استخدام الأساليب الكمية في إدارة الإنتاج والعمليات

بلقروريصات رشيد – أستاذ محاضر قسم (ب)

عضو مخبر البحث إدارة وتقييم أداء المؤسسات " إتمام "

الأستاذ: أونـان بومديـن – أستاذ محاضر قسم (أ)

جامعة جيلالي ليابس – سيدي بلعباس

الملخص:

تتجلى أهمية الدراسة من خلال أهمية استخدام الطرق الكمية في إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمات الإنتاجية وما لها من دور حيوي وأساسي في دفع عملية التنمية الاقتصادية، كما أنه في ظل الواقع الاقتصادي الحالي وتطور آلية الاتصالات وانفتاح الأسواق أصبحت المنافسة جزءا من العمل الإنتاجي، وبالتالي إمكانية تصنيع منتوج منافس على مستوى عالمي يتطلب تطوير وابتكار أساليب جديدة للإنتاج وطرح مخرجات جديدة منافسة. من هنا جاءت هذه الدراسة لبلورة الخيارات الإستراتيجية الحديثة والصعبة لأسس وأسلوب إدارة عمليات الإنتاج في تقديم وطرح سلع وخدمات تحقق رغبات المستهلك بجودة عالية خلال أقصر زمن محدد وضمن حدود التكلفة المقبولة.

تهدف الدراسة إلى مناقشة الجوانب المتعلقة بإدارة الإنتاج والعمليات في المؤسسة الاقتصادية وتفحص آلية العمل فيها خلال زمن الإنتاج، وحجم مجموعاته في كل مرحلة من مراحل الإنتاج حيث أن أنظمة رقابة الجودة تغطي العمليات الإنتاجية بهدف الحد من استعمال الطاقة المتاحة لتحقيق الهداف الثابتة والمحددة في الوقت المناسب. كما تهدف الدراسة إلى اقتراح نماذج جديدة لتقويم العمل الإنتاجي، وإظهار عوامل جديدة في إدارة الإنتاج والعمليات من خلال تحديد تقويم اليد العاملة كأحد عناصر الفعالية الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: اختيار موقع المشروع ،الترتيب الداخلي للمصنع، تصميم المنتوج، ، نظام تخطيط من المواد *MRP*، نظام *JIT*، ونظام تكنولوجيا الإنتاج الأمثل *OPT*.

Abstract:

The importance of the study through the importance of the Production and Operations Management in organizations productivity and their role is vital and essential to push forward the process of economic development, and that in light of the economic reality of the present and the evolution of communication mechanism and open markets competition has become part of the production work, and therefore the possibility of manufacturing product competitor on the level requires the development of a global innovation and new methods of production

and put the output of new competition. From here came this study was to develop a modern strategic choices and difficult for foundations and management style of production processes and in the provision of goods and services put check consumer desires high quality within the shortest time limit and within the limits of acceptable cost.

The study aims to discuss aspects related to the management of production processes in the organization of economic and examine the mechanism of action during the time of production, and the size of its collections at each stage of production as the systems of quality control covering production processes in order to reduce the use of energy available to achieve scorer fixed and specified in a timely manner. The study also aims to propose new models to evaluate the productive work, and show the new agents in the management of production and operations through calendar renewal of labor as a component of productive efficiency.

Keywords: Select the project site, the internal arrangement of the plant, product design,, system planning materials MRP, system JIT, production technology and system optimization OPT.

المقدمة:

لقد اهتمت العديد من البحوث والدراسات بموضوع إدارة الإنتاج والعمليات بالدراسة والتحليل، بتحليل مفهوم واضح ومحدد لها، يلاحظ أنها قد عرفت العديد من المصطلحات الخاصة بها كمصطلح الإنتاج، والإدارة الصناعية، وإدارة الأعمال الصناعية، التنظيم الصناعي، إدارة الإنتاج، وإدارة الإنتاج والعمليات، وأخيرا إدارة العمليات.

تقوم بحوث العمليات بصفة عامة على أساس استخدام النماذج والأساليب الكمية في التوصل إلى الحلول المثلى للمشكلات الإدارية المتعددة: كمشكلات تحديد التشكيلة المثلى للمنتجات، ومشاكل تخصيص الموارد المختلفة، ومشكلات تخطيط الطاقة الإنتاجية، وجدولة الإنتاج والعمليات، واختيار المواقع الملائمة، والترتيب الداخلي للمنظمات، والرقابة على جودة الإنتاج والعمليات.

هناك بعض الدراسات التي بحثت في واقع استخدام الأساليب الكمية في إدارة الإنتاج والعمليات، وتطبيقاتها في المؤسسات، أبرزها نذكر مايلي:

- سناء نايف اليعقوب (2009)؛ أثر تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد ***JIT*** على تعظيم ربحية الشركات المساهمة العامة في الأردن.
- أحمد بوشنافة (2001)؛ أساليب التحليل الكمي في عملية اتخاذ القرارات الإدارية في المؤسسات الاقتصادية الجزائرية.

- عصام الدين حسونة (2012)؛ معوقات استخدام الأساليب الكمية وعلاقتها بجودة القرارات الإدارية: دراسة ميدانية للبنوك العاملة في فلسطين.
- ميعاد فاضل عليوي والزهيري (2014)؛ استخدام طرق وتصميم وتحليل التجارب في تحسين العمليات الإنتاجية وضبط الجودة في السودان.
- *Andrew Greasley (2004) ; The case for the organizational use simulation in Birmingham.*

1.علاقة إدارة الإنتاج والعمليات بالأساليب الكمية:

يمكن تعريف إدارة الإنتاج والعمليات بأنها: "**تشمل كافة الأنشطة التي تتعلق بتخطيط وتنظيم ومراقبة استخدام الموارد المادية والبشرية المتاحة في إنتاج السلع والخدمات المرغوب فيها بأكبر كفاءة ممكنة**"[1].

وتأسيسا على هذا المفهوم فان إدارة الإنتاج والعمليات تهتم بتحويل مجموعة محددة من المدخلات إلى مجموعة من المخرجات المرغوب فيها من جانب السوق (سلع وخدمات)، وفي أداء تلك المهمة يمارس مدير الإنتاج والعمليات ثلاثة أنشطة رئيسية هي: **التخطيط، التنظيم، الرقابة.**

مرحلة التخطيط يتم تحديد أهداف النظام الإنتاجي وتحديد السياسات والبرامج والقواعد المطلوبة لتحقيق هذه الأهداف، وتحتوي مرحلة التخطيط على كافة الجهود والأنشطة التي تتعلق بتخطيط المنتجات، تخطيط احتياجات التشغيل، تصميم النظم الإنتاجي وأيضا خطوات إتمام عملية تحويل المدخلات إلى المخرجات، وفي مرحلة التنظيم يتم إعداد هيكل تنظيمي داخل النظام الإنتاجي يتحدد بموجبه المطلوب من العاملين بهذا النظام، سلطات ومسؤوليات كل منهم تجاه الآخرين، ونحو أهداف النظام ككل، أما في مرحلة الرقابة فتكون المهمة الأساسية لمدير الإنتاج والعمليات هي التأكد من أن الخطط الموضوعة يتم تنفيذها بالشكل المطلوب بالإضافة إلى اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة لمعالجة الانحرافات أن وجدت أو تعديل برامج العمل ذاتها في ضوء ما يستجد من أحداث لم تؤخذ في الحسبان عند إعداد الخطط.

[1] أحمد محمد غنيم؛ **إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل التحليل الكمي)**. الدار الجامعية، الاسكندرية، 2002، ص: 10.

مهام إدارة الإنتاج والعمليات: في محاولة أخرى لتحديد أنشطة أو مهام إدارة الإنتاج والعمليات قامت جمعية إدارة العمليات الأمريكية (***OMA***) بوضع القائمة التالية للأنشطة التي تدخل في نطاق تلك الإدارة، وذلك على النحو التالي[1]:

1.مراقبة المخزون: نظم إعادة الطلب – نظم تخطيط الاحتياجات من المواد – كميات الشراء/الإنتاج.

2.التخطيط الشامل: تخطيط الإنتاج – تخطيط العمالة.

3.الجدولة الزمنية: جدولة برامج الإنتاج – جدولة مشروعات العمل/الطلبيات – تخطيط أوليات التشغيل – تخطيط الخدمات – مراقبة التشغيل.

4.تخطيط الطاقة الإنتاجية: الاستثمار في الآلات والمعدات – نظم التحميل – نظم الخدمات المساعدة.

5.الشراء: توفير مستلزمات الإنتاج.

6.تخطيط الموقع: مراكز الإنتاج – مراكز الخدمات.

7.التصميم:تصميم مراكز الإنتاج (المصنع) – تصميم مراكز الخدمات.

8.تصميم نظم العمل: اختيار طرق وأساليب التشغيل– موازنة خط الإنتاج– تصميم العمل– تحديد المزيج المناسب من رأس المال/العمالة– الهيكل التنظيمي لقطاع الإنتاج.

9.الصيانة؛

10.مراقبة الجودة؛

11.طرق وأساليب قياس العمل.

2.الأساليب الكمية المستخدمة فيّ إدارة الإنتاج والعمليات:

وقد ازدادت أهمية دور ومسؤوليات إنتاج والعمليات في الظروف الراهنة، لأنها أصبحت مطالبة نشاط إنتاجي وعملياتي مرن ومتغير، وبما يواكب التغير الملحوظ في نوعية وكمية الطلب، فأنماط الإنتاج السائدة حاليا هي أنماط

[1] محمد ابديوي الحسين؛ **مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات**. دار المناهج، عمان، 2004، ص ص: 18-20.

الإنتاج حسب الطلب، وهذا يتطلب مرونة العمليات والقرارات ومستويات الجودة المطلوبة للإنتاج، وهو ما شكل اتجاها ضاغطا على إدارة الإنتاج والعمليات وفي الوقت نفسه زاد من أهميتها.

1.2اختيار موقع المشروع: توصل عدة باحثون في مجال اختيار موقع المصنع إلى عدد كبير من الأساليب التي يمكن استخدامها في اختيار الموقع، وبعض هذه الأساليب ما هو بسيط والبعض الآخر معقد ويتطلب خبرة كبيرة لتطبيقه. إن عملية اختيار الموقع الأفضل ما بين عدة مواقع يمكن أن تتم باستخدام النماذج التالية[1]:

أ .تحليل نقطة التعادل:من الوسائل البسيطة المستخدمة في اختيار الموقع هو أسلوب تحليل نقطة التعادل، وبموجب هذا الأسلوب يتم مقارنة عدد من المواقع على أساس اقتصادي وذلك بمقارنة مجموع التكاليف الثابتة والمتغيرة لكل موقع من المواقع البديلة مع أحجام مختلفة للإنتاج، ويقوم هذا الأسلوب على الافتراضات الآتية:

- أن الدخل الذي يتحقق عن بيع الوحدة الواحدة متساوي بغض النظر عن الموقع الذي ستنتج فيه.
- أن تكاليف الإنتاج وحجم الإنتاج ثابتان لا يتغيران بمرور الزمن.

ب .أسلوب شبكات النقل:يعد أسلوب شبكات النقل من الأدوات المفيدة في حل مسائل اختيار موقع المصنع، ويستمد هذا الأسلوب تسميته من معالجته لمشاكل نقل المنتجات من مصانع متعددة إلى مناطق متعددة، يهدف تخفيض تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن وتعظيم الأرباح المتحققة عن ذلك، ويجري ذلك ضمن قيود الطاقة الإنتاجية المتاحة للمصانع والطلب على المنتجات ويقوم هذا الأسلوب على الافتراضات التالية:

- أن الهدف الرئيسي هو تخفيض تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن.
- أن تكاليف الإنتاج والنقل ثابتة لا تتغير وتحسب كذلة لعدد الوحدات المنقولة.
- إن الطلب والإنتاج يمكن التعبير عنهما بوحدات قياس متشابهة.
- أن الوحدات المنتجة في المصانع متشابهة بغض النظر عن الموقع الذي أنتجت فيه.
- أن مجموع الطاقة الإنتاجية للمصانع يساوي مجموع الطلب للمناطق وإذا حدث أن الطاقة الإنتاجية تفوق الطلب فيتم خلق منطقة معينة وهمية للاستهلاك الزيادة في الإنتاج وبخلافه يتم خلق معدل وهمي لسد الطلب.

[1] Georges JAVEL ; **Organisation et gestion de la production**. 4eme Ed , DUNOD , Paris , 2010 , P :25.

ج .أسلوب مركز الجاذبية: يعد أسلوب مركز الجاذبية من الأساليب الرياضية التي تحاول إيجاد موقع لمركز توزيع أو لمعمل يستخدم مجموعة من الأسواق حوله وذلك بالاعتماد على مواقع الأسواق، حجم البضائع المشحونة، وتكاليف النقل، وتتخلص خطوات إيجاد موقع بهذه الطريقة كما يلي:

1. تجزئة الخريطة المرجح اختيار موقع من ضمنها إلى أبعاد أفقية وعمودية متساوية.
2. تعيين البعد الأفقي والعمودي للمواقع الحالية (مخازن، معامل، أسواق ...الخ).
3. تهيئة عن حجم البضائع المشحونة بين المراكز (حمولة قطار، طن ...الخ).
4. تحديد كلفة النقل)دينار/طن/كم مثلا (بين المواقع.
5. استخدام المعادلتين التاليتين لتحديد البعد الأفقي والعمودي للـ

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_{ix} W_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i}$$

Cx : البعد الأفقي للموقع الجديد.

C_y :البعد العمودي للموقع الجديد.

$$C_y = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_{iy} W_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i}$$

d_{ix} : البعد الأفقي للسوق.

d_{iy}: البعد العمودي للسوق.

W_i :حجم المواد المشحونة للموقع (طن مثلا)

النماذج المختلطة: نموذج *Brown – Jebson* المعدل[1]: يأخذ هذا النموذج بالاعتبار كافة العوامل المتعلقة بالموقع سواء أكان عوامل كمية أو نوعية، ويتم إتباع الخطوات التالية لاستخدام هذا النموذج:

1. العامل الأساسي المؤثر في اختيار الموقع مثل توفر اليد العاملة يعطي قيمة **1** في حالة توفره، ويعطي قيمة **0** في حالة عدم توفره.
2. العامل الموضوعي وهو الذي يمكن قياسه كميا مثل التكاليف، يتم احتسابه كما يلي:

أ) . المواقع الحدية من حيث التكاليف:

[1] Thierry LAFAY ; **Techniques quantitaves de gestion**. E[d] Economica , Paris, 2014, P :31.

- الموقع ذو الكلفة الأقل يعطي العامل الموضوعي للموقع قيمة تساوي .**1**
- الموقع ذو الكلفة الأعلى من بين التكاليف يعطي العامل الموضوعي للموقع قيمة تساوي .**0**

ب) . أما المواقع الوسطية من حيث التكاليف (بين الأقل والأعلى).

2.2الترتيب الداخلي للمصنع:مع أنه لا توجد طريقة دقيقة أو نظرة عامة تستخدم للمفاضلة بين أنواع الترتيب الداخلي واختيار الترتيب الأفضل، إلا أن هناك مجموعة معايير إذا توفرت في ترتيب ما كان هو الأفضل، ومن هذه المعايير[1]:

- فعالية استخدام القوى العاملة وتقليل الوقت غير المنتج والحركات الزائدة.
- كلفة نقل ومناولة المواد فيما بين الأقسام أو المراحل الإنتاجية وخفض هذه الكلفة.

وتتباين النماذج الكمية حسب نوع الترتيب الداخلي المستخدم.

1.النماذج المستخدمة في الترتيب على أساس العملية: من النماذج المستخدمة نذكر ما يلي[2]:

أ. أسلوب الأعمال والمسافات: يستخدم هذا الأسلوب في تحديد الموقع الملائم وبشكل يضمن تخفيض إجمالي تكلفة النقل إلى أدنى حد ممكن. حتى يمكن استخدام هذا النموذج يجب القيام بما يلي:

- تقدير عدد الوحدات التي ستنقل بين كل زوج من الأقسام خلال فترة زمنية معينة.
- تحديد المسافة بين مواقع الأقسام المختلفة.
- تجريب كافة البدائل الممكنة لتخفيض الأقسام على المواقع وحسب كل بديل.
- اختيار أفضل بديل يقلل التكاليف إلى أدنى حد ممكن.

الصيغة العامة لهذا النموذج هي:

$$TC = \sum_{x=1}^{n}\sum_{y=1}^{n}\left(U_{xy}\right)\left(D_{xy}\right)C$$

$\boldsymbol{Tc}$: تمثل التكلفة الإجمالية للنقل.

[1] Maurice PILLES ; **Gestion de production : les fondamentaux et les bonnes pratiques**. 3eme Ed , Organisation, Paris, 2011, P :131 .

[2] محمد ابديوي الحسين؛ **مرجع سبق ذكره**. ص ص: 68- 70.

U_{xy} : تمثل عدد الوحدات التي يتم نقلها من القسم (x) إلى قسم (y).

D_{xy}: تمثل المسافة بين القسم (x) والقسم (y).

C : تمثل تكلفة الوحدة الواحدة لوحدة مسافة واحدة.

ب. طريقة CRAFT: إن أفضل تلك البرمجيات هو CRAFT وكما ذكر سالفا هو عبارة عن برنامج حاسوب يهدف للوصول إلى ترتيب جيد ولكن ليس مثاليا، وذلك عن طريق التفحص بشكل نظمي في التشكيلات الممكنة للأقسام بهدف تخفيض كلفة نقل المواد أخذا في الحسبان المسافة والكلفة ونسبة الصعوبة في النقل، وتتيح CRAFT الخيار المستخدم بتحسين الترتيب الأولى وذلك بتحويل قسمين أو ثلاثة أقسام أو أكثر في كل مرة[1].

2- النماذج المستخدمة في الترتيب على أساس المنتوج: إن الهدف من استخدام هذه النماذج هنا هو التوصل إلى إيجاد أفضل تقسيم للعمليات ومحطات التشغيل المتشابهة على الخط الإنتاجي، وذلك بهدف التوصل إلى أفضل استخدام للمستلزمات وتقليص الوقت غير المنتج.

1.موازنة خط التجميع؛

2.استخدام الحاسوب في تحديد الترتيب الداخلي:هو أسلوب يستخدم عندما تكون الأقسام كبيرة، وفي ظل كثرة القيود التي توجد في الواقع العملي عند القيام بالترتيب الداخلي، وفي عالم البرمجيات (*Software*) توجد العديد من البرامج الجاهزة *(Back ages)* تستخدم لأغراض تحديد الترتيب الداخلي منها: **CORELAP**، **ALDEP**.وعادة ما تكون مدخلات هذا البرامج تتكون من[2]:

- مصفوفة إجمالي التدفق بين الأقسام.
- مصفوفة تكلفة نقل الوحدة على أساس المساحة بين الأقسام.
- عدد مراكز العمل اللازمة.
- أبعاد المباني والقيود الموجودة.
- حجم كل قسم من الأقسام.

[1] حسين عبد الله التميمي؛ **إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل كمي)**. الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان، 1997، ص: 86.

[2] عبد الكريم محسن و صباح مجيد النجار؛ **إدارة الإنتاج والعمليات**. مكنية الذاكرة، عمان، 2006، ص: 149.

3.نظام خلية التصنيع:إن كل خلية تصنيع تمثل نموذج مصغر للترتيب على أساس المنتوج، وترتيب الآلات في ظل هذا النظام يتم لانجاز العمليات اللازمة والمتشابهة ولها نفس النوع، والشكل الآتي يعبر عن هذا النظام.

4.تكنولوجيا المجموعات:هذا النظام هو عبارة تجميع لخلايا التصنيع في مجموعات من الأصناف، لكل مجموعة صفات وخصائص تشغيلية متشابهة، والتشابه يكون في خصائص التصميم أو خصائص في عملية التصنيع وعادة ما يطلق على تلك المجموعات عائلات الأجزاء التي يتم تصنيعها. وهذا النظام يعتبر مكلفا في حال تطبيقها لذلك لابد من دراسة جدوى اقتصادية له.

5.نظم التصنيع المرنة:هو نظام يشبه نظام الترتيب على أساس خلية التصنيع، ولكن عمليات الإشراف والتحكم في العملية الإنتاجية يكون باستخدام الحاسوب، وانتقال المواد يتم بشكل أوتوماتيكي، ويمكن استخدام الإنسان الآلي *Robot* في أية عملية إنتاجية، وتتميز هذه النظم بإمكان إنتاج أنواع مختلفة من المنتجات المتشابهة عن طريق إعادة برمجة وحدة التحكم حسب مواصفات السلع الواجب إنتاجها، وهذه النظم توفر مزايا الآلية *Automation* والمرونة في حالة الإنتاج المتقطع.

3.2 الأدوات المستخدمة في تصميم المنتوج:

لقد تم تطوير واستخدام العديد من الأدوات والطرق التي تساعد المصمم في الوصول إلى المنتجات ذات الجودة العالية والتكلفة المنخفضة[1].

1.**أسلوب تحليل القيمة**: يعتبر أسلوب تحليل القيمة أو هندسة القيمة من بين الأدوات المستخدمة في تصميم المنتوج، ثم تطويرها من قبل (**Lawrence Miles**) في نهاية الأربعينات من القرن **20**، ويركز هذا الأسلوب على وظيفة المنتوج بدلا من التركيز على هيكلة المنتوج أو شكله في محاولة لتعظيم القيمة الاقتصادية للمنتوج أو أجزاءه، وعلاقتهما بالكلفة، وتعتمد مبادئ القيمة على الكثير من مبادئ التصميم التي سبق الحديث عنها من هذا الفصل، وهناك ثلاثة أبعاد أساسية لتحليل قيمة هي:

① . استخدام أسلوب فريق العمل المتعدد التخصصات.

② . الأسلوب النظامي في تقييم وظائف المنتوج وقيمها الاقتصادية.

③ . التركيز على تبسيط المنتوج.

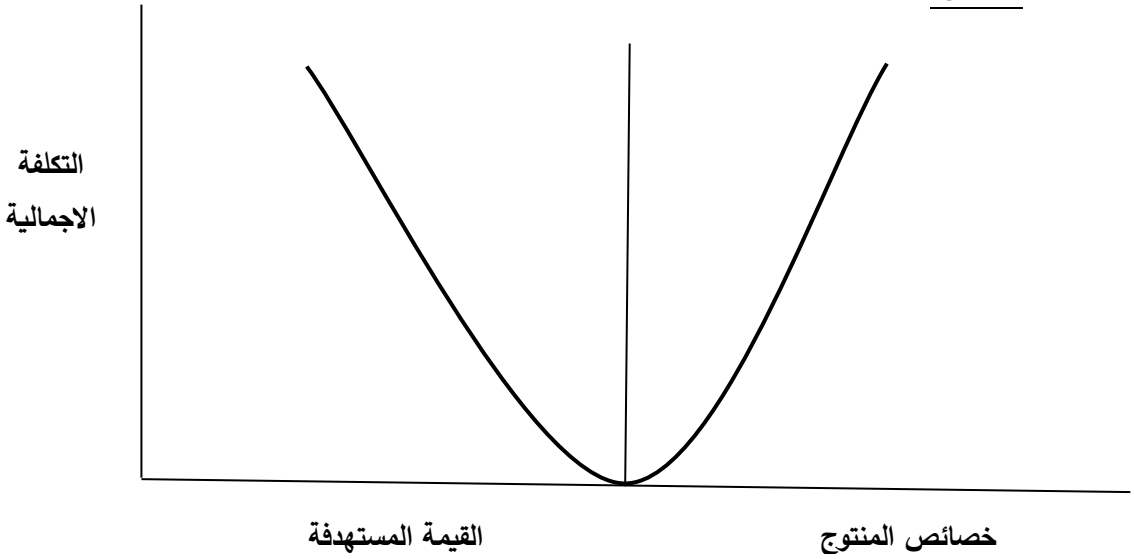
[1] Georges JAVEL , **Op.cit**, P:198.

يبدأ أسلوب تحليل القيمة أولا بتحليل المنتوج كوحدة شاملة متكاملة، وبعد ذلك تحليل كل وحدة نصف مركبة من مكونات المنتوج ووصولا إلى أجزاء المفردة، والخطوة الأولى في تحديد وظيفة الإنتاج أو أحد مكوناته مع تحديد صفات وخصائص وأبعاد المنتوج ومكوناته التي تمثل قيمة اقتصادية للزبون. أما الخطوة الثانية في التحليل فهي تحديد مقدار مساهمة كل من صفات وخصائص المنتوج ومكوناته في قيمة كل منهم (وظيفيا) وكذلك تحديد تكلفة كل من المنتوج ومكوناته على حد سواء. أما الخطوة الأخيرة فهي مرحلة التطوير في تحليل القيمة والتي من خلالها يتم إعادة تصميم المنتوج ومكوناته بهدف تقليل تكلفة أو تحسين قيمته، ومن خلال هذه المرحلة يقوم فريق العمل بالتركيز خصوصا على تبسيط التصميم وتقييم المواصفات المناسبة للمنتوج.

2.**طريقة *Taguchi*** : تعتبر هذه الطريقة واحدة من أكثر الأدوات شيوعا في استخدام أسلوب تصميم المنتوج، حيث تعتمد على ثلاثة مبادئ أساسية هي:

1. في الحالة التي تكون فيها قيمة المنتوج مثل الشكل والمظهر أو الطول تتباين عن القيمة المستهدفة لذلك المنتوج فإن التكلفة بالنسبة للمجتمع (أي بالنسبة للزبائن والمنتجين) تعني بمفهوم الجودة المتدنية تزداد بخطوات أكثر مما هي خطية أي زيادة أعلى من نسبة الزيادة العادية، والشكل الموالي يبين تباين التكلفة عن القيمة المستهدفة.

الشكل: تباين التكلفة عن القيمة المستهدفة حسب طريقة *Taguchi* .



2. أن مفردات التصميم لكل من المنتوج والعملية الإنتاجية تحددان معا مقدار التباين في صفات وخصائص المنتوج.

3. على ضوء نتائج التجارب فان صفات وخصائص المنتوج والعملية الإنتاجية يصبح من السهولة تحديدها، ومن ثم اعتماد هذه الخصائص بحيث يصبح بالإمكان تصميم المنتوج بالطريقة التي تقلل من التباينات في صفات المنتوج الناجمة التباينات غير الطبيعية في العملية الإنتاجية.

3.**نموذج بناء جودة المنتوج:** تعتبر طريقة تبسيط جودة الوظيفة للمنتوج وأجزاءه ومكوناته واحدة من أهم الأبعاد الواجب تحقيقها في عملية تصميم المنتوج، التي ترتكز على تعريف وتحديد حاجات الزبائن ومدى تطابقها مع خصائص المنتوج، وكذلك تحويل هذه الخصائص إلى الصفات الفنية المناسبة في التصميم. وقد طور العالم الياباني (**Y.Akahawi**) الطريقة المستخدمة في تحقيق ذلك والمسماة تبسيط جودة الوظيفة أو نموذج بناء جودة المنتوج، وتستند هذه الطريقة على انجاز سلسلة من المصفوفات يجري تطابقها وتمثيلها على هيئة جدول شامل، أطلق عليه **بيت الجودة**. وتمثل المصفوفة الأولى الأساس وهي مصفوفة العلاقات الموجهة إلى احتياجات ومتطلبات الزبائن، وتحويلها فيما بعد إلى الصفات والخصائص الفنية للمنتوج، ويتم الحصول عادة على متطلبات الزبائن بواسطة استبيان (*Questionnaire*) متعلق بالمفردات المعينة أو أداء المنتوج التي يرغب بالحصول عليها الزبون من المنتوج، وأن هذه المتطلبات غالبا ما تكون ملموسة إلا أنها في معظم الأحيان يصعب قياسها كميا بصورة مباشرة، ويبين الشكل الموالي نموذج لمصفوفة العلاقة بطريقة تبسيط نموذج بناء جودة الوظيفة للحاسوب شخصي[1].

4.التصميم بواسطة الحاسوب: لقد تزايد استخدام الحاسوب في التصميم بصورة كبيرة وخاصة في عمليات لتصميم المنتوج، وتعتبر أنظمة التصميم بمساعدة الحاسوب عبارة عن برمجيات أو عبارة عن حزم عمل متكاملة لمحطة العمل المكونة من الأجهزة والبرمجيات التي تساعد المستخدم في القيام بالرسم والسهولة في تطوير تصميم المنتوج على شاشة الحاسوب، إضافة إلى إمكانية قيام المصمم في عمل التغيرات المتعددة في الأبعاد أو تغير الزاوية بواسطة الحاسوب بدلا من إعادة رسم المنتوج بالكامل، وقد حقق ذلك منافع هامة منها:

1. القدرات العالية للرسم حيث أصبح بمقدور مصمم المنتوج وبمساعدة الحاسوب بأن يرى المنتوج من منظور ثلاثي الأبعاد (**3D**) بالإضافة إلى مختلف المقاطع العرضية للمنتوج، وتكمن المنفعة الأساسية في تقليل زمن التصميم ومراجعته ويقلل الأخطاء إلى مستويات منخفضة جدا وإيجاد البدائل العديدة للتصميم.
2. تخزين التصميم واسترجاعه حيث تستطيع بعض أنظمة التصميم بمساعدة الحاسوب بتخزين التصميم وصفات المنتجات الجارية ومكوناتها.

[1] حسن محمد يس؛ **النموذج الياباني في الإدارة: نظرية Z**. معهد الإدارة العامة، الرياض، 2008، ص: 96.

3. التقييم الآلي للمواصفات، التي تعتبر واحدة من أكبر الأمور المستهلكة للزمن في تصميم المنتجات ذات الخصائص الفنية العالية مثل القوة ومقاومة الحرارة وغيرها، ويجري برمجة هذه الحسابات بموجب نظام التصميم بمساعدة الحاسوب واستخدامها في حالة قيام المصمم بتغيير التصميم مثل تصحيح شكل أو مظهر المنتوج أو مكوناته وأجزاءه أو تغير المواد المستخدمة في الإنتاج، حيث يتم أداء إعادة الحسابات آليا ومقارنتها مع متطلبات المنتوج، وهذا ما يسمى أحيانا بالهندسة بمساعدة الحاسوب .

5.التصميم القابل التصنيع والتجميع: المقصود بالتصميم القابل للتصنيع والتصميم القابل للتجميع يعني المنهجيات المهيكلة التي تقود مصمم المنتوج من خلال مراحل التصميم، وكثيرا ما تتشابه هذه المنهجيات من حيث الشكل والطريقة، تستخدم هذه المنهجية في إعداد الوثائق الفنية والأدلة وقوائم الفحص والمخططات والجداول والرسومات البيانية لمساعدة المصمم في تطوير خطة التصميم وتجزئة المنتوج إلى مكوناته ووحداته شبه المجمعة أو المركبة وتقييم كلفة الإنتاج على ضوء تصميم المنتوج، وكذلك تبسيط وتحسين تصميم المنتوج، وتركز المنهجية خصوصا على عمليات الآلات والمناولة والتجميع لأبعاد التصميم وتحديد التفاوتات المسموح بها والشكل والتوجهات.

4.2المقارنة بين (MRP)، و(JIT) و(OPT):إنّ الأنظمة الثلاثة قد أدّت خلال من الزمن إلى ثورة في إدارة الإنتاج والعمليات، ولازلت الدراسات تتولى عوامل القوى والضعف في كلّ منها، وفيمايلي أوجه التشابه والاختلاف بين هذه الأنظمة.

1. **تحميل الإنتاج**: إنّ نظام *MRP* يفترض أن سعة المورد غير محددة عند جدولة الإنتاج، ويتم اختبار هذه الجدولة في مرحلة لاحقة بالاعتماد على تخطيط احتياجات السعة *CRP* أمّا (*JIT*) و*OPT* يعتبران أنّ السعة محدودة وعلى أساسها يتم وضع الجدول الإنتاج الرئيسي *MPS*، وتتم السيطرة على السعة بواسطة (*Kanban*) في (*JIT*) وبنقاط الاختناق في نظام (*OPT*)، ومما يمتاز به (*JIT*) هو الاعتماد عل التحميل المتماثل وذلك لتماثل الجدولة اليومية والشهرية فيه دون افتراض هذا التماثل في (*MRP*) و(*OPT*).
2. **حجم الوجبة**: يفترض (*MRP*) مرور جزء في مراحل الإنتاج بوجبة ذات حجم ثابت لأمر عمل واحد في حين يتغير هذا الحجم بين أوامر العمل المقدرة، وأنّ زيادة حجم الوجبة أكبر من الحجم المطلوب تزيد معها كلفة التخزين وبالتالي التكلفة الكلية. أمّا في (*JIT*) فإنّه يعمل على خفض فترة الإعداد مما يجعل حجم الوجبة غير مهم وعادة ما يكون صغيرا، في حين أنّ (*OPT*) تميّز باستخدام وجبات التشغيل المتغيرة فتكون

هناك زيادة في حجم الوجبة عند مورد الاختناق مع العمل على تقليص فترة الإعداد لزيادة وقت التشغيل (الإنتاج الفعلي) عند هذا المورد.

3. **المواد الأولية والأجزاء المشتراة:** في نظام *MRP* يتم التعامل مع عدد كبير من الموردين لضمان إنسياب كفء للمواد والأجزاء وتجنب التوقفات الناتجة عن تأخر أو انقطاع التوريد عند التعامل مع مورد واحد. أمّا في نظام (*JIT*) فإنّ التعامل يكون مع عدد محدود وصغير من الموردين، في هذا النظام فإنّ الموردين يعتبرون جزء من الشركة. أمّا نظام (*OPT*) فإنّه يتبع أسلوبا مشابها لنظام (*MRP*).

4. **تذبذب الإنتاج:** إنّ التأخيرات وتذبذب الإنتاج في أية عملية ينتقل خلال انسياب الإنتاج وانتقال الوجبات إلى العمليات الأخرى، وذلك نتيجة للإعتماد المتبادل بين العمليات فتكون النتيجة هي تذبذب الإنتاج بسبب الاختناقات المتنقلة. وفي نظام (*MRP*) تجرى موازنة التذبذبات والسيطرة عليها باستخدام مخزون الأمان، أمّا في (*JIT*) فتستخدم البطاقات والأضواء المنبهة للسيطرة على العملية الإنتاجية، حيث أنّ تسلسل الإنتاج متزامن ومتداخل لا يسمح للتذبذب أن يحدث. وفي (*OPT*) فيتم تجنب التذبذبات بواسطة الجدولة الكفاءة للموارد الحرجة (الاختناق) ومن خلال استخدام الوقت الاحتياطي في الطريق إلى مورد الاختناق، وأنّ التأكيد يكون دائما على ضمان إنسياب المواد والأجزاء، وليس على بقاء العاملين يعملون باستمرار خلال الوقت المتاح.

5. **دقّة البيانات:** يتطلب نظام (*MRP*) بيانات دقيقة جدا عن جميع المواد المستخدمة في الإنتاج، وكذلك نظام (*OPT*) يتطلب بيانات دقيقة جدا عن موارد الاختناق والموارد التي تعدى الاختناق، كما أنّ كلا النظامين *MRP* و *OPT* يستخدمان برامجيات متطورة على الحاسوب لتوليد جداول الإنتاج، ويمتاز *OPT* بسرعة كبرى الجدولة من *MRP*. أمّا نظام (*JIT*) فإنّه نظام يدوى لا يستخدم الحاسوب ولا يحتاج لدّقة البيانات لأنّه يستخدم السيطرة البصرية ونظام يدوي للسيطرة على إنسياب الإنتاج.

6. **جدولة الإنتاج:** إنّ نظام (*MRP*) يسمح بجدولة الإنتاج المتغيرة من وجبة لأخرى وبدرجة عالية، في حين أنّ جدولة الإنتاج في (*JIT*) تتسم بالاستقرار والتماثل في الساعات والأيّام والأسابيع، أمّا التنوع فيكون في هذا النظام من خلال الوجبة التي تتألف من عدد من المنتجات وليس من منتوج واحد. ففي نظام (*OPT*) تستخدم وحدة من برامجية النظام لوضع وتحديد جدولة الإنتاج الفعلية على موارد الاختناق واعتمادًا على ذلك تقوم وحدة أخرى من برامجية النظام بجدولة موارد الاختناق.

7. **المرونة:** بصورة عامّة يعد نظام (*JIT*) أكثر الأنظمة الثلاثة مرونة لاعتماده وجبات الإنتاج بحجم صغير مع مستويات متدنية من المخزون في التشغيل. أمّا نظام (*OPT*) فإنّه يعمل على خفض المخزون ويسمح بمرونة حجم الوجبة وبالتالي تحقيق مرونة عالية في الإنتاج، دون أن تتوفر لنظام (*MRP*) مثل هذه المرونة بسبب حجم الوجبة الكبير والثابت خلال مراحل الإنتاج مع مخزون أمان أكبر مما يقلص من مرونة النظام.
8. **التكلفة:** إنّ نظامي (*MRP*) و(*OPT*) هما نظاما حاسوبي ويتطلبان دّقة عالية في البيانات المستخدمة، لهذا فإنّ تكلفة كلّ منهما في التطبيق عالية، وإنّ (OPT) ذو تكلفة أعلى من (*MRP*) بسبب البرامج السرية. في حين أنّ (*JIT*) نظام يدوي والسيطرة على الإنتاج بصرية وبالبطاقات ، لهذا فإنّه الأقل تكلفة، وفي المقابل وبسبب استخدام الحاسوب في*MRP* و*OPT* فإنّ قدرة كبيرة تتوفر لهما في المحاكاة لخطة وجدولة الإنتاج وهذا ما لا يتوفر لـ (*JIT*).

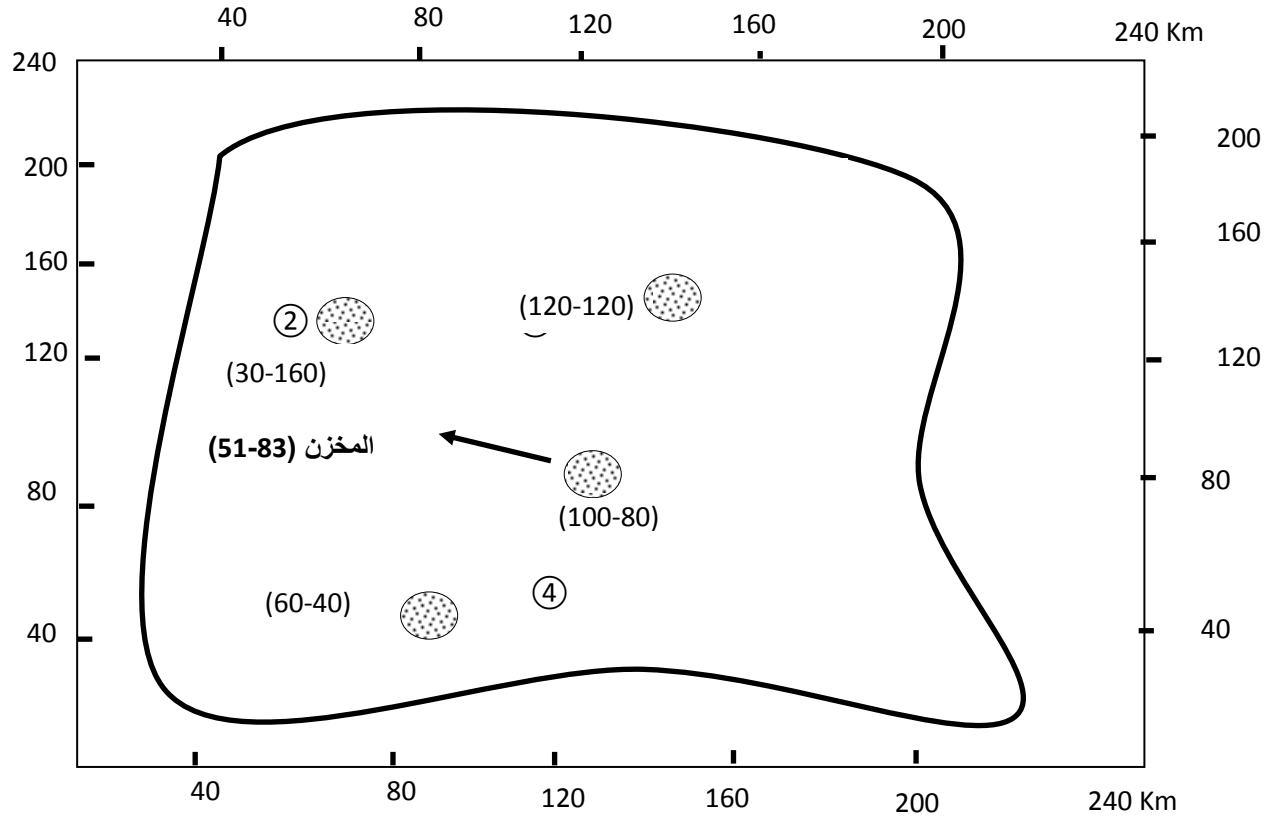
3.دراسة حالة استخدام مركز الجاذبية (*Center of Gravity Method*) في المؤسسة الوطنية للإنتاج الحليب ومشتقاته GIPLAIT :

نحاول في هذه الدراسة استخدام إحدى الأساليب الكمية في مجال الإنتاج بهذه المؤسسة، حيث ترغب في إلغاء مخزنها للتبريد الحالي وذلك لإرتفاع تكاليف الصيانة، وإيجاد موقع بديل له من المخازن الحديثة الذي سيقوم بتموين أربع (04) مناطق استهلاكية. وعلى أثر جمع المعلومات والبيانات تحصلنا على مايلي:

المناطق	الطلب الشهري W_i (طن/شهر)	البعد على الخريطة	
		الأفقي (Dix)	العمودي (Diy)
1	4000	60	40
2	2000	30	120
3	3000	120	120
4	4000	100	80

أولا –نقوم بتجزئة خريطة المنطقة إلى أبعاد أفقية وعمودية نحصل على الشكل التالي:

الشكل: تعيين موقع المخزن على الخريطة.



ثانيا – بتطبيق العددي للمعادلتين السابقتين نحصل على البعد الأفقي والعمودي للمخزن الجديد كما يلي:

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_{ix} W_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i}$$

$$C_x = \frac{(4000x60)+(2000x30)+(3000x120)+(4000x100)}{4000+2000+3000+4000} = 51\,Km$$

البعد الأفقي

$$C_y = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_{iy} W_i}{\sum_{i=1}^{n} W_i}$$

$$C_y = \frac{(4000x40)+(2000x120)+(3000x120)+(4000x80)}{4000+2000+3000+4000} = 83\,Km$$

البعد العمودي

بالمقارنة بين الخريطة والنتائج العددية نجد أن المنطقة الرابعة هي الأنسب والأقرب لحل المشكلة. تمتاز هذه الطريقة ببساطتها وسهولة تطبيقها وقلة البيانات اللازمة لتطبيقها ويعاب عليها بأنها تهمل التضاريس الجغرافية والعوامل الأخرى لاختيار الموقع وأنها تصلح لاختيار موقع واحد فقط وأنها تفرض ثبات تكاليف النقل وحجم الكميات المنقولة في المستقبل.

الخاتمة:

إن استخدام طرق وأساليب حديثة ومتنوعة في مجال إدارة الإنتاج والعمليات أتت نجاحها في المؤسسات، إذا وجدت نفسها ترديد تحقيق ميزة تنافسية باستغلالها لكل إمكانياتها لإنتاج السلع والخدمات ذات الجودة العالمية وبسعر مناسب. إن تطور مناهج تخطيط إدارة الإنتاج والعمليات من خلال استعمال بعض المبادئ؛ *JIT* ومن خلال انتشار تكنولوجيا المعلومات بمساعدة الحاسوب، وأخيرا ظهور وانتشار مبدأ *OPT* الذي كثر استخدامه باعتماده، توسيع دور *MRP* الأكثر استخداما في الدول الصناعية المتقدمة لتخطيط الموارد. وعند التفصيل في هذه الطرق نستطيع تسجيل تقدم كبير ومتكامل في مجال إجراءات الصنع من الدافع *Push* لـ*MRP* في مراحله الأولى الذي يسعى إلى تجميع النواتج في مجموعات اقتصادية بهدف تحسين زمن الصنع المباشر، وإجراءات من النوع الجاذب *Pull* حيث *JIT* و *OPT* تسعيان لتخفيض زمن دوران النتائج تحت الصنع.

كما أن استخدام الأساليب والطرق الكمية في إدارة الإنتاج والعمليات لاتكفي لتحقيق الأهداف المسطرة، فقد يكون المنتوج وفق مؤشراته الفنية يدور على درجة عالية من الجودة ولكن لايجد من يشتريه. إن هذه الطرق والأساليب الحديثة لإدارة الإنتاج والعمليات هي وثيقة الصلة والارتباط بشروط الحياة الاقتصادية والاجتماعية للمستهلكين، تتداخل لكي تمكن الإدارة من تحديد مشكلات الإنتاج واتخاذ الإجراءات المناسبة لحل هذه المشكلات للتوصل إلى الإنتاج الصناعي أو الخدماتي؛ **إنتاج سلع جديدة بتكاليف منافسة.**

قائمة المراجع:

1.أحمد محمد غنيم: **إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل التحليل الكمي**.الدار الجامعية،الاسكندرية،2002.

2.عبد الكريم محسن و صباح مجيد النجار: **إدارة الإنتاج والعمليات**. مكنية الذاكرة، عمان، .2006

3.حسين عبد الله التميمي: **إدارة الإنتاج والعمليات (مدخل كمي)**. الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان، 1997.

4.حسن محمد يس: **النموذج الياباني في الإدارة: نظرية Z**.معهد الإدارة العامة، الرياض، .2008

5.محمد إبديوي الحسين، **مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات**. دار المناهج، عمان، 2004.

1. Georges Javel :**Organisation et Gestion de la Production**.4eneEd, Dunod, Paris, .2010
2. Thierry LAFAY ; **Techniques quantitaves de gestion**. Ed Economica , Paris, 2014.
3. Maurice PILLES ; **Gestion de production : les fondamentaux et les bonnes pratiques**. 3eme Ed , Organisation, Paris, 2011 .
4. François Blondel : **Gestion de la production**. 2eneEd DUNOD, Paris, 1999.