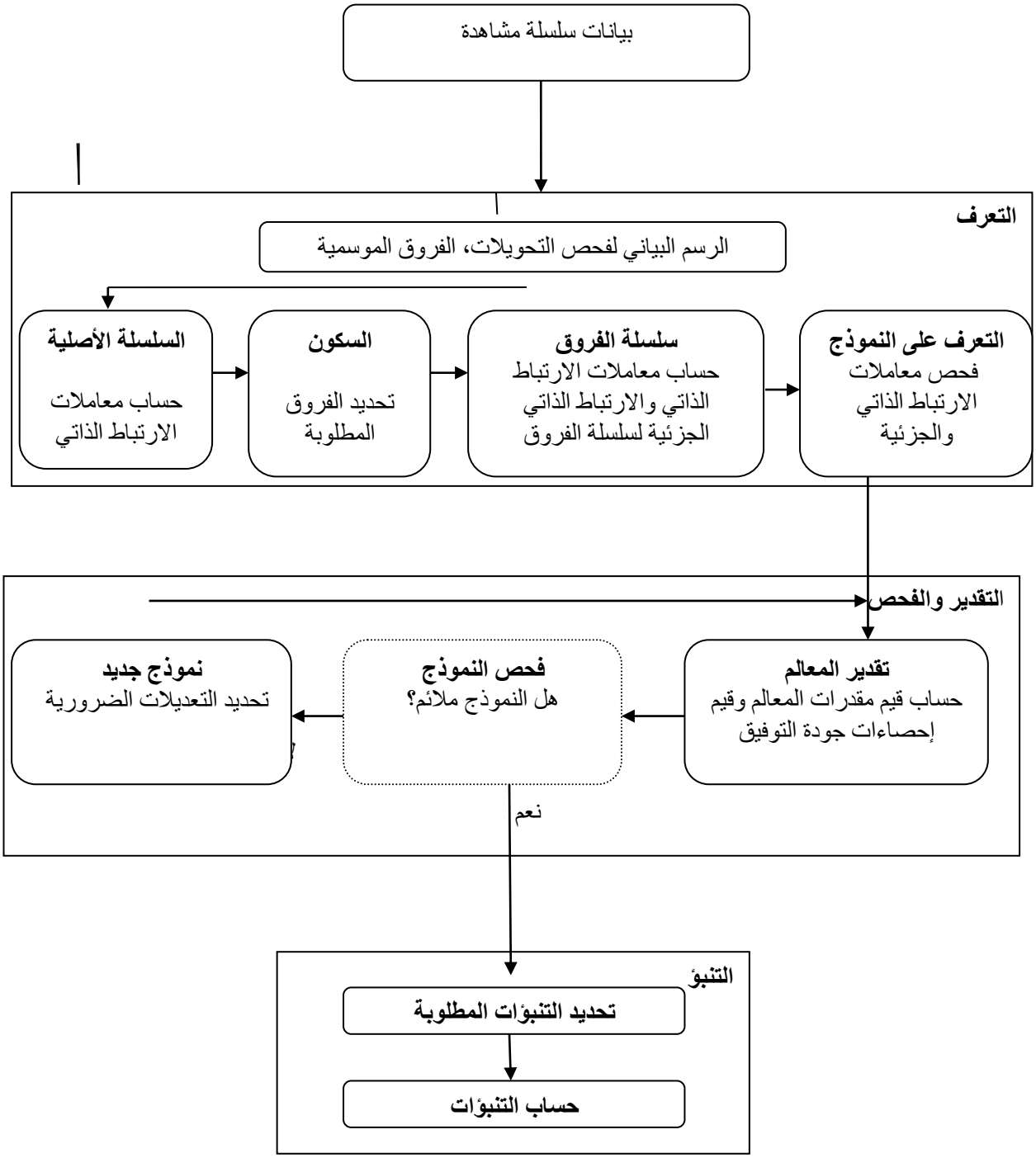
- تحسين الربحية ورفع عوائد المؤسسة وتقليص حجم الإنتاج المعيب تخفيض درجة الصعوبة في اتخاذ القرارات.

إن عملية اتخاذ القرارات تتطلب معلومات عن المستقبل مثلها مثل الذي يسير في درب لا نور فيه، فبهذا يمكن للقرارات أن تؤخذ بشكل عشوائي وقد يصل متخذ القرار إلى أهدافه لكن بجهد وخسائر كبيرة. في حين وعندما يكون الدرب منيرا فمتخذ القرار تكون له الحرية أكبر في اتخاذ القرارات وبشكل أسرع وبأقل جهد.

المبحث الرابع: تطبيق طريقة بوكس جنكنز للتنبؤ بالمبيعات

1- التعريف بمركب تمييع الغاز الطبيعي- سكيكدة (GNL): يقع مركب تمييع الغاز الطبيعي (GNL) بالمنطقة الصناعية على بعد 3 كلم من مدينة سكيكدة شرقا، كان الاتفاق على إنشاء هذا المركب بتاريخ 1965/07/29 بين الحكومة الجزائرية والحكومة الفرنسية التي تولت الدراسة والبناء من طرف مؤسسة Tichnip ويتربع المركب على مساحة 92 هكتار، نشاطه الأساسي معالجة الغاز الطبيعي القادم من حقول الصحراء عن طريق أنابيب إلى حالة سائلة ليتم تصديره. وتقدر طاقة الإنتاج بحوالي 13.2 مليون متر مكعب سنويا وقدرة تخزين 308 ألف متر مكعب من الغاز الطبيعي. وللمركب ست وحدات الوحدة 10 والوحدة 20 والوحدة 30 بدأت الأشغال سنة 1972، والوحدة 40 والوحدة 50 والوحدة 60، بدأت الأشغال سنة 1981 عدد عماله حولي 900 عامل. أما عن أهم منتجات المركب إضافة إلى تمييع الغاز الطبيعي غاز البروبان وغاز البوتان وغاز الغازولين وغاز الإيثان وغاز النفتال الخفيف. إلا أن وبسبب الحادث الذي وقع بتاريخ 19 جانفي 2004 توقفت ثلاث وحدات عن النشاط وحدة خاصة بغاز البروبان المميع والوحدة المركزية ووحدة للتخزين ولم يبقى لها إلا ثلاث وحدات.

الشكل رقم (2): مراحل عمل طريقة بوكس جينكينز

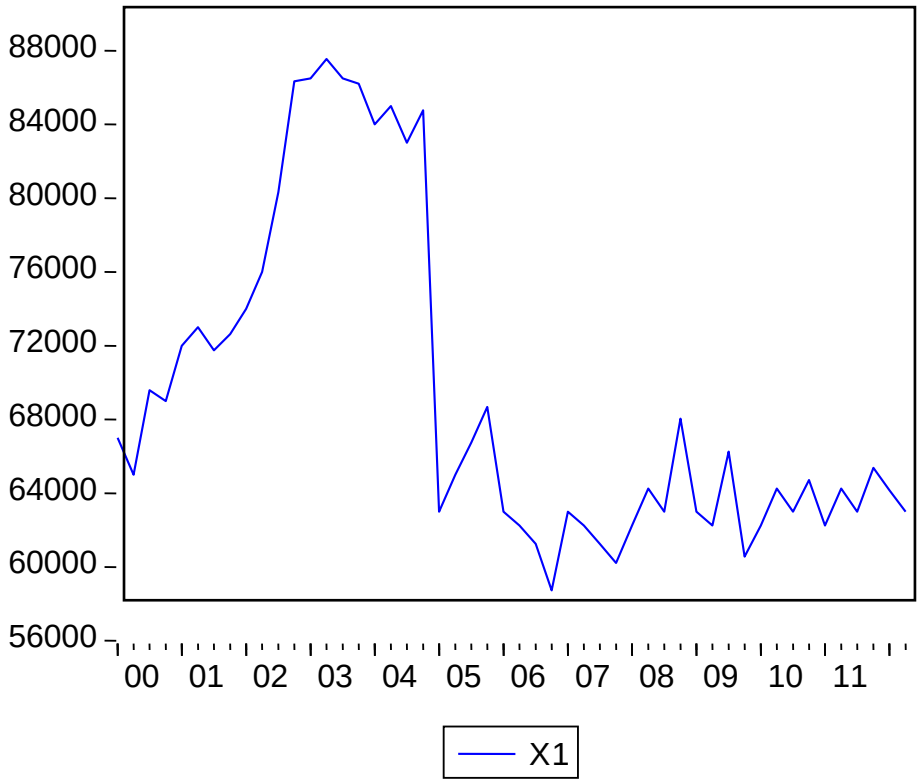


المصدر: والتر فاندل تعريب عبد المرضي حامد عزام وآخرون، السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية، دار المريخ، الرياض، المملكة العربية السعودية، 1992، ص: 106.

من الشكل أعلاه سوف نطبق مراحل طريقة بوكس جنكنز على مبيعات المؤسسة محل الدراسة باختصار للوصول إلى هدف الدراسة المتعلق بتحديد النموذج والقيام عندها بالتنبؤ.

2- **نمذجة مبيعات المؤسسة محل الدراسة:** يتم نمدجة السلسلة الزمنية، عن طريق التمثيل البياني وتحليله، بهدف دراسة استقراريتها وتحديد اتجاهها.

الشكل رقم (3): التمثيل البياني لمبيعات المؤسسة محل الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثة بناءا على مخرجات برنامج Eviews نسخة 07

من الشكل البياني واعتمادا على القيم الفعلية لمبيعات المؤسسة محل الدراسة المبينة في الجدول رقم (2) أدناه يتضح بأن السلسلة غير مستقرة، فنجد تذبذبات تكون منخفضة في الثلاثيات الأولى من الأعلى إلى الأسفل نحو الزيادة والنقصان من موسم للآخر. وقد سجلت كمية المبيعات ارتفاعا في الثلاثي الثالث لسنة 2003 ثم بدأت في الإنخفاض لتصل إلى أدنى مستوياتها في الثلاثي الأخير لسنة 2006 والتي قدرت بـ 58736م^3، أما عن ذروة المبيعات فكانت في الثلاثي الثاني لسنة 2003 أين بلغت 87540م^3.

ولجعل السلسلة مستقرة يجب إجراء الاختبارات اللازمة للتخلص من أثر الاتجاه العام والتغيرات الفصلية عن طريق الفروق من الدرجة الأولى والثانية، في حين دراستنا مقتصرة على تحديد النموذج والقيام بعملية التنبؤ، لذلك سوف نتعرض مباشرة إلى تحديد النموذج للاختصار.

3- دراسة استقرارية السلسلة الزمنية: من خلال التمثيل البياني للسلسلة الزمنية محل الدراسة بقيمها الفعلية الموضح في الشكل أعلاه نلاحظ بأنها غير مستقرة حيث تم تسجيل تذبذبات اتجاهية من الأعلى إلى الأسفل ومن فترة لأخرى في شكل علاقة خطية ذات اتجاه سالب متأثرة بالعوامل الاتجاهية والموسمية، ومن أجل تحديد نموذج التنبؤ، يجب التخلص من التغيرات الاتجاهية والموسمية باستخدام الفروق من الدرجة الأولى والثانية عن طريق اختبار ديكي فولر على مبيعات السلسلة الزمنية.

الجدول رقم (2): إختبار ديكي فولر لدراسة استقرارية السلسلة الزمنية

السلسلة الزمنية	لإختبار	لقيمة الإحصائية	لقيمة الاحتمالية	لقرار
لسلسلة الفعلية	ختبار ديكي فولر	0,0029	1,798	معنوي(5% ≥ α)
لسلسلة البواقي	ختبار ديكي فولر	0,0013	0,552	معنوي(5% ≥ α)

المصدر: من إعداد الباحثة بناءا على مخرجات برنامج Eviews نسخة 07

بما أن القيمة الإحصائية أقل من القيمة الاحتمالية فإن الإحصاءة معنوية كما أن القيمة الاحتمالية لسلسلة البواقي معنوية إحصائيا وبالتالي فإن السلسلة مستقرة ويمكن تحديد النموذج.

4- تحديد وتقدير النموذج:

الجدول رقم(3): معاملات النموذج المحدد

المتغير	القيمة الاحصائية	مستوى الدلالة
MA(4)	-21.55862	0.0000

المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات برنامج Eviews نسخة 07

من الجدول أعلاه من الجدول أعلاه نلاحظ أن قيمة معامل النموذج معنوية إحصائيا، وهو ما يفسر دقة النموذج، وبالتالي فإن شكل النموذج من الدرجة الرابعة بطريقة المتوسطات المتحركة.

والذي يكتب بالصيغة التالية:

MA(4)

$$(1-B)(1-B^4)\ Y_t=(1-\theta B^4)\ \xi_t$$

$$Y'_t=(1-\theta B^4)\ \xi_t$$

$$Y'_t=(1-0,96B^4)\ \xi_t$$

$$Y'_t=(1-\theta B^4)\ \xi_t$$

$$Y'_t=\xi_t+0,96\ \xi_{t-4}$$

$$Y'_t=(1-B)(1-B^4)\ X_t$$

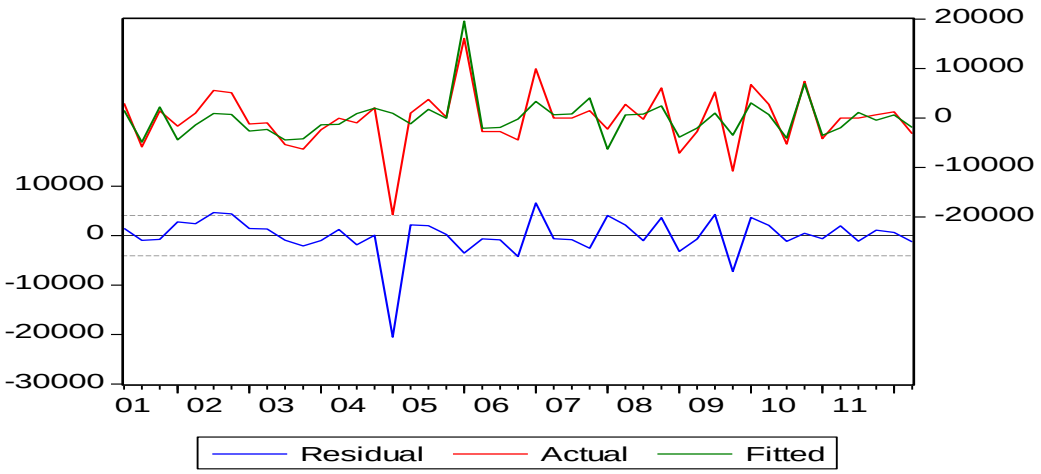
$$= (1-B-B^4+B^5)X_t$$

$$=yt-yt-1-yt-4+yt-5$$

$$\hat{Y}'_t= Y_t+ Y_{t-1}+Y_{t-4}-Y_{t-5}$$

والتمثيل البياني يوضح أن السلسلة الزمنية للقيم الفعلية والمتوقعة والبواقي مستقرة مما يؤكد من صلاحية النموذج.

الشكل رقم (4): التمثيل البياني لمبيعات المؤسسة الحقيقية والمتوقعة وسلسلة البواقي



المصدر: من اعداد الباحثة بناءا على مخرجات برنامج Eviews نسخة 07

يمثل الشكل البياني أعلاه التمثيل البياني للسلاسل الزمنية الاصلية او الفعلية والمقدرة البواقي والذي من خلاله نلاحظ ان المنحنى البياني للسلسلة المقدرة ينطبق على المنحنى البياني للسلسلة الأصلية تقريبا مما يؤكد أن السلسلة المدروسة مستقرة وبالتالي دقة النموذج المستخدم في عملية التنبؤ.

5-التنبؤ بالمبيعات: بعد تحليل ودراسة السلسلة وتحديد النموذج، يمكن القيام بعمليات التنبؤ، والجدول التالي يبين ذلك.

جدول رقم(4): التنبؤ بمبيعات المؤسسة محل الدراسة:

السنوات	الثلاثي	المبيعات الفعلية Y	القيم المعدلة Y'	القيم المتنبأ بها Ŷ
2000	1	67000	–	-
	2	65000	–	-
	3	69581	–	-
	4	69000	–	-
2001	1	72000	1539.095	-
	2	73000	-4855.962	71539,1
	3	71750	2213.362	72725,04
	4	72625	-4392.884	73382,36
2002	1	74000	-1395.565	71232,12
	2	76000	931.4288	73604,44
	3	80330	723.4892	75681,43
	4	86332	-2644.090	81928,49
2003	1	86500	-2288.423	85062,9
	2	87540	-4440.663	86211,58

	3	86500	-4206.563	87429,34
	4	86212	-1372.816	88295,44
2004	1	84000	1539.095	85007,18
	2	85000	-1269.009	83680,99
	3	83000	887.7717	77,48478
	4	84762	1990.254	84702,25
2005	1	63000	962.1368	14,35128
	2	65000	-1174.042	96,28256
	3	66750	1765.130	64764,13
	4	68679	-57.07323	68454,93
2006	1	63000	19594.73	66511,73
	2	62250	-2076.808	19,29236
	3	61250	-1896.096	9,21036
	4	58736	-214.0515	62957,95
2007	1	63000	3354.668	56411.67
	2	62250	643.0831	62893.08
	3	61250	815.7126	62065.71
	4	60218	4039.808	62775,81
2008	1	62250	-6293.668	58189,33
	2	64250	614.3212	62114,32
	3	63000	779.2298	62470,77
	4	68049	2443.410	64411,41
2009	1	63000	-3880.009	66200,99
	2	62250	-2040.160	62959,84
	3	66250	983.1974	61983,2
	4	60566	-3474.898	67824,1
2010	1	62250	3057.825	58574,83
	2	64250	678.0919	129309
	3	63000	-4075.969	14174,03
	4	64717	6933.482	64249,48
2011	1	62250	-3510.802	62890,2
	2	64250	-1979.241	76,10206

	3	63000	1121.521	65838,52
	4	65380	-446.6073	39,18036
2012	1	64166	611.5650	65524,56
	2	63000	-1890.720	63025,28

المصدر: من إعداد الباحثة.

من الجدول أعلاه، وباستخدام النموذج المحدد بطريقة بوكس جنكنز تم التنبؤ بالمبيعات بعد تعديل السلسلة الزمنية وجعلها مستقرة.

3-2- حساب خطأ التنبؤ

$$MSE = \frac{10409846340}{31} = 335801495$$

الانحراف المعياري= 18324.9

جدول رقم (5): تطبيق طريقتي المتوسطات المتحركة البسيطة والمرجحة:

السنوات	الثلاثي	المبيعات الفعلية Y	Y'(م.م.ب)	$(Y_Y')^2$	Y' (م.م.م)	$(Y_Y')^2$
2000	1	67000	-	-	-	-
	2	65000	-	-	-	-
	3	69581	-	-	-	-
	4	69000	67193,67	3262840,11	67690,50	1714790,25
2001	1	72000	67860,33	17136840,11	68374,30	13145700,49
	2	73000	70193,67	7875506,78	70616,20	5682502,44
	3	71750	71333,33	173611,11	71900,00	22500,00
	4	72625	72250,00	140625,00	72175,00	202500,00
2002	1	74000	72458,33	2376736,11	72437,50	2441406,25
	2	76000	72791,67	10293402,78	73137,50	8193906,25
	3	80330	74208,33	37474802,78	74725,00	31416025,00
	4	86332	76776,67	91304395,11	77765,00	73393489,00
2003	1	86500	80887,33	31502027,11	82465,00	16281225,00
	2	87540	84387,33	9939307,11	85215,60	5402835,36
	3	86500	86790,67	84487,11	86986,40	236584,96
	4	86212	86846,67	402801,78	86812,00	360000,00
2004	1	84000	86750,67	7566167,11	86564,00	6574096,00
	2	85000	85570,67	325660,44	85163,60	26764,96
	3	83000	85070,67	4287660,44	84942,40	3772917,76
	4	84762	84000,00	580644,00	83800,00	925444,00
2005	1	63000	84254,00	451732516,00	84281,00	452880961,00
	2	65000	76920,67	142102293,78	73528,60	72737017,96

	3	66750	70920,67	17394460,44	68352,40	2567685,76
	4	68679	64916,67	14155152,11	65475,00	10265616,00
2006	1	63000	66809,67	14513560,11	67364,50	19048860,25
	2	62250	66143,00	15155449,00	65453,70	10263693,69
	3	61250	64643,00	11512449,00	63760,80	6304116,64
	4	58736	62166,67	11769473,78	61900,00	10010896,00
2007	1	63000	60745,33	5083521,78	60193,00	7879249,00
	2	62250	60995,33	1574188,44	61370,80	772992,64
	3	61250	61328,67	6188,44	61772,20	272692,84
	4	60218	62166,67	3797301,78	61900,00	2829124,00
2008	1	62250	61239,33	1021447,11	60934,00	1731856,00
	2	64250	61239,33	9064113,78	61440,40	7893852,16
	3	63000	62239,33	578613,78	62843,60	24460,96
	4	68049	63166,67	23837178,78	63225,00	23270976,00
2009	1	63000	65099,67	4408600,11	65774,50	7697850,25
	2	62250	64683,00	5919489,00	64514,70	5128866,09
	3	66250	64433,00	3301489,00	63634,80	6839271,04
	4	60566	63833,33	10675467,11	64400,00	14699556,00
2010	1	62250	63022,00	595984,00	62608,00	128164,00
	2	64250	63022,00	1507984,00	62544,80	2907707,04
	3	63000	62355,33	415595,11	62913,20	7534,24
	4	64717	63166,67	2403533,44	63225,00	2226064,00
2011	1	62250	63989,00	3024121,00	64108,50	3454022,25
	2	64250	63322,33	860565,44	63140,10	1231878,01
	3	63000	63739,00	546121,00	63743,40	552643,56
	4	65380	63166,67	4898844,44	63225,00	4644025,00
2012	1	64166	64210,00	1936,00	64440,00	75076,00
	2	63000	64182,00	1397124,00	64297,00	1682209,00

المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على برنامج Exel.

حساب خطأ التنبؤ:

بالنسبة لطريقة المتوسطات المتحركة البسيطة:

$$MSE = \frac{98798226,78}{47} = 2102089,93$$

الإنحراف المعياري= 1449.86

بالنسبة لطريقة المتوسطات المتحركة المرجحة:

$$MSE = \frac{849821605,10}{47} = 18081310,75$$

الإنحراف المعياري= 4252.22

خلاصـة:

لقد تم دراسة التنبؤ بالمبيعات، من تعاريف وتوضيح أهميتها في المؤسسات كأسلوب علمي، ولأجل أن تكون عملية التنبؤ بالمبيعات دقيقة وعلمية لابد من توافر المعلومات اللازمة للقيام بها، سواء من داخل المؤسسة أو خارجها والتي تساعد في اتخاذ القرارات بعمليات التوزيع والتسويق والإنتاج وغيرها.

من خلال ما تم عرضه نستنتج بعض النتائج ونقدم من خلالها بعض التوصيات ومن أهم نتائج هذه الدراسة:

- ضرورة تطبيق الاسلوب العلمي لاتخاذ القرارات ومن هذه الأساليب استخدام التقنيات الكمية للتنبؤ التي تساهم في إعطاء صورة شاملة وواضحة عن مسار المؤسسة في مجال التخطيط للمبيعات؛
- تتطلب عملية التنبؤ توافر الإلمام بالطرق الرياضية والإحصائية للقيام بالتنبؤ وطريقة تطبيقها وفهم مؤشراتها؛
- كانت نتيجة أفضل نموذج لمؤسسة (GNL) هو نموذج المتوسطات المتحركة البسيطة بانحراف (1449.86).

ومن هذه النتائج يمكن تقديم بعض الاقتراحات التي تناسب المؤسسات الاقتصادية لوضع خططها واتخاذ قراراتها حاليا ومستقبلا ومنها:

- تعتبر طريقة بوكس جنكنز في غاية الأهمية للتنبؤ بالمبيعات مع ضرورة توفر نظام معلوماتي إحصائي شامل لتطبيق النماذج الكمية للتنبؤ، مع الحرص على تكوين إطارات في هذا المجال واستغلال الدراسات العلمية والقيام بدراسة السوق والتنبؤ باحتياجاته؛
- إحداث وحدات إدارية خاصة بالعاملين في مجال التنبؤ للعمل كمجموعات تخطيطية ورقابية، مع ضرورة الاهتمام بدورات تدريبية للتكوين واكتساب المعرفة في المجال للعاملين ذوى العلاقة على استخدام التنبؤ، فالتدريب هو أحد القنوات المهمة لصقل وتنمية المعرفة؛
- تشجيع الشراكة بين المعاهد المتخصصة ومخابر البحث العلمي، الذين تتوافر فيهم القدرة والمهارة لأساتذتهم وخبرائهم والمؤسسات في مجال التقنيات الكمية والتنبؤية، وزيادة إلمامهم بمجالات استخدام الحاسوب والبرامج ذات العلاقة ضمانا لتقديم دورات تدريبية وتكوين فرق منسجمة ومتكاملة، لإيجاد الحلول المناسبة في الوقت المناسب، في ظل تخصيص ميزانية للبحث والتطوير، بحيث تغطي الاستخدام والتطوير المناسب من تقنيات التنبؤ؛
- ضرورة تفعيل تطبيقات نماذج التنبؤ الكمية خاصة مع اختيار النموذج أو النماذج الذي يتناسب واستراتيجيات المؤسسة بتبني المفاضلة بين النماذج المستخدمة في ظل تطوير الأساليب الإدارية المتعلقة بتخفيض درجة المركزية والروتين، وتنشيط قنوات الاتصال فيما بين أفراد التنظيم بهذه المؤسسات؛
- العمل على ايجاد قاعدة للمعلومات تلبي احتياجات جميع أقسام المؤسسات حيث أن هذه القاعدة هي النواة الأولى لإجراء عملية التنبؤ.

الهوامش والمراجع:

[1] إبراهيم نائب وإنعام باقية، نظرية القرارات- نماذج وأساليب كمية، دار وائل للنشر، عمان، 2001، ص: 23.

دومينيك سالفادور: الإحصاء والاقتصاد القياسي، ديوان المطبوعات الجزائرية، الجزائر، 1993، ص: 192. [2]

[3] نعيم نصير: الأساليب الكمية وبحوث العمليات في الإدارة عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، ط1، عمان، 2004، ص: 190.

[4] Jean Meyer, Gestion budgétaire, 4eme édition, Dunod, France, 1970, p.: 27

[5] مولود حشمان، نماذج التنبؤ قصير المدى، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1998، ص: 177.

[6] عدنان ماجد عبد الرحمان: طرق التنبؤ الإحصائي، جامعة ملك سعود، جزء1، السعودية، 2002، ص: 11.

[7] S. Makridakis, Méthodes de prévision pour la gestion, Edition d'organisations, Paris, 1983, p.: 295

[8] محمد بن جاب الله، دور ومكانة نظام المعلومات في تحسين مبيعات المؤسسة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة الجزائر، 2003، ص: 105.

[9] فركوس محمد، الموازنات التقديرية كأداة فعالة للتسيير، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1994، ص- ص: 32-33

[10] مؤيد عبد الحسين الفضل، المنهج الكمي في إدارة الأعمال- نماذج قرار وتطبيقات عملية، الوراق للنشر والتوزيع، عمان، 2006. ط1، ص: 71.

[11] نفس المرجع، ص: 73.

[12] مؤيد الفضل، الأساليب الكمية في الإدارة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2004، ص: 176.

[13] وليد إسماعيل السيفو وآخرون، مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي- التنبؤات والاختبارات القياسية، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2006، ط1، ص- ص: 32-33.

نفس المرجع، ص: 32.