دور الأساليب العلمية في تخفيض تكاليف الإنتاج دراسة مركب لمواد التنظيف عين تموشنت

The role of applying scientific methods in reducing production costs study the case of "complex Ain temouchent"

هاشمي زرقون *[1]، داني الكبير معاشو[2]

[1] جامعة الجيلالي ليابس سيدي بلعباس، الجزائر، hachemi.zergoune@uinv-sba.dz

[2] جامعة الجيلالي ليابس سيدي بلعباس، الجزائر، dkmaachou@yahoo.fr

تاريخ الاستلام:2021/06/14 تاريخ القبول:2021/12/14 تاريخ النشر:2021/12/31

ملخص:

تسعى كل مؤسسة اقتصادية لتحقيق ميزة تنافسية بعدما كانت تعتمد في السابق على الإنتاج الواسع و الاستفادة من اقتصاديات الحجم .في حين نجد طبيعة المؤسسة الجزائرية معقدة لعدم فهم تطبيق الأساليب العلمية و الدور الذي تلعبه في تخفيض التكاليف و هذا ما لمسناه في الواقع على مختلف الأنشطة و ارتأينا تطبيق نموذج البرمجة الخطية حسب ما يتوافق مع خصائص شركة هنكل لتخفيض تكاليف الإنتاج حيث ما يميز هذا النموذج عن نظام التسيير الآنيJIT و برامج لتخطيط احتياجات الموادMRP وفرة المعلومات فقط الحرص على مصداقيتها و توصلنا عند تطبيق النموذج على مركب هنكل لمواد التنظيف لعين تموشنت إلى تحديد الكميات لمنتجين المركب و تخفيض التكاليف الكلية مقارنة مع ما وصلت إليه المؤسسة مما يبين فعالية النموذج.

كلمات مفتاحية: التحليل الكمي، تدنية التكاليف، البرمجة الخطية، تخطيط احتياجات المواد، الإنتاج الآني.

ترميز JEL : D20,D24,D70,D80

Abstract:

Every economic institution seeks to achieve a competitive advantage by controlling cost, which has become an obsession threatening many of them, on the other hand we find the nature of the Algerian institution complicated by a lack of understanding of the application of scientific methods and the role it plays in reducing costs, this is what we saw in reality, and we decided to apply the linear programming model according to the characteristics of Henkel in order to reduce production costs and highlight the difficulty of applying the JIT and the MRP on this company. When applying the model, we managed to determine the quantities of the company's products and reduced the total costs compared to what the company reached, which shows the effectiveness of the model.

Keywords : Quantitative analysis, Minimize costs, Linear programming, MRP, JIT.

JEL Classification Codes: D20,D24,D70,D80

* المؤلف المرسل

1. مقدمة:

إن التطور العلمي والتكنولوجي الذي شهدته المؤسسات خاصة منها الصناعية زاد من تعقيد المشاكل الإدارية والتسيير، من بين أهمها مشكل توزيع الموارد المحدودة (النادرة) على الاستخدامات، هذا المشكل التي تتعرض له الإدارات في جميع أنواع التنظيمات، إذ لابد من البحث عن طرق أو تقنيات تسمح بتوزيع الطاقات الإنتاجية المتاحة على مختلف أنواع المنتجات لتحقيق ما يسمى بالاستخدام الأمثل للموارد.

موازاة مع تلك المشاكل هناك مجهود كبير من طرف الباحثين لوضع مفاهيم وأساليب علمية جديدة تتناسب مع مختلف المؤسسات لاتخاذ القرار الصحيح وتحقيق التسيير المثالي المنتظم.

من بين أهم الأساليب العلمية هي بحوث العمليات والتي هي مجموعة من الطرق والتقنيات المساعدة على اتخاذ القرار والتي تعتمد على القياس الكمي لبناء النماذج الرياضية التي تتماشى مع طبيعة المشكلة وحلها بالطرق المناسبة تحت هدف تحقيق الأمثلية في تسيير الموارد المادية والبشرية في مختلف المؤسسات.

أهم عنصر في بحوث العمليات هو البرمجة الخطية التي تعتبر حلا للنماذج الخطية في عدة مجالات كمجال تخطيط وتسيير الإنتاج وهذا بعد عرض نموذج مقترح وتطبيقه على شركة هنكل لإنتاج مواد التنظيف بعين تموشنت سعيا من وراء ذلك تحديد الأمثلية في الكميات التي من شأنها تخفض تكاليف الإنتاج.

1.1 الإشكالية:

سنحاول من خلال هذه الورقة البحثية أن نجيب على السؤال المهم التالي:

كيف تساهم الأساليب العلمية (البرمجة الخطية) في تخفيض تكاليف الإنتاج؟

2.1 الهدف من البحث:

من خلال بحثنا نسعى أن نبرز مدى أهمية استخدام الأساليب الكمية في تسيير المؤسسة الجزائرية، وكنموذج عن ذلك البرمجة الخطية التي أظهرت أنها أحد الوسائل المساعدة في اتخاذ القرارات كقرارات الإنتاج التي سندعمها بنتائج النموذج المتوصل إليها.

3.1 الفرضيات:

1. تطبيق الأساليب العلمية في المؤسسة ضروري لتخفيض التكاليف
2. تعتبر البرمجة الخطية أحد أهم وسائل المساعدة في تخطيط الإنتاج.
3. نجاح الأسلوب العلمي يبنى على مدى مصداقية ودقة المعلومات المستخدمة.
4. التطور التكنولوجي في ميدان الإعلام الآلي عامل مهم في تسهيل تطبيق الأساليب العلمية بما فيها البرمجة الخطية رغم تعقدها.

ارتأينا في بحثنا هذا أن نذكر بجانب نظري مختصر المتعلق بتخطيط الإنتاج و بعض الأساليب العلمية المستعملة في تسيير الإنتاج كنظام تخطيط الاحتياجات المواد و نظام الإنتاج الآني بالإضافة إلى البرمجة الخطية ثم ننتقل إلى دراسة نظام الإنتاج عرض النموذج المقترح و تطبيقه على مركب هنكل لمواد التنظيف وفي الأخير نحلل النتائج المتوصل إليها.

2. الجانب النظري للأساليب العلمية لتخطيط الإنتاج:

1.2 مفاهيم حول تخطيط الإنتاج:

نظرا لتعقد المهام والوظائف العملية الإدارية التي تهدف إلى التنسيق، التوجيه ومراقبة نشاط الوحدة الإنتاجية من أجل تحقيق الفعالية والكفاءة، هذا التعقد نجده مرتبط بدراسة الوقت ومدى استغلال الموارد المتاحة لدى المؤسسة. باعتبار تخطيط الإنتاج جزء هام من الوظائف الإدارية يمكن تعريفه على أنه عملية تحديد مستلزمات ومستويات الإنتاج والمواد اللازمة لكل فترة من الفترات المحددة.

كما يقصد به النشاط المنظم للإنتاج خلال فترة معينة تسمى بمدة التخطيط بهدف تحقيق أهداف المؤسسة والاستغلال الأمثل للموارد. وهو "الخلية الأساسية لسلسة الأنشطة التي تتحقق بالتعاون الكامل بين جميع الأقسام الإدارية لإعداد خطة إنتاج شاملة (شرف، 2010،ص20) بصفة واضحة، هو البحث عما يجب فعله، من تحديد الأهداف الإنتاجية، ووضع خطط الإنتاج والعمليات التي تتضمن تحديد المسؤوليات وأحجام الإنتاج والعمالة والمخزون، وتحديد معايير الأداء والسياسات والإجراءات التنفيذ (محمد، 2006). لذلك نجد التخطيط وسيلة لتنظيم القدرات والتركيز على النشاطات لتحقيق أهداف المؤسسة ومحاولة منه الإجابة عن الأسئلة التالية: مـاذا ننتج؟ مـا هي الكمية المنتجة؟ مـا هي الموارد اللازمة؟ بأي طريقة ننتج؟ متى يتم بدأ وإنهاء العملية الإنتاجية؟ (Carol ptak & J smith, 2011,p12)

من خلال ما ذكرناه يتضح لنا أن تخطيط الإنتاج يتمحور حول ثلاث نقاط أساسية وهي: التنبؤ بالطلب، تحديد وقت الإنتاج، تحديد مستلزمات الإنتاج لكل مستوى إنتاجي مع مراعاة التكاليف بكل أنواعها المتعلقة بالإنتاج. إذن يعتبر تخطيط الإنتاج قاعدة هامة لاتخاذ القرار في الوقت المناسب، وهذا على ضوء الطلب المتوقع وقدرات المؤسسة.

إن تخطيط الإنتاج كان ضرورة حتمية لما يميز العمليات الإنتاجية حاليا من التعقيد وتقسيم العمل واختلاف العمليات وانفصالها، حيث جاء دور التخطيط لتجميعها وتنسيقها وإعطائها قالبا منتظما محققا الانسجام من أجل التحكم في كل من الوقت، التكاليف، تحقيق التوازن بين الطلب المتوقع والإنتاج والتخزين وتحديد الكميات المناسبة لجميع أصناف الإنتاج بالمواصفات الموضوعة وفي المواعيد المحددة لكل صنف خلال المدة التخطيطية.

هذا يعني أن تخطيط الإنتاج لا يهتم بوظيفة الإنتاج فقط بل يتعدى كذلك كل الأقسام التي لها علاقة مباشرة أو غير مباشرة بالعملية الإنتاجية، حتى نضمن فعالية ومصداقية نتائج التخطيط.

2.2 تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP):

لقد بدأنا بهذه الطريقة كونها أول تجربة في مجال تسيير الإنتاج ترتكز على تحديد احتياجات المؤسسة الصناعية من المواد المختلفة في حالة يكون الطلب على منتج معين متأثرا بالطلب على منتج أو منتجات أخرى، كما تعتبر نظاما معلوماتي فعال في تسيير وإدارة المخازن بالإضافة إلى استخدام مختلف طرق التنبؤ حول الطلب.

1.2.2 مفهوم تخطيط الاحتياجات من المواد:

يعود اكتشافها إلى سنة 1965 من طرف الأمريكي التشيكي الأصل جوزيف أورليكي**Orlicky Joseph** ، حيث قام هذا الأخير سنة 1970 مع الباحثين **George Plassel** و **Oliver Wight** بإعداد برمجة أمريكية لتسيير الإنتاج بطريقة **MRP** والذي استفادت منها حوالي 150 شركة أمريكية (Javel, 2010,p164).

يمكن القول أن نظام **MRP** الحالي أخذ عدة مراحل أهمها :

- MRP :(Material Requirement Planning) هي تخطيط الاحتياجات من المواد أي تحديد الكميات من كل قطعة من مكونات، أجزاء والمواد الأولية اللازمة للعملية الإنتاجية مع أخذ بعين الاعتبار الآجال المرتبطة بها و تشكيلة الإنتاج(**Gamme**).
- MRP**1** : (Manufacturing Resources Planning) هي تخطيط الاحتياجات للموارد الإنتاج زيادة على سابقتها أنها تمثل نظاما يسمح بتعديل الإنتاج حسب الموارد المتاحة للإنتاج.
- MRP**2** : هي امتداد لـMRP**1** إلا أنها خرجت عن نطاق الورشة الذي يهتم بموارد الإنتاج إلى نطاق واسع يهتم بموارد المؤسسة من المدى الطويل إلى المدى القصير (Alain, Maurice, & Chantale, 2003,p206)خاصة منها الجانب المالي للبحث عن حل شامل لتسيير الإنتاج، بسبب تشعب أنظمة المؤسسة وارتباطها ببعضها البعض.

2.2.2 متطلبات نظـــام MRP

إن تخطيط الاحتياجات من المواد أو الموارد للعملية الإنتاجية يحتاج إلى قاعدة معلوماتية تتضمن أساسا ما يلي: (Chaicul, Mokh, & Rifqi, January 2017,p141)

1- بيـان المـواد هو عبارة عن هيكل يربط بين المنتج التام و مركباته

2- السجـلات الدقيقـة للمخـزون التي تسهل من تحديد الاحتياجات الصافية

3- التحكم في أوامـر الشـراء المعلقـة لتجنب التكاليف الإضافية.

4- فترة الحصـول على المـواد

5- تشكيلـة الإنتاج وهي مجموعة من المعلومات التي تبين طريقة التصنيع لمنتج

كما يستلزم تنفيذ هذا النظام دعم أو إسناد كبير من الإدارة العليا في المنظمة فضلا عن توافر متطلبات أساسية بغية التنفيذ الناجح لتخطيط الاحتياجات من المواد (العبيدي، حسين، و الخطيب، 2010،ص243)

3.2 التسيير الآني (J-à-T) Le juste à temps:

1.3.2 مفهومه:

هذه الطريقة عبارة عن مجموعة من التقنيات الكمية للتسيير و تعتبر حل إجمالي للتنظيم أي فلسفة صناعية بهدف تقليل أو محو كل العمليات التي لا أتي بقيمة مضافة (محو التبذير) ومحاولة رفع الإنتاجية بصفة

مستمرة ، تطبق على كل النشاطات التي تحتاج إلى تلبية الاحتياجات المباشرة للزبائن (اقتناء المواد الأولية، مرحلة التحويلية،التسليم النهائي) إضافة إلى زيادة الجودة و التحسين المستمر (الكساسبه، 2011،ص15).

مقترح هذه الطريقة هو **Taiichi Ohno** مدير الإنتاج و نائب رئيس شركة**Toyota** ، بعد تنظيم العمل في الشركة لوحظ أنه:

– المواد الأولية في اليابان نادرة لذلك يجب محاربة تضييعها وتبذيرها داخل الشركة.

– المخزون يعتبر ضياع مهم لا يرجى منه أية قيمة مضافة مثله مثل عمليات النقل و الانتظار.

وحدد لها الأسس التالية (جريرة، 2013،ص89) :

- الإرادة في تخفيض التكاليف و استبعاد كل نشاط لا يؤدي إلى زياد القيمة المضافة.
- الإلتزام بمستوى عالي من الجودة .
- الإلتزام بالتحسين المستمر في كل أنشطة المؤسسة.
- قيمة قدرات الأشخاص تكمن في القيام بعدة المهام.

2.3.2 أهـداف نظام JAT:

يهدف نظام **JAT** بصفة عامة إلى محو كل حركة لا تأتي بقيمة مضافة على هذه المستويات:

- إنتاج كمية غير مطلوب عليها أو غير مبرمجة قد يؤدي إلى بقائها في المخزن و قد تنقص قيمتها نتيجة العامل التكنولوجي.
- أوقات الانتظار مثل بقاء القطع و المواد تنتظر أمام الماكينات أو في المخزن.
- عملية النقل التي تنتج من توضع (**L'implantation**) الورشات في البداية بناء المصنع وكذلك نجدها عندما يكون المصنع بعيدا عن السوق سواء بالنسبة المورد في حالة الشراء أو الزبون عند توزيع المنتجات.
- المخزون يعتبر تكلفة بالنسبة للمؤسسة من الجانب المالي و المادي.
- المناولة (**Manutention**) تنتج من وجود مخزون نتيجة الوضع غير المنتظم للمواد و القطع أو تعقد سيرورة العمل.
- التكاليف الناتجة عن نقص الجودة.

إن تحقيق الأهداف السابقة سيؤدي ذلك إلى خفض التكاليف بكافة أنواعها كتكاليف التخزين والنقل والمناولة والتالف وغيره، مما يؤدي إلى خفض تكاليف الإنتاج بصورة كبيرة وتعظيم ربحية المنشأة وزيادة العائد على الاستثمار (محمد و بشير، 2002،ص208).

4.2البرمجة الخطية:

1.4.2 تعريفها:

هي صيغة رياضية مشتقة من واقع معين، هدفها البحث عن أمثلية الإستخدام عن طريق دالة رياضية تتكون من مجموعة من المتغيرات من الدرجة الأولى، تسمى بدالة الهدف في وجود مجموعة من القيود تكون في شكل معادلات أو متراجحات (راتول، 2006،ص9).

كما أنها أسلوب رياضي يستهدف الوصول إلى تحقيق الأمثلية، والذي يتم بموجبه تخصيص الموارد المحدودة من أجل تحقيق الهدف المحدد (طعمة و آخرون، 2009،ص38).

وهي عبارة عن أسلوب رياضي يستخدم لمساعدة المدراء في التخطيط واتخاذ القرارات بصدد توزيع الموارد البشرية والمادية المحدودة بين أفضل استخدامات متاحة بهدف تحقيق أكبر عائد مادي ممكن أو تحقيق أقل تكلفة ممكنة ضمن مجموعة من القيود بحيث يحقق التوزيع أفضل نتيجة ممكنة (الصمادي، 2008، ص 17). كما عرفتها المنظمة العربية للعلوم الإدارية على أها الطريقة الرياضية لتخصيص الموارد النادرة أو المحدودة من أجل تحقيق هدف معين، بحيث يكون من المستطاع التعبير عن الهدف و القيود التي تحد من القدرة على تحقيقه في صورة معادلات خطية (الموسوي، 2009، ص 53).

من خلال ما تم تعريفه للبرمجة الخطية نجدها أداة و وسيلة لتخصيص مجموعة من الموارد والإمكانيات المحدودة على عدة احتياجات مختلفة وفقا لمعيار الأفضلية توضع في شكل نموذج رياضي يعبر عن كافة العلاقات المكونة له. فهي عملية البحث عن الحل الأمثل لمشاكل التسيير التي تتضمن تفاعل مجموعة من المتغيرات لاختيار أفضل مزج للموارد فيما يحقق أكبر منفعة أو أدنى تكلفة حسب نوع المسألة.

بالرغم من الشروط المتعلقة بالبرمجة الخطية كالخطية ، تعدد القيود و البدائل، وحدة الهدف، الصياغة الكمية و ندرة الموارد المتاحة و كذلك الفرضيات الخاصة بها إلا أنها ذات أهمية كبيرة تظهر من خلال "المساعدة في تحليل المشاكل الإدارية تحليلا رياضيا مما يجعلها وسيلة مساعدة على اتخاذ القرار كتحديد المزيج الإنتاجي المثالي الذي ينتج من استغلال الموارد المتاحة استغلالا عقلانيا" (بوشارب، 2014، ص 46).

3. تطبيق نموذج المقترح للبرمجة الخطية في تخطيط الإنتاج لمركب هنكل لمواد التنظيف:

في إطار هذا العنوان سنبين أن النموذج ليس فقط مجموعة من المعادلات و المتباينات بل هو تصوير للمشاكل الاقتصادية بهدف إيجاد الحل الذي يحقق أكبر مفعول اقتصادي. حيث سنقوم بعرض النموذج و الإشارة إلى أهميته و أنه وسيلة مساعدة على اتخاذ القرارات.

1.3 عرض النموذج المقترح:

تخص هذه الدراسة مؤسسة صناعية تنتج عدة منتجات باستعمال مجموعة من الماكينات (آلات)، خلال مدة معينة تسمى بالمدة التخطيطية عادة ما تكون سنة مقسمة على عدة فترات جزئية تتمثل في الأشهر أو الأسابيع. حيث تعتبر الماكينات مصدرا للإنتاج لتلبية احتياجات المؤسسة و تغطية الطلب الخارجي الذي نعتبره محددا ومعروفا مسبقا لكل الفترات و يتم ذلك على أساس دفتر الطلبيات أو الطلب المرتقب(المتنبأ به).

- المـاكينات : المعروف أن الماكينات مختلفة من حيث طاقتها الإنتاجية من ماكينة إلى أخرى كما نجدها متغيرة في بعض الأحيان من فترة إلى فترة لعدة أسباب كالاهتلاكات، الصيانة ....الخ.
- مخزون المنتجات التامة: يعتبر عنصر مهم في تسيير الإنتاج ويقوم على تغطية الفوارق الموجودة بين الكميات المنتجة و الطلب الخارجي أي تفادي الوقوع في انقطاع المخزون.

خلال دراستنا لهذا النموذج سنهتم بالوقت كعنصر مشترك بين كل المنتجات اللازم كل وحدة واحدة بالنسبة لكل ماكينة تحت قيد القدرة الإنتاجية للماكينة

النموذج الرياضي الذي بيننا يعالج مشكل من مشاكل التسيير الإنتاج لإيجاد الكميات المناسبة لمنتجات عدة ماكينات، بحيث أن طاقة هذه الماكينات محدودة و متغيرة من ماكينة إلى أخرى ولابد علينا استغلالها بطريقة عقلانية لتحقيق هدف النموذج و هو تخفيض كل من تكاليف الإنتاج و تكاليف التخزين.

التسمـيات:

قبل ما نتطرق للرموز المستعملة في هذا النموذج بالتسميات الخاصة بها، هناك بعض المؤشرات(Les indices) التي سيتم استعمالها وهي :

- j : يمثل نوع المنتج ويأخذ القيم التالية : 1. 2 .....N
- i : يمثل نوع المصدر ويقصد به الماكينة ويأخذ القيم التالية : 1. 2 .....M
- t : يمثل الفترة من المدة التخطيطية ويأخذ القيم التالية : 1. 2 .....T

التسميات الأخرى :

T : عدد الفترات المكونة للمدة التخطيطية (سنة).

N : عدد أنواع المنتجات المؤسسة.

M : عدد الماكينات الموجودة على مستوى المؤسسة.

D_{jt} : الطلب على المنتج j خلال الفترة t.

X_{ijt} : كمية المنتج j المنتجة على الماكينة i خلال الفترة t.

P_{it} : قدرة الماكينة i خلال الفترة t يعبر عنها بالوقت أو عنصر آخر .

C_{ijt} : تكلفة إنتاج وحدة واحدة من المنتج j بالنسبة للماكينة i خلال الفترة t.

I_{jt} : كمية المخزون للمنتج j في نهاية الفترة t.

h_{jt} : تكلفة تخزين وحدة واحدة من المنتج j خلال الفترة t.

a_{ijt} : كمية اللازمة من الماكينة i (المصدر) لإنتاج وحدة واحدة من المنتج j خلال الفترة t، يمكن التعبير عنها بالزمن التي تستغرقه الماكينة i لإنتاج وحدة واحدة من المنتج j .

إن الهدف من هذا النموذج هو إيجاد الكميات اللازمة من X_{ijt} التي تحقق أدنى تكلفة للإنتاج و التخزين مهما يكن عدد الماكينات M، عدد الفترات T و عدد المنتجات N أي متغير مما يعطي النموذج صورة مرنة ويساعد المؤسسة على التأقلم مع المحيط في حالة الطلب متزايد أو في حالة إمكانية إضافة ماكينة أخرى مع أخذ بعين لاعتبار إمكانيات المؤسسة كذلك يعتبر وسيلة مساعدة على اتخاذ القرار بالنسبة لنوع من المنتجات التي يجب على المؤسسة إعطائها أولوية مما يحقق أهدافها، و يتمثل النموذج في ما يلي :

دالة الهدف:

$$\text{Min } Z=\sum_{t=1}^{T}\sum_{j=1}^{N}\left[\sum_{i=1}^{M} X_{ijt} \times C_{ijt} + I_{jt} \times h_{jt}\right]$$

تحت القيود التالية:

$$\sum_{j=1}^{N} a_{ijt} \times X_{ijt} \leq P_{it} \qquad \forall \begin{cases} i : 1.....M \\ t : 1.....T \end{cases} \qquad -1$$

$$I_{jt} = I_{j(t-1)} + \sum_{i=1}^{M} X_{ijt} - D_{jt} \qquad \forall \begin{cases} j : 1.....N \\ t : 1.....T \end{cases} \qquad -2$$

$$X_{ijt} \geq 0 \;،\; I_{jt} \geq 0 \qquad \forall \quad j : 1.....N \qquad -3$$

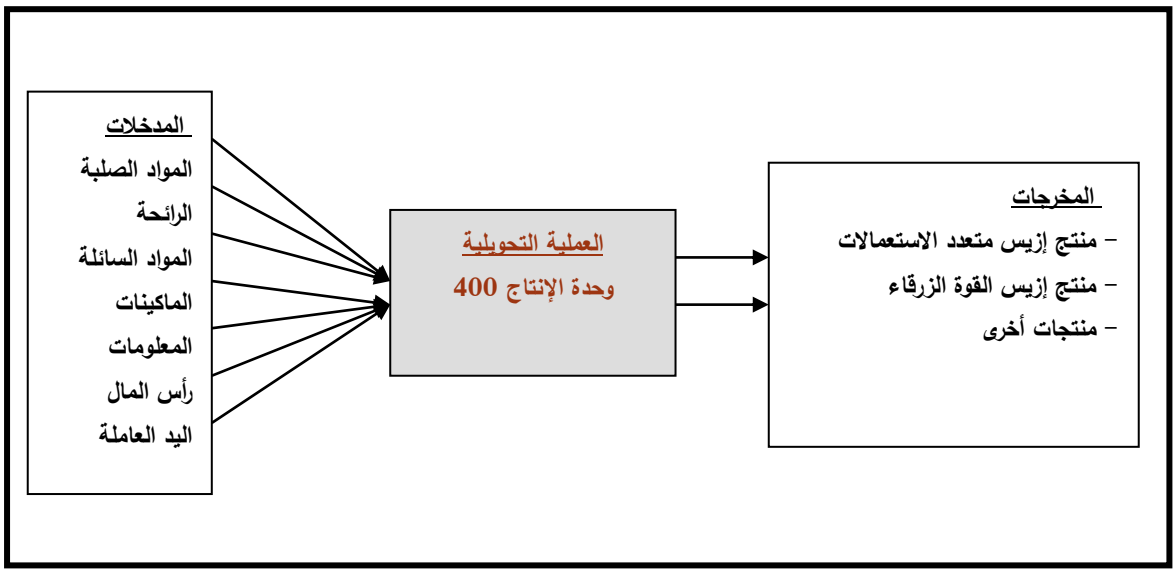
3.3 العملية الإنتاجية على مستوى مركب هنكل لمواد التنظيف:

يعتبر هذا العنصر مهم بالنسبة لدراستنا حيث ينتج مركب هنكل حتى2015 عدة منتجات جافة (غبرة) للغسيل من بينها إزيس متعدد الاستعمالات (يدوي) و إزيس القوة الزرقاء (لآلة الغسيل). من خلال الدراسة الميدانية وجدنا أن النظام الإنتاجي يتميز بما يلي:

- التحكم الآلي و تميز سيرورة الإنتاج بالأوتوماتيزم و المراقبة الجيدة تحت إشراف مهندسين صناعيين.
- نظام ذو إنتاج كبير.
- العمليات و مراحل الإنتاج متصلة في شكل خطوط إنتاجية مستمرة لتأمين وتنظيم سرعة تدفق المواد.
- لا مرونة الاعتماد على المخزون في تغطية العجز و كذلك صعوبة تغيير المنتجات كليا وإما التغيير يكون سطحي مثلا في وزن االعلب و تغليفها، إضافة رائحة جديدة أو التركيز في المادة الفعالة.
- عدد المنتجات محدود تخصص المركب في منتجات الجافة.
- وجود ماكينات كبيرة تحتاج إلى صيانة دائمة أو احتياطية التي يسعى المركب لتحقيقها لتجنب التوقف الذي يؤدي إلى توقف سيرورة الإنتاج.
- سرعة معتبرة لتنقل المنتجات و المواد أي المناولة باستعمال بعض الروافع المتحركة.
- عدم وجود انقطاع في العملية التحويلية لأن هذا النظام يدخل ضمن الصناعة الكيميائيةأين نجدها تعتمد على تفاعلات لا يمكن توقفها.

لتوضيح أهم عناصر هذا نظام عملية الإنتاج بالمركب لدينا الشكل التالي:

الشكل رقم (1): نظام الإنتاج بالمركب وحدة 400



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على معطيات المركب.

- مدخلات نظام الإنتاج بالمركب

– اليد العاملة: نجد معظمها ليست ماهرة إلا بعض المهندسين والتقنيين المشرفين على تسيير الآلات سواء بالتحكم الآلي أو بتسيير الداخلي للمصنع.

– رأس المال: الذي هو مهم لكل نشاط.

– المواد : تتمثل أساسا في المواد الصلبة، المواد السائلة، المادة الفعالة التي يتم إنتاجها على مستوى المركب بفضل الماكينة التي تم اقتناؤها من طرف شركة هنكل زيادة على تلك المواد الرائحة الخاصة بالمنتجات.

– الماكينات: كما قلنا إن هناك ماكينة تنتج المادة الفعالة لكن اهتمامنا كان بالماكينات المكلفة بإنتاج المنتجات التامة باستعمال العناصر السابقة.

– المعلومات: وهي المعطيات المقدمة من طرف المهندسين من حيث الكميات الواجب استعمالها من كل مادة و لكل منتج، الوقت المستغرق و كيفية الإنتاج .....الخ، بالإضافة إلى الأوامر و نجدها على نوعين مباشرة بين عمال الورشة وغير مباشرة باستعمال الهواتف الثابتة باستخدام رموز رقمية بسيطة بين كل مراكز العمل لتسهيل الاتصالات وذلك ما نجده كذلك ما بين مكاتب الإدارة.

- العملية التحويلية

تكمن أساسا في خمسة مراحل أساسية و هـي:

- مرحلة المزج بين المواد الصلبة و المواد السائلة في حاويات مغلقة.
- مرحلة التجفيف باستعمال طاقة حرارية.
- مرحلة الغربلة لإزالة الأحجام غير مناسبة.
- مرحلة إضافة الرائحة.

- مرحلة التغليف.

يتم تسيير هذه المراحل بالاعتماد على التخطيط والتنظيم وكل العمليات المساعدة على تحويل كل المدخلات.

- مخرجات نظام الإنتاج بالمركب

هي عبارة عن مجموعة من المنتجات من بين أهمها إزيس متعدد الاستعمالات (يدوي) و إزيس القوة الزرقاء (للآلة) الذين كان تسيير إنتاجهما هدف دراستنا من أجل تقليل التكاليف.

بعد ذكر العملية الإنتاجية أردنا معرفة مدى تطبيق نظام **MRP** و**JIT** في المركب لإظهار أهمية النموذج.

4 . مدى تطبيق النظامين MRP و JIT :

لقد كان نظام تسيير الإنتاج الموجود على مستوى المركب قبل الشراكة يسعى لتغطية الطلب الخارجي بالاعتماد على المخزون دون الاهتمام بتكاليف المخزون أي تنفيذ تقارير المديرة المركزية هذا ما يؤدي إلى حالة فائضَ أو عجز. لكن بعد الشراكة مع هنكل الذي أدخل تقنيات جديدة في نظام تسيير الإنتاج وأصبح يهتم بالكمية و الآجال و المراقبة هذا كله لتحقيق الجودة زيادة على ذلك أنه يستعمل طريقة الدراسة الميدانية للسوق لتنبؤ بالطلب الخارجي وهذا يتم على مستوى مراكز البيع المتواجدة في كل التراب الوطني لتحديد المنتج الذي عليه الطلب وعلى أساس هذه الدراسة يتم إعداد المخطط الشهري من الكميات اللازم إنتاجها وترسل إلى المركب الذي بدوره يقوم المشرف على تسيير الإنتاج بتحويل تلك المخططات الشهرية إلى مخططات أسبوعية وفقا للطاقة المتاحة لدى المركب.

1.4 مدى تطبيق نظام MRP **في المركب:**

عند التمعن في نظام تسيير الإنتاج لدى المركب يتبين لنا أنه يعتمد على مبدأ التدفقات المدفوعة (**Flux poussés**) أي القيادة من البداية إلى النهاية وهو من مميزات نظام **MRP** بحيث يقوم المركب بإصدار أوامر الإنتاج وفقا للتقديرات المحصل عليها من الدراسة الميدانية للأسواق وتوزع تلك المعلومات على كل مراكز الإنتاج في اتجاه موازي لتدفق المواد إلى غاية تلبية الطلب مع الاعتماد على المخزون لتغطية الفوارق.

إن نظام**MRP** يعتمد في تحليله على تجزئة **(la nomenclature du produit)**المنتج التام ثم الحساب و التحليل ثم إعادة تركيبه مرة أخرى لحساب الاحتياجات الصافية اعتمادا على المخزون. فبالنسبة للتجزئة يمكن أن نجدها تتم من خلال بيان المواد للمنتجين إزيس متعدد الاستعمالات و إزيس القوة الزرقاء، لكن لا يمكننا القول أننا نستطيع استعمال نظام **MRP**، لأن هذا الأخير لا يعتمد على بيان المواد فقط بل كذلك على ما يلي:

– السجلات الدقيقة للمخزون لحساب الاحتياجات الصافية والتي نجده مهملة نوعا ما لعدم وجود مراقبة الجيدة.

– فترة الحصول على المواد في الوقت المناسب من جهة المركب شيء يصعب تحقيقه لأن **90%** من المواد الأولية المستعملة يتم استيرادها من الخارج، كما أن وجودها بالمخزن بكميات كبيرة قد تكلف كثيرا المركب أو تتلف و خاصة أن المركب تابعا في تسييره إلى المؤسسة الأم هنكل (انتظار قرارات المتعلقة بالإنتاج).

– يعتبر هذا المركب تابع للمجمع هنكل الذي يملك أسهم عالمية، هذه الأخيرة تحتاج في تسييرها إلى طرق سريعة لمواجهة المنافسة الخارجية. لهذا السبب لابد من جعل النظام السائد في تسيير الوحدات الإنتاجية التابعة لهنكل يتميز بالمرونة و سرعة نقل المعلومة من أدنى مستوى ويتمثل في المصنع إلى أعلى مستوى و هي الإدارة العامة لمجمع هنكل.

هذه العوامل تصعب من استعمال نظام**MRP** في هذا المركب.

2.4 مدى تطبيق نظام JAT **في المركب:**

إن نظام **JAT** الذي يعتمد على الآنية باستعمال نظام المعلوماتي الكانبن نجد تطبيقه صعب على مستوى المركب رغم وجود عاملين مهمين يميزان نظام الإنتاج ويعتبران من العوامل المساعدة في استعمال نظام**JAT** وهما:

– يتميز الطلب على المنتجات التامة بالاستقرار أي قليل الاضطراب.

– نظام الإنتاج مستمر ومتكرر .

لكن هناك أسباب أخرى تحد من استعمال نظام **JAT** داخل المركب ونذكر أهمها:

1– نجد اليد العاملة على مستوى الورشة أغلبها بسيطة (منفذين فقط) لا يتميزون بتعدد المهام و المهارة إلا بعض المهندسين وعددهم قليل.

2– ضياع الوقت الذي يعتبر عامل مهم في نظام **JAT** ، وهذا بسبب تباعد الورشات وسوء توضعها (**Implantation**) أي أنها ليست متتابعة حسب تدفق المنتجات بل وجدناها حسب النشاط.

3– الخوف من ضياع المعلومة (بطاقة الكانبن) في نظام المركب لضعف النظام المعلوماتي وهذا راجع لعدم وجود صرامة في تطبيق القوانين.

4– في حالة تم تطبيق نظام **JAT** بالمركب فإن عملية تكوين العمال حسب هذه النظام يتطلب وقتا كبيرا وتكلفة كبيرة.

5– فرضا أنه استعمل نظام الكانبن كنظام معلوماتي فإننا لا يمكن فرضه على المورد خاصة أنه أجنبي.

إن صعوبة تطبيق أنظمة تسيير الإنتاج السابقة على مستوى المركب دفع بنا إلى الاهتمام بطريقة أخرى لتسيير وتخطيط الإنتاج وهي طريقة النمذجة الرياضية(**Programmation Mathématique**). عند استعمالنا لهذه الطريقة وجدنا أن النموذج الرياضي المقترح يمكن حله بالبرمجة الخطية كوسيلة سريعة في اتخاذ القرارات، ولقد كان لنا ذلك عندما طبقنا النموذج المقترح على المركب تحت هدف تخطيط الإنتاج وتدنية كل من تكاليف الإنتاج و التخزين.

5.عرض معطيات مركب هنكل و النموذج:

ينتج مركب عين تموشنت المنتجات الجافة(poudre) للغسيل وليست السائلة و من بينها إزيس متعدد الاستعمالات (يدوي) نرمز له بـ:IMU و إزيس القوة الزرقاء (لآلة الغسيل) والذي نرمز له بـ: IFB ، مع العلم أن مكوناتهما مختلفة لذلك نجد عل مستوى المركب ماكينتين كبيرتي الحجم كل ماكينة خاصة بمنتج معين ولها طاقتها الخاصة بها.

في ما يتعلق بمراحل الإنتاج لكل المنتجين فهي كالتالي:

1. مرحلة المزج بين المواد الصلبة و المواد السائلة في حاويات مغلقة(مواد كيميائية).
2. مرحلة التجفيف باستعمال الطاقة الحرارية.
3. مرحلة الغربلة لإزالة الأحجام غير مناسبة.
4. مرحلة إضافة الرائحة (ليمون، تفاح).
5. مرحلة التغليف.

1.5 تحليل النتائج: عند استعمالنا للنموذج المقترح بالنسبة لحالة مركب هنكل و الذي تم حل هذا النموذج باستعمال برنامج الحاسوب **LINDO** الذي يعتبر من البرامج المتخصصة في حل النماذج الخطية بالطريقة المبسطة (**Simplexe**) حصلنا على النتائج التالية التي سيتم تحليلها و دراستها على مستويين هما :

- الكميات (المنتجة و المخزنة).
- التكاليف (الإنتاج و التخزين).

1.1.5 **الكميات:** نقصد هنا بالكميات المنتجة و المخزنة للمنتجين IMU و IFB بالنسبة لمعطيات المركب و النموذج، كما يوضحه الجدول التالي :

الجدول رقم1: مقارنة بين معطيات المركب و النموذج **الوحدة المستعملة : الطن**

	الكمية المنتجة				**الكمية المخزنة**			
	حسب المركب		**حسب النموذج**		**حسب المركب**		**حسب النموذج**	
الفترة	**IMU**	**IFB**	**IMU**	**IFB**	**IMU**	**IFB**	**IMU**	**IFB**
جانفي	2280	720	1530	640	750	80	0	0
فيفري	1672	528	1922	590	500	18	0	0
مارس	1976	624	2126	602	350	40	0	0
أفريل	2280	720	1860	720	770	40	0	0
ماي	2090	660	1915	640	945	60	57	0
جوان	2280	720	2508	710	660	70	0	0
جويلية	2432	768	2497	768	595	70	0	0
أوت	1976	624	2486	634	85	60	0	0
سبتمبر	2052	648	1532	698	605	10	0	0
أكتوبر	1142	361	1332	321	415	50	0	0
نوفمبر	1174	370	1304	320	285	100	0	0
ديسمبر	1672	528	1407	618	550	10	0	0
المجموع	23026	7271	22476	7261	6510	608	57	0

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على معطيات المركب و نتائج النموذج .

مع العلم أن مخزون أول مدة بالنسبة للمنتجين **IMU** و **IFB** هما على الترتيب 350 طن و 30 طن .

عند رؤيتنا للجدول السابق نلاحظ أنه هناك اختلاف سواءا في الكمية المنتجة أو الكمية المخزنة بالنسبة لكل المنتجين أي هناك أثر يأتي به النموذج تمثل فيما يلي :

- تخفيض الكمية المنتجة بالنسبة لـ **IMU** بـ 550 طن مع وجود تغطية للطلب الخارجي السنوي المقدر بـ 22826 طن.
- بما أن طاقة الماكينة الخاصة بالمنتج **IMU** تفوق الطلب على هذا الأخير فإنه تم الاستغناء عن المخزون في كل الفترات ماعدا شهر ماي لأن الطلب في شهر جوان أكبر من طاقة الماكينة مما يستوجب وجود المخزون قدره 57 طن.
- تخفيض الكمية المنتجة بالنسبة لمنتج **IFB** بـ 10 طن مع تلبية الطلب المقدر بـ7291 طن.
- استغناء عن عملية التخزين لمنتج **IFB** لكل الفترات كون قدرة الماكينة المنتج له تفوق الكمية المطلوبة.

2.1.5 التكاليف

لقد كان اهتمامنا من البداية لنوعين من التكاليف و هما تكاليف الإنتاج و تكاليف التخزين وباعتباريهما مرتبطين بالكميات فإننا وجدنا كذلك فرق بين معطيات المركب و معطيات النموذج كما يبينه الجدول التالي:

الجدول رقم 2 : مقارنة بين تكاليف المركب و تكاليف النموذج الوحدة المستعملة : دج

	التكاليف	المركب	النموذج	الفرق
IMU	تكاليف الإنتاج	1470210100	1435092600	35117500
	تكاليف التخزين	36797775	322192,5	36475582,5
	تكاليف الإجمالية	1507007875	1435414792,5	71593082,5
IFB	التكاليف	المركب	النموذج	الفرق
	تكاليف الإنتاج	610473160	609633560	839600
	تكاليف التخزين	4466672	0	4466672
	تكاليف الإجمالية	614939832	609633560	5306272

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على معطيات المركب و نتائج النموذج .

حسب ما أظهره الجدول نستنتج أن النموذج حقق تخفيض في التكاليف على كل المستويات و بالنسبة لكلا المنتجين خلال المدة التخطيطية، حيث تم تخفيض التكلفة الإجمالية من 2.121.947.707دج إلى 2.045.048.352,5 دج أي بفرق 76899354,5 دج الذي يسمح للمركب باستغلاله في مجالات أخرى (الاستثمار، تغطية المصاريف ....الخ). ح قمنا بجمع المعطيات اللازمة للنموذج المقترح ثم استعنا ببرنامج **LINDO** الذي يعتبر من أهم البرامج المتخصصة في حل النماذج الخطية بطريقة **Simplexe** فكانت النتائج المحصل عليها تثبت فعالية النموذج حيث تم تحديد الكميات المنتجة و المخزنة خلال المدة التخطيطية و التي

أدت إلى تخفيض كل من تكاليف الإنتاج و التخزين بالمقارنة مع التكاليف الخاصة بالمركب، و على مركب هنكل استغلال ذلك الفرق في تغطية مصاريف أخرى و هذا يثبت صحة الفرضيات

- الاسلوب العلمي ضروري لتخفيض التكاليف و هذا ما أظهره النموذج المقترح.
- تعتبر البرمجة الخطية وسيلة للتنبؤ بالكميات المستقبلية من المنتجين و بالتالي تساعد في عملية تخطيط الإنتاج في حدود ما تملكه المؤسسة من إمكانيات.
- استعمال تكنولوجيا الإعلام الآلي يسهل من استعمال الأساليب العلمية حيث تمت معالجة المعطيات في ظرف قصير جدا حتى و ولو تغيرت المدخلات.
- التأكيد على وفرة و موثوقية المعلومات يساهم بشكل كبير في نجاح أي اسلوب علمي حيث لمسنا الصعوبة في تحصيل المعلومة بالنسبة للمركب نظرا لضعف نظام المعلومات من جهة و عدم تسليم المعلومة حتى البسيطة منها بداعي السرية.

6. الخاتمة

تستند عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاكل المختلفة على المستويات الكلية والجزئية على أساليب العلمية كل منها له هدف سواءا تعلق بتعظيم منفعة أو تدنية لتكلفة ما، حيث كان اهتمامنا من خلال هذا البحث بتخفيض تكاليف الإنتاج بما فيها تكاليف التخزين و ذكرنا بعض الأساليب التي تساعد في تخطيط عملية الإنتاج بما يضمن الوصول إلى النتائج المرغوب فيها، لذلك تطرقنا إلى نظام تخطيط الاحتياجات من المواد **MRP** و كذلك نظام الإنتاج الآني **JIT** و قمنا بإبراز أهم خصائصهما و أهميتهما في تحقيق الفعالية و التميز للمؤسسة لكن الصعوبة التي وجدناها في تجسيد الأسلوبين على مركب هنكل لأسباب ذكرناها سابقا ارتأينا إلى اعتماد على أسلوب البرمجة الخطية والتي تطرقنا لها بالتفصيل، حيث نجد أن نطاق استخداماتها يتوسع مع الاستعمال المكثف للإعلام الآلي الذي له دور كبير في تطوير البرمجة الخطية في مجالات التخطيط و اتخاذ القرارات.

بعد الدراسة الميدانية التي تمت بمركب هنكل لمواد التنظيف والتي تخص المنتجين إزيس متعدد الاستعمالات (**IMU**) و إزيس القوة الزرقاء (**IFB**) و التي كان هدف منها تحديد الكميات المنتجة و المخزنة خلال مدة تخطيطية قدرها سنة بما يحقق أدنى تكاليف للإنتاج و التخزين باستعمال النموذج المقترح، خلال الدراسة الميدانية بالمركب لمسنا صعوبة في جمع المعطيات نظرا لضعف النظام المعلوماتي،عند توفر كل المعطيات المقدمة قمنا بإدخالها في برنامج حل خاص بالبرمجة الخطية و هو **LINDO** وفقا للنموذج أين وصلنا إلى تخفيض كل من تكاليف الإنتاج و التخزين بالنسبة للمنتجين مع تحديد الكميات المثلى على مستويين الإنتاج و التخزين، بحيث تمت معالجة المعلومات في ظرف صغير جدا هذا الوقت يسمح لمخذ القرار استعمال النموذج عدة مرات لمقارنة النتائج المتوصل إليها في حالة تغير مفاجئ للمعطيات، إذن يعتبر النموذج الرياضي وسيلة مساعدة على اتخاذ القرار في مجال تخطيط الإنتاج.

7. قائمة المراجع:

1.الكتب:

[1] أحمد محمد الهزاع الصمادي. (2008). **أساسيات بحوث العمليات**. عمان، الأردن: دار قنديل للنشر و التوزيع.

[2] الصيرفي محمد، و العلاق بشير. (2002). **التخزين السلعي**. عمان: دار المناهج للنشر و التوزيع.

[3] حسين ياسين طعمة، و آخرون. (2009). **بحوث العمليات (نماذج و تطبيقات)**. الأردن: دار الصفاء للنشر و التوزيع.

[4] غنيم أحمد محمد. (2006). **تخطيط و مراقبة الإنتاج و العمليات مدخل تحليل كمي**. المنصورة ،مصر: المكتبة العصرية للنشر و التوزيع.

[5] محمد راتول. (2006) بحوث العمليات. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية .

[6] منعم زمزير الموسوي. (2009) بحوث العمليات (مدخل علمي لاتخاذ القرارت). عمان، الأردن: دار وائل للنشر.

[7] chad Carol ptak ،و cirm,orlicky's J smith .(2011) .**materiel requirements planning** .USA: Mcgraw Hill.

[8] courtois Alain ،pillet Maurice ،و martin Chantale .(2003) .gestion de production .Paris,France: D'organisation.

[9] Georges Javel , (2010) **organisation et gestion de production**, paris,France, DUNOD

2. الرسائل و الأطروحات:

[10]خالد بوشارب. (2014). **دور نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف في اتخاذ القرار الإنتاجي دراسة مؤسسة الإنتاجية الجزائرية للأنسجة الصناعية و التقنية المسيلة** . مذكرة ماجستير . الجزائر: جامعة بسكرة.

[11]رفاس عزت عقله الكساسبه. (2011). **معوقات تطبيق نظام الإنتاج الآني في شركات الأدوية الأردنية المساهمة العامة** . ماجستير في المحاسبة . الأردن: كلية الأعمال جامعة الشرق الأوسط.

[12]هاني يوسف شرف. (2010). **دور التخطيط و مراقبة الإنتاج في تنمية الصناعات الصغيرة دراسة حالة الصناعات المعدنية قطاع غزة. غزة فلسطين** رسالة ماجستير في إدارة الأعمال الجامعة الاسلامية.

3. المقالات:

[13]العبيدي، احمدابراهيم حسين، و سمير كامل سعيد الخطيب،(2010) **واقع تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد و أثره في الأداء التنظيمي دراسة تحليلية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية**، مجلة الإدارة و الاقتصاد،المجلد 2،العدد الخامس و الثمانون، الأردن.

[14]طلال سليمان جريرة،(2013) **نظام الإنتاج في الوقت المحدد و متطلبات تطبيقه في شركات المساهمة العامة في الأردن** ، مجلة دراسات العلوم الإدارية ،المجلد 40،العدد 1.

4. المداخلات:

[15] Furqon Chaicul ،adib sultuan Mokh ،و jalu,pramudita Rifqi) **.Analysis of material requirement planning(MRP)implementation on company**, *international conference on Economic Education and Entrepreneurship* , Indonesia: universitas Pendidikan ,January 2017.