وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف - ميلة
معهد العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم: علوم التسيير

# محاضرات في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

مطبوعة موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس
تخصص: إدارة أعمال

**إعداد الدكتور:**
**قرين ربيع**

**السنة الجامعية: 2019/2018**

# فهرس المحتويات


| العنوان | الصفحة |
| --- | --- |
| فهرس المحتويات ..... | أ |
| مقرر مادة إدارة الإنتاج والعمليات ..... | ب |
| مقدمة ..... | 3 |
| I- التطور التاريخي ومفهوم إدارة الإنتاج ..... | 4 |
| II- قرار اختيار الموقع الإنتاجي ..... | 15 |
| III- قرار الترتيب الداخلي ..... | 33 |
| IV- تصميم وتنظيم العمليات الإنتاجية ..... | 37 |
| V- أساليب وأنماط عمليات الإنتاج ..... | 49 |
| VI- المناولة وتخزين المواد ..... | 50 |
| VII- إدارة الطاقة الإنتاجية ..... | 55 |
| VIII- التنبؤ بالطلب ..... | 60 |
| الخاتمة ..... | 68 |
| نماذج امتحانات المادة ..... | 69 |
| قائمة المراجع ..... | 117 |

## مقرر مادة إدارة الإنتاج والعمليات

I- التطور التاريخي ومفهوم إدارة الإنتاج؛

II- قرار اختيار الموقع الإنتاجي؛

III- قرار الترتيب الداخلي؛

IV- تصميم وتنظيم العمليات الإنتاجية؛

V- أساليب وأنماط عمليات الإنتاج؛

VI- المناولة وتخزين المواد؛

VII- إدارة الطاقة الإنتاجية؛

VIII- التنبؤ بالطلب؛

الحجم الساعي:135سا، المعامل:2، الرصيد:6

وحدة التعليم: الأساسية السداسي: السادس

### أهداف التعليم:

- تقديم المعارف المتعلقة بإدارة العملية الإنتاجية في المؤسسات الاقتصادية؛
- التعرف على الطريقة العلمية في تصميم وبرمجة وتنظيم العملية الإنتاجية ورقابتها؛
- استيعاب مجالات الاستفادة من الإنتاج والعمليات في الممارسات الإدارية؛
- تكوين تصور إجمالي عن التطبيقات الرياضية في مجال الإنتاج والعمليات؛
- تطوير الوعي بشأن مجالات العمليات غير الكمية والتي تسهم في تطوير واقع الممارسات الإدارية.

### المعارف المسبقة المطلوبة:

اقتصاد المؤسسة، تسيير المؤسسة، مدخل لإدارة الأعمال.

## مقدمة

نهدف من وراء تقديم هذا المقرر تبسيط المصطلحات الأساسية في إدارة الإنتاج والعمليات لما لها من أهمية كبيرة في المؤسسات سواء كانت إنتاجية أو خدمية، وبذلك تتحقق فعاليات العمليات الإنتاجية وكفاءتها والسيطرة على تكاليفها، ولأجل ذلك قمنا باستعراض المحاور بصورة مرتبة ومنظمة في ثمانية محاور.

ففي المحور الأول بعنوان التطور التاريخي ومفهوم إدارة الإنتاج والعمليات، تناولنا ماهية إدارة الإنتاج والعمليات، ومؤشرات قياسها متمثلة في كل من الإنتاجية، الفعالية والكفاءة؛

أما المحور الثاني فتناولنا فيه قرار اختيار الموقع الإنتاجي، والذي يعتبر قرارا مهما لما له من تأثير استراتيجي على نجاح المؤسسات، وتم استعراض عدة طرق نوعية وكمية للمفاضلة بين المواقع البديلة؛

في حين تم التطرق في المحور الثالث إلى قرار الترتيب الداخلي للمصنع، والذي يمكن أن يأخذ عدة أشكال مختلفة، لكل منها مزاياه وعيوبه الخاصة؛

وكان المحور الرابع والذي تطرقنا فيه إلى تصميم وتنظيم العمليات الإنتاجية والذي ركزنا فيه حول تصميم وتنظيم العمليات الإنتاجية في حالة الترتيب على أساس المنتج؛

أما المحور الخامس فخصصناه لدراسة أنماط عمليات الإنتاج المختلفة؛

ثم جاء المحور السادس لنعالج فيه المناولة وتخزين المواد، وننوه فيه إلى أهمية المناولة والتخزين والسيطرة على تكاليفها والتي تمثل في حدود 5% من تكاليف المنتج؛

كما استعرضنا في المحور السابع إدارة الطاقة الإنتاجية، حيث تطرقنا إلى أنواع الطاقات الإنتاجية وكيفية قياسها؛

وجاء المحور الثامن والأخير حول التنبؤ بالطلب، والذي نستخدم فيه عدة طرق نوعية وكمية من أجل تحديد كمية الإنتاج لفترات مستقبلية.

ونأمل أن تكون هذه المادة العلمية إضافة إلى مكتسبات الطالب في تخصص إدارة الأعمال، والتحكم من خلال الأساليب العلمية والرياضية في إدارة المؤسسات سواء كانت خدمية أو إنتاجية.

## I- التطور التاريخي ومفهوم إدارة الإنتاج والعمليات:

تمتد جذور إدارة الإنتاج والعمليات إلى الثورة الصناعية في أواخر القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر، ولقد تطور هذا المفهوم في الوقت الحاضر حيث من المتوقع أن تشهد العقود الأولى من الألفية الثالثة انتشار العمليات المرتكزة على تقنيات الأنترنت وعولمة العمليات وتنامي دور سلاسل التجهيز واستخدام نظرية القيود في حل مشكلات الإنتاج والتوجه أكثر نحو حماية البيئة والتصنيع الأخضر والاقتصاد الرقمي.

لقد تم الاعتراف بإدارة الإنتاج والعمليات على أنها عامل مهم لاقتصاد أي بلد، ولقد تطورت هذه الإدارة تحت أسماء مختلفة كالإدارة الصناعية، وإدارة الإنتاج وأخيرا إدارة العمليات الإنتاجية، حيث بدأت الإدارة الصناعية في القرن الثامن عشر، وعلى إثر اعتراف آدم سميث بأن تقسيم العمل والتخصص يمكن أن يؤدي إلى نتائج اقتصادية جيدة، ومن خلال تجزئة الوظائف وتوزيعها على العاملين يمكن أن يصبحوا ذوي مهارة وكفاءة عاليتين والتي قام بتطبيقها "فردريك تايلر".

أما مصطلح إدارة الإنتاج فقد أصبح أكثر قبولا ابتداء من الثلاثينيات (1930)، حيث أدى الانتشار الواسع لكل من تايلور ومساهمة آخرين في التطور الإداري إلى تبني المدخل العلمي.

ومع بداية السبعينات فإن مصطلح إدارة العمليات أصبح هو المصطلح الأكثر تفسيرا للواقع، حيث تعدى الأمر الشركات الصناعية إلى الشركات الخدمية، وذلك راجع إلى تطور المجتمع من مجتمع صناعي إلى مجتمع خدمات ومعلومات. [1]

### 1- العوامل التي ساهمت في تطور إدارة الإنتاج والعمليات: من أهمها:

- حركة الإدارة العلمية (الثورة الفكرية)؛
- الثورة الصناعية في أوربا؛
- الاتجاه نحو التخصص؛
- الحرب العالمية الثانية؛
- التطور التكنولوجي الحديث.

### 2- مفهوم إدارة الإنتاج والعمليات:

هي تلك الإدارة المسؤولة عن خلق السلع المادية الملموسة والخدمات المصاحبة لها.

كما تعرف إدارة العمليات بأنها: " كل العمليات التي تؤدي إلى تحويل مدخلات إلى منتجات أو خدمات مفيدة لمستهلك أو مستخدم ما، إدارة العمليات تشمل إدارة الخدمات مثل المطاعم وشركات النقل والخدمات المالية والمحلات والفنادق". [2]

ويكمن الفرق بين مفهومي الإنتاج والعمليات فيما يلي: [3]

---

[1] سليمان خالد عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، دار المسيرة، عمان، الأردن، 2008، ص. 20- 21.

[2] هاشم حمدي رضا، إدارة الإنتاج والعمليات، دار الراية، عمان، الأردن، 2011، ص. 21.

[3] عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الرابعة، دار الذاكرة، عمان، الأردن، 2012، ص ص. 03- 07.

✓ الإنتاج: هو عملية تحويل المدخلات (مواد، أموال، عمال، آلات ومعلومات) إلى سلع أو خدمات، وعمليات التحويل تشير إلى مجموعة من المعالجات التي تهدف إلى تحويل مدخلات نظام الإنتاج إلى سلع وخدمات، إن عمليات التحويل يمكن أن تكون داخل وحدات الإنتاج أو بواسطة الآلات أو سلسلة من العمليات مثل معالجة البيانات باستخدام الحاسب الآلي.

✓ العمليات: أما العمليات فإنها تشير إلى جميع الأنشطة المقترنة بعملية تحويل الموارد إلى سلع أو خدمات، فالعمليات لا تقتصر فقط على عملية الإنتاج وإنما تشمل مفهوما أوسع.

| الخصائص | الإنتاج | العمليات |
|---|---|---|
| طبيعة المخرجات. | مادية وملموسة. | غير مادية. |
| استهلاك المخرجات. | عمر استهلاكي طويل. | تستهلك بسرعة. |
| درجة اتصال العميل بالمنتج (المستهلك). | يعدم اللقاء إلا في حالات نادرة. | متكرر في كثير من الحالات. |
| إدارة العمل. | - تستخدم آلات ومعدات ثقيلة وكبيرة الحجم؛<br>- عمالة قليلة. | - تعتمد على آلات ومعدات محدودة وصغيرة؛<br>- عاملة كثيرة. |
| قياس العمل. | يعتمد على آلات ومعدات دقيقة جدا وعملية. | أدوات وطرق قياس تقليدية. |

أما فيما يخص استخدام مصطلح إدارة الإنتاج وإدارة الإنتاج والعمليات فيمكن إيضاحه على النحو التالي: [1]

-في المؤسسات التي تعمل في مجال الصناعة أو الإنتاج للحصول على منتجات مادية فإن الإدارة تعرف بإدارة الإنتاج؛

-أما في المؤسسات التي تنتج السلع والخدمات معا فإن الإدارة تعرف بإدارة الإنتاج والعمليات.

**3- وظائف إدارة الإنتاج والعمليات: وتتمثل في:** [2]

**3-1- تصميم نظام الإنتاج: يشمل تصميم النظام ما يلي:**

- تصميم المنتج؛
- تحديد الطاقة الإنتاجية؛
- تصميم العمليات واختيار التكنولوجيا التي تستخدم في المراحل الإنتاجية المختلفة؛
- تصميم الموقع الإنتاجي؛
- اختيار موقع العمل؛
- الترتيب الداخلي لموقع العمل؛
- إدارة نظم المعلومات لاتخاذ القرارات في مجال إدارة العمليات.

[1] كاسر نصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية – الأسس النظرية والطرائق الكمية، دار الحامد، عمان، الأردن، 2009، ص. 23.

[2] سليمان خالد عبيدات، مرجع سبق ذكره، ص. 26- 27.

**2-3- تخطيط العمليات: ويهدف إلى تحديد كيفية استخدام المصادر المتوفرة، ويمكن المؤسسة من مواجهة الطلب المتوقع، ويعتبر التخطيط الإجمالي الذي مدته سنة الإطار العام للخطط التفصيلية الشهرية؛**

**3-3- السيطرة على العمليات: للتأكد من أن النظام يعمل وفقا لما خطط له، لا بد من ممارسة نوع من الرقابة، وذلك للتأكد من أن هناك التزاما بالخطة الأولية، مع تحديد أسباب الانحرافات وإمكانية تعديلها.**

**4- عوامل نجاح إدارة الإنتاج والعمليات: تشمل:[1]**

**- تحديد الأهداف الاستراتيجية للعمليات مثل الجودة وسرعة تلبية طلبات العميل وانخفاض التكلفة والمرونة؛**

**- تصميم مواقع العمل بطريقة جيدة؛**

**- تخطيط كميات الإنتاج اليومية والشهرية والسنوية؛**

**- اختيار التكنولوجيا المناسبة؛**

**- تصميم المنتج أو الخدمة بحيث تكون مقبولة من العملاء وبسعر مناسب؛**

**- تصميم العمليات الإنتاجية بحيث يتم تقليل الوقت والجهد والموارد؛**

**- اختيار موقع الإنتاج بطريقة مناسبة؛**

**- إدارة الجودة بحيث يتم الوصول إلى معدلات الجودة المطلوبة ويحقق المنتج الجودة من وجهة نظر العميل؛**

**- إدارة المخزون بحيث يتم تحديد الكميات المثلى للطلب وتقليل التكلفة الكلية؛**

**- إدارة سلسلة الإمداد (المشتريات) وهذا يشمل اختيار الموردين وتقييمهم، والعلاقات طويلة الأجل مع الموردين، وتحديد ما يتم تصنيعه داخليا وما يتم تصنيعه من طرف الموردين، مع دراسة أسلوب توريد المواد المختلفة؛**

**- تطوير العمليات وذلك من خلال التطوير المستمر أو بتحليل العمليات الحالية ودراسة سبل إعادة تصميمها.**

**5- تحديات إدارة الإنتاج والعمليات:**

**تتمثل أهم هذه التحديات فيما يلي: [2]**

**- الطبيعة الديناميكية للأسواق العالمية: قد أدى التغير المستمر في نمط السوق المستهدفة إلى التغير في الأذواق والعادات الشرائية للمستهلكين، ولقد ساعد على ذلك تغير كل من التوجه نحو العالمية وثورة الاتصال وتبادل المعلومات، حيث ترتب على ذلك تداخل الثقافات وتغير أذواق المستهلكين؛**

**- دولية المنتجات والإنتاج:**

**لم تعد العالمية قاصرة على عالمية الأسواق والمنافسة بل امتدت للإنتاج والمنتجات فظهر ما يعرف بالمنتجات الدولية، حيث أصبح من الطبيعي أن تشارك عدة دول في إنتاج منتج واحد فتصنع الأجزاء في عدة دول، ويتم تجميع هذه الأجزاء في دولة أخرى، ويتم تمويل هذا المنتج من دولة ثالثة بينما يكون التصميم والتطوير**

[1] عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، مرجع سبق ذكره، ص. 21- 22.

[2] إيمان حجاج، عبد العزيز هاشم وأمينة محمود، إدارة العمليات والإنتاج، جامعة القاهرة، ص ص. 29- 31.

مسؤولية دولة رابعة، ويباع المنتج في دول أو دولة خامسة، فمثلا: السيارة "فورد" أمريكية التصميم، يابانية الأجزاء والمكونات، ويتم تجميعها في كوريا الجنوبية، ويتم بيعها بالسوق الأمريكية؛

– الإنتاجية: تعد الإنتاجية من أهم المؤشرات المستخدمة في التعرف على قدرة النظم الإنتاجية على المنافسة العالمية أو على الأقل مواجهة المنافسة العالمية في السوق المحلية، فالعلاقة بين تكلفة الإنتاج والإنتاجية علاقة قوية فانخفاض الإنتاجية يعني ارتفاع تكلفة الإنتاج والعكس صحيح، فالدول التي تتميز بقدرة كبيرة على غزو الأسواق العالمية مثل اليابان وكوريا الجنوبية دول مرتفعة الإنتاجية، بينما الدول غير القادرة على المنافسة نجد الإنتاجية لديها منخفضة؛

– التغيرات التكنولوجية المتسارعة: تعد سرعة التغيرات التكنولوجية من التحديات الهامة التي تواجه المنظمات وهذا يتطلب منها البحث الدائم والمستمر عن ميزة تنافسية تكنولوجية جديدة، ولعل شركة ميكروسوفت العالمية خير مثال على الشركات التي تسعى دائما لاكتساب مزايا تنافسية تكنولوجية جديدة مما أدى لاستمراريتها بالسوق وتوسعها؛

– زيادة معدلات التغير في البيئة المحيطة: فالألفية الثالثة مليئة بالتغيرات السريعة والمتلاحقة سواء في شكل ابتكارات، وثورة اتصالات ومعلومات، والهندسة الوراثية والاستنساخ في النبات والحيوان والإنسان، وهذه التغيرات جميعها يجب أخذها في الحسبان عند وضع استراتيجيات مواجهة المنافسة العالمية.

– ازدياد حدة المنافسة: على إثر العولمة وثورة الاتصالات والمعلومات أصبح العالم قرية صغيرة وازدادت حدة المنافسة بين المنظمات نتيجة لاتساع الأسواق أمامها فأصبحت الأسواق محلية وعالمية، أيضا أصبحت أسس المنافسة لا تقتصر على سعر أو جودة المنتج فقط، بل أصبحت تشمل كل الأنشطة ولذا يجب وضع استراتيجيات تمكن المنظمة من مواجهة منافسيها بكفاءة؛

– تغير هيكل العمالة: لم يعد من الممكن اعتماد المنظمات المعاصرة بإمكانياتها والتكنولوجيا المتاحة لديها على عمالة غير ماهرة، بل أصبح نجاح تلك المنظمات يعتمد أساسا على تعيين خبراء ذوي معرفة متخصصة في مجال الإنتاج والتسويق والتمويل حتى يكون لهم دور إيجابي في وضع استراتيجيات فعالة تساهم في تحقيق أهدافها؛

– ندرة الموارد: لقد أصبح الصراع على موارد الطاقة والماء والكفاءات النادرة سمة هذا العصر، لذا يجب على المنظمات وضع استراتيجيات تضمن توفير تلك الموارد بالقدر المناسب والمواصفات المناسبة وفي التوقيت المناسب.

وبصفة عامة يمكن للمنظمات المعاصرة مواجهة التحديات السابقة من خلال ما يعرف بالمدعمات الاستراتيجية والمتمثلة في الإبداع والابتكار في أداء العمل، والتطوير والتنمية المستمرة لنظم وإجراءات العمل، هذا إلى جانب معرفة نقاط القوة الواجب توفرها في المنظمات حتى تتمكن من مواجهة هذه التحديات وبالتالي تصبح أكثر قدرة على مواجهة المنافسة العالمية.

**6- تعريف الإنتاجية، الكفاءة والفعالية:**

- الإنتاجية: تعرف على أنها مقياس للعلاقة بين المخرجات والمدخلات، أو هي القدرة على تكوين النتائج باستخدام عناصر إنتاج محددة، وتحسب بالعلاقة التالية: [1]

الإنتاجية = قيمة المخرجات (سلع وخدمات) / قيمة المدخلات

- الكفاءة والفاعلية: تعرف الكفاءة على أنها القدرة على استغلال الموارد استغلالا صحيحا لتحقيق الأهداف (فعل الأشياء بشكل صحيح) وتحسب بالعلاقة التالية: [2]

الكفاءة (%) = (المخرجات الفعلية / المدخلات الفعلية) × 100

أما الفاعلية فهي مقياس يوضح قدرة الشركة على تحقيق الأهداف وتحسب بالعلاقة التالية:

الفاعلية (%) = (المخرجات الفعلية / المدخلات المخططة) × 100

تمرين:

في شركة لإنتاج أجهزة التحسس للحريق بلغت مخرجاتها الفعلية 40000 وحدة في عام 2009، كما بلغت قيمة المدخلات الفعلية للشركة 1000000 دولار، كما بلغ الإنتاج المخطط 50000 وحدة لعام 2009.

المطلوب:

أحسب الكفاءة والفاعلية لهذه الشركة في عام 2009، إذا علمت أن نسبة التلف في الإنتاج بلغت 10 %.

الحل:

الإنتاج الصالح = كمية المخرجات – الإنتاج التالف

= 40000 – (0.10× 40000) = 40000–4000= 36000 وحدة.

كلفة الوحدة الواحدة = 1000000 / 40000= 25 دينار.

قيمة الإنتاج الصالح (المخرجات) = 25× 36000 = 900000 دينار.

الكفاءة = 900000 / 1000000× 100 = 90 %.

الفاعلية = 40000 / 50000 × 100 = 80 %.

تمرين: توفرت لديك البيانات التالية عن إحدى المنظمات الإنتاجية:

| السنة / البيانات | 2000 | 2001 |
|---|---|---|
| إهلاك التجهيزات | 2000000 | 2400000 |
| الإصدار | 750000 | 900000 |
| قيمه المواد الأولية | 350000 | 500000 |
| الخدمات المساعدة | 150000 | 200000 |
| الإجمالي | 3250000 | 4000000 |

فإذا علمت أن قيمة المنتجات للعامين ما بين (5000000- 6000000) دينار.

[1] عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، مرجع سبق ذكره، ص.20.

[2] المرجع نفسه، ص.31.

**المطلوب:**

1- **حساب الإنتاجية الكلية للعامين؛**

2- **حساب الإنتاجية الجزئية؛**

3- **حساب معدل النمو.**

**الحل:**

**1- إنتاجيه عام** 2000 **= المخرجات / المخرجات =** 5000000 / 3250000 = 325/500 = 1.54 **دينار.**

**إنتاجيه عام** 2001= 6000000 / 4000000 = 1.50 **دينار.**

**2- حساب الإنتاجية الجزئية: يتم حساب كل مدخل على حدة:**

**الإنتاجية الجزئية للتجهيزات الرأسمالية لعام** 2000 **= إجمالي المخرجات / إهلاك التجهيزات =** 5000000 / 2000000 = 2.5 **دينار.**

**3- معدل النمو=** ((**إنتاجية عام** 2001**–إنتاجية علم**2000**)/ إنتاجية عام** 2000**)**× 100 **=** (1.5 – 1.54)/ 1.54 = - 2.6 %

**ويبين معدل النمو السالب ان الإنتاجية في تراجع عما كانت عليه بمقدار** 2.6%.

**تمرين:**

**في شركة لإنتاج الخميرة الجافة، ارتفعت تكاليف الإنتاج لهذه السنة مقارنة بالسنة الماضية مع ثبات حجم الإنتاج، على الرغم من تبديل الأفران الحرارية والتي كان من المتوقع أن تساهم في زيادة الإنتاج بنسبة** 15 %**على الأقل، ويبين الجدول التالي بيانات الإنتاج كما يلي:**

| | السنة الحالية | السنة الماضية |
|---|---|---|
| الإنتاج (طن) | 450 | 450 |
| ساعات العمل | 8500 | 7000 |
| تكلفة الإنتاج (عمل + طاقة + مواد) | 4500000 | 3800000 |
| الطاقة المستهلكة (KW/H) | 28500 | 30000 |

**المطلوب: حساب:**

1- **الإنتاجية الكلية للسنتين؟**

2- **التغير الحاصل في الإنتاجية؟**

3- **الإنتاجية الجزئية للسنتين؟**

4- **هل تعتقد أن تغيير الأفران قد أدى الغرض المقصود منه؟**

**الحل:**

**1- الإنتاجية الكلية لعام**2007 **= المخرجات / (أجور العمل +كلفة الطاقة +كلفة المواد الأولية)**

= 426400/ (60000 + 100000 + 360000)

= 426400 / 520000 = 0.82 **وحدة / دينار.**

الإنتاجية الكلية لعام 2007 = 693000 / (700000 + 120000 + 80000)

= 693000 / 900000 = 0.77 وحدة / دينار.

2- حساب الإنتاجية الجزئية:

إنتاجية أجور العاملين (2007) = 426400/ 360000 = 1.18 وحدة / دينار.

إنتاجية أجور العاملين (2008) = 693000/ 700000 = 0.99 وحدة / دينار.

إنتاجية الطاقة (2007) = 426400/ 700000 = 0.61 وحدة / KW/H.

إنتاجية الطاقة (2008) = 693000/ 800000 = 0.87 وحدة / KW/H.

إنتاجية المواد الأولية (2007) = 426400/ 240000 = 1.78 وحدة / كغ من المواد الأولية.

إنتاجية المواد الأولية (2008) = 693000/ 370000 = 1.87 وحدة / كغ من المواد الأولية.

3- حساب إنتاجية العمل والطاقة:

إنتاجية العمل والطاقة (2007) = 426400/ (360000+ 100000)= 0.93 وحدة/ دينار للعمل والطاقة.

إنتاجية العمل والطاقة (2008) = 693000/ (700000+ 120000)= 0.85 وحدة/ دينار للعمل والطاقة.

4- تغير الإنتاجية:

تغير الإنتاجية بين سنتي (2007 و 2008) = ((0.77– 0.82) / 0.82) × 100 = - 6 %.

بمعنى أن الإنتاجية قد انخفضت بمقدار 6 %، والسبب في ذلك يرجع إلى ان إنتاجية أجور العمل المقدرة 1.84 وحدة/ دينار عام 2007 قد انخفضت إلى 0.99 عام 2008، مما أدى إلى انخفاض الإنتاجية على الرغم من زيادة الإنتاج، إن هذا التغير قد يدفع مدير العمليات إلى البحث عن أسباب ارتفاع أجور العمل والتي قد تكون سببها إما خطأ في حساب الأجور المدفوعة للعمال، أو أن هناك أعطاب مفاجئة على خطوط الإنتاج أدت إلى انخفاض كمية الإنتاج.

تمرين:

حققت إحدى الشركات وحدات منتجة لعام 2010، وبلغت مبيعاتها 6000 وحدة، وأما كلفة الإنتاج الإجمالية فقد بلغت 12000 دينار، وبلغت كلفة المواد الأولية 30 %من كلفة الإنتاج الإجمالية.

المطلوب:

- حساب الإنتاجية الكلية والجزئية لعام 2010؟

الحل:

الإنتاجية الكلية = (المخرجات الكلية / المدخلات الكلية) × 100 = (12000 / 6000) × 100 = 49 %.

الإنتاجية الجزئية = 12000× 30 % = 3600.

الإنتاجية الجزئية = (المخرجات الكلية / نوع واحد من المدخلات) × 100

= (6000 / 3600) × 100 = 166.6 %.

**تمرين:**

**يبين الجدول أدناه إحدى البيانات المستخلصة من سجلات إحدى الشركات الصناعية كالآتي:**

| التفاصيل | عام 2010 |
|---|---|
| سعر بيع الوحدة | 1000دينار |
| عدد الوحدات المباعة | 600 وحدة |
| الكلفة الإجمالية للإنتاج | 1800000دينار |
| كلفة العمل | 45 %من التكلفة الإجمالية |

**المطلوب:**

- **أحسب الإنتاجية الكلية والجزئية لعام 2010؟**
- **قارن الإنتاجية الكلية للشركة بإحدى الشركات المنافسة والتي بلغ إنتاجها 60 %؟**

**تمرين:**

**في شركة لإنتاج أجهزة التحسس للحريق بلغت مخرجاتها الفعلية 40000 وحدة في عام 2009، كما بلغت قيمة المدخلات الفعلية للشركة 1000000 دولار، كما بلغ الإنتاج المخطط 50000وحدة لعام 2009.**

**المطلوب:**

**أحسب الكفاءة والفاعلية لهذه الشركة في عام 2009، إذا علمت أن نسبة التلف في الإنتاج بلغت 10 %.**

**الحل:**

**الإنتاج الصالح =كمية المخرجات – الإنتاج التالف**

**= 40000 – (40000 × 0.10) = 40000 – 4000 = 36000 وحدة.**

**كلفة الوحدة الواحدة = 1000000 / 40000 = 25 دينار.**

**قيمة الإنتاج الصالح (المخرجات) = 25 × 36000 = 900000 دينار.**

**الكفاءة = 900000 / 1000000× 100 = 90 %.**

**الفاعلية = 40000 / 50000 × 100 = 80 %.**

**تمرين:**

**فيما يلي البيانات المستخرجة من سجلات إحدى الشركات الصناعية لعامي 2010 و2011:**

| البيان | 2010 | 2011 |
|---|---|---|
| حجم الإنتاج | 120000 وحدة | 150000 وحدة |
| عدد العمال | 20 | 25 |
| تكلفة المواد الخام | 150000 وحدة | 152000 جنيه |
| التجهيزات الرأسمالية | 160000 جنيه | 165000 جنيه |
| سعر بيع الوحدة | 10 جنيه | 12 جنيه |

**فإذا علمت أن أجر العامل الواحد في الشهر في عام 2010 بلغ 600 جنيه وفي عام 2011 بلغ 650 جنيه.**

**المطلوب:**

**– حساب إنتاجية العمل في عام 2010، وفي عام 2011 مع حساب معدل نمو انتاجية العمل.**

**– حساب إنتاجية عنصر المواد الخام في عام 2011.**

**– حساب إنتاجية عنصر التجهيزات الرأسمالية خلال العامين.**

**– حساب الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري العمل والمواد خلال العامين.**

**– حساب الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري المواد والتجهيزات الرأسمالية خلال العامين.**

**– حساب الإنتاجية الكلية خلال العامين، مع حساب معدل نمو الإنتاجية الكلية.**

**الحل:**

**المخرجات = حجم الإنتاج × سعر البيع الوحدة**

**مخرجات عام 2010 = حجم الإنتاج × سعر البيع الوحدة**

= 120000 × 10 = 1200000 جنيه.

**مخرجات عام 2011 = حجم الإنتاج × سعر البيع الوحدة**

= 150000 × 12 = 1800000 جنيه.

**تكلفة عنصر العمل = عدد العمال × أجر العامل في الشهر × 12**

**تكلفة عنصر العمل لعام 2010 = 20 × 600 × 12 = 144000 جنيه.**

**تكلفة عنصر العمل لعام 2011 = 25 × 650 × 12 = 195000 جنيه.**

**1– حساب إنتاجية عنصر العمل:**

**انتاجية عنصر العمل = المخرجات / المدخلات من عنصر العمل**

**انتاجية عنصر العمل لعام 2010 = 1200000 / 144000 = 8.3 جنيه مخرجات / جنيه أجر**

**انتاجية عنصر العمل لعام 2011 = 1800000 / 195000 = 9.2 جنيه مخرجات / جنيه أجر**

**معدل نمو انتاجية عنصر العمل = ((إنتاجية العمل لعام 2011 - إنتاجية العمل لعام 2010)/ إنتاجية العمل لعام 2010) × 100**

**معدل نمو انتاجية عنصر العمل = ((9.2 – 8.3)/ 8.3 ) × 100 = 10.84 %.**

**2– حساب إنتاجية عنصر المواد الخام في عام 2011:**

**انتاجية عنصر المواد = المخرجات / المدخلات من عنصر المواد**

**انتاجية عنصر المواد لعام 2011 = 1800000 / 152000 = 11.84 جنيه مخرجات / جنيه مواد خام.**

**3– حساب إنتاجية عنصر التجهيزات الرأسمالية خلال العامين:**

**انتاجية عنصر التجهيزات الرأسمالية = المخرجات / المدخلات من عنصر التجهيزات الرأسمالية**

**انتاجية عنصر التجهيزات الرأسمالية لعام 2010 = 1200000 / 160000 = 7.5 جنيه مخرجات / جنيه تجهيزات.**

**انتاجية عنصر التجهيزات الرأسمالية لعام 2011 = 1800000 / 165000 = 10.9 جنيه مخرجات / جنيه تجهيزات.**

**4- حساب الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري العمل والمواد خلال العامين:**

**الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري العمل والمواد = المخرجات / (المدخلات من عنصر العمل + المدخلات من عنصر المواد)**

**الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري العمل والمواد لعام 2010 = 1200000 / (144000 + 150000) = 4.08.**

**الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري العمل والمواد لعام 2011 = 1800000 / (195000 + 152000) = 5.18.**

**5- حساب الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري المواد والتجهيزات الرأسمالية:**

**الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري المواد والتجهيزات = المخرجات / (المدخلات من عنصر المواد + المدخلات من عنصر التجهيزات)**

**الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري المواد والتجهيزات لعام 2010 = 1200000 / (150000 + 160000) = 3.87.**

**الإنتاجية متعددة العوامل لعنصري المواد والتجهيزات لعام 2011 = 1800000 / (152000 + 165000) = 5.67.**

**6- حساب الانتاجية الكلية:**

**الإنتاجية الكلية = إجمالي الإنتاج (المخرجات) / إجمالي الموارد (المدخلات)**

**الإنتاجية الكلية لعام 2010 = 1200000 / (144000 + 150000 + 160000) = 2.6.**

**الإنتاجية الكلية لعام 2011 = 1800000 / (195000 + 152000 + 165000) = 3.5.**

**معدل نمو الإنتاجية = (الإنتاجية الكلية لعام 2011 – الإنتاجية الكلية لعام 2010) / الإنتاجية الكلية لعام 2010.**

**معدل نمو الإنتاجية = ((3.5 – 2.6) / 2.6) × 100 = 34.6 %.**

**تمرين:**

**يبين الجدول التالي بيانات مستخلصة من سجلات إحدى الشركات المنتجة لأحد أنواع مساحيق الغسيل لسنتي 2007/ 2008.**

| البيان | 2007 | 2008 |
|---|---|---|
| كمية الإنتاج | 426400 | 693000 |
| ساعات العمل المباشرة | 40000 | 56000 |
| أجور العمل المباشرة (دينار) | 360000 | 700000 |
| الطاقة المستهلكة (KW/H) | 700000 | 800000 |
| كلفة الطاقة (دينار) | 100000 | 120000 |
| المواد الأولية المستخدمة (كغ) | 240000 | 370000 |
| كلفة المواد الأولية (دينار) | 60000 | 80000 |

**المطلوب: حساب ما يلي:**

1- **الإنتاجية الكلية لعامي 2007 و2008؟**
2- **الإنتاجية الجزئية لأجور العمل المباشر، الطاقة المستهلكة والمواد الأولية؟**
3- **الإنتاجية متعددة العوامل للعمل والطاقة؟**
4- **التغير في الإنتاجية الكلية لعامي 2007 و2008؟**

## II-قرار اختيار الموقع الإنتاجي:

### 1- أهمية اختيار موقع الإنتاج:

يحتل قرار تحديد الموقع المختار للمصنع مركز الصدارة بين القرارات التي تصاغ عند الإقدام على إقامة مصنع جديد أو نقل مصنع قائم إلى جهة أكثر ملاءمة، لو تصورنا ضخامة التكاليف المترتبة على تغيير موقع المصنع عند اكتشاف عدم ملاءمته بعد العمل مباشرة، أو النفقات المطلوبة لتجنب أخطار اختيار الموقع لأدركنا مبرر الدقة المتناهية لاتخاذ قرار مناسب بخصوص الموقع. [1]

### 2- العوامل المؤثرة على اختيار موقع الإنتاج: وتتمثل في:

- القرب من مصادر المواد الأولية؛
- القرب من مصادر اليد العاملة؛
- القرب من مصادر الطاقة (الكهرباء)؛
- القرب من المواصلات؛
- القرب من منافذ التوزيع.
- العوامل الاجتماعية والسياسية والصحية: وتشمل:
  - ✓ العوامل الاجتماعية: مثل العادات والتقاليد والتشريعات السماوية فمثلا لا يمكن إقامة مشروع محرم؛
  - ✓ العوامل السياسية: مثل القلاقل وعدم الاستقرار السياسي والأمني؛
  - ✓ العوامل الصحية: مثل تفشي الأمراض.

### 3- طرق المفاضلة بين المواقع البديلة:

رغم تعدد الأساليب الكمية المتعارف عليها في الاستخدام في الاختيار من بين المواقع البديلة إلا أن أكثرها شيوعا هي:[2]

- طريقه تحليل التكلفة: وتعتمد على العلاقة بين تكاليف الإنشاء وتكاليف التشغيل السنوية؛
- طريقة النقل؛
- طريقة المعامل العام؛
- طريقة الأوزان؛
- أسلوب تحليل التعادل؛
- البرمجة الديناميكية؛
- الطريقة الجغرافية.

أ- طريقه تحليل التكلفة:

وتتم هذه الطريقة بحساب التكلفة الإجمالية لكل بديل من خلال العلاقة التالية: [3]

---

[1] علي هادي جبرين، إدارة العمليات، دار الثقافة، الطبعة الثانية، عمان، الأردن، 2010، ص. 354.

[2] المرجع نفسه، ص. 360.

[3] سامح عبد المطلب عامر وعلاء محمد سيد قنديل، تخطيط ومراقبة الإنتاج في المؤسسات الصناعية والخدمية، دار الفكر، عمان، الأردن، 2011، ص. 50.

**التكلفة الإجمالية = التكلفة الثابتة + التكلفة المتغيرة**

**= (ثمن الأرض + البناء والتجهيزات) + (مواد خام + عمالة + خدمات مباشرة)**

**ويتميز هذا الأسلوب بالسهولة والبساطة ولكن يعاب عليه عدم أخذ أسعار البيع في الاعتبار، أي أنه لا يراعي مدى ربح الشركة.**

**تمرين:**

**شركه صناعية توفر لديها عدد ثلاثة مواقع بديله لاختيار الأفضل لإقامة مشروعها الصناعي على النحو التالي:**

| التكاليف | الموقع (1) | الموقع (2) | الموقع (3) |
|---|---|---|---|
| تكاليف الإنشاء | | | |
| تكلفة الأرض | 100 | 120 | 150 |
| تكلفة البناء | 250 | 230 | 240 |
| تكلفة استخراج الوثائق | - | 4 | - |
| تكاليف التشغيل السنوي | | | |
| تكاليف المواد الخام | 90 | 80 | 100 |
| تكاليف الأجور | 80 | 70 | 60 |
| تكاليف الطاقة | 20 | 40 | 30 |
| تكاليف الصحة | 60 | 60 | 60 |

**الحل:**

**يتم جمع التكاليف والمقارنة بينها ويكون الموقع المفضل الذي تكلفته أقل.**

| الموقع | تكاليف الإنشاء | تكاليف التشغيل | إجمالي التكاليف |
|---|---|---|---|
| الموقع (1) | 350 | 250 | 500 |
| الموقع (2) | 354 | 250 | 604 |
| الموقع (3) | 390 | 250 | 640 |

**إذا الموقع (1) هو الموقع الأفضل.**

**تمرين:**

**تواجه إحدى الشركات مشكلة اختيار الموقع من بين ثلاث مواقع هي: أ، ب و ج، وذلك لإنتاج 50000 وحدة إنتاج، وقد توافرت لديك البيانات التالية:**

| البيان | الموقع () | الموقع () | الموقع () |
|---|---|---|---|
| ثمن الأرض | 60000 | 50000 | 80000 |
| تكلفة البناء والتجهيز | 200000 | 250000 | 150000 |
| التكلفة المتغيرة الوحدوية | 15 | 20 | 14 |

**المطلوب:**

**أي المواقع الثلاث أفضل باستخدام أسلوب التكلفة الكلية لكل موقع؟**

**الحل:**

**التكلفة الإجمالية للموقع الأول = (ثمن الأرض + تكلفة البناء) + (تكلفة الوحدة المتغيرة × عدد الوحدات)**

**التكلفة الإجمالية للموقع الأول = 260000 + 15 × 50000 = 260000 + 750000 = 1010000 دولار.**

**التكلفة الإجمالية للموقع الثاني = (250000 + 50000) + (20 × 50000) = 300000 + 1000000 = 1300000 دولار.**

**التكلفة الإجمالية للموقع الثاني = (80000 + 150000) + (14 × 50000) = 230000 + 700000 = 930000 دولار.**

**وبذلك يصبح الموقع الثالث أفضل لأنه أقل تكلفة إنتاجية.**

**ب- طريقه النقل:**

**يعد الحل الأولي لشبكة النقل نقطة البداية للوصول إلى الحل الأمثل، وهناك عدة طرق لإيجاد الحل الأولي مثل: أسلوب العنصر الأقل كلفة، طريقة "فوجال" وطريقة الركن الشمالي الغربي، وسوف نستخدم الطريقة الأخيرة (طريقة الركن الشمالي الغربي) نظرا لبساطتها.** [1]

**من خلال تسمية هذه الطريقة يستدل على كيفية تطبيقها، حيث أن نقطة بداية تطبيق هذه الطريقة هي خلية النقل الواقعة في الركن الشمالي الغربي من جدول النقل.** [2]

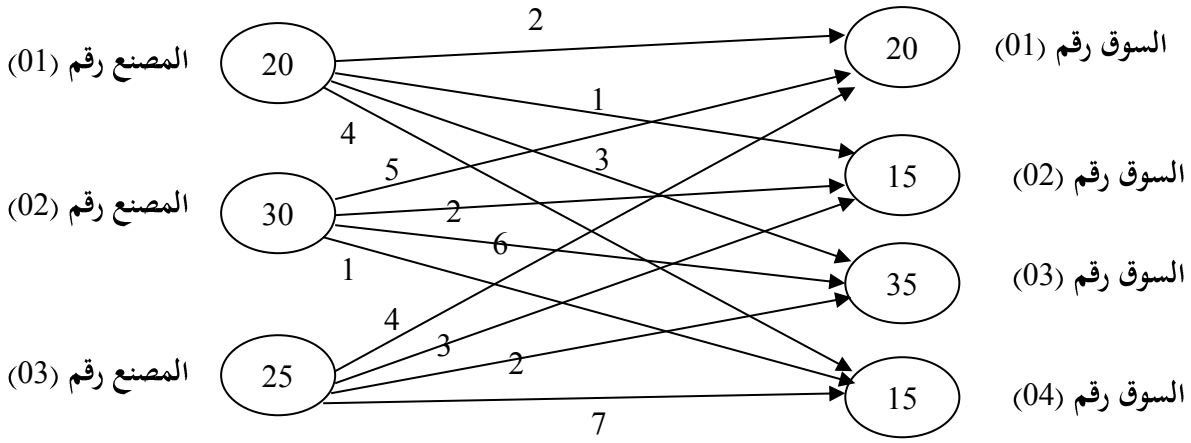
**ملاحظة: أول خطوة لابد من تساوي الكميات المعروضة مع الكميات المطلوبة (الاحتياجات)، إذا لم تتساوى نعمل علامة استفهام ونقول لا يمكن الحل لعدم تساوي الكميات المعروضة مع الاحتياجات.**

**تمرين:**

**مطلوب تسويق كميات من المنتجات الجاهزة، وهي عبارة عن ألبسة رجالية (بدلات)، وكذلك ألبسة للأطفال من ثلاثة مصانع (ترتبط بالشركة العامة للألبسة الجاهزة)، إلى أربع أسواق لبيعها على المواطنين بشكل مباشر، المخطط الشبكي التالي يوضح مسارات التسويق والنقل مع تكاليف كل مسار من الصنع إلى السوق مع الكميات المتوفرة من هذه الألبسة لدى كل واحد من المصانع الثلاث، وكميات الألبسة المطلوبة من كل سوق على حدى.**

[1] عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، مرجع سبق ذكره، ص. 303- 304.

[2] مؤيد الفضل، الأساليب الكمية والنوعية في دعم قرارات المنظمة، دار الوراق، عمان، الأردن، 2007، ص. 543- 544.




**المطلوب: أوجد التوزيع الأمثل باستخدام طريقة الركن الشمالي الغربي؟**

**الحل:**

**يتم تشكيل الجدول التالي:**

| | السوق رقم (01) | السوق رقم (02) | السوق رقم (03) | السوق رقم (04) | $a_i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| المصنع رقم (01) | 2 $X_{11}$ | 1 $X_{12}$ | 3 $X_{13}$ | 4 $X_{14}$ | 200 |
| المصنع رقم (02) | 5 $X_{21}$ | 2 $X_{22}$ | 6 $X_{23}$ | 1 $X_{24}$ | 300 |
| المصنع رقم (03) | 4 $X_{31}$ | 3 $X_{32}$ | 2 $X_{33}$ | 7 $X_{34}$ | 250 |
| $b_j$ | 100 | 150 | 350 | 150 | 750 / 750 |

**ويتم تطبيق هذه الطريقة في الخلية التي تحمل الرمز $X_{ij}$ الموجودة من مسارات التسويق للمصنع رقم (01)،**

**بالاعتماد على العلاقات الرياضية:** $X_{ij} = Min\ (a_i, b_j)$ **كما يلي:**

**المصنع رقم (01):**

$X_{11} = Min\ (a_1, b_1) = Min\ (200, 100) = 100$

$X_{12} = Min\ (a_1, b_2) = Min\ (100, 150) = 100$

$X_{13} = Min\ (a_1, b_3) = Min\ (0, 350) = 0$

$X_{14} = Min\ (a_1, b_4) = Min\ (0, 150) = 0$

**المصنع رقم (02):**

$X_{21} = Min\ (a_2, b_1) = Min\ (300, 0) = 0$

$X_{22} = Min\ (a_2, b_2) = Min\ (300, 50) = 50$

$\mathbf{X_{23}} = Min\ (\mathbf{a_2}, \mathbf{b_3}) = Min\ (250, 350) = 250$

$X_{24} = \text{Min}\ (a_2, b_4) = \text{Min}\ (0, 150) = 0$

المصنع رقم (03):

$X_{31} = \text{Min}\ (a_3, b_1) = \text{Min}\ (250, 0) = 0$

$X_{32} = \text{Min}\ (a_3, b_2) = \text{Min}\ (250, 0) = 0$

$X_{33} = \text{Min}\ (a_3, b_3) = \text{Min}\ (250, 100) = 100$

$X_{34} = \text{Min}\ (a_3, b_4) = \text{Min}\ (150, 150) = 150$

استنادا إلى التوزيع الوارد في الجدول، يتم حساب قيمة دالة الهدف كما يلي:

$(\text{Min Z}) = 2 \times 100 + 1 \times 100 + 2 \times 50 + 6 \times 250 + 2 \times 100 + 7 \times 150$

$= 200 + 100 + 100 + 1500 + 200 + 1050 = 3150.$

| | السوق رقم (01) | السوق رقم (02) | السوق رقم (03) | السوق رقم (04) | $a_i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| المصنع رقم (01) | 2 / 100 | 1 / 100 | 3 / 0 | 4 / 0 | 0 |
| المصنع رقم (02) | 5 / 0 | 2 / 50 | 6 / 250 | 1 / 0 | 0 |
| المصنع رقم (03) | 4 / 0 | 3 / 0 | 2 / 100 | 7 / 150 | 0 |
| $b_j$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 750 / 750 |

تمرين:

شركة صناعية تمتلك ثلاثة مصانع في أماكن مختلفة، هي مصنع (أ) بطاقة انتاجية 200 وحدة، ومصنع (ب) بطاقة انتاجية 500 وحدة، ومصنع (ج) بطاقة انتاجية 400 وحدة، ولديها ثلاثة مراكز تسويقية رئيسية وهي: مركز تسويق1 بطاقة استيعابية 400 وحدة، مركز تسويق2 بطاقة استيعابية 600 وحدة، ومركز تسويق3 بطاقة استيعابية 400 وحدة، وكانت تكلفة النقل لكل وحدة من كل مصنع إلى المراكز التسويقية الثلاث كما يلي:

| | مركز تسويق1 | مركز تسويق2 | مركز تسويق3 |
|---|---|---|---|
| مصنع أ | 6 | 4 | 3 |
| مصنع ب | 8 | 5 | 2 |
| مصنع ج | 10 | 7 | 5 |

ونظرا لارتفاع الطلب على العرض فقد قررت الشركة إنشاء مصنع آخر لزيادة الطاقة الإنتاجية للوفاء بهذه الطلبات وقد تم اقتراح الإنشاء: إما في منطقة د أو منطقة هـ وقدرت تكاليف النقل لهذين الموقعين على المراكز التسويقية على التوالي كما يلي:

| | | | |
|---|---|---|---|
| منطقة د | 10 | 8 | 5 |
| منطقة هـ | 11 | 8 | 6 |

**المطلوب:**

**اختيار أفضل موقع باستخدام أسلوب النقل (طريقة الركن الشمالي الغربي)؟**

**ج- طريقة الأوزان:**

**تعتمد هذه الطريقة على تحديد وزن نسبي لكل عامل من عوامل التقييم التي تعتمد عليها الشركة من اختيار الموقع، بحيث يكون مجموع الأوزان واحد صحيح، حيث يعطى كل موقع درجة من 10 حسب كل عامل من عوامل التقييم، والمفاضلة بين المواقع يتم من خلال:**

- **حساب الدرجة المرجحة لكل عامل من خلال المعادلة التالية: الدرجة المرجحة = الوزن x الدرجة؛**
- **جمع الدرجات المرجحة لكل موقع؛**
- **اختيار الموقع الذي له أكبر مجموع الدرجات المرجحة.**

**تمرين:**

**تفاضل إحدى الشركات بين ثلاثة مواقع بديلة لاختيار أحدها لإقامة فرعها الجديد.**

| عوامل التقييم | الوزن | الموقع (أ) | الموقع (ب) | الموقع (ج) |
|---|---|---|---|---|
| القرب من وسط المدينة | 0,3 | 8 | 10 | 5 |
| القرب من مصادر الطاقة | 0,1 | 4 | 7 | 10 |
| تكلفة الإنتاج | 0,2 | 7 | 5 | 10 |
| تكلفة النقل | 0,2 | 6 | 10 | 8 |
| الضرائب | 0,1 | 9 | 6 | 10 |
| التسهيلات الحكومية | 0,1 | 10 | 7 | 8 |

**المطلوب: تحديد أي المواقع أفضل في ضوء البيانات السابقة حول عوامل التقييم والوزن النسبي والدرجة المحددة لكل منهما.**

**الحل:**

| عوامل التقييم | الوزن | الموقع (أ) | | الموقع (ب) | | الموقع (ج) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الدرجة | الدرجة المرجحة | الدرجة | الدرجة المرجحة | الدرجة | الدرجة المرجحة |
| القرب من وسط المدينة | 0,3 | 8 | 2,4 | 10 | 3 | 5 | 1,5 |
| القرب من مصادر الطاقة | 0,1 | 4 | 0,4 | 7 | 0,7 | 10 | 1 |
| تكلفة الإنتاج | 0,2 | 7 | 1,4 | 5 | 1 | 10 | 2 |
| تكلفة النقل | 0,2 | 6 | 1,2 | 10 | 2 | 8 | 1,6 |
| الضرائب | 0,1 | 9 | 0,9 | 6 | 0,6 | 10 | 1 |
| التسهيلات الحكومية | 0,1 | 10 | 1 | 7 | 0,7 | 8 | 0,8 |
| المجموع | 1 | - | 7,3 | - | 8 | - | 7,9 |

**أفضل موقع هو الموقع (ب) لأن له أكبر مجموع درجات مرجحة.**

**تمرين:**

**قررت إحدى الشركات الصناعية إجراء دراسة ميدانيه لاختيار أفضل موقع لإنشاء مصنعها الجديد لإنتاج الصابون وقد توفرت لديها معلومات عن ثلاثة مواقع يتم المقارنة بينها على ضوء العوامل التالية:**

- **القرب من السوق؛**
- **القرب من المواد الخام؛**
- **تدني تكاليف العمالة وتوافرها؛**
- **توفر التعليم والصحة؛**
- **توفر الطاقة؛**
- **توفر معدل ضرائب منخفض؛**
- **توفر النقل والمواصلات.**

**وكانت الأوزان المعطاة لكل عامل في جميع المواقع على النحو التالي:**

| الأهمية النسبية | العوامل المؤثرة | الموقع (1) | الموقع (2) | الموقع (3) |
|---|---|---|---|---|
| | | التقدير | | |
| 3 | القرب من السوق | جيد | مقبول | ضعيف |
| 3 | القرب من المواد الخام | جيد | ممتاز | جيد جدا |
| 4 | تكاليف العمل | ضعيف | جيد | جيد |
| 2 | التعليم والصحة | ممتاز | جيد جدا | مقبول |
| 3 | الطاقة | جيد جدا | مقبول | جيد |
| 2 | الضرائب | مقبول | ضعيف | جيد |
| 1 | النقل والمواصلات | ضعيف | جيد جدا | ممتاز |

**وكانت الإدارة تقسم الدرجات على النحو التالي: ممتاز = 5 درجات، جيد جدا = 4 درجات، جيد = 3 درجات، مقبول = 2 درجات، ضعيف = 1 درجه)، وتعطى الأهمية النسبية لكل عامل حسب الجدول المبين أعلاه.**

**الحل:**

| الأهمية النسبية | العوامل المؤثرة | الموقع (1) | الموقع (2) | الموقع (3) |
|---|---|---|---|---|
| | | الدرجة | | |
| 3 | القرب من السوق | 9=3×3 | 6=2×3 | 3=1×3 |
| 3 | القرب من المواد الخام | 9=3×3 | 15=5×3 | 12=4×3 |
| 4 | تكاليف العمل | 4=1×4 | 12=3×4 | 12=3×4 |
| 2 | التعليم والصحة | 10=5×2 | 8=4×2 | 4=2×2 |
| 3 | الطاقة | 12=4×3 | 6=2×3 | 9=3×3 |
| 2 | الضرائب | 4=2×2 | 2=1×2 | 6=3×2 |
| 1 | النقل والمواصلات | 1=1×1 | 4=1×4 | 5=5×1 |
| مجموع الدرجات | | 49 | 53 | 51 |

**وعليه فإن موقع الموقع (2) هو الأفضل.**

**د- طريقة الدمج (العوامل الكمية والنوعية):**

**تستخدم هذه الطريقة في دراسة المواقع التي تتوافر فيها نوعين من العوامل وهي العوامل الكمية ممثلة في التكاليف والعوامل النوعية ممثلة لبيئة المواقع، في هذا الحالة يتم تحويل العوامل الكمية إلى نقاط بحيث يؤخذ الموقع ذو التكلفة الإجمالية الأقل أساسا لقياس النقاط الكمية، وتكون نقاطه الأعلى والموقع ذو التكاليف الأعلى تكون نقاطه الكمية صفر، وهذا يتطلب إعطاء نقطة واحدة لكل عدد من الوحدات النقدية.** [1]

**تمرين:**

**لدينا بيانات المواقع الثلاث الكمية والنوعية كما يلي:**

**أ- العوامل الكمية:**

| المواقع | أجور النقل (ون/أسبوع) | أجور العاملين (ون/أسبوع) | تكاليف المواد (ون/أسبوع) |
|---|---|---|---|
| أ | 500 | 2800 | 2700 |
| ب | 800 | 3000 | 3500 |
| ج | 700 | 4000 | 3000 |

[1] كاسر نصر المنصور، سعود محمود مندورة وناصر عقيل كدسة، إدارة العمليات الإنتاجية مدخل استراتيجي، ط2، 2011، دار خوارزم العلمية، جدة، ص ص. 176- 177.

ب– العوامل النوعية:

| العوامل | الوزن النوعي (%) | النقاط (س 100) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | أ | ب | ج |
| خدمات صحية | 0.30 | 70 | 70 | 35 |
| مواقف سيارات | 0.20 | 80 | 30 | 70 |
| ضرائب | 0.20 | 60 | 75 | 75 |
| حدائق | 0.20 | 95 | 60 | 50 |
| خدمات أخرى | 0.10 | 80 | 75 | 90 |
| المجموع | 1.00 | | | |

الإدارة تعطي نقطة واحدة لكل 100 ون في التكاليف.

الحل:

1- تحويل العوامل الكمية للمواقع إلى نقاط وذلك كما يلي:

أ– نحسب التكاليف الإجمالية لكل موقع.

ب– نقارن إجمالي التكاليف للمواقع الثلاثة مع أعلى تكلفة.

ج– نقسم الفرق على 100 فنحصل على النقاط لكل موقع.

| العوامل | المواقع | | |
|---|---|---|---|
| | أ | ب | ج |
| إجمالي التكاليف | 6000 | 7300 | 7700 |
| أعلى تكلفة | 7700 | 7700 | 7700 |
| الفرق | 1700 | 400 | 0 |
| النقاط حسب المقياس | 100 | 100 | 100 |
| نتيجة القسمة | 17 | 4 | 0 |

2- حساب نقاط العوامل النوعية وذلك كما يلي:

| العوامل | الوزن النوعي (%) | النقاط (س 100) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | أ | ب | ج |
| خدمات صحية | 0.30 | 21 | 21 | 10.5 |
| مواقف سيارات | 0.20 | 16 | 6 | 14 |
| ضرائب | 0.20 | 12 | 15 | 15 |
| حدائق | 0.20 | 19 | 12 | 10 |
| خدمات أخرى | 0.10 | 8 | 7.5 | 9 |
| المجموع | 1.00 | 76 | 61.5 | 58.5 |

3- نجمع النقاط في (1) و(2) ثم نختار الموقع الذي نقاطه أعلى:

| العوامل | المواقع | | |
|---|---|---|---|
| | أ | ب | ج |
| الكمية | 17 | 4 | 0 |
| النوعية | 76 | 61.5 | 58.5 |
| المجموع | 93 | 65.5 | 58.5 |

نلاحظ أن الموقع الأول (أ) هو الأفضل لأن نقاطه هي الأعلى وتساوي 93 نقطة.

هـ- طريقة المعامل العام:

يتم استخدام هذه الطريقة بإتباع الخطوات التالية:

- يتم حساب المعامل العام لكل موقع؛
- نختار أقل معامل عام من بين المعاملات المحسوبة مع استبعاد المعامل الصفري.

وتستخدم العلاقة التالية في حساب المعامل العام:

المعامل العام للموقع = المعامل الحرج × [σ × المعامل الموضوعي + (1- σ) × المعامل الشخصي]

حيث أن:

- المعامل الموضوعي: ويعبر عن العوامل التي يمكن قياسها ماليا، مثل: تكاليف النقل، ويحسب من خلال العلاقة التالية:

المعامل الموضوعي = مجموع التكاليف لكل موقع / أكبر قيمة من مجاميع التكاليف للمواقع؛

- المعامل الشخصي أو الذاتي: وهي العوامل التي لا يمكن قياسها ماليا ولكن يمكن ترتيبها، مثل: مستوى التعليم، الاستقرار الاقتصادي...الخ؛

المعامل الشخصي = مجموع ترتيب كل موقع / (عدد المواقع × عدد العوامل)؛

- المعامل الحرج: وتعبر عن العوامل التي لا يمكن قياسها ماليا ولا تعتبر أساسية لقيام المشروع، مثل: الطاقة ويتم التعبير عنها بالطريقة التالية: (1: في حالة توافرها؛ 0: في حالة عدم توافرها).

تمرين:

تفاضل شركة بين أربعة مواقع، وقد تم جمع البيانات التالية:

| المواقع | العوامل الموضوعية | | | العوامل الذاتية أو الشخصية | | | العوامل الحرجة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تكلفة العمالة | تكلفة الإنشاء | الضرائب | التعليم | مستوى الدخل | العمل مع النقابات | المواصلات | المياه | الطاقة |
| أ | 17 | 50 | 22 | 2 | 4 | 4 | متوفرة | متوفرة | متوفرة |
| ب | 20 | 48 | 20 | 3 | 1 | 2 | غير متوفرة | متوفرة | متوفرة |
| ج | 10 | 65 | 25 | 4 | 2 | 3 | متوفرة | متوفرة | متوفرة |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| د | 14 | 55 | 22 | 1 | 2 | 1 | متوفرة | متوفرة | متوفرة |

**المطلوب: ما هو الموقع الأفضل بالنسبة للشركة، علما أن σ=0.85؟**

**الحل:**

- **حساب المعامل الموضوعي:**

| المواقع | تكلفة العمالة | تكلفة الإنشاء | الضرائب | مجموع التكاليف | المعامل الموضوعي |
|---|---|---|---|---|---|
| أ | 17 | 50 | 22 | 89 | 0.89 |
| ب | 20 | 48 | 20 | 88 | 0.88 |
| ج | 10 | 65 | 25 | 100 | 1 |
| د | 14 | 55 | 22 | 91 | 0.91 |

- **حساب المعامل الذاتي:**

| المواقع | التعليم | مستوى الدخل | العمالة مع النقابات | مجموع الترتيب | المعامل الذاتي |
|---|---|---|---|---|---|
| أ | 2 | 4 | 4 | 11 | 0.917 |
| ب | 3 | 1 | 2 | 6 | 0.5 |
| ج | 4 | 2 | 3 | 9 | 0.75 |
| د | 1 | 2 | 1 | 4 | 0.233 |

**حيث أن: المعامل الذاتي = مجموع ترتيب كل موقع / (عدد المواقع × عدد العوامل).**

**الموقع (أ) = 11 / (4 × 3)= 0.917.**

**الموقع (ب) = 6 / (4 × 3)= 0.5.**

**الموقع (ج) = 9 / (4 × 3)= 0.75.**

**الموقع (د) = 4 / (4 × 3)= 0.233.**

- **حساب المعامل الحرج:**

| المواقع | المواصلات | المياه | الطاقة | المعامل الحرج |
|---|---|---|---|---|
| أ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ب | 0 | 1 | 1 | 0 |
| ج | 1 | 1 | 1 | 1 |
| د | 1 | 1 | 1 | 1 |

- **حساب المعامل العام لكل موقع:**

**الموقع (أ) = 1 × [0.85 × 0.89+ (0.85 -1) × 0.917] = 0,7565 + 0,13755= 0,89405.**

**الموقع (ب)** = 0 × [0.85 × 0.88 + (1- 0.85) × 0.50] = 0 **(يستبعد)**.

**الموقع (ج)** = 1 × [0.85 × 1 + (1- 0.85) × 0.75] = 0.85 + 0,1125 = 0,9625.

**الموقع (د)** = 1 × [0.85 × 0.91 + (1- 0.85) × 0.333] = 0,7735 + 0,04995 = 0,82345.

**الموقع (د) هو أفضل موقع لأن له أقل معامل عام.**

**تمرين:**

**أرادت شركة صناعية المفاضلة بين ثلاث مواقع لاختيار أفضلها لإقامة مصنع لها، وقد توافرت البيانات التالية والخاصة ببعض العوامل التي سوف تستخدم للمفاضلة كما يلي:**

- **بيانات خاصة بالعوامل الموضوعية:**

| العنصر / الموقع | تكلفة الأرض والبناء | تكلفة التجهيزات | تكلفة الضرائب |
|---|---|---|---|
| 1 | 20000 | 10000 | 3000 |
| 2 | 30000 | 15000 | 2000 |
| 3 | 25000 | 10000 | 1000 |

- **بيانات خاصة بالعوامل الذاتية:**

| العنصر / الموقع | السكان | الخدمات الحكومية | طبيعة المناخ |
|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 2 |
| 3 | 2 | 1 | 3 |

- **بيانات خاصة بالعوامل الحرجة:**

| العنصر / الموقع | الكهرباء | الاتصالات | توافر الأمن |
|---|---|---|---|
| 1 | متوفرة | متوفرة | غير متوفرة |
| 2 | متوفرة | متوفرة | متوفرة |
| 3 | متوفرة | متوفرة | متوفرة |

**المطلوب: اختيار أفضل المواقع باستخدام اسلوب المعامل العام إذا علمت أن أهمية العوامل الموضوعية لدى الشركة تعادل 4 أضعاف العوامل الذاتية من حيث الأهمية.**

**الحل:**

**1- تحديد المعامل الموضوعي لكل موقع:**

| العنصر / الموقع | تكلفة الأرض والبناء | تكلفة التجهيزات | تكلفة الضرائب | مجموع التكاليف | المعامل الموضوعي |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20000 | 10000 | 3000 | 33000 | 0.702 |
| 2 | 30000 | 15000 | 2000 | 47000 | 1 |
| 3 | 25000 | 10000 | 1000 | 36000 | 0.766 |

**2- تحديد المعامل الشخصي لكل موقع:**

| العنصر / الموقع | السكان | الخدمات الحكومية | طبيعة المناخ | مجموع الرتب | المعامل الشخصي |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 3 | 1 | 7 | 0.778 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 5 | 0.556 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 6 | 0.667 |

**1- تحديد المعامل الحرج لكل موقع:**

| العنصر / الموقع | الكهرباء | الاتصالات | توافر الأمن | المعامل الحرج |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**حساب المعامل العام:**

**المعامل العام للموقع = المعامل الحرج × [الوزن النسبي للمعامل الموضوعي × المعامل الموضوعي + المعامل النسبي للمعامل الشخصي × المعامل الشخصي]**

**استخراج مستوى الأهمية كما يلي:**

**الوزن النسبي للمعامل الموضوعي** = 5/4 = 0.80.

**الوزن النسبي للمعامل الشخصي** = 5/1 = 0.20.

**ويتم حساب المعامل العام لكل موقع كما يلي:**

- **حساب المعامل العام للموقع الأول:**

**المعامل العام للموقع** (1) = 0 × [0.80 × 0.702 + 0.20 × 0.778] = 0 (**يهمل**).

- **حساب المعامل العام للموقع الثاني:**

**المعامل العام للموقع** (2) = 1 × [0.80 × 1 + 0.20 × 0.556] = 0.9112.

- **حساب المعامل العام للموقع الثالث:**

**المعامل العام للموقع** (3) = 1 × [0.80 × 0.766 + 0.20 × 0.667] = 0.7462.

**الموقع (3) هو الأفضل لأنه ذو أقل معامل عام.**

**هـ- طريقة تحليل نقطة التعادل:**

**هناك عدة مفاهيم يقوم عليها هذا الأسلوب وهي:**

**- التكاليف الثابتة: وهي تكاليف تتحملها المؤسسة ولا علاقة لها بحجم أو طاقة الإنتاج، مثل: أجور العاملين، تكاليف الإيجار، أقساط اهتلاك الآلات؛**

**- التكاليف المتغيرة: وهي تكاليف مرتبطة بشكل مباشر بعدد الوحدات المنتجة؛**

**- الإيرادات: وهي تمثل أرباح المؤسسة، والتي لها علاقة مباشرة بمجموع التكاليف؛**

**- نقطة التعادل: وهي النقطة التي تتعادل فيها التكاليف الكلية مع الإيرادات الكلية، وفي هذه النقطة لا توجد خسائر ولا أرباح.**

**حيث أن:**

- ✓ **التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة.**
- ✓ **حجم التعادل = التكاليف الثابتة / (سعر بيع الوحدة – التكاليف المتغيرة للوحدة).**
- ✓ **قيمة التعادل = حجم التعادل × سعر بيع الوحدة.**
- ✓ **الكمية التي تحدد ربح معين = (التكاليف الثابتة + الربح) / (سعر بيع الوحدة – التكاليف المتغيرة للوحدة).**
- ✓ **الكمية التي تحدد خسارة معينة = (التكاليف الثابتة - الخسارة) / (سعر بيع الوحدة – التكاليف المتغيرة للوحدة).**

**تمرين:**

**تقوم شركة لصناعة الأحذية النسائية بدراسة إمكانية إنشاء خط إنتاجي لمنتج جديد تنوي الشركة إطلاقه، وبعد دراسة العمليات الإنتاجية وكلف المواد الأولية والحاجة إلى معدات جديدة، تم تقدير التكلفة المتغيرة لكل وحدة من المنتج الجديد المقترح عند البيع بمقدار 5دينار، في حين أن تقديرات التكلفة الثابتة قد بلغت 42500 دينار في السنة.**

**المطلوب:**

**1- لو فرضنا أن سعر البيع قدر بـ 16 دينار للمنتج الواحد، ما هي كمية الإنتاج الواجب إنتاجها وبيعها والتي تحقق نقطة التعادل؟**

**2- تتوقع الشركة بأن مبيعاتها من هذا المنتج سوف تبلغ 7000 وحدة في السنة الأولى إذا ما قدر سعر البيع بـ 12500دينار للمنتج الواحد، فما هو مقدار الربح الكلي المتوقع من مبيعات هذا المنتج الجديد للسنة الأولى؟**

**3- لو افترضنا أن سعر البيع قدر بـ 11 دينار للوحدة، وقد توقعت الشركة مبيعات في السنة الأولى ما مقداره 10آلاف وحدة من المنتج الجديد، ما هي الاستراتيجية السعرية (11 دينار أو 12500 دينار) التي تحقق العائد الأكبر للشركة؟**

**الحل:**

**1- إيجاد الكمية المطلوبة من الإنتاج التي تحقق نقطة التعادل (Q):**

**Q= التكلفة الثابتة / (سعر بيع الوحدة – التكلفة المتغيرة للوحدة) = 42500/ (16- 5) = 3864 وحدة.**

**2- إيجاد الربح:**

**الربح = العائد – التكلفة الكلية = كمية الإنتاج ×السعر– (التكلفة الثابتة + كمية الإنتاج ×التكلفة المتغيرة )**

**الربح = 7000× 12.5 – (42500 + 7000 × 5) = 10000 دينار.**

**3- إيجاد مقدار الربح على أثر تغير السعر والكمية:**

**الربح = العائد – التكلفة الكلية = (10000× 11.0) – (42500 + 10000× 5) = 17500 دينار.**

**وبذلك يتضح أن الاستراتيجية السعرية (11 دينار) تحقق أعلى عائد.**

**تمرين:**

**لقد حقق المنتج التابع لشركة الصناعات الهندسية مستويات معقولة من المبيعات إلا أن عوائده جاءت مخيبة للآمال، ففي عام 1997 استطاعت الشركة إنتاج وبيع ما مقداره 17500وحدة، حيث كان سعر البيع الوحدوي 22 دينار، وبلغت التكلفة المتغيرة الوحدوية 18 دينار، في حين أن التكلفة الثابتة بلغت 80000 دينار.**

**المطلوب:**

**1- أوجد نقطة التعادل لهذا المنتج؟**

**2- تبحث الشركة عن الطريقة التي تؤدي إما إلى زيادة كميات البيع أو خفض التكاليف المتغيرة وذلك من أجل تحقيق عوائد أفضل، وقد شعرت الشركة أنه بالإمكان زيادة حجم المبيعات بمقدار 30 %أو تقليل التكلفة المتغيرة بمقدار 15 %عن مستوياتها الحالية، أي من البديلين سوف يحقق أعلى مستوى من العوائد إذا ما افترضنا بأن التكلفة الثابتة لكلا البديلين ستكون متساوية؟**

**3- ما هي نسبة التغير في مقدار العائد أو الربح للمنتج الواحد لكلا البديلين أعلاه؟**

**الحل:**

**1- إيجاد الكمية المطلوبة من الإنتاج التي تحقق نقطة التعادل (Q):**

**Q = التكلفة الثابتة / (السعر – التكلفة المتغيرة) = 80000/ (22 - 18) = 20000وحدة.**

**2- البديل الأول: زيادة حجم المبيعات بنسبة 30 % لتصل إلى 22750 وحدة (17500× 1.3)**

**الربح = كمية الإنتاج × السعر– (التكلفة الثابتة + كمية الإنتاج ×التكلفة المتغيرة )**

**= 22750× 22 – (80000 + 22750 × 18) = 11000 دينار.**

**البديل الثاني: خفض التكلفة المتغيرة بنسبة 15%لتصبح 15.30 دينار للوحدة (18 × 15 % )**

**الربح = 17500× 22 – (80000 + 17500 × 15.30) = 37250 دينار.**

**وعليه يظهر بأن تخفيض التكلفة المتغيرة يحقق أعلى مستوى من الربحية.**

**3- إن قيمة الربح الأول هي 4 دنانير أي (22- 18).**

**البديل الأول: تبلغ قيمة الربح الأولي أربعة دنانير حيث تبلغ نسبة التغير صفر.**

البديل الثاني: تصبح قيمة الربح 6.70 دينار أي (22.00– 10.30) وتبلغ نسبة التغير [(6.70– 4.00) / 4]× 100 = 67.5 %.

تمرين:

مؤسسة لصناعة الأحذية، ونظرا للطلب المتزايد على منتوجاتها قررت إنشاء مصنع بطاقة إنتاجية 300000 وحدة، توفرت للمؤسسة خمسة مواقع (A, B, C, D, E) والبيانات التالية تتعلق بالتكاليف المتوقعة وأسعار البيع عند كل موقع:

| الموقع | التكلفة المتغيرة للوحدة (د.ج) | سعر البيع (د.ج) |
|---|---|---|
| A | 3 | 6 |
| B | 4 | 5.5 |
| C | 4.5 | 6.5 |
| D | 5 | 7 |
| E | 5.5 | 8 |

المطلوب: إذا علمت أن التكاليف الكلية التقديرية تمثل 75 % من إجمالي الإيرادات لكل المواقع:

1- حدد الموقع البديل الأفضل لإنشاء المصنع؟
2- مثل بيانيا الموقع المختار.

تمرين:

- سعر بيع الوحدة الواحدة 22 جنيه.
- التكلفة المتغيرة لإنتاج الوحدة الواحدة 7 جنيه.

المطلوب:

- نقطة التعادل بالقيمة.
- الوحدة التي يبدا عندها تحقيق الربح.
- مدى مساهمة الوحدة الواحدة في تحقيق الربح (هامش المساهمة).
- لو أرادت الشركة تحقيق ربح قدره 30000 جنيه، ما هو عدد الوحدات المطلوب إنتاجها؟
- ما هو الربح المحقق إذا قامت الشركة بإنتاج 5000 مرة.

الحل:

نقطة التعادل بالكمية = 6000 / (22 - 7) = 6000 / 15 = 4000 وحدة.

نقطة التعادل بالقيمة = نقطة التعادل بالكمية × سعر بيع الوحدة = 4000 × 22 = 88000 جنيه.

الوحدة التي يبدا عندها الربح لو انتج 4001 وحدة (4000 وحدة نقطة التعادل إذن ما زاد عن ذلك يبدأ الربح)

هامش المساهمة = سعر بيع الوحدة – التكلفة المتغيرة للوحدة = 22 – 7 = 15 جنيه.

عدد الوحدات المنتجة لو أرادت الشركة تحقيق ربح 30000 جنيه = (إجمالي التكاليف الثابتة + مقدار الربح) / (سعر بيع الوحدة – التكلفة المتغيرة للوحدة) = (60000 + 30000) / (22 - 7) = 90000 / 15 = 6000 وحدة.

الربح المحقق في حالة إنتاج 5000 وحدة = 1000 × 15 = 15000 جنيه.

حيث 1000 = 5000 – 4000 نقطة التعادل.

تمرين: (في حالة عدم تحديد حجم الإنتاج وكذلك سعر بيع الوحدة)

أرادت إحدى الشركات الصناعية ان تختار بين ثلاثة مواقع مختلفة (أ، ب وج) وأن الإدارة ترغب في تحديد حجم الإنتاج الذي عنده تكون قد استخدمت كل موقع استخداما اقتصاديا، وقد تمكنت من توفير البيانات التالية الخاصة بتكلفة كل موقع:

| الموقع | التكلفة الثابتة | التكلفة المتغيرة للوحدة |
|---|---|---|
| أ | 20000 | 10 |
| ب | 15000 | 8 |
| ج | 25000 | 5 |

المطلوب:

تحديد حجم الإنتاج الذي ينبغي عنده اختيار كل موقع؟

الحل:

التكلفة الكلية = التكلفة الثابتة + (التكلفة المتغيرة × حجم الإنتاج)

ولتحديد حجم الإنتاج لكل وحدة نتبع ما يلي:

- الموقع الأول مع الموقع الثاني كما يلي لاستخراج حجم المبيعات للأول:

التكلفة الكلية للموقع (أ): 20000 + 10 × ج

التكلفة الكلية للموقع (ب): 15000 + 8 × ج

20000 + 10 × ج = 15000 + 8 × ج ومنه: 2 × ج = 5000 ومنه ج للموقع (أ) = 5000/2 = 2500 وحدة.

- الموقع الأول مع الموقع الثالث كما يلي لاستخراج حجم المبيعات للثاني:

20000 + 10 × ج = 25000 + 5 × ج ومنه: 5 × ج = 5000 ومنه ج = 1000 وحدة إنتاج.

- الموقع الثاني مع الموقع الثالث كما يلي لاستخراج حجم الإنتاج للثالث:

15000 + 8 × ج = 25000 + 5 × ج ومنه: 3 × ج = 10000 ومنه: ج = 10000/3 = 3333 وحدة.

حجم الإنتاج للموقع الثالث = 3333 وحدة.

إذن الموقع الأفضل هو:

- إذا كان حجم انتاج الشركة من صفر حتى 1000 وحدة يفضل الموقع (ب).

- إذا كان حجم انتاج الشركة من 1000 حتى 2500 وحدة يفضل الموقع (أ).
- إذا كان حجم انتاج الشركة من 2500 حتى 3333 وحدة يفضل الموقع (ج).

**تمارين مقترحة:**

**تمرين:**

**توفرت لإحدى الشركات البيانات التالية عن ثلاثة مواقع بديلة تقوم بتوزيع منتجاتها على ثلاثة مراكز كما هو مبين في الجدول التالي:**

| مراكز التوزيع | تكلفة النقل بالدينار للوحدة الواحدة | | | الطاقة الإنتاجية |
|---|---|---|---|---|
| المواقع | المركز(أ) | المركز(ب) | المركز(ج) | |
| م (1) | 50 | 40 | 30 | 200 |
| م (2) | 80 | 40 | 30 | 600 |
| م (3) | 90 | 70 | 50 | 600 |
| حاجة المراكز | 600 | 400 | 400 | 1400 |

**المطلوب: تحديد تكلفة النقل حسب *طريقة الركن الشمالي الغربي*.**

## III- قرار الترتيب الداخلي:

### 1- المفهوم:

يعني ترتيب المصنع اختيار الموقع النسبي لكل دائرة، شعبة، عملية، ماكنة، أعمال مساعدة، أو أنشطة أخرى والتي تعتبر جزءا من العمليات ضمن المصنع الواحد. [1]

### 2- أنواع الترتيب الداخلي:

وتشمل هذه الأنواع ما يلي:[2]

**2-1-الترتيب على أساس العمليات (حالة الإنتاج حسب الطلب):**

يتم ترتيب الآلات وأماكن العمل في المصنع حسب طبيعة عملها، بحيث يخصص لكل نوع من الآلات وأماكن العمل قسم مستقل بذاته، فتجمع الآلات والعمليات المتشابهة تكنولوجيا في قسم واحد داخل المصنع، ولإعداد ترتيب على أساس العملية توجد عدة أساليب منها ما هو بسيط ويصلح لإعداد ترتيب لمصنع صغير كطريقة التجربة والخطأ، ومنها ما هو نظمي ويستخدم لإعداد ترتيب مصنع يحتوي على عدد كبير من الأقسام ويتطلب في ذلك استخدام الحاسوب [3]، ويستخدم الترتيب حسب العمليات في الحالات التالية:

- ✓ إنتاج منتج يحدد مواصفاته الخاصة الزبون؛
- ✓ إنتاج عدد كبير من المنتجات ذات التصاميم المختلفة بكميات صغيرة، كما في صناعة الأثاث المنزلي؛
- ✓ صعوبة تطبيق دراسة الحركة والوقت لتحديد معدل الإنتاج وتصميم العمل؛
- ✓ صعوبة تحقيق توازن الطاقات الإنتاجية للآلات المختلفة المستخدمة في العملية الإنتاجية؛
- ✓ إذا تطلب الأمر ضرورة التفتيش الدقيق على المواد بين العمليات الصناعية المختلفة؛
- ✓ إذا تطلبت العملية الإنتاجية تشغيل آلات ثقيلة الوزن، كتلك التي يتطلب تشغيلها ظروف عمل خاصة يجعل عزلها في أقسام خاصة تتوفر فيها هذه الظروف أمرا ضروريا، كما هو الحال في مخابر التصوير، أو الآلات التي تحدث ضوضاء كبيرة تضر بالسمع والأعصاب؛

أ- إيجابياته: من أهم إيجابياته نجد:

- ✓ المرونة العالية والمصاحبة للمكائن والأفراد، وهذا يعني إمكانية استخدام نفس الآلة لإنتاج عدة منتجات وذلك من خلال تغيير بعض أجزاء هذه الآلة؛
- ✓ استثمار قليل في المعدات والآلات، وذلك أننا لا نحتاج إلى آلات كثيرة إلا إذا كان حجم الإنتاج كبيرا؛
- ✓ اكتساب الخبرة بالنسبة للأفراد، وذلك أن المشرفين لكل دائرة تصبح لديهم معرفة تامة وعالية عن الأعمال التي يشرفون عليها؛
- ✓ تنوع الأعمال وهذا يؤدي إلى زيادة الرضا لدى العمال.

ب- سلبياته: وتتمثل سلبياته في:

- ✓ النقص في كفاءة نقل المواد وعدم الفاعلية في نقل المواد؛

---

[1] سليمان خالد عبيدات، مرجع سبق ذكره، ص. 141.

[2] كاسر نصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية – الأسس النظرية والطرائق الكمية، مرجع سبق ذكره، ص. 268- 284.

[3] عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، مرجع سبق ذكره، ص. 333.

- ✓ عدم الفاعلية والكفاءة فيما يتعلق بالوقت، ذلك أن كثيرا من الأعمال لابد أن تنتظر وتخزن بين الفعاليات المختلفة؛
- ✓ تعقيد عملية التخطيط ومراقبة الإنتاج وأعداد كثيرة من المنتجات؛
- ✓ كلفة عالية نتيجة الأجور العالية التي تدفع للعمال كونهم ذوو مهارات واسعة وكثيرة؛
- ✓ انخفاض في الإنتاجية كون أن كل وظيفة تختلف عن الأخرى، وهذا يتطلب تهيئة مختلفة للآلات والمعدات، وكذا معرفة مختلفة لكل عملية.

**2-2-الترتيب على أساس المنتج:**

يتم ترتيب الآلات وأماكن العمل وفقا لهذه الطريقة حسب متطلبات تصنيع المنتج وحسب التسلسل التكنولوجي لخطوات العمل اللازمة لإنتاج المنتج المطلوب، يطلق على هذه الصيغة كذلك الترتيب على أساس خط الإنتاج أو خط التجميع، حيث تتحرك المواد الأولية من بداية الخط إلى نهايته بشكل متسلسل، ومن آلة إلى أخرى حتى إتمام عملية الصنع، وتكون العلميات الإنتاجية في هذه الصيغة متسلسلة منطقيا، وهذا الترتيب يكون مخصص لإنتاج وحدة واحدة، أو جزءا واحدا، أو مجموعة أجزاء متشابهة إلى حد كبير، وتناسب هذه الصيغة الإنتاج ذات الطلب المستمر والمستقر نسبيا، ويستخدم الترتيب الداخلي على أساس المنتج في الحالات التالية:

- ✓ عندما يكون الإنتاج منتجا واحدا أو عدة منتجات نمطية؛
- ✓ الإنتاج بكميات كبيرة، مثل: صناعة السيارات والثلاجات الكهربائية؛
- ✓ إمكانية دراسة الحركة والوقت لتحديد معدل الإنتاج؛
- ✓ تحقيق التوازن بين الطاقات الإنتاجية للآلات المختلفة؛
- ✓ إذا كانت العملية الإنتاجية لا تتطلب تشغيل آلات ثقيلة الوزن، كما لا يتطلب تشغيلها ظروف عمل خاصة؛
- ✓ إذا كان الأمر لا يتطلب تفتيشا دقيقا على المواد بين العمليات الإنتاجية المختلفة.

أ- إيجابياته:

- ✓ تقليل تكلفة نقل المواد؛
- ✓ تقليل كمية التخزين في محطات العمل؛
- ✓ تقليل الوقت الكلي للإنتاج؛
- ✓ تسهيل عملية التخطيط والرقابة على الإنتاج؛
- ✓ تبسيط الأعمال مما يسهل إمكانية التعلم بالنسبة للعاملين وبشكل سريع.

ب- سلبياته:

- ✓ عدم توفر المرونة، أي أن أي تغيير في مواصفات المنتج يعني تغيير في الآلة أو يتطلب تعديلا فيها مما يتطلب تكاليف عالية؛
- ✓ عدم توفر المرونة فيما يتعلق بالوقت، ذلك أن المنتج لا يمكن أن يكون تدفقه أسرع من أبطأ عمل يتطلبه ذلك المنتج ما لم يكن ذلك العمل يتم القيام به على أكثر من آلة؛

- ✓ استثمار كبير في الآلات والمعدات؛
- ✓ اعتماد الخط بشكل كامل على كل جزء أو مرحلة، وهذا يعني أن أي عطل في أي آلة في الخط أو تغيب بعض العاملين يمكن أن يؤدي إلى توقف الخط بالكامل؛
- ✓ التكرار في العمليات والأنشطة قد يؤدي إلى حالة من الملل والروتين بالنسبة للعاملين.

**2-3-الترتيب الثابت:**

ويعني إحضار الآلات والمعدات لأداء عمل معين إلى الموضع الذي سيتم به هذا العمل [1]؛

**أ- إيجابياته:**

- ✓ تقليل حركة المواد اللازمة للعمل للحد الأدنى ويؤدي ذلك لتقليل الأضرار المصاحبة وكذلك لتقليل تكلفة النقل والحركة؛
- ✓ استمرارية تحديد الأعمال والواجبات المنوطة بالأفراد، وهذا يؤدي إلى تقليل عملية إعادة التخطيط وكذلك إعلام الأفراد في كل مرة يراد القيام بأنشطة جديدة.

**ب- سلبياته:**

- ✓ الاحتياج إلى عمالة ماهرة مما يزيد من التكاليف؛
- ✓ حركة الأفراد والمعدات من وإلى مكان العمل يمكن أن تكون مكلفة؛
- ✓ استخدام المعدات والآلات قد لا يكون فعالا، ذلك لأن هذه المعدات والآلات قد تكون في مكان العمل بدون استخدام انتظارا لاستخدامها بعد أيام.

**2-4-الترتيب على أساس تكنولوجيا المجاميع (GT) وخلايا التصنيع (الترتيب الخلوي):**

لقد دخلت تكنولوجيا المجاميع كبديل فعال لنمط الإنتاج بالدفعة، ويتطلب هذا النمط إيجاد واختيار عائلات الأجزاء والمنتجات، ونقصد بها المجموعة المتجانسة من الأجزاء من حيث خصائص التصميم، التصنيع ومن حيث المسار الإنتاجي، وتشير تكنولوجيا المجاميع إلى الآتي:

- ✓ مفهوم فعال لتطوير الترتيب الداخلي، وذلك بجمع مزايا كل من الترتيب حسب المنتوج والترتيب حسب العملية؛
- ✓ طريقة تعتمد على نظام تصنيف وترميز للأجزاء من أجل التوصل إلى تحديد عائلة أجزاء أو منتجات، تكون متشابهة في خصائص التصميم والتصنيع، لكي يكون ممكنا إنتاجها من خلال خلية إنتاج مخصصة لها، أو خط إنتاجي مصغر يدعى خط تدفق تكنولوجيا المجاميع؛
- ✓ تقوم تكنولوجيا المجاميع على نظام معلومات فعال يشتمل على كافة المعلومات المتعلقة بسمات وخصائص التصميم والتصنيع لكل منتوج.

**2-5-الترتيب المتخصص:** يمثل هذا الترتيب تطبيقا خاصا لأساليب الترتيب، وكلمة متخصص لا تعني الندرة أو الصعوبة وإنما تعني ملاءمة الترتيب مجالات وأهداف خاصة، ويوجد في الواقع عدد غير محدود من أنواع الترتيب المتخصص، ومن أمثلته: ترتيب المخازن، المكاتب ومحلات البيع بالتجزئة. [2]

---

[1] سليمان خالد عبيدات، مرجع سبق ذكره، ص. 146.

[2] عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، مرجع سبق ذكره، ص. 359.

تبنى عملية الترتيب الداخلي للمخازن على تحديد العلاقة بين قسم الاستلام والمخازن ذات العلاقة، وتقوم على تخفيف تكاليف النقل إلى أدنى حد ممكن، وذلك بتقصير المسافة بين قسم الاستلام والمخازن قدر الإمكان.

ونميز بين حالتين في الترتيب الداخلي للمخازن وهما:

- ✓ في حالة تساوي المساحات المخصصة للمخازن، فإنه يتم تقريب الأقسام ذات الحركة الأكبر إلى قسم الاستلام؛
- ✓ في حالة عدم تساوي المساحات المخصصة للمخزون فإنه يتم احتساب نسبة المخزون بالمخزن إلى المخزون النهائي، وترتيب المخازن ذات النسب الأعلى بالقرب من قسم الإنتاج، تليها الأقسام ذات النسبة الأقل وهكذا.

تمرين

بفرض أنه لدينا المخزن ذو الشكل الهندسي التالي:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قسم الاستلام | مستودع | مستودع | | | | | | | | |
| | ممر | | | | | | | | | |
| | مستودع | مستودع | | | | | | | | |

ولدينا سبعة أقسام للمخزن، وكمية الوحدات المستلمة (حجم التدفق) في هذه الأقسام من قسم الاستلام، وكذلك المساحة المطلوبة لكل قسم موضحة في الجدول الموالي:

| القسم | أ | ب | ج | د | هـ | و | ز |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تدفق الوحدات المستلمة | 800 | 1500 | 800 | 1200 | 1600 | 1000 | 350 |
| المساحة المطلوبة (عدد المخازن) | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 1 |

الحل:

نقوم بحساب نسبة التدفق لكل قسم باستخدام العلاقة التالية: نسبة التدفق للقسم = حجم التدفق / عدد المخازن

| الأقسام | النسبة (حجم التدفق / عدد المخازن) | الترتيب حسب النسبة |
|---|---|---|
| أ | 1800 = 1 / 1800 | 1 |
| ب | 500 = 3 / 1500 | 2 |
| ج | 400 = 2 / 800 | 3 |
| د | 300 = 4 / 1200 | 6 |
| هـ | 400 = 4 / 1600 | 4 |
| و | 200 = 5 / 1000 | 7 |
| ز | 350 = 1 / 350 | 5 |

## IV- تصميم وتنظيم العمليات الإنتاجية:

**– الترتيب على أساس المنتج (في خطوط التجميع):**

**تتحدد طاقة الخط الإنتاجي بطاقة أخفض محطة فيه، عندما يتحرك المنتج عبر عمليات إنتاج متتابعة وذلك في الترتيب على أساس المنتج، مما يبرز أهمية تحقيق موازنة الخط عن طريق تقليل عدد محطات العمل إلى أقل ما يمكن، بعد تحليل العمل وتجزئته إلى عناصره التي تمثل الأنشطة، أو الفعاليات أو المهام أو العمليات المستقلة المتعاقبة مع تحديد أسبقيات وأوقات إنجازها بدقة، ثم تخصيصها على مجموعة محطات ينبغي أن تتساوى في مجموع وقت العمليات التي تعالج في كل منها، وذلك من أجل تحقيق معدل مخرجات متساوي بين محطات العمل اللازمة لإنتاج المنتج، بما يؤمن الاستثمار الأمثل لعناصر الإنتاج.**

**وتشمل موازنة خط التجميع الخطوات التالية:**

**أ- رسم مخطط الأسبقيات: وذلك بوضع كل عملية داخل مربع، وتدوين وقت المعالجة أسفل المربع، مع الأخذ بعين الاعتبار تعاقب العمليات؛**

**ب- تحديد معدل الإنتاج: ويحسب من خلال العلاقة التالية:** [1]

**معدل الإنتاج خلال الفترة (R) = إجمالي الإنتاج خلال الفترة / الوقت المتاح للإنتاج خلال الفترة؛**

**ج- تحديد وقت الدورة: ويشير إلى أعلى وقت مسموح به لمعالجة الوحدة الواحدة في كل محطة، ويساوي مقلوب معدل الإنتاج أي:** [2]

**وقت الدورة (C) = 1 / R= 1/ معدل الإنتاج خلال الفترة؛**

**د- حساب العدد النظري الأدنى لمحطات التشغيل، والذي يحسب من خلال العلاقة التالية:**

**العدد النظري الأدنى لمحطات التشغيل = مجموع أزمنة العمليات / زمن الدورة.**

**هـ-حساب كفاءة الخط الإنتاجي، والذي يحسب من خلال العلاقة التالية:**

**كفاءة الخط الإنتاجي = [مجموع أزمنة العمليات / (العدد النظري الأدنى لمحطات التشغيل x زمن الدورة)] × 100.**

**تمرين:**

**تمثل البيانات التالية عمليات خط تجميع إحدى منتجات شركة ما، مع وقت إنجاز كل عملية والعمليات السابقة لها كما يلي:**

[1] إيثار عبد الهادي آل فيحان، إدارة الإنتاج والعلميات، دار الكتب والوثائق، العراق، بغداد، 2011، ص. 72.

[2] المرجع نفسه، ص. 72.

| العمليات | الوقت (دقيقة) | العملة السابقة |
|---|---|---|
| A | 5 | - |
| B | 3 | A |
| C | 4 | B |
| D | 3 | B |
| E | 6 | C |
| F | 1 | C |
| G | 4 | F, E, D |
| H | 2 | G |

**إذا كانت الطاقة الإنتاجية للخط هو 60 وحدة في اليوم، والوقت المتاح للإنتاج هو 480 دقيقة في اليوم.**

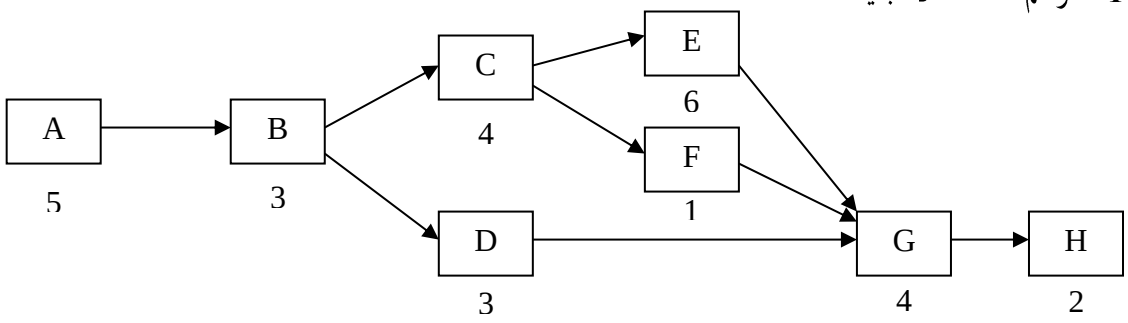
**المطلوب:**

1- **ما هو الحد النظري الأدنى لمحطات العمل؟**

2- **حدد كفاءة الخط وخسارة الموازنة مع تخصيص العمليات على محطات العمل بهدف تحقيق أفضل موازنة ممكنة لخط التجميع.**

**الحل:**

**1- رسم مخطط الأسبقيات:**




**معدل الإنتاج في اليوم = 60 وحدة في اليوم / 480 دقيقة في اليوم = 1/ 8 وحدة في الدقيقة.**

**تحديد وقت الدورة: وقت الدورة (C) = 1 = R / 1 / معدل الإنتاج خلال الفترة = 1 / 8/1 = 1 × 1/8 = 8 دقيقة (الوقت اللازم لتجميع وحدة واحدة).**

**كما يمكن استخراج وقت الدورة باستخدام المعادلة التالية:**

**وقت الدورة = الوقت المتاح للإنتاج خلال الفترة / إجمالي الإنتاج خلال الفترة = 480 دقيقة في اليوم / 60 وحدة في اليوم = 8 دقيقة.**

**تمرين:**

**إذا توفرت لديك معلومات عن مجموعة الأنشطة اللازمة لإنتاج إحدى السلع في أحدى خطوط التجميع كما يلي:**

| النشاط | التوقيت اللازم (ثانية) | النشاط السابق |
|---|---|---|
| أ | 60 | – |
| ب | 80 | أ |
| ج | 30 | أ |
| د | 40 | ج |
| هـ | 40 | ب، د |
| و | 50 | أ |
| ز | 50 | و |
| ح | 30 | ج، ز |
| ط | 70 | هـ، ح |

**إذا كانت الشركة تغب في تصميم خط إنتاجي طاقته تساوي 160 وحدة / اليوم، علما أن المصنع يعمل 8 ساعات / اليوم.**

**المطلوب:**

1- **أوجد عدد المحطات اللازمة والتخصيص المفصل للأنشطة عليها؟**

2- **أحسب كفاءة الخط الإنتاجي المصمم.**

**الحل:**

**التخصيص المفصل:**

| المحطات | العنصر المخصص | وقت العنصر المخصص | الوقت المستغل للمحطة | الوقت العاطل |
|---|---|---|---|---|
| المحطة الأولى (الزمن= 180 ثانية) | أ | 60 | 170 | 10 |
| | ب | 80 | | |
| | ج | 30 | | |
| المحطة الثانية (الزمن= 180 ثانية) | و | 50 | 150 | 30 |
| | ز | 100 | | |
| المحطة الثالثة (الزمن= 180 ثانية) | ح | 70 | 180 | 0 |
| | د | 40 | | |
| | هـ | 40 | | |
| | ط | 30 | | |

**نستنتج من التخصيص السابق:**

1- **مجموع الوقت المتاح في الدورة الواحدة = 180× 3 = 540 ثانية.**

2- **مجموع الوقت المستغل في الدورة الواحدة = 170 + 150 + 180= 500 ثانية.**

3- كفاءة الخط الإنتاجي = (مجموع الوقت المستغل / مجموع الوقت المتاح) × الدورة الواحدة × 100

= (540 / 500) × 100 = 0.926 × 100 = 92.6 %.

4- نسبة العطل = 100 – 92.6 = 7.4 %.

تمرين:

تقوم شركة لإنتاج الأجهزة الكهرومنزلية بتصنيع فرن كهربائي، حيث يبين الجدول أدناه كشف بالعمليات عن علاقات الأسبقية المتعلقة بإنتاج الفرن:

| العملية | الزمن (دقيقة) | علاقة الأسبقية | العملية | الزمن | علاقة الأسبقية |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 4.5 | - | F | 2.4 | D, C |
| B | 1.4 | A | G | 5.5 | B |
| C | 2.6 | A | H | 1.0 | E, G |
| D | 6.0 | - | I | 2.9 | F |
| E | 3.3 | C, B | J | 4.8 | I, H |

المطلوب: أوجد:

1- العدد الأدنى النظري لمحطات العمل في حالة كون زمن الدورة يساوي إلى 6 دقائق؟

2- أوجد موازنة الخط باستخدام زمن الدورة أعلاه (6 دقائق) باستخدام قاعدة الزمن الأطول للعملية؟

3- أوجد النسبة المئوية للانتظار الناجمة عن عملية الموازنة؟

4- أوجد عدد الوحدات الممكن إنتاجها في حالة تشغيل الخط 80 ساعة بالأسبوع؟

تمرين:

تقوم شركة لإنتاج الأجهزة الإلكترونية بتطوير ماكنة الإجابة الهاتفية الجديدة، ترغب إدارة الشركة بإنشاء خطين لتجميع هذه الأجهزة، حيث يحتوي كل خط منهما على 11 عملية، تبلغ طاقتهم الإنتاجية 45 ماكنة بالساعة، ويبين الجدول أدناه كشف بالعمليات مع علاقات الأسبقية كما يلي:

| العملية | علاقات الأسبقية | الزمن (ثانية) | العملية | علاقات الأسبقية | الزمن (ثانية) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | 70 | 7 | - | 61 |
| 2 | 1 | 15 | 8 | - | 52 |
| 3 | - | 8 | 9 | 7، 8 | 29 |
| 4 | - | 32 | 10 | 9 | 42 |
| 5 | 3، 4، 7 | 47 | 11 | 6، 10 | 50 |
| 6 | 2، 5 | 25 | | | |

المطلوب:

1- أوجد زمن الدورة المتعلقة بالإنتاج 45 جهاز في الساعة؟

2- ما هو عدد المحطات النظري الأدنى لكل خط إنتاجي؟

3- أوجد النسبة المئوية لكفاءة تشغيل الخط الإنتاجي، وبين مدى اختلافها عن النسبة القصوى لكفاءة الخط الإنتاجي النظرية؟

4- هل بإمكانك إيجاد طريقة لتحسين كفاءة الخط الإنتاجي؟

**الحل:**

1- **إيجاد زمن الدورة المتعلق بإنتاج 45 آلة في الساعة:**

**زمن الدورة =** (60× 60)/ 45 = 80 **ثانية / آلة.**

2- **عدد المحطات النظري الأدنى لكل خط:**

**عدد المحطات الأدنى = مجموع أزمنة العمليات / زمن الدورة =** 431/ 80 = 5.39 ~ 6 **محطات.**

3- **إيجاد النسبة المئوية لكفاءة تشغيل الخط:**

**كفاءة الخط الإنتاجي =** (431 / (6× 80 ))× 100 = 89.79 %.

**والخط الإنتاجي ذو كفاءة إنتاجية عالية.**

4- **يمكن إيجاد طريقة لتحسين كفاءة الخط الإنتاجي وذلك من خلال تقليص عدد محطات التشغيل وجمع المهام والأنشطة في وحدة معينة، وتقليص التكاليف المتغيرة إلى أقصى حد ممكن.**

**تمرين:**

**في الجدول الآتي عمليات الخط الإنتاجي وأوقاتها وعلاقات التعاقب بينها:**

| العملية | وقت العملية (دقيقة) | العملية التي تسبق |
|---|---|---|
| أ | 10 | – |
| ب | 23 | أ |
| ج | 5 | ب |
| د | 4 | ب |
| هـ | 12 | أ |
| و | 3 | ج، د |
| ز | 7 | و |
| ح | 11 | هـ |
| ط | 3 | ز، ح |

**المطلوب:**

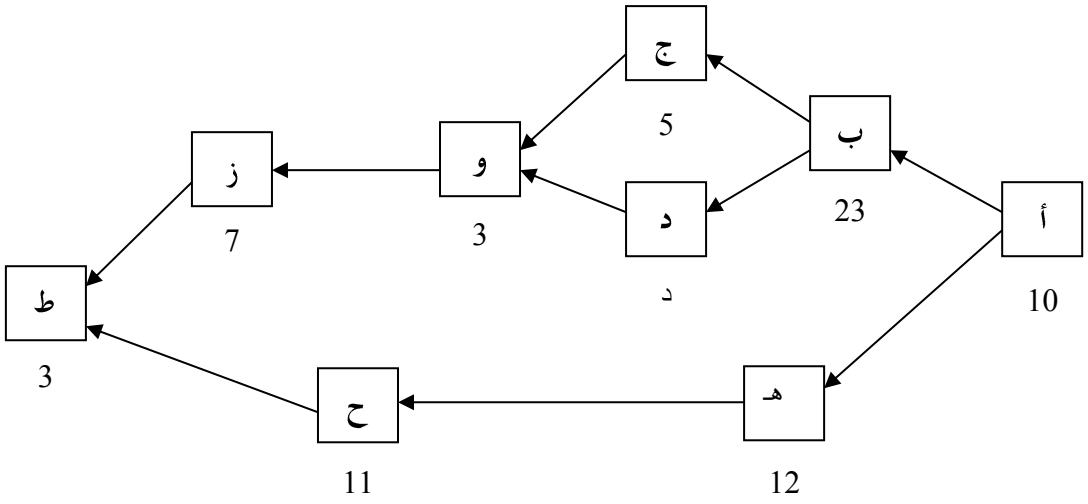
1- **رسم المخطط البياني لتعاقب العمليات؛**

2- **تحديد العدد النظري الأدنى لمراكز العمل إذا كان وقت الدورة (12) دقيقة وملاءمة تخصيص العمليات على مراكز العمل؛**

3- **احتساب الكفاءة التوازن (نسبة الاستغلال) ونسبة الوقت العاطل.**

**الحل:**

1- **المخطط البياني لعلاقات الأسبقية:**




2- **العدد النظري الأدنى لمراكز العمل:**

**عدد المحطات الأدنى = مجموع أزمنة العمليات / زمن الدورة =** 78/ 12= 6.5 ~ 7 **مراكز العمل.**

3- **كفاءة الخط الإنتاجي ونسبة الوقت العاطل:**

**كفاءة الخط الإنتاجي =** (78 / (12× 7 )) × 100 = 92.8 %.

**نسبة الوقت العاطل =** 1 – 0.928 = 7.2 %.

**تمرين:**

**نفرض أن البيانات الفنية المتعلقة بإنتاج تلفزيون هي كما يلي:**

| النشاط | الوقت (د) | النشاط السابق |
|---|---|---|
| أ | 10 | – |
| ب | 10 | أ |
| ج | 20 | أ |
| د | 11 | ب |
| هـ | 4 | ب |
| و | 15 | ج، د |
| ز | 7 | هـ |
| ح | 8 | و، ز |
| ط | 15 | ح |

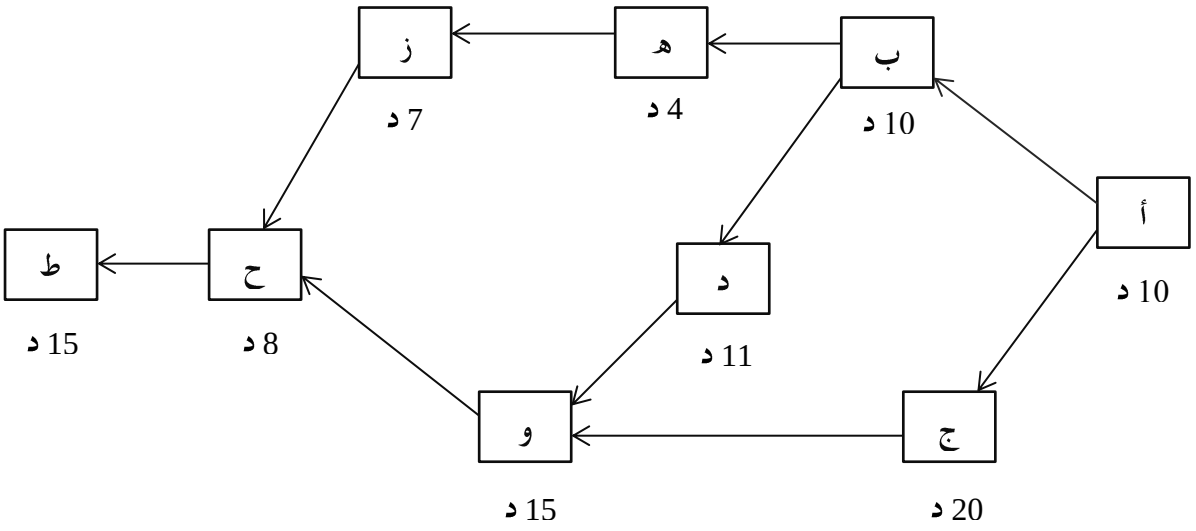
**عدد ساعات العمل اليومية هو** 14 **ساعة، وكمية الإنتاج المطلوب هو** 40 **تلفزيون/ يوميا.**

**المطلوب:**

1) **تحديد الترتيب الفني الأفضل للأنشطة على المحطات (مخطط الأسبقيات).**
2) **تحديد عدد المحطات.**
3) **حساب كفاءة الخط الإنتاجي.**

**الحل:**

1) **مخطط الأسبقيات:**




2) **تحديد عدد المحطات النظري:**

**أ- حساب وقت الدورة المتاح: وقت الدورة = (14 × 60)/ 40 = 21 د.**

**ب- عدد المحطات النظري = 100/ 21 = 4.7 ~ 5 محطات.**

3) **حساب كفاءة الخط نظريا:**

**كفاءة الخط الإنتاجي = 100/ (5 × 21) = 95 %.**

- **نموذج الترتيب على أساس العملية:**

**يقوم النموذج لتحليل الترتيب حسب العملية إلى:**

**-تحديد عدد مرات تحميل المواد خلال فترة زمنية محددة؛**

**-حساب المسافة المقطوعة بين الأقسام وتكلفة المناولة.**

**وتحسب التكاليف بين الأقسام من خلال العلاقة التالية:** [1]

$$Min\ cost =) \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} X_{ij}\, C_{ij}$$

[1] كاسر نصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية – الأسس النظرية والطرائق الكمية، مرجع سبق ذكره، ص. 302.

**حيث أن:**

**– n: عدد مراكز العمل أو الأقسام؛**

**– ij: الأقسام أو المراكز؛**

**– $X_{ij}$: عدد مرات التحميل (النقل) من القسم (i) إلى القسم (j)؛**

**– $C_{ij}$: تكاليف الحركة بين القسم (i) والقسم (j)؛**

**وهنا تكون هناك حالتان:**

**الحالة (01): في حالة كانت كلفة النقل بين جميع الأقسام واحدة:**

**يتم في هذه الحالة التركيز على عدد الشحنات أو على عدد حركات النقل بين الأقسام ومراكز العمل المختلفة كأساس لترتيب الآلات والقسام ومحطات العمل.**

**تمرين:**

**البيانات في المصفوفة تمثل عدد حركات النقل بين الأقسام الستة لشركة ما (مصفوفة عدد حركات النقل بين الأقسام):**

| إلى / من | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 5 | 3 | |
| 2 | 8 | | 4 | | | |
| 3 | | | | 3 | | |
| 4 | 8 | | 5 | | | |
| 5 | | | | | | 7 |
| 6 | 10 | | | 5 | | |

**المطلوب:**

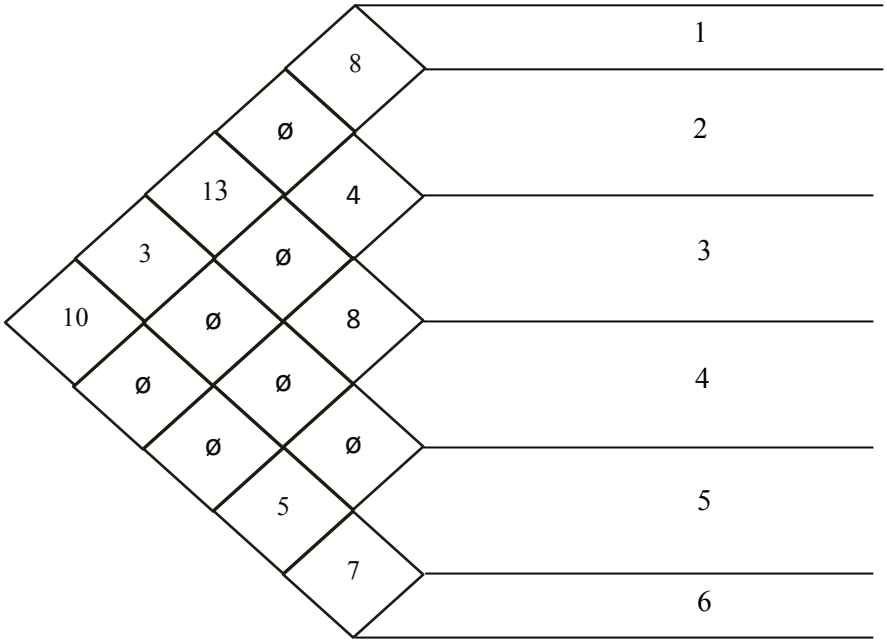
**ترتيب هذه الأقسام بحيث تكون تكلفة النقل الإجمالية أقل ما يمكن، إذا علمت أن تكلفة النقل للمسافة الواحدة تساوي دينار واحد بين جميع الأقسام.**

**الحل:**

**– إعداد مصفوفة انسيابية الشحنات:**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 8 | ø | 13 | 3 | 10 |
| 2 | | | 4 | ø | ø | ø |
| 3 | | | | 8 | ø | ø |
| 4 | | | | | ø | 5 |
| 5 | | | | | | 7 |
| 6 | | | | | | |

**ب- إعداد مصفوفة العلاقات بين الأقسام:**

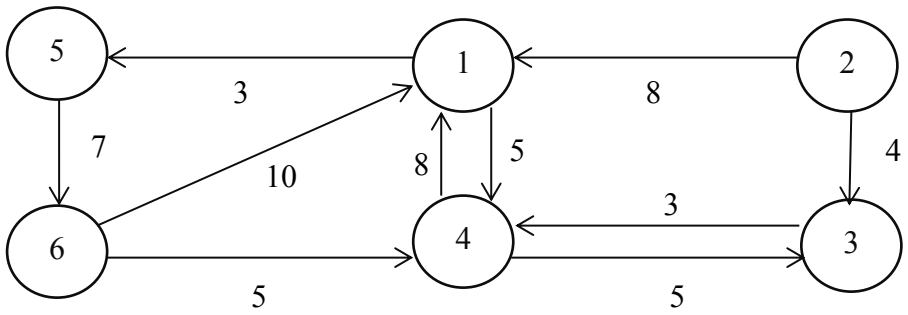



**ج- إعداد مخطط ترتيب الأقسام:**

**يتم إعداد هذا المخطط بناء على عدد الحركات او حجم الشحنات (التدفق)، فالأقسام ذات الحركات أو الشحنات الأكبر توضع إلى جانب بعضها البعض، ويتم وضع الاقسام ذات العلاقات الكثيرة (عدد الشحنات الكبيرة) مع باقي الأقسام في الوسط ويتم ذلك على الشكل التالي:**

| حجم التدفق | 13 | 10 | 8 | 7 | 5 | 4 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأقسام ذات العلاقة | 4 - 1 | 6 - 1 | 4 - 3 | 6 - 5 | 6 - 4 | 3 - 2 | 5 - 1 |

**من الجدول أعلاه نلاحظ أن أعظم تدفق يبلغ (13)، ويمثل الحركات بين الأقسام (1 - 4)، وهذان القسمان لهما علاقات عمل مع الأقسام 3 و5 لذلك نضع هذين القسمين في الوسط وذلك كما يلي:**




**وتكون تكلفة هذا الترتيب:**

58 = 1×7 + 1×5 + 1×8 + 1×4 + 1×10 + 1×3 + 1×13 + 1×8 **دينار.**

**ويكون ترتيب الأقسام على الشكل التالي:**

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 1 | 5 |
| 3 | 4 | 6 |

**الحالة (02): في حالة كانت تكلفة النقل بين الأقسام مختلفة:**

**الترتيب يقوم على أساس تكلفة نقل الوحدة من قسم إلى آخر، وعدد الشحنات وكذلك تنقلات الأفراد التي تحصل خلال فترة زمنية محددة كأساس لترتيب الآلات.**

**تمرين:**

**بفرض أن تكاليف النقل بين الأقسام مبينة في المصفوفة التالية (مصفوفة تكلفة النقل بين الأقسام):**

| إلى / من | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 2 | 3 | |
| 2 | 5 | | 3 | | | |
| 3 | | | | 5 | | |
| 4 | 4 | | 3 | | | |
| 5 | | | | | | 5 |
| 6 | 2 | | | 3 | | |

**المطلوب:**

**ترتيب هذه الأقسام إلى جانب بعضها البعض بحيث تحقق أعلى كفاءة من الترتيب.**

**الحل:**

**أ- نحسب تكلفة النقل بين الأقسام وذلك على النحو التالي:**

**تكلفة النقل بين الأقسام = حجم التدفق بين الأقسام × تكلفة تدفق الوحدة الواحدة.**

**وتحسب هذه التكلفة على الشكل التالي:**

**بيانات مصفوفة حركات النقل × بيانات مصفوفة تكاليف النقل**

**نتحصل على المصفوفة التالية (مصفوفة تكاليف النقل الأولية):**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 10 | 9 | |
| 2 | 40 | | 12 | | | |
| 3 | | | | 15 | | |
| 4 | 32 | | 15 | | | |
| 5 | | | | | | 35 |
| 6 | 20 | | | 15 | | |

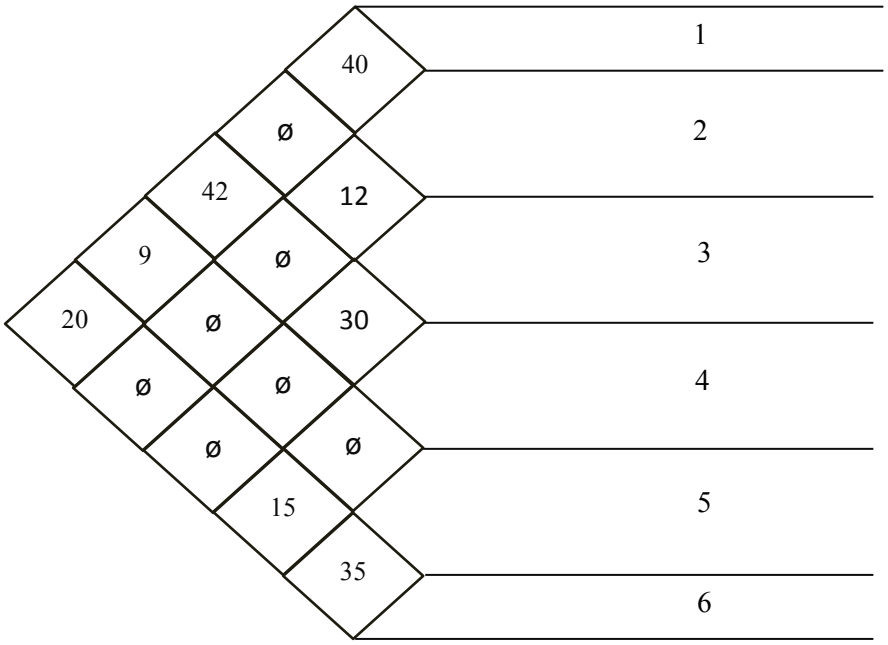
**ب- نقوم بحساب مجموع تكاليف النقل كما يلي:**

**مجموع تكاليف النقل (من، إلى) الأقسام = تكاليف النقل من الأقسام + تكاليف النقل إلى الأقسام**

**فنحصل على مصفوفة جديدة كما يلي:**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 20 | 9 | 42 | ø | 40 | | 1 |
| ø | ø | ø | 12 | | | 2 |
| ø | ø | 30 | | | | 3 |
| 15 | ø | | | | | 4 |
| 35 | | | | | | 5 |
| | | | | | | 6 |

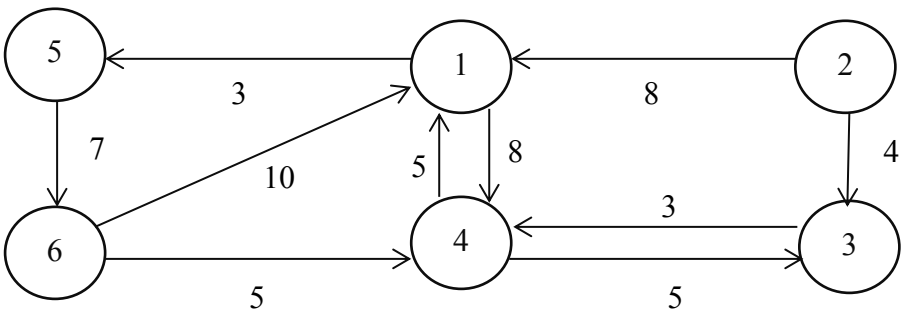
**ج- نقوم بإعداد خارطة علاقات / التكاليف على النحو التالي:**




**د- إعداد مخطط ترتيب الأقسام بناء على التكاليف النقل بوضع الأقسام ذات التكاليف العالية بجانب بعضها البعض ويتم ذلك كما يلي:**

| **حجم التدفق بالتسلسل** | 42 | 40 | 35 | 30 | 20 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **الأقسام ذات العلاقة** | 4 - 1 | 2 - 1 | 6 - 5 | 4 - 3 | 6 - 1 | 6 - 4 |

**من الجدول السابق نلاحظ ان أعظم تدفق يبلغ (42) ويكون بين الأقسام (1 - 4) وتبلغ تكاليفه (42)، وعليه نضع في الوسط كلا القسمين ويصبح ترتيب الأقسام المكاني كما يلي:**




**وهو نفس الترتيب السابق.**

**تمارين مقترحة:**

**تمرين:**

**لدينا الجدول التالي:**

| العناصر | أ | ب | ج | د | ه | و | ز |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الوقت المستغرق | 40 | 30 | 50 | 80 | 100 | 20 | 40 |

**المطلوب:**

- **حساب الوقت الإجمالي المستغرق في الخط الإنتاجي لإنتاج وحدة واحدة من المنتج؟**

## V- أساليب وأنماط عمليات الإنتاج:

**1- أنواع العمليات الإنتاجية:**

**تتمثل نظم الإنتاج الرئيسية في:** [1]

**أ- إنتاج حسب الطلب: يستلزم مجموعة من الأنشطة لكل منها مدة محددة، وتنتظر المؤسسة الطلبيات لتنفيذها حسب طلب العميل، وينتج عدد محدد من وحدات حسب المواصفات التي يطلبها العميل، مثل: إنتاج الأثاث، الطائرات، تصليح السيارة، السيارات الفاخرة...الخ.**

**ب- إنتاج كبير الحجم: يستلزم مجموعة من الأنشطة لكل منها مدة محددة، وينتج عدد كبير جدا من الوحدات ويقدم سلع وخدمات نمطية بمواصفات محددة مسبقا، وهي منخفضة التكاليف للوحدة مع زيادة الإنتاج أحيانا بغرض التخزين للطلبات المستقبلية، ومثال ذلك: إنتاج السيارات، إنتاج الأدوية، إنتاج الثلاجات، وجبات خفيفة...الخ؛**

**ج- الإنتاج بالدفعات: وهو حالة معدلة للإنتاج كبير الحجم، مثل: إنتاج الكتب والملابس.**

**د- إنتاج مستمر: والعملية الإنتاجية في هذه الحالة معقدة فنيا، ويتم التحكم في العملية بصفة آلية، ويتم إنتاج نفس السلعة بنفس الطريقة لفترة زمنية غير محدودة يكون التشغيل بصفة مستمرة وبدون توقف، وإنتاج متدفق لمادة متجانسة، مثل: تكرير البترول، إنتاج الكهرباء، الأنترنت، والصناعات الكيماوية...الخ، والآلات معدة لتصنيع منتج واحد فقط والعمل روتيني والعمال موجودون للمراقبة أو لإصلاح الأعطاب الحاصلة.**

**2- الأهداف المتوخاة: إن أهم الأهداف المرجوة من اختيار الأسلوب الإنتاجي المناسب هي:** [2]

- **توازن العمليات الإنتاجية: أهم ما يجب أن تحققه عملية ترتيب الآلات هو توازن العمليات بحيث لا يتعطل سير السلعة في إحدى العمليات بسبب اكتظاظها ونتيجة قلة قدرتها على العمليات؛**
- **كفاية وسائل النقل الداخلي ومبادلة المواد: يجب أن يراعى في التجهيز أن تكون وسائل نقل المواد والسلع كافية لأداء الوظيفة، بحيث لا يترتب تعطيل في العمليات الإنتاجية؛**
- **تسهيل الرقابة: من أهم أغراض ترتيب الآلات هو تسهيل عملية الرقابة؛**
- **تحسين ظروف العمل: مما يساهم في رفع روح المسؤولية لدى العمال ويؤدي إلى زيادة الإنتاج.**

[1] هاشم حمدي رضا، مرجع سبق ذكره، ص. 23، 218.

[2] علي هادي جبرين، مرجع سبق ذكره، ص. 370- 371.

## VI- المناولة وتخزين المواد:

### 1- شروط اختيار وسائل المناولة:

يتوقف اختيار وسائل المناولة على مجموع من العوامل، هي: [1]

- طبيعة المواد المطلوب نقلها: فالمواد يمكن أن تكون صلبة، أو سائلة، أو غازية؛
- طبيعة عملية المناولة: هنا نفرق بين العملية الدائمة والعملية المؤقتة، وثبات واستقرار تتابع العمليات، وحجم الخدمة المطلوبة من المعدات المقترح توفيرها؛
- التصميم الداخلي للمصنع: إن التصميم الداخلي الجيد يسمح باستخدام وسيلة نقل مناسبة تتميز بالكفاية وسرعة الحركة؛
- تكاليف استخدام وسيلة النقل: تتناول التكاليف عناصر عديدة، وهي التكلفة المبدئية، وتكلفة الحصول على الآلات ووسائل المناولة تركيبها واستخدامها، وتكلفة الوقت الضائع من الآلات والأقسام الإنتاجية، وتكلفة التشغيل (تشمل تكلفة الوقود والطاقة وأجور العمل...الخ)، وتكلفة الاستهلاك المتعلقة باستهلاك معدات وآلات المناولة.

### 2- أهمية وظيفة التخزين:

إن وظيفة التخزين تعتبر مهمة نظرا لارتفاع قيمة الموجودات المخزنية، حيث قد يصل قيمة رأس المال المستثمر في المخزون 10 % على 25 % من الإنفاق الكلي في المؤسسة، كما أن تكلفة التخزين تمثل في بعض الأحيان حوالي 20 % إلى 80 % من إجمالي تكلفة السلعة، وعلى ذلك فإن أي محاولة تبذل لرفع مستوى كفاءة الأعمال المخزنية سوف يعود بالنفع الكبير على المؤسسة سواء في صورة انخفاض في تكاليف الإنتاج، وبالتالي أسعار هذه السلع أو في صورة تخفيض تكاليف تمويل احتياجاته. [2]

### 3- أنواع المخزون:

ينقسم المخزون إلى عدة أنواع تشمل:[3]

**3-1- المواد التموينية:** وهي المجودات المخزنة التي تستهلك خلال الوظيفة الإنتاجية والتي لا تدخل ضمن مكونات المنتج النهائي مثل: اللوازم الكهربائية ومصابيح الإنارة وقطع الغيار...الخ؛

**3-2- المواد الأولية:** وهي تلك الموجودات المشتراة من والموردين ويتم تخزينها لغرض استخدامها كمدخلات في العلمية الإنتاجية؛

**3-3- المواد تحت الصنع:** وهي جميع الموجودات التي تكون في مراحل التصنيع المختلفة، وتحتاج إلى عمليات تكميلية أخرى كي تصبح منتجات نهائية؛

**3-4- السلع النهائية:** وهي المنتجات الجاهزة للبيع والتوزيع والاستخدام.

---

[1] كاسر نصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية – الأسس النظرية والطرائق الكمية، مرجع سبق ذكره، ص. 291- 292.

[2] هاشم حمدي رضا، مرجع سبق ذكره، ص. 63.

[3] عبد الستار محمد العلي، إدارة الإنتاج والعمليات– مدخل كمي، دار وائل، الطبعة الثانية، عمان، الأردن، 2006، ص. 361.

**4- طرق إدارة المخزون:**

**تحتاج إدارة المخزون إلى استخدام بعض الطرق من أجل الرقابة و السيطرة على موجوداتها، حيث يقاس المخزون بثلاثة طرق وهي:**

- **متوسط قيمة المخزون الكلية؛**
- **فترة التوريد أو البيع؛**
- **دوران المخزون.**

**4-1- متوسط قيمة المخزون الكلية: يتم حسابه من خلال حاصل ضرب متوسط عدد الوحدات (متوسط الكميات) لكل مادة مخزنة (أي المخزون في أول المدة زائدا المخزون في آخذ المدة مقسوما على اثنين) مضروبا في قيمة الوحدة (السعر).**

**4-2- فترة التوريد أو البيع: فيتم حسابه عن طريق حاصل قسمة متوسط قيمة المخزون الكلية على مقدار تكلفة المبيعات في الوحدة الزمنية (تقاس عادة بالأسابيع)، وبصيغة أخرى يمكن حساب فترة التوريد من خلال حاصل قسمة قيمة الموجودات المخزنة كالمواد الأولية والمواد تحت الصنع والمنتجات النهائية على تكلفة المنتجات النهائية المباعة.**

**4-3- دوران المخزون: ويتم حسابها من خلال حاصل قسمة قيمة المبيعات الكلية السنوية على متوسط قيمة المخزون الكلية خلال تلك السنة.**

**مثال:**

**لنفرض بأن قيمة المخزون في نهاية عام 2017 قد بلغت 5451 ألف دينار، وبلغت في نهاية عام 2018 ما قيمته 5538 ألف دينار، في حين أن قيمة المبيعات لعام 2018 قد بلغت 75168 ألف دينار.**

**المطلوب: حساب متوسط قيمة المخزون الكلية، فترة التوريد أو البيع و دوران المخزون؟**

**الحل:**

- **متوسط قيمة المخزون الكلية = (5451 + 5538) / 2= 5495 ألف دينار.**
- **فترة التوريد أو البيع = متوسط القيمة الكلية للمخزون / ( قيمة المبيعات السنوية/ 52 أسبوعا بالسنة) = 5495 / (85168/ 52) = 3.35 أسبوعا.**
- **دوران المخزون = (قيمة المبيعات السنوية / متوسط القيمة الكلية المخزون) = (85168/ 5495) = 15.5 مرة.**

**5- أهداف وظيفة التخزين:**

**تمكننا وظيفة التخزين من:** [1]

- **ضمان الحفظ الجيد للمخزون بحيث تتم عملية المناولة بطريقة مناسبة، لتجنب المؤسسة تكاليف مثل تكاليف التلف والضياع؛**

[1] هاشم حمدي رضا، مرجع سبق ذكره، ص. 70- 71.

- الاحتفاظ بالمواد الموسمية (المواد الخام)، فقد يكون إنتاج المواد الخام موسمي بشكل يتعذر على المؤسسة الحصول عليها للعملية الإنتاجية بسعر مناسب؛
- الوقاية من حالات نفاذ المخزون من خلال المتابعة، فيمكن في كل لحظة التعرف على مستويات المخزون؛
- الكشف عن أي ركود أو تراكم في المخزون أو استهلاك غير عادي، وذلك من خلال أنظمة الرقابة على المخزون.

**6- نماذج تسيير المخزون:**

**6-1- نموذج ويلسن (Wilson):** إن التموين بكميات كبيرة يؤدي إلى زيادة رأس المال المستثمر، وبالتالي تجميد جزء كبير من رأس المال المؤسسة، لأن التخزين أكثر من اللازم معناه تكلفة مالية، والتموين بكميات قليلة قد يسبب للمؤسسة خطر التوقف وتعطيل نشاط المؤسسة بسبب النفاذ والتخزين الأقل من اللازم، مما يكون تكلفة اقتصادية، أي تكلفة الفرصة البديلة، ولكي يمكن من تخفيض تكاليف تسيير المخزونات، مع إبقاء مستوى كاف من الخدمة، يستحسن استعمال التنبؤ بالكميات المطلوبة.

**6-2- فرضيات نموذج ويلسن (Wilson):**

يستخدم هذا النموذج ضمن الشروط التالية: [1]

- الاستخدام والطلب والمبيعات ثابتة؛
- الفترة الزمنية بين طلب البضاعة واستلامها (فترة الانتظار) ثابتة ومعروفة؛
- لا تمثل الفراغات المخصصة للمخزون ووسائل الشحن والتفريغ قيودا هيكلية؛
- تكاليف إصدار الطلب وتكاليف التخزين مستقلة عن أهمية الطلب؛
- السعر معروف وثابت، وهو مستقل عن الكمية المطلوبة؛
- عدم وجود تكلفة النفاذ؛
- مخزون الأمان معدوم.

وفيما يلي معالم نموذج ويلسن:

N: مجموع الإستهلاكات أو الاستخدام السنوي؛

P: السعر (سعر الوحدة ثابت)؛

Q: الكمية الإقتصادية المثلى؛

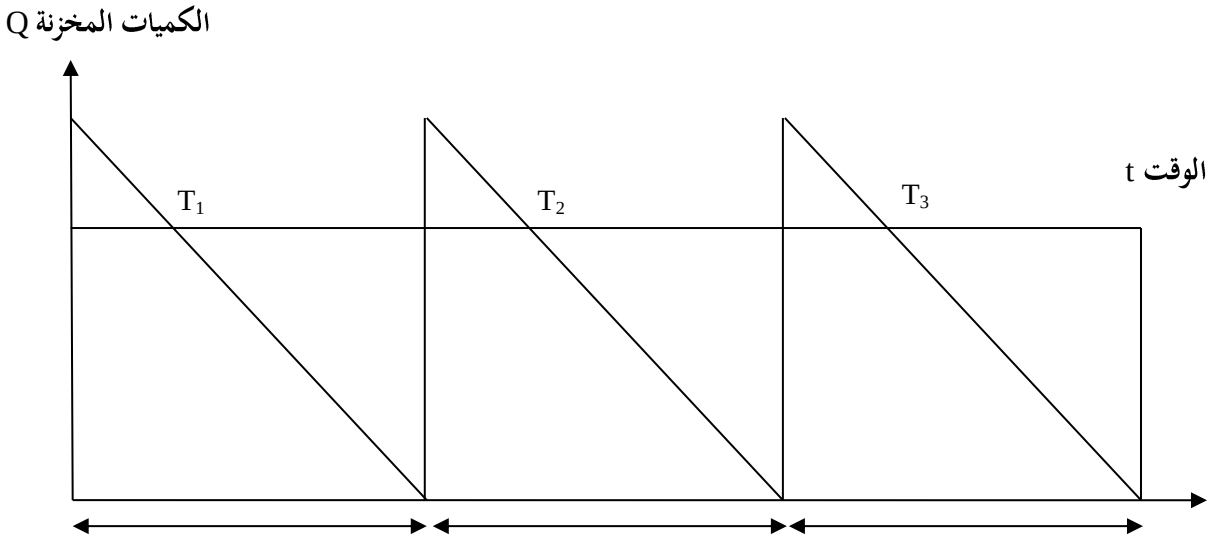
$C_L$: تكلفة إرساء الطلبية؛

$C_S$: تكلفة الاحتفاظ بالمخزون، وهي نسبة مقدرة من قيمة المخزون المتوسط؛

$C_T$: التكلفة الإجمالية = تكلفة الشراء + تكلفة إرساء الطلبية + تكلفة الاحتفاظ بالمخزون.

والشكل التالي يوضح النموذج كما يلي:

[1] هاشم حمدي رضا، مرجع سبق ذكره، ص. 77.




نلاحظ من خلال الشكل، أن كل مرحلة تموين يتغير المخزون من 0 إلى $Q_0$، ويبين كذلك أنه خلال السنة فإن المخزون المتوسط هو $Q_0/2$.

وانطلاقا من معالجة التكلفة الإجمالية فإن مركبات كل تكلفة تكون كما يلي:

- تكلفة الشراء = الإستهلاكات × التكلفة الواحدة للشراء = $N \times P$.
- تكلفة إرسال الطلبيات = عدد الطلبيات × تكلفة الإرسال.

حيث: عدد الطلبيات = الاستهلاكات / الكمية الاقتصادية المطلوبة، والتي نرمز لها بالرمز: $n= N/Q$.

تكلفة الاحتفاظ بالمخزون: وهي نسبة مقدرة من قيمة المخزون المتوسط، حيث أن المخزون المتوسط = $Q/2$

ومنه ثم فإن قيمة المخزون المتوسط = $(Q \times P) / 2$

ومنه نجد تكلفة الاحتفاظ بالمخزون تساوي:

$$C_S= N \times P + (N \times C_L / Q) + (Q \times P \times C_S/2)$$

بهذا نقوم بحساب قيمة Q التي تجعل التكلفة الإجمالية أقل ما يمكن.

بما أن $N \times P$ والتي تمثل تكلفة الشراء الإجمالية ثابتة، وبالتالي هذا يسهل البحث عن Q التي تجعل التكاليف في حدها الأدنى.

$$C_T= (N \times C_L /Q) + (Q \times P \times C_S /2)$$

وبفضل الاشتقاق نحصل على الكمية الاقتصادية المثلى والتي تساوي:

$$Q = \sqrt{2 \times N \times C_L / (P \times C_S)}$$

وانطلاقا من معادلة ويلسن، نستطيع حساب العدد السنوي للطلبيات والتي تساوي: $n= N/Q$

والحصول كذلك على مدة إعادة التموين والفاصلة بين طلبيتين ($C_T$) والتي تساوي: $C_T=Q/N$

وأخيرا يمكن حساب التكلفة الإجمالية ($\mathbf{C_T}$) كما يلي:

$$C_T = N \times P + (N \times C_L / Q) + (Q \times P \times C_S / 2)$$

**تمرين:**

**المطلوب إيجاد الكمية الاقتصادية للشراء باستخدام البيانات التالية:**

- **معدل الطلب السنوي = 1000 وحدة؛**
- **تكلفة الطلب الواحد = 20 دينار/ للطلب الواحد؛**
- **تكلفة الاحتفاظ بالمخزون السنوي= 1.5 دينار / وحدة.**

**الحل:**

EQQ= $Q^*$= 2DCo/Ch= 2 (1000) (20)/(1.5) = 516 **وحدة**

**حساب عدد أوامر الشراء (m) خلال السنة:**

M= D/ $Q^*$= 1000/516= 1.93

**الفاصل الزمني ما بين إصدارين لأمر الشراء (T):**

T=1/m= $Q^*$/D=516/1000=0.516

## VII- إدارة الطاقة الإنتاجية:

### 1- مفهوم الطاقة الإنتاجية:

تعرف الطاقة الإنتاجية بأنها: " أقصى مقدار من الوحدات المنتجة لهذه المنظمة خلال فترة زمنية معينة" [1].

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

### 2- أنواع الطاقات الإنتاجية:

تنقسم الطاقات الإنتاجية من حيث أنواعها إلى: [3]

- الطاقة التصميمية: وتشير إلى الطاقة القصوى التي يمكن تحقيقها في ظل الأحوال المثالية [4]، وتعني حجم المخرجات النظري المحدد من قبل الشركة المنتجة للآلة تحت ظروف العمل المثالية في الوحدة الزمنية؛
- الطاقة المقدرة: وهي مقياس لأعلى استخدام للطاقة الإنتاجية وتحسب من خلال العلاقة: [5]

الطاقة المقدرة = الطاقة التصميمية × معدل الاستخدام × الكفاءة.

تمرين:

أحد المخابز لديه ثلاثة خطوط إنتاجية تعمل سبعة أيام في الأسبوع وثلاث وجبات عمل (8 ساعات لكل وجبة عمل)، وبكفاءة = 90 %، ومعدل الاستخدام = 80 %، والطاقة التصميمية للخط الواحد = 120 رغيفا بالساعة.

المطلوب: أحسب الطاقة الفعالة أو المتاحة.

الحل:

الوقت التشغيلي للخط الواحد = 7 أيام × 3 وجبات × 8 ساعات = 168 ساعة في الأسبوع.

الطاقة المتاحة = 120 × 3 × 168 × 0.9 × 0.8 = 43.564 رغيف.

- الطاقة الفعالة أو المتاحة: فتعني المعدل الأعلى من المخرجات الممكن تحقيقه عند استخدام الموارد الإنتاجية تحت ظروف العمل الاعتيادية أو الطبيعية، حيث أن معظم الشركات الصناعية تقوم بتشغيل طاقاتها الإنتاجية بمعدلات تقل عن الطاقة التصميمية القصوى وذلك لعدة أسباب منها معدلات توقف الآلات والعمر الاقتصادي لاستخدامها...الخ، حيث تبلغ نسبة التشغيل في حدود 92 % أو أقل من ذلك أحيانا.

الطاقة الفعالة أو المتاحة = الزمن الكلي المتاح للإنتاج × نسبة الانتفاع × الكفاءة.

حيث أن:

---

[1] كاسر نصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية – الأسس النظرية والطرائق الكمية، مرجع سبق ذكره، ص. 328.

[2] سليمان خالد عبيدات، مرجع سبق ذكره، ص. 181.

[3] عبد الستار محمد العلي، مرجع سبق ذكره، ص. 242- 243.

[4] سليمان خالد عبيدات، مرجع سبق ذكره، ص. 181.

[5] المرجع نفسه، ص. 181- 182.

نسبة الانتفاع = [(مجموع الساعات المتاحة – مجموع الساعات غير المستخدمة) × 100] / مجموع الساعات المتاحة.

الكفاءة = (مجموع الزمن المعياري / مجموع الزمن الكلي) × 100 أو الكفاءة = المخرجات الفعلية / الطاقة الفعالة

تمرين:

يحتوي قسم الميكانيك في إحدى الشركات الصناعية على ماكنتين تشتغل ثمانية ساعات يوميا وبمعدل خمسة أيام في الأسبوع، وقد أظهرت بيانات التشغيل للشهر الماضي بأن مجموع ساعات التوقف بلغ ثمانية ساعات، كما أظهرت هذه البيانات بأن معدل الإنتاج الأسبوعي بلغ 90 ساعة معيارية من المخرجات.

المطلوب: ما هي مؤشرات الانتفاع من الطاقة وكفاءة هذا القسم الإنتاجي؟

الحل:

مجموع ساعات اشتغال الماكنتين في الأسبوع هو:

8 ساعات × 5 يوم × 2 ماكنة = 80 ماكنة / ساعة.

نسبة الانتفاع = [(مجموع الساعات المتاحة – مجموع الساعات غير المستخدمة) × 100] / مجموع الساعات المتاحة

= [(80 ساعة – 8 ساعات) × 100] / 80 ساعة = 90 %.

– يقوم القسم بإنتاج مخرجات بما يعادل 90 ساعة من معايير الإنتاج التي تستغرق فقط 72 ساعة، وجاء ذلك نتيجة تدني كفاءة القسم بنسبة 25 % عن المعدل البالغ 100 % أو كما يلي:

80 × 0.9 = 72 ساعة تشغيل معيارية.

الكفاءة = (مجموع الساعات المعيارية المحددة / مجموع الساعات المستخدمة) × 100 أو:

الكفاءة = المخرجات الفعلية / الطاقة الفعالة

= (90/ 72) × 100 = 125 %.

ومنه:

الطاقة الإنتاجية = الزمن الكلي المتاح للإنتاج × نسبة الانتفاع × الكفاءة.

= 80 × 0.89 × 1.25 = 90 ساعة من المخرجات المعيارية.

تمرين:

حددت إحدى الشركات الصناعية أحد مراكز العمل في مصنعها ليكون مسؤولا عن عملية الفحص للتجميع النهائي، وقد خصص خمسة عمال للقيام بهذا العمل ومن ضمنهم المراقب، ولو افترضنا أن هذا المركز يعمل وجبة عمل واحدة، وخمسة أيام في الأسبوع، وعشرين يوم عمل في الشهر فإن عدد ساعات العمل الشهرية = 5 × 8 × 20 = 800 ساعة عمل.

وقد علمت بأن المراقب يصرف يوميا ساعتين لتنسيق أعمال المجموعة، وأن هناك وقتا غير متاح للعمل يساوي نصف ساعة يوميا ولكل عامل، وأن هناك وقتا غير متاح للمكائن يساوي 40 ساعة شهريا.

المطلوب: حساب الطاقة المتاحة، والطاقة الفعلية والكفاءة واستخدام المصادر والاستخدام الكلي؟

**الحل:**

**الطاقة المتاحة** = 800 × 0.885 × 0.95 = 672.6 ساعة.

**الطاقة التصميمية** = 8 × 5 × 20 = 800 **ساعة**.

**الفاعلية** = 800 – (2 × 20) = 760 **ساعة**.

**الطاقة الفعلية = الفاعلية – الوقت غير المتاح للعمل – الوقت غير المتاح للمكائن**

= 760 – (20 × 0.5 × 4.75) – 40

= 760 – 47.5 – 40

= 672.5 **ساعة**.

**كفاءة المصادر** = 672.5 / 760 = 88.5 %.

**استخدام المصادر** = 760 / 800 = 0.95.

**الاستخدام الكلي** = (800 × 0.95 × 0.885) / 800 = 672.5/ 800 = 0.841.

**3- الطاقة الإنتاجية في حالة الترتيب على أساس العمليات:**

**يتم تخطيط الطاقة الإنتاجية لوحدة إنتاجية في حالة الترتيب الداخلي حسب العملية، وذلك بحساب الطاقة الإنتاجية لكل قسم بشكل مستقل عن بقية الأقسام الأخرى، ودون أن تأخذ مسألة توازن الطاقات المختلفة لعناصر الإنتاج الآلية والبشرية بالحسبان، وكذلك وسائل المناولة والتوقفات الطارئة والمخططة لعناصر الإنتاج المختلفة.**

**تمرين:**

**يحتوي مصنع للتعدين أربعة أقسام إنتاج مختلفة، وكل قسم من هذه الأقسام يتألف من مجموعة من الآلات ذات الوظيفة التكنولوجية الواحدة، لكن لكل قسم طاقة إنتاجية خاصة، والجدول التالي يوضح جميع البيانات المتعلقة بالطاقة الإنتاجية للأقسام والآلات التي تتكون منها.**

| الأقسام | قسم الخراطة $م^2$ | قسم التبريد $م^2$ | قسم الشطف $م^2$ | قسم الصقل $م^2$ |
|---|---|---|---|---|
| الآلات وطاقتها الإنتاجية $م^2$ / سا | 40 | 30 | 25 | 80 |
| | 20 | 80 | 25 | 80 |
| | 60 | 20 | 50 | - |
| | - | 10 | 10 | - |
| | - | 10 | - | - |

**المطلوب:**

**حساب الطاقة الإنتاجية لكل قسم، علما أن الآلة رقم (02) في قسم الخراطة تتوقف 2 سا/اليوم، والآلة رقم (3) في قسم الشطف تتوقف 4 سا/اليوم، والمصنع يعمل بنظام عمل (24/16) سا/ اليوم.**

**الحل:**

**الطاقة الإنتاجية لهذا المصنع تحسب على الشكل التالي:**

- **الطاقة الإنتاجية لقسم الخراطة = الوقت المتاح لكل آلة × طاقة الآلة الفعلية**

(16 ×60) + (14/20) + (40 × 16) =

= 1880 م$^2$/ اليوم.

- **الطاقة الإنتاجية لقسم التبريد** = (30 × 16) + (80 × 16) + (20× 16) + (20× 16) + (10× 16) + (10× 16)

= 2400 م$^2$/ اليوم.

- **الطاقة الإنتاجية لقسم الشطف** = (25 × 16) + (25 × 16) + (50× 12) + (10 × 6) = 1560 م$^2$/ اليوم.

- **الطاقة الإنتاجية لقسم الصقل** = (80 × 16) + (80× 16) = 2560 م$^2$/ اليوم.

**4- الطاقة الإنتاجية في حالة الترتيب حسب المنتج:**

**يتم تخطيط الطاقة لوحدة إنتاجية في حالة الترتيب الداخلي حسب المنتج، وذلك بحساب الطاقة الإنتاجية للوحدة أو الخط أو القسم انطلاقا من أضعف آلة أو محطة أو عنصر بشري فيه، أي من نقاط اختناق الأقسام، لأن الطاقة الإنتاجية تتوقف على مسألة توازن الطاقة المأخوذة من أقل طاقة متاحة في الخط، بالإضافة إلى مسألة طاقة وسائل المناولة داخل الخط أو الوحدة الإنتاجية وكذلك كفاءة المحطات والآلات والعنصر البشري لتلك الوحدة الإنتاجية.**

**تمرين:**

**يحوي مصنع على أربعة خطوط إنتاج هي (أ، ب، ج ود)، وكل من هذه الخطوط يتكون من عدد من الآلات ذات الطاقة الإنتاجية المختلفة، وذلك كما هو موضح في الجدول التالي:**

| الخطوط | الطاقة الإنتاجية لكل آلة (بالطن / سا) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| الخط (أ) | 40 | 40 | 50 | 30 | - | - |
| الخط (ب) | 20 | 40 | 20 | 18 | 20 | 30 |
| الخط (ج) | 25 | 30 | 30 | 25 | 20 | 15 |
| الخط (د) | 10 | 10 | 10 | - | - | - |

**المصنع يعمل لمدة (24/24) ساعة، والطاقة الإنتاجية لوسائل النقل (المناولة) في الخطوط هي على الشكل التالي:**

**الخط (أ) = 40 طن/ سا، الخط (ب) = 40 طن/ سا، الخط (ج) = 30 طن/ سا، الخط (د) = 8 طن/ سا.**

**المطلوب:**

**حساب الطاقة الإنتاجية لهذا المصنع إذا علمت أن الخطوط تنتج نفس السلعة، والخط (ج) تتوقف فيه الآلة رقم (5) بمقدار 8 ساعات يوميا، والخط (أ) يعمل بكفاءة 90 %، والخط (ب) يعمل بكفاءة 95 %، والخط (ج) يعمل بكفاءة 80 %، والخط (د) يعمل بكفاءة 70 %.**

**الحل:**

**نحدد نقطة الاختناق (أضعف محطة) في كل خط، وعلى أساسها نحسب الطاقة الإنتاجية:**

| الخطوط | نقطة الاختناق | الزمن المتاح | الطاقة الإجمالية للخط (طن/اليوم) x الكفاءة |
|---|---|---|---|
| الخط (أ) | 30 محطة (4) | 24 | 720 × 90 % = 648 |
| الخط (ب) | 18 محطة (4) | 24 | 432 × 95 % = 410 |
| الخط (ج) | 15 محطة (6) | 16 | 240 × 80 % = 192 |
| الخط (د) | 8 وسائل نقل | 24 | 192 × 70 % = 134.4 |
| المجموع الطاقة الإنتاجية للمصنع (طن/ يوم) | | | 1058.4 |

**كما هو ملاحظ فإن الطاقة الإنتاجية تأثرت بمسألة توازن الخط ومسألة وسائل النقل ومشكلة توقف أحد المحطات في الخط.**

## VIII-التنبؤ بالطلب:

### 1- مفهوم التنبؤ بالطلب:

يمكن تعريف التنبؤ بشكل عام بأنه عبارة عن تقدير الحوادث المستقبلية بهدف استخدامه لأغراض التخطيط.[1] هناك العديد من المتغيرات التي تؤثر على الطلب، ومن الصعوبة التعرف على كل هذه المتغيرات وعلى درجة تأثيرها، والمهم في مجال تقدير الطلب هو تحديد المجال وكذلك التأثيرات الرئيسية ومن ثم العمل على التنبؤ باتجاهاتها، ومن بين هذه العوامل الرئيسية نجد: [2]

- الأوضاع والظروف الإقتصادية؛
- المنافسون وأفعالهم وردود أفعالهم؛
- الإجراءات والتعليمات والأنظمة الحكومية؛
- الاتجاهات التسويقية (دورة حياة المنتج، تصميم المنتج، طلبات العملاء المتغيرة والإبداع التكنولوجي).

### 2- الأساليب الوصفية والكمية في التنبؤ بالطلب

**أولا: الأساليب الوصفية:**

1) آراء وتقديرات المديرين: وتعتمد على آراء وتقديرات المديرين، حيث يقوم كل مدير بوضع تقديراته الخاصة بالتنبؤ بالمبيعات استنادا إلى خبرته الشخصية، بعد ذلك يتم تجميع هذه التقديرات ومحاولة التوفيق بينها للتوصل إلى تقدير نهائي للمبيعات.

تتميز هذه الطريقة بالسهولة في الوصول إلى تقدير نهائي للمبيعات، لأن هذا يعتبر من ضمن مهام المديرين وواجباتهم، فهم يحاولون عدم المبالغة في التقدير انطلاقا من تحملهم للمسؤولية. [3]

2) آراء قوى البيع: تستخدم هذه الطريقة بشكل كبير بالنسبة للسلع الصناعية، لأن مندوبي البيع يركزون على الترويج للسلع الصناعية، وبما أنهم على اتصال مستمر بالمؤسسات الصناعية، فهم الأقدر على التنبؤ بالمبيعات ويتم ذلك باتباع الخطوات التالية: [4]

- يتم تقسيم المنطقة الجغرافية إلى مناطق بيعية، يكون كل مندوب بيع مسؤول عن منطقة بيعية؛
- يقوم كل مندوب بيع بتقدير المبيعات التي يتوقع بيعها في منطقته البيعية استنادا إلى خبرته الشخصية؛
- يتم تجميع تقديرات مندوبي البيع من قبل مدير المبيعات في المنطقة الجغرافية، حيث يقوم بمراجعتها وتعديلها بناء على خبرته الشخصية؛
- يقوم مدير المبيعات في المنطقة بتجميع التقديرات المرسلة من مديري المبيعات في المناطق الجغرافية، ثم يقوم بمراجعتها وتعديلها للوصول إلى التقدير النهائي للمبيعات.

---

[1] سليمان خالد عبيدات، مرجع سبق ذكره، ص. 49.

[2] المرجع نفسه، ص. 49- 50.

[3] حميد عبد النبي الطائي وسماح وليد نجيب، الأساليب الكمية في التسويق، دار اليازوري، عمان، 2010، ص. 203.

[4] المرجع نفسه، ص. 204.

3) مسوحات الزبائن وبحوث التسويق: تطبق هذه الطريقة في حالة المنتجات الجديدة او التي يتم إدخالها للسوق لأول مرة، حيث يتم إجراء دراسة مسحية لتحديد درجة الاستجابة المتوقعة للسوق للمنتج الجديد، وقياس رد الفعل المتوقع في حالة إدخال تعديلات في الشكل أو الحجم او السعر...الخ.

وقد يستلزم إنتاج كمية من المنتج المقترح وطرحه في السوق ومناطق معينة مختارة كعينة ممثلة للسوق، ويتم قياس رد الفعل ودرجة الاستجابة، وفي ضوء ذلك يتم تقدير الطلب المتوقع. [1]

4) طريقة دلفي (آراء الخبراء): قد ظهرت هذه الطريقة في أوائل السبعينات من القرن العشرين، وتعتبر طريقة دلفي من الطرق الوصفية الجيدة التي يمكن الاعتماد عليها للحصول على تقديرات دقيقة للمبيعات، ويمكن الاعتماد عليها في إجراء تقديرات طويلة الأجل أو قصيرة الأجل، وتقوم على آراء الخبراء وفق الخطوات التالية:

- تحديد المشكلة وتتلخص في تحديد العوامل التي تؤثر على الطلب الحالي والمستقبلي وتحديد الأهمية النسبية لكل عامل؛
- تشكيل لجنة الخبراء من داخل وخارج المؤسسة، كل عضو يعتبر خبيرا في جانب معين من جوانب تقدير المبيعات بشرط أن تتوافر لديهم معرفة أساسية بالمتغيرات والعوامل البيئية ولديهم درجة عالية من الموضوعية؛
- إعداد الاستقصاء في شكل تساؤلات ويطلب من الخبراء وضع تقديرات حالية ومستقبلية؛
- تتم المقابلات الميدانية مع مجموعة الخبراء المشتركين ويتم تعريفهم بهدف الدراسة والذي يتمحور حول تقدير حجم المبيعات؛
- يتم تجميع الإستقصاءات فإذا لم يوجد اتفاق عام للآراء يعاد صياغة الاستقصاء مرة أخرى ويعاد توزيعه، ويتم حساب الوسط الحسابي للآراء في المرة الأولى والمرة الثانية؛
- يتم فيها تحليل إحصائي لتقديرات المستقصى منهم، ويتم استخدام أساليب إحصائية لمعالجة البيانات التي تم الحصول عليها، ثم يتم عرض النتائج على متخذي القرار.

5) طريقة احتياجات العملاء: تستخدم هذه الطريقة في حالة المنتجات الصناعية والتي تستخدم من طرف بعض المشترين الصناعيين (العملاء)، حيث يطلب منهم تقدير مشترياتهم المتوقعة، وفي ضوء ذلك يتم تقدير حجم المبيعات المتوقعة. [2]

**6)** طريقة السيناريو: السيناريو (Scenario) هو أسلوب جديد بدأ يتزايد استخدامه في التنبؤات وبشكل خاص التنبؤ في الأمدين المتوسط والطويل المتعلق باستقراء الاتجاهات، ويعرف بأنه وصف كتابي لأوضاع أو أحداث أو متغيرات رئيسية في المستقبل بالاعتماد على خبرة الشركة وافتراضاتها الأكثر ترجيحا لما سيحدث في

[1] إيمان حجاج، عبد العزيز هاشم وأمينة محمود، مرجع سبق ذكره، ص. 62.

[2] المرجع نفسه، ص. 63.

المستقبل، وقد وضعت شركة جنرال الكتريك نموذجا معقدا لإعداد السيناريو كما تتوقعه الشركة، والمراحل الأساسية لإعداد هذا النموذج هي: [1]

- إعداد الخلفية؛
- اختيار المؤشرات المهمة؛
- تحديد السلوك الماضي لكل مؤشر؛
- تثبيت احتمال الأحداث المستقبلية؛
- التنبؤ بكل المؤشر؛
- كتابة السيناريو وهي مرحلة استخلاص النتائج وإعداد الوصف الكتابي الملخص لها.

**ثانيا: الأساليب الكمية:**

**1) طريقة المتوسطات المتحركة:**

وتعتبر هذه الطريقة من أبسط الطرق الكمية في تقدير حجم الإنتاج، وتقوم على الحصول على بيانات حجم المبيعات الفعلية لفترة زمنية حديثة نسبيا، وتستخدم عندما تكون التغيرات ثابتة نسبيا من سنة إلى أخرى.

إن طريقة المتوسطات المتحركة تعمل على تقليل أثر التغيرات الفجائية، حيث يتم حساب المتوسط العام لمجموعة من السنوات، وهذا يعني توزيع تأثير التغيرات الفجائية على عدد من السنوات، إذن المتوسط يعني مجموع القيم على عددها.

**مثال:**

توافرت لدينا المعطيات التالية لإحدى الشركات العالمية للفترة من (2000- 2005)، وبناء عليها سوف نحسب التنبؤ للفترة القادمة باستخدام المتوسط المتحرك لثلاث سنوات.

| السنوات | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الطلب بالآلاف | 7 | 12 | 14 | 14 | 18 | 19 |

**الحل:**

| السنوات | الطلب بالآلاف | التنبؤ للسنة القادمة |
|---|---|---|
| 2000 | 7 | - |
| 2001 | 12 | - |
| 2002 | 14 | 11.0 = 3/ (14 + 12 + 7) |
| 2003 | 14 | 13.3 = 3/ (14 + 14 + 12) |
| 2004 | 18 | 15.3 = 3/ (18 + 14 + 14) |
| 2005 | 19 | 17.0 = 3/ (19 + 18 + 14) |

**الحل:**

نلاحظ بأن المتوسط المتحرك يسجل عند القيمة الأخيرة من البيانات التي تم استخراجها، ولهذا فالمتوسط المتحرك (11) ألف وحدة سجل في سنة 2022، وإن التنبؤ بالطلب لسنة 2005 هو (17) ألف وحدة، وإذا

[1] حميد عبد النبي الطائي وسماح وليد نجيب، مرجع سبق ذكره، ص ص. 160 – 161.

افترضنا أن الطلب الفعلي لعام 2006 هو (22) ألف وحدة، فإن التنبؤ بالطلب لعام 2006 سوف يصبح ((18 + 19 + 22)/3 = 19.666 وحدة)، وهنا لا بد من القول بأن المتوسط المتحرك يتعامل مع بيانات السلسلة الزمنية كقيم متساوية الأهمية في التنبؤ وقد لا يكون هذا ملائما أو صحيحا، لأن قيمة الأحداث ذات أهمية وقدرة تنبؤية أكبر وخاصة إذا كان الاتجاه تصاعديا أو تنازليا، ولمعالجة هذه المشكلة يستخدم المتوسط المتحرك المرجح كأسلوب مناسب لهذا الغرض.

**2)** طريقة التمهيد الأسي:

وتستخدم في التنبؤ قصير الأجل، ويمكن استخدامها في التنبؤ دون الحاجة إلى قدر كبير من المعلومات التاريخية، كما انها تسمح بتعديل معدلات الاستجابة للتغيرات بسهولة، وتتميز بالبساطة وقلة حجم البيانات المطلوبة لاستخدامها، ويتم اختيار معامل التسوية من طرف القائم بالتقدير والتي تحقق أقل قدر من الانحرافات. [1]

ويحسب الطلب المتوقع بالمعادلة التالية: [2]

الطلب المتوقع للفترة اللاحقة = الطلب المتوقع للفترة السابقة + معامل التسوية ($\alpha$) × (الطلب الفعلي للفترة السابقة – الطلب المتوقع للفترة السابقة).

حيث أن:

معامل التسوية هي قيمة تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح وتعبر عن احتمال اختلاف المبيعات الفعلية عن المبيعات التقديرية. [3]

تمرين:

فيما يلي بيانات الطلب الفعلي لثلاث فترات زمنية متتالية: (الوحدة: ألف دينار)

| الفترة | مارس | أفريل | ماي |
|---|---|---|---|
| الطلب الفعلي | 200 | 240 | 220 |

المطلوب:

1- التنبؤ بالطلب المتوقع لشهر جوان باستخدام طريقة التمهيد الأسي بفرض أن معامل التسوية يساوي 0.7، وأن الطلب المتوقع لشهر أفريل يساوي 200 ألف دينار.

2- التنبؤ بالطلب المتوقع لشهر جوان باستخدام طريقة التمهيد الأسي بفرض أن معامل التسوية في هذه الحالة يساوي 0.5، وبافتراض أن الطلب المتوقع لشهر مارس يساوي 180 ألف دينار.

الحل:

الطلب المتوقع لشهر جوان = الطلب المتوقع لشهر ماي + معامل التسوية × (الطلب الفعلي لشهر ماي – الطلب المتوقع لشهر ماي).

❖ نحسب أولا الطلب المتوقع لشهر ماي:

[1] سامح عبد المطلب عامر وعلاء محمد سيد قنديل، مرجع سبق ذكره، ص. 157.

[2] أشرف سلطان وعبير أحمد شرف، إدارة الإنتاج والعمليات، جامعة الإسكندرية، 2019، ص. 45.

[3] إيمان حجاج، عبد العزيز هاشم وأمينة محمود، مرجع سبق ذكره، ص. 68.

- الطلب المتوقع لشهر ماي = 200 + 0.7 × (240 - 200) = 228.
- الطلب المتوقع لشهر جوان = 228 + 0.7 × (220 - 228) = 222.4.

❖ الطلب المتوقع لشهر أفريل = 180 + 0.5 × (200 - 180) = 190.

- الطلب المتوقع لشهر ماي = 190 + 0.5 × (240 - 190) = 215.
- الطلب المتوقع لشهر جوان = 215 + 0.5 × (220 - 215) = 217.5.

**تمرين:**

**فيما يلي البيانات المستخرجة من سجلات إحدى الشركات لصناعة الثلاجات والخاصة بمبيعات الشهور الستة الأولى من عام 2008 (المبيعات بالآلاف):**

| الشهر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جويلية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المبيعات الفعلية | 230 | 300 | 250 | 300 | 350 | 400 |

**علما بأن المبيعات التقديرية لشهر جانفي لسنة 2008 كانت 250 ألف وأن قيمة معامل التسوية ($\alpha$) المقدرة كما يلي: (0.3، 0.4، 0.5).**

**المطلوب:**

**أ- اختيار أفضل معامل تسوية وأكثرها دقة.**

**ب- تقدير حجم المبيعات لشهر جويلية لسنة 2008.**

**الحل:**

**أ- اختيار أفضل معامل تسوية وأكثرها دقة:**

- **حجم المبيعات المتوقعة للشهور باستخدام ($\alpha$ =0.3):**

**الطلب المتوقع لشهر فيفري = 250 + 0.3 (230 - 250) = 244**

**الطلب المتوقع لشهر مارس = 244 + 0.3 (300 - 244) = 260.8**

**الطلب المتوقع لشهر أفريل = 260.8 + 0.3 (250 – 260.8) = 257.56**

**الطلب المتوقع لشهر ماي = 257.56 + 0.3 (300 – 257.56) = 270.29**

**الطلب المتوقع لشهر جوان = 270.29 + 0.3 (350 – 270.29) = 294.20**

- **حجم المبيعات المتوقعة للشهور باستخدام ($\alpha$ =0.4):**

**الطلب المتوقع لشهر فيفري = 250 + 0.4 (230 - 250) = 242**

**الطلب المتوقع لشهر مارس = 242 + 0.4 (300 - 242) = 265.2**

**الطلب المتوقع لشهر أفريل = 265.2 + 0.4 (250 – 265.2) = 259.12**

**الطلب المتوقع لشهر ماي = 259.12 + 0.4 (300 – 259.12) = 275.47**

**الطلب المتوقع لشهر جوان = 275.47 + 0.4 (350 – 275.47) = 305.28**

- **حجم المبيعات المتوقعة للشهور باستخدام ($\alpha$ =0.5):**

**الطلب المتوقع لشهر فيفري = 250 + 0.5 (230 - 250) = 240**

**الطلب المتوقع لشهر مارس = 240 + 0.5 (300 - 240) = 270**

**الطلب المتوقع لشهر أفريل** = 270 + 0.5 (250 – 270) = 260

**الطلب المتوقع لشهر ماي** = 260 + 0.5 (300 – 260) = 280

**الطلب المتوقع لشهر جوان** = 280 + 0.5 (350 – 280) = 315

**ثم يتم تحديد الانحرافات في ضوء الجدول التالي:**

| الشهر | معامل التسوية = 0.3 | | | معامل التسوية = 0.4 | | | معامل التسوية = 0.5 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | المبيعات الفعلية | المبيعات التقديرية | الانحراف | المبيعات الفعلية | المبيعات التقديرية | الانحراف | المبيعات الفعلية | المبيعات التقديرية | الانحراف |
| جانفي | 230 | 250 | 20- | 230 | 250 | 20- | 230 | 250 | 20- |
| فيفري | 300 | 244 | 56 | 300 | 242 | 58 | 300 | 240 | 60 |
| مارس | 250 | 260.8 | 10.80 | 250 | 265.2 | 15.2- | 250 | 270 | 20- |
| أفريل | 300 | 257.56 | 42.44 | 300 | 259.12 | 40.88 | 300 | 260 | 40 |
| ماي | 350 | 270.29 | 79.71 | 350 | 275.47 | 74.53 | 350 | 280 | 70 |
| جوان | 400 | 294.20 | 105.8 | 400 | 305.21 | 94.79 | 400 | 315 | 85 |
| | | | 272.95 | | | 233 | | | 215 |

**من خلال بيانات الجدول نلاحظ أن البديل الثالث هو الأفضل لأن مجموع الانحرافات عنده هو أقل ما يمكن.**

**تقدير المبيعات لشهر جوان لسنة** 2008 = 315 + 0.5 (400 - 315) = 357.5 **ألف وحدة.**

**3) طريقة الانحدار الخطي البسيط أو طريقة خط الاتجاه العام (طريقة المربعات الصغرى):**

**يتم التنبؤ بالطلب وفق هذه الطريقة على أحد المنتجات من خلال دراسة العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع وفق المعادلات التالية:**

$y = ax+b$

$$a = \frac{n\sum x.y - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{\sum y - a(\sum x)}{n}$$

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

**مثال:**

**توفرت لديك البيانات التالية عند الطلب على منتجات إحدى الشركات بين عامي 1992 و عام 2000 بالأطنان:**

| السنة | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الطلب | 17 | 16 | 16 | 21 | 20 | 20 | 23 | 25 | 24 |

**المطلوب: التنبؤ بالطلب لعام 2002؟**

**الحل:**

| السنة | x | y | $x^2$ | x.y |
|---|---|---|---|---|
| **1992** | 0 | 17 | 0 | 0 |
| **1993** | 1 | 16 | 1 | 16 |
| **1994** | 2 | 16 | 4 | 32 |
| **1995** | 3 | 21 | 9 | 63 |
| **1996** | 4 | 20 | 16 | 80 |
| **1997** | 5 | 20 | 25 | 100 |
| **1998** | 6 | 23 | 36 | 138 |
| **1999** | 7 | 25 | 49 | 175 |
| **2000** | 8 | 24 | 64 | 197 |
| المجموع | 36 | 182 | 204 | 796 |

$y = ax+b$

$$a = \frac{n\sum x.y - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{9(796) - (36)(182)}{9(204) - 36^2} = 15.59$$

$$b = \frac{\sum y - a(\sum x)}{n} = \frac{182 - 15.59(36)}{9} = 1.133$$

$y = 15.59\ x+1.133$

**الطلب لعام 2002 حيث** (x=11):

**y**= 15.59 (11)+1.133 = 28.153 **طن**

**تمارين مقترحة:**

**تمرين رقم (01):**

**فيما يلي البيانات المتوفرة من سجلات المبيعات بإحدى الشركات من الفترة (2012- 2021) (بألف وحدة):**

| السنوات | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المبيعات | 40 | 60 | 80 | 50 | 70 | 100 | 80 | 110 | 120 | 130 |

**المطلوب:**

**تقدير حجم البيعات المتوقعة خلال عامي 2022 و2023 باستخدام طريقة خط الاتجاه العام.**

**تمرين رقم (02):**

**فيما يلي البيانات الخاصة بالطلب على إحدى السلع خلال الخمس سنوات في إحدى الشركات (القيم بآلاف دج):**

| السنة | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| الطلب | 15 | 18 | 24 | 30 | 36 |

**المطلوب:**

**تقدير الطلب لسنة 2022 باستخدام طريقة خط الاتجاه العام.**

**تمرين رقم (03):**

**البيانات التالية تعكس تغير الطلب على المنتوج (X) نتيجة التغيرات في السعر ومتوسط دخل المستهلكين خلال الستة أشهر الأولى من سنة 2005:**

| الشهر | الطلب على المنتوج | السعر (و.ن) | الدخل (و.ن) |
|---|---|---|---|
| 1 | 1200 | 10 | 120 |
| 2 | 1300 | 9 | 125 |
| 3 | 1250 | 8.5 | 132 |
| 4 | 1400 | 7 | 135 |
| 5 | 1450 | 6.5 | 138 |
| 6 | 1350 | 5.5 | 134 |

**1- تنبأ بالطلب على المنتوج (X) للسداسي الثاني من سنة 2005 علما أن المسيرين يتوقعون ارتفاع في السعر بنسبة 25 % وانخفاض في متوسط الدخل بنسبة 5 % خلال الفترة.**

**2- أدرس تأثير العامل الموسمي على الطلب.**

**تمرين رقم (04):**

**فيما يلي البيانات الخاصة بالطلب الفعلي على إحدى منتجات شركة "النور" للأجهزة الكهربائية: (الوحدة: ألف دينار)**

| السنة | الأولى | الثانية | الثالثة | الرابعة | الخامسة |
|---|---|---|---|---|---|
| الطلب الفعلي | 10 | 20 | 30 | 20 | 30 |

**المطلوب: أحسب الطلب المتوقع لكل السنوات الممكنة باستخدام الطريقة الأسية، إذا كان الطلب لمتوقع للسنة الثانية يساوي 25 ألف دينار، وأن قيمة المعامل الأسي يساوي 0.4.**

**الخاتمة:**

**يعتبر التحكم في إدارة الإنتاج والعمليات من بين المؤشرات القوية التي تقود المؤسسات نحو تحقيق التفوق والنجاح، وبذلك تحقيق أرباحا وزيادة في حصتها السوقية، بالإضافة إلى السيطرة على التكاليف وتوفير منتج ذو جودة.**

**ورغم استعراضنا لمختلف المحاور السابقة، إلا أن العمل في هذا المجال يحتاج إلى البحث أكثر وبصفة مستمرة تماشيا مع التطورات الحاصلة في شتى المجالات وخاصة في مجال التكنولوجيا والأتمتة.**

**ونأمل بأن تكون هذه المطبوعة قد شملت النقاط الجوهرية في إدارة الإنتاج والعمليات، ونتمنى لطلابنا الأعزاء الاستفادة منها وتعزيز قدراتهم العلمية والإلمام بالمفاهيم المتعلقة بالمادة.**

# نماذج امتحانات المادة

# النموذج الأول لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## السنة الجامعية: 2017/2016

**التمرين الأول (05 نقاط): تمتلك إحدى الشركات الصناعية ثلاثة مصانع: م1، م2 وم3، تبلغ الطاقة الإنتاجية السنوية لها 400، 500، 800 وحدة على الترتيب، كما تمتلك ثلاثة مراكز توزيع مر1، مر2، مر3، تبلغ الطاقة التسويقية السنوية لها 600، 750، 350 وحدة على الترتيب، كما تبلغ تكلفة نقل الوحدة من كل مصنع إلى كل مركز كانت كما يلي:**

| | مر1 | مر2 | مر3 |
|---|---|---|---|
| م1 | 25 | 30 | 30 |
| م2 | 45 | 40 | 60 |
| م3 | 10 | 70 | 90 |

**المطلوب: إعداد برنامج النقل الأمثل الذي يحمل الشركة أقل تكلفة نقل ممكنة؟**

**التمرين الثاني (05 نقاط):أرادت شركة صناعية المفاضلة بين ثلاث مواقع لاختيار أفضلها كموقع لإقامة مصنع لها، وقد توفرت لديك البيانات التالية:**

**1- العوامل الموضوعية:**

| | تكلفة الأراضي | تكلفة تجهيزات | ضرائب |
|---|---|---|---|
| أ | 20000 | 10000 | 3000 |
| ب | 30000 | 15000 | 2000 |
| ج | 25000 | 10000 | 1000 |

**2- عوامل ذاتية:**

| | سكان | خدمات | مناخ |
|---|---|---|---|
| أ | 3 | 3 | 1 |
| ب | 1 | 2 | 2 |
| ج | 2 | 1 | 3 |

**3- عوامل حرجة:**

| | كهرباء | مواصلات | أمن |
|---|---|---|---|
| أ | متوفرة | متوفرة | غير متوفرة |
| ب | متوفرة | متوفرة | متوفرة |
| ج | متوفرة | متوفرة | متوفرة |

**المطلوب: اختيار الموقع الأفضل باستخدام أسلوب المعامل العام، إذا علمت أن أهمية العوامل الموضوعية لدى الشركات تعادل 3 أضعاف العوامل الذاتية من حيث الأهمية؟**

**الجانب النظري: (10 نقاط)**

1) يمكن ذكر نوعين من بين أنواع الترتيب الداخلي للموقع وهما:

- .....
- .....

2)يعتمد أسلوب الرقابة على العملية على:

.....

أهم خصائصها:

.....

.....

.....

.....

3)يكمن الفرق الجوهري بين دورة حياة الخدمة ودورة حياة المنتج في:

- .....
- .....

4)يكمن مفهوم تصميم المنتج في:

.....

5)العوامل التي تدعو إلى عملية تصميم وتطوير المنتج هي:

- .....
- .....
- .....
- .....

6)يرتبط مصطلح "محطة التشغيل" بـ: .....

تكمن أهميته في:

.....

7) خصائص أنواع العمليات الإنتاجية التالية:

| نوع العملية | خصائصها |
|---|---|
| الإنتاج حسب الطلب | ..... ..... |
| الإنتاج المستمر | ..... ..... |
| الإنتاج كبير الحجم | ..... |

# الحل النموذجي لامتحان مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2017/ 2018

**حل التمرين رقم (02):**

1- **المعامل الموضوعي لكل موقع = مجموع تكاليف كل موقع / أكبر قيمة للتكاليف**

**وذلك كما يلي:**

| العنصر / الموقع | تكلفة الأراضي | تكلفة التجهيزات | الضرائب | مجموع التكاليف | المعامل الموضوعي |
|---|---|---|---|---|---|
| أ | 20000 | 10000 | 3000 | 33000 | 0,7 =47000/33000 |
| ب | 3000 | 15000 | 2000 | 47000 | 1=47000/47000 |
| ج | 25000 | 10000 | 1000 | 36000 | 0,77=47000/36000 |

2- **تحديد معامل الشخصي لكل موقع = مجموع ترتيب كل موقع / عدد العوامل × عدد المواقع**

**وذلك كما يلي:**

| العنصر / الموقع | سكان | خدمات | مناخ | مجموع الترتيب | المعامل الشخصي |
|---|---|---|---|---|---|
| أ | 3 | 3 | 1 | 7 | 0,78 =9/7 |
| ب | 1 | 2 | 2 | 5 | 0,56 =9/5 |
| ج | 2 | 1 | 3 | 6 | 0,67 = 9/6 |

3- **تحديد المعامل الحرج لكل موقع = قيمة كل موقع من 0 إلى 1 وتضرب العناصر لكل موقع في بعضها البعض حيث (توافر العامل =1، عدم توافر العامل = 0)**

| العنصر / الموقع | كهرباء | مواصلات | أمن | المعامل الحرج |
|---|---|---|---|---|
| أ | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ب | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ج | 1 | 1 | 1 | 1 |

4- **حساب المعامل العام = المعامل الحرج × [(الوزن النسبي × المعامل الموضوعي) + (الوزن النسبي للمعامل الشخصي × المعامل الشخصي)].**

**الوزن النسبي الموضوعي** = 4/ 3= 0,75

**الوزن النسبي الشخصي** = 25 %

**المعامل العام للموقع الأول** = 0. **(يهمل)**

المعامل العام للموقع الثاني = 1 × [(0,75 × 1) + (0,56 × 0,25)] = 0.89.

المعامل العام للموقع الثالث = 1 × [(0,75 × 0,77) + (0,25 × 0,67)]

= 0,5775 + 0,1675 = 0,745.

نختار المعامل العام للموقع الثالث لأنه الأقل بشرط أن لا يساوي 0.

الجانب النظري:

1- من أنواع الترتيب الداخلي للموقع نجد:

- الترتيب على أساس المنتج؛
- الترتيب على أساس العملية؛
- الترتيب على أساس الموقع الثابت للمنتج؛
- توليفة الترتيب الداخلي.

2- يعتمد أسلوب الرقابة على العملية على: فحص عينات الإنتاج أثناء التشغيل الفعلي للعملية الإنتاجية.

ومن أهم خصائصها:

- تكلفة فحص الوحدة منخفضة؛
- الآثار المترتبة على قبول وحدات معينة تكون مرتفعة؛
- عندما يكون الفحص لا يترتب عليه تلف الوحدات التي يتم فحصها؛
- عندما يمكن من الممكن ان يتم بتكلفة مناسبة للعمليات (تعديل، إيقاف، فحص وإعادة تشغيل).

3- مفهوم تصميم المنتج: تحديد مواصفات المنتج ويطلق عليه التشكيلة الإنتاجية التي تهتم بتحديد عدد الأصناف والأشكال والأحجام والألوان الخاصة بالمنتج.

العوامل التي تدعو لتصميم المنتج وتطويره:

- درجة رضا العملاء عن المنتج؛
- المنافسون: حيث ان طرح منتج جديد في السوق قد يجبر الشركة على إعادة النظر في تصميم منتجها؛
- الجهات الحكومية: حيث يمكن ان تضع ضوابط ومواصفات خاصة تقدم للمستهلك؛
- المواد الخام: حيث تكون احد الأسباب الرئيسية وراء إعادة تصميم المنتج مثل زيادة أسعار البنزين؛
- دورة حياة المنتج: حيث التغير الدائم في الرغبات والعادات والقدرات الشرائية لدى المستهلك قد تحدث رواجا أو ضعفا في القدرة الشرائية للمنتج.

5- يرتبط مصطلح محطة التشغيل: بالمركز الإنتاجي والذي مهمته هو القيام بمجموعة من الأنشطة.

تكمن أهميته في: أنه نظرا لاستحالة وجود مركز إنتاجي مستقل لكل نشاط، واعتمادا على التتابع الفني للأنشطة، فيتم إنشاء محطة تشغيل تتولى مهمة القيام بمجموعة من الأنشطة.

## النموذج الثاني لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## السنة الجامعية: 2017/ 2018

**أشر بعلامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة:**

**1- إدارة الإنتاج والعمليات هي:**

أ- أنشطة الرقابة والمتابعة المتعلقة بإنتاج السلع والخدمات.

ب- مجموعة النشاطات التي تهدف إلى خلق السلع أو تقديم الخدمات.

ج- تنسيق الجهود والطاقات المتاحة لتحقيق الأهداف.

د- التخطيط المستقبلي للسلع والخدمات.

هـ- الأنشطة الإدارية الخاصة بتغطية الطلب على السلع والخدمات.

**2- إن العبارات التالية تعتبر من أسباب دراسة حقل إدارة الإنتاج والعمليات عدا:**

أ- تمثل إحدى الوظائف الأساسية لأي مؤسسة.

ب- هي الوظيفة التي توفر فرصا حقيقية لتحقيق الأرباح.

ج- هي الإدارة الوحيدة التي تطبق الأساليب العلمية والكمية.

د- إن معظم موارد الشركات تتركز في نشاطات الإنتاج.

هـ- إن الإنتاج يمثل نشاطا اقتصاديا لأنه يوفر السلع والخدمات التي يحتاجها المجتمع.

**3- إن العمليات هي:**

أ- جميع النشاطات الخاصة بإدارة خطوط الإنتاج.

ب- جميع النشاطات التي تختص بعملية تحويل الموارد إلى خدمات.

ج- جميع النشاطات اللازمة لعملية تحويل الموارد إلى سلع.

د- جميع النشاطات الخاصة بعمليات إنتاج الأشياء غير الملموسة.

**4- في مرحلة تقديم المنتوج يكون هامش ربح الوحدة:**

أ- صغير جدا.

ب- صغير.

ج- متوسط.

د- كبير.

هـ- كبير جدا.

**5- في مرحلة نضج المنتوج يتم إنتاج المنتوج بـ:**

أ- وحدات قليلة جدا.

ب- كميات صغيرة.

ج- كميات متوسطة.

د- كميات كبيرة.

هـ- كميات كبيرة جدا.

**6- أي من العبارات التالية لا تصف النمط العام لدورة حياة المنتجات:**

أ- بعض المنتجات لها دورة حياة صغيرة غير متوقعة.

ب- بعض المنتجات لها دورة حياة طويلة جدا.

ج- بعض المنتجات تبقى مدة طويلة في مرحلة النضج.

د- هناك إرشادات وقواعد موجهة لتحديد الطول المتوقع لدورة الحياة.

هـ- بعض المنتجات تمر بجميع مراحل دورة حياة المنتوج.

**7- يتأثر اختيار موقع المصنع الجديد بالعوامل التالية ما عدا:**

أ- حجم المنطقة والتكاليف.

ب- توافر وسائل النقل.

ج- توافر الخدمات اللازمة للإنتاج والتجهيزات.

د- توافر شبكات طرح النفايات الصناعية.

هـ- نسب صرف العملات الأجنبي.

**8- أي من الأساليب التالية تستخدم في اختيار موقع المصنع:**

أ- الطريقة النوعية.

ب- تحليل نقطة التعادل.

ج- أسلوب النقل.

د- أسلوب المسار الحرج.

**9- مصنع لديه ثلاثة آلات، تنتج الآلة الواحدة 10 وحدات في الساعة، يعمل المصنع 5 أيام في الأسبوع بمعدل 8 ساعات في اليوم، تعمل الآلات 6 ساعات وبلغ إنتاج الآلات الثلاثة 810 وحدة أسبوعيا.**

- إنتاجية كل آلة من الآلات الثلاث هي:

أ- 36 وحدة في الساعة / آلة.

ب- 27 وحدة في الساعة / آلة.

ج- 9 وحدات في الساعة / آلة.

د- 18 وحدة في الساعة / آلة.

هـ- 6.75 وحدة في الساعة / آلة.

- إن كفاءة تشغيل المصنع (الآلات الثلاث مجتمعة) هي:

أ- 67 %.

ب- 70 %.

ج- 75 %.

**د- 80 %.**

**هـ- 90 %.**

**10- الإنتاج المستمر هو** .....

**ومن أمثلته** .....

# النموذج الثالث لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2018/2017

**التمرين الأول (05 نقاط):** تقوم شركة ما بإنتاج السخانات الغازية وبيعها إلى الوكلاء الموزعين في المنطقة الشمالية، الوسطى والجنوبية، حيث أن الشركة تمتلك في الوقت الحاضر معملين لإنتاج السخانات، ونظرا لازدياد الطلب فإن طاقة المعملين الحاليين لا تفي بالطلب اليومي على السخانات، لذلك قررت الشركة إنشاء معمل جديد ووقع الاختيار على منطقتين، والجدول التالي يبين الإنتاج والطلب لكل منطقة:

| المبيعات اليومية | كمية الإنتاج | المعمل | كمية الإنتاج |
|---|---|---|---|
| المنطقة الوسطى | 600 | المعمل الأول | 600 |
| المنطقة الشمالية | 400 | المعمل الثاني | 200 |
| المنطقة الجنوبية | 300 | المعمل الثالث المقترح | 500 |
| | | المعمل الرابع المقترح | 500 |

كما يبين الجدول التالي تكاليف الإنتاج والنقل بالوحدات النقدية كما يلي:

| المعمل / المنطقة | المنطقة الوسطى | المنطقة الشمالية | المنطقة الجنوبية |
|---|---|---|---|
| المعمل الأول | 70 | 55 | 60 |
| المعمل الثاني | 40 | 75 | 45 |
| المعمل الثالث المقترح | - | 70 | 66 |
| المعمل الرابع المقترح | 65 | - | 55 |

وأفادت البيانات المتوفرة عن الموقعين بأنه لا يجوز نقل الوحدات بين المعمل الثالث المقترح والمنطقة الوسطى، وبين المعمل الرابع المقترح والمنطقة الشمالية.

**المطلوب:** إعداد جدول النقل مع إيجاد التوزيع الأمثل وتكلفته المثلى؟

**التمرين الثاني (05 نقاط):** تقوم شركة لإنتاج الأجهزة الإلكترونية بتطوير جهاز جديد، حيث ترغب إدارة الشركة بإنشاء خطين لتجميع الأجهزة، يحتوي كل خط منهما على (11) عملية تبلغ طاقتهم الإنتاجية (45) جهاز في الساعة، ويبين الجدول أدناه المعلومات المتعلقة بأداء العمليات مع علاقات الأسبقية لكل منها:

| العملية | علاقات الأسبقية | الزمن (ثانية) | العملية | علاقات الأسبقية | الزمن (ثانية) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | 70 | 7 | - | 61 |
| 2 | 1 | 15 | 8 | - | 52 |
| 3 | - | 8 | 9 | 7، 8 | 29 |
| 4 | - | 32 | 10 | 9 | 42 |
| 5 | 3، 4، 7 | 47 | 11 | 6، 10 | 50 |
| 6 | 2، 5 | 25 | | | |

**المطلوب:**

- **أوجد زمن الدورة المتعلق بإنتاج (45) جهاز في الساعة؟**
- **ما هو عدد المحطات النظري الأدنى لكل خط؟**
- **أوجد النسبة المئوية لكفاءة تشغيل الخط؟**
- **هل بإمكانك إيجاد طريقة لتحسين كفاءة الخط؟**

**الجانب النظري: (10 نقاط)**

1- **يتوقف تصميم الخط الإنتاجي على** .....

**وعلى**.....**وكذلك على**..... **و**.....

2- **يتمثل الهدف من عملية تصميم الخط الإنتاجي في**

.....

3- **تتمثل العوامل المؤثرة في قرار اختيار الترتيب الأمثل للموقع في:**

- .....
- .....
- .....
- .....

4- **تتمثل الاتجاهات الحديثة لإدارة الإنتاج والعمليات في:**

- .....
- .....
-

.....

- .....
- .....
- .....

5- **تتمثل أوجه الاختلاف بين الطاقة التصميمية (أو النظرية) وبين الطاقة الفعلية في:**

.....

.....

.....

.....

6- **كيف يمكن استخدام دورة حياة المنتج في تخطيط الطاقة الإنتاجية؟**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**7- هناك خمسة عوامل ذات الأهمية الأكبر في اختيار الموقع الإنتاجي تتمثل في:**

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

# حل امتحان النموذج الثالث في مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2018/2017

**حل التمرين رقم (01):**

**لكي نحدد أي الموقعين أفضل 3 أم 4، يجب أن نقيم الموقع 3 إلى جانب المعملين الحاليين للشركة ونصل إلى التكلفة الأدنى للنقل، ثم نقيم الموقع 4 إلى جانب المعملين الحاليين ونصل أيضا إلى التكلفة الأدنى للنقل، وأخيرا نقارن بين التكلفتين السابقتين ونختار الحل الأساسي الممكن.**

**تقييم المعمل 3 إلى جانب المعمل 1 و2:**

**نحصل على شبكة النقل التالية:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 | 60 | 600 |
| 2 | 40 | 75 | 45 | 200 |
| 3 | - | 70 | 66 | 500 |
| **الطلب اليومي** | 600 | 400 | 300 | 1300 |

**الخطوة الأولى:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 | 60 | 600 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | - | 70 | 66 | 500 |
| **الطلب اليومي** | 400 | 400 | 300 | 1100 |

**الخطوة الثانية:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 / 400 | 60 | 200 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | - | 70 | 66 | 500 |
| **الطلب اليومي** | 400 | 0 | 300 | 700 |

**الخطوة الثالثة:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 / 400 | 60 | 200 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | - | 70 | 66 | 500 |
| **الطلب اليومي** | 400 | 0 | 300 | 700 |

**الخطوة الرابعة:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 / 400 | 60 / 200 | 0 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | - | 70 | 66 / 100 | 400 |
| **الطلب اليومي** | 400 | 0 | 0 | 400 |

**لا نستطيع متابعة الحل لأنه لا يمكن نقل الوحدات من المعمل 3 المقترح نحو المنطقة 1.**

- **تقييم المعمل 4 إلى جانب المعملين 1 و2:**

**نحصل على شبكة النقل التالية:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 | 60 | 600 |
| 2 | 40 | 75 | 45 | 200 |
| 3 | 65 | - | 55 | 500 |
| **الطلب اليومي** | 600 | 400 | 300 | 1300 |

**الخطوة الأولى:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 | 60 | 600 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | 65 | - | 55 | 500 |
| **الطلب اليومي** | 400 | 400 | 300 | 1100 |

**الخطوة الثانية:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 / 400 | 60 | 200 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | 65 | - | 55 | 500 |
| **الطلب اليومي** | 400 | 0 | 300 | 700 |

**الخطوة الثالثة:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 / 400 | 60 | 200 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | 65 | - | 55 / 300 | 200 |
| **الطلب اليومي** | 400 | 0 | 0 | 400 |

**الخطوة الرابعة:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 55 / 400 | 60 | 200 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | 65 / 200 | - | 55 / 300 | 0 |
| **الطلب اليومي** | 200 | 0 | 0 | 200 |

**الخطوة الخامسة:**

| المنطقة / المعمل | 1 | 2 | 3 | الإنتاج اليومي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 / 200 | 55 / 400 | 60 | 0 |
| 2 | 40 / 200 | 75 | 45 | 0 |
| 3 | 65 / 200 | - | 55 / 300 | 0 |
| **الطلب اليومي** | 0 | 0 | 0 | 0 |

**ومنه فالحل الأساسي هو:** Min(Z) = 200 × 70 + 400 × 55 + 200 × 40 + 200 × 65 + 300 × 55 = 73500 **وحدة نقدية.**

**حل التمرين رقم (02):**

**1- زمن الدورة الإنتاجية لـ 45 آلة في الساعة:**

45 آلة ⟵ 60 × 60 **ثانية**

1 آلة ⟵ **زمن الدورة**

**ومنه فإن: زمن الدورة** = 60 × 60 / 45 = 80 **ثانية / للآلة.**

**2- عدد المحطات النظري الأدنى لكل خط:**

**عدد المحطات الأدنى = مجموع أزمنة العمليات / زمن الدورة** = 431 / 80 = 5,39 ~ 6 **محطات.**

**3- إيجاد النسبة المئوية لكفاءة تشغيل الخط:**

**كفاءة الخط الإنتاجي** = 431/ (6 × 8) × 100 % = 89,79 %.

**4- التعليق على كفاءة الخط الإنتاجي: الخط الإنتاجي ذو كفاءة عالية.**

**ويمكن إيجاد طريقة لتحسين كفاءة هذا الخط من خلال إما تقليص عدد محطات التشغيل من خلال جمع المهام والأنشطة في وحدة ما أو تقليص التكاليف إلى أدنى حد ممكن.**

**الجانب النظري: (10 نقاط)**

**1- يتوقف تصميم الخط الإنتاجي على الطاقة المرغوبة وعلى نوع العمليات الإنتاجية وكذلك على الوقت اللازم لكل عملية والشكل الفني لتتابع هذه العمليات.**

2- **يتمثل الهدف من عملية تصميم الخط الإنتاجي في تخصيص العمليات على محطات التشغيل أو زيادة كفاءة الخط الإنتاجي.**

3- **تتمثل العوامل المؤثرة في قرار اختيار الترتيب الأمثل للموقع في:**

- **أهداف النظام الإنتاجي؛**
- **حجم الطلب المتوقع؛**

- متطلبات العملية الإنتاجية؛
- مساحة موقع الإنتاج.

4- تتمثل الاتجاهات الحديثة لإدارة الإنتاج والعمليات في:

- العالمية في ممارسة الأعمال؛
- الحاجة إلى وجود استراتيجية محددة للإنتاج والعمليات ودراسة الآثار البيئية للمؤسسات؛
- التركيز على منهج إدارة الجودة الشاملة؛
- المرونة في تصميم النظم الإنتاجية؛
- ابتكار أساليب حديثة لتخفيض الوقت المستغرق في مراحل النظام الإنتاجي؛
- الإهتمام بكيفية إدخال النظم التكنولوجية الحديثة في العملية الإنتاجية والتي تساهم في تنمية العمل الجماعي.

5- تتمثل أوجه الاختلاف بين الطاقة التصميمية (أو النظرية) وبين الطاقة الفعلية في:

الطاقة التصميمية لا تسمح بتخصيص الأوقات المطلوبة للصيانة الوقائية والتهيئة والتوقفات غير المخططة.

الطاقة الفعلية تسمح بتخصيص الأوقات المطلوبة للصيانة الوقائية والتهيئة والتوقفات غير المخططة.

6- كيف يمكن استخدام دورة حياة المنتج في تخطيط الطاقة الإنتاجية؟

تستخدم دورة حياة المنتج في تخطيط الطاقة الإنتاجية من خلال المراحل التي يمر بها المنتج والمتمثلة في: مرحلة الانطلاق، النمو، النضج والتدهور.

ففي مرحلة الانطلاق: يكون المنتج جديد في السوق والطاقة الإنتاجية ضعيفة؛

أما في مرحلة النمو: تزداد مبيعات المنتج وتكون في هذه المرحلة الطاقة الإنتاجية مرتفعة بوتيرة متزايدة؛

وفي مرحلة النضج: المنتج في مرحلة الذروة ويجب على المؤسسة استغلال هذه المرحلة من خلال تحقيق الطاقة الإنتاجية القصوى أي طاقة إنتاجية مرتفعة جدا.

وفي المرحلة الأخيرة وهي مرحلة التدهور: تبدأ مبيعات المنتج في التناقص تدرجيا وتكون مرافقة لطاقة إنتاجية متناقصة.

7- هناك خمسة عوامل ذات الأهمية الأكبر في اختيار الموقع الإنتاجي تتمثل في:

- توافر المواد الخام ومستلزمات الإنتاج؛
- توافر العمالة؛
- قرب مواقع الأسواق ومنافذ التوزيع وتوافرها؛
- توافر مصادر الطاقة والمياه؛
- درجة التشجيع الحكومي وسهولة أداء الأعمال.

# النموذج الرابع لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2018/2017

**التمرين الأول:**

**ترغب إحدى الشركات الصناعية بنقل ما لديها من مواد ثلاث مراكز إنتاجية في مواقع مختلفة إلى أربع أسواق في مناطق مختلفة، وقد كانت البيانات المتوفرة عن كل من المراكز الإنتاجية والأسواق كما يلي:**

| المركز الإنتاجي | الكمية المتوفرة |
|---|---|
| 1 | 500 |
| 2 | 700 |
| 3 | 800 |
| **الأسواق** | **الكميات المطلوبة** |
| 1 | 400 |
| 2 | 900 |
| 3 | 200 |
| 4 | 500 |

**وقد قدرت تكاليف نقل الوحدة الواحدة من مراكز الإنتاج إلى الأسواق كالتالي:**

**من المركز الأول إلى الأسواق الأربعة: 12، 13، 4، 6 على الترتيب.**

**من المركز الثاني إلى الأسواق الأربعة: 6، 4، 10، 11 على الترتيب.**

**من المركز الثالث إلى الأسواق الأربعة: 10، 9، 12، 4 على الترتيب.**

**المطلوب: إيجاد خطة النقل المثلى التي تؤدي إلى تقليل التكاليف إلى أدنى ما يمكن.**

**التمرين الثاني:**

**التخطيط الداخلي للمصنع وترتيب مواقع العمل داخله يعد الاتجاه الوحيد لتحسين أسلوب تنظيم عملية الإنتاج؛ علق على مدى صحة هذه العبارة؟**

# النموذج الخامس لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## للسنة الجامعية: 2018/2017

**التمرين الأول:(05 نقاط)**

**تدرس شركة للملابس الجاهزة موقعين مقترحين لبناء المعمل الجديد لها، وذلك بسبب التوسع في حجم المبيعات وهما: الموقع الأول والموقع الثاني.**

**وتشير البيانات الموضحة في الجدول التالي بأن الموقع الأول يمتاز بانخفاض التكاليف، إلا أن إدارة الشركة تعتقد بأن المبيعات في ذلك الموقع من الممكن أن تنخفض بسبب بعده عن مراكز التسويق، هذا وأن سعر بيع البدلة الواحدة هو 200 دينار في كلا الموقعين.**

| الموقع | التكلفة الثابتة (دينار / السنة) | التكلفة المتغيرة (دينار / الوحدة) | حجم الطلب المتوقع (وحدة / السنة) |
|---|---|---|---|
| الأول | 1800000 | 60 | 25000 |
| الثاني | 2400000 | 85 | 30000 |

**المطلوب: أوجد أفضل موقع يحقق أعلى عائد باستخدام أسلوب تحليل التعادل ؟**

**التمرين الثاني: (05 نقاط)**

**يبين الجدول التالي النشاطات اللازمة لتجميع أحد المنتجات بحيث تكون دورة الإنتاج تساوي 16 دقيقة.**

| النشاط | الوقت (بالدقيقة) | النشاط السابق |
|---|---|---|
| A | 10 | - |
| B | 6 | A |
| C | 8 | B |
| D | 6 | B |
| E | 12 | C |
| F | 2 | C |
| G | 8 | D, E, F |
| H | 4 | G |

**المطلوب:**

**1- أحسب العدد النظري الأدنى لمحطات التشغيل ؟**

**2- أحسب كفاءة الخط الإنتاجي مع التعليق؟**

**3- أحسب نسبة الوقت الضائع ؟**

**الجانب النظري: (10 نقاط)**

**1-تسعى إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمات المعاصرة إلى تحقيق جملة من الأهداف، أذكرها باختصار؟**

**2- تقسم العوامل التي تؤثر في اختيار الموقع الإنتاجي حسب أسلوب المعامل العام إلى عدة مجموعات، أذكرها مع الشرح؟**

**3- أذكر خصائص الإنتاج حسب الطلب باختصار؟**

# حل امتحان النموذج الخامس في مادة إدارة الإنتاج والعمليات للسنة الجامعية: 2018/2017

**حل التمرين الأول:**

**حجم الإنتاج = (التكاليف الثابتة + الربح) / (سعر بيع الوحدة – التكاليف المتغيرة للوحدة)**

**ومنه: الربح = حجم الطلب (سعر بيع الوحدة – التكاليف المتغيرة للوحدة) – التكاليف الثابتة**

**1- بالنسبة للموقع الأول:**

**الربح** = 25000 x (200 - 60) – 1800000 = 3500000 – 1800000 = 1700000 **دينار.**

**2- بالنسبة للموقع الثاني:**

**الربح** = 30000 x (200 - 85) – 2400000 = 3450000 – 2400000 = 1050000 **دينار.**

**نختار الموقع الأول لأنه يحقق أكبر ربح.**

**حل التمرين الثاني:**

**1- العدد النظري الأدنى لمحطات التشغيل:**

**زمن المهام** = 56 **دقيقة.**

**العدد النظري الأدنى لمحطات التشغيل = زمن المهام الكلي / دورة الإنتاج** = 56 / 16 = 3.5 ~ 4 **محطات.**

**2- كفاءة الخط الإنتاجي:**

**كفاءة الخط الإنتاجي = (زمن المهام الكلي / (عدد المحطات النظري الأدنى x زمن الدورة)) x** 100

**ومنه: كفاءة الخط الإنتاجي** = (56 / (4 ×16)) ×100 = 64/56 ×100 = 87.5 %

**ومنه فالخط الإنتاجي ذو كفاءة إنتاجية عالية.**

**3- نسبة الوقت الضائع:**

**نسبة الوقت الضائع (العاطل)** = 100 – 87.5 = 12.5 %

**الجانب النظري**

**1- تسعى إدارة الإنتاج العمليات إلى تحقيق الأهداف التالية:**

- ✓ **تحقيق تكلفة معقولة يتقبلها الزبون وتحقيق هامشا مقبولا للربح؛**
- ✓ **تحقيق إنتاجية مرتفعة؛**
- ✓ **تحقيق جودة المنتجات والعمليات؛**
- ✓ **مرونة من خلال الاستجابة للتغيرات الحاصلة في بيئة الأعمال؛**
- ✓ **التسليم الفوري للمنتج أو الخدمة؛**

- ✓ تحقيق كفاءة عالية؛
- ✓ تحقيق إبداع تكنولوجي في المنتج؛
- ✓ الالتزام بأخلاقيات الأعمال والمسؤولية المجتمعية.

2- تتمثل العوامل المؤثرة في اختيار الموقع الإنتاجي حسب أسلوب المعامل العام في:

- ✓ العوامل الموضوعية: وهي العوامل التي يمكن قياسها ماليا؛
- ✓ العوامل الذاتية أو الشخصية: وهي عوامل لا يمكن قياسها ماليا، ولكن يمكن ترتيبها مثل: مستوى التعليم، الاستقرار الاقتصادي...الخ؛
- ✓ العوامل الحرجة: وهي عوامل لا يمكن قياسها ماليا، ولكن تعتبر أساسية لقيام المشروع مثل: توافر الطاقة...الخ.

3- تشمل خصائص الإنتاج حسب الطلب:

- ✓ تكون عدد الوحدات المنتجة محددة؛
- ✓ مواصفات المنتجات الحالية تختلف عن مواصفات المنتجات التي قد تم إنتاجها سابقا؛
- ✓ الزبون مجبر على استلام طلبيته بموجب عقد يتم إبرامه مع المؤسسة المنتجة.

# النموذج السادس لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2019/2018

**التمرين الأول:**

**خط تجميعي إنتاجي يحتوي على سبعة (7) أنشطة، وقد صمم لإنتاج 120 وحدة بالساعة، وقد توفرت لديك المعلومات التالية:**

| النشاط | الوقت اللازم بالثواني | النشاط السابق |
|---|---|---|
| أ | 20 | – |
| ب | 5 | أ |
| ج | 20 | ب |
| د | 5 | ج |
| هـ | 5 | ب |
| و | 10 | د، هـ |
| ز | 5 | و |

**المطلوب:**

- **رسم مخطط الأسبقيات الممثلة للخط الإنتاجي.**
- **تحديد الحد الأدنى النظري لمحطات العمل.**
- **حساب كفاءة الخط الإنتاجي.**

**التمرين الثاني:**

**إذا توافرت لديك البيانات التالية لأربعة مواقع بديلة للاختيار من بينها، وهذا من أجل إنشاء مشروع صناعي والتي كانت على النحو التالي:**

| المعامل / المواقع | الموضوعي | الشخصي | الحرج |
|---|---|---|---|
| أ | 0.65 | 0.50 | 1 |
| ب | 1 | 0.66 | 1 |
| ج | 0.86 | 0.83 | 1 |
| د | 0.91 | 0.50 | 0 |

**المطلوب:**

- تحديد أفضل المواقع باستخدام أسلوب المعامل العام علما أن 0.75 =σ؟

**الجزء النظري: (10 نقاط)**

**س1) تحدث بإيجاز عن الأهمية الاستراتيجية للترتيب الداخلي للمصنع؟**

**الجواب:**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

**س2) تتمثل وظائف إدارة الإنتاج والعمليات الأساسية في:**

1- .....
2- .....
3- .....

**س3) تتمثل الأهداف المرجوة من اختيار الأسلوب الإنتاجي في:**

1- .....
2- .....
3- .....
4- .....

**س4)**

**- يستلزم الإنتاج حسب الطلب مجموعة من .....، ويتم تنفيذ الطلبيات حسب .....، ويتم الإنتاج بكميات .....**

**– في الإنتاج المستمر تتم العملية الإنتاجية بواسطة ..... التي يتم التحكم بها .....، ويتم إنتاج سلعة ..... بصفة .....**

**س5) يستخدم الترتيب الداخلي على أساس المنتج في الحالات التالية:**

1- .....
2- .....
3- .....
4- .....
5- .....
6- .....

# النموذج السابع لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2020/2019

**الجانب النظري: (09 نقاط)**

- **ما هي الحالات التي يمكن فيها استخدام الترتيب على أساس المنتج؟**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- **أين يمكن استخدام مصطلح إدارة الإنتاج و إدارة الإنتاج والعمليات؟**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- **تنقسم نظم الإنتاج إلى عدة أنواع، أذكرها مع إعطاء أمثلة على ذلك؟**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....

**الجانب التطبيقي: (09 نقاط)**

**إليك بيانات المفاضلة بين أربعة مواقع إنتاجية لشركة ما موضحة كما يلي:**

| الموقع | العوامل الموضوعي | | | العوامل الذاتية | | | العوامل الحرجة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تكلفة البناء | تكلفة الضرائب | تكلفة الطاقة | المناخ | التعليم | السكن | الطاقة | الاتصالات | الأمن |
| أ | 10000 | 3000 | 2000 | 2 | 3 | 1 | متوفر | متوفر | متوفر |
| ب | 20000 | 1000 | 2000 | 4 | 2 | 2 | متوفر | متوفر | متوفر |
| ج | 12000 | 6000 | 2000 | 3 | 4 | 3 | متوفر | متوفر | متوفر |
| د | 14000 | 4000 | 3000 | 1 | 1 | 4 | متوفر | غير متوفر | غير متوفر |

**المطلوب:**

**ما هو أفضل موقع إنتاجي للشركة باستخدام طريقة المعامل العام علما بأن** $(\sigma = 0,75)$**؟**

**الحل:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# الحل النموذجي للامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2020/2019

**الجانب النظري: (09 نقاط)**

- **الحالات التي يمكن فيها استخدام الترتيب على أساس المنتج:**
  - ❖ **عندما يكون الإنتاج منتجا واحدا أو عدة منتجات نمطية؛**
  - ❖ **الإنتاج بكميات كبيرة؛**
  - ❖ **امكانية دراسة الحركة والوقت لتحديد معدل الإنتاج؛**
  - ❖ **تحقيق التوازن بين الطاقات الإنتاجية للآلات المختلفة؛**
  - ❖ **إذا كانت العملية الإنتاجية لا تتطلب تشغيل آلات ثقيلة الوزن كما لا يتطلب تشغيلها ظروف عمل خاصة؛**
  - ❖ **إذا كان الأمر لا يتطلب تفتيشا دقيقا على المواد بين العمليات الإنتاجية المختلفة.**
- **يمكن استخدام مصطلح إدارة الإنتاج و إدارة الإنتاج والعمليات:**
  - ❖ **إدارة الانتاج يمكن استخدامها في المؤسسات الإنتاجية؛**
  - ❖ **إدارة الانتاج والعمليات أشمل فيمكن استخدامها في المؤسسات الإنتاجية والخدمية على حد سواء.**
- **تنقسم نظم الإنتاج إلى عدة أنواع، أذكرها مع إعطاء أمثلة على ذلك؟**
  - ❖ **انتاج حسب الطلب؛**
  - ❖ **انتاج كبير الحجم؛**
  - ❖ **الإنتاج بالدفعات؛**
  - ❖ **الإنتاج المستمر.**

**الجانب التطبيقي: (09 نقاط)**

**أفضل موقع إنتاجي للشركة باستخدام طريقة المعامل العام:**

**المعامل العام = المعامل الحرج × [(المعامل الموضوعي × ) + (( − 1) × المعامل الشخصي)].**

**1- حساب المعامل الموضوعي:**

| الموقع | تكلفة البناء | تكلفة الضرائب | تكلفة الطاقة | مجموع التكاليف | المعامل الموضوعي |
|---|---|---|---|---|---|
| أ | 10000 | 3000 | 2000 | 15000 | 0,65 |
| ب | 20000 | 1000 | 2000 | 23000 | 1 |
| ج | 12000 | 6000 | 2000 | 20000 | 0,86 |
| د | 14000 | 4000 | 3000 | 21000 | 0,91 |

**2- حساب المعامل الشخصي:**

| الموقع | المناخ | التعليم | السكن | مجموع الرتب | المعامل الشخصي |
|---|---|---|---|---|---|
| أ | 2 | 3 | 1 | 6 | 0,5 |
| ب | 4 | 2 | 2 | 8 | 0,66 |
| ج | 3 | 4 | 3 | 10 | 0,83 |
| د | 1 | 1 | 4 | 6 | 0,5 |

3- **حساب المعامل الحرج:**

| الموقع | الطاقة | الاتصالات | الأمن | المعامل الحرج |
|---|---|---|---|---|
| أ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ب | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ج | 1 | 1 | 1 | 1 |
| د | 1 | 0 | 0 | 0 |

**حساب المعامل العام لكل موقع:**

**المعامل العام للموقع (أ)** = 1 × [(0,5 ×0,25) + (0,65 × 0,75)] = 0,6125

**المعامل العام للموقع (ب)** = 1 × [(0,66 ×0,25) + (1 × 0,75)] = 0,932.

**المعامل العام للموقع (ج)** = 1 × [(0,83 ×0,25) + (0,86 × 0,75)] = 0,8525

**المعامل العام للموقع (د)** = 0× [(0,5 ×0,25) + (0,91 × 0,75)] = 0. **(مهمل)**

**يتم اختيار الموقع (أ) لأنه ذو أقل معامل عام.**

# النموذج الثامن لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## للسنة الجامعية: 2021/2020

**ملاحظة: أجب باختصار عن الأسئلة التالية:**

**س1) في أسلوب المعامل العام، العوامل التي يمكن قياسها بشكل مالي هي العوامل:**

- **الموضوعية.** ☐ **غير الموضوعية.** ☐
- **الحرجة.** ☐ **الذاتية.** ☐

**التعليل:**

.....

.....

.....

**س2) من أمثلة المنظمات التي تتبع الرتيب الداخلي على أساس العملية:**

- **شركة تصنيع السيارات.** ☐ **البنوك.** ☐
- **المستشفيات.** ☐

**التعليل:**

.....

.....

.....

**س3) نوع الترتيب الذي عادة ما يطلق عليه خط التجميع هو الترتيب على أساس:**

- **الموقع الثابت.** ☐ **المنتج.** ☐
- **العملية.** ☐ **كل ما ذكر خطأ.** ☐

**التعليل:**

.....

.....

.....

**س4) من ضمن شروط استخدام الترتيب الداخلي على أساس المنتج:**

- **إمكانية تغيير أجزاء المنتج بصعوبة.** ☐ **– امكانية تغيير أجزاء المنتج.** ☐
- **استحالة تغيير اجزاء المنتج.** ☐ **– امكانية تغيير أجزاء المنتج بسهولة.** ☐

**التعليل:**

.....

.....

.....

**س5) إذا كان وقت الإنتاج اليومي 8 ساعات ومعدل الإنتاج اليومي المرغوب 120 وحدة فإن زمن الدورة بالدقائق هو:**

- 4 دقائق. ☐ 5 دقائق. ☐ 6 دقائق. ☐ 7 دقائق. ☐

**التعليل:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**س6) إذا كان مجموع وقت الأنشطة اللازمة لإنتاج وحدة من منتوج ما = 600 ثانية وزمن الدورة = 2 دقيقة، فإن الحد النظري لعدد محطات التشغيل هو:**

- 300 محطة. ☐ 5 محطات. ☐ 1200 محطة. ☐ كل ما ذكر خطأ. ☐

**التعليل:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**س7) إذا كان مجموع وقت الأنشطة اللازمة لإنتاج وحدة من منتج ما هي 12 دقيقة، والعدد الفعلي لمحطات التشغيل هو 4 محطات وزمن الدورة 5 دقائق، فإن كفاءة الخط الإنتاجي هو:**

- 70%. ☐ 50%. ☐
- 60%. ☐ كل ما ذكر خطأ. ☐

**التعليل:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**س8) نسبة الوقت العاطل في الدورة = 100% مطروح منها:**

- زمن الدورة. ☐ معدل الإنتاج. ☐ كفاءة الخط. ☐

الحد الأدنى النظري لعدد المحطات. ☐

التعليل:

.....

.....

.....

س9) رتب العمليات الإنتاجية التالية حسب أسلوب الإنتاج فيها:

أعمال المطابع التجارية، بناء الجسور، إنتاج الملابس، إنتاج لعب الأطفال، إنتاج السيارات، أنتاج الأدوات الالكترونية عملية تكرير البترول، تحلية المياه، صناعة المواد الغذائية، إنتاج الحليب، صناعة العصائر، انتاج الكتب المدرسية، صناعة الطائرات، إنتاج الأثاث المنزلي.

| الإنتاج حسب الطلب | إنتاج كبير الحجم | الإنتاج المستمر | الإنتاج بالدفعات |
|---|---|---|---|
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| | | | |

س10) أذكر ثلاثة سلبيات للترتيب الثابت ؟

.....

.....

.....

# الحل النموذجي لامتحان مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2021/2020

**ج1) في أسلوب المعامل العام، العوامل التي يمكن قياسها بشكل مالي هي العوامل: الموضوعية.**

**ج2) من أمثلة المنظمات التي تتبع الرتيب الداخلي على أساس العملية: شركة تصنيع السيارات، البنوك، المستشفيات، الجامعات.**

**ج3) نوع الترتيب الذي عادة ما يطلق عليه خط التجميع هو الترتيب على أساس: المنتج.**

**ج4) من ضمن شروط استخدام الترتيب الداخلي على أساس المنتج: امكانية تغيير أجزاء المنتج بسهولة.**

**ج5) إذا كان وقت الإنتاج اليومي 8 ساعات ومعدل الإنتاج اليومي المرغوب 120 وحدة فإن زمن الدورة بالدقائق هو:**

- **4 دقائق.** **لأن معدل الإنتاج = 120 وحدة/ 8 ساعات = 15 وحدة/ سا**

**زمن الدورة = 1/15/60 = 15/60 = 4 د**

**ج6) إذا كان مجموع وقت الأنشطة اللازمة لإنتاج وحدة من منتوج ما = 600 ثانية وزمن الدورة = 2 دقيقة، فإن الحد النظري لعدد محطات التشغيل هو:**

- **5 محطات.** **لأن عدد المحطات =** $600 / 2 \times 60 = 120 / 600 = 5$

**ج7) إذا كان مجموع وقت الأنشطة اللازمة لإنتاج وحدة من منتج ما هي 12 دقيقة، والعدد الفعلي لمحطات التشغيل هو 4 محطات وزمن الدورة 5 دقائق، فإن كفاءة الخط الإنتاجي هو:**

- **60%.** **لأن كفاءة الخط الإنتاجي =** $12 / (4 \times 5) = 12/ 20 = 0.6$

**ج8) نسبة الوقت العاطل في الدورة = 100% مطروح منها:**

- **كفاءة الخط.**

**ج9) رتب العمليات الإنتاجية التالية حسب أسلوب الإنتاج فيها:**

| الإنتاج حسب الطلب | إنتاج كبير الحجم | الإنتاج المستمر | الإنتاج بالدفعات |
|---|---|---|---|
| أعمال المطابع التجارية.<br>بناء الجسور.<br>صناعة الطائرات.<br>إنتاج الأثاث المنزلي. | إنتاج السيارات.<br>إنتاج الأدوات الالكترونية.<br>صناعة المواد الغذائية.<br>صناعة العصائر. | عملية تكرير البترول.<br>تحلية المياه.<br>إنتاج الحليب. | إنتاج الملابس.<br>إنتاج لعب الأطفال.<br>انتاج الكتب المدرسية. |

**ج10) من سلبيات الترتيب الثابت نجد:**

- **الاحتياج إلى عمالة ماهرة مما يزيد في التكاليف؛**
- **حركة الأفراد والمعدات من وإلى مكان العمل يمكن ان تكون مكلفة؛**
- **استخدام المعدات والآلات قد لا يكون فعالا كونها تبقى في انتظار الاستخدام.**

# النموذج التاسع لامتحان في مادة إدارة الإنتاج والعمليات
# للسنة الجامعية: 2022/2021

**الجانب النظري: (06 نقاط)**

**س1) صنف المنتجات حسب أنماط إنتاجها في الجدول المبين أدناه:**

**تكرير البترول، الإنترنت، إنتاج الكتب المدرسية، صناعة الأدوية، صناعة السكر، صناعة الأسمدة، إنتاج الملابس، الصناعات الغذائية، صناعة الإسمنت، صناعة الطائرات، صناعة الحديد والصلب، صناعة الكيماويات، صناعة السيارات، صناعة الأثاث المنزلي، إنتاج الكهرباء، إنتاج أكياس الحليب.**

| الإنتاج حسب الطلب | إنتاج كبير الحجم | الإنتاج بالدفعات | الإنتاج المستمر |
|---|---|---|---|
| ..... ..... | ..... ..... | ..... ..... | ..... ..... |

**س2) حدد مفهوم طريقة دلفي في التنبؤ بالطلب، مع ذكر مزاياها وعيوبها؟**

**التمرين الأول: (06 نقاط)**

**فيما يلي البيانات المتوفرة من سجلات المبيعات مقاسة بآلاف الوحدات بإحدى الشركات من الفترة 2012 إلى 2021 كما يلي:**

| السنوات | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المبيعات | 40 | 60 | 80 | 50 | 70 | 100 | 80 | 110 | 120 | 130 |

**المطلوب: تقدير حجم المبيعات المتوقعة خلال عامي 2022 و2023 باستخدام طريقة خط الاتجاه العام؟**

**التمرين الثاني: (08 نقاط)**

**إذا توفرت لديك بيانات مجموعة من الأنشطة اللازمة لإنتاج إحدى المنتجات على أحد خطوط الإنتاج كما يلي:**

| النشاط | النشاط السابق | زمن التنفيذ |
|---|---|---|
| A | - | 135 |
| B | A | 120 |
| C | A | 90 |
| D | A | 75 |
| E | A, D | 45 |
| F | B, C | 60 |
| G | C | 150 |
| H | F, G | 90 |
| I | E, H | 45 |
| J | I | 165 |

**إذا علمت أن طاقة الخط الإنتاجي تبلغ 1990 وحدة شهريا، ويعمل المصنع 06 أيام في الأسبوع بمعدل 8 ساعات يوميا، فالمطلوب:**

1- **رسم المخطط البياني لعلاقات الأسبقية؟**
2- **تحديد زمن الدورة للخط الإنتاجي؟**
3- **حساب العدد الأدنى النظري لمحطات العمل؟**
4- **حساب النسبة المئوية لكفاءة الخط الإنتاجي؟**

# الحل النموذجي لامتحان الدورة العادية في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## للسنة الجامعية: 2022/2021

**الجانب النظري: (06 نقاط)**

**س1) تصنيف المنتجات حسب نمط إنتاجها:**

| الإنتاج حسب الطلب | إنتاج كبير الحجم | الإنتاج بالدفعات | الإنتاج المستمر |
|---|---|---|---|
| - صناعة الطائرات.<br>- صناعة الأثاث المنزلي. | - صناعة السيارات.<br>- صناعة الأدوية. | - إنتاج الملابس.<br>- إنتاج الكتب المدرسية. | - الإنترنت.<br>- صناعة الكيماويات.<br>- تكرير البترول.<br>- إنتاج الكهرباء.<br>- صناعة السكر.<br>- صناعة الأسمدة.<br>- صناعة الإسمنت.<br>- إنتاج أكياس الحليب.<br>- صناعة الحديد والصلب.<br>- الصناعات الغذائية. |

**س2) مفهوم طريقة دلفي في التنبؤ بالطلب: هو اشتراك عدد معين من الخبراء في عملية التنبؤ بظاهرة معينة وذلك عن طريق المراسلة.**

**مزاياها:**

- **تساهم في الاستفادة من آراء مجموعة كبيرة من الخبراء المتخصصين؛**
- **انخفاض التكلفة المادية نتيجة تبادل الآراء عن طريق المراسلة؛**
- **الانفرادية والحيادية وعدم التأثير نتيجة لعدم الالتقاء؛**
- **تستغرق مدة زمنية طويلة في عملية اتخاذ القرار.**

**العيوب:**

- **تستغرق مدة زمنية طويلة في عملية اتخاذ القرار.**

**حل التمرين رقم (01):**

**تقدير حجم المبيعات المتوقعة خلال عامي 2022 و2023:**

| السنوات | x | y | x.y | $x^2$ |
|---|---|---|---|---|
| 2012 | 0 | 40 | 0 | 0 |
| 2013 | 1 | 60 | 60 | 1 |
| 2014 | 2 | 80 | 160 | 4 |
| 2015 | 3 | 50 | 150 | 9 |
| 2016 | 4 | 70 | 280 | 16 |
| 2017 | 5 | 100 | 500 | 25 |
| 2018 | 6 | 80 | 480 | 36 |
| 2019 | 7 | 110 | 770 | 49 |
| 2020 | 8 | 120 | 960 | 64 |
| 2021 | 9 | 130 | 1170 | 81 |
| **المجموع** | 45 | 840 | 4530 | 285 |

y = ax+b

$$a = \frac{n\sum x.y - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{10\,(4530) - (45)(840)}{10\,(285) - (45)^2} = 9.09$$

$$b = \frac{\sum y - a(\sum x)}{n} = \frac{840 - 9.09(45)}{10} = 43.095$$

**y = 9.09 x+43.095**

**التنبؤ لعام 2022:**

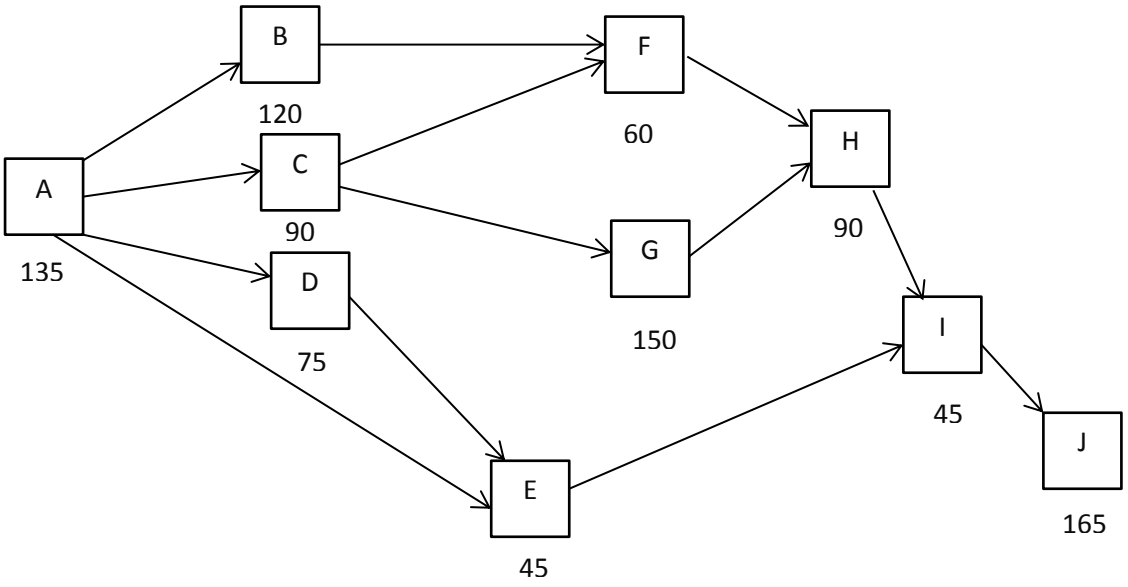
y = 9.09 (10)+43.095 = 133.995

**التنبؤ لعام 2023:**

y = 9.09 (11)+43.095 = 143.085

**حل التمرين رقم (02):**

1- **رسم مخطط الأسبقيات:**




**تحديد زمن الدورة:**

**زمن الدورة = 1/ معدل الإنتاج خلال الفترة (R)**

= 1/1990 **وحدة/شهر** = 1/1990/(60 × 192) = 1/1990/11520

= 5,778 **د** = 347,336 **ثا.**

**حساب العدد الأدنى النظري لمحطات التشغيل:**

**العدد الأدنى النظري لمحطات التشغيل = مجموع وقت الأنشطة / وقت الدورة**

= 975/ 5,788 = 2,807 **محطة** ~ 3 **محطات.**

**حساب كفاءة الخط الإنتاجي:**

**كفاءة الخط الإنتاجي = (مجموع الأنشطة / عدد المحطات التشغيلية × وقت الدورة) ×** 100

= (975 /3 × 347,336) × 100 = 93,569 %.

## الامتحان الاستدراكي في مادة إدارة الإنتاج والعمليات لسنة 2020

**الجانب النظري: (12 نقطة)**

**س1) يمكن تصميم وتنظيم العمليات الإنتاجية وفق عدة طرق أذكرها مع الشرح؟**

**س2) هناك عدة أساليب نوعية وكمية يمكن استخدامها من أجل اختيار الموقع الإنتاجي أذكرها؟**

**س3) ما هي أهم العوامل التي ساهمت في تطور إدارة الإنتاج والعمليات؟**

**الجانب التطبيقي: (08 نقاط)**

**نظرا لتزايد الطلب على منتوجات مؤسسة صناعة الأحذية، قررت إنشاء مصنع بطاقة إنتاجية 300000 وحدة، توفرت للمؤسسة خمسة مواقع (A, B, C, D, E)، والبيانات التالية تتعلق بالتكاليف المتوقعة وأسعار البيع عند كل موقع:**

| الموقع | التكلفة المتغيرة للوحدة (دج) | سعر البيع (دج) |
|---|---|---|
| A | 3 | 6 |
| B | 4 | 5.5 |
| C | 4.5 | 6.5 |
| D | 5 | 7 |
| E | 5.5 | 8 |

**المطلوب:**

**إذا علمت أن التكاليف الكلية التقديرية تمثل 75% من إجمالي الإيرادات لكل المواقع، حدد الموقع البديل الأفضل لإنشاء المصنع؟**

## الحل النموذجي للامتحان الاستدراكي في مادة إدارة الإنتاج والعمليات لسنة 2020

**الجانب النظري: (12 نقطة)**

**ج1) يمكن تصميم وتنظيم العمليات الإنتاجية وفق:**

**أ- الترتيب على أساس المنتج (خطوط التجميع)، وذلك عندما يتحرك المنتج عبر عمليات إنتاج متتابعة؛**

**ب- الترتيب على أساس العمليات (الإنتاج حسب الطلب)، ويتم ذلك من خلال ترتيب الآلات وأماكن العمل في المصنع حسب طبيعة عملها؛**

**ج- الترتيب الثابت: ويعني إحضار الآلات والمعدات لأداء عمل معين إلى الموضع الذي سيتم به العمل؛**

**د- الترتيب على أساس تكنولوجيا المجاميع: ونقصد بها المجموعة المتجانسة من الأجزاء من حيث خصائص التصميم، التصنيع ومن حيث المسار الإنتاجي.**

**ج2) هناك عدة أساليب نوعية وكمية يمكن استخدامها من أجل اختيار الموقع الإنتاجي وهي:**

**أ- الأساليب النوعية: طريقة الاستقصاء وطريقة دلفي.**

**ب- الأساليب الكمية: وأهمها: طريقة النقل، طريقة المعامل العام، طريقة تحليل التعادل، طريقة تحليل الإنتاجية.**

**ج3) أهم العوامل التي ساهمت في تطور إدارة الإنتاج والعمليات:**

- **حركة الإدارة العلمية؛**
- **الثورة الصناعية في أوروبا؛**
- **الحرب العالمية الثانية؛**
- **التطور التكنولوجي؛**
- **الاتجاه نحو التخصص.**

# امتحان الدورة العادية في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## السنة الجامعية: 2017/ 2018

**التمرين الأول: (05 نقاط)**

**تدرس شركة للملابس الجاهزة موقعين مقترحين لبناء المعمل الجديد لها، وذلك بسبب التوسع في حجم المبيعات وهما: الموقع الأول والموقع الثاني.**

**وتشير البيانات الموضحة في الجدول التالي بأن الموقع الأول يمتاز بانخفاض التكاليف، إلا أن إدارة الشركة تعتقد بأن المبيعات في ذلك الموقع من الممكن أن تنخفض بسبب بعده عن مراكز التسويق، هذا وأن سعر بيع البدلة الواحدة هو 200 دينار في كلا الموقعين.**

| الموقع | التكلفة الثابتة (دينار / السنة) | التكلفة المتغيرة (دينار / الوحدة) | حجم الطلب المتوقع (وحدة / السنة) |
|---|---|---|---|
| الأول | 1800000 | 60 | 25000 |
| الثاني | 2400000 | 85 | 30000 |

**المطلوب: أوجد أفضل موقع يحقق أعلى عائد باستخدام أسلوب تحليل التعادل ؟**

**التمرين الثاني: (05 نقاط)**

**يبين الجدول التالي النشاطات اللازمة لتجميع أحد المنتجات بحيث تكون دورة الإنتاج تساوي 16 دقيقة.**

| النشاط | الوقت (بالدقيقة) | النشاط السابق |
|---|---|---|
| A | 10 | - |
| B | 6 | A |
| C | 8 | B |
| D | 6 | B |
| E | 12 | C |
| F | 2 | C |
| G | 8 | D, E, F |
| H | 4 | G |

**المطلوب:**

1- **أحسب العدد النظري الأدنى لمحطات التشغيل ؟**
2- **أحسب كفاءة الخط الإنتاجي مع التعليق؟**
3- **أحسب نسبة الوقت الضائع ؟**

**الجانب النظري: (10 نقاط)**

**س1) تسعى إدارة الإنتاج والعمليات في المنظمات المعاصرة إلى تحقيق جملة من الأهداف، أذكرها باختصار؟**

**س2) تقسم العوامل التي تؤثر في اختيار الموقع الإنتاجي حسب أسلوب المعامل العام إلى عدة مجموعات، أذكرها مع الشرح؟**

**س3) أذكر خصائص الإنتاج حسب الطلب باختصار؟**

## الامتحان الاستدراكي في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## السنة الجامعية: 2021/2020

**أجب مع التعليل في الأسئلة التالية:**

**س1) تتمثل وظائف إدارة الإنتاج والعمليات فيما يلي:**

.....

.....

.....

.....

**س2) ما هي أهم تحديات إدارة الإنتاج والعمليات:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**س3) الطرق الكمية التي يمكن الاعتماد عليها من أجل اختيار الموقع الإنتاجي هي:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**س4) حدد أنماط الإنتاج في الأمثلة التالية: إنتاج ملابس الأطفال، صناعة الحلويات، إنتاج الإنترنت، صناعة قطع الغيار، إنتاج الأثاث المنزلي، إنتاج السميد، صناعة السيارات، صناعة العجائن الغذائية.**

**نمط الإنتاج المستمر:**

.....

.....

**الإنتاج حسب الطلب:**

.....

.....

**الإنتاج بالدفعات:**

.....

.....

**الإنتاج كبير الحجم:**

.....

.....

**تمرين:**

**في الجدول الآتي عمليات الخط الإنتاجي وأوقاتها وعلاقات التعاقب بينها:**

| العملية | وقت العملية (دقيقة) | العملية التي تسبق |
|---|---|---|
| أ | 10 | – |
| ب | 23 | أ |
| ج | 5 | ب |
| د | 4 | ب |
| هـ | 12 | أ |
| و | 3 | ج، د |
| ز | 7 | و |
| ح | 11 | هـ |
| ط | 3 | ز، ح |

**المطلوب:**

1. **رسم المخطط البياني لتعاقب العمليات؛**
2. **تحديد العدد النظري الأدنى لمراكز العمل إذا كان وقت الدورة (12) دقيقة وملاءمة تخصيص العمليات على مراكز العمل؛**
3. **احتساب الكفاءة التوازن (نسبة الاستغلال) ونسبة الوقت العاطل.**

## الحل النموذجي للامتحان الاستدراكي في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## السنة الجامعية: 2021/2020

ج1) تتمثل وظائف إدارة الإنتاج والعمليات في:

- تصميم نظام الإنتاج؛
- تخطيط العمليات؛
- السيطرة على العمليات او الرقابة.

ج2) أهم تحديات إدارة الإنتاج والعمليات:

- الطبيعة الديناميكية للأسواق العالمية؛
- دولية المنتجات والإنتاج؛
- الإنتاجية؛
- التغيرات التكنولوجية المتسارعة؛
- زيادة معدلات التغير في البيئة المحيطة؛
- ازدياد حدة المنافسة؛
- تغير هيكل العمالة؛
- ندرة الموارد.

ج3) الطرق الكمية التي يمكن الاعتماد عليها من أجل اختيار الموقع الإنتاجي:

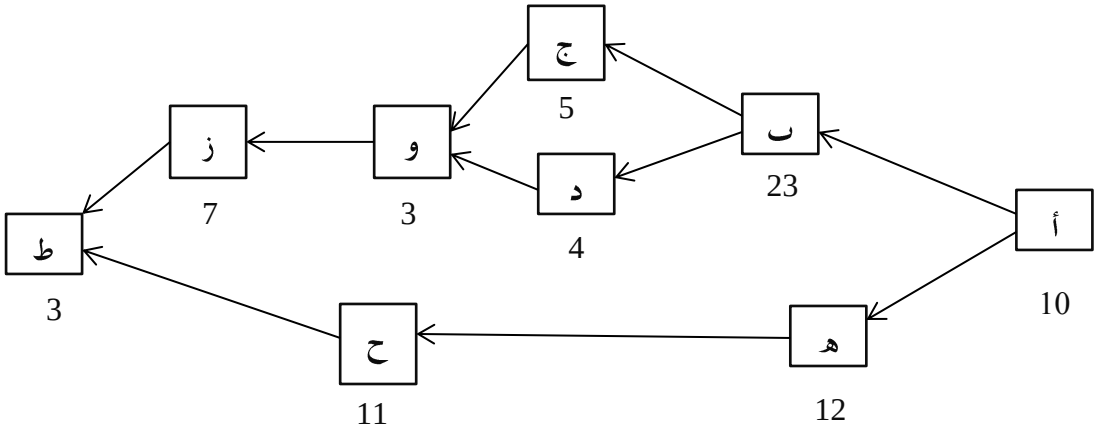
- طريقة تحليل التكلفة؛
- طريقة المعامل العام؛
- طريقة النقل؛
- أسلوب تحليل نقطة التعادل؛
- طريقة البرمجة الديناميكية.

ج4) تحديد أنماط الإنتاج في الحالات التالية:

- نمط الإنتاج المستمر: إنتاج الأنترنت، إنتاج السميد؛
- الإنتاج حسب الطلب: صناعة الحلويات، إنتاج الأثاث المنزلي؛
- الإنتاج بالدفعات: إنتاج ملابس الأطفال؛
- الإنتاج كبير الحجم: صناعة السيارات، صناعة قطع الغيار، صناعة العجائن الغذائية.

**حل التمرين:**

**1- المخطط البياني لعلاقات الأسبقية:**




**2- العدد النظري الأدنى لمراكز العمل:**

**عدد المحطات الأدنى = مجموع أزمنة العمليات / زمن الدورة = 78 / 12 = 6.5 محطة ~ 7 مراكز عمل.**

**3- كفاءة الخط الإنتاجي ونسبة الوقت العاطل:**

**كفاءة الخط الإنتاجي = (مجموع وقت الأنشطة / (عدد المحطات × زمن الدورة)) × 100**

$$= (78/ (7 \times 12)) \times 100 = 92.8\ \%$$

**نسبة الوقت العاطل = 100 % – 92.8 % = 7.2 %**

# الامتحان الاستدراكي للسداسي الثاني في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## السنة الجامعية: 2022/2021

**التمرين الأول: (10 نقاط)**

**أرادت شركة صناعية أن تفاضل بين أربعة مواقع لاختيار أفضلها كموقع لإقامة مصنع لها، وقد توفرت البيانات التالية والخاصة ببعض العوامل التي سوف تستخدم في عملية المفاضلة كما يلي:**

| المواقع | العوامل الموضوعية | | | العوامل الذاتية | | | العوامل الحرجة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تكلفة البناء | تكلفة الضرائب | تكلفة الطاقة | المناخ | التعليم | الإسكان | الطاقة | الاتصالات | الأمن |
| 1 | 10000 | 3000 | 2000 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 20000 | 1000 | 2000 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 12000 | 6000 | 2000 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 14000 | 4000 | 3000 | 1 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 |

**المطلوب:**

**اختيار أفضل موقع باستخدام طريقة المعامل العام علما أن الوزن النسبي للمعامل الموضوعي (ϭ) يساوي** 0.75.

**التمرين الثاني: (10 نقاط)**

**من خلال الاطلاع على سجلات إحدى المنشآت الصناعية اتضح أن قيمة المبيعات لأحد منتجاتها من الفترة** 1998 **وحتى عام** 2008 **كانت كما يلي (بالمليون دج):**

| السنة | 98 | 99 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المبيعات | 9 | 10 | 11 | 10.5 | 11 | 13.5 | 15 | 18 | 20 | 23 | 24 |

**المطلوب:**

- **حساب معادلة الاتجاه العام؟**
- **تقدير حجم المبيعات للسنوات** 2009، 2010 **و** 2015؟

# الحل النموذجي للامتحان الاستدراكي في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

## السنة الجامعية: 2022/2021

**حل التمرين رقم (01):**

**اختيار أفضل المواقع:**

**1- العوامل الموضوعية:**

| المواقع | البناء | الضرائب | الطاقة | المجموع | المعامل |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10000 | 3000 | 2000 | 15000 | 0.65217 =23000/15000 |
| 2 | 20000 | 1000 | 2000 | 23000 | 1 =23000 /23000 |
| 3 | 12000 | 6000 | 2000 | 20000 | 0.86957 = 23000 /20000 |
| 4 | 14000 | 4000 | 3000 | 21000 | 0.91304 = 23000 /21000 |

**2- العوامل الذاتية:**

| المواقع | المناخ | التعليم | الإسكان | المجموع | المعامل |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 6 | 0.5 = (3×4) /6 |
| 2 | 4 | 2 | 2 | 8 | 0.66667 = (3×4) /8 |
| 3 | 3 | 4 | 3 | 10 | 0.83333 = (3×4) /10 |
| 4 | 1 | 1 | 4 | 6 | 0.5 = (3×4) /6 |

**3- العوامل الحرجة:**

| المواقع | الطاقة | الاتصالات | الأمن | المعامل |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |

**حساب المعمل العام للموقع (1):**

**المعامل العام = المعامل الحرج ×[ σ × المعامل الموضوعي + (1- σ) × المعامل الشخصي]**

= 1 ×[ 0.75 × 0.65217 + (0.75 -1) × 0.5] = 0.61413.

**حساب المعمل العام للموقع (2):**

**المعامل العام** = 1 ×[ 0.75 × 1 + (0.75 -1) × 0.66667] = 0.91667.

**حساب المعمل العام للموقع (3):**

**المعامل العام** = 1 ×[ 0.75 × 0.86957 + (0.75 -1) × 0.83333] = 0.86051.

**حساب المعمل العام للموقع (4):**

**المعامل العام** = 0 ×[ 0.75 × 0.91304 + (0.75 -1) × 0.5] = 0. (استبعاده)

**الموقع الذي سوف نختاره هو: الموقع (1).**

**حل التمرين رقم (02):**

**تقدير حجم المبيعات المتوقعة خلال عامي 2022 و2023:**

| السنوات | x | y | x.y | $x^2$ |
|---|---|---|---|---|
| 1998 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| 1999 | 1 | 10 | 10 | 1 |
| 2000 | 2 | 11 | 22 | 4 |
| 2001 | 3 | 10.5 | 31.5 | 9 |
| 2002 | 4 | 11 | 44 | 16 |
| 2003 | 5 | 13.5 | 67.5 | 25 |
| 2004 | 6 | 15 | 90 | 36 |
| 2005 | 7 | 18 | 126 | 49 |
| 2006 | 8 | 20 | 160 | 64 |
| 2007 | 9 | 23 | 207 | 81 |
| 2008 | 10 | 24 | 240 | 100 |
| المجموع | 55 | 165 | 998 | 385 |

y = ax+b

$$a = \frac{n\sum x.y - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{11\,(998) - (55)(165)}{11\,(385) - (55)^2} = 1.572$$

$$b = \frac{\sum y - a(\sum x)}{n} = \frac{165 - 1.572(55)}{11} = 7.14$$

**y = 1.572 x+7.14**

**تقدير حجم المبيعات لعام 2009 (x=11):**

y = 1.572 (11) +7.14 = 24.432

**تقدير حجم المبيعات لعام 2010 (x=12):**

y = 1.572 (12) +7.14 = 26.004

**تقدير حجم المبيعات لعام 2015 (x=17):**

y = 1.572 (17) +7.14 = 33.864

# تمارين مقترحة في مادة إدارة الإنتاج والعمليات

**التمرين الأول:**

**ترغب إحدى الشركات الصناعية بنقل ما لديها من مواد ثلاث مراكز إنتاجية في مواقع مختلفة إلى أربع أسواق في مناطق مختلفة، وقد كانت البيانات المتوفرة عن كل من المراكز الإنتاجية والأسواق كما يلي:**

| المركز الإنتاجي | الكمية المتوفرة |
|---|---|
| 1 | 500 |
| 2 | 700 |
| 3 | 800 |
| **الأسواق** | **الكميات المطلوبة** |
| 1 | 400 |
| 2 | 900 |
| 3 | 200 |
| 4 | 500 |

**وقد قدرت تكاليف نقل الوحدة الواحدة من مراكز الإنتاج إلى الأسواق كالتالي:**

- **من المركز الأول إلى الأسواق الأربعة: 12، 13، 4، 6 على الترتيب.**
- **من المركز الثاني إلى الأسواق الأربعة: 6، 4، 10، 11 على الترتيب.**
- **من المركز الثالث إلى الأسواق الأربعة: 10، 9، 12، 4 على الترتيب.**

**المطلوب: إيجاد خطة النقل المثلى التي تؤدي إلى تقليل التكاليف إلى أدنى ما يمكن.**

**التمرين الثاني:**

**التخطيط الداخلي للمصنع وترتيب مواقع العمل داخله يعد الاتجاه الواحد لتحسين أسلوب تنظيم عملية الإنتاج.**

**علق على مدى صحة هذه العبارة:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**التمرين الثالث:**

**تمثل البيانات التالية عمليات خط تجميع إحدى منتجات شركة ما، مع وقت إنجاز كل عملية والعمليات السابقة لها كما يلي:**

| العمليات | الوقت (دقيقة) | العملة السابقة |
|---|---|---|
| A | 8 | - |
| B | 4 | A |
| C | 6 | B |
| D | 2 | B |
| E | 10 | C |
| F | 4 | C |
| G | 2 | F, E, D |
| H | 5 | G |

**إذا كانت الطاقة الإنتاجية للخط هو 80 وحدة في اليوم، والوقت المتاح للإنتاج هو 500 دقيقة في اليوم.**

**المطلوب:**

**ما هو الحد النظري الأدنى لمحطات العمل؟**

**حدد كفاءة الخط بهدف تحقيق أفضل موازنة ممكنة لخط التجميع.**

**التمرين الرابع:**

**أجب مع التعليل في الأسئلة التالية:**

**س1) تتمثل أهداف إدارة الإنتاج والعمليات فيما يلي:**

.....

.....

.....

.....

**س2) من العوامل التي تساهم في اختيار الموقع الإنتاجي:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**س3) هناك العديد من الطرق يمكن الاعتماد عليها من أجل التنبؤ بالطلب هي:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**س4) حدد أنماط الإنتاج في الأمثلة التالية: صناعة الأفرشة، صناعة الحلويات، إنتاج الكهرباء، صناعة الأجهزة الكهرومنزلية، إنتاج الأثاث المنزلي، إنتاج السميد، صناعة السفن، صناعة العجائن الغذائية.**

**نمط الإنتاج المستمر:**

.....

.....

**الإنتاج حسب الطلب:**

.....

.....

**الإنتاج بالدفعات:**

.....

.....

**الإنتاج كبير الحجم:**

.....

.....

## قائمة المراجع:

1) أشرف سلطان وعبير أحمد شرف، إدارة الإنتاج والعمليات، جامعة الإسكندرية، 2019.
2) إيثار عبد الهادي آل فيحان، إدارة الإنتاج والعلميات، دار الكتب والوثائق، العراق، بغداد، 2011.
3) إيمان حجاج، عبد العزيز هاشم وأمينة محمود، إدارة العمليات والإنتاج، جامعة القاهرة.
4) حميد عبد النبي الطائي وسماح وليد نجيب، الأساليب الكمية في التسويق، دار اليازوري، 2010.
5) سامح عبد المطلب عامر وعلاء محمد سيد قنديل، تخطيط ومراقبة الإنتاج في المؤسسات الصناعية والخدمية، دار الفكر، عمان، الأردن، 2011.
6) سليمان خالد عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، دار المسيرة، عمان، الأردن، 2008.
7) عبد الستار محمد العلي، إدارة الإنتاج والعمليات – مدخل كمي، دار وائل، الطبعة الثانية، عمان، الأردن، 2006.
8) عبد الكريم محسن وصباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الرابعة، دار الذاكرة، عمان، الأردن، 2012.
9) علي هادي جبرين، إدارة العمليات، دار الثقافة، الطبعة الثانية، عمان، الأردن، 2010.
10) كاسر نصر المنصور، إدارة العمليات الإنتاجية – الأسس النظرية والطرائق الكمية، ط1، دار الحامد، عمان، 2010.
11) كاسر نصر المنصور، سعود محمود مندورة وناصر عقيل كدسة، إدارة العمليات الإنتاجية مدخل استراتيجي، ط2، 2011، دار خوارزم العلمية، جدة.
12) مؤيد الفضل، الأساليب الكمية والنوعية في دعم قرارات المنظمة، دار الوراق، عمان، الأردن، 2007.
13) هاشم حمدي رضا، إدارة الإنتاج والعمليات، دار الراية، عمان، الأردن، 2011.