الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة د. الطاهر مولاي سعيدة

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

في العلوم التجارية – تخصص: الطرق الكمية في التسيير

بعنوان

استخدام تقنية بوكس – جنكنز في تقدير الطاقة الإنتاجية مكان التربص: مؤسسة الإسمنت"SCIS" بسعيدة.

إعداد الطالبة:
- **عليوي بشرى**

تحت إشراف:
- **أ . بن زاي ياسين**

أعضاء لجنة المناقشة:

الأستاذ..... .....رئيسا

الأستاذ.....مشرفا

الأستاذ.....ممتحنا

الأستاذ.....ممتحنا

السنة الجامعية: 2012-2013

شكر وتقدير

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد وقبل أن أمضي أتقدم بأسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى جميع أساتذتنا الأفاضل

و أتوجه بالشكر الجزيل إلى الأستاذ بن زاي ياسين الذي تفضل بالإشراف على هذا البحث فجزاه الله عنا كل خير.

وكذلك أشكر كل من ساعد على إتمام هذا البحث وبالأخص الأستاذ رملي محمد والأستاذة صلعة سمية

الإهداء

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب

إلى من كلّت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلى القلب الكبير والدي العزيز

إلى من أرضعتني الحب والحنان

إلى رمز الحب وبلسم الشفاء

إلى القلب الناصع بالبياض والدتي الحبيبة

القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة إلى رياحين حياتي إخوتي: هاجر، إيمان، محمد، أميمة

بشـــــــــرى

توطئة :

في ظل التحولات والتغيرات التي تطبع على النظام الاقتصادي العالمي وما تشهده الجزائر من تحول في المجال الاقتصادي بانتقالها إلى نظام اقتصاد السوق وما ترتب عليه من تكاليف ومشاكل عديدة مست مختلف القطاعات والميادين، من بينها المؤسسات الاقتصادية، كان لابد من النظر في أهميتها ومساعدتها على تدارك المشاكل والعراقيل التي تعاني منها ودفعها للمساهمة في المخطط الوطني للتنمية مساهمة فعلي، وذلك نظرا للدور الذي تلعبه هذه الأخيرة في تطوير الهيكل الاقتصادي باعتبارها النواة الأساسية للنسيج الاقتصادي.

إن المؤسسة الاقتصادية حتى تستطيع القيام بالدور المناط بها لابد من القيام بالإنتاج لأنه العامل المحقق للقيمة المضافة فيها. فهو نشاط ذو أهمية بالغة نظرا للدور الذي يلعبه من خلال تأثيره في نجاح واستمرارية المؤسسة، وذلك نظرا ارتباطه ببرنامج التموين نحو الخلف، وبرنامج المبيعات نحو الأمام.

فبالنسبة للمبيعات عادة ما يحددها برنامجها قبل الإنتاج باعتبار أن السوق هو المحدد لكمية المبيعات، والمتحكم إلى حد كبير في برنامج الإنتاج، فبعد تقدير مستوى الطلب على المنتج المتميز بالتغير سواء بالزيادة أو النقصان، وعليه فإن على المؤسسة تقدير الطاقة الإنتاجية التي تمكنها من الإستجابة السريعة لاحتياجات السوق والمحافظة على وضعيتها ومكانتها خاصة في ظل التطورات الأخيرة للاقتصاد الوطني الناتجة عن تطبيق الجزائر لآليات اقتصاد السوق.

مع ازدياد حدة المنافسة الداخلية والخارجية، لم يعد بإمكان المؤسسة الجزائرية أن تبقى كهيكل منعزل عن هذه التغيرات، لأن عملية اتخاذ القرار أصبحت تتخذ أكثر فأكثر في ظروف عدم التأكد. ومن هنا كان لزاما على المؤسسة استعمال بعض الأدوات والتقنيات الكمية المساعدة على اتخاذ القرار، ومن بينها تقنيات التنبؤ.

إن استعمال التقنيات الكمية والاهتمام بالدراسات المستقبلية موضوع بالغ الأهمية لأنها تسمح باستكشاف المستقبل من خلال الوصول إلى تنبؤات لأحداثه على درجة مقبولة من الصواب والدقة، وباحتمالات خطأ في حدودها الدنيا.

فعلى الرغم من تعقد الظروف وتسارع الأحداث في عالم اليوم وانعكاساتها على عمليات التنبؤ إلا أنه بالمقابل زادت الأدوات العلمية التي تساعد المؤسسة على التنبؤ بمستقبلها بسبب تغير الظروف في حالة المنافسة الشديدة، وهو الأمر الذي يساعدها على رسم معالم الطريق السليم الذي يجب أن تسلكه إن أرادت التطور في ميدان نشاطها أو على الأقل المحافظة على موقعها الحالي في بيئة أعمالها.

إشكالية البحث:

من أصعب المشكلات التي تجابه إدارة المؤسسة الإنتاجية مسألة تحديد الطاقة الإنتاجية اللازمة لتغطية حجم الطلب على منتجاتها، ولا يمكن حل هذه المشكلات من التقدير الشخصي بل يتطلب ذلك استخدام الأساليب الكمية الحديثة التي تساهم في اتخاذ القرار الأمثل، ومن أهمها تقنيات التنبؤ.

وتتمثل إشكالية بحثنا في التساؤل التالي:

«هل يساعد التنبؤ بالطاقة الإنتاجية على تحقيق أهداف وظيفة الإنتاج بصفة خاصة وأهداف المؤسسة بصفة عامة».

من الإشكالية يمكن طرح التساؤلات التالي:

- ما هو مفهوم الطاقة الإنتاجية وما هي أهمية التنبؤ بها ؟
- كيف يساهم التنبؤ بالطاقة الإنتاجية في تحسين وضعية المؤسسة ؟

فرضيات البحث:

انطلاقا من الإشكالية والتساؤلات المطروحة يمكن طرح الفرضيات التالية والتي نراها تعالج هذا البحث:

- إن المستقبل لا يمكن التأكد منه تماما ويبقى عدم التأكد قائما بغض النظر عن الطريقة التي استخدمت فيه، إلا أنه يوفر لنا أرضية مدروسة علميا فيما يخص اتخاذ بعض القرارات الآنية على ضوء المعلومات المستقبلية والتي لا يمكن أن يوفرها إلا التنبؤ.
- إن هناك نقاط غير واضحة في التنبؤ فنحن على سبيل المثال لا نستطيع التنبؤ بمستجدات التكنولوجيا التي لا تتوفر لدينا معلومات تشير إليها الآن.

أهمية البحث:

يكتسي الموضوع أهمية بالغة نظرا لما يلي:

- ضرورة توفير المؤسسة الطاقة الإنتاجية اللازمة، والتخطيط لها لمواجهة الطلب حتى لا تفقد المؤسسة بعض مبيعاتها، ولا تتحمل تكاليف إضافية، ولا تفقد فرص استثمارية نتيجة تجميد جزء من طاقاتها؛

- التحديات الجديدة التي تواجهها المؤسسات الاقتصادية في ظل الانفتاح على الاقتصاد العالمي؛
- تعقد الظروف التي تعمل فيها المؤسسة الاقتصادية مما زاد من صعوبة اتخاذ القرارات دون الاعتماد على الأساليب التي تساعدها على كشف غموض المستقبل؛
- المزايا التي يتميز بها التنبؤ وجدواه في العمليات التخطيطية واتخاذ القرارات؛
- التقدم المستمر في أساليب وطرق التنبؤ؛
- تثبيت دور التقنيات الكمية في مواجهة الضغوطات الإنتاجية التي تعاني منها المؤسسة.

أسباب اختيار الموضوع:

لقد تم اختيار الموضوع بناء على عدة أسباب وهي:

- الرغبة في تنمية معرفتنا العلمية في مجال أساليب التنبؤ.
- الرغبة في تحسيس المسيرين بضرورة استعمال الأساليب الكمية في عملية التنبؤ.
- أهمية الموضوع بالنسبة للمؤسسة، وعدم إعطاء أهمية للنماذج والأساليب الكمية في اتخاذ القرار في المؤسسة الجزائرية.
- محاولة الربط بين ما يحدث في واقع المؤسسات الجزائرية والجانب النظري.

أهداف الموضوع:

- توضيح طرق التنبؤ التي تعطي نتائج أكثر دقة، نظرا لما هذه التنبؤات تأثير في عقلنة القرارات المتخذة.
- تحسين تقديرات كمية الإنتاج من خلال تحديد النموذج المناسب للتقدير بما يضمن الابتعاد عن الأخطاء في تقدير كمية الإنتاج، وما يأتي وراءه من تقدير وتسيير جيد لباقي الوظائف الأخرى التي تمثل كمية الإنتاج مؤشرا هاما تابعا لها.
- التأكد من مدى فاعلية النتائج المعطاة من خلال محاكاة الواقع.
- تعميم استعمال الطرق الكمية في اتخاذ القرارات.

منهج البحث:

للإجابة على إشكالية البحث ومحاولة اختبار مدى صحة الفرضيات التي تقوم عليها الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال الإطلاع على عدد من المراجع، وتناولت الدراسة منهجية

بوكس- جنكينز Box-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية، وتم الحصول على بيانات السلسلة الزمنية لكمية الإنتاج الخاصة بمؤسسة الإسمنت SCIS، ومحاولة تحليلها ومناقشتها للوصول إلى نتائج يمكن تعميمها، وذلك بالاعتماد على الأدوات التالية:

الملاحظة والزيارة الميدانية.

الأشكال والرسومات البيانية.

برنامج Econometric Views .

برنامج Microsoft office Excel.

تقسيمات البحث:

ومن أجل الإلمام بالموضوع تم تقسيم هذا البحث إلى فصلين، في الفصل الأول تطرقنا إلى وظيفة الإنتاج وإبراز أهميتها بالإضافة إلى تعريف الطاقة الإنتاجية وتبيان طرق تحديدها وأهمية التنبؤ بها، أما الفصل التطبيقي يشمل تعريف السلاسل الزمنية وتحديد مركباتها وأهم طرق الكشف عنها، ثم الانتقال إلى تعريف المؤسسة محل الدراسة والتطرق لمختلف وظائفها بالإضافة إلى تطبيق النماذج الكمية في التنبؤ بكمية الإنتاج.

مجال الدراسة وحدودها:

بعد الانتهاء من الجانب النظري للموضوع تم الانتقال إلى الدراسة الميدانية على مستوى مؤسسة الإسمنت بالحساسنة، ولاية سعيدة .

المبحث الأول:مدخل لإدارة الإنتاج والعمليات

إن جميع السلع التي نستعملها أو نستهلكها والخدمات التي نطلبها تتكون من عدة أنواع من المدخلات، وقد مرت هذه المدخلات بعملية تحويل حتى وصلت إلينا كمخرجات يجري تكوينها داخل منظمات (عامة، خاصة) وأن النشاط المسؤول عن هذه العملية في المنظمة يعرف بنشاط الإنتاج.

المطلب الأول: مفهوم و طبيعة إدارة الإنتاج والعمليات

الإنتاج هو عملية تحويل المدخلات – مواد،عمال ،أموال ،آلات ،معلومات – إلى سلع أو خدمات .أما العمليات فإنها تشير إلى جميع النشاطات المقترنة بعملية تحويل الموارد إلى سلع أو خدمات.

فالعمليات إذن لا تقتصر فقط على عملية الإنتاج وإنما تشمل مفهوما أوسع، فالمؤسسات المنتجة للسلع الملموسة تمارس عددا من النشاطات ،يكون جزء منها يختص بعملية التحويل والجزء الأخر يختص بالنشاطات اللازمة لعملية التحويل مثل الصيانة والنقل والتوزيع ، أما بالنسبة للمؤسسات المنتجة للخدمات (كمؤسسة النقل البري) فان جزء من نشاطها أيضا يختص بعملية التحويل كنقل المسافرين والجزء الأخر يتمثل في النشاطات اللازمة لعملية التحويل مثل صيانة الحافلات وصيانة محطات الانتظار وتدريب العاملين .

فيمكن تعريف إدارة الإنتاج والعمليات بأنها "تلك الناحية من الإدارة المختصة بإدارة الموارد المادية والبشرية المطلوبة لإنتاج السلع أو الخدمات ، وتأسيسا على هذا التعريف فان إدارة الإنتاج تهتم بتحويل مجموعة محددة من المدخلات (مواد خام،عمالة،أموال ،استثمارات رأسمالية .....)إلى مجموعة من المخرجات المرغوب فيها (سلع أو خدمات) " [1]

– كما عرفت بأنها : "الإدارة المسؤولة عن إنتاج الهدف المحدد عن طريق استعمال عناصر الإنتاج(المدخلات) و مزجها بالطريقة التي تجعل تكلفة الإنتاج أقل ما يمكن"[2].

[1] محمد إسماعيل بلال،إدارة الإنتاج والعمليات .مدخل كمي.،دار الجامعة الجديدة،مصر 2008،ص 17

[2] محمد إبديوي الحسين،مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات،دار المناهج للنشر و التوزيع،الطبعة الثانية،2004 ص 17

وقد عرفت أيضا بأنها العملية التي بواسطتها تتدفق المصادر خلال نظام محدد وتدمج وتحول بأسلوب مسيطر عليه لتحقيق قيمة مضافة ووفقا للسياسات الإدارية ،كما عرفت إدارة الإنتاج والعمليات بأنها التصميم والعملية والتحسين لأنظمة الإنتاج المسئولة عن خلق السلع والخدمات الرئيسية التي قررت المنظمة إنتاجها[1] .

التعريف الشامل لإدارة الإنتاج والعمليات :

"إدارة الإنتاج والعمليات هي مجموعة الوظائف الإدارية المتعلقة بتصميم وتشغيل نظم الإنتاج المختلفة، وينطوي ذلك على عمليات تخطيط و تنظيم وتوجيه ورقابة العمليات المستخدمة في خلق السلع والخدمات المطلوبة بالكميات والمواصفات المطلوبة وفي التوقيت المحدد و بأقل تكلفة ممكنة"[2]

المطلب الثاني:أهمية و أهداف إدارة الإنتاج والعمليات.

1. الأهمية:

تعد إدارة الإنتاج والعمليات من أهم الإدارات في أي منظمة إذ يقع على عاتق هذه الإدارة عبئ مزج وتحويل عناصر الإنتاج إلى مخرجات على شكل سلع أو خدمات ، وهذا ينطبق على المنظمات الإنتاجية ، الخدمية على حد السواء ، وبصرف النظر عن الأهمية المتزايدة لإدارة التسويق فان إدارة الإنتاج والعمليات تبقى الإدارة هامة جدا لا يمكن لإدارة التسويق أو غيره من الإدارات الأخرى في المنظمة أن تعمل و تستمر بل بلا فائدة ولا مبرر لها بدون إدارة الإنتاج والعمليات ،فأي منظمة وجدت أساسا لتقديم منفعة للمجتمع سواء على شكل سلعة أو خدمة ومن المعروف أن تصميم وإنتاج هذه السلعة أو الخدمة هي من مسؤوليات إدارة الإنتاج والعمليات .

من جهة أخرى تكتسب إدارة الإنتاج والعمليات أهمية خاصة في المنظمة من خلال الأموال الكبيرة الموظفة في أنشطة هذه الإدارة بالمقارنة مع غيرها من الإدارات الأخرى.كما أن إرضاء المستهلك هو غاية كل المنظمات عن طريق تقديم المنتج المناسب من حيث الجودة والسعر ،وعلى الرغم من أن إدارة التسويق هي التي تعنى بتفضيلات المستهلك فان من سيترجم هذه التفضيلات إلى واقع مادي ملموس إنما هي إدارة الإنتاج والعمليات"[3] .

---

[1] سليمان عبيدات ،د.محمود علي سالم ، إدارة العمليات الإنتاجية ،الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة ،2008،ص7،8

[2] محمد الخولاني،إدارة النشاط الإنتاجي والعمليات * مدخل التحليل الكمي*، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر،الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2007، ص 20.

[3] محمد ابديوي الحسين- مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات . ص 22/21

2. الأهداف:

إن الهدف الاستراتيجي لإدارة الإنتاج والعمليات يتمثل في استخدام الموارد المتاحة للمنظمة و بما يمكنها من تلبية الطلب وتحقيق الوفورات الاقتصادية ، وكما تلعب دورا هاما و أساسيا في تحقيق المتطلبات الأساسية لنجاح أي منظمة

-تصميم وتحديد خصائص المنتج سواء كان سلعة أو منتج سواء كان سلعة أو خدمة.

- تحديد خصائص وترتيب وإدارة العمليات.

- إنتاج المنتجات بمستوى الجودة المطلوبة من قبل الزبائن وبالكميات والأوقات المناسبة لهم".[1]

- زيادة الكفاءات الإنتاجية سواء على مستوى إدارة الإنتاج و العمليات أو المساهمة في رفعها على مستوى المنطقة ككل ، وتتمثل الكفاءة الإنتاجية الجزئية لإدارة الإنتاج في إنتاجية الآلات والمعدات وإنتاجية العمالة الفنية بالإدارة وكذلك إنتاجية المواد المستخدمة بينما تعبر الكفاءة الكلية للمنظمة في كفاءة الاستخدام الأمثل لعوامل الإنتاج جميعها لتحقيق المخرجات المطلوبة .

- الإنتاج بأقل تكلفة ممكنة على أن لا يكون ذلك على حساب الجودة وذلك حتى يمكن تحديد سعر مناسب لبيع المنتج أو الخدمة.

- تحقيق أهداف الخطة العامة للمنظمة ككل من خلال الوصول برقم لإنتاج مستوى معين من عدم الإخلال بالمواصفات ومستوى التكلفة السابق تحديدهم.[2]

ويقع على الإدارة العليا مسؤولية التأكد من أن أهداف المنظمة تتفق مع القدرات الإنتاجية الخاصة بها. بالإضافة إلى ضرورة العمل على تطوير وتنمية المزايا التنافسية في العمليات والقدرات الإنتاجية لتتفق مع استراتيجيات المنظمة. حيث أن وظائف الإنتاج والعمليات هي المسئولة عن تقديم المنتجات من السلع والخدمات، فهي تصبح المسئولة بدرجة كبيرة عن تحقيق مستويات الجودة المطلوبة. كما أن وظائف الإنتاج والعمليات لها أثر كبير على التكاليف لأنها تعتبر المستخدم الرئيسي لمعظم الموارد الإنتاجية (البشرية والمادية) في أي منظمة.

[1] محمد ابديوي الحسين- مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات . ص 21 ، 22.

[2] محمد الجولاني،إدارة النشاط الإنتاجي والعمليات * مدخل التحليل الكمي*، ص 28.

المطلب الثالث:التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات.

تمتد جذور إدارة الإنتاج والعمليات إلى الثورة الصناعية التي حدثت في أواخر القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر، وحتى ذلك التاريخ كانت السلع تنتج في ورش بواسطة الحرفيين وتلامذتهم ودون استخدام أي من المعدات الآلية. أما نظام الإنتاج آنذاك فلم يكن هو الأخر معقدا فصاحب العمل كان يمارس نشاط الإنتاج بنفسه من البداية حتى النهاية لأنه يتمتع بخبرة واسعة في مجال عمله.

ونتيجة للثورة الصناعية ظهرت عدة اختراعات أتاحت إمكانية تقليل التركيز على القوة العاملة وظهرت تدريجيا فكرة المصنع ، وتطورت المصانع بسرعة لتصبح نظما معقدة تتضمن نشاطات متعددة وتتطلب طرق مختلفة لإدارتها ، وفي هذه الأثناء قدم الاقتصادي **ادم سميث** (**1776**)مفهوم تقسيم العمل .أي قيام عدد من العاملين بممارسة النشاطات اللازمة لإنتاج السلعة بدلا من قيام شخص واحد بممارسة النشاطات وحده ، وفي عام 1798 قدم الأمريكي "**Ely Whitney**"مفهوم تبادلية الأجزاء ، وقد مهد هذا المفهوم الطريق لإنتاج سلع تتكون من عدة أجزاء بسرعة كبيرة ، كما طبق **Whitney** أول مرة مفاهيم محاسبة الكلف والسيطرة على النوعية في معمله

يعد تشارلس باباج"**Charles Babbage**" أول من حاول إدخال الأساليب العلمية في الإدارة والإنتاج ، وقد اتفق في كتابه –اقتصاديات التصنيع واستخدام الآلات الذي صدر سنة 1852 مع آدم سميث من حيث تقسيم العمل ، فضلا عن ذلك فقد نادي باباج بضرورة دراسة البناء الإداري والتنظيم للمنظمة، والاهتمام بالعلاقات الإنسانية والبحث و التطوير في الإنتاج .

وعلى الرغم من توسع الصناعة آنذاك وتمركز العمال والآلات في مكان واحد فان تركيز الإدارة قد انصب على دراسة مشاكل الآلات والمواد ولم يؤخذ العنصر البشري كأحد الموارد المهمة في عملية الإنتاج و في احد اجتماعات جمعية المهندسين الأمريكية التي عقدت عام 1886 ألقى المهندس "**HenryTouen**" محاضرة بعنوان المهندس كاقتصادي أشار فيها إلى أهمية العنصر البشري في الإنتاج ، كما ألقى **Henry Mat calf**محاضرة اقترح فيها خطة لتقسيم العمل بين الإدارة والأفراد وبعد هذا شارك **Frederick Taylor** في المناقشة وأفصح عن البحوث و الدراسات التي كان يجريها حول المشاكل الإدارية في شركة ميدفلد للحديد و الصلب ، ويعد تايلور أول من فكر بوضع أسس علمية وقواعد منظمة للإنتاج .

وقد قام العديد من معاصري تيلور بإغناء و توسيع الأفكار التي قدمها ، فمثلا بحث **Frank Gilbredth** (**1911**) في دراسة الحركة و الوقت. إذ قسم الحركات التي تصدر عن الإنسان أثناء العمل إلى 17 حركة اسماها therbligs ولا زالت هذه المفاهيم مستخدمة لحد الآن .

إن ازدواج أراء تايلور مع مفاهيم تبادلية الأجزاء مهد الطريق لظهور فكرة التصنيع الحديث الذي توجه – 1913 **Henry Ford**في أمريكا ، وذلك بإنشاء خطوط التجميع المتحركة ، وقد مكنت هذه الخطوط فورد من تخفيض تكاليف الإنتاج و فتح الطريق أمام فكرة الإنتاج الواسع وقد ركز**Grant henry**على أهمية المكافآت في رفع معنويات العاملين و قام بتطوير مخططه المعروف بمخطط جانت المستخدم في جدولة الأعمال ولا يزال هدا الجدول مستخدما ليومنا هذا .

وفي عام 1917 قدم **Fw.harris** طريقة رياضية لحساب الحجم الاقتصادي للطلبية و استخدمها في التخطيط والسيطرة على المخزون أما **Roming,dodg,schewhart**فقد أسهموا في تطوير أسلوب عينات الفحص التي استخدمت في الرقابة على جودة المنتجات .

و أثناء الحرب العالمية الثانية 1940 – 1945 برز حقل بحوث العمليات أو علم الإدارة وكان لهذا الحقل المعرفي أثرا كبيرا في عملية اتخاذ العمليات و ساعد في تمثيل الحالات المادية على شكل معادلات رياضية ومن أهم الأساليب الكمية التي طورت في هذا المجال هو أسلوب البرمجة الخطية و السمبلكس والتي يعود الفضل فيها إلى العالم الأمريكي B.dantzi.

كان لظهور تقنية الحاسب الالكتروني في بداية الخمسينيات اثر واضح في انتشار وتطبيق أساليب بحوث العمليات إذ مكن هذا الحقل الشركات الصناعية من إيجاد الحلول للعديد من المشاكل الإدارية مثل مشاكل التخصيص المزيج الإنتاجي الأمثل ،تخطيط الإنتاج ، جدولة الأعمال،الترتيب الداخلي للمصنع وتخطيط ورقابة المخزون .

وفي بداية النصف الثاني من القرن الماضي ونظرا لاتساع قطاع صناعة وتقديم الخدمات و ظهور هذا القطاع كنشاط اقتصادي متميز،على يد متخصصين في هذا المجال نقل مفاهيم إدارة الإنتاج من القطاعات الصناعية إلى القطاعات الخدمية وبعد إن كانت تسمية إدارة الإنتاج محصورة على الشركات الصناعية ،فقد امتدت لتشمل منظمات إنتاج السلع والخدمات على حد سواء ويطلق على إدارة الإنتاج الآن تسمية :إدارة الإنتاج والعمليات أو إدارة العمليات .[1]

ونظرا لأهمية هذا الحقل، فقد توالت عليه المساهمات من باحثين وشركات

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مكتبة الذاكرة (موزعون، وكلاء، ناشرون)، الطبعة الثالثة، ص 30.

والجدول (1.1) يوضح التدرج التاريخي لتطور إدارة العمليات

السنة	موضوع المساهمة	الشخص والبلد المساهمين
1776	اقتصاديات تقسيم العمل	Adam Smith
1798	تبادلية الأجزاء	Eli Whitny
1832	مهارة العمال ونظام دفع الأجور	Charles Babbage
1911	مبادئ الإدارة العلمية	Fredrick Taylor
1911	دراسة الحركة وسيكولوجية الإدارة	Frank and Lillian
1913	خطوط التجميع المتحركة	Henry Ford
1913	الهيكل التنظيمي للمؤسسة وزيادة كفاءتها	H.Emerson
1914	جدولة العمليات	H.Gantt
1917	حساب الحجم الاقتصادي للطلبية والسيطرة على المخزون	F.W.Harris
1931	عينات الفحص وجداول السيطرة الإحصائية	Dodg ،Homing،Schewarts
1933	أثر بيئة العمل على العاملين	Elton Mayo
1945	تطور مفاهيم بحوث العمليات	بريطانيا
1945	البرمجة الخطية وطريقة السمبلكس	B.Dantzing
1950	- ظهور تقنيات الحاسب الإلكتروني - تطوير استخدام واسع ل:التناظر- نظرية صفوف الانتظار- نظرية اتخاذ القرارات -البرمجة الرياضية- أسلوب تقويم ومراجعة المشاريع- خط المسار الحرج- تخطيط الاحتياجات من المواد.	أوروبا وأمريكا
1970	- استخدام البرمجيات الجاهزة في الإنتاج. - ظهور مفاهيم الجودة الشاملة،نظام الإنتاج الآني، التصميم باستخدام الحاسوب،التصنيع باستخدام الحاسوب،نظم الإنتاج المرن.	أوروبا وأمريكا، اليابان
1980	- الجائزة التقديرية للجودة - مفاهيم أدارة الجودة الشاملة - نظام التصنيع المتكامل	أوروبا وأمريكا، اليابان
1999	- الإنتاج المرن والتصنيع السريع - الاستجابة السريعة لرغبات الزبون - إعادة الهندسة،تطبيق الذكاء الاصطناعي،شبكات الانترنت.	أوروبا وأمريكا، اليابان
2000	- تطورات عديدة بفضل مساهمات من حقل العلوم الطبيعية	

المصدر: عبد الكريم محسن، د صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، ص34

المطلب الرابع: الاتجاهات الحديثة في إدارة الإنتاج و العمليات.

إدارة الجودة الشاملة:

الكثير من المؤسسات الصناعية والخدمية تتبنى أو تسعى لتبني منهج إدارة الجودة الشاملة وفي ظل هذا المنهج المؤسسة ككل من الرئيس إلى أدنى مستوى وظيفي الكل ملتزم ويعتبر نفسه جزءا من عملية غير منتهية لتحسين جودة الإنتاج و الخصائص المميزة لمنهج الجودة الشاملة تتضمن غالبا أسلوب الفريق و اكتشاف وإزالة العوائق وإعطاء أهمية بالغة لخدمة العميل ، والعمل باستمرار على تحسين النظام .

المرونة:

بسبب التسابق نحو تلبية الطلبات المتجددة و المتغيرة للعملاء فان مرونة النظام في التكيف مع التغيرات المستقبلية في كميات و تشكيلة المنتجات أصبح توفيرها سلاح استراتيجي للمنافسة في الأسواق .

مواكبة التقنية:

التقدم التقني المستمر أدى لاستمرار ظهور الكثير من التقنيات و الوسائل الحديثة المستخدمة في تطوير أساليب عمل و إدارة النظم الإنتاجية .

بدون شك وجود الحاسب الآلي له التأثير الأكبر من خلال الثورة التي أحدثها في أساليب العمل من خلال تطبيقات مثل: تصميم المنتج و عمليات التصنيع.إدارة نظم المعلومات والتحكم بالإمكانيات و خطوط الإنتاج و غير ذلك .

إعطاء دور أكبر للعمالة :

يتزايد عدد المؤسسات التي أصبحت تدفع بمسؤوليات اكبر للعمالة الفنية باتجاه اتخاذ القرارات و حل المشاكل ، و السبب في هذا التوجه هو حقيقة أن العمالة الفنية لديها الكثير من المعرفة المتراكمة حول العمليات الإنتاجية التي تقوم بها والتي يمكن أن تساهم من خلالها في تحسين أداء النظام .

المبحث الثاني: وظيفة إدارة الإنتاج والعمليات في المؤسسة الاقتصادية.

المطلب الأول: نشاطات إدارة الإنتاج و العمليات

يمكن حصر نشاطات إدارة الإنتاج في مجموعتين ، المجموعة الأولى تضم النشاطات التي لا تتحمل إدارة الإنتاج و العمليات مسؤولية مباشرة عن تلك النشاطات ، والمجوعة الثانية تشمل النشاطات التي تكون إدارة الإنتاج والعمليات مسئولة بشكل مباشر عنها إن عدد كبير من النشاطات التي تجري في الشركة تقع خارج نطاق إدارة الإنتاج والعمليات ، إلا أن إدارة العمليات تتحمل مسؤولية غير مباشرة عن هذه النشاطات ، فمثلا خطط الإعلان والترويج تقع ضمن إطار وظيفة التسويق يمكن أن يؤثر في العمليات من حيث جودة المداخلات المزيج الإنتاجي ، ومستويات الطلب . لذلك ينبغي على مدير العمليات العمل مع مدير التسويق لبحث تأثير خطط الإعلان على العمليات و ما يمكن أو ما لا يمكن لإدارة النتاج تحقيقه ، و بالإمكان حصر النشاطات غير المباشرة لإدارة العمليات بالنقاط التالية :

1- إشعار الوظائف الأخرى في المؤسسة عن الفرص المتاحة لإدارة العمليات و القيود المفروضة عليها
2- مناقشة خطط الإنتاج مع خطط الإدارات الأخرى بهدف تحقيق منافع متبادلة تصب جميعها في إستراتيجية الشركة.
3- تشجيع الإدارات الأخرى لتقديم مقترحات تدور حول الكيفية التي يمكن لإدارة العمليات تقديم خدماتها لبقية الإدارات في المؤسسة أما النشاطات التي تقع ضمن مسؤوليات إدارة العمليات مباشرة فإنها تتكون مما يلي :

- إدراك الهدف الاستراتيجي للعمليات :

إن المسؤولية المباشرة الأولى لإدارة العمليات هي معرفة ما تحاول تحقيقه و هذا الإدراك يتضمن نوعين من القرارات، الأول : يحتم تطوير منظور واضح حول الدور الذي يجب أن تمارسه إدارة العمليات في المنظمة ،بمعنى أخر كيف تساهم إدارة العمليات في تحقيق الأهداف طويلة الأجل ، أما القرار الثاني فينطوي على ترجمة أهداف المؤسسة ووصفها في إطار أهداف الأداء و تشير أهداف الأداء إلى : جودة السلع و الخدمات ، سرعة تسليم الطلبات للزبائن ، الاعتمادية على العمليات للإيفاء بمواعيد التسليم ، مرونة العمليات في الاستجابة للتغيير ، وكلفة إنتاج السلع و الخدمات

وتعرف هذه الأهداف بالأسبقيات التنافسية ويضاف إليها الإبداع أي القدرة على تقديم منتجات و عمليات جديدة.

- إعداد إستراتيجية العمليات في الشركة :

بغية تحويل المدخلات إلى سلع و خدمات فإن على مدير العمليات اتخاذ أنواع عديدة من القرارات لذلك ينبغي على المدير الاحتفاظ بقواعد عامة تستخدم كدليل أو كمرشد للمدير لاتخاذ قرارات باتجاه تحقيق الأهداف طويلة الأجل ، و هذا ما يطلق عليه تسمية إستراتيجية العمليات بمعنى آخر فان إستراتيجية العمليات تمثل النمط الإجمالي للقرارات والأفعال التي تسوغ دور وأهداف ونشاطات العمليات بما يمكنها من تقديم الدعم و المساهمة لإستراتيجية الأعمال في المنظمة حتي تمكن المؤسسات من تحقيق مزايا تنافسية . وهذه الأخيرة لا تتحقق إلا عن طريق وضع إستراتيجية العمليات في موقعها الصحيح ضمن هرمية إستراتيجية المؤسسة ورسم خطوط الاتصال بين الإستراتيجية الوظائفية و إستراتيجية الأعمال بالإضافة إلى ذلك فانه يتحتم على إدارة العمليات تحديد أسبقيات أهداف الأداء للعمليات بحيث يتم ربط هذه الأهداف بحاجات المستهدفين و سلوك الزبائن

- تصميم المنتجات أو الخدمات و عملية التحويل :

يقصد بالتصميم هنا النشاط الذي يهدف إلى تحديد الشكل المادي و مظهر ومكونات السلع و الخدمات و عمليات التحويل و يلعب مدير العمليات دورا أساسيا في عملية تصميم المنتجات لأنه أدرى من غيره في المنظمة بالإمكانات المتاحة له بالقيود المفروضة علية و بمجرد صياغة التصاميم النهائية للسلع والخدمات تبدأ عملية تصميم و اختيار نظام التحويل تمهيدا العملية التشغيل

- التخطيط و السيطرة على العمليات:

ويقصد بذلك اتخاذ قرارات للوقوف على ما يجب لإدارة الإنتاج و العمليات انجازه ، و التأكد من الانجاز . ومن القرارات التي تتخذ في هذا الإطار : قرارات تحديد و استغلال الطاقة ، قرارات الجودة ، التنبؤ بالطلب ، تصميم وقياس العمل ، الصيانة والتحديث .

والجدول (2.1) يوضح نشاطات إدارة العمليات في المدى الطويل و القصير

النشاطات	قرارات التصميم (إستراتيجية /طويلة الأجل)	قرارات الاستغلال (تكتيكية / قصيرة الأجل)
عمليات التحويل	اختيار نوع عملية التحويل	تحليل تدفق العمليات توفير مستلزمات الصيانة
الطاقة الإنتاجية	تقرير حجم الوحدات الإنتاجية تقرير موقع الوحدات الإنتاجية تحديد مستويات القوة العاملة	تقرير وقت العمل الإضافي ترتيب التقاعد الجانبي / الفرعي تقرير جدولة العمليات
المخزون	تحديد حجم المخزون الكلي تصميم نظام السيطرة على المخزون	تحديد موعد و كمية الطلبية الاقتصادية.
القوة العاملة	اختيار نظام الأجور تصميم العمل تصميم قواعد العمل	تهيئة المشرفين . وضع معايير العمل . تحديد مواقع العمل .
الجودة	وضع المعايير تنظيم إدارة الجودة	تحديد حجم العينة تحديد الفترة الزمنية بين الفحوصات السيطرة على الجودة للتأكد من مطابقتها للمعايير

المصدر: د. محسن عبد الكريم- د. صباح مجيد النجار ، إدارة الإنتاج والعمليات ص 14

المطلب الثاني: إدارة الإنتاج و العمليات كنظام مفتوح .

يستخدم لفظ النظام بصفة عامة للتعبير عن تجميع الأشياء والأجزاء بحيث تكون كلا واحدا . ومن هذا المفهوم يتضح أن هناك علاقات متداخلة بيت العناصر و الأجزاء المكونة للنظام ، و أنتلك العناصر أو الأجزاء ترتبط يبعضها البعض بعلاقات منطقية تتكفل بتحقيق التوازن فيما بينها بالشكل الذي يحقق أهداف النظام ككل وليس الأهداف الخاصة بكل جزء منها على حدي ، و هو الأمر الذي يتطلب ضرورة توافر نظم الاتصال و تدفق المعلومات يمكن عن طريق تحقيق التنسيق و التكامل بين تلك الأجزاء أو العناصر

و النظام قد يكون مغلقا أومفتوحا . والنظام المغلق هو الذي يحتوي على جميع الخصائص اللازمة لتحقيق الهدف دون تفاعل أو استجابة لمتطلبات البيئة المحيطة به .أما النظام المفتوح فهو الذي يؤثر و يتأثر بالبيئة و إليها يقوم بتصريف المخرجات التي تنتج عنه .

ومنه يمكن تعريف النظام الإنتاجي بأنه : " عبارة عن مجموعة من الأجزاء أو الأنشطة المتداخلة و التي ترتبط يبعضها البعض بعلاقات منطقية تكفل التكامل و التناسق فيما بينها و في أداء مهمتها الأساسية و التي تتمثل في تحويل مجموعة من المداخلات إلى مجموعة من المخرجات المرغوب فيها فالنظام الإنتاجي يبدأ بالمواد الخام (عمالة. رأس المال .المعلومات) وهذه جميعها يتم تحويلها إلى مجموعة من السلع أو الخدمات أو المعلومات (مخرجات).[1]
كما يتم استخدام جانب المعلومات كعنصر من عناصر المخزن في التأكد من أن الأداء يتم بالمستوى المطلوب ، ويعرف هذا الجزء من النظام الإنتاجي باسم المعلومات المرتدة أو النظام الفرعي للرقابة .و النظام الإنتاجي بطبيعته نظام مفتوح بمعنى انه يتفاعل مع البيئة المحيطة به سواء في ذلك البيئة الداخلية للمؤسسة أو البيئة الخارجية ممثلة في العوامل الاقتصادية و السياسية و الاجتماعية بالإضافة إلى المؤثرات الفنية و السوقية

نظام الإنتاج:

إن عملية تحويل الموارد إلى سلع أو خدمات تجري في إطار نظام تطلق عليه تسمية "نظام الإنتاج" ويعرف على انه "مجموعة من العناصر المتداخلة التي تسعى إلى تحويل المداخلات إلى سلع أو خدمات . وان نظام الإنتاجي تألف من ستة عناصر هي : المجهزون ، المدخلات ، عملية التحويل المخرجات ، الزبائن و التغذية العكسية .

[1] محمد إسماعيل بلال، إدارة الإنتاج والعمليات* مدخل كمي*، ص 23 ، 24.

عناصر نظام الإنتاج:

1 المجهزون :

يتمثل دور المجهزين في توفير المداخلات اللازمة لعملية التحويل ، والمجهز يمكن أن يكون طرفا خارجيا بالنسبة للمؤسسة ، وقد أعطي المجهز الخارجي في السابق دورا محدودا من حيث علاقته و تأثيره في نظام الإنتاج للمؤسسة ، إلا أن هذه النظرة تغيرت في الوقت الحاضر و أصبح مديرو العمليات ينظرون إلى المجهزين كشركاء في نظام الإنتاج ، و يمكن أن يكون المجهز نظاما إنتاجيا فرعيا من داخل المؤسسة سواء كان المجهز خارجيا أو داخليا فان على مديري العمليات بناء علاقة وطيدة مع الجهازين من حيث مواعيد التسليم أو الكميات أو الجودة لان أي خلل في هذه النواحي سوف ينعكس سلبا على خطط الإنتاج .

2 المدخلات :

و تتمثل في الموارد التي تدخل في عملية التحويل للحصول على سلع أو خدمات و المدخلات تأخذ واحدا أو أكثر من الأشكال الآتية : المواد ، الطاقة ، العمال ، الآلات ، الأموال ، المعلومات . إن جميع هذه المدخلات يجب إن تخضع لعملية فحص جزئية أو كلية قبل دخولها بعمليات التحويل و ذلك لضمان الجودة ، الفحص في حد ذاته قد أصبح من احد الشروط الواجب توافرها في المؤسسة .

3 عمليات التحويل:

و تشير إلى مجموعة منها المعالجات التي ترمي إلى تحويل مدخلات نظام الإنتاج إلى سلع أو خدمات ، أن عمليات التحويل يمكن أن تجري داخل وحدات الإنتاج .

وتعد عمليات التحويل العنصر المسئول في نظام الإنتاج عن إضافة قيمة أو تحقيق منفعة، و هناك عدة طرق لتحقيق ذلك:

- تغيير المدخلات من شكل لأخر ، أي إجراء معالجات لتغيير الشكل المدخلات و جعلها بشكل أفضل: منفعة تغيير الشكل كتحويل الخشب الخام إلى كراسي و تكرير النفط الخام للحصول على وقود السيارات.
- نقل المدخلات من مكان إلى أخر يزيد من قيمتها و يحقق منفعة المكان فمثلا نقل الصخور من المقالع إلى مواقع البناء و نقل النفايات الورقية إلى معمل التكرير يزيد من قيمة هاتين المادتين .
- خزن المدخلات من فترة لأخرى من شانه زيادة قيمة بعض أنواع المدخلات شرط أن لا تتعرض للتلف أو التقادم – ويحقق منفعة زمنية – فحص المدخلات و نقصد بذلك أن فحص المواد من شانه زيادة قيمتها فمثلا إذا اشترى إحدى الشركات الاستثمارية مساحات من الأراضي و ظهر فيما بعد من خلال

الفحص و التنقيب عن و جود خامات نفط في باطن هذه الأراضي فان قيمتها ستزداد أي تحققت منفعة نتيجة الفحص.

4 . المخرجات :

وهي حصيلة عملية التحويل وتتمثل في السلع والخدمات ، إن السلم المنتجة تمر بقنوات متعددة قبل وصولها إلى أيدي الزبائن على الخدمات التي يتزامن استهلاكها مع إنتاجها.

5 – الزبائن:

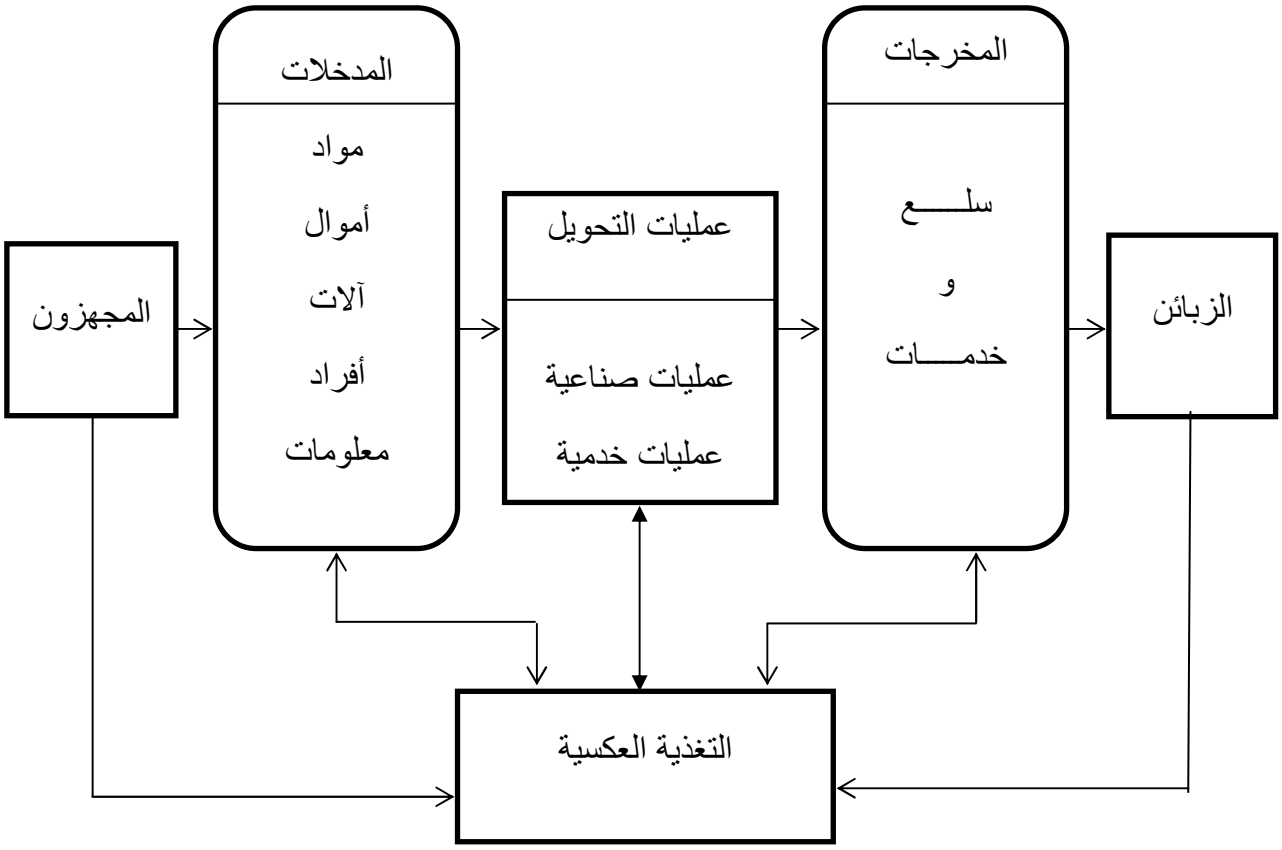
وهي الفئة التي تنتج من اجلها سلع أو خدمات ، و يمكن وضع الزبائن في ثلاث مجموعات : مجموعة تشتري السلع للاستخدام المباشر و تطلق عليها تسمية مستهلكين ، ومجموعة ثانية من ضمن المؤسسة تتلقى السلع لاستخدامها في تجميع منتج أخر وتسمى بالزبون الداخلي ، ومجموعة ثالثة تتلقى المنتجات بقصد بيعها وتسمى بالزبون الخارجي، إن إدراك حاجات الزبائن ورغباتهم أمر ضروري جدا في عملية تصميم المنتج .

6 –التغذية العكسية:

وهي المعلومات المرتدة عن المجهزين ، المدخلات ، عمليات التحويل المخرجات ، والزبائن ، و تساعد هذه المعلومات مديري العمليات في التخطيط الفعلي و في اتخاذ إجراءات تصحيحية في واحد أو أكثر من عناصر نظام الإنتاج عندما يتطلب الأمر ذلك .[1]

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، ص 4.

الشكل (1.1): عناصر نظام الإنتاج



المصدر: د. عبد الكريم محسن ، د. صباح مجيد النجار ، إدارة الإنتاج والعمليات ، ص 6

المطلب الثالث: تكامل وظيفة إدارة العمليات مع الوظائف الأخرى بالمؤسسة.

تمثل إدارة الإنتاج والعمليات إدارة محورية بمعنى أنها ترتبط مع كافة الإدارات الأخرى وبعلاقات وثيقة وحيث أن إدارة العمليات تعد جزء من المؤسسة فإنها لا يمكن أن تعمل بمعزل عن بقية الوظائف الأخرى ،فالمؤسسة تعمل كوحدة واحدة وكنظام واحد تتفاعل أجزاؤه الفرعية معا لتحقيق الأهداف العامة .

1. علاقة إدارة الإنتاج والعمليات مع إدارة التسويق:

إذ ترتبط بين الإدارتين علاقة وثيقة وتبادلية وفي معظم الأحيان يتوقف نجاح المنظمة أو فشلها على مدى قوة أو ضعف العلاقة بين التسويق وبين الإنتاج.

فالنشاط التسويقي وكما هو معروف يسبق ويرافق ويلي الإنتاج فهو يسبق الإنتاج لأنه مطالب بجمع البيانات من السوق والمتصلة بالمستهلكين و المنافسين وغيرهم وهذه البيانات تعد ضرورية جدا لإدارة الإنتاج و العمليات فعلى أساسها يتم وضع خطط تصميم و إنتاج المنتجات.

أما كون التسويق يرافق الإنتاج فهو استمرار للعلاقة السابقة إذ أن من الضروري إبقاء القنوات بين الإدارتين على الدوام لأن إدارة التسويق ستنقل ما يجري من تطور أو تغير في السوق خلال فترة الإنتاج بينما تقوم إدارة الإنتاج بمد إدارة التسويق بكافة المعلومات المتصلة بسيرورة الإنتاج ومواعيده وكمياته لكي تطمئن إدارة التسويق على تلبية الطلبات في مواعيدها أما أن التسويق يلي الإنتاج فهي العلاقة التقليدية بينهما إذ أن دور إدارة التسويق الخاص بتصريف المنتجات إنما يأتي بالطبع بعد عملية إنتاجها إضافة إلى ذلك فإن إدارة التسويق تقوم بإبلاغ إدارة الإنتاج و العمليات بأية ردود أفعال أو مستجدات فيما يتعلق بالمنتجات التي تم ويتم تسويقها

من ناحية أخرى وهي مسألة تمثل العلاقة بين الإدارتين إذ أن إدارة التسويق تقدم لإدارة الإنتاج والعمليات بيانات عن الطلب المتوقع والمواصفات المرغوبة والأسعار المناسبة و مواصفات سلع المنافسة وعمليات نقل السلع وتوزيعها وردود فعل المستهلك عن الجودة وغيرها .

- **علاقة إدارة الإنتاج والعمليات مع الإدارة المالية :**

أيضا تعد العلاقة بين إدارة الإنتاج والعمليات والإدارة المالية علاقة وثيقة جدا إذ تستحوذ إدارة الإنتاج على نسبة كبيرة من رأس مال المنظمة موظفة فيها على شكل أصول ثابتة فلا يمكن لإدارة الإنتاج العمليات انجاز المهام المطلوبة منها بدون توفير المستلزمات أو الاعتمادات المالية اللازمة لذلك ومسؤولية تدبير الأموال واستخدامها بشكل امثل تقع على عاتق الإدارة المالية كما إن إيرادات المنظمة وأرباحها تزداد مع تزايد حجم الإنتاج ومستوى الجودة والاستغلال الأمثل للطاقات والموارد المتاحة وهي مسؤولية إدارة الإنتاج والعمليات .

- **علاقة إدارة الإنتاج و العمليات مع إدارة الشراء و التخزين :**

كان ينظر إلى إدارة الشراء و التخزين على أنها نشاط تابع لوظيفة الإنتاج بسبب العلاقة الوثيقة و المباشرة بينهما ،فمن المعلوم أن إدارة الإنتاج والعمليات تقدم لإدارة الشراء والتخزين بيانات عن خطة الإنتاج ، برمجة الإنتاج ،كميات ومواصفات المستلزمات والمواد اللازمة للإنتاج وغيرها ، مما يمثل الأساس الذي ستبنى عليه خطة المشتريات وهو خطة التخزين ،كما أن إدارة الشراء تقوم بتزويد إدارة الإنتاج والعمليات ببيانات عن المواد المتوفرة في الأسواق ، الموردين وطاقاتهم ومستوى جودة موادهم ،أسعار الشراء ،البدائل المتوفرة في السوق وتاريخ التعاقد على الشراء ، وتاريخ وصول الكميات المشتراة ،وبالمقابل فان إدارة المخازن تقوم بتزويد إدارة الإنتاج والعمليات بكمية المواد المتوفرة في المخازن ورصيد كل مادة .

- **علاقة إدارة الإنتاج والعمليات مع إدارة الموارد البشرية:**

أيضا تتميز العلاقة بين إدارة الإنتاج والعمليات وبين إدارة الأفراد بأنها علاقة قوية ومباشرة وتبادلية ،فإدارة الإنتاج والعمليات تقوم بإبلاغ إدارة الأفراد باحتياجات الخطة الإنتاجية من القوة البشرية سواء العاملة أو التي سيتم تعيينها ونوع المهارات المطلوبة سواء من حيث الكمية أو النوعية وهذا ما سيمثل عاملا هاما في أنشطة إدارة الأفراد المتمثل بالاختيار و التعبير والتدريب والتحفيز وغيرها .....

أما إدارة الأفراد فتقدم لإدارة الإنتاج والعمليات بيانات عن حجم ونوع العمالة المتوفرة في أقسام المنظمة وبيانات عن برامجها التدريبية وغير ذلك كما تزودها ببيانات عن سوق العمل ونوعية العمالة المتوفرة.

- **علاقة إدارة الإنتاج والعمليات مع إدارة البحث والتطوير :**

من بين المهام الأساسية لإدارة البحث والتطوير القيام بالبحوث والدراسات والاختيارات المتصلة بالنشاط الإنتاجي ، ومن أمثلة ذلك وضع التصاميم والمواصفات للمنتوج من قبل إدارة الإنتاج موضع التنفيذ عن طريق القيام بطرح هذا المنتوج في الأسواق ومعرفة ردود فعل المستهلك وآراءه حول هذا المنتوج.

كما أن إدارة البحث وتطوير من مهامها الأخرى هو البحث في تطوير العمليات و أساليب الإنتاج ،تطوير درجة التقنية في المستوى التكنولوجي المستخدم ، تطوير أساليب إدارية أكثر فعالية في الميدان الإنتاجي ، كذلك القيام بالبحوث التسويقية التي تشمل المستهلكين و المواد البديلة و المنتجات المنافسة وهذه المهام وغيرها تستفيد من نتائجها إدارة الإنتاج و العمليات بدرجة كبيرة في تطوير نشاطها العام.

- **علاقة إدارة الإنتاج و العمليات مع إدارة المعلومات :**

لأن إدارة الإنتاج و العمليات إدارة محورية ولها علاقات مباشرة مع كافة الإدارات في المنظمة و من بينها إدارة المعلومات أو ما يمكن تسميتها بنظام المعلومات الإدارية فإدارة المعلومات بحكم طبيعة عملها و المتمثلة في جمع البيانات المتعلقة بالنشاط العام للمنظمة من داخلها وخارجها و معالجة هذه البيانات وتحويلها إلى معلومات مفيدة في صنع القرارات المختلفة في جهة أخرى فإن إدارة الإنتاج و العمليات تستقبل وترسل معلومات من و إلى كافة الإدارات ، وإن المعلومات ذات الدقة و التوقيت المناسب و التي يوفرها نظام المعلومات هي الأساس في مختلف أنواع الأنشطة التي تقوم بها هذه الإدارة من تخطيط الإنتاج و الطاقة إلى الجدولة و الإنتاج ،وتأمين المستلزمات المالية و الرقابة على الجودة .[1]

[1] محمد إبديوي الحسين، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، ص25، 28.

المطلب الرابع :القرارات التي تستخدم في إدارة الإنتاج و العمليات.

تنقسم إلى عدة أنواع فمنها قرارات تكتيكية و أخرى إستراتيجية ويمكن تحديد نقاط الاختلاف أو التميز بينهما من خلال الجدول التالي :

الجدول (1.3): الفرق بين القرارات التكتيكية و الإستراتيجية

القرارات الإستراتيجية	القرارات التكتيكية
1تطور ما يتعلق بالمستقبل بعد مقارنته بالقرارات الأخرى	1-تكون قصيرة الأجل
2-أقل هيكلية وذات تعاقب، طويلة الأجل	2- أكثر هيكلية وذات أهمية متكررة و روتينية
3-تميل إلى التركيز أو التغطية الشاملة للمنظمة	3- تغطي الأعمال و المهام الجماعية

المصدر: د. غسان قاسم داود اللامي ، د. أميرة شكر ولي ألبياتي ، إدارة الإنتاج و العمليات-مرتكزات كمية ومعرفية ص 29

إلا أنه يمكن تقسيم القرارات التي يتخذها مدراء العمليات إلى الأنواع التالية :

1- قرار خط الإنتاج أو الخدمات:

ويتضمن تحديد مجموعة السلع أو الخدمات التي تقدمها المنظمة لعملائها وتحددها الإستراتيجية العامة للمنظمة ويحدث التكامل بين مديري الإنتاج والتسويق لتحديد المنتجات والخدمات التي يجب أن يتضمنها خط الإنتاج وذلك في ضوء ظروف السوق والطلب والإمكانات الإنتاجية المتاحة .

2 - قرار الطاقة :

تشير الطاقة إلى القدر المتاح للمنظمة تقديمه من السلع والخدمات بكفاءة وفاعلية ، ويجب أن يتم تحديد ذلك بدقة لأن وجود طاقة عاطلة يعني عدم الاستخدام الأمثل والكامل للموارد المتاحة ،كذلك فان عدم كفاية الطاقة تحقق خسائر كبيرة للمنظمة .

3- تخطيط العمليات :

بتعلق تخطيط العمليات بإدارة أنشطة الأعمال اليومية ،حيث يجب على الإدارة أن تجيب على كثير من الأسئلة أهمها : ما هي كمية الإنتاج المطلوبة ، ومتى يتم إنتاجها ؟ وكيف يتم إنتاجها

ويتضمن تخطيط العمليات ما يلي :

- اختيار وتحديد آفاق التخطيط أي المدى الزمني للخطة ، وهنا القرار يتوقف على نوع المؤسسة .
- التنبؤ بالطلب خلال نفس المدى الزمني السابق تحديده.
- مقارنة الطلب على المنتجات بالطاقة المتاحة لتحديد إمكانية الوفاء بهذا الطلب .
- محاولة تعديل في ضوء الطلب، فإذا زاد الطلب على الطاقة يكون أمام المدير عدة بدائل منها الجدولة خلال فترة زمنية أطول.[1]

4- الموارد البشرية:

يجب تحديد أنواع وأعداد الموارد البشرية اللازمة لأداء أنشطة العمليات المختلفة، ويجب أن يعطي المديرون أهمية خاصة لاختيار النوعيات المناسبة والجيدة.

5- الجودة :

تعد الجودة موضعا أساسيا لكل العمليات وأنشطة العمل فالمدراء يساعدون في تحديد أهدافها والطرق والأساليب المطلوبة لإيجاد وفحص وتحقيق الجودة للسلع والخدمات ، واستخدام الأساليب الإحصائية والرياضية المراقبة للجودة والعمل دون تدني الجودة ، ويطلق عليه فحص الجودة إحصائيا أو مراقبة العمليات إحصائيا[2].

كما أنه من المعروف أن نجاح أي مؤسسة يعتمد على الأداء الجيد في كافة المجالات وبشكل خاص في مجال الوظائف الثلاثة الأساسية للمؤسسة وهي:التسويق، التمويل، والإنتاج. حيث أن وظيفة التسويق مسؤولة عن خلق الطلب على السلع أو الخدمات،وتتحمل الإدارة المالية مسؤولية توفير الاحتياجات المالية قصيرة وطويلة الأجل للمؤسسة وذلك لاستمرار عملياتها، أما وظيفة الإنتاج فهي المسؤولة عن خلق السلع والخدمات لإشباع الطلب المتوقع، ولمنع كل إدارة من تحقيق أهدافها الخاصة و لتوجيهها لخدمة الأهداف العامة فان على الإدارة العليا أن

[1] محمد إسماعيل بلال،إدارة الإنتاج والعمليات – مدخل كمي- ، دار الجامعة الجديدة ،ص 52،53.
[2] غسان قاسم داود اللامي، أميرة شكرولي البياتي، إدارة الإنتاج والعمليات، ص 30.

تقوم بتطوير الاستراتيجيات ووضع السياسات الهادفة إلى إنجاح المؤسسة ككل. إن الوظائف المحددة لإدارة العمليات الإنتاجية يمكن توضيحها كما يلي:

- ترجمة قيم النظام إلى أهداف عملية:

إن أحد الأهداف المهمة والصعبة لإدارة العمليات هو اختيار الأهداف العامة للمؤسسة،والتي اشتقت من أهداف النظام وذلك لإعطائها معنى عمليا. بمعنى أخر ربط الأهداف العريضة للمؤسسة بالخصائص العملية للعملية الإنتاجية، فإذا كان هدف المؤسسة متمثلا بأن يكون إنتاجها ذا جودة ممتازة، فيجب أن يترجم ذلك بشكل معين كأن يتمثل ذلك في تحديد نسبة التلف المسموح بها في الإنتاج، ودرجة الاعتمادية على الإنتاج، وأشكال الضمان، كذلك بالنسبة للمؤسسة الخدمية فإن تقديم خدمة جيدة للعميل يجب أن يترجم بمقياس كمي كالوقت اللازم لتقديم الخدمة، ووقت الانتظار للحصول على الخدمة، وعدد الشكاوي ن العملاء غير الراضين على مستوى الخدمة.

- الهيكل التنظيمي للمؤسسة واستخدام المصادر البشرية:

بالرغم من التطور التكنولوجي وأهمية ذلك في مجال العمليات، إلا أن المصادر البشرية تبقى الموجودات الأكثر قيمة وأهمية بالنسبة للمؤسسة، وفيما يتعلق بإدارة العمليات فهذا يعني إعطاء أهمية كبيرة للشكل المرغوب فيه بالنسبة للهيكل التنظيمي، وذلك توزيع الأفراد على أوجه العمليات المختلفة.

- تصميم نظام الإنتاج:

إن فاعلية نظام الإنتاج لا تعتمد فقط على نوعية المصادر البشرية وكيفية استخدامها، لكنها تعتمد إضافة على نوعية المكائن والآلات المستخدمة وعلى نوعية السلع والخدمات التي تقدمها. إن تصميم نظام الإنتاج يتضمن قرارات عديدة وذات أجل طويل، هذه الخصائص من شأنها أن تحدد الخصائص الفنية والعملية للمنظمة ،وبشكل محدد فإن تصميم النظام يشمل ما يأتي:

1. تصميم المنتج.
2. حديد الطاقة الإنتاجية.
3. تصميم العمليات أو تطوير التحديدات للتكنولوجيا التي ستستخدم في المراحل الإنتاجية المختلفة.
4. المقاييس وتصميم العمل.
5. اختيار موقع التسهيلات.
6. الترتيب الداخلي للتسهيلات.

7. إدارة نظم المعلومات أو تحديد المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات في مجال إدارة العمليات.

- تخطيط العمليات:

إن تخطيط العمليات يهدف إلى تحديد كيفية استخدام المصادر المتوفرة أفضل استخدام، وبذلك الشكل الذي يمكن المنظمة من مواجهة الطلب المتوقع، إن تخطيط العمليات بشكل واسع ولمدة قد تصل لسنة هو ما يطلق عليه بالتخطيط الإجمالي، حيث تصل الخطة الإجمالية الإطار العام و المرشد للخطط التفصيلية والمتعلقة بآجال أقصر، ويطلق على التخطيط لأجل يصل إلى الشهر بجدولة العمليات أو التخطيط للأجل القصير.

- السيطرة على العمليات:

للتأكد من أن النظام يعمل وفقا لما خطط له لابد من ممارسة نوع من الرقابة، حيث أن نظام الرقابة يسعى للتأكد من أن هناك التزام بالخطة، أو أنه يسعى لتحديد الأسباب الكامنة وراء التعديلات التي حدثت على الخطة، و بشكل أكثر تحديدا فإن نظام الرقابة مسئولا عما يأتي:

- تحسس أو إدراك الانحرافات الهامة التي حصلت بين المخطط والفعلي.
- المبادرة بتحديد الأعمال التصحيحية اللازمة.
- اقتراح التعديلات المرغوب فيها سواء كان ذلك متعلقا بالخطة أم بنظام الإنتاج.
- تقويم مستوى الأهداف التنظيمية الذي خدم من خلال الأهداف العملية وتصويب الأمور، فيما كان ذلك ضروريا.[1]

[1] سليمان عبيدات ،د.محمود علي سالم ، إدارة العمليات الإنتاجية ،الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة ،2008،ص 16.

المبحث الثالث : تخطيط الطاقة الإنتاجية للمؤسسات الصناعية .

يعتبر موضوع الطاقة الإنتاجية من المواضيع الشائكة التي تكثر فيها الآراء، وتتعدد التعاريف، نظرا لاستخدامها في مجالات متعددة، كالهندسة والمحاسبة والاقتصاد ولتداولها من قبل المتعاملين في هذه المجالات بوجهات نظر مختلفة، وهذا ما يظهر من خلال وجهات النظر التالية:

المطلب الأول: تعريف الطاقة الإنتاجية.

التعريف التقني: يعرف المهندسون الطاقة الإنتاجية بأنها أقصى كمية يمكن الحصول عليها من الإنتاج، عبر الاستغلال الأمثل للإمكانات والتجهيزات المتوفرة.

التعريف الاقتصادي: يعرف الاقتصاديون الطاقة الإنتاجية بأنها حجم الإنتاج المتولد في فترة معينة عند أدنى تكلفة إنتاجية ممكنة اعتمادا على أسلوب إنتاجي معين.

التعريف المحاسبي: يعرف المحاسب الطاقة الإنتاجية بأنها مقدار ثابت من الآلات والمعدات والأيدي العاملة والخدمات الأخرى المساعدة التي تتوفر لدى المؤسسة في فترة زمنية معينة.

تعرف الطاقة الإنتاجية على أنها "أقصى مقدار أو كمية من المخرجات التي يمكن أن تنتج بواسطة نظام ما خلال مدة زمنية معينة " .[1]

كما تشير الطاقة الإنتاجية إلى:"القدرات الإنتاجية لعناصر الإنتاج و عادة ما تقاس بالوحدات المنتجة و ترمز إلى أعلى إنتاج ممكن (أكبر عدد ممكن إنتاجه من الوحدات أو الخدمات من قبل مؤسسة معينة) أو إلى الكمية المتاحة من الموارد الرئيسية اللازمة للمؤسسة خلال فترة زمنية معينة". [2]

عادة ما يعبر عن الطاقة كمعدل مثل عدد أطنان الحديد أو عدد أطنان الاسمنت التي يمكن أن تنتج كل أسبوع أو كل شهر أو كل سنة.

"ولكن بصورة عامة يمكن اعتبار أن الطاقة الإنتاجية هي كمية الإنتاج التي يمكن الحصول عليها بمواصفات محددة في ظل الاستخدام الشامل والمكثف لوسائل الإنتاج المتوفرة، مع تطبيق أفضل الطرق التنظيمية الفعالة في مجال العمل، في فترة زمنية معينة، عموما هي السنة المالية".

[1] أحمد طرطار، الترشيد الاقتصادي للطاقات الإنتاجية في المؤسسة، ديوان المطبوعات الجامعية، طبعة 2001، ص 28.
[2] د. سليمان عبيدات ، د. محمود علي سالم، إدارة العمليات الإنتاجية، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة، تاريخ الطبعة 2008.

يجب على المؤسسة أن توفر الطاقة اللازمة لإنتاج وتجهيز المنتجات الكافية لمقابلة الطلب المتوقع و بخلاف ذلك فان المؤسسة ستفقد فرصا عديدة للنمو وتحقيق الأرباح . وعلى هذا الأساس يعد تخطيط الطاقة أمرا مركزيا ومهما لنجاح المنظمة في الأمد الطويل .

فإذا ما تم بناء طاقة تفوق حجم الطلب المتوقع ، فان جزء منها سيستخدم ويترك الجزء الفائض احتياطيا أو عاطلا مستبعدا عن النشاط ، وبالعكس عندما تكون هناك طاقة منخفضة جدا فان المؤسسة قد تعتمد عددا من البدائل والقرارات قصيرة الأمد لزيادة تلك الطاقة أو أن جزء من الطلب يبقى غير مشبع مما يعني فقدان المؤسسة لجزء من حصتها المتوقعة في السوق.

وفي كلتا الحالتين فان امتلاك طاقة فائضة أو منخفضة سيكون مؤذيا ومكلفا للمؤسسة، ويتحدد حجم الطاقة بمقدار ما توفره الموارد المتاحة في المنظمة مثل : المصانع .المعدات والعاملين وعليه فان تخطيط الطاقة هو عملية تحديد أنواع وأعداد الموارد المطلوبة لتنفيذ الخطة الإستراتيجية للمؤسسة التي تعد لمقابلة الطلب المستقبلي.[1]

2 أهمية تخطيط الطاقة:

يعتبر القرار الخاص بتخطيط الطاقة أهم قرار أو العامل المتحكم في التغيير في أنشطة إدارة الإنتاج و العمليات الناشئ من التغيير في أنماط المستهلكين و التغير في الطلب و التخطيط لتوفير الموارد التي تتلاءم مع هذا التغيير و يمكن التخطيط السليم للطاقة من :

1. الاستغلال الأمثل للتسهيلات الإنتاجية المتاحة و ضمان عدم وجود تسهيلات عاطلة أو غير قادرة على الوفاء بطلب أكثر من طاقة التسهيلات المتاحة
2. توفير الطاقة الاقتصادية و الصحيحة للوفاء بمواعيد التسليم في معظم الحالات
3. توفير المرونة اللازمة والتي تسمح بالتغيير في الطاقة الإنتاجية لمواجهة حالات ذروه الطلب و حالات انخفاض الطلب المتوقع
4. يمكن التخطيط الكفء للطاقة الإنتاجية تحقيق أقصى قدر من المخرجات في حالات ندره الموارد أو وجود مواد محددة .

[1] د. محسن عبد الكريم، د. صباح مجيد النجار ، إدارة الإنتاج والعمليات، مكتبة الذاكرة (موزعون، وكلاء، ناشرون)، ص 14

المطلب الثاني: المقاييس العامة للطاقة وأنواعها

1- المقاييس العامة للطاقة :

أ: مقاييس المخرجات : وتستخدم عادة في المؤسسات التي تنتج منتوجا نمطيا واحدا أو عددا صغيرا نسبيا في المنتجات / الخدمات النمطية . وتصبح هذه المقاييس أقل فائدة في حالة تنوع مزيج المنتوج

ب : مقاييس المدخلات : وتستخدم في المؤسسات المركزة حول العملية التي يتم إنتاجها بتنوع واختلاف المنتجات (مزيج منتوج متنوع) اذ أن الطاقة تحسب وفق مقاييس المدخلات والتي قد يعبر عنها بعدد الساعات الكلية المتاحة لكل نوع من المكائن أو الموارد الأخرى خلال أفق زمني محدد .في حين أن الطلب الذي يقع على المنتجات يعبر عنه بمعدل المخرجات مما يعقد استخدام مقاييس المدخلات لذلك يتوجب على إدارة العمليات تحويل احتياجات الطلب إلى مقاييس المدخلات مما يكافئ الأساس الذي حسبت بموجبه الطاقة لكي تصبح مقارنة تلك الاحتياجات بحجم الطاقة المتاح أمرا ممكنا .

2- أنواع مقاييس الطاقة :

هناك عدة أنواع لمقاييس الطاقة، يجب على مدير العمليات أن يأخذها بعين الاعتبار يقوم بتحديد طاقة العمليات وهي :

1- الطاقة القصوى أو الطاقة التصميمية :

و تمثل أقصى أو أعلى معدل للمخرجات التي يمكن أن يحققها نظام أو عملية أو نشاط معين في ظل ظروف مثالية لا تسمح بتخصيص أو تسوية الأوقات المطلوبة للصيانة الوقائية والتوقفات غير المخططة وبذلك فأنها تحدد الحد الأعلى النظري الذي يفوق المعدل الاعتيادي لطاقة العمليات التشغيلية الروتينية وتدعى هذه الطاقة أحيانا بطاقة الذروة.

يتم حساب الطاقة التصميمية لكل نوع من الموارد الموجودة في النظام (المكائن مثلا وعادة تحسب للمكائن الحرجة التي تشكل نقاط الاختناق في النظام) معبر عنها أما بعدد الساعات الكلية المتاحة أو بعدد الوحدات المنتجة خلال فاصل زمني معين (ساعة، يوم ، أسبوع، شهر، سنة) [1]

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات،ص 334.

كما هو مبين أدناه :

- حساب الطاقة التصميمية معبر عنها بعدد الساعات الكلية المتاحة في السند :

الطاقة التصميمية = ساعات العمل لكل وجبة (H) ×عدد وجبات العمل لكل يوم (S) ×عدد أيام العمل لكل أسبوع (D) ×عدد أسابيع العمل في الساعة (W) ×عدد المكائن المتوفرة من كل نوع (N)

= الساعات الكلية المتاحة للمكائن في السنة (AT)

أي أن الطاقة التصميمية تساوي:

$$(DC) = H \times S \times D \times W \times N$$

حساب الطاقة التصميمية بعدد الوحدات المنتجة في السنة:

الطاقة التصميمية (DC) = الساعات الكلية المتاحة للمكائن في السنة (AT) ×عدد الوحدات المنتجة في الساعة (Q) .

أي أن الطاقة التصميمية تساوي:

$$DC = AT \times Q$$

و منه:

$$DC = H \times S \times D \times W \times N \times Q$$

إن الطاقة التصميمية لا يمكن الحفاظ عليها إلا لوقت قصير فقط ، وذلك من خلال اعتماد خيارات استثنائية مثل الانفراط في استخدام العمل الإضافي ، تخفيض نشاطات الصيانة بشكل مؤقت ، زيادة عدد العاملين .إلا أن مثل هذه الخيارات لا يمكن استمرار قبولها أو تحملها طويلا لنتائجها السلبية التي تؤدي إلى زيادة التكاليف و خفض الروح المعنوية للعاملين ورداءة الجودة . إذ أن المصانع والمكائن نادرا ما تعمل في ظروف مثالية ،كما وجدت أغلب المؤسسات بأنها تحصل على نتائج أفضل عندما لا نقوم بتشغيل الموارد فيها بالحدود العليا لطاقتها وعليه تلجأ هذه المؤسسات إلى تشغيل مصانعها بمعدل لا يقل عن الطاقة التصميمية ، لذلك فان المقياس الأكثر واقعية الذي يمكن أن يستخدم هو ما يطلق عليه بالطاقة الفاعلة "أو طاقة النظام "

2- الطاقة الفاعلة :

وتسمى أيضا بطاقة النظام تمثل أقصى مخرجات يتوقع لنظام أو نشاط أو مصنع للمحافظة على إنتاجها بصورة واقعية في ظل ظروف اعتيادية تسمح بتخصيص و تسوية الأوقات المطلوبة للصيانة الوقائية والتهيئة والتوقفات المخططة ، تكون الطاقة الفاعلة عادة أقل من الطاقة التصميمية لأنها تمثل نسبة الطاقة المتوقعة التي يتوقع أن يحققها النظام من الطاقة التصميمية في محددات أو معطيات معينة قد تشمل نوع مزيج المنتوج ، طرائق الجدولة ،برامج الصيانة ، معايير الجودة .

إذ غالبا ما تخطط المؤسسات بتشغيل أنظمتهم بمستوى أقل من 100 % من طاقتها التصميمية وذلك لمبررات الآتية

1- التكيف مع الزيادات المفاجئة أو غير المتوقعة في الطلب ومن ثم ضمان عدم فقدان المبيعات المتأتية من تلك الزيادات .
2- يسمح بتخصيص أوقات للصيانة الوقائية .
3- استخدام الطاقة بكفاءة ، فقد وجد بأن تشغيل الموارد عندما يكون قريبا من مستوى الطاقة التصميمية قد يتحقق بإجراءات استثنائية منها استخدام العمل الإضافي الذي يسبب الزجر والملل لدى العاملين ومن ثم خفض إنتاجيتهم فضلا عن ارتفاع تكاليف هذا النوع من العمل مقارنة بتكاليف العمل الاعتيادية مما يؤدي إلى تقليل عائد المساهمة ومن ثم مستوى الأرباح .[1]

تحسب الطاقة الفاعلة عادة كنسبة مئوية من الطاقة التصميمية بواسطة الصيغتين التاليتين :

[1] عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، ص337.

الطاقة المتوقعة

الطاقة الفاعلة = ——————— × 100 ، أي:

الطاقة التصميمية

$$EC = (EXC / DC) \times 100$$

الطاقة الفاعلة = الطاقة التصميمية– الطاقة الخامدة أو المحجوزة

$$EC = DC - CC$$

الطاقة الخامدة هي مقدار الطاقة المحجوزة التي تحتفظ بها المؤسسة لمواجهة الزيادات المفاجئة للطلب ولمعالجة الضياعات أو الهدر في طاقة الإنتاج ، وتحسب الطاقة الخامدة بالصيغة التالية :

الطاقة الخامدة أو المحجوزة = 100 % – معدل استغلال الطاقة (%)، أي:

$$\mathbf{CC = 100\% - U\ (\%)}$$

3 – الطاقة المبرهنة وهو المقياس الذي يقيس المستوى الفعلي للمخرجات التي يحققها النظام خلال مدة زمنية معينة أن التسمية الشائعة لهذا المقياس هي المخرجات الفعلية التي تكون على العموم اقل من الطاقة التصميمية والطاقة الفاعلة وذلك بسبب تأثرها بالعوامل ذات الأمد القصير مثل عطلات الكمائن ، المخرجات المعيبة التي قد يتم إتلاف بعضها وإعادة عمل البعض الأخر ، نقص المواد أو تأخر توريدها أو غيابات العاملين أو بسبب التأخيرات الأخرى الغير مخططة .إن المقاييس الثلاثة السابقة تسمح بتحديد مقياسي : كفاءة النظام ومعدل استخدام أو استغلال الموارد بصورة أكثر دقة.[1]

أ –كفاءة النظام:

مقياس يعبر عن نسبة المخرجات الفعلية إلى الطاقة الفاعلة .

[1] عبد الستار محمد العلي، إدارة الإنتاج والعمليات، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الأردن، ص37.

و يعبر عنه بالصيغة الآتية:

$$\text{كفاءة النظام} = \frac{\text{المخرجات الفعلية}}{\text{الطاقة الفاعلة}} \times 100 .$$

ب – مستوى الاستخدام:

مقياس يعبر عن نسبة المخرجات الفعلية إلى الطاقة التصميمية يحسب بالصيغة الآتية :

$$\text{مستوى الاستخدام} = \frac{\text{المخرجات الفعلية}}{\text{الطاقة التصميمية}} \times 100 .$$

4- الطاقة المقدرة:

هناك مقياس آخر للطاقة يدعى بالطاقة المقدرة لقياس الطاقة القصوى القابلة للاستخدام لنظام أو مصنع ما . إن الطاقة المقدرة تكون دائما أقل من أو تساوي الطاقة التصميمية وتحسب بالاعتماد على معامل كفاءة النظام ومعدل الاستخدام كما يلي :

الطاقة المقدرة = الطاقة التصميمية X كفاءة النظام X مستوى الاستخدام ، يشار في بعض الأحيان إلى أن الطاقة الفاعلة تمثل مستوى الاستخدام أو الاستغلال ، فعند ذلك يمكن حساب الطاقة المقدرة كالآتي :
الطاقة المقدرة = الطاقة التصميمية X الطاقة الفاعلة X كفاءة النظام.

المطلب الثالث: تخطيط الطاقة الإنتاجية.

يعتبر تخطيط الطاقة الإنتاجية من الأنشطة الهامة لإدارة الإنتاج، كما يعد من القرارات الإستراتيجية لإدارة المؤسسة، فالقرار المحدد للطاقة الإنتاجية هو قرار يتسم بالمرونة بسبب ارتباطه بمستوى الطلب المتغير باستمرار.

مراحل تخطيط الطاقة الإنتاجية:

تتطلب عملية تخطيط الطاقة الإنتاجية إتباع مجموعة من الخطوات والمراحل الأساسية التي يجب الالتزام بها للوصول إلى الدقة في عملية التخطيط، وتتمثل هذه المراحل فيما يلي:

✓ **التنبؤ بالطلب:**

تبدأ عمليات تخطيط الطاقة بالتنبؤ بالطلب بالنسبة لكل منتج من المنتجات التي تقدمها المؤسسة، بحيث يمكن توفير معلومات عن الكمية المطلوبة منها خلال مدة التخطيط والتي عادة ما تغطي فترة زمنية طويلة الأجل. وبعد ذلك يتم تجميع المعلومات الخاصة بتقديرات الطلب لكل المنتجات وجمعهم في رقم طلب إجمالي لكل النظام الإنتاجي .

✓ **تحديد الاحتياجات من الطاقة الإنتاجية:**

إن قرار تحديد الطاقة الإنتاجية هو قرار استراتيجي، ولذلك فإن إدارة المؤسسة وبالأخص إدارة الإنتاج مطالبة بالتحديد الموضوعي والعلمي لمستوى الطاقة الإنتاجية، وتطوير الاستراتيجيات البديلة بما يضمن مواكبة أي تغير في مستويات الطلب.

فعلى ضوء كميات الطلب الحالي أو المستقبلي ونوعيته وتوقيته يتم تحديد احتياجات الطاقة. وبعد تحليل الطلب خلال فترة زمنية معينة، ويجب معرفة كيفية الاستجابة لهذا الطلب وذلك عن طريق المفاضلة بين إحدى أو عدة سياسات من الإنتاج التالية:

- تغير حجم الطاقة الإنتاجية مع تغير حجم الطلب:

في هذه الحالة إذا كانت تغيرات الطلب ضعيفة خلال السنة فإنه يمكن اللجوء إلى الساعات الإضافية، وإذا كانت التغيرات كبيرة فإنه يمكن تغيير الطاقة الإنتاجية عن طريق التسريح أو التشغيل. وتتميز هذه السياسة بالتكاليف المرتفعة سواء كانت تكاليف اليد العاملة أو التكاليف الخاصة بشراء التجهيزات والآلات، وفي هذه الحالة تقوم المؤسسة بتخطيط الطاقة الإنتاجية على أساس أعلى مستوى للطلب.وتتبع هذه السياسة من طرف المؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تتميز بتوفر اليد العاملة وذلك دون ضرورة تميزها بالكفاءة.

- حجم الطاقة الإنتاجية مساوي لأدنى حجم الطلب:

حسب هذه السياسة تقوم المؤسسة بتخفيض حجم الاستثمار في شراء التجهيزات والآلات. ويمكنها تغطية الطلب عن طريق اللجوء إلى الساعات الإضافية، وتتبع هذه السياسة من قبل المؤسسات التي ترغب في تفادي المخاطر نتيجة عدم معرفة حجم الطلب.

- حجم الطاقة الإنتاجية المساوي لمتوسط حجم الطلب:

حسب هذه السياسة يكون معدل الطاقة الإنتاجية مساويا لمعدل الطلب، حيث تقوم المؤسسة بتخزين الحجم الفائض من الإنتاج لتقوم بعرضه عند زيادة الطلب. وينتج عن هذه السياسة تحمل المؤسسة لتكاليف التخزين وتكاليف انعدام المخزون، وتتبع هذه السياسة من قبل المؤسسات الكبيرة التي ترغب في الحفاظ على مستوى ثابت من حجم الإنتاج والتي تحتاج إلى اليد العاملة الكفؤة ووجود نقابات عمالية.

✓ **حساب وتحديد عوامل الإنتاج:**

لتحديد الطاقة تقوم إدارة الإنتاج بتحديد عناصر الإنتاج المطلوبة من آلات وأدوات والمواد الأولية والقوى البشرية وغالبا ما بتم ذلك وفقا للاعتبارات التالية:

تحديد حجم الإنتاج الكلي المطلوب: ينبغي الشروع أولا في حساب الطاقة المطلوبة في كل مرحلة من مراحل الإنتاج ضمن الخطوط الإنتاجية المختلفة مع الأخذ بعين الاعتبار مسألة التلف والتأخيرات الضرورية للإنتاج، ويمكن إيجاد ذلك من خلال العلاقة التالية:

$$\text{حجم الإنتاج الكلي} = \frac{\text{الطلب الكلي}}{\text{نسبة الإنتاج الصالح من إجمالي الإنتاج}}$$

حساب الأوقات القياسية:

بغية تحديد الكمية المطلوبة من عناصر الإنتاج لابد من الأخذ بعين الاعتبار معرفة الحقائق التالية بشأن الإنتاج:

- الوقت القياسي: يمثل معدل الوقت اللازم لصناعة وحدة واحدة من المنتج على فرض أن العامل يتمتع بكفاءة متوسطة ويعمل بظروف اعتيادية مع مراعاة التأخيرات الضرورية في الإنتاج.
- الوقت الفعلي: يمثل الوقت الحقيقي اللازم لإنجاز وحدة واحدة من المنتج.

حساب العدد المطلوب من المكائن أو العمال:

إن حساب العدد الكلي المطلوب من كل صنف من العاملين والآلات يستخرج وفق العديد من العلاقات الرياضية، والمتمثلة فيما يلي:

$$\text{العدد المطلوب من الآلات} = \frac{\text{الوقت المطلوب}}{\text{الوقت المتوفر}}$$

إن تحديد العدد اللازم من الآلات والمعدات يتم من خلال تتبع التسلسل الخاص بعمليات الإنتاج والتي تظهره خريطة العمليات والوقت اللازم لإجراء أي عملية مع الأخذ بعين الاعتبار اقتصاديات الحجم والآلات المقترحة والطاقة الإنتاجية المتوقعة مستقبلا.

عموما يجب أخذ الاعتبارات التالية عند تحديد الطاقة الإنتاجية لأي نظام تشغيلي:

- التفرقة بين أنواع الطاقة الإنتاجية أمر هام في تخطيط ومراقبة الإنتاج.
- مراعاة التوازن بين الطاقات المختلفة للآلات المتنوعة حتى تقلل من الاختناقات والتخزين على خطوط الإنتاج ذاتها.
- يجب اختيار نوع المواد الأولية ودرجات تنميطها بما يناسب طاقات الإنتاج.
- يحقق كل مستوى من الطاقة الإنتاجية إيرادا وتكلفة معينة ومن ثم يجب اختيار الطاقة المثالية ذات النتائج القصوى.

- الجدولة المسبقة للمصادر التمويلية المناسبة للطاقة الإنتاجية.
- يجب موازنة الطاقة مع الطلب الفعال في السوق لتخفيض معدلات المخزون، وكذلك الاستثمار في المخزون.
- يجب تحديد نوع المهارات البشرية اللازمة لطاقة الإنتاج المخططة.[1]

✓ **تحديد الخطط البديلة:**

لتوفير الطاقة الإنتاجية بعد الانتهاء من تقدير الاحتياجات المطلوبة من الطاقة الإنتاجية، فإن العديد من الخطط البديلة لتوفير الطاقة يمكن أن تكون متاحة أمام مدير الإنتاج وذلك وفقا لنتائج تقدير الطاقة مقارنة بالطاقة الحالية . فقد تواجه المؤسسة فائضا أو عجزا في الطاقة الإنتاجية.

✓ **تقييم البدائل المتاحة:**

يتم تقديم البدائل المتاحة باستخدام النماذج الكمية أو الوصفية المساعدة مع الأخذ بعين الاعتبار العوامل الاقتصادية والتكنولوجية والتسويقية.[2]

✓ **اختيار أفضل الخطط البديلة للطاقة الإنتاجية:**

تتمثل المرحلة الأخيرة من مراحل تخطيط الطاقة الإنتاجية في اختيار الخطة المناسبة لها من بين الخطط البديلة لتوفير الطاقة الإنتاجية اللازمة.

إلا أنه توجد عدة اعتبارات يجب أخذها بعين الاعتبار عند تخطيط الطاقة الإنتاجية أهمها مايلي:

- مرونة تصميم النظام الإنتاجي بما يمكنه من التكيف مع الظروف المحيطة.
- النظر إلى تخطيط الطاقة الإنتاجية بمفهوم الشمولية، أي معرفة طريقة ارتباط وتفاعل أجزاء النظام الإنتاجي مع بعضها البعض في صورة متكاملة.

المطلب الرابع: التنبؤ بالطاقة الإنتاجية.

إن من أولى مسؤوليات مدير الإنتاج مسؤولية تقديم المنتجات بالكميات المطلوبة والمواصفات المطلوبة للوفاء باحتياجات المستهلكين، ولتحقيق هذا الهدف لابد من التنبؤ بحجم الطاقة الإنتاجية، وذلك حتى تحافظ المؤسسة على مكانتها ولا تتحمل تكاليف إضافية.[3]

[1] د. صونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات – مدخل النظم- الدار الجامعية للنشر والتوزيع، ص 63.

[2] د. محمد الحسين إبيديوي، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات ، ص144,

[3] د. سونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات، مصر، ص 63.

1. أهمية التنبؤ بالطاقة الإنتاجية:

تتمثل أهمية التنبؤ بالطاقة الإنتاجية في ما يلي:

- التنبؤ بالأحداث المستقبلية والتخفيض من نسبة عدم التأكد خاصة مع تطور أساليب التنبؤ الذي سمح بتحسين درجة الدقة.
- تحديد حجم المصنع، التخطيط والجدولة.
- إن التنبؤ بالطاقة الإنتاجية يفيد في ربط الجهود البيعية والشرائية والتمويلية وغيرها الخاصة بمختلف الإدارات في المؤسسة وتمكنهم من العمل سويا لتحقيق الأهداف النهائية.

2. القيام بعملية التنبؤ:

يتم تحديد التنبؤات الخاصة بالطاقة الإنتاجية كما يلي:

- تحديد التنبؤات على أساس تطور الاحتياجات من الموارد المعبر عنها بالتكاليف.
- تحديد التنبؤات بالاستعانة بتنبؤات بالمبيعات التي تتم ترجمتها في شكل تنبؤات إنتاجية.
- إجراء تنبؤ عام للطاقة الإنتاجية ثم يقسم أو يوزع حسب المبيعات الجزئية لكل منتج الاستعانة بالبيانات المستمدة من واقع السجلات الماضية للإنتاج.

3. العوامل المؤثرة على التنبؤ بالطاقة الإنتاجية:

توجد عدة عوامل مؤثرة على التنبؤ بالطاقة الإنتاجية، نذكر منها:

التقلبات الموسمية:

تتأثر بعض المؤسسات بالتقلبات الموسمية والتي تحاول التخلص منها عن طريق الإعلان عن منتجات جديدة وهذا ما يتطلب طاقة إنتاجية إضافية، أو عن طريق تخفيض الأسعار.

التقلبات الدورية:

تنطوي التقلبات الدورية على وجود مراحل توسع وانكماش في النشاط الاقتصادي، ولا شك أن دراسة النشاط الإنتاجي تشير إلى التعاقب الدوري لفترات النجاح والفشل التي تواجهها المؤسسة.

التغيرات الطارئة على نشاط المؤسسة:

في الفترة الطويلة قد يتميز النشاط الإنتاجي بالحركة المستمرة، وذلك نتيجة ازدياد حجم النشاط الاقتصادي وبالتالي ارتفاع حجم المبيعات والطاقة الإنتاجية اللازمة لتغطية هذا الحجم من الطلب.

التقلبات العارضة:

تتضمن التغيرات المفاجئة في نشاط الأعمال، والتي غالبا ما تؤثر على حجم المبيعات المستقبلية وهو الأمر الذي يستدعي ضرورة القيام بإعادة النظر في معدلات الإنتاج.[1]

من خلال ما تم التطرق إليه من عوامل يظهر اختلاف التنبؤات الخاصة بالطاقة الإنتاجية من مؤسسة لأخرى، فبعض الصناعات تتأثر بالتقلبات الموسمية وبعضها الأخر بالمنافسة، وتبدأ عملية التنبؤ في فترة بين السنة ونصف السنة وسنتين قبل التنفيذ الفعلي للتنبؤ.

4. مشاكل التنبؤ بالطاقة الإنتاجية:

إن عملية التنبؤ بالطاقة الإنتاجية جد صعبة ويرجع ذلك للعوامل التالية:

- إن البيانات التاريخية التي تشكل السلاسل الزمنية عادة ما تأخذ شكلا معينا يدعى نمط التغير، ومعرفة هذا الأخير يساعد على تحقيق تنبؤات دقيقة. أما البيانات التي تتسم بنمط تغير غير ثابت مما يؤدي إلى عدم وضوح النمط، فإنها لا تساعد على تحقيق تنبؤات دقيقة وبالتالي تكون أخطاء التنبؤ بها كبيرة.
- تعدد وجهات نظر الأفراد القائمين بعملية التنبؤ، وهو الأمر الذي ينتج عنه اختلاف تقدير عدد الوحدات الواجب إنتاجها خلال فترة زمنية مستقبلية.
- صعوبة تحليل جميع العوامل المؤثرة على التنبؤ بالطاقة الإنتاجية أو على الأقل تحليلها بطريقة صحيحة حينئذ ستكون المشكلة هي معرفة مدى استفادة المؤسسة من تفسير المعلومات في شكل عدد معين من وحدات الإنتاج، وكل ما تستطيع المؤسسة فعله في هذا المجال هو محاولة الحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومات والعمل على تحليلها بطريقة صحيحة كلما أمكن ذلك.
- مشكلة موسمية الطلب وتغيره مع مرور الزمن في حين يتميز الإنتاج بالثبات النسبي أي أنه يتميز بالانتظام من فترة لأخرى.

[1] د.عبد الغفور يونس، التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج، المكتب العربي الحديث للطباعة والنشر، مصر، ص 172.

إن التنبؤ بالطاقة الإنتاجية ضروري لنجاح عملية التسيير، ولكن حتى تستفيد المؤسسة من مزاياه يجب عليها القيام بما يلي:

- دراسة وتحليل المعلومات بطريقة جيدة، وبذلك تتمكن من تحقيق أحسن تنبؤ ممكن لعدد الوحدات الواجب إنتاجها.
- التنبؤ بالطاقة الإنتاجية في الأجل القصير، سنويا أو كل ربع سنة بهدف تكييف الطاقة الإنتاجية مع ما قد يحدث من تغيرات في حجم الطلب من وقت لآخر فمن الطبيعي أنه كلما طالت فترة التنبؤ والتطبيق كلما زادت احتمالات الخطأ، وأحسن حل في هذه الحالة هو القيام بعملية التنبؤ خلال فترة زمنية محدودة.
- مراجعة التنبؤ على ضوء أي تغيير متصل بالظروف الاقتصادية العامة والمشاكل الخاصة بالمؤسسة.[1]

[1] نجم عبود نجم، إدارة العمليات، الإدارة العامة للطباعة والنشر، المملكة العربية السعودية، ص 307.

خلاصة :

من خلال ما سبق التطرق إليه تتضح أهمية وظيفة إدارة الإنتاج والعمليات، لاعتبارها الوظيفة التي تعمل على خلق مختلف السلع والخدمات لكي تتمكن المؤسسة من تحقيق القيمة المضافة والاستمرار في نشاطها.

من بين أهم أهداف وظيفة الإنتاج توفير المنتجات اللازمة لتغطية الطلب عليها، وهو الأمر الذي يستوجب عليها التنسيق مع مختلف الوظائف الأخرى للمؤسسة وتوفير الموارد اللازمة للقيام بدورها، بالإضافة إلى تخطيط الطاقة الإنتاجية اللازمة.

إن تخطيط الطاقة الإنتاجية يتطلب التنبؤ بحجمها المستقبلي وذلك بالاعتماد على التقنيات الحديثة المختلفة والتي هي في تطور مستمر، ونتيجة التنوع في التقنيات على المؤسسة اختيار أفضل التقنيات وأنسبها من أجل الوصول إلى أدق النتائج التي تساهم في الوصول إلى الأهداف النهائية للمؤسسة.

تمهيد:

إن نماذج السلاسل الزمنية التي تعتمد عند دراستها لظاهرة معينة على دراسة سلوكها في الماضي قد أثبتت جدارتها في الميدان التنبؤي، إلا أن النمذجة باستعمال نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المختلطة ARIMA، تعد من تقنيات التنبؤ الأكثر استعمالا منذ السبعينات فهي تعتمد على إزالة بعض مركبات السلسلة الزمنية مع التركيز على ما تبقى ونمذجة البواقي التي تستعمل في عملية التنبؤ.
إن نماذج بوكس- جنكنز هي عبارة عن دمج نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة، وتسمح منهجية بوكس- جنكنز في تحليل السلاسل الزمنية باختيار النموذج الأحسن والأمثل للسلسلة الزمنية المدروسة ضمن المجموعة الواسعة لنماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة التكاملية.

إن تحقيق الفعالية في المؤسسة مرتبط إلى حد كبير بتحقيق أهداف وظيفة الإنتاج التي تعمل على تقديم منتجات عالية الجودة وبأقل تكلفة والاستجابة لحاجات الزبائن ، ومن بين العوامل التي تساعد وظيفة الإنتاج على تحقيق أهدافها هو استعمال الطرق الكمية في التسيير ومن بينها تقنيات التنبؤ، والتي سنحاول استعمالها للتنبؤ بالطاقة الإنتاجية لمؤسسة الإسمنت scis.

المبحث الأول: التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية.

ترتبط الظواهر الاقتصادية والتجارية وغيرها من الظواهر الأخرى بالزمن، ويمكن ترتيب قيم هذه الظواهر وفقا لزمن حدوثها وهو ما يسمى بالسلاسل الزمنية.

المطلب الأول: تعريف التنبؤ وأهميته.

1. تعريف التنبؤ:

صيغت عدة مفاهيم للتنبؤ، ومن ضمن تلك التعاريف نذكر ما يلي:

- يمثل التنبؤ توقع أحداث المستقبل كأن تتنبأ بكمية الإنتاج الصناعي للعام القادم مثلا، وعملية التنبؤ تشمل دراسات إحصائية وكمية للفترات الماضية، وكذلك دراسة الاتجاهات في المستقبل وعلى أساس هذه الدراسات نتوصل إلى وضع افتراضات للفترة المستقبلية.[1]
- التنبؤ هو عملية عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معلومات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي.[2]

2. أهميته:

إن المؤسسة لا تعمل في ظروف ساكنة، ولو كان الأمر كذلك لأصبح التخطيط عملية سهلة، لذلك كان لابد من التنبؤ بالمستقبل.

من مزايا عملية التنبؤ أنه يدفع الإدارة إلى النظر للمستقبل، وبالتالي أخذ الاحتياطات له مما يجعل اندفاع المؤسسة إلى الأمام أكثر ثباتا وأمنا، كما تلقي التنبؤات الأضواء على الطريق الذي تسلكه المؤسسة نحو تحقيق الأهداف، مما يساعد في وضع أسس أكثر فاعلية لعملية الرقابة.

ومن المزايا أيضا أن التنبؤات تعمل على ترابط أجزاء المؤسسة وتكاملها والتنسيق بينها، فالتنبؤات كجزء من عملية التخطيط تشمل جميع المستويات التنظيمية وتغطي جميع وظائف المؤسسة، حيث أن التخطيط يعتمد إلى حد كبير على التنبؤ، ذلك أن التخطيط يبدأ حيث ينتهي التنبؤ فهو ينطوي على الاختيار بين البدائل المتاحة، ووظيفة التخطيط تهدف إلى تحقيق أهداف محددة لا يمكن أن تتحقق هذه الأهداف بدون التخطيط لها.[3]

---

[1] فركوس محمد، الموازنات التقديرية، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر،1995، ص 11.
[2] مولود حشمان، نماذج وتقنيات التقدير قصير المدى، ، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر،2002، ص177.
[3] فركوس محمد، المرجع السابق، ص11.

المطلب الثاني: ماهية السلسة الزمنية.

تعددت تعاريف السلسة الزمنية بحسب طبيعة الغرض من الدراسة و بسبب طبيعة التخصص، ومن أبرز التعاريف مايلي:

- السلسلة الزمنية مجموعة مشاهدات حول ظاهرة ما أخذت بترتيب زمني معين عادة ما يكون فيه تساوي الفترات الزمنية. [1]
- السلسة الزمنية هي مجموعة من القيم لمؤشر إحصائي معين مرتبة حسب تسلسل زمني.[2]
- السلسة الزمنية تعني سلسلة من الأرقام والقيم المسجلة حسب الزمن كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام، أو أي وحدة زمنية، فهي بذلك عبارة عن سجل تاريخي متتالي يتم إعداده لبناء التوقعات المستقبلية.[3]

و من خلال التعاريف السابقة يمكن استنتاج أن السلسلة الزمنية هي عبارة عن مجموعة من المشاهدات عن ظاهرة ما بوبت خلال فترات زمنية متتالية،بحيث يتشكل لنا توزيع له بعدين أولهما الزمن (الذي يمثل المتغير المستقل) والبعد الثاني للتوزيع يتمثل في قيم الظاهرة.

المطلب الثالث: العناصر المكونة للسلسة الزمنية.

عند رسم السلسة الزمنية على محور أفقي يمثل الزمن ومحور أخر يمثل قيم الظاهرة، وبشكل عالي الدقة، يبرز لنا أربع عناصر مكونة للسلسلة الزمنية (والتي لا يمكن كشفها كلها بالعين المجردة)، بحيث نجدها تحت تأثير هذه العناصر وبدرجات متفاوتة، وهذه العناصر تعتبر العناصر المكونة للسلسة الزمنية والمؤثرة فيها في نفس الوقت وتتمثل هذه العناصر في:

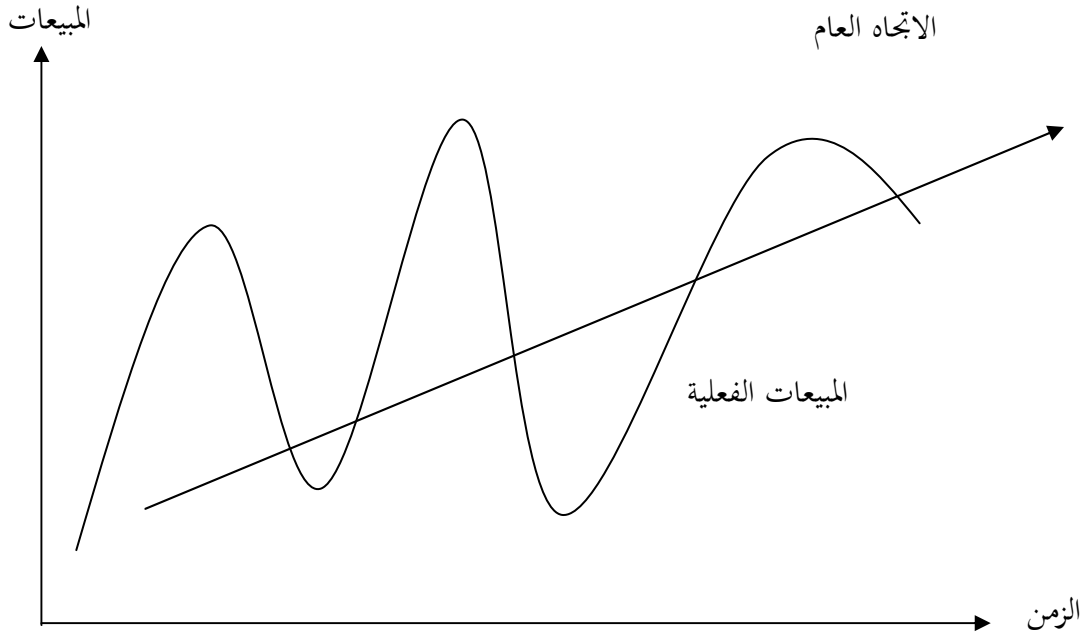
1. الاتجاه العام: (T)

وهو العنصر الذي يقصد به الحركة المنتظمة للسلسلة عبر فترة زمنية طويلة نسبيا، ويعتبر في العادة أهم العناصر المكونة للسلسلة الزمنية وعادة ما يعتمد كعنصر وحيد في بناء التوقعات المستقبلية.
وقد يكون الاتجاه العام متزايدا، إذا كانت قيمة الظاهرة تتزايد عبر الزمن، كما قد يكون متناقصا إذا ما اتجهت قيمة الظاهرة إلى النقصان، وكذلك قد يكون الاتجاه العام شكل خط مستقيم، ويعكس الاتجاه العام تأثير العوامل طويلة الأجل على السلسلة الزمنية.[1]

[1] عوض منصور، عزام الصبري، مبادئ الإحصاء، دار الصفاء للنشر والتوزيع،عمان، الطبعة الأولى، 2000، ص239.
[2] عبد العزيز شرابي، طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، ص 20.
[3] عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية، دار الشروق، عمان، الطبعة الأولى، ص561.

ويمكن رسم الشكل البياني الذي يجسد ظاهرتين أحدهما الزمن ولتكن الأخرى المبيعات مثلا، ثم يمد خط يتوسط هذه النقاط أو يمر بأكبر عدد ممكن منها، ممثلا ذلك خط الاتجاه العام، سواء كان صاعدا أو نازلا، كما يوضح ذلك الشكل الأتي:

الشكل رقم (2-1): خط الاتجاه العام لبيانات (مبيعات) فعلية.



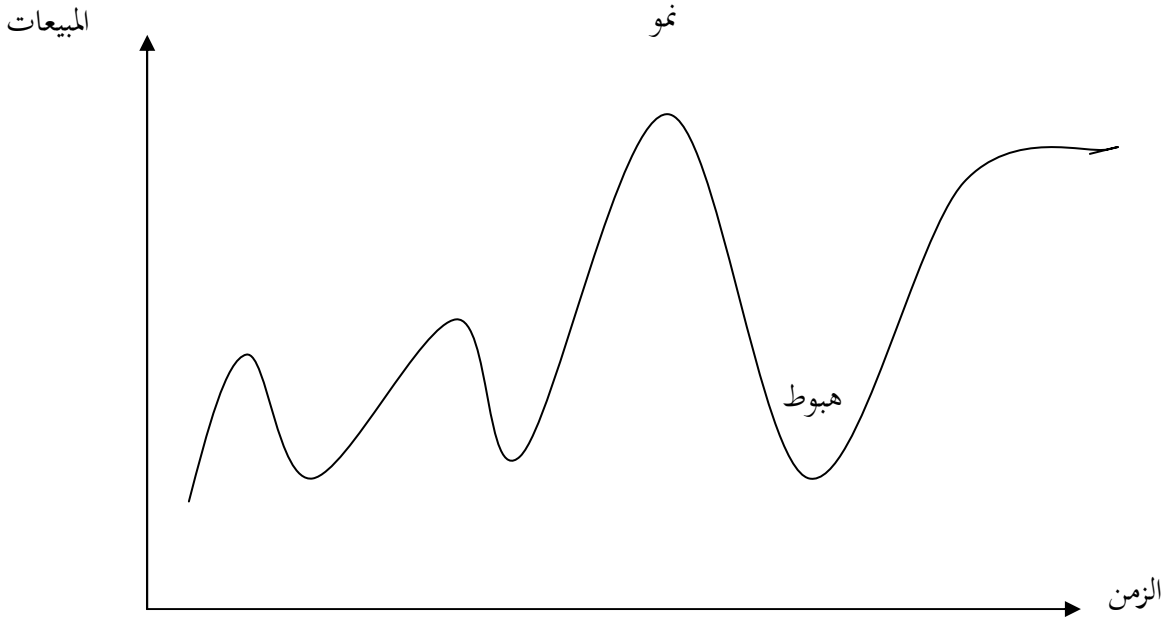
المصدر: عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية، ، ص 562 .

2. المركبة الموسمية (الفصلية): (S)

تعبر هذه المركبة عن التغيرات والتذبذبات الموسمية أو الفصلية الناتجة عن التغيرات في الفصول بسبب تأثير عوامل خارجية وهي تتم غالبا بطريقة منتظمة، في شكل دورات لا يزيد طولها عن السنة فقد تكون أسبوعية أو شهرية أو فصلية، أي أنها تمثل التغيرات المتشابهة التي تظهر في الأسابيع أو الأشهر أو الفصول المتناظرة خلال الفترات الزمنية المختلفة التي تعود إليها مشاهدات السلسلة الزمنية.[2]

[1] إمتثال محمد حسن، محمد علي محمد، الاستدلال الإحصائي، الدار الجامعية،الإسكندرية، ص363.
[2] إمتثال محمد حسن، محمد علي محمد، الاستدلال الإحصائي، الدار الجامعية،الإسكندرية، ص364

الشكل (2-2) : يمثل نموذجا للتغير الموسمي (الفصلي).



المصدر: عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية، ، ص 563.

3. **المركبة الدورية (C)**:

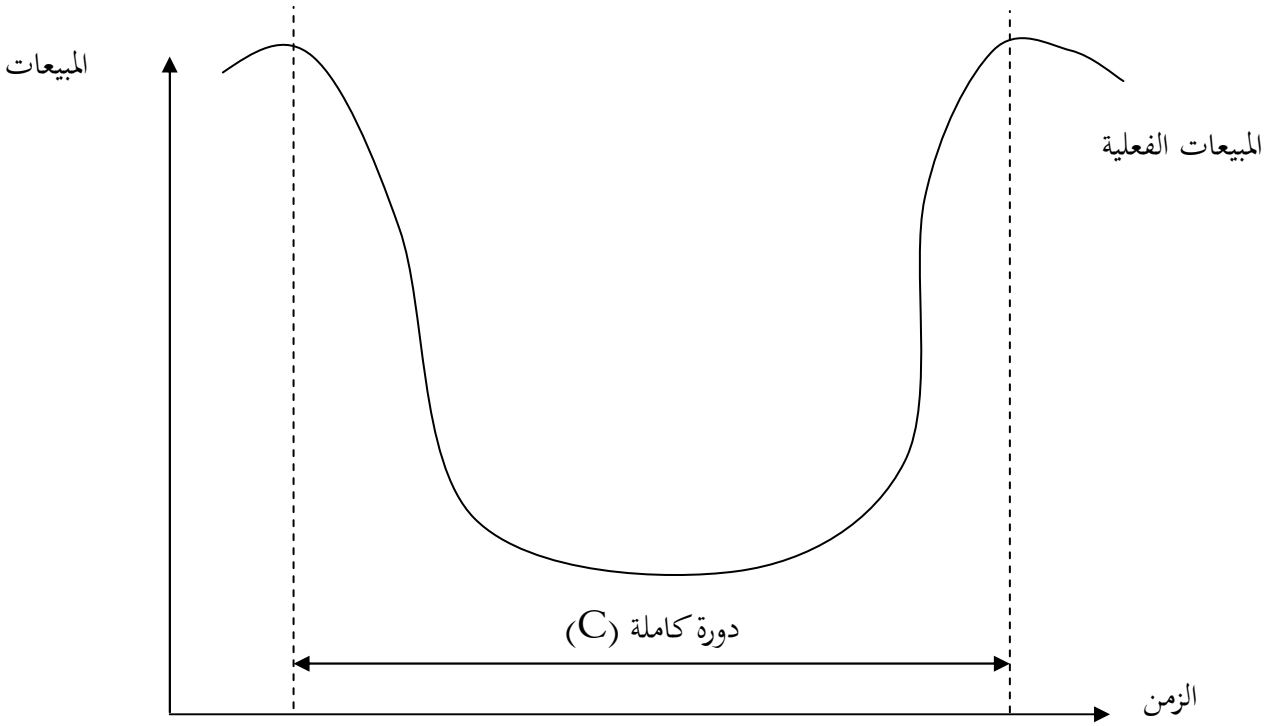
وهي التغيرات التي تطرأ على قيم السلسلة الزمنية بصورة زمنية منتظمة أو غير منتظمة ويزيد أمدها عن السنة، والتغيرات الدورية تقيس فترة أو دورة التغير للمعطيات.

ويتضمن هذا العنصر عدة مراحل هي:

- ✓ مرحلة الارتفاع الأولى.
- ✓ مرحلة التراجع.
- ✓ مرحلة الإنتعاش المحدود (الركود).
- ✓ مرحلة الانتعاش أو الإنفراج.
- ✓ مرحلة الارتفاع النهائي.

تأخذ الفترة بين الارتفاع الأولي والارتفاع النهائي دورة كاملة، كما يوضحه الشكل الأتي:

الشكل رقم (2-3): يمثل نموذجا للتغيرات الدورية



المصدر: عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية، ص564.

وقد تختلف هذه التغيرات من حيث مدتها أو من حيث ارتفاعها، ومن العوامل المسببة لهذه الدورات: التغيرات في السياسات النقدية والمالية، التغير في حجم الإنفاق الرأسمالي، التغير في حجم المخزون السلعي.....

ودراسة التقلبات الدورية تعتبر هامة للتعرف على تطور السلعة في الفترة القصيرة والقيام بتنبؤات قصيرة الأجل.[1]

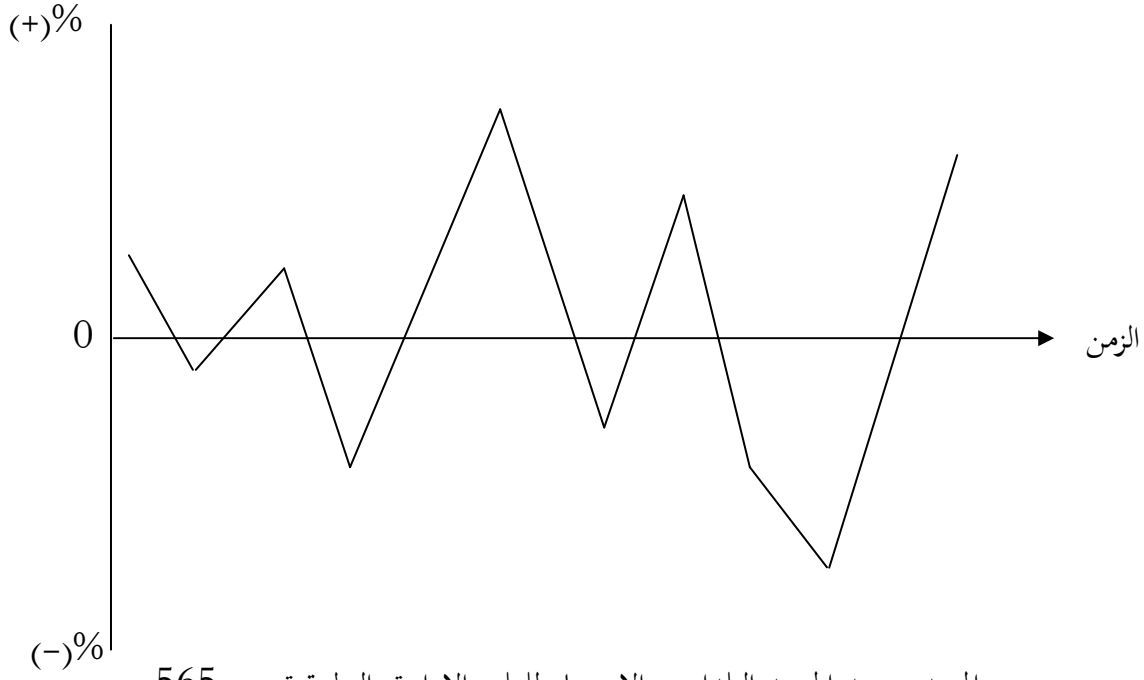
4. المركبة العشوائية (I):

ويقصد بها التحركات المفاجئة في السلسلة الزمنية الراجعة للعوامل العشوائية مثل الزلازل والبراكين والحروب والإضرابات العمالية، التي لا يمكن التنبؤ بها أو تحديد حجمها نظرا لعشوائيتها، كما تعتبر من قبيل التغيرات العرضية التي تطرأ على السلسلة الزمنية خلال فترة معينة نتيجة الصدفة.[2]

[1] إمتثال محمد حسن، محمد علي محمد، الإحصاء الاستدلالي، مرجع سبق ذكره، ص 363.
[2] إمتثال محمد حسن، محمد علي محمد، المرجع السابق، ص 364 .

والشكل التالي يمثل نموذج للتغيرات العشوائية:

الشكل رقم (2-4): يمثل نموذجا للتغيرات العشوائية.



المصدر: عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية، ص 565.

المطلب الرابع: الشكل النموذجي العام للسلسلة الزمنية.

يفترض نموذج السلسلة الزمنية أن قيم السلسلة دالة في مجموعة من العناصر المكونة لها وفقا للزمن:

$$\mathbf{Y= f\,(T_t\,, C_t\,, S_t\,, I_t\,)}$$

وفي هذا السياق يبرز نموذجين عموما لتجسيد العلاقة بين العناصر المتداخلة والتي بتفاعلها تتشكل السلسلة الزمنية، ويمكن أن نعتبر أن نموذج السلسلة الزمنية يظهر على شكل معادلة تحدد كيفية تعامل أو تفاعل المكونات فيما بينها.

أي أنه يمكن كتابة قيمة الظاهرة بدلالة العوامل الأربعة وفقا للزمن بأحد النموذجين التاليين:

- **النموذج التجميعي:**

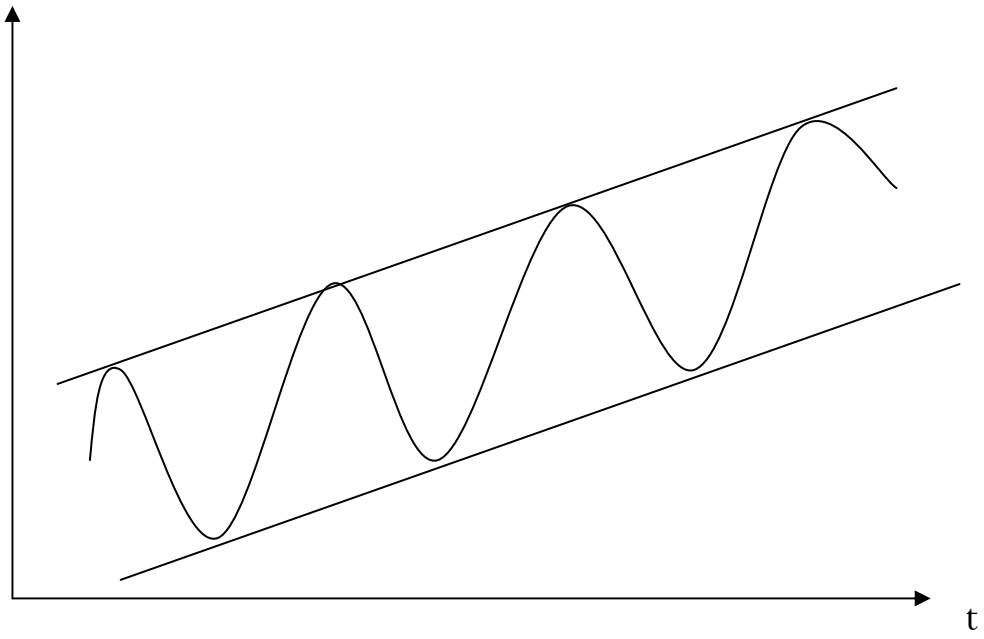
يفترض هذا النموذج أن مجموع مركبات السلسلة الزمنية عند أي لحظة زمنية مساوي لقيمة المشاهدة عند ذلك الزمن، ويمكن التعبير عن هذا النموذج رياضيا بالعلاقة الآتية:[1]

[1] جلاطو جيلالي، الإحصاء الوصفي (تطبيقات عملية) ، دار المناهج النشر والتوزيع، الأردن، ص 169 .

$$Y_t = T + C + S + I$$

والشكل الأتي يوضح الشكل التجميعي للسلسلة الزمنية:

الشكل رقم (2-5): الشكل التجميعي للسلسلة الزمنية.



المصدر:جلاطو جيلالي، الإحصاء الوصفي (تطبيقات عملية) ، ص 169

- **النموذج الجدائي:**

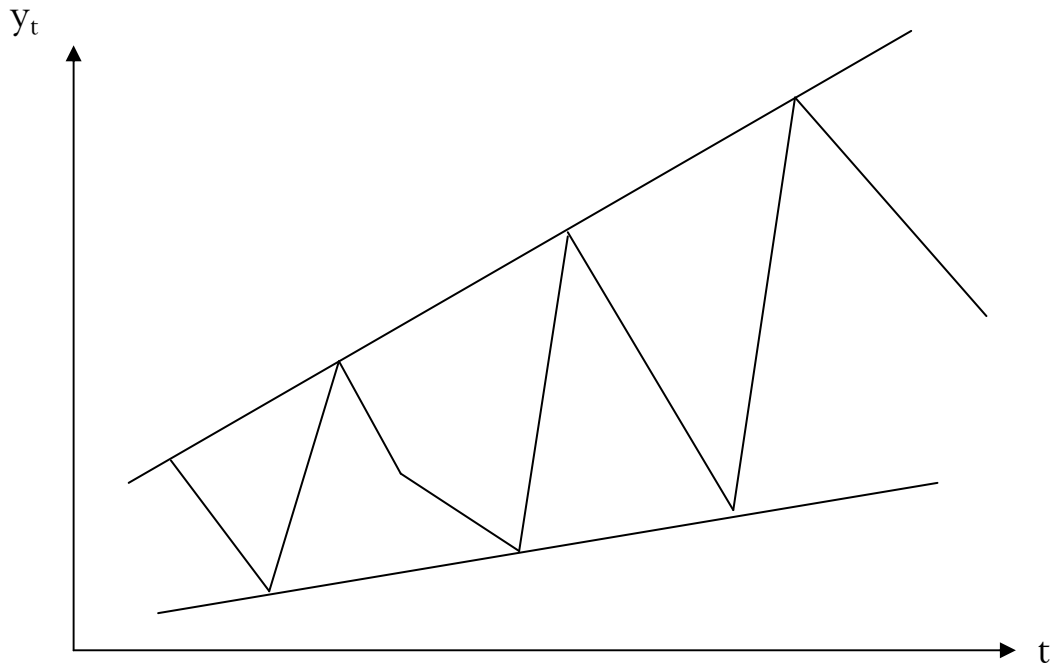
يفترض هذا الشكل أن حاصل ضرب مركبات السلسلة عند أي لحظة زمنية يساوي القيمة المشاهدة عند ذلك الزمن، أي:[1]

$$Y_t = T \times C \times S \times I$$

والشكل الموالي يوضح هذا الشكل للسلسلة الزمنية:

[1] أبو صالح محمد صبحي، وآخرون، مقدمة في الإحصاء، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، ص 418.

الشكل رقم (2-6): الشكل الجدائي للسلسلة الزمنية.



المصدر:جلاطو جيلالي، الإحصاء الوصفي (تطبيقات عملية) ، ص 169

إن النموذج الجدائي هو الأكثر استعمالا ويرجع ذلك إلى:

- إعطاء الأهمية النسبية لكل مكون.
- سهولة تطبيقه.
- التعبير عن قيمة الاتجاه العام في صورة قيمة عددية أي بوحدات البيانات الأصلية.

يمكن أن تكون هناك بعض الحالات يكون فيها النموذج مختلط يجمع بين النموذجين السابقين، تعطى علاقته الرياضية على الشكل التالي:

$$\mathbf{Y_t = (T \times S) + C + (S \times I)}$$

المبحث الثاني: تقديم مؤسسة الإسمنت*SCIS*

المطلب الأول: تعريف مؤسسة الإسمنت.

شركة الإسمنت" **scis** " هي فرع مستقل نشأت بموجب مرسوم بتاريخ 28 ديسمبر 1997 متفرعة عن المؤسسة الجهوية الإسمنت ومشتقاتها بالغرب، ومتحصلة على شهادة الإيزو سنة 2006 .

و هي شركة ذات أسهم يقدر رأسمالها ب: 1050000000.00 دج.

تقع مؤسسة الإسمنت بولاية سعيدة بدائرة الحساسنة، تبعد عنها ب:2كم و ب: 20كم عن ولاية سعيدة، تملك منطقتين للاستغلال،واحدة للكلس تقع على بعد 1500 م عن المؤسسة والأخرى للطين تبعد ب:27كم جنوب المؤسسة في منطقة عين الحجر.

المطلب الثاني: نشأة المؤسسة.

تعود جذور هذه الشركة إلى الشركة الأم"SNMC" الشركة الوطنية لمواد البناء التي فكرت في بناء مصنع الإسمنت 1974 ، وفي سنة 1975 وبعد دراسة تكاليف المشروع التي قدرت بحوالي 158 مليار دينار و652 مليار للمعدات، قررت توقيع عقود مع شركات عالمية للبناء من بينها شركة "كواساكي" اليابانية وشركة ACEC الإيطالية بغية إنشاء مصنع بطاقة إنتاجية تقدر ب 500000 طن سنويا.

تتمتع مؤسسة الإسمنت بسعيدة بالاستقلالية عن غيرها من الوحدات عن غيرها من الوحدات على النحو التالي:

- فرع سعيدة "SCIS"
- فرع زهانة "SCIB "
- فرع بني صاف"SCIBE"
- الوحدات الفرعية(مؤسسة الجبس والجير) "SODEPAC"
- وحدات الأعمال(مؤسسة تجارية) "SODEMAC "

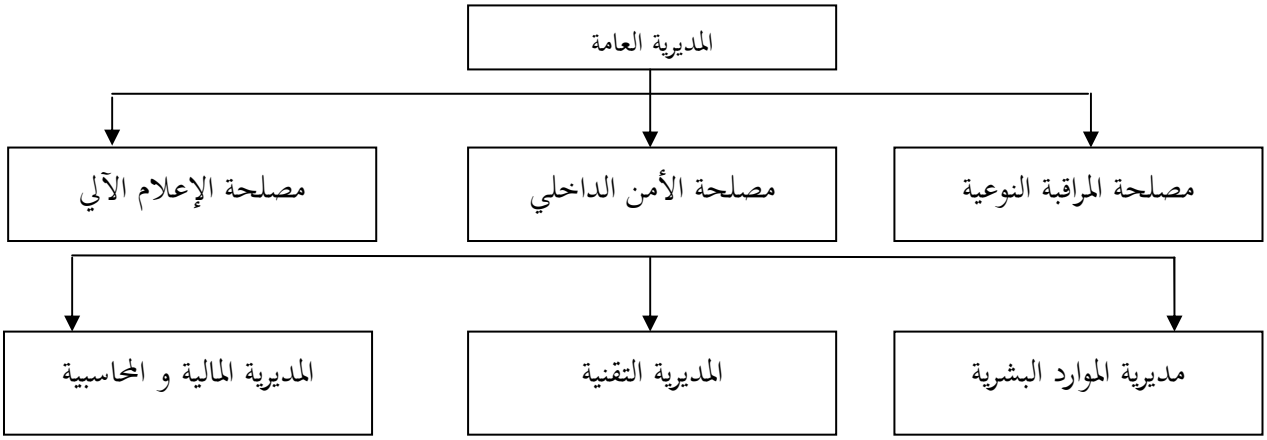
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي للمؤسسة

الفرع الأول: هيكل المديرية العامة:

تهتم بتنظيم سير الوحدة و الربط بين المصالح و التنسيق بينها حيث تصلها يوميا تقارير حول عمليات في الشركة و تساعدها أمانة المديرية التي تقوم بالعناية بجميع الوثائق المتعلقة بالمؤسسة من الداخل و الخارج

و أيضا القيام بعمليات الهاتف الفاكس و بعث الرسائل و استقبال البريد الخاص بالمدير العام أو طلبات العمل و المقابلات و كذا مساعد إداري (مدقق) يقوم بعمل سياسة الرقابة و المراقبة ترسل إلى المدير العام.

الشكل رقم (2-7): الهيكل التنظيمي لمؤسسة الاسمنت و مشتقاته بسعيدة.



المصدر: من وثائق المؤسسة.

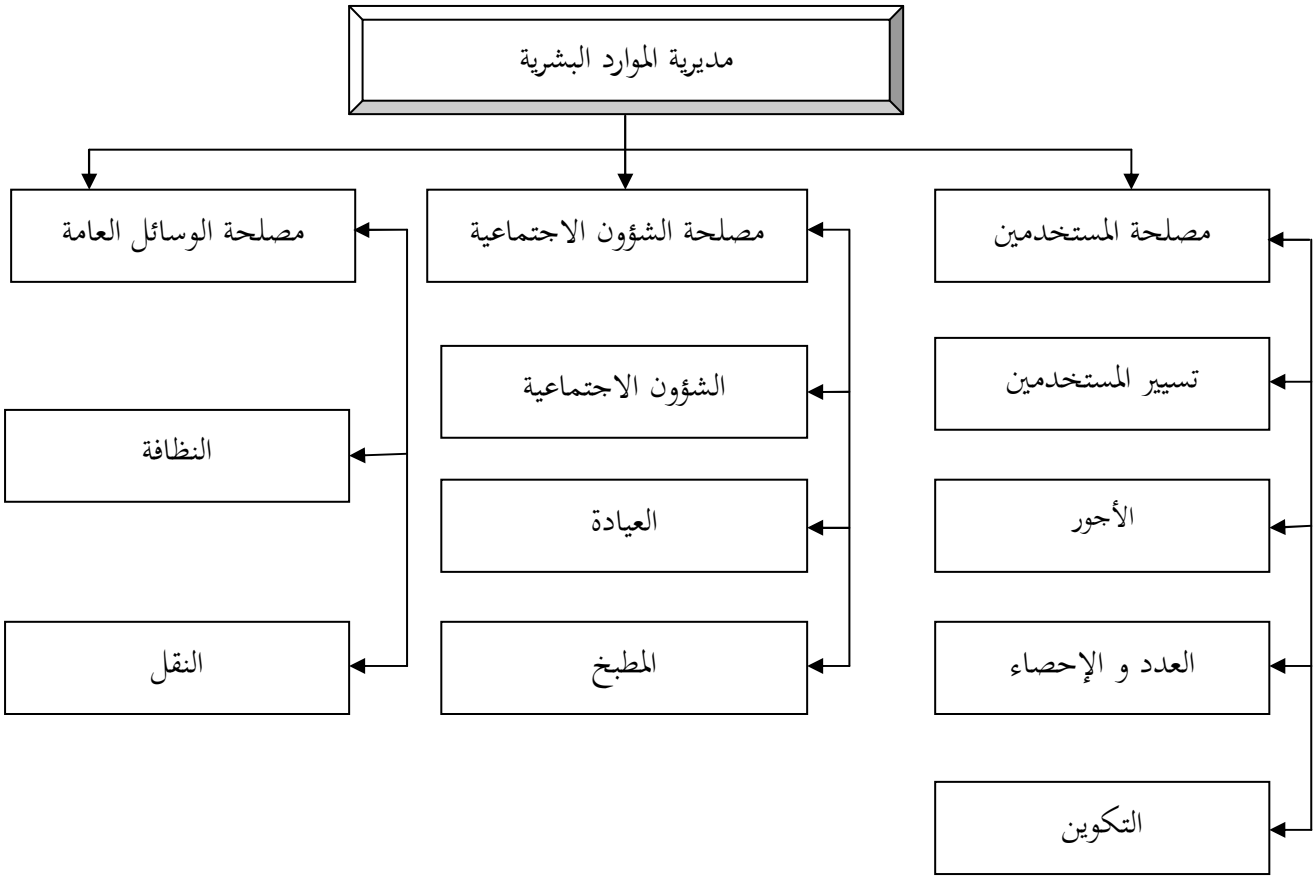
الفرع الثاني: مديرية الموارد البشرية:

تتكفل هذه المديرية بكل ما يتعلق بالعمال و شؤون المستخدمين و التوظيف العقلاني على حسب تأهيلهم و مستواهم الفكري و البدني و توفير ظروف عمل أفضل و تكوينهم و تأمينهم و يعمل تحت إطارها 03 مصالح.

- مصلحة المستخدمين
- مصلحة الشؤون الاجتماعية
- مصلحة الوسائل العامة

و المخطط الموالي يبين الهيكل التنظيمي لمديرية الموارد البشرية

الشكل رقم (2-8): الهيكل التنظيمي لمديرية الموارد البشرية.



المصدر: من وثائق المؤسسة.

الفرع الثالث: المديرية التقنية

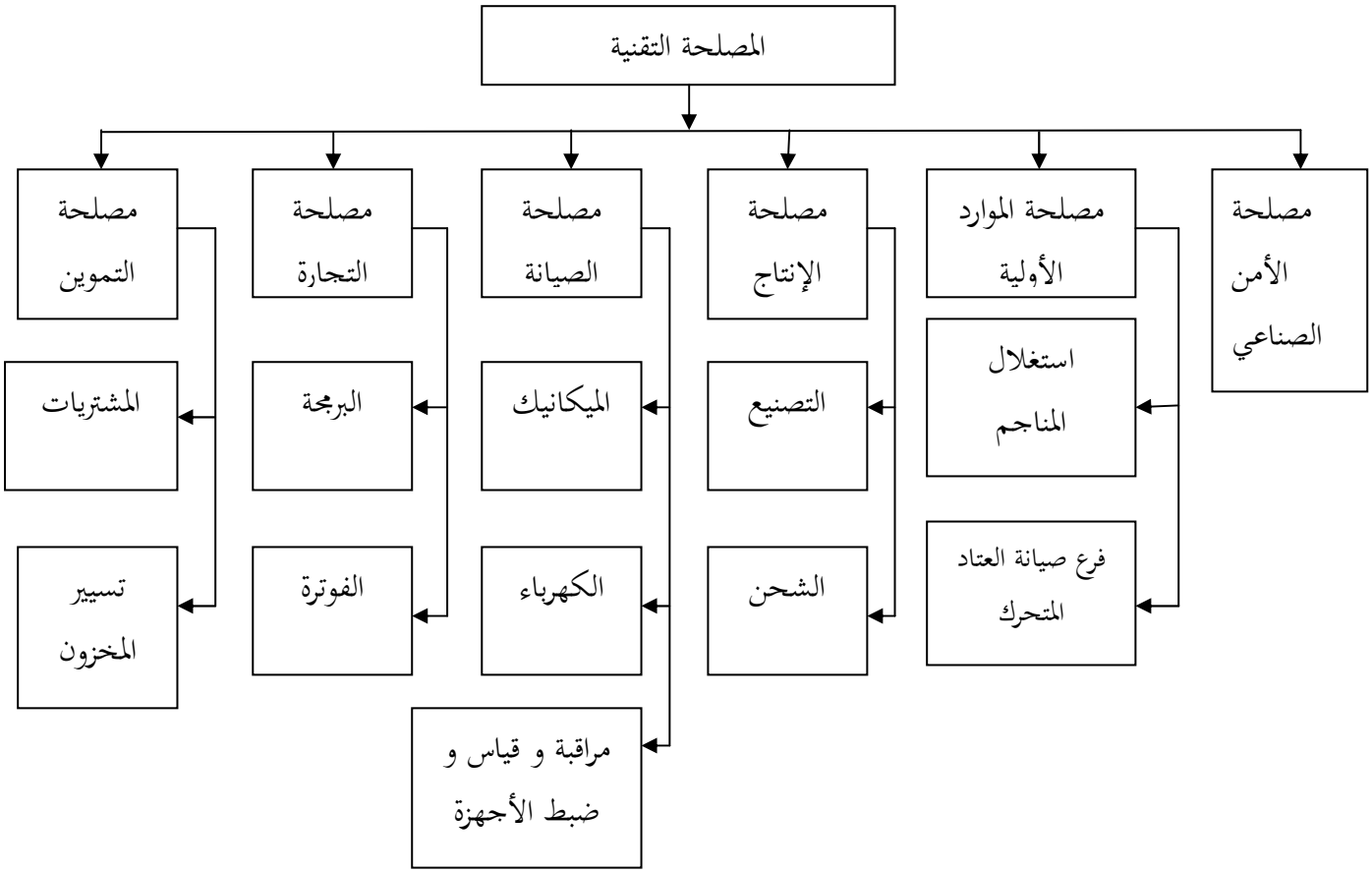
تقوم هذه المديرية بتنفيذ برامج العمل المسطر و القيام به و تحسين وضعية النشاط الإنتاجي و إعطاء التوجيهات للمصالح الأخرى و توفير الشروط اللازمة لمواصلة الأشغال الدائمة و بتقنيات حديثة على إبقاء الوحدة في نشاط مستمر و كذا توزيع منتوجاتها في ظروف ملائمة و بها عدة مصالح هي:

- مصلحة الأمن الصناعي.
- مصلحة المواد الأولية.
  - فرع استغلال المنجم.
  - فرع صيانة العتاد المتحرك.

- مصلحة الإنتاج.
  - فرع التصنيع.
  - فرع التوزيع.
- مصلحة الصيانة.
  - فرع الميكانيك.
  - فرع مراقبة و قياس و ضبط الأجهزة.
- المصلحة التجارية.
  - فرع البرمجة.
  - فرع الفوترة.
- مصلحة التموين.
  - فرع المشتريات.
  - فرع تسيير المخزون.
  - فرع مكتب الدراسات و التخطيط

والشكل الموالي يبين ذلك:

الشكل رقم (2-9): الهيكل التنظيمي للمديرية التقنية.

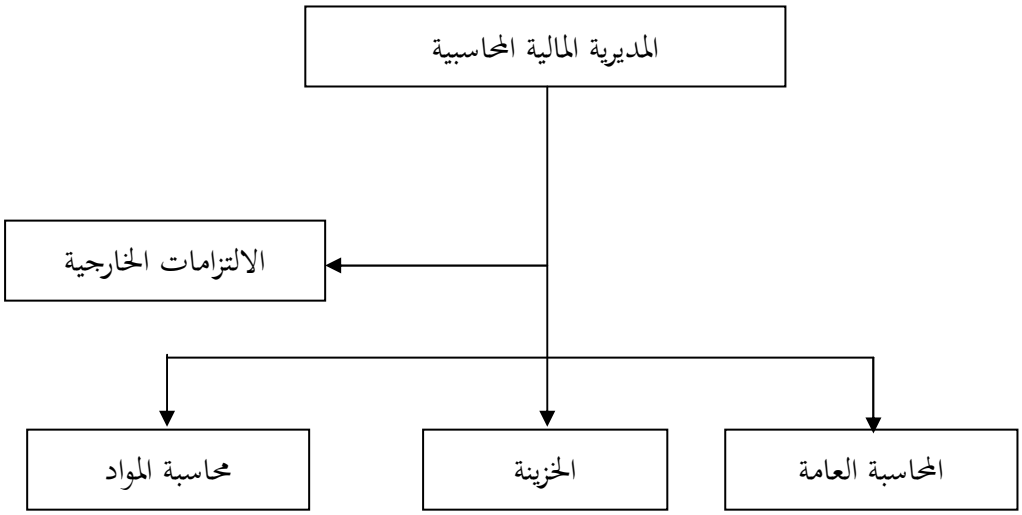


المصدر: من وثائق المؤسسة.

الفرع الرابع: مديرية المالية و المحاسبة

تتكفل هذه المديرية بالتزامات المؤسسة اتجاه عملائها سواء البنك الخارجي أو العملاء الأجانب مهمته الأساسية فتح الملفات لدى البنك لشراء احتياجات المؤسسة من المواد و المعدات اللازمة و غير المتوفرة في السوق الوطنية أو تلك الموجودة و لكن بأثمان غالية.

الشكل رقم (2-10): الهيكل التنظيمي لمديرية المالية والمحاسبة.



المصدر: من وثائق المؤسسة.

المطلب الرابع: مراحل العملية الإنتاجية.

- **الطاقة الاستهلاكية:**

الماء: يتم جلبه من منبع سيدي قاسم على بعد 06 كلم و قد قدر الاستهلاك السنوي بـ: 180000 م^3.

الكهرباء: نقطتان للربط، الأولى على بعد 01 كلم من المصنع، أما الثانية في مركز الضغط العالي بسعيدة الذي أنجز في 1978/05/03 الطاقة المستوعبة بـ: 150000 كيلو واط.

الغاز الطبيعي: تستهلك الوحدة ما يقدر بـ: 50 مليون م^3 في السنة من نقطة ربط أنبوب الغاز: غليزان – سعيدة تاريخ الربط جوان 1978.

استهلاكات وسطية: زيت الغاز: 50000 ل/السنة، الكرات الحديدية: 100 طن/السنة، المتفجرات: 85 طن/السنة، الجبس: 50000 طن/السنة، حديد 20000 طن/السنة، المادة المقاومة بريك، 300 طن/السنة.

المواد الداخلة في تركيب الاسمنت:

الكلس، الطين، minerai de fer (الجبس pouzzolane – gypse).

مناطق تواجدها:

الكلس: يبعد عن المؤسسة بـ: 02 كلم، و قدر احتياطه بـ: 140 مليون طن.

الطين: يبعد بـ: 25 كلم و يتواجد بعين الحجر ولاية سعيدة و قدر الاحتياطي بـ: 20 مليون طن.

Minerai de fer: يتم جلبه من منطقة بني صاف على بعد 320 كلم عن الوحدة.

الجبس: يتواجد بمنطقة فلوريس (fleuris) على بعد 230 كلم من المعمل.

والجدول الموالي يبين ذلك:

الجدول رقم (2 –1): المواد المكونة للإسمنت.

المادة	الكلس	الطين	الجبس	Minerai de fer
النسبة	من 75% إلى 80%	من 20% إلى 25%	%5	%1

المصدر: مصلحة الإنتاج بالمؤسسة.

آلية سير الإنتاج:

إن عملية إنتاج مادة الاسمنت تمر بعدة مراحل حتى يصبح المنتوج تام الصنع و هي: بعد جلب المادة الأولية من مناطق تواجدها، يتم أولا كسرها (concassage) التي تكون في البداية عبارة عن صخور، و بعد ذلك يتم تخزينها (stokage) كل مادة على حدى للحفاظ عليها من الطبيعة.

المواد الثلاثة الأساسية الكلس، الطين، (Minerai de fer) يتم نقلها إلى محطة الاندماج حيث تمدج مع بعضها البعض كل مادة بنسبة معينة حتى تصبح عبارة عن مسحوق أبيض كالفرينة يسمى (CRU) و بعد ذلك تدفع هذه المادة إلى الخزانات (LES SILOS) بواسطة محركات ضغط الهواء.

ثم تأتي عملية الطهي (CUISSON) التي فيها تدخل مادة CRU إلى فرن (FOUR) أسطواني الشكل ذو ثلاث مناطق: المنطقة الأولى بدرجة الحرارة 900 ^{0}، أما الثانية بـ: 1450 ^{0} و الثالثة بـ: 400 ^{0} يدور في نفس الوقت آليا حتى تطهى جيدا، المواد الخفيفة تخرج إلى الهواء "الأعلى" عن طريق المدخنة أم الثقيلة فتخرج عبارة عن مادة بنية اللون نصف مصنعة تدعى CLINCKER و بعد عملية التبريد بجهاز FROIDISSEUR تنقل إلى خزان خاص.

المواد الثانوية الأخرى "الجبس POUZZOLANE-GYPES يتم دمجها مع مادة الكلانكر بنسب معينة "GYPES = 5% ، POUZZOLANE = 20% ،
CLINCKER = 72.5 % ، و طحنهم مع بعض ليخرج بعد ذلك منتج تام أخضر اللون اسمنت يخزن في خزانات و يتم توزيعه "expédition" بطريقتين عن طريق أكياس (en sacs)، بدون أكياس إلى صهاريج الشاحنات مباشرة (en vrac)

تطور الإنتاج:

خلال السنوات السابقة و منذ نشأة المؤسسة نجد أن الحالة الإنتاجية غير مرضية و عجز متراكم على عاتق المؤسسة بسبب الاستغلال السيئ للموارد من جهة و إلى الاختلال في المعدات و الآلات، رغم التكاليف الباهظة التي صرفت من قروض بنكية أو حتى قرض تحويل الاستثمار من وزارة التخطيط في 1988/04/04 و التي كان من الواجب أن تصل إلى إنتاج 500000 طن سنويا إلا أنه بعد أكثر من 20 سنة من الاستغلال لم تصل إلى هذا الحجم من الإنتاج أبدا.

و نلاحظ في هذا الجدول تطور الإنتاج .

الجدول رقم(2- 2): الإنتاج السنوي للمؤسسة من 1979 إلى 2011 .

السنوات	الإنتاج
1979	201207
1980	282683
1981	325008
1982	285327
1983	273024
1984	252425
1985	274470
1986	313957
1987	312909
1988	260619
1989	246757
1990	201405
1991	169772
1992	280974
1993	292407
1994	260539
1995	176987
1996	104373
1997	292062
1998	285017
1999	301145
2000	318377
2001	293955
2002	356066
2003	270023
2004	342115
2005	380265
2006	364495
2007	480595
2008	495060
2009	518230
2010	504140
2011	470100
2012	393110

المصدر: مصلحة الإنتاج

المبحث الثالث: استخدام النماذج الكمية في تقدير الطاقة الإنتاجية للمؤسسة.

تتمثل السلسلة محل الدراسة في معطيات شهرية خاصة بحجم الطاقة الإنتاجية لمؤسسة الإسمنت، انطلاقا من شهر جانفي 2006 إلى غاية شهر ديسمبر 2011، والجدول الموالي يبين قيم السلسلة الزمنية المدروسة :

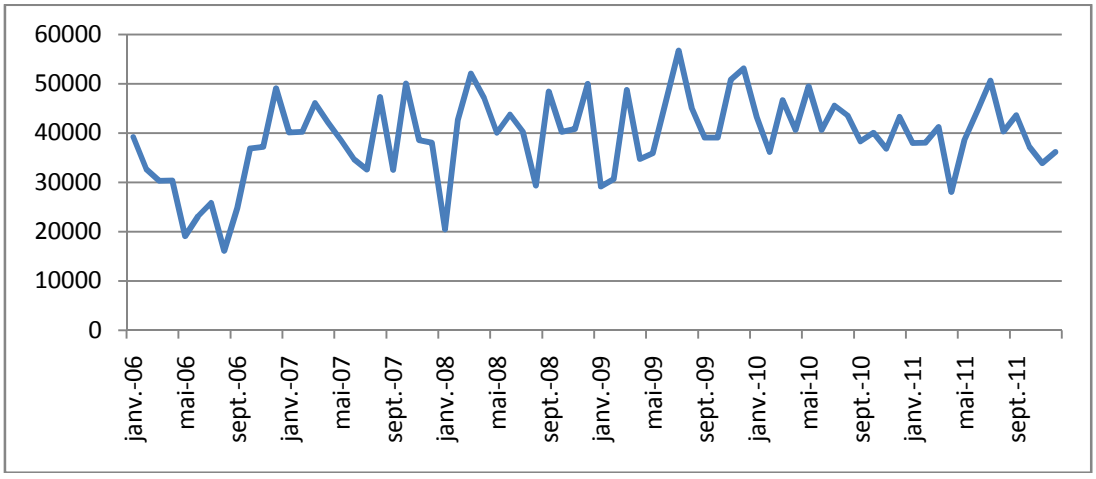
الجدول رقم (3.2): قيم السلسلة الزمنية y_t . الوحدة: الطن

y_t	T	y_t	T	y_t	T
43190	1	20480	1	39160	1
36150	2	42660	2	32630	2
46660	3	52025	3	30320	3
40650	4	47120	4	30360	4
49450	5	40035	5	19060	5
40650	6	43725	6	23185	6
45520	7	40295	7	25840	7
43510	8	29325	8	16105	8
38300	9	48380	9	24805	9
40010	10	40260	10	36825	10
36800	11	40805	11	37170	11
43250	12	49950	12	49035	12
37970	1	29150	1	40070	1
38000	2	30630	2	40225	2
41170	3	48700	3	46070	3
28040	4	34720	4	42085	4
38600	5	35900	5	38535	5
44600	6	46400	6	34640	6
50600	7	56700	7	32550	7
40300	8	45020	8	47280	8
43600	9	39040	9	32520	9
37200	10	39070	10	50050	10
33900	11	50800	11	38520	11
36120	12	53100	12	38050	12

المصدر: قاعدة بيانات للإنتاج الشهري للمؤسسة (مصلحة الإنتاج).

إن التمثيل البياني للسلسلة الزمنية يعكس مركباتها وهذا ما يظهر من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (2- 12): التمثيل البياني للسلسلة الزمنية y_t.



المصدر: تم إعداد الشكل بالاعتماد على برنامج Excel ومعطيات الجدول رقم (3.2).

من خلال التمثيل البياني نلاحظ ما يلي:

- وجود قمم وانخفاضات في فترات منتظمة قد تكون ناتجة عن نمط موسمي.
- وجود اتجاه عام في البيانات.

المطلب الأول: الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية:

1. الكشف عن مركبة الاتجاه العام:

للكشف عن مركبة الاتجاه العام نستعمل اختبار الإشارة (sign test) الذي يعتمد على إشارة الفروقات من الدرجة الأولى من موجبة وسالبة، كما يفترض هذا الاختبار التوزيع العشوائي للمعطيات.

شكل الاختبار:

H_0: لا يوجد اتجاه عام.

H_1: يوجد اتجاه عام.

تكوين الاختبار:

حيث:

$$\sigma_V = \sqrt{\frac{n}{4}}$$

V: تمثل عدد الفروقات الموجبة بينما n تمثل عدد الفروقات غير الصفرية.

من أجل القيام بهذا الاختبار لابد من حساب الفروقات من الدرجة الأولى، والجدول الموالي يبين هذه الفروقات.

الجدول رقم (4.2): الفروقات من الدرجة الأولى للسلسلة الزمنية X_t .

$W p_t$	T	$W p_t$	T	$W p_t$	T
-9910	1	-17570	1	-	1
-7040	2	22180	2	-6530	2
10510	3	9365	3	-2310	3
-6010	4	-4905	4	40	4
8800	5	-7085	5	-11300	5
-8800	6	3690	6	4125	6
4870	7	-3430	7	2655	7
-2010	8	-10970	8	-9735	8
-5210	9	19055	9	8700	9
1710	10	-8120	10	12020	10
-3210	11	545	11	345	11
6450	12	9145	12	11865	12
-5280	1	-20800	1	-8965	1
30	2	1480	2	155	2
3170	3	18070	3	5845	3
-13130	4	-13980	4	-3985	4
10560	5	1180	5	-3550	5
6000	6	10500	6	-3895	6
6000	7	10300	7	-2090	7
-10300	8	-11680	8	14730	8
3300	9	-5980	9	-14760	9
-6400	10	30	10	17530	10
-3300	11	11730	11	-11530	11
2220	12	2300	12	-470	12

المصدر: من إعدادنا بالاعتماد على الجدول رقم (3.2).

عدد الفروقات الموجبة: V= 37.

عدد الفروقات غير الصفرية: n= 71.

$$\sigma_V = \sqrt{\frac{71}{4}} = 4.21$$

$$\mu v = \frac{71}{2} = 35.5$$

$$Z = \frac{37-35.5}{4.21} = 0.35$$

عند $\alpha = 5\%$ ← $Z_{\alpha/2} = 1.96$

القيمة المحسوبة أقل من القيمة الجدولية، ومنه نقبل الفرضية H_0 : أي السلسلة عشوائية (لا يوجد اتجاه عام).

2. الكشف عن المركبة الموسمية:

اختبار kruskall- wallis: يتمثل شكل هذا الاختبار كما يلي:

H_0: لا توجد مركبة موسمية.

H_1: توجد مركبة موسمية.

من أجل هذا الاختبار نستعمل الصيغة المعطاة في الشكل الرياضي التالي:

$$KW = \frac{12}{T(T-1)} \sum_{i=1}^{p} \frac{R_i^2}{n_i} - 3(T+1) \rightarrow \chi^2_{(p-1)}$$

حيث:

R_i: مجموع رتب المشاهدات المقابلة للفصل i.

n_i: عدد المشاهدات المقابلة للفصل i .

P: الدورة وتكون مساوية ل 4 في المشاهدات الفصلية و 12 في المشاهدات الشهرية.

T: عدد المشاهدات.

ومن أجل القيام بهذا الاختبار لابد من ترتيب مشاهدات السلسلة الزمنية للفروقات كما يبين الجدول الموالي:

حيث: $n_i = 6$ ، $T = 71$

$$KW = \frac{12}{71(71+1)} \left(\frac{49^2}{7} + \cdots + \frac{301^2}{7} \right) - 3(71+1)$$

$$KW = 30.51$$

وللكشف عن المركبة الموسمية يجب مقارنة القيمة المحسوبة مع القيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5%، التي تتمثل قيمتها في $\chi^2_{11,5\,\%}$، والملاحظ أن القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية[1] ومنه نرفض فرضية العدم، وهذا يعني أن السلسلة تحتوي على المركبة الفصلية. ولذلك يجب إزالتها من السلسلة من أجل تحقيق الاستقرارية، وبطريقة المتوسطات المتحركة النسبية يمكن حساب المعاملات الموسمية وتحديد السلسلة الزمنية الخالية من مركبتي الاتجاه العام والمركبة الموسمية.

والجدول الموالي يبين المعاملات الموسمية الشهرية:

الجدول رقم:(6.2) المعاملات الموسمية الشهرية:

الشهر	المعامل الموسمي
1	-12505
2	1712.5
3	7441.66
4	-6995
5	-232.5
6	1936.66
7	3050.83
8	-4994.167
9	850.83
10	2795
11	-903.33
12	5251.66

المصدر: من إعدادنا بالاعتماد على الجدول رقم (4.2).

[1] $\chi^2_{11,5\,\%}$ تساوي 19.76.

و باستعمال قيم المعاملات الموسمية الشهرية يمكن إيجاد السلسلة الزمنية الخالية من المركبة الموسمية Z_t التي يبين الجدول الموالي قيمها.

الجدول رقم (2. 7): قيم السلسلة الزمنية Z_t .

	السنـــــــــــوات					
الأشهر	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
1	/	3540	-17570	-20800	-9910	-5280
2	-8242.5	-1557.5	20467.5	-232.5	-8752.5	-1682.5
3	-9751.66	-1596.66	1923.34	10628.34	3068.34	-4271.66
4	7035	3010	2090	-6985	985	-6135
5	-11067.5	-3317.5	-6852.5	1412.5	9032.5	10792.5
6	2188.34	-5831.66	1753.34	8563.34	-10736.66	4063.34
7	-395.83	-5140.83	-6480.83	7249.17	1819.17	2949.17
8	-4740.83	19724.167	-10970	-11680	2984.167	-5305.833
9	7849.17	-13909.17	18204.17	-5129.17	-6060.83	2449.17
10	9225	14735	-10915	-2765	-1085	3605
11	1248.33	-10626.67	1448.33	12633.33	-2306.67	4203.33
12	6613.34	-5721.66	3893.34	2951.66	1198.34	-3031.66

المصدر: من إعدادانا اعتمادا على الجدولين رقم (4.2) و (5.2).

التنبؤ باستخدام طريقة بوكس- جنكينز Box-Jenkins:

لقد اقترح الباحثان بوكس وجنكنز عام 1970 طريقة جديدة في تحليل نماذج السلاسل الزمنية عن طريق الاهتمام بجمع بعض التقنيات المستعملة للمساعدة على تخصيص مراتب النموذج وتقدير معالمه ثم اقتراح بعض الطرق للتأكد من صلاحية النموذج.

إن السلاسل الزمنية غير المستقرة يمكن أن تندمج على شكل نماذج ARIMA (p, d, q) ويكون المشكل التطبيقي هو كيفية اختيار القيم الثلاثة (p, d, q) ، ولهذا تستخدم تقنية بوكس جنكنز من أجل:

- تحديد أحسن نموذج من النمط ARIMA الذي يصف السياق العشوائي لسلسلة المشاهدات أو السلسلة الناتجة عن تحويل السلسلة الزمنية الأصلية.
- تقدير النموذج.
- استعمال النموذج من أجل التنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة.

إن تكوين نماذج ARIMA يعتمد على أربعة مراحل أساسية، وهي:

- ✓ مرحلة التعرف أو التمييز.
- ✓ مرحلة التقدير.
- ✓ مرحلة الفحص والتشخيص.
- ✓ مرحلة التنبؤ .

المطلب الثاني : مرحلة التعرف.

في هذه المرحلة يتم التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية والتعرف على النماذج الممكنة التي تخضع لها من خلال ملاحظة دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئية، التي تساعد كل منهما على استخلاص خصائص السلسلة الزمنية، بالإضافة إلى القيام بالاختبارات الإحصائية كاختبار Augment Dickey-Fuller (ADF).

الحكم على استقرارية السلسلة الزمنية:

ولبيان إن كانت كذلك أم لا يتطلب استخدام اختبارات جذر الوحدة Unit root test.

يهدف اختبار جذر الوحدة إلى فحص خواص السلاسل الزمنية والتأكد من مدى استقرارها.

شكل الاختبار:

H_0 : السلسلة غير مستقرة.

H_1 : السلسلة مستقرة.

للقيام بهذا الاختبار نقوم بتقدير نموذج ديكي فولر من أجل فجوات مختلفة التأخرات ثم نختار النموذج الذي يعطي أقل قيمة لمعياري Akaike و Schwarz .

الجدول رقم (2 .8): معايير Akaike و Schwarz حسب قيم K .

DW	Schwarz	Akaike	K
2.09	21.01	20.94	0
1.92	21.06	20.93	2
1.96	21.12	20.92	4
2	21.29	21.02	8

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 5.0 .

من خلال الجدول نلاحظ أن النموذجين المقابلين K=2 و K=4 لهما أقل قيمة بالنسبة للمعيارين، ونحن نختار النموذج المقابل للفجوة K=2، ونقوم بتقدير النموذج فنحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (9.2): يبين اختبار (ADF) Augment Dickey-Fuller:

القيمة المحسوبة لاختبار ADF	القيمة الجدولية	
-6.55	-3.53	%1
	-2.90	%5
	-3.58	%10

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 5.0.

الفرضية الصفرية مرفوضة لأن القيمة المحسوبة أكبر بالقيمة المطلقة من كل القيم الحرجة عند مستوى معنوية 1%، 5%، 10% ومنه نستنتج أن السلسلة الزمنية مستقرة.

تحديد النماذج الممكنة:

في هذه المرحلة يتم التعرف على النماذج التي تخضع لها السلسلة الزمنية بالاعتماد على التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الذي تدل قيمه على نماذج MA(q)، ودالة الارتباط الذاتي الجزئية الذي تدل قيمه على النماذج AR(p)، فكل قيمة لدالة الارتباط الذاتي أو دالة الارتباط الذاتي الجزئية تقع خارج مجال الثقة أو قريبة منه يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء تشكيل النموذج، وعلى هذا الأساس نستنتج النماذج التالية:[1]

النموذج الأول:MA(16)

النموذج الثاني:AR(8)

النموذج الثالث: ARMA(16,8).

المطلب الثالث :مرحلة التقدير

بعد الإنتهاء من مرحلة التعرف على النماذج الممكنة، ننتقل إلى مرحلة تقدير معالم النموذج واختبار معنويتها.

أ. **تقدير نموذج MA(16):**

من خلال ملاحظة قيم دالة الارتباط الذاتي يظهر أن القيم Γ_1 ، Γ_5 ، Γ_8 ، Γ_{16} تقع خارج مجال الثقة

[1] انظر الملحق رقم (1)

[-0.23 ; 0.23] ، وبالتالي تقترح النموذج التالي:

$$dProd = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_5 \varepsilon_{t-5} - \theta_8 \varepsilon_{t-8} \theta_{16} \varepsilon_{t-16}$$

وبإجراء عملية التقدير وفق هذا النموذج نتحصل على النتائج التي يبرزها الجدول الموالي:

الجدول رقم (2- 10): تقدير معالم نموذج MA(16) .

Dependent Variable: DPROD
Method: Least Squares
Date: 06/14/13 Time: 21:59
Sample (adjusted): 2006M02 2011M12
Included observations: 71 after adjustments
Failure to improve SSR after 20 iterations
Backcast: 2004M10 2006M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-27.02706	302.6180	-0.089311	0.9291
MA(1)	-0.623654	0.070026	-8.906066	0.0000
MA(5)	-0.141524	0.060200	-2.350889	0.0217
MA(8)	-0.270202	0.072981	-3.702345	0.0004
MA(16)	0.358968	0.075776	4.737216	0.0000

R-squared	0.279371	Mean dependent var	-75.43967
Adjusted R-squared	0.235696	S.D. dependent var	8659.373
S.E. of regression	7570.410	Akaike info criterion	20.76970
Sum squared resid	3.78E+09	Schwarz criterion	20.92905
Log likelihood	-732.3244	F-statistic	6.396656
Durbin-Watson stat	1.700894	Prob(F-statistic)	0.000206

Inverted MA Roots	.99-.11i	.99+.11i	.80+.53i	.80-.53i
	.58+.75i	.58-.75i	.21-.93i	.21+.93i
	-.12+.90i	-.12-.90i	-.52+.76i	-.52-.76i
	-.74-.54i	-.74+.54i	-.89+.17i	-.89-.17i

المصدر: تقدير النتائج باستخدام برنامج Eviews 5.0

من خلال ملاحظة قيمة ستودنت يظهر أن الحد الثابت غير معنوي، ومن أجل تحسين النموذج نقوم بحذفه فنتحصل على نتائج تقدير جديدة يلخصها الجدول الموالي:

الجدول رقم (2-11): تقدير معالم نموذج MA(16) .

Dependent Variable: DPROD
Method: Least Squares
Date: 06/14/13 Time: 22:04
Sample (adjusted): 2006M02 2011M12
Included observations: 71 after adjustments
Convergence achieved after 11 iterations
Backcast: 2004M10 2006M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.634922	0.065820	-9.646326	0.0000
MA(5)	-0.139114	0.058580	-2.374767	0.0204
MA(8)	-0.267013	0.073000	-3.657697	0.0005
MA(16)	0.350736	0.073249	4.788295	0.0000

R-squared	0.280528	Mean dependent var	-75.43967
Adjusted R-squared	0.248312	S.D. dependent var	8659.373
S.E. of regression	7507.669	Akaike info criterion	20.73993
Sum squared resid	3.78E+09	Schwarz criterion	20.86740
Log likelihood	-732.2674	Durbin-Watson stat	1.687570

Inverted MA Roots	.99-.11i	.99+.11i	.80+.53i	.80-.53i
	.58+.75i	.58-.75i	.21+.92i	.21-.92i
	-.12+.90i	-.12-.90i	-.52+.76i	-.52-.76i
	-.74-.54i	-.74+.54i	-.89+.17i	-.89-.17i

المصدر: تقدير النتائج باستخدام برنامج Eviews 5.0

من خلال الجدول يظهر أن كل المعالم معنوية ومنه يمكن كتابة الشكل الأمثل لنموذج المتوسطات المتحركة MA(16) على الشكل التالي:

$$dProd = \varepsilon_t - 0.63\,\varepsilon_{t-1} - 0.13\,\varepsilon_{t-5} - 0.26\,\varepsilon_{t-8} + 0.35\,\varepsilon_{t-16}$$

ب. تقدير النموذج AR(8) :

من خلال ملاحظة التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الجزئية يظهر أن القيم Ψ_1، Ψ_5، Ψ_8 تقع خارج مجال الثقة[0.23 ; 0.23-]، وعليه يمكن اقتراح النموذج التالي:

$$Prod = \mu + \varepsilon_t + \phi_1 L_{t-1} + \phi_5 L_{t-5} + \phi_8 L_{t-8}$$

وبإجراء عملية التقدير وفق هذا النموذج نتحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (2- 12): تقدير معالم نموذج AR(8):

Dependent Variable: DPROD
Method: Least Squares
Date: 06/14/13 Time: 22:09
Sample (adjusted): 2006M10 2011M12
Included observations: 63 after adjustments
Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	186.6540	587.2769	0.317830	0.7517
AR(1)	-0.205242	0.117487	-1.746924	0.0859
AR(5)	-0.245233	0.117384	-2.089150	0.0410
AR(8)	-0.287625	0.115075	-2.499471	0.0152

R-squared	0.198330	Mean dependent var	186.8122
Adjusted R-squared	0.157567	S.D. dependent var	8819.973
S.E. of regression	8095.337	Akaike info criterion	20.89735
Sum squared resid	3.87E+09	Schwarz criterion	21.03342
Log likelihood	-654.2666	F-statistic	4.865451
Durbin-Watson stat	2.103207	Prob(F-statistic)	0.004323

المصدر: تقدير النتائج باستخدام برنامج Eviews 5.0

من خلال الجدول يظهر أن الثابت والمعلمة ϕ_1 ، غير معنويين يجب حذفهما من أجل تحسين النموذج، فنتحصل على نتائج تقدير جديدة يلخصها الجدول الموالي:

الجدول رقم (2-13): تقدير معالم نموذج AR(8):

Dependent Variable: DPROD
Method: Least Squares
Date: 06/14/13 Time: 22:07
Sample (adjusted): 2006M10 2011M12
Included observations: 63 after adjustments
Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(5)	-0.276140	0.116894	-2.362314	0.0214
AR(8)	-0.294316	0.116060	-2.535889	0.0138

R-squared	0.155970	Mean dependent var	186.8122
Adjusted R-squared	0.142133	S.D. dependent var	8819.973
S.E. of regression	8169.154	Akaike info criterion	20.88535
Sum squared resid	4.07E+09	Schwarz criterion	20.95339
Log likelihood	-655.8885	Durbin-Watson stat	2.433492

Inverted AR Roots	.80+.39i	.80-.39i	.33+.73i	.33-.73i
	-.33+.85i	-.33-.85i	-.79+.26i	-.79-.26i

المصدر: تقدير التنوذج باستخدام برنامج Eviews 5.0 .

من خلال الجدول يظهر أن كل المعالم معنوية وعليه يمكن كتابة الشكل الأمثل لنموذج$AR(8)$ على النحو التالي:

$$Prod = \varepsilon_t - 0.27\, L_{t-5} - 0.29\, L_{t-8}$$

ج. تقدير النموذج $ARMA(8,16)$:

من خلال ملاحظة التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئية يظهر أن القيم Γ_1 ، Γ_5 ، Γ_8 ، Γ_{16} ، Ψ_5، Ψ_8 تقع خارج مجال الثقة[0.23 ; 0.23-] ، وعليه يمكن اقتراح النموذج التالي:

$$dProd = \varepsilon_t - \theta_1\, \varepsilon_{t-1} - \theta_5\, \varepsilon_{t-5} - \theta_8\, \varepsilon_{t-8} - \theta_{16}\, \varepsilon_{t-16} + \phi_5\, L_{t-5} + \phi_8\, L_{t-8}\ .$$

الجدول رقم (2- 14): تقدير معالم نموذج $ARMA(8,16)$.

Dependent Variable: DPROD
Method: Least Squares
Date: 06/14/13 Time: 22:26
Sample (adjusted): 2006M10 2011M12
Included observations: 63 after adjustments
Convergence achieved after 27 iterations
Backcast: 2005M06 2006M09

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	92.54986	607.5285	0.152338	0.8795
AR(5)	-0.168782	0.092109	-1.832422	0.0722
AR(8)	-0.705182	0.085798	-8.219118	0.0000
MA(1)	-0.153924	0.102416	-1.502925	0.1385
MA(5)	-0.130267	0.061314	-2.124593	0.0380
MA(8)	0.668762	0.155816	4.291997	0.0001
MA(16)	-0.137204	0.142756	-0.961107	0.3406

R-squared	0.394846	Mean dependent var		186.8122
Adjusted R-squared	0.330008	S.D. dependent var		8819.973
S.E. of regression	7219.416	Akaike info criterion		20.71137
Sum squared resid	2.92E+09	Schwarz criterion		20.94950
Log likelihood	-645.4083	F-statistic		6.089738
Durbin-Watson stat	2.272865	Prob(F-statistic)		0.000059

Inverted AR Roots	.88+.39i	.88-.39i	.37-.86i	.37+.86i
	-.37-.91i	-.37+.91i	-.88+.34i	-.88-.34i
Inverted MA Roots	.92-.36i	.92+.36i	.81	.56+.56i
	.56-.56i	.39+.92i	.39-.92i	.01+.80i
	.01-.80i	-.36+.89i	-.36-.89i	-.57-.56i
	-.57+.56i	-.79	-.89-.39i	-.89+.39i

المصدر: تقدير التنوذج باستخدام برنامج Eviews 5.0 .

من خلال الجدول يظهر أن الثابت c والمعالم ϕ_5 ، θ_1، θ_{16} غير معنوية ، لذا يجب حذفهم من أجل تحسين النموذج فنتحصل على نتائج جديدة كما يبينها الجدول الموالي:

الجدول رقم (15.2): تقدير معالم النموذج الجديد ARMA(8,8)

Dependent Variable: DPROD
Method: Least Squares
Date: 06/14/13 Time: 22:29
Sample (adjusted): 2006M10 2011M12
Included observations: 63 after adjustments
Convergence achieved after 37 iterations
Backcast: 2006M02 2006M09

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(8)	-0.755999	0.067236	-11.24391	0.0000
MA(5)	-0.058937	0.054378	-1.083823	0.2828
MA(8)	0.888955	0.044683	19.89455	0.0000

R-squared	0.338416	Mean dependent var	186.8122
Adjusted R-squared	0.316363	S.D. dependent var	8819.973
S.E. of regression	7292.560	Akaike info criterion	20.67354
Sum squared resid	3.19E+09	Schwarz criterion	20.77560
Log likelihood	-648.2167	Durbin-Watson stat	2.510812

Inverted AR Roots	.89+.37i	.89-.37i	.37-.89i	.37+.89i
	-.37+.89i	-.37-.89i	-.89-.37i	-.89+.37i
Inverted MA Roots	.91-.37i	.91+.37i	.38+.92i	.38-.92i
	-.38+.90i	-.38-.90i	-.91-.38i	-.91+.38i

المصدر: تقدير التنوذج باستخدام برنامج Eviews 5.0

من خلال الجدول يظهر أن المعلمة θ_5 غير معنوية يجب حذفها من أجل تحسين النموذج، فنتحصل على نتائج تقدير جديدة يلخصها الجدول الموالي:

الجدول رقم (16.2): تقدير معالم النموذج الجديد ARMA(8,8)

Dependent Variable: DPROD
Method: Least Squares
Date: 06/14/13 Time: 22:14
Sample (adjusted): 2006M10 2011M12
Included observations: 63 after adjustments
Convergence achieved after 41 iterations
Backcast: 2006M02 2006M09

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(8)	-0.761444	0.065615	-11.60469	0.0000
MA(8)	0.899226	0.036468	24.65793	0.0000

R-squared	0.327656	Mean dependent var	186.8122
Adjusted R-squared	0.316634	S.D. dependent var	8819.973
S.E. of regression	7291.114	Akaike info criterion	20.65793
Sum squared resid	3.24E+09	Schwarz criterion	20.72597
Log likelihood	-648.7248	Durbin-Watson stat	2.484136

Inverted AR Roots	.89+.37i	.89-.37i	.37+.89i	.37-.89i
	-.37-.89i	-.37+.89i	-.89-.37i	-.89+.37i
Inverted MA Roots	.91-.38i	.91+.38i	.38+.91i	.38-.91i
	-.38+.91i	-.38-.91i	-.91-.38i	-.91+.38i

المصدر: تقدير التنوذج باستخدام برنامج Eviews 5.0

من خلال الجدول يظهر أن كل المعالم معنوية وبالتالي فإن النموذج المختلط الأمثل ARMA(8,8) يكتب على الشكل التالي:

$$Prod = -0.76 L_{t-8} + 0.89 \varepsilon_{t-8} + \varepsilon_t$$

المطلب الرابع: مرحلة التشخيص والتنبؤ.

- **مرحلة التشخيص:**

بعد الانتهاء من مرحلتي تحديد وتقدير النماذج الممكنة، تتم عملية اختبار قوة النموذج الإحصائية، وذلك بتحليل البواقي للتأكد من أنها تشكل صدمات عشوائية عن طريق حساب قيم دالة الارتباط للبواقي وإجراء اختبارات Ljung – Box و Box – Pierce.

تشخيص نموذج المتوسطات المتحركة الأمثل(8)MA :

$$dProd = \varepsilon_t - 0.63 \varepsilon_{t-1} - 0.13 \varepsilon_{t-5} - 0.26 \varepsilon_{t-8} + 0.35 \varepsilon_{t-16}$$

بما أن المعالم معنوية لم يبقى سوى تحليل البواقي عن طريق دالة الإرتباط الذاتي الخاصة بها والقيام بالاختبارات Box – Pierce،Ljung – Box

شكل الاختبار:

H_0 : البواقي تتبع قانون طبيعي.

H_1 : البواقي لا تتبع قانون طبيعي.

والجدول التالي يبين نتائج اختباري Ljung – Box و Box – Pierce.

الجدول رقم الجدول رقم (2- 17):اختبار Ljung – Box، Box- Pierce

القيمة المحسوبة لـ Box – Pierce	0.58
القيمة المحسوبة لـ Ljung – Box	2.48
القيمة الجدولية	1,96

المصدر: من اعدادنا بالاعتماد على الملحق رقم (3).

من خلال الجدول يظهر أن قيمة Box – Pierce أقل من القيمة الجدولية وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية، أما قيمة Ljung – Box فهي أكبر من القيمة الجدولية ومنه نرفض الفرضية الصفرية.
وللفصل في الاختلاف نستعمل اختبار Jarque – Bera فنجد أن:
Probability = 0.03 أقل من 0.05 ومنه نقبل الفرضية الصفرية[1].

مما يعني أن كل معاملات دالة الارتباط الذاتي للبواقي معدومة، ونقول أن بواقي هذا النموذج تمثل ضجة بيضاء.

تشخيص نموذج الانحدار الذاتي الأمثل AR(8) :

يمكن كتابة الشكل الأمثل لنموذج AR(8) على النحو التالي:

$$Prod = \varepsilon_t - 0.27\, L_{t-5} - 0.29\, L_{t-8}$$

بما أن المعالم معنوية لم يبقى سوى تحليل البواقي عن طريق دالة الإرتباط الذاتي الخاصة بها والقيام بالاختبارات Box – Pierce،Ljung – Box
والجدول التالي يبين نتائج اختباري Ljung – Box و Box – Pierce.
الجدول رقم الجدول رقم (2- 18): اختبار Box- Pierce ،Ljung – Box

القيمة المحسوبة لـ Box – Pierce	3.03
القيمة المحسوبة لـ Ljung – Box	1.89
القيمة الجدولية	1,96

المصدر: من اعدادنا بالاعتماد على الملحق رقم (4).

من خلال الجدول يظهر أن قيمة Box – Pierce أكبر من القيمة الجدولية وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية، أما قيمة Ljung – Box فهي أقل من القيمة الجدولية ومنه نقبل الفرضية الصفرية. وللفصل في الاختلاف نستعمل اختبار Jarque – Bera فنجد أن:
Probability = 0.003 أقل من 0.05 ومنه نقبل الفرضية الصفرية[2].

[1] انظر الملحق رقم (3).
[2] انظر الملحق رقم (4).

مما يعني أن كل معاملات دالة الارتباط الذاتي للبواقي معدومة، ونقول أن بواقي هذا النموذج تمثل ضجة بيضاء.

تشخيص نموذج الأمثل ARMA(8,8) :

إن النموذج المختلط الأمثل ARMA(8,8) يكتب على الشكل التالي:

$$Prod = -0.76\, L_{t-8} + 0.89\, \varepsilon_{t-8} + \varepsilon_t$$

الجدول رقم الجدول رقم (2- 19): اختبار Box- Pierce ،Ljung – Box

القيمة المحسوبة لـ Box – Pierce	2.06
القيمة المحسوبة لـ Ljung – Box	0.005
القيمة الجدولية	1,96

المصدر: من اعدادنا بالاعتماد على الملحق رقم (5).

من خلال الجدول يظهر أن قيمة Box – Pierce أكبر من القيمة الجدولية وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية، أما قيمة Ljung – Box فهي أقل من القيمة الجدولية ومنه نقبل الفرضية الصفرية. وللفصل في الاختلاف نستعمل اختبار Jarque – Bera فنجد أن:
Probability = 0.14 أقل من 0.05 ومنه نرفض الفرضية الصفرية[1].

مرحلة التنبؤ:

انطلاقا من النموذج الأمثل $dProd = -0.76\, L_{t-8} + 0.89\, \varepsilon_{t-8} + \varepsilon_t$

الذي تحصلنا عليه، سنقوم بإعداد التنبؤات للطاقة الإنتاجية للمؤسسة محل الدراسة لسنتي 2012، 2013

[1] انظر الملحق رقم (5).

الجدول رقم (2- 20): جدول التنبؤات 2012- 2013.

الأشهر	Z_t	الأشهر	Z_t
1	887.0043	1	-720.1490
2	709.2105	2	143.3809
3	839.1098	3	-25.93523
4	-605.3465	4	-310.6221
5	952.3344	5	514.2819
6	-188.3013	6	411.1977
7	34.06060	7	486.5128
8	407.9384	8	-350.9777
9	-675.4038	9	552.1601
10	-540.0238	10	-109.1764
11	-638.9348	11	19.74821
12	460.9372	12	236.5212

المصدر: من إعدادنا بالاعتماد على برنامج Eviews 5.0.

إجراء التحويلات التالية للحصول على القيم المتوقعة للسلسلة الأصلية Y_t .

$$W_t = Z_t + coeff_{saison}$$

$$Y_t = W_t + Y_{t-1}$$

والجدول الموالي يبين التنبؤات لسنتي 2012 و 2013.

الجدول رقم (2- 21): جدول التنبؤات لسنتي 2012، 2013.

Y_t	W_t	Z_t	الأشهر
24502	-11618	887.0043	1
26923.7105	2421.7105	709.2105	2
35204.4803	8280.7689	839.1098	3
27604.1338	-7600.3465	-605.3465	4
28323.9682	719.8344	952.3344	5
30072.8588	1748.3587	-188.3013	6
33157.7494	3084.8906	34.06060	7
28571.5208	-4586.2286	407.9384	8
28746.947	175.4262	-675.4038	9
31001.9232	2254 .9762	-540.0238	10
29459.6584	-1542.2648	-638.9348	11
35172.2556	5712.5972	460.9372	12
21942.1066	-13230.149	-725.1490	1
23797.9875	1855.8809	143.3809	2
31213.7122	7415.7247	-25.93523	3
23908.0901	-7305.6221	-310.6221	4
24189.872	281.7819	514.2819	5
26537.7297	2347.8577	411.1977	6
30075.0725	3537.3428	486.5128	7
24729.9278	-5345.1447	-350.9777	8
26132.9278	1403	552.1601	9
28818.7514	2685.8236	-109.1764	10
27935.16961	-883.58179	19.74821	11
33423.35081	5488.1812	236.5212	12

المصدر: من اعدادنا بالاعتماد على الجدولين رقم (2- 16)، (5.2).

الجدول رقم (2- 22): مقارنة القيم الفعلية مع المتنبأ بها لسنة 2012.

الأشهر	الإنتاج المتنبأ به	الإنتاج الفعلي
1	24502	31900
2	26923.7105	34000
3	35204.4803	34600
4	27604.1338	31800
5	28323.9682	32460
6	30072.8588	35750
7	33157.7494	32100

المصدر: من إعدادانا بالاعتماد على الجدول رقم (2- 20) والملحق رقم (6)

نشير إلا أنه قد اكتفينا في المقارنة على الأشهر من جانفي إلى جويلية 2012 لأن شهري أوت وسبتمبر لم يكن فيهما إنتاج فعلي، وهذا لظروف استثنائية مغايرة عن الظروف الطبيعية للمؤسسة.

ونلاحظ أن الإنتاج الفعلي كان أكبر من المتوقع ولكنه لا يوجد اختلاف كبير، وتعكس هذه النتائج مدى أهمية هذه الطريقة.

خلاصة:

إن أغلب السلاسل الزمنية التجارية والاقتصادية هي سلاسل غير مستقرة ولذلك يكون من الأفضل استخدام تقنية بوكس جنكينز عند تحليلها، وهذه الطريقة تعتبر من أهم طرق التنبؤ قصير المدى لأنها تسمح باختيار النموذج الأكثر ملائمة للسلسلة المدروسة ثم استعماله في التنبؤ بالقيم المستقبلية.
نظرا لصعوبة هذه الطريقة وأهميتها في التسيير على المسيرين الاهتمام بتطبيقها والاستعانة بالمتخصصين في المجال من أجل الاستفادة من مزايا هذه الطريقة في نمو وتطور المؤسسة ووصولها لأهدافها من خلال بناء قراراتها على تنبؤات دقيقة ناتجة عن استعمال هذه التقنية.

خاتمة:

أولت الجزائر اهتماما كبيرا للمجال الصناعي منذ استقلالها فخصصت أموالا ضخمة لتمويل المؤسسات الصناعية غير أن توفير الامكانات المادية لم يكن كافيا لرفع كفاءتها وفعاليتها، لذا بات من الضروري البحث عن سبل كفيلة لتأهيل المؤسسة الوطنية وإعطائها قدرة تنافسية تمكنها من التكيف مع محيطها في عالم تميزه العولمة والتكتلات الاقتصادية، وذلك من خلال تسييرها المحكم والفعال واستغلالها الأمثل لمواردها المتاحة.

لقد أوضحت الدراسات أهمية استخدام الأساليب الكمية وبالأخص تقنيات التنبؤ لضمان تسيير فعال للمؤسسة يسمح لها بمواجهة الضغوط الإنتاجية، النمو، الاستمرار وعقلنة القرارات المتخذة لمواجهة الأوضاع الاقتصادية غير المستقرة وضمان بقائها في محيط تنافسي معقد.

لهذا انصب موضوع بحثنا على دراسة مدى أهمية استخدام تقنيات التنبؤ في التنبؤ بالطاقة الإنتاجية لمؤسسة الإسمنت بالحساسنة – سعيدة– .

وتناول هذا البحث وظيفة أساسية للمؤسسة وهي وظيفة الإنتاج التي تلعب دورا هاما وأساسيا في نجاحها عن طريق تقديم المنتجات بالكميات والمواصفات المطلوبة وفي الوقت المناسب للوفاء باحتياجات الزبائن، وذلك عن طريق توفير الطاقة الإنتاجية اللازمة، بالإضافة إلى التطرق لتقنيات التنبؤ التي تمت دراستها لإفادة المؤسسة بتقنية دقيقة تعتمد عليها في تخطيط عمل كل الوظائف وبالأخص وظيفة الإنتاج.

نتائج الدراسة:

من خلال الإجابة على الفرضيات وما تم دراسته في الجانب النظري والتطبيقي تمكنا من الوصول إلى النتائج التالية:

- القصور الواضح في تطبيق الأساليب العلمية بصفة عامة وأساليب التنبؤ بصفة خاصة للأسباب المتمثلة في مايلي:
  - عدم إدراك المسيرين لأهمية وجدوى تطبيقها رغم تأكيد الدراسات والأبحاث للنتائج الإيجابية التي حققتها هذه الأساليب، والاهتمام الذي لاقت به لفعاليتها ونجاعتها في عملية التسيير.
  - ندرة الكفاءات القادرة على استخدام هذه الأساليب.
  - صعوبة التطبيق.
- غياب دراسة حقيقية للسوق، كما أن الهوة بين المؤسسة وزبائنها في توسع مستمر وهذا أدى إلى وجود طاقات إنتاجية عاطلة وتحمل المؤسسة لتكاليف إضافية.

- تعتمد طريقة بوكس- جنكنز في أغلب مراحلها على أسس رياضية إلا أنه توجد بعض الخطوات التي تتطلب خبرة الباحث مثل التعرف على النموذج المناسب للسلسلة الزمنية.

بعد التطرق لأهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الدراسة الميدانية للمؤسسة، يمكن معرفة مدى تحقق الفرضيات التي انطلقت منها الدراسة:

- بالنسبة للفرضية الأولى: إن المستقبل لا يمكن التأكد منه تماما ويبقى عدم التأكد قائما بغض النظر عن الطريقة التي استخدمت فيه، وهذا ما بينته المقارنة بين القيم المتوقعة لسنة 2012 مع القيم الفعلية لها أي أن هناك دائما هامش خطأ بين ما تم التنبؤ به والواقع الفعلي وهذا ما يثبت صحة الفرضية.

إن التنبؤ يوفر لنا أرضية مدروسة علميا فيما يخص اتخاذ بعض القرارات الآنية على ضوء المعلومات المستقبلية، فالمديرية المالية للمؤسسة مثلا ستقوم بإعداد الميزانية التقديرية على حسب كمية الإنتاج المتنبأ بها ، أما مصلحة التسويق يمكنها توفير طلبيات انطلاقا من تقديرات الإنتاج في المستقبل مما يساعد المؤسسة على رسم إستراتيجيتها على المدى البعيد واتخاذ القرارات المثلى في الوقت المناسب.

- بالنسبة للفرضية الثانية: إن هناك نقاط غير واضحة في التنبؤ، فعلا وهذا ما لوحظ فيما يخص مقارنة الإنتاج الفعلي مع المتنبأ لسنة 2012 شهري أوت وسبتمبر لم يكن هناك إنتاج وربما هذا راجع إلى أعمال الصيانة، حدوث أعطال في الآلات، إضرابات العمال ...

توصيات الدراسة:

بعد عرض مجمل النتائج التي توصلت إليها الدراسة والتحقق من مدى مطابقتها للفرضيات المقدمة لمعالجة موضوع البحث، يمكن تقديم بعض التوصيات المتمثلة في ما يلي:

- اختيار نمط الإنتاج الملائم للمؤسسة من خلال القيام بالدراسات والتحليل الاقتصادي للبدائل المتاحة.
- ضرورة الاعتماد على الأساليب الكمية في تسيير مختلف وظائف المؤسسة والتنسيق بين هذه التقنيات خاصة مع تطور الحاسوب الذي أمد صاحب القرار بإمكانيات كبيرة في سرعة الحسابات والقدرة الهائلة على تخزين المعلومات واستعادتها، وذلك من أجل تحقيق الأهداف التالية:
  - الوصول إلى أدق النتائج خاصة مع زيادة حدة المنافسة وتعقد المحيط واتساع هامش عدم التأكد.
  - تسهيل آليات التسيير وعقلنة القرارات المتخذة للتقليل من الفرص الضائعة وتخفيف الخسائر المحتملة بشكل كبير.

- مواجهة الأوضاع الاقتصادية غير المستقرة وضمان بقاء المؤسسة في محيط تنافسي معقد.

- إيجاد قسم أو هيئة متخصصة في مجال التنبؤ أو على الأقل الاستعانة بمختصين في ميدان التنبؤ لأن أغلبية المعطيات الاقتصادية يغلب عليها الطابع العشوائي ولهذا فالاعتماد على النماذج البسيطة قد يعطي نتائج غير مرغوب فيها كون هذه النماذج تهمل التذبذبات الحادة والعشوائية للسلسلة الزمنية، وهذا ما يجعلها تفقد مجموعة هائلة من المعلومات قد تفيد بشكل كبير في تحسين نتائج التنبؤ.

الملخص:

إن نجاح المؤسسة الاقتصادية مرهون بمدى نجاحها في تحقيق أهدافها ووظائفها واستغلالها الأمثل لمواردها المحدودة وطاقتها الإنتاجية، وذلك لتلبية حاجيات زبائنها في الوقت المناسب وبأقل تكلفة ممكنة مما يتطلب ضرورة استعمال التقنيات الكمية كأداة لتدعيم وترشيد القرار الاقتصادي.

إن أهمية اختيار الموضوع مرتبطة بتحولات المحيط الوطني والعالمي للمؤسسات الاقتصادية متمثلة خاصة في العولمة والمنافسة الحادة المؤثرة دون شك على مستقبل المؤسسة الجزائرية، من هذا المنطلق قمنا بتطبيق إحدى أهم التقنيات الكمية وهي تقنيات التنبؤ بهدف تحديد الطاقة الإنتاجية اللازمة لمواجهة الطلب المتقلب إثر انفتاح السوق على المنتجات الأجنبية.

إن تطبيق طريقة بوكس- جنكنز سمح لنا من التأكد بأنها تمكن من اختيار النموذج الأمثل الذي يربط المتغير بقيمة نماذج ARIMA، كما أعطت هذه الطريقة أدق النتائج.

ومن أجل الإلمام بالموضوع تم تقسيم هذا البحث إلى فصلين، في الفصل الأول تطرقنا إلى وظيفة الإنتاج وإبراز أهميتها بالإضافة إلى تعريف الطاقة الإنتاجية وتبيان طرق تحديدها وأهمية التنبؤ بها، أما الفصل التطبيقي يشمل تعريف السلاسل الزمنية وتحديد مركباتها وأهم طرق الكشف عنها، ثم الانتقال إلى تعريف المؤسسة محل الدراسة والتطرق لمختلف وظائفها بالإضافة إلى تطبيق النماذج الكمية في التنبؤ بكمية الإنتاج.

الكلمات المفتاحية: الطاقة الإنتاجية – التنبؤ – تقنية بوكس – جنكنز .

Résumé:

La réussite de l'entreprise économique dépend de ses possibilités d'atteindre ses objectifs, de remplir ses Fonctions et de l'exploitation optimale de ses ressources limitées et de sa capacités de production.

Et ce reprendre aux besoins de ses clients dans les meilleurs délais et à moindre cout possible.

Ainsi l'utilisation de techniques quantitatives comme outil de soutien et de rationalisation des décisions économiques . L'importance du choix de sujet et liée aux mutations que connait l'environnement nationale et internationale des entreprise, qui consiste notamment à la globalisation et la concurrence accrue, qui influente surement l'avenir de l'entreprise Algérienne.

A partir de ce point nous avons appliqué une téchnique quantitatives à savoir les téchniques de prévision afin Prédire la capacité productive nécessaire pour répondre à la demande volatile due à l'ouverture du marché aux produits étrangère.

L'application de la méthode Box-Jenkins nous a permis de s'assurer qu'elle permet le meilleur choix, reliant le variable à la valeur des modèles ARIMA.

En fin dans le soucis de convier la problématique du sujet nous avons divisé cette étude en deux parties :

En première partie nous avons abordé la fonction de la production en mettant la lumière sur son importance. en plus de définir la capacité productive ainsi que ses indices prévisionnels.

Dans la deuxième partie nous avons abordé les séries temporelles et les techniques permettant de détecter ses composants, et nous avons terminé par l'application de la méthode Box-Jenkins.

Mots clés : La capacité productive – prévision – méthode de Box – Jenkins ,

قائمة المحتويات

الإهداء والتشكرات.....II

الملخص.....III

قائمة المحتويات.....IV

قائمة الجداول.....VII

قائمة الأشكال.....VIII

قائمة الملاحق.....IX

المقدمة.....أ

الفصل الأول: عموميات حول إدارة الإنتاج والعمليات.

تمهيد للفصل.....15

المبحث الأول: مدخل لإدارة الإنتاج والعمليات.....16

المطلب الأول: مفهوم و طبيعة إدارة الإنتاج والعمليات.....16

المطلب الثاني: أهمية و أهداف إدارة الإنتاج والعمليات.....17

المطلب الثالث:التطور التاريخي لإدارة الإنتاج والعمليات.....19

المطلب الرابع: الاتجاهات الحديثة في إدارة الإنتاج و العمليات.....22

المبحث الثاني: وظيفة إدارة الإنتاج والعمليات في المؤسسة الاقتصادية.....23

المطلب الأول: نشاطات إدارة الإنتاج و العمليات.....23

المطلب الثاني: إدارة الإنتاج و العمليات كنظام مفتوح 26

المطلب الثالث: تكامل وظيفة إدارة العمليات مع الوظائف الأخرى بالمؤسسة.....29

المطلب الرابع:القرارات التي تستخدم في إدارة الإنتاج و العمليات.....,.....32

المبحث الثالث: تخطيط الطاقة الإنتاجية للمؤسسات الصناعية.....,.....36

المطلب الأول: تعريف الطاقة الإنتاجية.....36

المطلب الثاني: المقاييس العامة للطاقة وأنواعها.....38

المطلب الثالث: تخطيط الطاقة الإنتاجية.....42

المطلب الرابع: التنبؤ بالطاقة الإنتاجية.....46

خلاصة الفصل.....50

الفصل الثاني: دراسة تطبيقية لطرق تقدير الطاقة الإنتاجية لمؤسسة الإسمنت*SCIS*

تمهيد للفصل.....52

المبحث الأول: التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية.....53

المطلب الأول: تعريف التنبؤ وأهميته.....53

المطلب الثاني: ماهية السلسة الزمنية.....54

المطلب الثالث: العناصر المكونة للسلسلة الزمنية.....54

المطلب الرابع: الشكل النموذجي العام للسلسلة الزمنية.....,.....58

المبحث الثاني: تقديم مؤسسة الإسمنت–الحساسنة–.....61

المطلب الأول: تعريف مؤسسة الإسمنت.....61

المطلب الثاني: نشأة المؤسسة.....61

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي للمؤسسة 61

المطلب الرابع: مراحل العملية الإنتاجية.....66

المبحث الثالث: استخدام النماذج الكمية (تقنية بوكس_ جنكنز) في تقدير الطاقة الإنتاجية.....70

المطلب الأول: الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية 71

المطلب الثاني: مرحلة التعرف..... 77

المطلب الثالث: مرحلة التقدير.....78

المطلب الرابع: مرحلة التشخيص التنبؤ 84

خلاصة الفصل.....90

خاتمة.....92

قائمة المراجع المصادر.....96

الملاحق.....99

قائمة الجداول:

رقم الجدول	عنوانه	الصفحة
1 – 1	التدرج التاريخي لتطور إدارة العمليات	21
2 – 1	نشاطات إدارة العمليات في المدى الطويل و القصير	25
3 – 1	الفرق بين القرارات التكتيكية و الإستراتيجية	32
1 – 2	المواد المكونة للإسمنت	67
2 – 2	الإنتاج السنوي للمؤسسة من 1979 إلى 2011	69
3 – 2	قيم السلسلة الزمنية Y_t	70
4 – 2	الفروقات من الدرجة الأولى للسلسلة الزمنية x_t .	72
5 – 2	ترتيب مشاهدات السلسلة الزمنية x_t	74
6 -2	المعاملات الموسمية الشهرية	75

7-2	قيم السلسلة الزمنية Z_t	76
8– 2	معايير Akaike و Schwarz حسب قيم K	77
9 – 2	اختبار Augment Dickey-Fuller (ADF)	78
10 – 2	تقدير معالم نموذج MA(16)	79
11 – 2	تقدير معالم نموذج MA(16)	80
12 – 2	تقدير معالم نموذج AR(8)	81
13 – 2	تقدير معالم نموذج AR(8)	81
14 – 2	تقدير معالم نموذج ARMA(8,16)	82
15 -2	تقدير معالم النموذج الجديد ARMA(8,8)	83
16 -2	تقدير معالم النموذج الجديد ARMA(8,8)	83
17-2	اختبار Box- ljung و Pierce- Box للنموذج MA(16)	84
18 -2	اختبار Box- ljung و Pierce- Box للنموذج AR(8)	85
19 -2	اختبار Box- ljung و Pierce- Box نموذج ARMA(8,8)	86
20 -2	جدول التنبؤات 2012- 2013	87
21 -2	جدول التنبؤات 2012- 2013	88
22-2	مقارنة القيم الفعلية مع المتنبأ بها لسنة 2012	89

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوانه	الصفحة
1 – 1	عناصر نظام الإنتاج	**29**
1 – 2	خط الاتجاه العام لبيانات (مبيعات) فعلية.	**55**
2 – 2	نموذج التغير الموسمي (الفصلي).	**56**
3– 2	نموذج التغيرات الدورية	**57**
4 – 2	نموذج التغيرات العشوائية.	**58**
5 – 2	الشكل التجميعي للسلسلة الزمنية	**59**
6 – 2	الشكل الجدائي للسلسلة الزمنية.	**60**
7 – 2	الهيكل التنظيمي لمؤسسة الاسمنت و مشتقاته بسعيدة.	**62**
9 – 2	الهيكل التنظيمي لمديرية الموارد البشرية	**63**

10 – 2	الهيكل التنظيمي للمديرية التقنية	**65**
11 – 2	الهيكل التنظيمي لمديرية المالية والمحاسبة	**66**
12 – 2	التمثيل البياني للسلسلة الزمنية y_t	**71**

قائمة الملاحق:

رقم الملحق	عنوانه	الصفحة
1	التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئية	99
2	اختبار Augment Dickey-Fuller (ADF)	99
3	تحليل البواقي عن طريق دالة الإرتباط الذاتي الخاصة بالنموذج MA(8).	100
4	تحليل البواقي عن طريق دالة الإرتباط الذاتي الخاصة بالنموذج AR(8)	100
5	تحليل البواقي عن طريق دالة الإرتباط الذاتي الخاصة بالنموذج الأمثل ARMA(8,8)	101
6	الإنتاج الفعلي للمؤسسة	101
7	التنبؤ بالإنتاج 2012- 1013 باستعمال برنامج Eviews 5.0	102

I. الكتب باللغة العربية:

1. أحمد طرطار، الترشيد الاقتصادي للطاقات الإنتاجية في المؤسسة، ديوان المطبوعات الجامعية، طبعة2001.
2. أحمد محمد المصري، إدارة الإنتاج والعلاقات الصناعية، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر،2007.
3. امتثال محمد حسن، محمد علي محمد، الاستدلال الإحصائي، الدار الجامعية، الإسكندرية.
4. تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي الجزء الأول، ديوان الطبوعات الجامعية، بن عكنون الجزائر.
5. جيلالي جلاطو، الإحصاء الوصفي (تطبيقات علمية)، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن.
6. حشمان مولود، نماذج وتقنيات التنبؤ قصير المدى، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر.
7. حجازي أبو الفتوح طاهر جمال، إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل إدارة الجودة الشاملة)، مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، مصر، 2002.
8. سليمان عبيدات، محمود علي سالم، إدارة الإنتاج والعمليات الإنتاجية، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة، 2008.
9. سونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات – مدخل النظم–، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، 2005-2006.
10. عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية، دار الشروق، عمان، الطبعة الأولى.
11. عبد الستار محمد العلي، إدارة الإنتاج والعمليات، دار اليازوري ، الأردن، عمان.
12. عبد العزيز شرابي، طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر .
13. عبد الغفور يونس، التنظيم الصناعي وإدارة الإنتاج، المكتب العربي الحديث للطباعة والنشر، مصر.
14. عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، مكتبة الذاكرة (موزعون، وكلاء، ناشرون) الطبعة الثالثة.
15. عوض منصور، عزام الصبري، مبادئ الإحصاء، دار الصفاء للنشر والتوزيع،عمان، الطبعة الأولى، 2000،
16. غسان قاسم داود اللامي، أميرة شكرولي البياتي، إدارة الإنتاج والعمليات– مرتكزات كمية ومعرفية–، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة العربية 2008.

17. فركوس محمد، الموازنات التقديرية، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر،1995

18. محمد إبديوي الحسين، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، دار المناهج للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، 2004.

19. محمد إسماعيل بلال، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي، دار الجامعة الجديدة مصر، 2008.

20. محمد الخولاني، إدارة النشاط الإنتاجي والعمليات مدخل التحليل الكمي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، الطبعة الأولى 2007.

21. محمد العزاوي، الإنتاج وإدارة العمليات، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن.

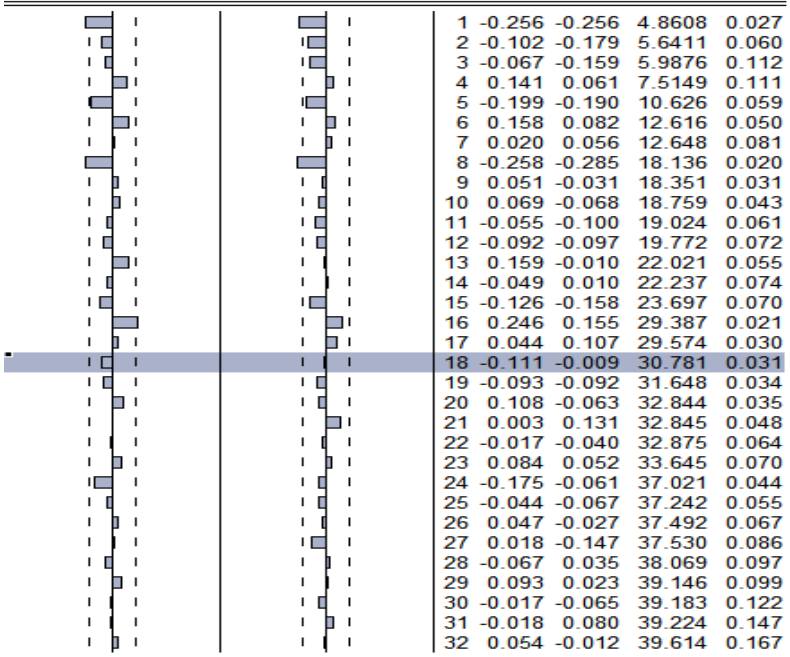
22. نجم عبود نجم، إدارة العمليات، الإدارة العامة للطباعة والنشر، المملكة العربية السعودية.

II. الكتب باللغة الفرنسية:

1. Bourbounnais.Régis ; Terraza.Michel, 1998, Analyse des séries temporelles en économie, Edition Dunod, France.
2. Bourbounnais.Régis ; 2004, Econométrie, Edition Dunod, France, 5éme édition.

الملحق رقم (1): التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئية .

Date: 06/14/13 Time: 21:54
Sample: 2006M01 2011M12
Included observations: 71



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.256	-0.256	4.8608	0.027
		2	-0.102	-0.179	5.6411	0.060
		3	-0.067	-0.159	5.9876	0.112
		4	0.141	0.061	7.5149	0.111
		5	-0.199	-0.190	10.626	0.059
		6	0.158	0.082	12.616	0.050
		7	0.020	0.056	12.648	0.081
		8	-0.258	-0.285	18.136	0.020
		9	0.051	-0.031	18.351	0.031
		10	0.069	-0.068	18.759	0.043
		11	-0.055	-0.100	19.024	0.061
		12	-0.092	-0.097	19.772	0.072
		13	0.159	-0.010	22.021	0.055
		14	-0.049	0.010	22.237	0.074
		15	-0.126	-0.158	23.697	0.070
		16	0.246	0.155	29.387	0.021
		17	0.044	0.107	29.574	0.030
		18	-0.111	-0.009	30.781	0.031
		19	-0.093	-0.092	31.648	0.034
		20	0.108	-0.063	32.844	0.035
		21	0.003	0.131	32.845	0.048
		22	-0.017	-0.040	32.875	0.064
		23	0.084	0.052	33.645	0.070
		24	-0.175	-0.061	37.021	0.044
		25	-0.044	-0.067	37.242	0.055
		26	0.047	-0.027	37.492	0.067
		27	0.018	-0.147	37.530	0.086
		28	-0.067	0.035	38.069	0.097
		29	0.093	0.023	39.146	0.099
		30	-0.017	-0.065	39.183	0.122
		31	-0.018	0.080	39.224	0.147
		32	0.054	-0.012	39.614	0.167

الملحق رقم (2): اختبار Augment Dickey-Fuller (ADF)

Null Hypothesis: DPROD has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 2 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.555965	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.530030	
	5% level	-2.904848	
	10% level	-2.589907	

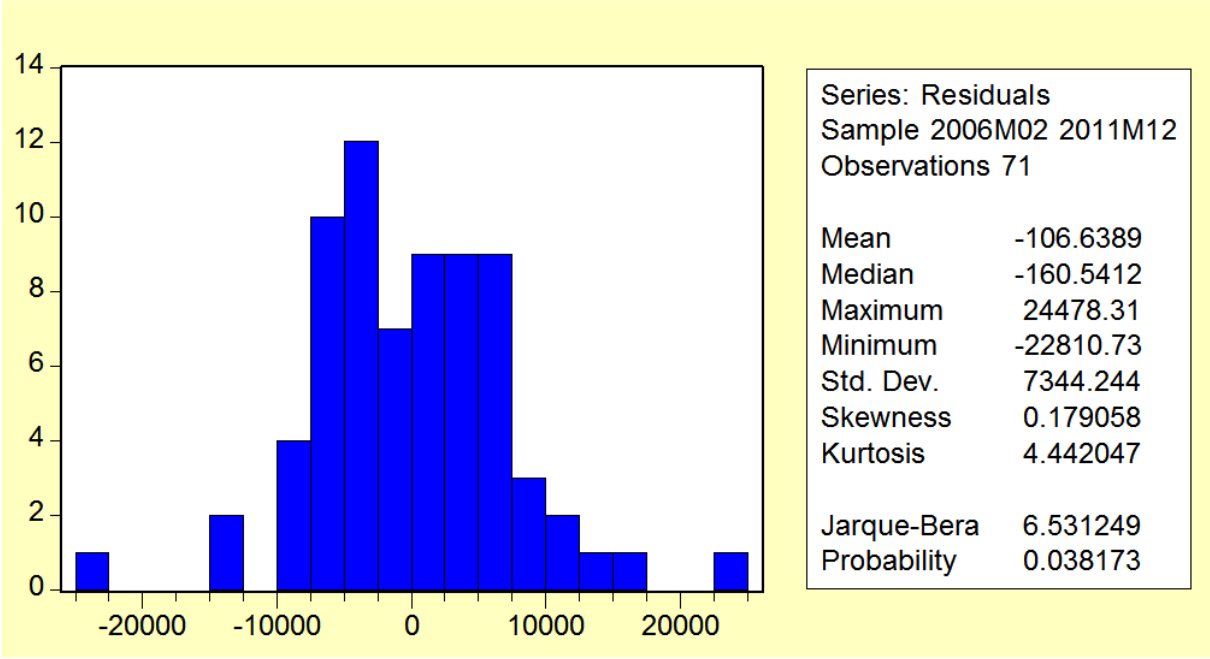
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DPROD)
Method: Least Squares
Date: 06/17/13 Time: 09:06
Sample (adjusted): 2006M05 2011M12
Included observations: 68 after adjustments

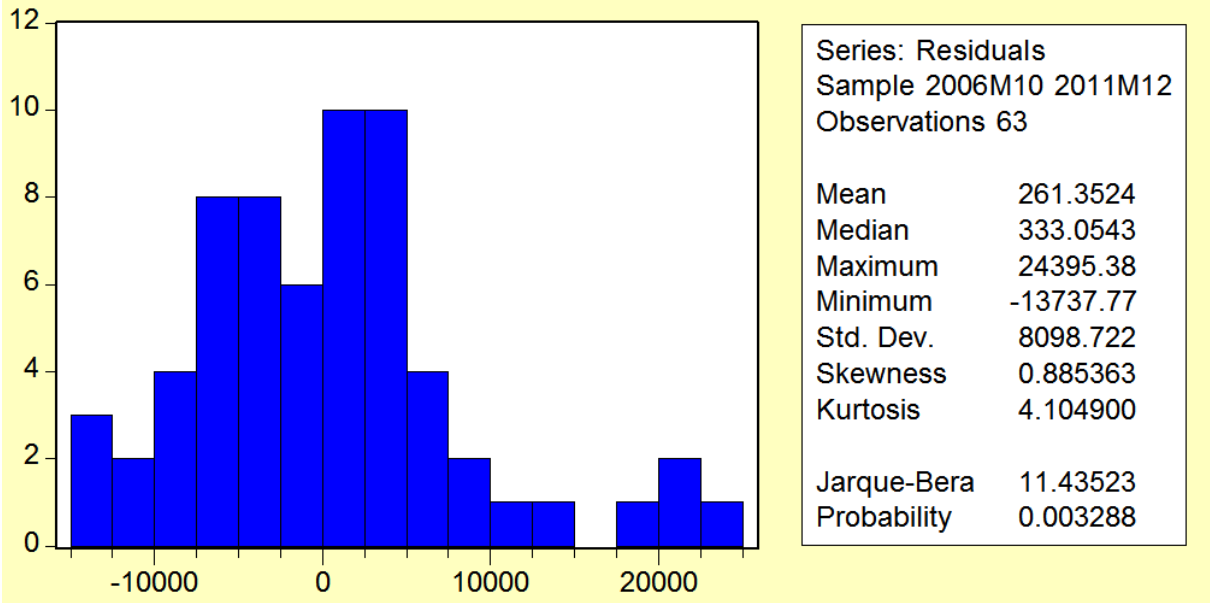
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DPROD(-1)	-1.752992	0.267389	-6.555965	0.0000
D(DPROD(-1))	0.403093	0.200919	2.006242	0.0491
D(DPROD(-2))	0.172104	0.122101	1.409521	0.1635
C	214.7134	1005.605	0.213517	0.8316

R-squared	0.657187	Mean dependent var	-148.0392
Adjusted R-squared	0.641117	S.D. dependent var	13828.87
S.E. of regression	8284.435	Akaike info criterion	20.93917
Sum squared resid	4.39E+09	Schwarz criterion	21.06973
Log likelihood	-707.9317	F-statistic	40.89682
Durbin-Watson stat	1.928980	Prob(F-statistic)	0.000000

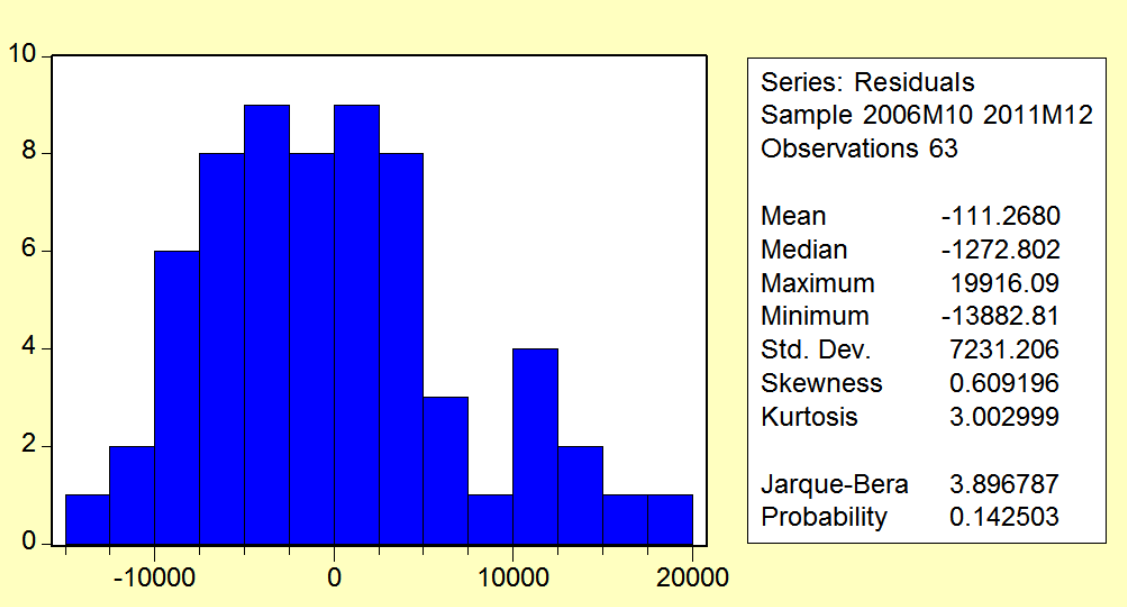
الملحق رقم (3): تحليل البواقي عن طريق دالة الإرتباط الذاتي الخاصة بالنموذج **MA(8)**.



الملحق رقم (4): تحليل البواقي عن طريق دالة الإرتباط الذاتي الخاصة بالنموذج AR(8).



الملحق رقم (5): تحليل البواقي عن طريق دالة الإرتباط الذاتي الخاصة بالنموذج الأمثل ARMA(8,8).



الملحق رقم (6): الإنتاج الفعلي للمؤسسة.

الأشهر	السنـــــــــــــوات						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	39160	40070	20480	29150	43190	37970	31900
2	32630	40225	42660	30630	36150	38000	34000
3	30320	46070	52025	48700	46660	41170	34600
4	30360	42085	47120	34720	40650	28040	31800
5	19060	38535	40035	35900	49450	38600	32460
6	23185	34640	43725	46400	40650	44600	35750
7	25840	32550	40295	56700	45520	50600	32100
8	16105	47280	29325	45020	43510	40300	0
9	24805	32520	48380	39040	38300	43600	800
10	36825	50050	40260	39070	40010	37200	59000
11	37170	38520	40805	50800	36800	33900	49200
12	49035	38050	49950	53100	43250	36120	51500

الملحق رقم (7): التنبؤ بالإنتاج 2012- 1013 باستعمال برنامج Eviews 5.0

obs	DPROD	DPRODF
2011M03	-4271.667	58.74579
2011M04	-6135.000	703.5891
2011M05	10792.50	-1164.898
2011M06	4083.333	-931.4025
2011M07	2949.167	-1101.998
2011M08	-5305.833	794.9984
2011M09	2449.167	-1250.696
2011M10	-9195.000	247.2952
2011M11	-2396.667	-44.73161
2011M12	-3031.667	-535.7434
2012M01	NA	887.0043
2012M02	NA	709.2105
2012M03	NA	839.1098
2012M04	NA	-605.3465
2012M05	NA	952.3344
2012M06	NA	-188.3013
2012M07	NA	34.06060
2012M08	NA	407.9384
2012M09	NA	-675.4038
2012M10	NA	-540.0238
2012M11	NA	-638.9348
2012M12	NA	460.9372
2013M01	NA	-725.1490
2013M02	NA	143.3809
2013M03	NA	-25.93523
2013M04	NA	-310.6221
2013M05	NA	514.2819
2013M06	NA	411.1977
2013M07	NA	486.5128
2013M08	NA	-350.9777
2013M09	NA	552.1601
2013M10	NA	-109.1764
2013M11	NA	19.74821
2013M12	NA	236.5212