المحاضرة الأولى إدارة العمليات : المفهوم والإستراتيجية والتطور (١)

مقدمة

النشاط الاقتصادي أساسي وضروري بالنسبة للمجتمع

أساس هذا النشاط الاقتصادي هو الإنتاج

⟸الإنتاج أساسي بالنسبة للمجتمعات

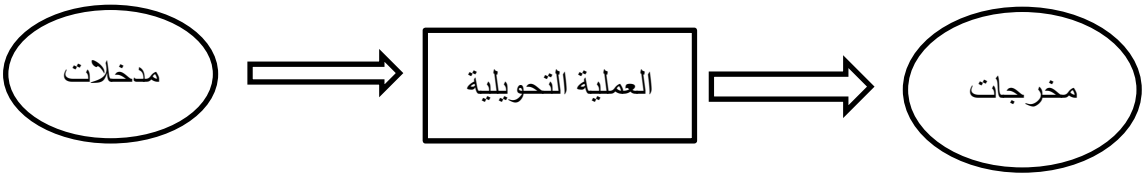
فهو أداة لإيجاد وتحويل وإضافة قيمة جديدة للمواد والمنتجات

مصدر للثروة فالمجتمعات المعاصرة، لا يمكن تقييمها بما تملك من ثروة وإنما بما تستطيع إنتاجه من هذه الثروة

مجال التنافس الأكثر أهمية بين الدول والمنظمات

- أساس التطور الحقيقي للمجتمعات في عالم اليوم

تعريف الإنتاج: عملية تحويل المدخلات من خلال العملية التحويلية إلى مخرجات



تقييم عملية الإنتاج

تقيم عملية الإنتاج بمعياريين

الفعالية

الكفاءة

الفعالية = القدرة على تحقيق الأهداف

بسبب محدودية الموارد فإن الفاعلية وحدها قد لا تكفي، لهذا لا بد من الاهتمام بمعيار آخر هو:

الكفاءة = العلاقة بين المخرجات والمدخلات

الكفاءة الإنتاجية هي: مقياس دقيق لقياس كفاءة إدارة الإنتاج والعمليات من خلال الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية المتاحة بغرض تحقيق أهداف المنظمة من خلال إنتاج سلع وخدمات تزيد منفعتها عن قيمة ما استخدم في إنتاجها من موارد.

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

ونظرا لأن الكفاءة الإنتاجية هي عملية نسبية وليست مطلقة فانه يتم مقارنتها بمنشات مماثلة في نفس الفترة أو مقارنتها بنفس المؤسسة لفترة زمنية ماضية.

مثال : الإدارة العليا ترغب في تسليم الطلبيات للعملاء في الموعد المحدد (هدف). لسبب ما حدث تعطل في الآلات مما سيكون سبباً في تأخير في موعد التسليم.

تواجه الإدارة هنا ثلاثة بدائل وهي:

١- بديل التأخير: باستخدام نفس الموارد والقبول بالتأخر عن موعد التسليم (الفاعلية غير متحققة والكفاءة عالية، أي لم تتأثر)

٢- بديل التعجيل: باستخدام موارد إضافية مثل العمل الإضافي لتسليم الطلبية في موعدها المحدد (الفاعلية متحققة والكفاءة منخفضة)

٣- بديل الموازنة: يتطلب البحث عن بديل لا يُفقد الشركة الفاعلية ويحافظ على الكفاءة. وهو ما يسمى (التأكيد المتوازن على الفاعلية والكفاءة).

العلاقة بين الكفاءة والفاعلية هي علاقة تكامل في العادة عندما يكون هناك هدف واحد لإدارة العمليات. وقد تكون العلاقة متعارضة عندما يكون هناك أكثر من هدف لإدارة العمليات

تصنيف عمليات الإنتاج:

١- حسب نوع القطاع: تقسم إلى عمليات استخراجية كالنفط والفحم، وعمليات تحويلية كالصناعات الغذائية والغزل والنسيج،..

٢- حسب طبيعة عملية الإنتاج: تقسم إلى عمليات قائمة على التصنيع كالبلاستيك والعصائر،... وعمليات قائمة على التجميع كالسيارات،...

٣- حسب غرض الإنتاج: تقسم إلى عمليات الصنع من أجل الطلبية (الإنتاج حسب الطلب) Make to Order، ويكون بكميات صغيرة، ويستخدم نمط الإنتاج على أساس المشروع. وعمليات الصنع من أجل الخزن (الإنتاج الواسع أو المستمر) Make to Stock، ويكون بكميات كبيرة.

الإنتاجية productivity

مصطلح الإنتاجية من أكثر المصطلحات ارتباطا بالكفاءة الإنتاجية، وان الاختلاف بينهما ليس جوهريا بل أن كلاهما متمم للأخر.

فالإنتاجية تعني زيادة كمية الإنتاج أو المخرجات من المدخلات أو الموارد مع بقاء هذه الموارد ثابتة أو زيادة المخرجات بنسبة أعلى من نسبة زيادة المدخلات.

بينما الكفاءة لا تكفي زيادة المخرجات بنسبة اكبر من المدخلات وإنما يمتد إلى التأثير على المدخلات المستخدمة بقصد رفع كفاءة استخدامها

أي أنها تعمل على الحصول على المخرجات الثابتة مع انخفاض كمية المدخلات

أو أنها تعمل على انخفاض كمية المدخلات

أو أنها تعمل على انخفاض كمية المدخلات بنسبة أعلى من نسبة انخفاض كمية المخرجات

لذا نلاحظ أن كل منهما يتمم الأخر.

قياس الكفاءة الإنتاجية :

يعتبر الهدف الأساس من قياس الإنتاجية هو التأكد من الحصول على اكبر قدر من الإنتاج بأقل قدر من التكاليف مع العمل على تحقيق التوازن بين العوامل الأخرى المختلفة للإنتاج(الكم والكيف)

ونظر لان الكفاءة الإنتاجية هي عملية نسبية وليست مطلقة فانه يتم مقارنتها بمنشات مماثلة في نفس الفترة أو مقارنتها بنفس المؤسسة لفترة زمنية ماضية.

وعلى الرغم من أن القاعدة واحدة لحساب الكفاءة الإنتاجية بالقانون التالي

المخرجات / المدخلات، إلا انه توجد مقاييس جزئية متعدد تتعدد بتعدد الجزئية المتعلقة بالقياس.

وسنتناولها كما يلي:

أولا: قياس الكفاءة الإنتاجية للعمل

ثانيا: قياس الكفاءة الإنتاجية للمواد

ثالثا: قياس الكفاءة الإنتاجية للآلات والمعدات

رابعا: قياس الكفاءة الإنتاجية لراس المال

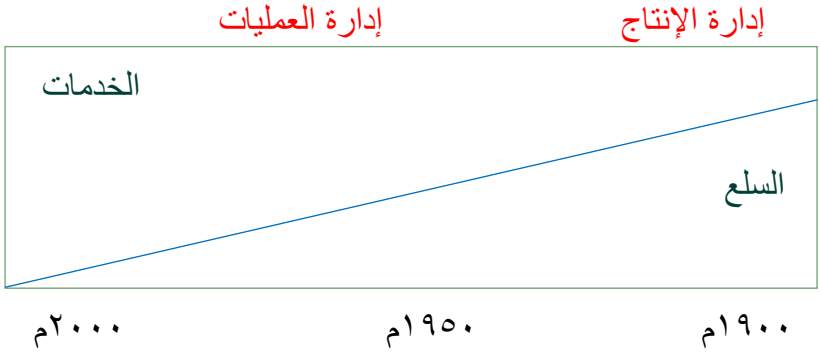
مفهوم إدارة العمليات:

لقد تطور مفهوم إدارة العمليات كما يلي:

خلال الفترة من ١٧٠٠ - ١٩٣٠م استخدم مصطلح إدارة التصنيع أو الإدارة الصناعية والتي قامت على تقسيم العمل ودراسته، والتركيز على التكنولوجيا كأساس للصناعة.

خلال الفترة من ١٩٣٠ - ١٩٥٠م استخدم مصطلح إدارة الإنتاج حيث انصب التركيز على انتاج السلع والخدمات وتطبيق مبادئ الطريقة العلمية لتايلور، واستخدمت الأساليب الكمية والإحصائية في السيطرة على الجودة.

خلال الفترة من ١٩٥٠ – ١٩٨٠م بدأ التحول إلى مصطلح إدارة العمليات الذي هو توسيع لإدارة الإنتاج ليشمل قطاع الخدمات التي أصبحت تمثل حوالي ٧٥%من الناتج المحلي في اليابان وأمريكا وأوروبا.



(تطور إدارة الإنتاج إلى إدارة العمليات)

تعريف إدارة العمليات

مدخل الوظائف
إدارة العمليات هي عملية **التخطيط والتنظيم** للعمليات (سواء كانت إنتاجية أم خدمية) **والرقابة** عليها لتحقيق أهداف المؤسسة

مدخل القرار
إدارة العمليات هي **عملية صنع القرارات** المتعلقة بتصميم نظام العمليات وتشغيلها لتحقيق أهداف المؤسسة

مدخل النظم
إدارة العمليات هي **عملية التوجيه والسيطرة على نظام العمليات** في ظروف البيئة الداخلية والخارجية لتحقيق أهداف المؤسسة

مداخل إدارة العمليات

المدخل هي النظرة التي تحكم تعاملنا مع موضوع معين وطريقة المعالجة التي تساعد على الفهم المنهجي لذلك الموضوع

المدخل هو المنطلق الذي نفهم به الأشياء ونعالجها به

لإدارة العمليات مداخل عديدة، أهمها

١- مدخل الوظائف الإدارية
٢- مدخل علم الإدارة
٣- مدخل القرارات
٤- مدخل النظم
٥- مدخل دورة الحياة
٦- مدخل إستراتيجية العمليات

MANAGERIAL FUNCTIONS APPROACH مدخل الوظائف الإدارية

من أقدم المداخل في الإدارة لا يزال يحظى باهتمام لدى المختصين في إدارة العمليات
يقوم على تجميع قرارات وأنشطة إدارة العمليات في مجموعات رئيسية تدعى وظائف المدير
يحدد Cook و Russel أربع وظائف لإدارة العمليات
* التصميم (تصميم نظام الإنتاج)، ويضم:
المنتج، نمط التشغيل ، اختيار التجهيزات، إعداد معايير العمل، تطور مهارات العاملين، اختيار الموقع، التنظيم الداخلي للمعمل

- التشغيل (تشغيل نظام الإنتاج)، ويضم:

الشراء، تقدير الحاجات، إعادة تصميم التشغيل، النقل ، الصيانة

- الجدولة: تشمل التخطيط الإجمالي، إدارة المشروع، توقيت طلبيات المخزون...
- الرقابة وتضم:

الرقابة على المخزون، والرقابة على الجودة، والرقابة على التكلفة...

- هناك من يحدد وظائف أخرى، وهذا ما جعل أحد عيوب المدخل في عدد الوظائف ومحتواها.

مدخل علم الإدارة Management science approach

ثلاثة عناصر سمحت بظهور وتطور هذا المدخل

١- ظهور وتطور بحوث العمليات (مع الحرب العالمية الثانية)
٢- استعمال تكنولوجيا الحاسب (ابتداءا من الخمسينيات)
٣- تعقد وكبر حجم الأعمال

يعتبر E.S. Buffa و M.K. Starr كبار ممثلي هذا المدخل
يعتمد هذا المدخل على النماذج الكمية عموما ونماذج بحوث العمليات خاصة

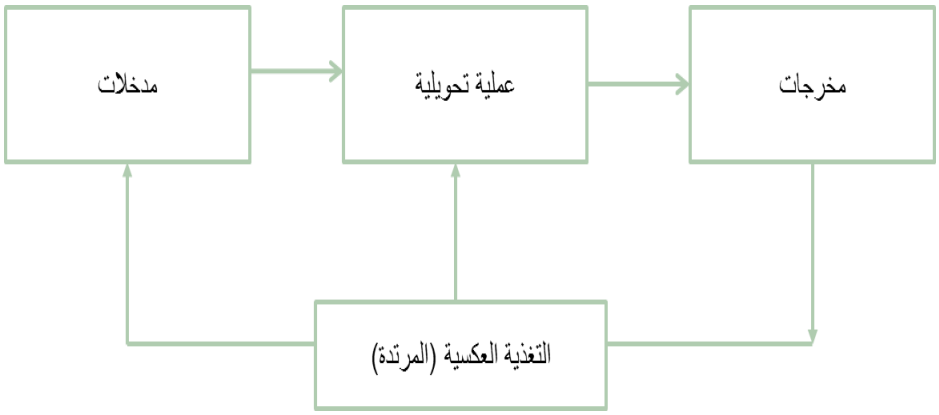
ـــــ القرار الأمثل لا يمكن أن يصل إليه المدير إلا باستعمال الأساليب الكمية
يواجه هذا المدخل صعوبات كثيرة، منها خاصة :
١- مستوى التجريد عند تمثيل الواقع
٢- صعوبة الحلول المثلى
٣- عدم واقعية فرضية الرشد المطلق
٤- هذا المدخل يهمل جانبا مهما في الإدارة وهو الجانب الفني

مدخل القرارات Decisions approach

حسب المدرسة القرارية، يمثل القرار جوهر العملية الإدارية
حسب هذا المدخل: تكمن إدارة العمليات في دراسة صنع القرار لوظيفة العمليات
هذا المدخل:
- يركز على أهمية الاساليب التحليلية في صنع القرار
- تعتمد الحلول المرضية بدلا من الحلول المثلى والرشد المقيد بدلا من الرشد المطلق
وضع هذا المدخل خطوات منهجية اتخاذ القرار
تحديد المشكلة
جمع البيانات
تحديد وتقييم البدائل المتاحة
اتخاذ القرار
المتابعة والتقييم
يمثل هذا المدخل خاصة :
R.G. Schroeder - Simon H.

مدخل النظم Systems approach

يركز هذا المدخل على نظام الإنتاج
يرى هذا المدخل أن الإنتاج عبارة عن نظام يقوم بتحويل مدخلات إلى مخرجات عبر عملية تحويلية



من مزايا مدخل النظم ما يلي:
- ✓ تطوير الرؤية الكلية لنظام الإنتاج
- ✓ الاهتمام بالعلاقات الرابطة بين النظم المكونة لنظام الإنتاج
- ✓ التفاعل مع البيئة

مدخل دورة الحياةLife cycle approach

قدم Chase و Aquilano مدخلا منطقيا يقوم على دورة حياة نظام الإنتاج مع متابعة تقدم هذا النظام منذ ظهوره وحتى نهايته
حسب هذا المدخل: النظام يولد كفكرة ثم يمر عبر مراحل نمو وتطور ليستجيب لمتطلبات البيئة. وعند عجزه عن الاستجابة، ينتهي هذا النظام.

مدخل إستراتيجية العملياتOperations strategy approach

Wickham Skinner هو الرائد والمؤسس لهذا المدخل
في الماضي كانت وظيفة الإنتاج تعتبر وظيفة مساعدة فقط
كانت هذه الوظيفة تتبع لإستراتيجية التسويق

يرى Skinner أن المجتمع المعاصر يتجه نحو

- تقليص حياة المنتج
- - تكنولوجيا متقدمة

ولهذا

- نحن في حاجة إلى تغيير بعض المفاهيم المتعلقة بالإنتاجية واقتصاديات الحجم
- على الإدارة العليا أن تقلص من التفويض وأن تشارك في القرارات الخاصة بالإنتاج
- - يجب مراعاة الإنتاج في مجمله وليس كأجزاء

إستراتيجية العمليات

لم تكن وظيفة العمليات تحظى من قبل بالاهتمام على المستوى الإستراتيجي

كانت تعالج ضمن المستوى التشغيلي وتمثل وظيفة مساعدة لتحقيق الإستراتيجية التسويقية

انتبه بعض الباحثين إلى هذه المسألة وتمكنوا من إظهار الصفة الإستراتيجية لوظيفة العمليات

كما أن التجربة اليابانية ساهمت بقوة في توجيه النظر إلى إستراتيجية العمليات

أهم من ساهم في إظهار إستراتيجية العمليات :

W. Skinner

S.C Wheelwright

R.H Hayes

M. Porter

- تعريف إستراتيجية العمليات

Schroeder R.G

هي رؤية لوظيفة العمليات، تحدد الاتجاه الكلي وقوة الدفع الأساسية لصناع القرار كما أن هذه الرؤية يجب أن تتكامل مع إدارة الأعمال

S.C Weelwright

هي الوسائل التي من خلالها تستخدم قدرات وظيفة العمليات لتطوير وتدعيم الميزة التنافسية المرغوبة لوحدة الأعمال وتكاملها مع جهود الوظائف الأخرى.

ترتكز دراسة استراتيجية العمليات على الجوانب التالية:

- الطبيعة لاستراتيجية للعمليات
- تميز وظيفة العمليات بوجود جانب عملي وجانب استراتيجي
- - الدور المتزايد لوظيفة الأعمال في إيجاد واستمرار الميزة التنافسية

وبصفة عامة تصنّف الاستراتيجيات وفق المستوى إلى:

الاستراتيجية الكلية: وتتعلق بالسياسة العامة للشركة.

استراتيجية الأعمال: تمثّل المستوى الأدنى اللاحق للاستراتيجية الكلية، والتي تُركّز عليها الشركة لضمان الميزة التنافسية في المجال من خلال التنسيق والتكامل بين الاستراتيجيات الوظيفية.

الاستراتيجية الوظيفية: وتتعلق بالوظائف الرئيسة للشركة كالتسويق، المالية، الموارد البشرية، والعمليات.

أنظر الشكل التالي:

ويحدد شرويدر خمسة مجالات للقرار في وظيفة العمليات، هي:

- ❑ التشغيل.
- ❑ السعة.
- ❑ المخزون.
- ❑ تصميم العمل.
- ❑ الجودة.

حيث يميز في كل مجال بين قرارات التصميم (الاستراتيجية)، وقرارات الاستغلال (التشغيلية).
أنظر الجدول التالي:

القرارات الاستراتيجية والتشغيلية

المجالات	قرارات التصميم (الاستراتيجية)	قرارات الاستغلال (التشغيلية)
١- التشغيل	- اختيار نمط التشغيل. - اختيار المعدات. - تحديد حجم التسهيل. - تحديد موقع التسهيل.	- تحليل تدفقات التشغيل. - توفير الصيانة والمعدات. - تحديد الوقت الإضافي. - ترتيب التعاقد الثانوي. - تحديد الجدولة.
٢- المخزون	- تحديد الحجم الكلي للمخزون. - تصميم نظام السيطرة على المخزون. - تقرير أين يحفظ المخزون.	- متى توضع الطلبية؟ - كم يطلب؟
٣- تصميم الأعمال	- تصميم الأعمال. - اختيار نظام التعويض. - تصميم قواعد العمل. - وضع المعايير القياسية للجودة.	- توفير الإشراف. - وضع معايير العمل. - القرار حول مقدار الفحص.
٤- الجودة	- القرار حول تنظيم الجودة	- الرقابة على الجودة للإيفاء بالمواصفات القياسية

أسئلة للمراجعة

١. عرف الإنتاج ؟ ٢. اذكر اهم تصنيفات عملية الإنتاج؟

٣. ماهي الكفاءة ؟ وكيف يتم قياسها ؟

٤. اشرح مدخل علم الإدارة ؟

٥. وضح تصنيف الاستراتيجيات وفق المستوى ؟

٦. وضح اهم الفروقات بين القرارات الاستراتيجية والتشغيلية لإدارة العمليات؟

المحاضرة الثانية إدارة العمليات : المفهوم والإستراتيجية والتطور (٢)

الميزة التنافسية

تعني الميزة التنافسية القدرة على تحقيق التفوق في المنافسة

تقوم إستراتيجة العمليات على الفكرة أن وظيفة العمليات هي التي تنشئ الميزة التنافسية وتحققها.

يصعب على المؤسسة أن تحقق الميزة التنافسية في كل المجالات

- عليها أن تركز على أحد المجالات

هذه المجالات يسميها Wheel Wright أسبقيات الأداء، وهي:

أسبقيات الأداء

- الكلفة الأدنى: السعر الأقل.
- الأداء العالي للمنتجات: (الجودة العالية - خدمة الزبون).
- الاعتمادية: (المنتج- التسليم - الخدمة).
- المرونة: (تشكيلة المنتجات (خط المنتج الواسع، والإنتاج حسب الطلب) - الاستجابة السريعة).
- الابتكار: (منتجات جديدة - تكنولوجيا حديثة).

خصائص الميزة التنافسية

- من الناحية الخارجية، تشتق الميزة التنافسية من رغبات وحاجات الزبون
- - طويلة المدى وتحاول أن تكون صعبة التقليد من المنافسين
- - تقدم التوجه والتحفيز لكل الشركة

تزايد قوة المنافسة وعدد المنافسين

⇩

تزايد أهمية إستراتيجية العمليات

⇩

الاهتمام بخصائص جديدة

هذه الخصائص هي

١- إدارة الجودة الشاملة
٢- العولمة
٣- المنافسة القائمة على الوقت
٤- المنافسة القائمة على الخدمة
٥- إعادة الهندسة
٦- النشاط الافتراضي والشركات الافتراضية

إدارة الجودة الشاملة

كان الاهتمام بالكلفة أكبر من الاهتمام بالجودة

كانت الكلفة هي مؤشر الكفاءة (مرحلة الكم)

ثم أخذت الجودة تحظى بالاهتمام حتى أصبحت

- في السبعينيات : من الاهتمامات الأساسية تحت تأثير التجربة اليابانية
- في التسعينيات : قلب الاهتمام

عرفت الجودة تطورا مذهلا

أنشئت جوائز وطنية للجودة مثل الجائزة اليابانية ، والجائزة... الأمريكية

السنة	الحدث	المكان
١٩٥١	ظهور مصطلح TQC Total Quality Control	الولايات المتحدة
١٩٥١	إنشاء جائزة Demming للجودة	اليابان
١٩٨٧	إنشاء جائزة Malcom Baldridge National Quality Award	الولايات المتحدة
١٩٩٢	إنشاء الجائزة الفرنسية للجودة	فرنسا

تعريف إدارة الجودة الشاملة: مدخل للإدارة المتكاملة من أجل التحسين المستمر والطويل المدى للجودة في جميع المراحل والمستويات والوظائف في المؤسسة بما يحقق رضا الزبون

وهي:

"فلسفة إدارية تشير لكون مسئولية الجودة هي مسئولية الجميع".

العناصر الأساسية لإدارة الجودة الشاملة

- الرؤية الاستراتيجية للجودة.
- مشاركة الجميع في إدارة الجودة الشاملة.
- قياس الجودة يرتبط بالشروط الفعلية للسوق، والحاجات المحددة للزبون.
- التركيز على العميل أو الزبون.
- التحسين المستمر.

العولمة Globalization

تشير إلى النطاق الدولي للأعمال. حيث أصبح العالم كله موقعاً محتملاً للشركات القائمة الجديدة أو فروعها.

عليه اصبح :

- الإنتاج عالمي
- السوق عالمي
- المنافسة عالمية

مما يزيد من تعقيدات متعلقة بإدارة الإنتاج والعمليات حتى تكون في مستوى التحدي

العوامل التي أدت إلى العولمة كما حددها العالم كراجيوسكي وريتزمان:

- أن الأسواق المالية في العالم أصبحت أكثر انفتاحاً في عقد الثمانينات (سهولة انتقال رأس المال).
- تحسّن النقل وتكنولوجيا الاتصالات.
- اختراق الاستيراد للاقتصاديات الرئيسة.

مميزات التصنيع عالمي المستوى:

١) التركيز على التفاعل ومدخل الفريق لتطوير المنتج الجديد.
٢) استراتيجية السعة (ملائمة الطلب).
٣) تسهيلات التصميم لملائمة البيئات المختلفة.
٤) تكنولوجيا التشغيل التي تزيد من قدرة التصنيع والتطوير.
٥) التركيز على تطوير كفاءة الموارد البشرية لزيادة القدرة على حل المشكلات.
٦) القرارات التشغيلية المترابطة والموجهة نحو تقليص حالة عدم التأكد.
٧) الشراكة مع الموردين.
٨) التركيز على الجودة والتحسين المستمر.

- المنافسة القائمة على الوقت **Time-Based Competition** :

تشير إلى المرونة والاستجابة السريعة للتغيرات الحاصلة في السوق، ولحاجات ورغبات العملاء. حيث يؤدي ذلك إلى منح الشركة فرص أكبر لكسب العملاء.

الاستجابة عامل النجاح الأساس لزيادة الحصة السوقية.

- المنافسة القائمة على الخدمة **Service-Based Competition**

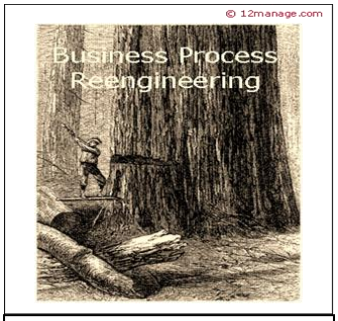
تتمثل في التركيز على الخدمات ذات العلاقة بمنتجات الشركة.

الى وقت قريب كانت القيمة المضافة تأتي من عمليات الإنتاج .

اليوم تأتي بشكل متزايد من التحسينات التكنولوجية، خصائص الأسلوب، صورة المنتج، والخصائص الأخرى التي توجدها الخدمة فقط.

لذا تُبنى الاستراتيجيات وفقاً لهذا المدخل على المعرفة العميقة لمهارات الخدمة التي يتم تطويرها بصفة مستمرة.

- إعادة الهندسة **Reengineering :**



Michael Hammer and James Champy, 1993

يعرّف همر وتشامبي في كتابهما (إعادة هندسة الشركة) إعادة الهندسة بأنها إعادة تفكير

عميق وإعادة تصميم جذري لعمليات الأعمال لتحقيق تحسين كبير في معايير الأداء

المهمة استراتيجياً مثل التكلفة والجودة والخدمة والسرعة

يشير كيبرس أن هناك جيلين لإعادة الهندسة هما:

الجيل الأول: (١٩٨٨-١٩٩٣م)، والذي تركز هدفه على تحسين الأداء الكمي والتغيير التنظيمي والاستفادة من تكنولوجيا المعلومات.

الجيل الثاني: ما بعد عام ١٩٩٣، حيث اتسع نطاق إعادة الهندسة ليغطّي عمليات الأعمال في نطاقها الواسع.

خصائص إعادة الهندسة:

- أنها تركز على عمليات الأعمال وليس على العمليات الوظيفية فقط.
- أنها تعتمد على الاختراق (الوثبات الكبيرة)، مقابل التحسين التدريجي.
- أنها تبدأ بحاجات العملاء دون التقيد بالطرق الحالية التي تمثل الوضع القائم.
- أنها تتطلب استخدام فرق العمل المدارة ذاتياً متعددة الاختصاصات بصلاحيات مفوضة كافية. فبالتالي تضمن مشاركة جميع الأقسام.
- أنها تتطلب مشاركة متوافقة للموارد البشرية (HR)، وتكنولوجيا المعلومات (IT).

النشاط الافتراضي والشركات الافتراضية Virtual Organizations :

عرّف كوسيور الشركة الافتراضية بأنها:

"الوحدة المكونة من عاملين موزعين جغرافياً يتقاسمون العمل ويتصلون بوسائل إلكترونية مع القليل – إن وجد – من الاتصال المباشر وجهاً لوجه".

سمات الشركات الافتراضية:

- أنها بلا حدود في المكان أو الحيز (إنتشار عالمي واسع).
- أنها بلا حدود تنظيمية (مرونة، وعلاقات تنظيمية خفيفة).
- أنها بلا حدود في القدرات (تمتد إلى قدرات الموردين، والمنافسين).
- أنها شبكة تقاسم معلومات داخلياً وخارجياً.
- أنها ذات ميزة تنافسية (بحكم السمات الأربع السابقة).

خصائص المنتج والخدمة

مخرجات كل المؤسسات متكونة من منتجات وخدمات

المنتج = شيء مادي ملموس يمكن استخدامه لإشباع حاجة

الخدمة = عمل منجز بطريقة معينة لإشباع حاجة معينة

خصائص السلعة	خصائص الخدمة
ملموس	غير ملموس
الملكية تتغير أو تنتقل عند الشراء	الملكية لا تنتقل ولا تتغير عموما
يمكن إعادة بيعه	لا يمكن إعادة بيعها
يمكن تخزينه	لا يمكن تخزينها
الإنتاج يسبق الاستهلاك	الإنتاج والاستهلاك متزامنان
الإنتاج والاستهلاك في مواقع مختلفة	الإنتاج والاستهلاك في نفس الموقع
يمكن نقله من مكان إلى مكان	لا يمكن نقله
يتم الإنتاج بدون المستهلك	لا خدمة بدون مستهلك

التطور التاريخي لإدارة العمليات

جاء نتيجة لحوادث ووقائع كثيرة، كما جاء نتيجة للبحث المستمر للإنسان عن تحسين معيشته

كانت عمليات الإنتاج تعتمد الجهود الفردية والإنتاج بكميات قليلة

وتميزت الفترة ما قبل الثورة الصناعية بما يلي:

- عمل منزلي
- إنتاج بكميات قليلة
- وجود المقايضة إلى جانب البيع الشراء
- أساليب العمل بدائية
- جهود التطوير فردية وضئيلة

المرحلة	الحدث/المصطلح	التاريخ	أبرز الأسماء
الثورة الصناعية	آلة البخار	١٧٦٩	James Watt
	تقسيم العمل	١٧٧٦	Adam Smith
	قطع غيار (تبديل)	١٧٩٠	Eli Withney
	تقسيم العمل وزيادة الإنتاجية	١٨٣٢	Charles Babbage
الإدارة العلمية	مبادئ الإدارة العلمية	١٩١١	F. Taylor
	دراسة الوقت والحركات	١٩١١	Frank and Lilian Gilbreth
	بيان جدولة النشاط	١٩١٢	Henry Gantt
	خط التجميع المتحرك	١٩١٣	Henry Ford
العلاقات الإنسانية	دراسات هاوثرن	١٩٣٠	Elton Mayo
	نظريات التحفيز	1940s	A. Maslow
		1950s	F. Herzberg
		1960s	D. McGregor
بحوث العمليات	البرمجة الخطية	١٩٤٧	George Dantzig
	الحاسوب الرقمي	١٩٥١	Remington Rand
	المحاكاة، نظرية صفوف الانتظار، نظرية القرار، شبكة Pert	1950s	Operations research groups
	MRP وغيرها من طرق التخطيط للإنتاج	1960s 1970s	Joseph Orlicky, IBM and others

المرحلة	الحدث/المصطلح	التاريخ	أبرز الأسماء
ثورة الجودة	الشكل البياني لـ Ishikawa	1960s	Ishikawa
	Just In Time (JIT)	1970s	Taichi Ohno (Toyota)
	الإستراتيجية والعمليات	1970s	Wikham Skinner Robert Hayes
	(TQM) إدارة الجودة الشاملة	1980s	W. Edouards Deming Joseph Juran
	إعادة هندسة عملية الأعمال	1990s	Michael Hammer James Champy
العولمة	المنظمة العالمية للتجارة (WTO)– الاتحاد الأوروبي (EU) - وغيرهما	1900s 2000s	العديد من الدول والمؤسسات
ثورة الانترنت	انترنت – WWW - ERP– supply chain management	1990s	ARPANET; Tim Berners –Lee Sap; i2 Technologies; Oracle; PeopleSoft
	التجارة الالكترونية (e-commerce)	2000s	Amazone; Yahoo; eBay and others

الاتجاهات المعاصرة لإدارة العمليات

- عولمة الأسواق
- إدارة شاملة للجودة
- ليونة (مرونة)
- تقليص الوقت
- إسراع تكنولوجي
- مساهمة العمال
- إعادة هندسة العمليات الإدارية
- المسائل البيئية
- إدارة سلاسل التوريد

أسئلة للمراجعة:

١- ماذا يقصد بالميزة التنافسية ؟ وماهي اهم خصائص الميزة التنافسية ؟
٢. وضح ماذا يقصد بمفهوم إدارة الجودة الشاملة ؟
٣. اذكر اهم العناصر الأساسية لإدارة الجودة الشاملة ؟
٤. اشرح اهم العوامل التي أدت إلى العولمة ؟
٥. اذكر اهم خصائص إعادة الهندسة ؟
٦. اذكر اهم الاتجاهات المعاصرة لإدارة العمليات ؟

المحاضرة الثالثة

المنتج والمنتج الجديد

- السمة المميزة لهذا العصر هي التزايد الكبير للمنتجات والذي يطلق ثورة المنتجات.

* أهم ما يُلاحظ على تطور المنتجات هو:

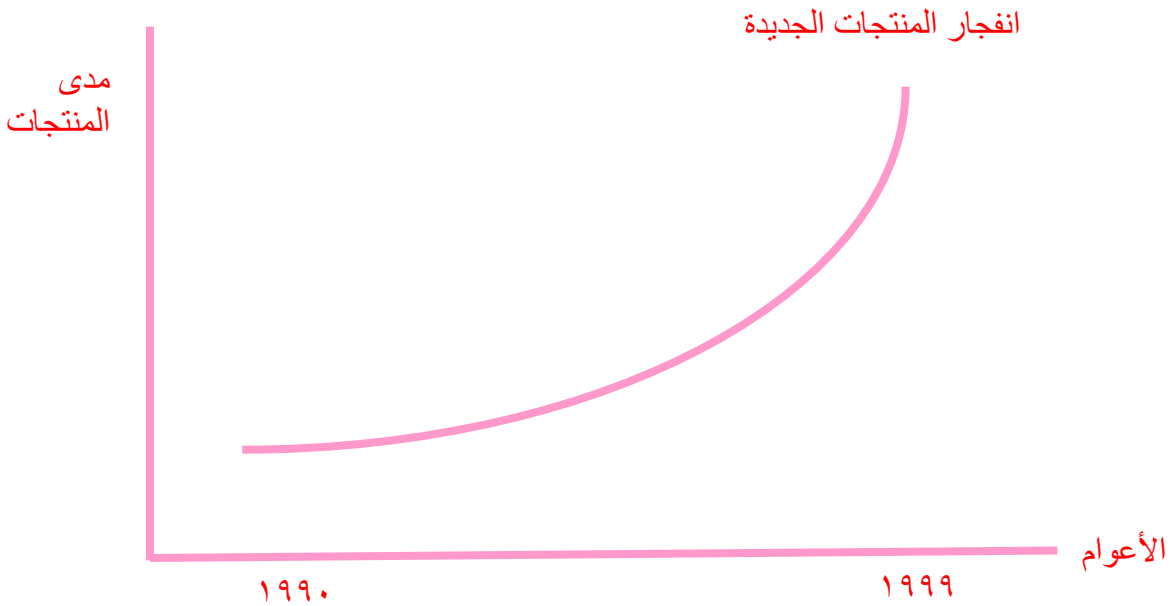
السرعة التي يتم فيها تطوير المنتجات الموجودة

إدخال منتجات جديدة

دورة حياة أقصر

منافسة حادة

بروز دور وظيفة البحث والتطوير.



١- مفهوم المنتج والمنتج الجديد

المنتج في المؤسسة الحديثة عملية واسعة ومعقدة ابتداء من عملية البحث عن فكرة جديدة لمنتج جديد وتصميم شكله وخصائصه ونماذجه التجريبية الأولى، وصولا إلى تسويقه ومتابعة تطوره في دورة حياته في السوق وحتى تدهوره وخروجه من السوق ليحل محله منتج آخر.

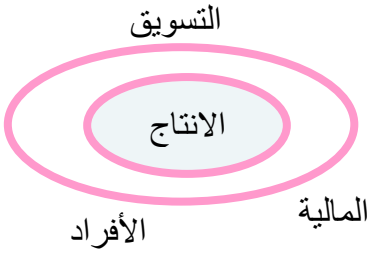
وهو عبارة عن :

مجموعة من الخصائص المادية والكيميائية المجتمعة في شكل محدد لإشباع حاجات معينة.

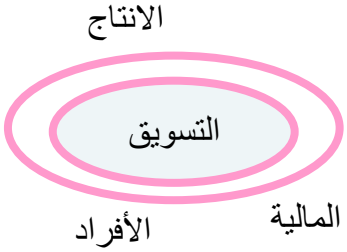
عرف كوتلر المنتج بأنه (الشيء الذي يُنظر إليه على أنه قادر على إشباع حاجة أو رغبة معينة).

المداخل المختلفة للمنتج

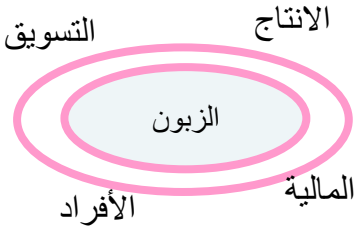
- المدخل الانتاجي: ركّز على مبدأ (انتاج أقصى ما يمكن انتاجه).



- المدخل التسويقي: يركز على الزبون مع اهتمام أقل بالإنتاج وقدراته.
بمعنى اقترب من الزبون أكثر. أي (انتاج ما يمكن بيعه).



المدخل التكاملي: الذي جعل الزبون في قلب الوظائف الأساسية



استراتيجيات المنتج

قرار المنتج الذي ستقوم الشركة بإنتاجه يعتبر قراراً استراتيجيا.

هنالك أربع استراتيجيات تتبعها الشركة في إدخال المنتجات للأسواق هي:

١- الاستراتيجية الهجومية: Offensive Strategy

تسمى استراتيجية (قائد السوق)، وهي تستهدف أن تكون الشركة هي الأولى في مجالها في تطوير المنتجات الجديدة.

تتطلب :

جهود بحثية كثيفة، موارد كبيرة، قدرة على تحمّل المخاطرة الكبيرة، الهيمنة على السوق، واعتماد التسعير على أساس منحنى التعلّم للوصول إلى السوق أولاً.

٢- الاستراتيجية الدفاعية: Defensive Strategy

تسمى أيضاً استراتيجية (اتباع القائد)، وهي تقوم على اللحاق بسرعة بالشركات القائدة التي تتبع الاستراتيجيات الهجومية لتجنب المخاطرة الناجمة عن الاستراتيجية الهجومية.

وبالتالي فإن الشركات تتبنى هذه الاستراتيجية عندما يكون الابتكار خاسراً. وبذلك فإن هذه الاستراتيجية تتطلب قدرات بحثية ضئيلة، إلا أنها تتطلب قدرات تطوير وقدرات هندسية كبيرة تمكنّها من الاستجابة الفنية السريعة للمنتوج المطور من قبل قادة السوق.

٣- الاستراتيجيات الموجهة للتطبيقات: The Application-Oriented Strategy

تتبعها الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم.

تقوم على تعديلات في المنتجات لخدمة سوق محدود.

وتستلزم جهود بحثية قليلة مع جهود كبيرة وقوية في هندسة الإنتاج. وهنا تدخل الشركات إلى الأسواق بعد أن يصل المنتج إلى مرحلة النضج.

٤- استراتيجيات الانتاج الكفء: The Effective Production S.

تقوم على كفاءة كبيرة ومتفوقة في الانتاج والسيطرة على الكلف، وتتبعها الشركات الصغيرة. وهنا تدخل الشركات إلى الأسواق في مرحلة نضوج المنتج.

قدم شرويدر تحديد آخر لاستراتيجيات المنتج هي:

أولاً: استراتيجية دفع التكنولوجية: (Technology–Push Strategy)

في هذه الحالة يتم تطوير المنتج اعتماداً بدايةً على تكنولوجيا الإنتاج مع اهتمام أقل بالأسواق، لذا فإن محور التطوير هو القدرات الإنتاجية والفنية. بينما وظيفة التسويق ليس لها دور إلا في ايجاد الأسواق لبيع المنتجات. (مدخل إنتاجي)

ثانياً: استراتيجية شد السوق: (Market–Pull Strategy)

وهنا يتم تطوير المنتج بالاعتماد أولاً على السوق مع اهتمام أقل بالتكنولوجيا الموجودة. أي أن حاجة المستهلك هي الأساس في التطوير. (مدخل تسويقي)

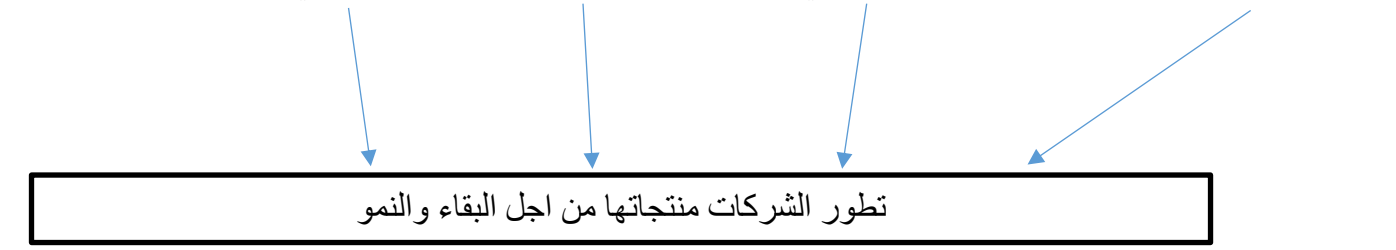
ثالثاً: الرؤية الوظيفية المتبادلة: (Interfunctional View)

يتم تطوير المنتج من خلال التفاعل الوظيفي القائم على التعاون والتنسيق والتكامل بين الوظائف المختلفة للمنظمة الإنتاج، التسويق، المالية، والإفراد.
(الاستراتيجية الأفضل ولكنها الأصعب في التنفيذ نظراً للتنافس بين الوظائف المختلفة)

تطوير المنتجات

الأسباب المؤدية الى تطوير الشركات لمنتجاتها

المساءلة القانونية — التطور التكنولوجي — المنافسة — التغيير في حاجات ورغبات الزبائن



لا يمكن الحفاظ على حصة السوق بنفس المنتج بدون تغيير لمدة طويلة

التبسيط والتنوع في المنتجات

التنوع هو عدد المنتجات المختلفة التي تنتجها المؤسسة

التنوع الزائد يؤدي إلى زيادة التكلفة
التنوع القليل يؤدي إلى نقص في المبيعات } التبسيط ضروري

التبسيط يعني تحديد الدرجة المثلي لتنوع المنتج

أهم المزايا التي يمكن أن تحققها المنظمة نتيجة التخصص في المنتجات

- ازدياد الخبرة والمعرفة الفنية (Know - How)بالمنتج.
- يسمح بالتركيز الذي يحقق حالة الكمال في المنتج.
- يجعل من الإنتاج نشاط روتيني.
- يجعل من وظائف الشراء والفحص والمناولة أنشطة روتينية.
- يقلل وقت التدريب.
- يقلل أوقات التهيئة والإعداد.
- الحاجة إلى كميات أقل من المخزون.
- حاجة الإنتاج إلى عدد أقل من المواد الأولية والأجزاء.

تنوع المنتجات

التنوّع عكس التبسيط

تنوع المنتجات = زيادة عدد وأنواع المنتجات

قد يكون ضروريا (منافسة، استقرار مبيعات، وجود طاقة عاطلة، ...)

له عيوب كثيرة:

- الإنتاج بكميات صغيرة.
- تكلفة أكبر
- زيادة المخزون

ثلاثة أنواع من التنوع:

١- **التنوع الأفقي**: التوسع في منتجات متشابهة و/أو متكاملة باستعمال نفس المعدات والمواد والعمال وقنوات التوزيع

كل هذه المنتجات تعتمد على نفس المادة الأولية (الحليب)، ونفس المهارات (مهارات الحصول على الحليب بجودة مرتفعة، مهارات التعامل مع المادة نفسها...)، ونفس قنوات التوزيع، وهي منتجات متكاملة بالنسبة للمؤسسة

٢- **التنوع العمودي**: التوسع بالصنع بدلا من الشراء

التنوع عمودي إلى الخلف
تنوع عمودي إلى الأمام

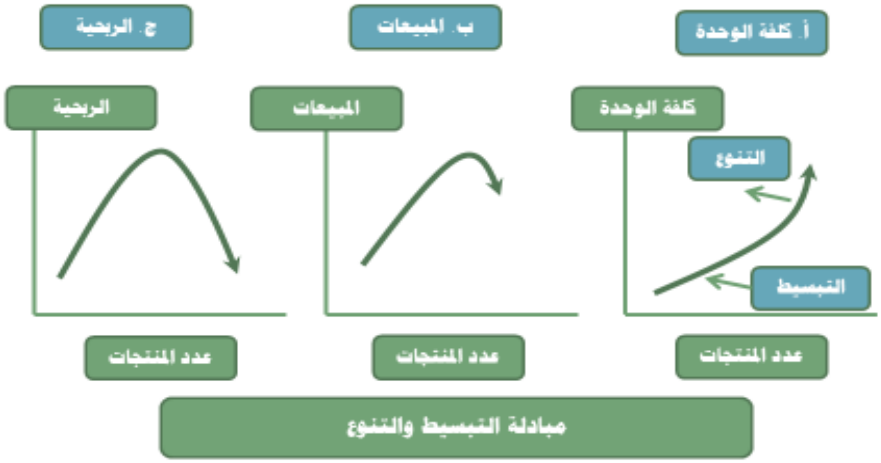
التوسع الى الخلف باتجاه تجهيز المواد

التوسع الى الامام باتجاه قنوات التوزيع والبيع بالتجزئة او المفرد

مثال عن التنوع العمودي إلى الخلف.

حتى تتمكن من صناعة الألبان ومشتقاتها، مدت شركة نادك نشاطها إلى مزارع الأبقار فمن مزرعة أبقار واحدة بها ٤٥٠ رأس الأبقار إلى ست مزارع يبلغ مجموع القطيع فيها أكثر من ٥٠ ألف رأس

مثال أول عن التنوع العمودي إلى الأمام
بعد ما كنت تصنع تجهيزات رياضية أصبحت شركة Adidas تقوم بتوزيع منتجاتها عبر عدد من المحلات المنتشرة في العالم (في ٢٠٠٦، مثلا كان للشركة ٢٥٠٠ محلا في الصين فقط)، كما أنها تبيع عبر موقعها على انترنت
التوسع الى الخلف باتجاه تجهيز المواد
التوسع الى الامام باتجاه قنوات التوزيع والبيع بالتجزئة او المفرد
٣- التنوع الجانبي : التوسع خارج مجال الصناعة المحدد من أجل استغلال المواد
السؤال: كيف يمكن تحديد المستوى الملائم والأمثل للتبسيط والتنوع بما يحقق أفضل النتائج على صعيد التكلفة وتحسين خدمة الزبون.
أولاً: المبادلة بين التبسيط والتنوع:
أنظر الشكل التالي:يلاحظ أن أعلى مستوى من الربحية يمثل المستوى الملائم، وربما الأمثل للمبادلة المطلوبة بين التبسيط والتنوع



- التبسيط (عدد اقل من المنتجات) تكون كلفة الوحدة منخفضة والعكس مع التنوع.
- يوضح ان المبيعات تزداد مع التنوع حتى تصل الى مستوى معين، ثم تبدا في الانخفاض، لان الكلفة تبدا بالتزايد بشكل لا يقنع الزبون رغم التنوع فتبدا المبيعات في التناقص
- الربحية مع التنوع وزيادة عدد المنتجات تأخذ في الزيادة، حتى تصل الى مستوى معين تبدا بعدها بالانخفاض بسبب انخفاض المبيعات الناجم عن تزايد كلفة الوحدة جراء التنوع الزائد .

التصميم المركب: تتمثل الفكرة الأساسية هنا بتطوير مجموعة من أجزاء المنتج الأساس (المنتج المركب) التي يمكن تجميعها عبر عدد محدد من التوفيقات أو التراكيب بالشكل الذي تحقق به كل توفيقة أو تركيبة نموذجاً جديداً من المنتج، وبهذه الطريقة يحصل الزبون على أكبر عدد من المنتجات.

يشير السابق للتوصل على عدد كبير من التشكيلات، إلا أنه من غير المعقول إنتاج هذه التشكيلات جميعها بحكم خصوصية المنتج ومدى ملائمة مكوناته، مما يقلّص التشكيلات، وبهذا الأسلوب يتحقق التنوع والتبسيط للإنتاج بحجم كبير.

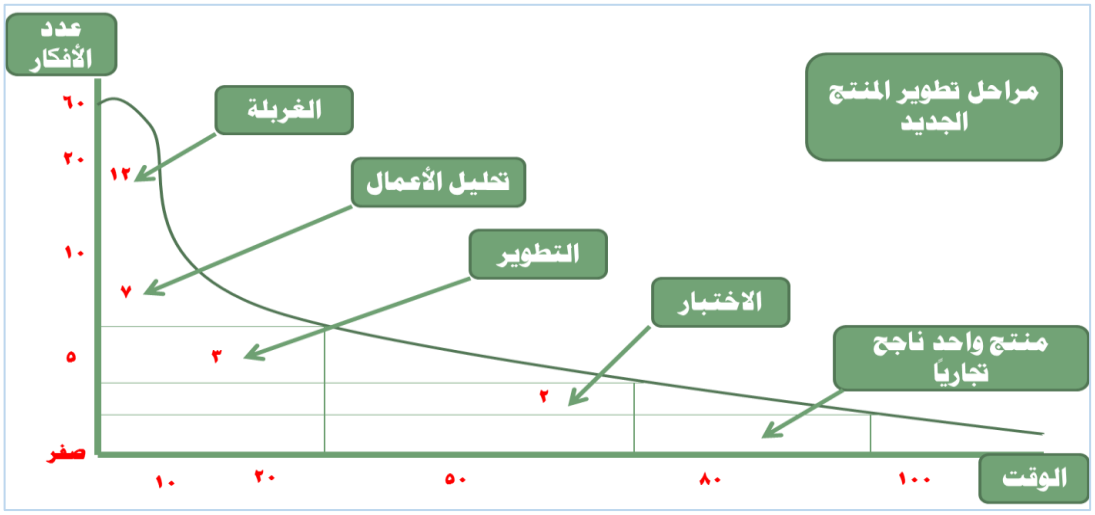
أسئلة للمراجعة
١. ما هي أهم الأسباب التي تفسر تزايد المنتجات ؟
٢. اشرح المداخل المختلفة للمنتج ؟
٣. وضح ماذا يقصد بالاستراتيجية الهجومية؟
٤. ما هي استراتيجية إتباع القائد؟
٥. بين أهم المزايا التي يمكن أن تحققها المنظمة نتيجة التخصص في المنتجات؟
٦. ما هو التنوع العمودي؟

المحاضرة الرابعة

المنتج والمنتج الجديد (٢)

أساليب تطوير المنتجات

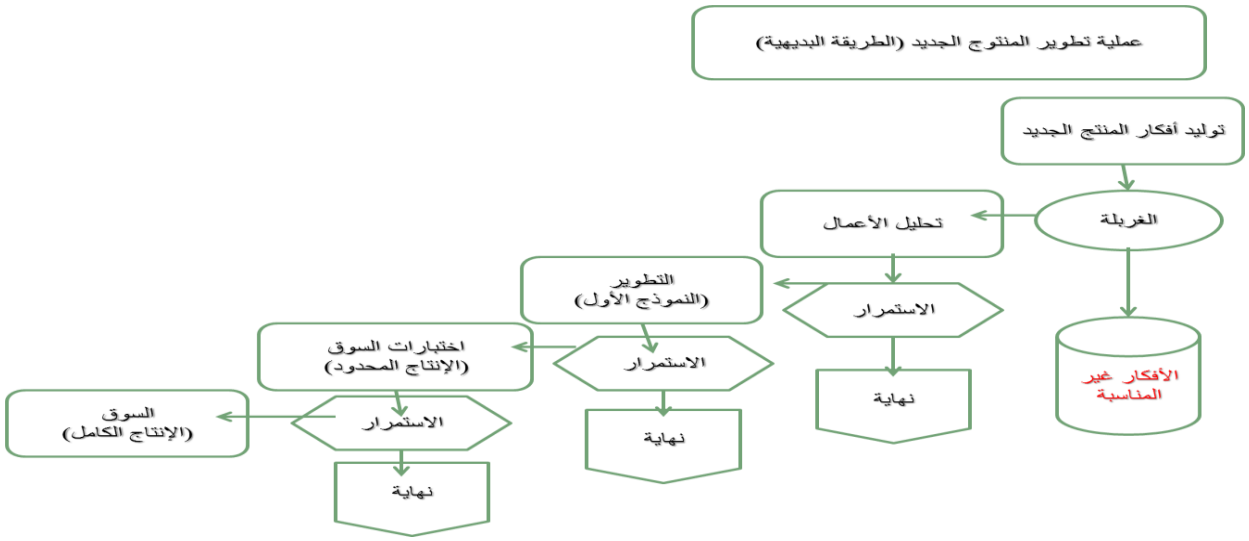
نسبة المنتجات التي تنجح فعلا في السوق ضئيلة جدا مقارنة بما يطرح من أفكار
العملية معقدة وتستلزم مراحل متعددة تؤثر على نجاح الأفكار والشكل يوضح



توجد أساليب كثيرة لتطوير المنتجات
ليست كل الأساليب فعالة بنفس الدرجة، وتعتمد على الشركات وبيئتها

١- الطريقة البديهية Intuitive Method

طريقة تجريبية
تقوم على استخدام كل السبل للحصول على الأفكار الجديدة من المصادر الداخلية والخارجية للشركة. حيث تمر عملية تطوير المنتج بعدة مراحل هي:



٢- فريق المغامرة: Venture Team

أسلوب ابتكره (Hill and Hlavacek) واقتراحه في ١٩٧٢ .
هو لإدارة المنتج الجديد من الفكرة إلى التسويق بالإنتاج الكامل.
يقوم على تشكيل فريق صغير متعدد الاختصاصات.
يتكون من ممثلين للإنتاج والتسويق والمالية، وعند توصل الفريق لفكرة ايجابية فإنه يتقدم للإدارة العليا مباشرة .
متجاوزاً بذلك المشكلات الناجمة عن الحدود التنظيمية التقليدية والإجراءات البيروقراطية.

٣- دورة الابتكار: Innovation Cycle

الشركات الكبرى الأكثر اعتمادا على هذا الاسلوب

أسلوب علمي لتطوير المنتجات الحالية والتوصل إلى منتجات مبتكرة جديدة ومتابعة الأفكار الجديدة وتحويلها إلى منتجات جديدة

وهو الأسلوب الأكثر ملائمة للاتجاهات العلمية الحديثة في العلم والتكنولوجيا ومواكبة تطورها

وتتكون دورة الابتكار من المراحل التالية:

١- البحث الأساسي:

مجموعة الجهود العلمية المبذولة لإغناء المعرفة الإنسانية والتراث العلمي دون أن تكون له أغراض تجارية.

مثل البحوث الجامعية التي تولّد الأفكار الجديدة.

وبحكم كون هذه الأفكار الجديدة تم التوصل اليها بدون أغراض تجارية فإن غالبيتها غير مفيدة أو غير قابلة للتطبيق.

٢- البحث التطبيقي:

أكثر ارتباطا بالواقع.

وبالأغراض التجارية للشركات

يستفيد من البحث الأساسي

يقوم على الحصول على الأفكار الجديدة القابلة للإنتاج لتحويلها إلى منتجات جديدة.

٣- تشكيل المنتج أو النموذج الأولي:

هنا يتم تشكيل وبناء عدد قليل من النماذج الأولى للمنتج الجديد بهدف إجراء تقييم للمنتج على نطاق ضيق

ولتحقيق ذلك تقوم الإدارة باستطلاع قسم الإنتاج والتسويق

٤- التقييم من وجهة نظر التسويق

يتم تقييم النموذج الأول للمنتوج استنادا الى :

الخبرة التسويقية للشركة

وحسب خصائص السوق

منتجات المنافسين وحاجات الزبون و.....

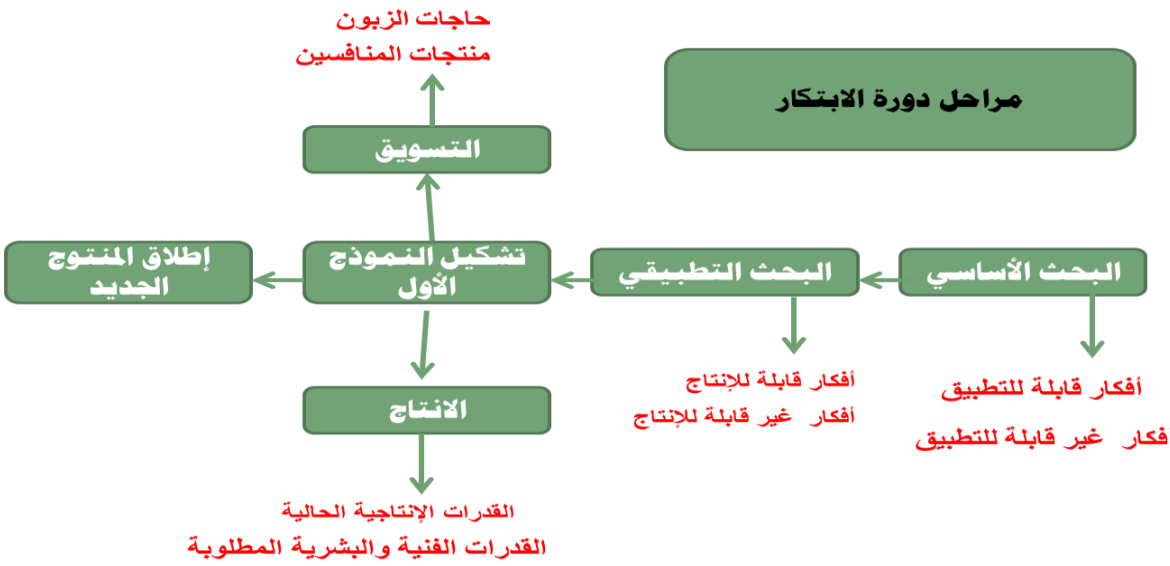
٥- التقييم من وجهة نظر الإنتاج

يكون هذا التقييم متزامنا مع التقييم من وجهة نظر التسويق. يقوم على أساس خبرة المؤسسة في الإنتاج، وحسب مستوى الجودة وتكلفة الإنتاج، والخصائص الوظيفية...

٦- الإطلاق:

بعد الأخذ بالملاحظات المتأتية من المراحل السابقة يتم تشكيل المنتج النهائي الذي يطلق في السوق.

أنظر الشكل التالي:



دورة الابتكار تمثّل الفترة الزمنية التي تسبق ولادة المنتج.

هذه الفترة تمثّل كلف تتحملها الشركة ولا يتم استردادها إلا بعد إدخال المنتج إلى السوق ونجاحه في دورة حياته.

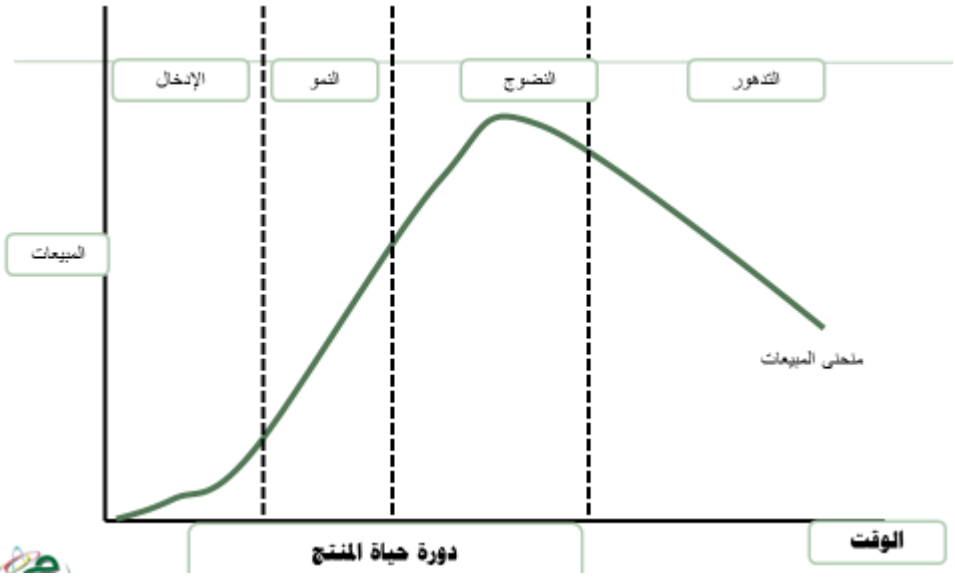
الفترة الممتدة بين تطوير الفكرة الجديدة وحتى إدخال المنتج الجديد إلى السوق تُدعى فجوة الابتكار.
تختلف فجوة الابتكار حسب المنتجات وحسب التكنولوجيا

- ❑ الانتقال من النموذج الأولي إلى الإنتاج على أساس تجاري يتطلب قدرات إدارية وتنظيمية كبيرة من حيث إيجاد العلاقة بين الكمية والجودة والسعر.

دورة حياة المنتج :تشبّه بدورة حياة الإنسان
وتشير إلى:
الفترة الزمنية التي يمر خلالها المنتج في مراحل الإدخال والنمو والنضج والتدهور. والتي تقاس بنمو المبيعات.
و يدرس المختصون بالتسويق دورة حياة المنتج.
لمعرفة خصائص السوق في كل مرحلة بهدف تطوير استراتيجية ملائمة
كما ويدرسها المختصون بالإنتاج من حيث:

- تطور خصائص المنتج وعلاقته بالمبيعات.
- اختيار نمط التشغيل حسب مراحل دورة حياة المنتج.
- تطبيق منحنى التعلم والخبرة.

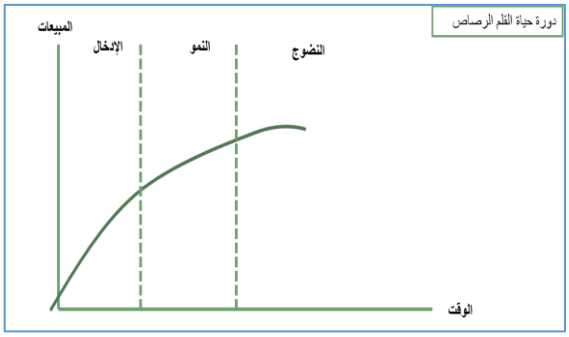
مراحل دورة حياة المنتج: Product-Life Cycle
١- الإدخال (التقديم: Introduction
٢- النمو: Growth
٣- النضج: Maturity
٤- التدهور (الانحدار) و الانسحاب:Decline & Withdrawal



مراحل دورة حياة المنتوج – الخصائص والاستجابة

دورة حياة المنتج في مراحلها المتعاقبة ليست متساوية بالنسبة للمنتجات المختلفة. حيث أنها تعتمد على وضع السوق ووضع المنظمة وإمكاناتها وجهود المنتجين.

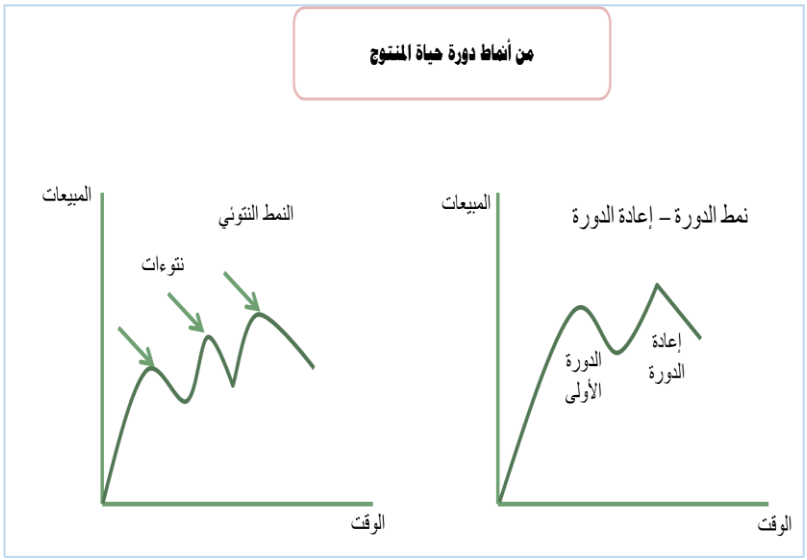
الخصائص	الإدخال	النمو	النضوج	التدهور
المبيعات	منخفضة	نمو سريع	نمو بطيء	تدهور وانخفاض
الأرباح	ضئيلة أو سالبة	مستوى عال أو الذروة	انخفاض	منخفض
التدفق النقدي	سالب	متواضع	عال	متناقص
الزبائن	عدد قليل	عدد متزايد	سوق واسعة	عدد متناقص
المنافسون	عدد قليل	عدد متزايد	عدد كبير	عدد متناقص
الاستجابة				
التركيز الاستراتيجي	توسيع السوق	اختراق السوق	الدفاع عن الحصة	الإنتاجية
نفقات الإنتاج	عالية	عالية – متناقصة	منخفضة	قليلة
نفقات التسويق	عالية	عالية – متناقصة	متناقصة	قليلة
تأكيد التسويق	التوعية بالمنتوج	تفضيل العلامة التجارية	الولاء للعلامة	اختياري
التوزيع	رقعة صغيرة	كثيف	كثيف	اختياري
السعر	عال	أدنى	أدنى	مرتفع
المنتوج	أساسي	محسن	متميز	رشيد



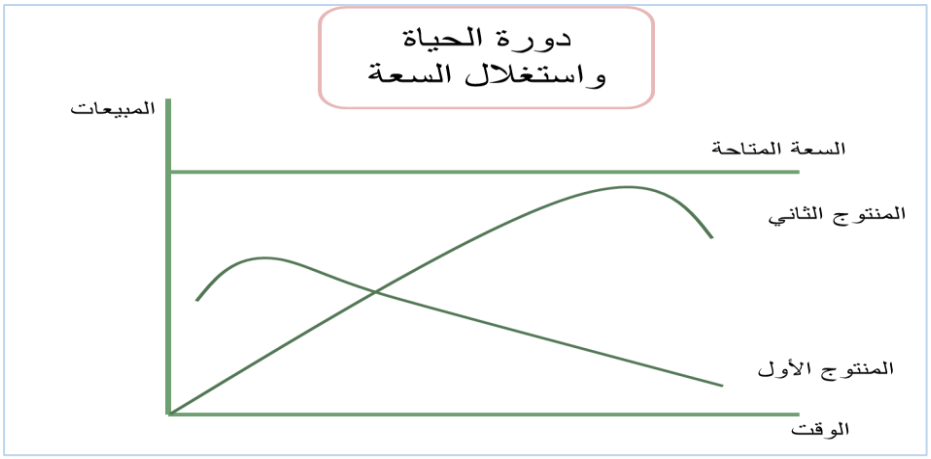
ويمكننا عرض حالات ذات علاقة بدورة حياة المنتج:

١- اغلب المنتجات لها دورة حياة، إلا أن بعضها ليس لها دورة حياة مثل أقلام الرصاص وسكين الطبخ، ... التي قد تطول أو تنعدم بها مرحلة التدهور.

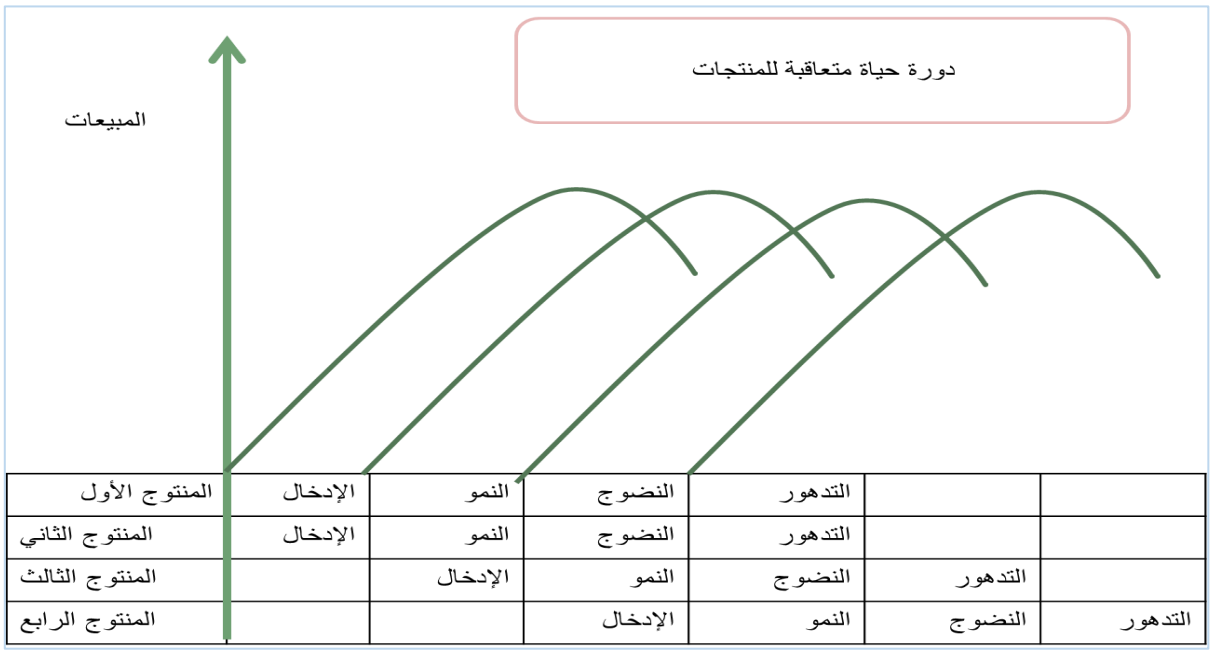
٢- تدخل الإدارة في دورة حياة المنتج في مرحلتي النضج والتدهور، ذلك التدخل الذي قد يأخذ نمط دورة – إعادة الدورة، أو النمط النتوئي.



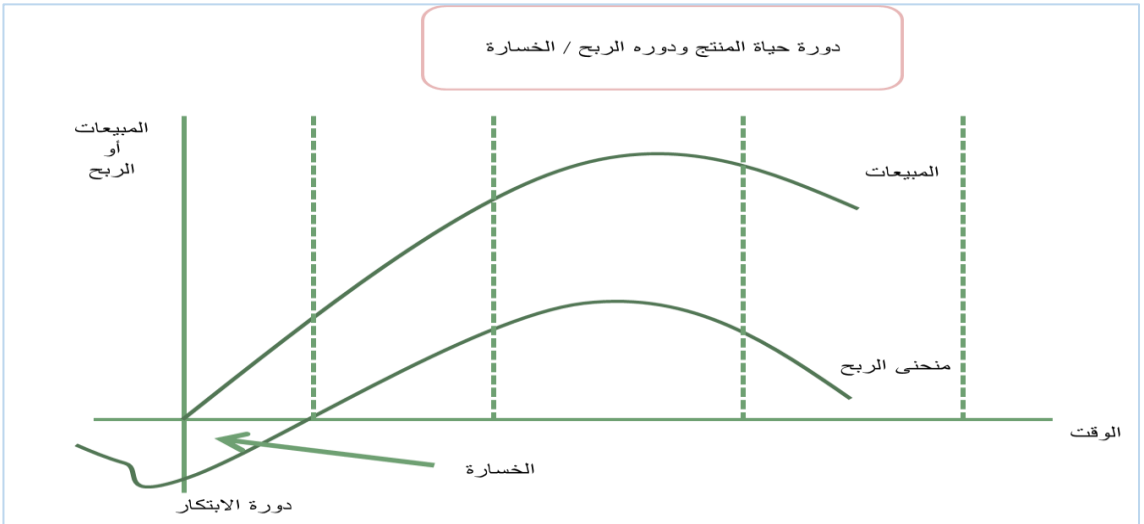
٣- عندما تكون هناك سعة فائضة في المراحل الثلاث الأخيرة، هنا يتم تبني منتوج ثان ذي دورة حياة مختلفة زمنيا في مراحلها عن دورة حياة المنتوج الأول.



٤- لأن الاعتماد على منتج واحد يؤدي على انخفاض المبيعات في مرحلتي الإدخال والتدهور يتم اللجوء في الشركات الكبيرة إلى (المدخل المتزامن)، بمعنى تبنّي عدة منتجات في وقت واحد مع مراعاة عدم التنافس بينها، بمعنى أن لا يكون للشركة منتجان في مرحلة النضج بنفس الوقت، وإنما تكون المنتجات في مراحل متباينة لكي لا تربك السوق أو سياسة المنظمة الإنتاجية والتسويقية.

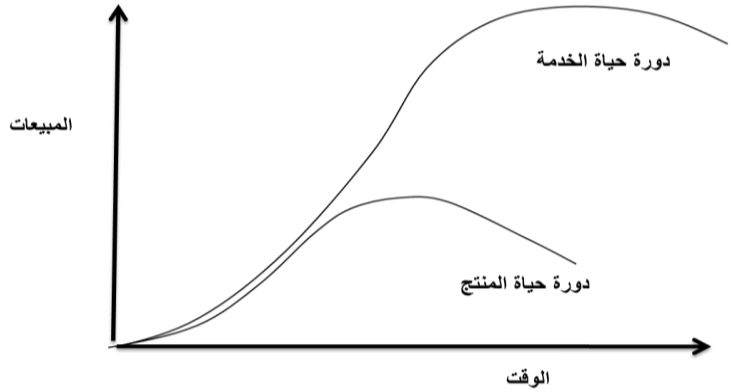


٥- دورة حياة المنتج تترافق معها دورة حياة أخرى هي دورة الربح والخسارة (ترافق منحنى المبيعات مع منحنى الربح الخسارة). كما وأن دورة الابتكار هي بمثابة خسارة لأنها في الحقيقة كلفة فقط بدون عائد قبل بدء دورة حياة المنتج.



دورة حياة الخدمة (Service life cycle)

دورة حياة الخدمة عموما أطول من دورة حياة المنتج لأن الخدمة أقل تعرضا للتقادم
ظهور الربح في الخدمة أسرع من ظهوره في المنتج بسبب التكاليف المتحملة



مرور الوقت على تقديم الخدمة (كالطبيب مثلاً) يمنحه خبرة أعلى وسمعة أوسع، مما يبقى خدمته أطول ويتزايد عدد الزبائن الذين يطلبونها مع الوقت. وربما يكمن السبب أيضاً بكون الخدمة بشكلٍ عام بعيدة عن المنافسة الشديدة.

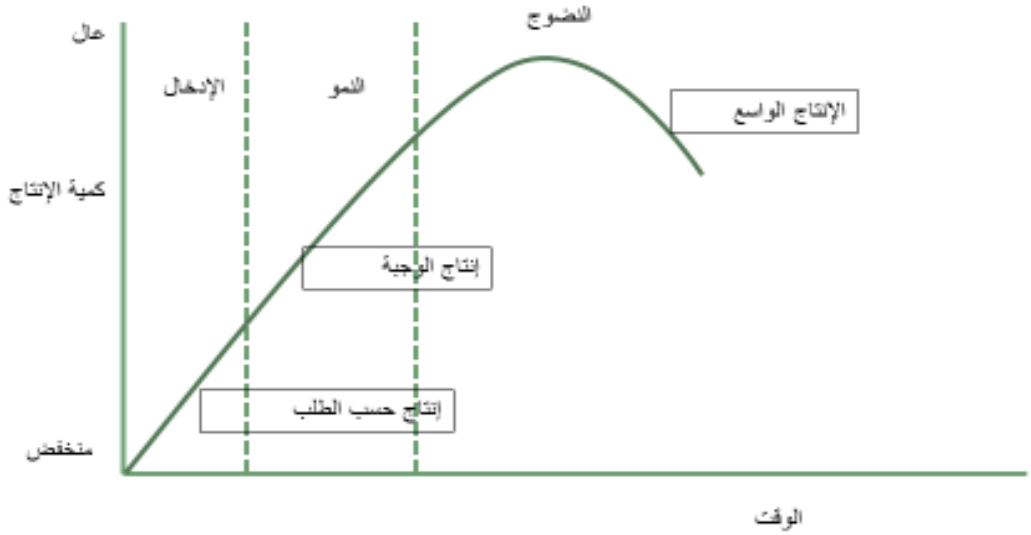
-العلاقة بين المنتج والتشغيل

تصميم المنتج يحدد المنتجات التي ستنتج.
تصميم التشغيل يحدد كيفية إنتاج السلع أو الخدمات
والذي يعتبر قراراً استراتيجياً لأن اختيار نمط الإنتاج وتصميمه يحدد نوع الآلات ونمط التنظيم الداخلي، وهكذا... ذلك القرار الذي لا يمكن تغييره أو تعديله في المدى القصير بدون تحمّل كلفة عالية جداً.
تتحدد العلاقة بين التشغيل والمنتج كما يلي:

منتج ذو تنوّع قليل وبكميات أكبر ← نمط الإنتاج الواسع أو المستمر.
منتج ذو تنوّع كبير وبكميات أقل ← نمط الإنتاج حسب الطلب.

توجد علاقة بين المنتج والتشغيل
العلاقة بينهما تفترض التداخل والتأثير المتبادل الذي يساعد على تحقيق القرار الرشيد في عملية الاختيار والتشغيل استناداً إلى دورة حياة المنتج.

نمط التشغيل حسب مراحل دورة حياة المنتوج



-المنتج ومنحنى التعلم

تقوم فكرة منحنى التعلم على أن كلفة العمل المباشر تنخفض مع اكتساب الخبرة والتعلم عن طريق التجربة، وأساس ذلك أنه كلما تضاعفت كمية الوحدات المنتجة كلما انخفض وقت انتاج الوحدة بمعدل ثابت يعرف باسم معدل التعلم مع كل مرة تتضاعف فيها هذه الكمية.

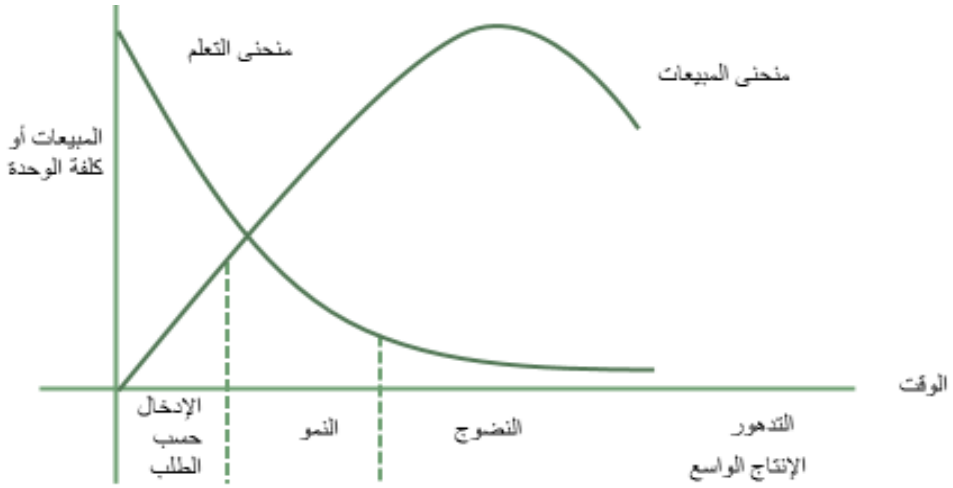
- قانون الخبرة: إن كلفة الوحدة من المنتج تنخفض بنسبة مئوية ثابتة بمقدار ثلث التكلفة في كل مرة تتضاعف فيها الخبرة أي عند مضاعفة حجم الانتاج التراكمي.

* تتدنى تكلفة العمل المباشر بشكلٍ كبير في المنتجات الجديدة التي يكون محتوى العمل فيها متماثلاً مع محتوى العمل في المنتجات الحالية، مما يعزز القدرة التنافسية للشركة من خلال هذه المنتجات الجديدة ذات التكلفة المنخفضة، وذلك مقارنة بالمنتجات الجديدة المختلفة تماماً عن المنتجات الحالية.

* يعتبر منحنى التعلم منحنى معاكس لمنحنى المبيعات، كما وأن هذا المنحنى يكون في أعلى مستوياته عند الإنتاج بحسب الطلب بحكم تغيّر الإنتاج وانخفاض التكرار، وينخفض المنحنى عند إنتاج الوجبة، كما ويكون الأدنى عند الإنتاج الواسع.

* يمكن احتساب وقت العمل على أساس معدل التعلم بطريقين هما: الطريقة اللوغاريتمية (الأسية)، والطريقة الحسابية.

منحنى التعلم ودورة حياة المنتوج والتشغيل



التجربة اليابانية في مجال المنتج

من أهم خصائص التجربة اليابانية ما يلي:

أسلوب التحسينات الصغيرة والمستمرة في كل ما يتعلق بالمنتج

جعل مرحلة انطلاق (إدخال) المنتج قصيرة قصد الإسراع بالنمو

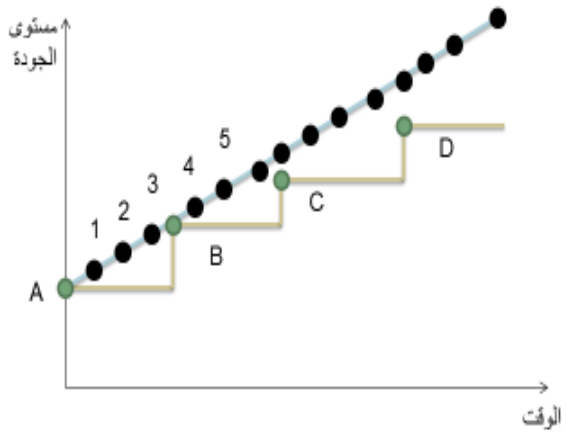
تقليص دورة حياة المنتج

الاقتراب من الزبون بالتنوع العمودي إلى الأمام

يتسم اليابانيون بالتنوع الكبير للمنتجات

يجمعون بين ميزة التنوع وتكلفة الوحدة

هذه الخصائص وغيرها تفسر بعض جوانب نجاح النموذج الياباني



أسئلة للتحضير الشخصي

١. ما هي أهم أسباب تطوير المنتجات؟

٢. ما المقصود بالطريقة البديهية في التطوير؟

٣. التجربة اليابانية في مجال المنتج؟

المحاضرة الخامسة:

النموذج الإنتاجي باستخدام البرمجة الخطية

البرمجة الخطية هي أحد الأساليب الرياضية المهمة في بحوث العمليات

بدأ استخدامها سنة ١٩٤٧ على يد العالم George Dantzing لحل بعض مشاكل التخطيط والإنتاج في المجالات العسكرية.

نظراً للنجاح الذي حققته هذه الطريقة في المجال العسكري فقد تم استخدامها في مجال إدارة الأعمال.

البرمجة: اسلوب رياضي/ منطقي أو علمي في تحليل المشاكل وعلاجها.

الخطية: وتعني أن هنالك علاقة ثابتة بين المتغيرات الأساسية الداخلة في تركيب دالة الهدف والقيود ويمكن تمثيلها على شكل خط مستقيم.

تعتبر البرمجة الخطية من أكثر الأساليب الرياضية استخداماً لتخصيص الموارد النادرة لتحقيق أحد هدفين :

- إما أقصى ربح ممكن، وتسمى بمسألة (الحد الأعلى أو التعظيم) ـــ Max (z)
- أو تحقيق أقل تكلفة ممكنة، وتسمى هنا بمسألة (الحد الأدنى) ـــ Min (z)

- مستلزمات تطبيق ـ مكونات ـ افتراضات البرمجة الخطية:

- المكونات : ١- دالة الهدف : تدعى أيضا معيار الكفاءة

وهي دالة رياضية توضح العلاقة بين متغيرات القرار(النموذج) في المسالة والهدف .

والدالة تكون خطية .

والهدف واضح: يسعى متخذ القرار لتحقيقه والذي يكون بأحد اتجاهين هما:

الأول: تعظيم العوائد: Maximization – Max (z) – بصيغة الحد الأعلى .

الثاني: تقليل التكاليف: Minimization – Min (z) – صيغة الحد الأدنى .

٢. قيود ومحددات: تُحدد المجال الذي يستطيع متخذ القرار أن يتحرك ضمنه، والتي تنشأ عن محدودية الموارد المادية. فلو أن هذه الموارد غير محدودة إذاً فلا يوجد مشكلة.

٣. وجود عدد من البدائل المختلفة: وذلك لاستخدام هذه الموارد. فمثلاً القماش يمكن استخدامه في إنتاج ملابس رجالية أو ملابس نسائية أو ملابس أطفال،... والقرار يعرّف بأنه اختيار واعٍ من بين عدة بدائل.

- اهم الافتراضات

التناسبية : دالة الهدف والقيود يجب ان تكون متناسبة (خطية) مع مستوى استخدام متغيرات القرار.

ففي المزيج الإنتاجي مثلا: مقدار المادة الداخلة في كل وحدة من المنتوج تظل ثابتة، وبالتالي فان كميتها تتزايد بشكل متناسب مع زيادة عدد وحدات المنتوج .

٢. الإضافية : أي ان كل نشاط يضاف بالعلاقة مع الموارد يتحدد بمجموعة القيود، ففي المزيج الإنتاجي لمنتوجين (س) و(ص) فان المنتوج (س) لا يمكن ان يوثر على معدل ربح (ص) مهما انتج من المنتوج (س) وبالعكس.

٣. التأكد : افتراض ان المعاليم ومعاملات القيود ثابتة ومعلومة .

في المزيج الإنتاجي مثلا، فان المعاليم او الربح المتحقق من انتاج وحدة واحدة من المنتوج(س) ومن المنتوج (ص) في مشكلات الحد الأعلى تكون ثابتة ومعلومة .

٤. قابلية القسمة : هذا الافتراض يشير الى ان متغيرات القرار يمكن تأخذ قيما كسرية.

في حالة العمالة يمكن المعالجة عن طريق التقريب لأقرب قيمة صحيحة.

٥. عدم السلبية : يشير هذا الافتراض او ان من غير الممكن انتاج اقل من الصفر من المنتوج (س) او(ص).وبالتالي فان (س، ص صفر).

مراحل ـ خطوات تطبيق البرمجة الخطية:

دراسة وتحليل المشكلة: وجمع البيانات اللازمة عنها، مع تحديد كافة الفروض والثوابت اللازمة لتطبيق البرمجة الخطية.

تحديد الهدف المطلوب (دالة الهدف): Objective Function

تعظيم الأرباح: Max (z)

تقليل التكاليف: Min (z)

٣. تحديد القيود: Constraints وهذه القيود مرتبطة بدالة الهدف. وهي الموارد المادية المتاحة لتحقيق الهدف، ومن مثل هذه الموارد:

- الموارد الأولية.
- القوى الفاعلة.
- الآلات.
- الموارد المادية.

٤. تحديد قيود عدم السلبية: Non Negative Constraints تعني أن جميع قيم المتغيرات الداخلة في النموذج الرياضي هي حقيقية وغير سلبية. وهذا يعني أن الإنتاج لا يمكن أن يكون بالسالب.
٥. اختيار النموذج المناسب لحل مشكلة البرمجة الخطية: ومن أهم الطرق: (طريقة الرسم البياني، طريقة الحل الجبري، وطريقة السمبلكس).
٦. تطبيق الحل: Implementation of The Solution

مثـال:

أحد المصانع يقوم بإنتاج نوعين من البلايز أحدهما رجالي والآخر نسائي. حيث يباع النوع النسائي بمبلغ ١٥ دولار، والنوع الرجالي بمبلغ ١٢ دولار. وأن إنتاج هذين النوعين من البلايز يمر بثلاثة مراحل هي:

١. قسم الغزل: تحتاج البلوزة النسائية الواحدة إلى ٣ ساعات عمل، بينما تحتاج البلوزة الرجالية الواحدة إلى ٦ ساعات عمل. وتبلغ الطاقة الإنتاجية القصوى لهذا القسم ٥٤ ساعة عمل.
٢. قسم النسج: تبلغ الطاقة الإنتاجية القصوى لهذا القسم ٤٨ ساعة عمل للدورة الواحدة. حيث تحتاج البلوزة النسائية الواحدة نظراً لدقة العمل المطلوب إلى ٦ ساعات عمل، بينما تحتاج البلوزة الرجالية الواحدة إلى ٣ ساعات عمل.
٣. قسم التجهيز النهائي: يعمل هذا القسم بطاقة قصوى مقدارها ٩٠ ساعة عمل، وبواقع ٩ ساعات عمل لكل وحدة من البلايز النسائية والرجالية.

المطلوب:

أ- صياغة النموذج الرياضي للمشكلة واعتبار المتغير X1 يعبّر عن البلايز النسائية والمتغير X2 يعبّر عن البلايز الرجالية.
ب- تحديد العدد الواجب إنتاجة من كل من البلايز النسائية والرجالية بما يعظّم أرباح هذا المصنع.

أولاً: ترتيب معطيات المشكلة:

(١) تحديد المتغيرات الأساسية للمشكلة:
البلايز النسائية x1 البلايز الرجالية x2

(٢) تحديد دالة الهدف:
Max (z): 15x1+12x2

(٣) تحديد بنود (قيود) المشكلة:

قيد قسم الغزل	3x1+6x2 ≤54
قيد قسم النسيج	6x1+3x2 ≤48
قيد التجهيز النهائي	9x1+9x2 ≤90
قيود عدم السلبية	x1, x2 ≥0

قواعد أساسية للحل

تحويل المتباينات إلى متساويات.

اضافة متغير راكد (Slag) في دالة الهدف وقيود المشكلة.

في حالة مشكلات إدارة العمليات (Max) (أقل من) تكون قيمة المتغير الراكد 0 في دالة الهدف و 1 في القيود.

عادة ما نستخدم متغير راكد يرمز له بالرمز s

خطوات الحل

(١) بناء النموذج بحسب القواعد السابقة

Max (z) 15x1+12x2+0s1+0s2+0s3

قيود المشكلة:
3x1+6x2+s1=54
6x1+3x2+s2=48
9x1+9x2+s3=90
X1,x2,x3,s1,s2,s3 ≥0

(٢) تفريغ البيانات في جدول الحل الأولي

بحسب القواعد التالية:

الصف الأول يحتوي على المنتجات (x1,x2)، والمتغيرات الراكدة (s1,s2,s3) .

العمود الأول يحتوي على المتغيرات الراكدة والمطلوب إحلال المنتجات (x1,x2) مكانها.

الصف الأخير يحتوي على دالة الهدف.

بقية الجدول يعبأ بالعوامل (الأرقام) المقابلة للمتغيرات قيود المشكلة ودالة الهدف.

الجدول الأولي:

Basic	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	R	Ratio
S1	3	6	1	0	0	54	
S2	6	3	0	1	0	48	
S3	9	9	0	0	1	90	
Z	15	12	0	0	0		

(٣) خطوات الانتقال إلى الجدول التالي

(١) تحديد العمود المحوري. وهو والذي له أكبر قيمة موجبة في دالة الهدف (في مثالنا ١٥) لتحديد المتغير الداخل (x_1).

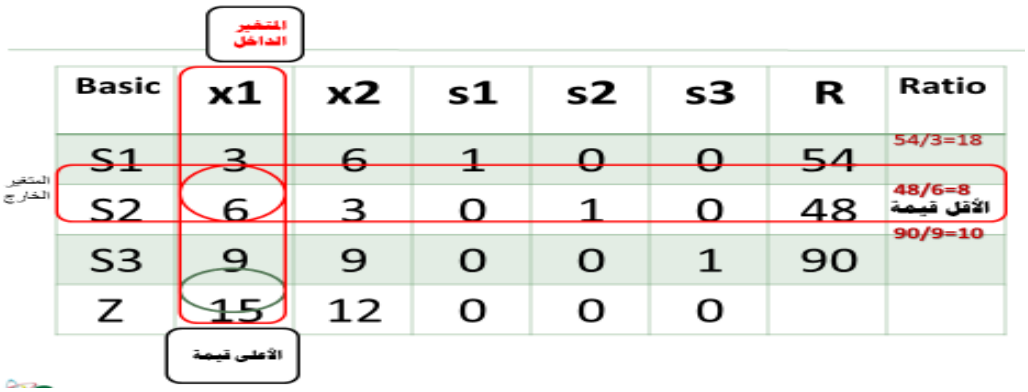
(٢) استكمال العمود Ratio من خلال قسمة عمود R على خلايا العمود المحوري.

(٣)تحديد الصف المحوري.وهوالصف الذي له أقل قيمة في عمود ratio وفي مثالنا(٨)وبالتالي يكون المتغير الخارج s_2

(٤) الرقم الناتج من تقاطع العمود المحوري والصف المحوري يسمى العنصر المحوري وهو في مثالنا (الرقم ٦).

(٥) نقل x1محل s2 وتعديل الصف المحوري بقسمة كل عناصره على العنصر المحوري ونقله إلى جدول الحل الجديد.

الجدول الأولي:



(٤)الانتقال إلى الجدول الجديد (الثاني)

(١) صف المتغير الداخل . من قسمة قيم الصف المحوري على العنصر المحوري.

6/6=1, 3/6=1/2 ,0/6=0 ,1/6=1/6, 0/6=0,48/6=8

(٢) بقية الصفوف. يطبق على كل صف المعادلة التالية:

(الصف الجديد X عدد يقع في العمود المحوري) – الصف القديم

صف z
15-(15x1) =0
12-(15x1/2)=9/2
0-(15x0) =0

صف s3
9-(9x1)=0
9-(9x1/2) =9/2
0-(9x0) =0

صف s1
3-(3x1) =0
6-(3x1/2) =9/2
1-(3x0) =-1

الجدول الثاني:

Basic	x1	x2	s1	s2	s3	R	Ratio
S1	0	9/2	1	1/2-	0	30	30/(9/2)=6.6/9
x1	1	1/2	0	1/6	0	8	8/(1/2)=16
S3	0	9/2	0	-3/2	1	18	18/(9/2)=4
Z	0	9/2	0	-5/2	0		

s1
3-(3x1) =0
6-(3x1/2) =9/2
1-(3x0) =1
0-(3x1/6)=-1/2
0-(3x0) =0
54-(3x8)=30

s3
9-(9x1)=0
9-(9x1/2) =9/2
0-(9x0) =0
0-(9x1/6) =-3/2
1-(9x0) =1
90-(9x8) =18

Z
15-(15x1) =0
12-(15x1/2)=9/2
0-(15x0) =0
0-(15x1/6) =-5/2
0-(15x0) =0

- الإنتقال إلى الجدول الثالث:

Basic	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	R	Ratio
S_1	0	0	1	1	-1	12	
x_1	1	0	0	1/3	-1/9	6	
x_2	0	1	0	-1/3	2/9	4	
Z	0	0	0	-1	-1		

للوصول للحل الأمثل ينبغي أن تكون جميع قيم دالة الهدف Z سالبة أو أصفار. وبالتالي نتوقف عند الجدول الثالث.

التعويض في دالة الهدف للوصول إلى النتيجة: 15x(6)+ 12x(4)= 138

مزايا ومحددات البرمجة الخطية :

١- تساعد على اتخاذ القرار في تحديد الاستخدام والتوزيع الفعال لعوامل الإنتاج.

٢- تحسين جودة تلك القرارات .

٣- امتلاك صورة أوضح للعلاقات في المعادلات الأساسية والقيود.

٤- البرمجة الخطية تستخدم تحليل الحساسية (وهو دراسة وتقييم مدى تاثير التغير في معاملات دالة الهدف والقيود، وكذلك في قيم الجانب الايسر على بقاء الحل النهائي هو الامثل).

محددات البرمجة الخطية :

- صعوبات استخدام الطرق الرياضية
- دالة الهدف والقيود في مشكلات الاعمال قد تتغير بتغيرات البيئة
- دالة الهدف والقيود في غير الخطية يؤدي الى سوء التطبيق ويكون الحل غير ممكن.
- في المسائل ذات العوامل سريعة التغير، فان البرمجة الخطية قد تصبح مكلفة.

استخدام الحاسبة في البرمجة الخطية :

- هناك العديد من البرمجيات تساعد في حل مسائل البرمجة الخطية
- هنا يمكن الاستفادة من مميزات الحاسوب
- يوجد العديد من البرامج منها LINDO

تمرين (١):

Max (z): 40x1+30x2 S.T :

2/5x1+1/2x2 ≤20

1/5x2 ≤5

3/5x1+3/10x2 ≤21

x1, x2 ≥ 0

تمرين (٢): Max (z): 10x1+12x2 S.T :

3x1+3x2 ≤66

4x1+6x2 ≤120

x1, x2 ≥ 0

المحاضرة السادسة

تقدير الطلب (التنبؤ)(١)

المدخل:

المعرفة المبكرة بالمستقبل يمكن أن توفر فرصة أفضل واستعداد أكبر لمواجهة الحالات البيئية المستقبلية المتوقعة في المجالات المختلفة

الشركات بدون التنبؤ سوف تتعامل مع المجهول وعدم التأكد.

التنبؤ هو فن وعلم توقع الأحداث المستقبلية

تبرز حاجة الشركات للتنبؤ في حالتين هما:

أولاً: الشركات في طور الإنشاء:

ودراسة تجارب الشركات الأخرى التي دخلت السوق. ما الحل

الاستعانة بأساليب عديدة لتحقيق دقة أكبر في التنبؤ مثل:

- بمسوحات وبحوث السوق
- الاستفادة من البيانات التاريخية للشركات المشابهة
- الاستعانة بخبرة مندوبي المبيعات والموزعين
- والدراسة التحليلية للظروف البيئية.

ثانياً: الشركات في طور التشغيل والإنتاج:

تمتلك هذه الشركات قاعدة بيانات عن الفترة الماضية.

تكون أساساً جيداً لدقة التنبؤ عن الأحداث المتوقعة في المستقبل

التنبؤ يستند إلى البيانات والخبرة الماضية

التنبؤ لا يفترض المطابقة بين الأحداث المتوقعة والأحداث الفعلية

السمات العامة للتنبؤ:

١- يفترض التنبؤ أن العوامل الأساسية الموجودة في الماضي سوف تستمر في المستقبل
٢- التنبؤات نادراً ما تكون كاملة لكثرة العوامل المؤثرة، فضلاً عن العوامل العشوائية، لهذا يتم وضع انحرافات معينة.
٣- التنبؤ لمجموعة من المفردات أو المنتجات يميل إلى أن يكون أكثر دقة من التنبؤ بمفردة واحدة أو منتج واحد.
٤- التنبؤات قصيرة الأمد ادق من التنبؤات طويلة الأمد .
٥- البيانات التاريخية التي تشكل السلاسل الزمنية عادةً ما تأخذ شكلاً معيناً يدعى نمط التغير، وأن معرفة هذا النمط يساعد على تحقيق التنبؤات الأكثر دقة.

يتضح وجود أهمية كبيرة للبيانات ولأساليب التنبؤ التي يمكن أن تعطي تنبؤات أكثر دقة واقتراباً من النتائج الفعلية.

بيتر دركر: (أفضل وسيلة للتنبؤ هو أن تضعه بنفسك).

التنبؤ	التخطيط
اسلوب ذو سمة فنية	التخطيط وظيفة إدارية من وظائف المدير
والتنبؤ ذو بعد أكثر حياداً وموضوعية لأنه يصف ما نعتقد أنه سيحدث في المستقبل	يتعامل مع ما نعتقد أنه يجب ان يحدث في المستقبل حسب أهداف الشركة
يعتبر التنبؤ عنصر أساسي في انجاح عملية التخطيط،من خلال المعلومات التي يوفرها لمتخذ القرار.	تستهدف التأثير في الأحداث من خلال امكانات وسياسات الشركة لتكون متوافقة مع أهداف الشركة

أنماط التغير في الطلب:

البيانات التي يتم تسجيلها بشكل منتظم لفترة زمنية معينة تشكل سلسلة زمنية، وان نمط الطلب هو الشكل العام لهذه السلاسل الزمنية. كما وأن الضوضاء (العشوائية) في أنماط الطلب يمكن ان تعمل على اخفاء النمط، مما يؤدي إلى صعوبة التنبؤ حتى مع استخدام الحاسبة، فتكون النتيجة هي أخطاء التنبؤ.

يستخدم مصطلح استقرار الطلب لوصف ميل السلاسل الزمنية للمحافظة على النمط العام عبر الوقت.

يمكن تحديد أنماط التغير في بيانات السلاسل الزمنية المتعلقة بالطلب كالآتي:

١. النمط الأفقي: فهنا التغير العشوائي يكون محدداً ويُبقي الطلب عند مستوى ثابت أو شبه ثابت، بحيث لا يظهر اتجاهاً نحو التصاعد أو التنازل في الطلب.

٢. النمط الموسمي: يشير إلى التذبذبات المتكررة في الطلب سنوياً والتي قد تكون بعفل الجو، التقاليد، ...
٣. النمط الدائري أو نمط الدورة (نمط دورة الأعمال): يشير إلى الانحراف الكبير في اتجاه الطلب عن المتوقع بفعل التغيرات الكبيرة في الأمد الطويل في البيئة. حيث أن الدورة الواحدة عادةً ما تكون أطول من سنة مثل الدورة الاقتصادية.
٤. نمط الاتجاه: يشير في السلاسل الزمنية إلى النمو أو التدهور طويل الأمد في المستوى المتوسط للطلب. وهذا النمط يكون عادةً غير قابل للتنبؤ.

الدقة والكلفة في التنبؤ:

ليس هناك اسلوب ملائم للتنبؤ لكل الحالات.

التنبؤ مسألة ضرورية لاتخاذ القرارات الاستراتيجية والتشغيلية ،لتحديد حجم المصنع (كقرار استراتيجي)،أو في تخطيط وجدولة الإنتاج.

عدم الدقة او الخطأ في التنبؤ يمكن أن يؤدي إلى واحدة من الحالتين التاليتين:

الحالة الأولى: إذا كان التنبؤ أكبر من الطلب الفعلي

⟵ امتلاك الشركة لسعة أكبر، سعة عاطلة غير مستغلة، مخزون أكبر، إنتاج زائد، تحمل كلفة إضافية، ...

ويمكن التعبير عن هذه الحالة كما يلي:

التنبؤ - الطلب الفعلي = الإنتاج الزائد (خطأ التنبؤ)

الحالة الثانية: إذا كان التنبؤ أقل من الطلب الفعلي

⟵ امتلاك الشركة سعة أقل، ونفاذ المخزون، وبالتالي تراكم الطلبيات والأعمال غير المنجزة، وكلفة ناجمة عن السمعة المتضررة، وعن الفرصة البديلة الضائعة، ...

ويمكن التعبير عن هذه الحالة كما يلي:

التنبؤ - الطلب الفعلي = الإنتاج الناقص (خطأ التنبؤ)

الدقة العالية في التنبؤ يتطلب استخدام أساليب وطرق تنبؤ أكثر تطوراً وتعقيدا

كلف عالية نسبياً في الغالب (المتخصصين – الحصول على البيانات والمعلومات .....

المستوى الأفضل من التنبؤ يكون عند تساوي النوعين من الكلف (كلف الخطأ وعدم التنبؤ مع الكلفة الحدية للتنبؤ).

- العوامل التي تجعل التنبؤ أكثر دقة:
  - ✓ توفر تقنيات وأدوات تكنولوجية
  - ✓ توفر النماذج الرياضية والوسائل الإحصائية والبرمجيات.
  - ✓ ازدياد الخبرات والمعارف لدى المدراء .
  - ✓ التوسع في استخدام أساليب التنبؤ الكمية .

- أنواع التنبؤ:

التنبؤ الاقتصادي: يختص بالمسائل الاقتصادية كالدورة الاقتصادية، والتضخم، وأسعار الفائدة، والكساد، والبطالة،...
التنبؤ التكنولوجي: يختص بالمسائل المتعلقة بتصميم وتطوير المنتجات الجديدة، وما يترتب عليها من موارد كفؤة.
تنبؤ الطلب: يختص بتقدير حجم الطلب على منتجات الشركة للمساعدة في تقدير حجم الإنتاج، ومدى استغلال الموارد المتاحة.

العوامل المؤثرة في الطلب:

١. العوامل الخارجية: يقصد بها العوامل الموجودة في بيئة المنظمة الخارجية (العامة والخاصة) والتي تؤثر على الطلب مع مرور الوقت.
٢. العوامل الداخلية: يقصد بها العوامل الموجودة في بيئة المنظمة الداخلية والتي تؤثر على الطلب مع مرور الوقت. ومن أمثلتها أسعار المنتجات، الدعاية والإعلان، تصميم المنتجات، حوافز رجال البيع، الانتشار الجغرافي، الهيكل التنظيمي، ثقافة المنظمة، ...

الإطار الزمني للتنبؤ:

١. التنبؤ قصير المدى: يغطي مدة زمنية تمتد من ثلاثة أشهر إلى سنة (وعادةً ما تكون أقل من ثلاثة أشهر). حيث يستخدم للتنبؤ بالمشتريات، وجدولة الأعمال والقوى العاملة، وتحديد مستويات الإنتاج، ...
٢. التنبؤ متوسط المدى: عادةً ما يغطي مدة زمنية تمتد من سنة (أو ثلاثة أشهر عادةً) إلى ثلاثة سنوات. ويستخدم لتخطيط المنتجات والإنتاج، وتخطيط الميزانية والإيرادات، وتحليل مختلف خطط العمليات، ...
٣. التنبو طويل المدى: عادةً ما يغطي مدة زمنية تمتد من ثلاثة سنوات فأكثر. ويستخدم لتخطيط المنتجات الجديدة، والنفقات الرأسمالية، واختيار المصنع، وأنشطة البحث والتطوير، ...

إجراءات/ خطوات عملية التنبؤ:

١. تحديد استخدامات التنبؤ (الهدف).
٢. اختيار بنود/ عناصر عملية التنبؤ.
٣. تحديد المدى الزمني للتنبؤ.
٤. اختيار نماذج وطرق التنبؤ.
٥. جمع البيانات اللازمة لعملية التنبؤ.
٦. إجراء عملية التنبؤ.
٧. مراجعة وتقويم النتائج.

أساليب التنبؤ:

تطورت وتنوعت أساليب وطرق التنبؤ

جعل اختيار الاسلوب الملائم مسألة صعبة تتطلب خبرة ودراية وفنية.

تصنف هذه الأساليب إلى:

أولاً: الأساليب النوعية:

رغم تطور الأساليب الكمية إلا أن الأساليب النوعية لا زالت مهمة وتستخدم على نطاق واسع وخاصةً :

مجال التنبؤ التكنولوجي

ظروف التغير السريعة والكبيرة

عندما لا تتوفر هذه البيانات

عندما لا يتم الاعتماد على البيانات الماضية كمؤشرات مستقبلية

وهي الأساليب التي تعتمد على الحدس والحكمة والتجربة والتقدير الذاتي وبسبب تباين مستويات الخبرة فإن مديرين قد يصلان إلى تنبؤين مختلفين.

أهم هذه الأساليب:

١. آراء وتقديرات المديرين (توقعات الخبراء):

يقوم مجموعة من المدراء من ذوي المعرفة والخبرة كمديري الإنتاج، والتسويق، والمالية، ... بتقديم آرائهم ووجهات نظرهم وتوقعاتهم الشخصية بخصوص سير حدث معين مستقبلاً.

ويمكن أن تستخدم هذه الطريقة في التخطيط طويل الأمد وفي تطوير منتج جديد.

وهي طريقة بسيطة وغير مكلفة، إلا أنه يؤخذ عليها احتمالية سيادة الرأي الواحد على بقية آراء الأفراد الآخرين.

٢. تقديرات رجال البيع:

يقوم رجال البيع بتقديم تقديرات الطلب في مناطقهم، وتجمع هذه التقديرات لكافة المناطق لتحديد المبيعات المتوقعة.

ومن عيوب هذه الطريقة أن رجال البيع قد لا يفرقون بين ما يريد الزبائن وما يقومون به هم من أعمال البيع،

كما أنهم يميلون إلى التشاؤم (تقدير منخفض) في فترة انخفاض المبيعات، وإلى التفاؤل (تقدير عالٍ) في فترة ارتفاع المبيعات، وفي الحالتين يكون خطأ التقدير كبير.

٣. مسوحات الزبائن وبحوث السوق:

الزبون هو الذي يحدد الطلب عبر عملية استطلاع لآراء الزبائن. فالشركات الحديثة تمتلك ضمن إدارة التسويق وحدة متخصصة ببحوث السوق وإعداد المسوح الخاصة بالزبائن.

ومن عيوب هذه الطريقة احتمالية تحيز الزبون، ففي حالة الرغبة بالمنتج يعطي تقديراً عالياً، أما في حالة عدم الرغبة يعطي تقديراً منخفضاً، و ضعف استجابة الزبائن لهذه المسوح، وكلفة المسوح العالية، والحاجة إلى مهارات لإعداد وتنفيذ المسوح وبحوث السوق.

٤. طريقة دلفي:

استخدمت قبل مؤسسة البحث والتطوير الأمريكية، لأول مرة في التنبؤ التكنولوجي بعيد المدى.

ويراعى في هذه الطريقة سرية هوية كل عضو من الأعضاء لتفادي التحيز عند تقديم الآراء. فبعد تقديم الآراء في الجلسة الأولى تجمّع هذه الآراء والتوقعات ويتم تنظيمها وإعادتها إلى المشاركين للاطلاع عليها والقيام بجلسة ثانية لتقديم التقديرات. وتكرر العملية لعدة مرات حتى تتقارب الآراء والتوقعات، ويتم التوصل إلى توقعات مشتركة تمثل التوقعات مرجحة الحدوث.

يتطلب إجراء التنبؤ بطريقة دلفي ثلاثة أنواع من المشاركين هم (متخذو القرارات، ومجموعة المساعدة، والخبراء المستجيبون).

- من عيوب هذه الطريقة :
  - الحاجة إلى لجنة ذات تدريب وتأهيل للإشراف على الطريقة

- الخبراء قد لا يكونون حقاً خبراء
- تغير الخبراء من جلسة إلى أخرى
- والكلفة العالية.
- الوقت الطويل مما قد يجعل التنبؤات التي تقدم عديمة الجدوى بسبب القفزات التكنولوجية التي تحدث أثناء فترة تنفيذ هذه الطريقة.
- الخبراء قد يكونون متباعدين في مواقع عملهم، إلا ان تطور الهواتف والمؤتمرات الفيديوية سهل عملية المشاركة.

٥. السيناريو:

اسلوب يتزايد استخدامه في التنبؤ وخاصةً في التنبؤ المتوسط والطويل الأمد المتعلق باستقرار الاتجاهات.
ويمكن تعريف السيناريو بأنه وصف كتابي لأوضاع أو أحداث أو متغيرات رئيسة في المستقبل بالاعتماد على خبرة الشركة وافتراضاتها الأكثر ترجيحاً لما سيحدث في المستقبل.

مراحل اعداد السيناريو وفق اعداد شركة جنرال إلكتريك الأمريكية:

١. إعداد الخلفية.
٢. اختيار المؤشرات المهمة.
٣. تحديد السلوك الماضي لكل مؤشر.
٤. تثبيت احتمالات الأحداث المستقبلية.
٥. التنبؤ بكل مؤشر.
٦. كتابة السيناريو.

- يشار إلى أن نموذج السيناريو المعقد يمكن تبسيطه وجعله مرناً في الاستخدام حسب حجم الشركة ودرجة تعقيد ظروفها الداخلية والخارجية.
- كما يمكن إعداد سيناريوات لمواجهة المنافسين، أو تطوير المنتجات، أو ارتفاع الكلفة والأسعار، ...

ثانياً: التنبؤ من خلال الأساليب الكمية:

تحليل السلاسل الزمنية من خلال:

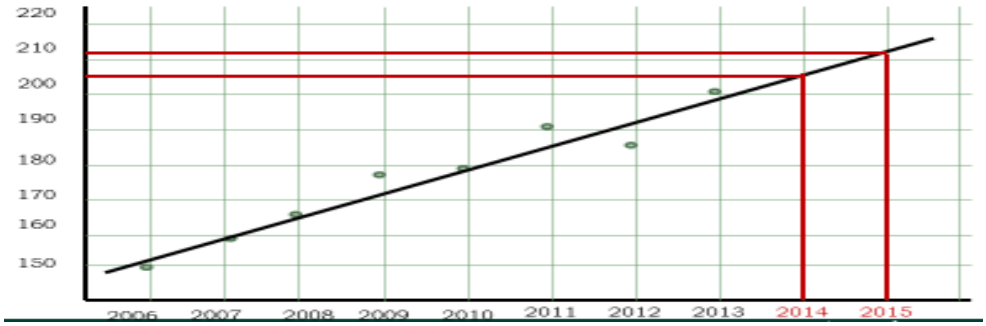
- ✓ الطريقة البيانية.
- ✓ المتوسط المتحرك البسيط.
- ✓ المتوسط المتحرك الموزون (المتحرك أو المرجّح).
- ✓ التمهيد (التهدئة) الأسية.
- ✓ الانحدار الخطي (المربعات الصغرى).
- ✓ تقدير الطلب الموسمي.

(١) الطريقة البيانية:

(٢) تقوم على تمثيل السلسلة الزمنية بالشكل البياني لتحديد الاتجاه العام، ومن ثم مد خط الاتجاه العام حتى السنوات المراد التنبؤ بالطلب بها.

مثال: البيانات التالية تمثل سلسلة زمنية للطلب على المنتج (X) للفترة من 2006 إلى 2013. المطلوب التنبؤ بالأعوام 2014، 2015

السنة	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الطلب(000)	150	160	165	175	180	190	185	200



خطوات الحل:

(١) رسم البيانات الفعلية للطلب (على المحور الأفقي الفترات الزمنية، وعلى المحور الرأسي تحدد الطلب).

(٢) تحديد خط الاتجاه العام الذي يمر بأكبر عدد من النقاط أو بالقرب منها.

(٣) مد خط الاتجاه العام إلى ما يقابل العامين 2014، 2015 وإسقاطهما أفقياً.

* **نلاحظ الاتي: التنبؤ تقريبي هنا لسببين، هما:**
- **إن تحديد خط الاتجاه العام يكون تحكميًا (يمكن التدخل فيه).**
- **أن الإسقاط الأفقي على محور الطلب يتم تحديد قيمته بشكل تقريبي غالبًا.**

(٢) المتوسط المتحرك البسيط:

من أبسط الطرق الكمية المستخدمة في تنبؤ الطلب.

تقوم على متوسط أكثر الفترات الحالية للبيانات من أجل التنبؤ في الفترة القادمة.

كلمة متحرك: تعني عند أضافة فترة جديدة يتم أسقاط الفترة الأقدم.

مثال:

البيانات التالية تبين الطلب المتحقق على المصابيح الكهربائية لشركة النور للفترة الممتدة من عام 2008 إلى 2013 م.

المطلوب: التنبؤ بالطلب للسنة القادمة باستخدام متوسط متحرك لثلاث سنوات.

قانون الحل: المتوسط المتحرك = مجموع الطلب للفترات السابقة (n) / عدد الفترات (n)

السنة	المبيعات الفعلية (000)	المتوسط المتحرك لمدة ثلاث سنوات
2008	10	
2009	12	
2010	13	
2011	16	(10+12+13)/3= 11.67
2012	19	(12+13+16)/3= 13.67
2013	23	(13+16+19)/3= 16
2014	؟	(16+19+23)/3= 19.33

من عيوب طريقة المتوسط المتحرك:

أنها تتطلب الاحتفاظ بجميع البيانات عن الماضي مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف حفظها واسترجاعها.

أن المتوسط المتحرك يتعامل مع بيانات السلسلة الزمنية كقيم متساوية الأهمية في التنبؤ. وقد يكون هذا غير صحيحاً لأن القيمة الأحدث ذات أهمية وقدرة تنبؤيه أكبر من القيم الأقدم، خاصة إذا ما كان الاتجاه تصاعدياً أو تنازلياً.

ولحل هذه المشكلة يتم اللجوء إلى إعطاء أوزان نسبية حسب الخبرة الشخصية للمسئول عن الطلب في الماضي على أن يكون مجموع الأوزان مساوي الواحد الصحيح.... كما يلي:

(٣) المتوسط المتحرك الموزون (المرجح).

التنبؤ أكثر استجابة للتغيرات بسبب أنه لا يتم إعطاء قيمة واحدة أو وزنٍ متساوٍ لجميع البيانات للفترات الاقدم والأحدث، بل يمكن إعطاء الفترات الأحدث أوزان نسبية أكبر، حيث أن ذلك أقرب للواقع في السوق بالمقارنة مع الفترات السابقة.

قانون الحل:

$$\text{المتوسط المتحرك الموزون} = \frac{\text{(مجموع الطلب للفترة (n) (الاوزان للفترة n)}}{\text{مجموع الاوزان}}$$

مثال:

نستخدم بيانات المثال السابق، مع إضافة

الفترة	الوزن
السنة السابقة	5
قبل سنتين	3
قبل ثلاث سنوات	2
مجموع الأوزان	10

السنة	المبيعات الفعلية (000)	المتوسط المتحرك لمدة ثلاث سنوات
2008	10	
2009	12	
2010	13	
2011	16	(10x2)+(12x3)+(13x5)/10= 12.1
2012	19	(12x2)+(13x3)+(16x5)/10= 14.3
2013	23	(13x2)+(16x3)+(19x5))/10= 16.9
2014	؟	(16x2)+(19x3)+(23x5)/10= 20.4

عند مقارنة التنبؤات في هذا المثال مع المثال السابق نلاحظ:

ان المتوسط المتحرك المرجح اكثر استجابة للتغيرات في الفترات الاحدث ، الا انه يعتبر اصعب لان استخدامه يتطلب وضع مجموعة دقيقة من الاوزان للفترات.

(٤) التمهيد (التهدئة الأسية):

طريقة التهدئة الأسية تساعد على حساب متوسط سلسلة زمنية مع التركيز على الطلبات الحديثة مقارنة بالطلبات القديمة تمتاز هذه الطريقة :

- بقلة البيانات التي يجب الاحتفاظ بها عن الماضي، حيث أن أهمية تلك البيانات الماضية تتلاشى كلما امتدت نحو الماضي أكثر فأكثر.

قانون الحل: **التنبؤ الجديد = التنبؤ للفترة الماضية + ثابت التعديل α (الطلب الحقيقي للفترة الماضية – التنبؤ للفترة الماضية)**

حيث أن: **0≤ α ≤1**

تحتاج هذه الطريقة إلى ٣ معطيات
- آخر تقدير
- الطلب الفعلي للمرحلة الحالية
- معامل تهدئة α(ألفا)

وظيفة ثابت التعديل α هي تصحيح الاختلاف بين الطلب والتنبؤ للفترة الماضية، وبالإمكان زيادة قيمة ثابت التعديل لتعطي أهمية للبيانات الحديثة للطلب أو تخفيض قيمته لتعطي أهمية للبيانات القديمة حول الطلب.

س/ من يحدد قيمة α وعلى أي أساس؟

المسئول هو الذي يقدر قيمتها التي توافق أقل خطأ ممكن في التعديل أو التنبؤ بالطلب من خلال خبراته الماضية.

- ففي حالة التذبذبات الكبيرة في بيانات الطلب نستخدم ثابت تهدئة كبير.
- وفي حالة التذبذبات الضئيلة نستخدم ثابت تهدئة ضئيل.

مثال:

بفرض أن التنبؤ بالطلب لأحد المنتجات في الشهر الثامن بلغ 150وحدة، وأن الطلب الحقيقي لذلك الشهر قد بلغ 170وحدة، فما هو تنبؤ الطلب للشهر التاسع، إذا علمت بأن الإدارة قد حددت ثابت تعديل قدره 0.10.

الحل:

التنبؤ الجديد = التنبؤ للفترة الماضية + ثابت التعديل α (الطلب الحقيقي للفترة الماضية – التنبؤ للفترة الماضية)

التنبؤ الجديد= 150+ 0.10(170- 150)= 150+ 2=152 وحدة

احتساب خطأ التنبؤ: نستخدم هذه الطريقة لمعرفة دقة ثابت التعديلα حيث نستخدم المعادلات التالية:

خطأ التنبؤ = الطلب الفعلي – قيمة التنبؤ

$$\text{معدل التباين المطلق} = \frac{\text{مجموع التباينات}}{n\ (\text{عدد الفترات})}$$

التباين: هو مقدار انحراف القراءات عن متوسطها الحسابي.

مثال: البيانات التالية تبين الطلب على إحدى شركات الشحن حسب وقوعها خلال **5** فصول.

المطلوب: ١- التنبؤ بالطلب للفترة الماضية عند قيمتين لثابت التعديل (**0.50 ، 0.10**)

٢- احتساب خطأ التنبؤ (التباين المطلق ومعدل التباين المطلق)

الربع سنوي	الطلب الفعلي التقريبي	التنبؤ عند ثابت 0.10	التنبؤ عند ثابت 0.50	التباين المطلق عند 0.10	التباين المطلق عند 0.50
1	180	175	175	5	5
2	168	175+0.10(180-175) =175.5 ≈ 176	177.5 ≈178	8	10
3	159	175.5+0.10(168-175.5) =174.75 ≈175	172.75≈173	16	14
4	175	174.75+0.10(159-174.75) =173.18 ≈ 173	≈166	2	9
5	?	173.18+0.10(175 -173.18) =173.36 ≈ 173	≈170		
			مجموع التباينات المطلقة	31	38
			معدل التباين المطلق	7.75	9,5

بناء على نتيجة الحل السابق:

ثابت التعديل 0.10 هو الأفضل مقارنة بثابت التعديل 0.50 وذلك لكون معدل التباين المطلق ذو قيمة أقل.

وهذا يعني أن انحرافات الطلب الفعلي عن التنبؤ من خلال ثابت التعديل 0.10 أقل، وبالتالي يعتبر أكثر ملائمة.

(٥) الانحدار الخطي (المربعات الصغرى) تقدير الاتجاه:

من أكثر الطرق شيوعاً والتي تتسم بالبساطة وعدم التعقيد، وتفترض أن الطلب على المنتجات يزيد أو ينقص بمرور الزمن، وأن ما حدث للطلب في الماضي يمكن أن يتكرر في المستقبل.

تعطي خطاً أفضل للاتجاه العام لتمثيل العلاقة بين متغيرين عبر خط الاتجاه العام الذي يتوسط جميع نقاط البيانات ويجعل مجموع الانحرافات عنه مساوية للصفر، تعتمد على معادلة الخط المستقيم. $y= a + bx$

$Y = a + bx$

حيث أن: **Y** تنبؤ الطلب (متغير تابع) ، **a** ثابت ، **b** ميل المعادلة (الاتجاه) أي معدل الزيادة في الطلب y نتيجة للتغير في x.

X الفترة الزمنية (متغير مستقل).

❑ **b=** مجموع حاصل ضرب XY – عدد الفترات (متوسط X * متوسط Y)

مجموع مربع X – عدد الفترات X مجموع مربع متوسط

❑ **متوسط X** = مجموع الفترات لـ X

عددهم n

❑ **متوسط Y=** مجموع التنبؤات لـ Y

عددهم n

❑ **a=** متوسط y - b (متوسط x)

مثال: الجدول التالي يبين الطلب على إطارات السيارات نوع برجستون لدى شركة الثقة لإنتاج الإطارات للأعوام الممتدة من 3013 – 2007

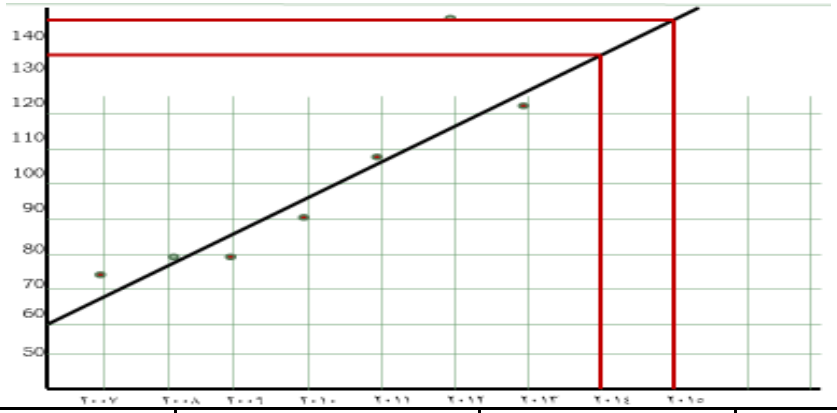
المطلوب:

١- التمثيل البياني لمعادلة الخط المستقيم.

السنة	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
(000) الطلب	74	79	80	90	105	142	122

٢- تقدير الطلب للعامين القادمين 2014، 2015 باستخدام معادلة الانحدار أو المربعات الصغرى؟

التمثيل البياني لمعادلة الخط المستقيم:



السنة	الفترة الزمنيةX	الطلب (المبيعات)Y	Xمربع	XY
2007	1	74	1	74
2008	2	79	4	158
2009	3	80	9	240
2010	4	90	16	360
2011	5	105	25	525
2012	6	142	36	852
2013	7	122	49	854
المجموع	28	692	140	3063
المتوسط	28/7=4	692/7=98.86		

$$b = \frac{3063 - (7)(4)(98.86)}{140 - (7)(4x4)} = \frac{295}{28} = \underline{10.54}$$

$$a = 98.86 - 10.54\,(4) = \underline{56.70}$$

$y = a + bx$

التنبؤ لعام 2014

$= 56.70 + 10.54\,(8) = 141.02 \approx 141$ unit

التنبؤ لعام 2015

$= 56.70 + 10.54\,(9) = 151.56 \approx 152$ unit

* تمتاز هذه الطريقة: بأنها تأخذ جميع المشاهدات بعين الاعتبار عند استخراج ثوابت المعادلة مما يقلل من أثر العوامل العشوائية.

* ويعاب عليها: كونها تتطلب مجهود حسابي مطوّل، كما أنها تعطي نفس الوزن والأهمية لجميع المشاهدات. كما أنها غير قادرة على تحسس الآثار الموسمية التي تؤثر على الطلب.

تأثير التباين الموسمي على خط الاتجاه (تقدير الطلب الموسمي):

يتأثر الطلب على المنتجات بالعوامل الموسمية مثل:

الطلب على المرطبات والمكيفات والمدافئ.... الخ حيث تؤثر العوامل الموسمية في الاتجاه (بنسب ثابتة أو متغيرة).
تستفيد إدارة العمليات من معرفة نمط الطلب الموسمي في توجيه الخطة الإنتاجية لتحقيق الاستجابة الأفضل للطلب في السوق في فترة ذروة الطلب، وتجنب المخزون الزائد خلال فترة الركود.

مثال:

الجدول التالي يبين الطلب على المنتج (x) خلال الفترة الممتدة من 2009 حتى 2011.

المطلوب: التنبؤ بالطلب الموسمي على هذا المنتج لعام 2012 باستخدام (خط الاتجاه المعدل بالعوامل الموسمية)، إذا علمت أن الطلب السنوي المتوقع قد تحدد بـ (1200) وحدة لعام 2012.

الشهر	الطلب			متوسط الطلب 2009-2011	متوسط الطلب الشهري	مؤشر الموسمية	الطلب 2012
	2009	2010	2011				
1	80	85	105	90	94	.957	96
2	70	85	85	80	94	.851	85
3	80	93	82	85	94	.904	90
4	90	95	115	100	94	1.064	106
5	113	125	131	123	94	1.309	131
6	110	115	120	115	94	1.223	122
7	100	102	113	105	94	1.117	112
8	88	102	110	100	94	1.064	106
9	85	90	95	90	94	.957	96
10	77	78	85	80	94	.851	85
11	75	82	83	80	94	.851	85
12	82	78	80	80	94	.851	85
المتوسط الكلي للطلب السنوي				1128			

الحل :

متوسط الطلب 2009 - 2011

للشهر الأول = (٨٠ + ٨٥ + ١٠٥) / ٣ = ٩٠

وهكذا لبقية الأشهر.

معدل (متوسط) الطلب الشهري = المتوسط الكلي للطلب الشهري / عدد الأشهر = 1128 / 12 = 94

معدل الطلب للفترة

مؤشر الموسمية = ----------

متوسط الطلب الشهري

مؤشر الموسمية للشهر الأول: ٩٠/٩٤ =٠,٩٥٧

الطلب السنوي المتوقع لعام ٢٠١٢

الطلب الجديد(الطلب الشهري المتوقع لعام ٢٠١٢) =----------x مؤشر الموسمية

عدد الفترات الزمنية (الأشهر)

1200

الطلب الشهري الجديد (١) = ---------- x 957. 0 = 95.7 ≈ 96

12

المحاضرة الثامنة

اختيار موقع المؤسسة١

إستراتيجية الموقع:

يعتبر قرار الموقع من القرارات الاستراتيجية (طويلة الأجل)، وتنبع أهميته بمدى تأثيره على:

- التكاليف والإيرادات،
- وبالتالي على الأرباح
- وعلى نجاح المؤسسة، ويؤثر على المركز التنافسي
- أضف إلى ذلك أنه من القرارات التي يصعب الرجوع فيها، أو تعديلها دون تحمل نفقات كبيرة،
- كما أنه من القرارات التي تتأثر بها العديد من أنواع التكاليف مثل تكاليف (الطاقة، الأجور والرواتب، الضرائب، المواد الخام ... الخ)،
- وله أثر على قرارات أخرى مثل قرار تصميم المباني، وترتيب الآلات، وأنواع المواد المستخدمة في البناء. وفي دراسة حددت نسبة تكاليف النقل بأنها تتراوح "بين ١%-٢٥% من التكاليف الكلية للإنتاج حسب طبيعة السلع المنتجة ونوع المواد الخام الداخلة في تركيبها ومدى انتشار مستهلكيها"
- كما يستلزم استثمار طويل الأجل وحجم كبير من رأس المال
- يرى (Anderson ،١٩٨٣)بأن "تكاليف النقل وحدها تشكل أكثر من ٢٥% من سعر بيع المنتوج"
- تطرح مشكلة اختيار الموقع مرة واحدة على الأقل في حياة المؤسسة
- بعض المؤسسات تواجه المشكلة أكثر من مرة

عند فتح مصنع جديد
عند فتح مركز جديد
عند فتح فرع جديد
عند تغيير الموقع

الأسباب المؤدية إلى تغير الموقع

هنـاك العديد من الأسبـاب التي تـؤدي إلى تغير الموقع كما يراهـا (Wild)

- ✓ تغير الأسواق وأماكن الطلب على المنتجات.
- ✓ التغير في التكاليف المتغيرة والثابتة.
- ✓ التغير في القوى العاملة من حيث مستوى المهارة، والخبرة، والأعداد المطلوبة.
- ✓ تهديم الأبنية أو شراؤها إجباريا إذا كانت هناك أبنية معينة في الموقع الذي تم اختياره.
- ✓ التغير في وسائل النقل المطلوبة ومدى توفرها وكفاءتها.
- ✓ الأخذ بعين الاعتبار مواقع الصناعات ذات العلاقة.
- ✓ التشريعات والقوانين الحكومية.

وعند اختيار الموقع قرار إستراتيجي

يتعلق بتصميم النظام الإنتاجي لا بتشغيل النظام الإنتاجي

تهتم إستراتيجية الموقع بـ ٣ جوانب:

١-مقدار السعة
٢-توقيت التوسعات
٣- أنواع الوحدات

مقدار السعة

تتوقف السعة على الطلب المتوقع
جانب مهم في إستراتيجية الموقع

توقيت التوسعات

هناك إستراتيجيتان لتحديد توقيت التوسعات:

الإستراتيجية الهجومية

سعة تزيد على الحاجة لقيادة السوق وإزاحة المنافسين

الإستراتيجية الدفاعية

هي إستراتيجية دفاعية تنتظر المؤسسة فيها تطور السوق والطلب ولا تغامر

أنواع الوحدات

عند تحديد نوع الوحدة يكون للمؤسسة أربع خيارات:

١ـ المصنع المركز على المنتج:

هذا النوع من المصانع يركز على الإنتاج الكبير لتحقيق التكلفة المنخفضة والاستفادة من اقتصاديات الحجم

٢ـ المصنع المركز على السوق

هذا النوع من المصانع يركز على الاستجابة السريعة للزبائن

المؤسسات الخدمية تختار عموما موقعها بالتركيز على السوق (لتكون قريبة من السوق)

المصنع المركز على التشغيل:

هذاالخيار يركز على تصنيع منتجات متنوعة باستخدام تكنولوجيا معينة

مصنع الأغراض العامة (المرافق العامة)

هذا النوع من المصانع يرتبط بمصانع صغيرة كثيرة لتمونه بمنتجات وأجزاء كثيرة ومختلفة

أهم العوامل المؤثرة في اختيار موقع المشروع:

هناك مجموعة من العوامل المؤثرة في اختيار الموقع، إلا أن الأهمية النسبية لهذه العوامل قد تختلف حسب مجموعة من العوامل منها البيئية، والتنظيمية، والقانونية والسوقية ، وتوفر البنى التحتية، هذه العوامل هي :

- القرب من مصادر المواد الخام كالأسمنت، الحديد، وذلك لصعوبة نقلها، أو الخضراوات، الفواكه، اللحوم خوفاً من تلفها، أو الحجر الجيري، أو خام الحديد لفقدها لجزء من وزنها أثناء النقل.
- القرب من السوق، وذلك حتى تكون قريبة من متناول المستهلك، ولذا تلجأ المؤسسات الكبيرة إلى إقامة مصانع في بلدان مختلفة.
- القوة العاملة، ونقصد بها مدى توفر العمالة كماً ونوعاً بالمستوى المطلوب، ومستوى الأجور المناسبة، كما أن ثقافة وقيم العمالة تجاه العمل لها أدوار مهمة في الاختيار.
- الطرق الرئيسة، ونقصد بها مدى وجود شبكة طرق جيدة تساعد على وصول المدخلات وتصريف المخرجات .
- توفر وسائل النقل المناسبة، بحيث تكون أسرع وأرخص مثل وجود سكة حديدية، أو نقل بحري قرب الموانئ.
- توفر الماء والكهرباء بأسعار مناسبة.
- توفر الطاقة بالأسعار المناسبة.
- توفر المصانع والمباني.
- توفر شبكة الصرف الصحي وتوفر الخدمات الأساسية مثل المساجد والسكن ووسائل الترفيه ... الخ
- العوامل المتعلقة بفلسفة وسياسية الدولة، مثل قوانين (الاستثمار، الحوافز الممنوحة، الضرائب، الفائدة على القروض، التأمين) وكل ما يتعلق بتشجيع الدولة للاستثمار في مواقع معينة.
- المناخ.
- القرب من الصناعات المكملة لبعضها، مثل المطاط يعتمد على معامل تكرير البترول.

العامل الشخصي للمساهمين والمالكين

مراحل اختيار الموقع

يمر اختيار الموقع بعدة مراحل

تختلف هذه المراحل باختلاف الباحثين في المجال

يرى STEVENSON أن اختيار الموقع يتم في ٤ مراحل

١-تحديد معيار التقييم (التكلفة الدنيا، ...)

٢-تحديد العوامل المهمة التي تؤثر في الإنتاج أو التوزيع (توفر المواد الأولية، توفر اليد العاملة، الاسواق...)

٣-تحديد المواقع البديلة

٤-تقييم البدائل واتخاذ القرار

تصنف العوامل المؤثرة في اختيار الموقع بكيفيات مختلفة

التصنيف على أساس مجموعات العوامل

أ- عوامل مرتبطة بالسوق (اقتراب السوق، موقع المنافسة، ...)

ب- عوامل التكلفة الملموسة (النقل، الضرائب، تكلفة البناء ...)

ج- عوامل التكلفة غير الملموسة (كالمدارس، المستشفيات، المراكز الترفيهية ...).

التصنيف على أساس اعتمادية عامل الموقع

يقوم هذا التصنيف على عامل مهيمن من بين العوامل المؤثرة والذي يؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار الموقع الاعتماد على المدخلات:

عندما ترتبط المؤسسة بمصدر المواد الأولية (استخراج النفط، الصيد، المناجم ...) فيجب أن يكون الموقع عند المادة الأولية نفسها

الاعتماد على التشغيل:

عندما ترتبط الموقع باحتياجات التشغيل (المصانع الكمياوية والمفاعل النووية تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء...)

الاعتماد على المخرجات:

عندما ترتبط منتجات المصنع بالقرب من الزبائن (المنتجات سريعة التلف...)

ملاحظة: المؤسسات الخدمية تختار موقعها عموما على أساس السوق للاقتراب من الزبائن لأن الخدمة لا تنقل.

تفضيل المالك-المدير

عندما يتحدد اختيار الموقع على اساس رغبة صاحب المؤسسة (البقاء في مدينته، اختيار موقعا خاصا ...)

عوامل التكلفة العامة:

تكلفة الموقع كبيرة وقد تكون كبيرة جدا نظرا للنتائج التي قد تترتب عن هذا الموقع (المناخ، المنافسة، الاستقرار الاقتصادي ...)

توجد طرق متعددة للمفاضلة في اختيار الموقع، ومن أهمها::

١- المفاضلة على أساس التكلفة والعوائد.
٢ - المفاضلة على أساس الحجم/ الكلفة الموقعية.
٣ - المفاضلة باستعمال الوسيط البسيط.
٤ - طريقة العوامل النوعية.
٥- طريقة النقل

- المفاضلة على أساس الكلف والعوائد: تمرين:تفاضل إحدى الشركات بين ثلاث مواقع مرشحة لاختيار إحداها، وقد توافرت المعلومات التالية (ألف دولار):

البيانات	الموقع الحالي	المواقع المرشحة		
		الموقع 1	الموقع 2	الموقع 3
كلفة العمل	300	280	340	360
كلفة المواد	500	450	480	400
الخدمات المباشرة	75	70	60	90
الخدمات غير المباشرة	105	106	75	90

ما هو الموقع الأفضل على أساس الكلف بشرط تحقق اقتصاد بالموارد بالمقارنة مع الموقع الحالي لا يقل عن 7%

المقارنة بين المواقع المرشحة على أساس الكلف

البيانات	الموقع الحالي	المواقع المرشحة		
		الموقع 1	الموقع 2	الموقع 3
مجموع الكلف	980	906	955	940
الاقتصاد في الكلفة	--	74	25	40
نسبة الاقتصاد	--	7.55	2.55	4.08

الاقتصاد في الكلفة = مجموع كلفة الموقع الحالي – مجموع كلفة الموقع المرشح

نسبة الاقتصاد = الإقتصاد في الكلفة للموقع المرشح / مجموع كلفة الموقع الحالي

إذاً الموقع ١ هو الأفضل لأنه يحقق أكبر اقتصاد بالكلف ومقداره (74) ألف دولار، وهو ما يعادل (7.6%)، وهي نسبة أعلى من النسبة المحددة لاختيار الموقع وهي 7%.

مثال : لديك بيانات لإنشاء مصنع للإسفنج في ثلاث مواقع، والجدول التالي يبين تكاليف الإنشاء والتشغيل السنوية للمصنع المقترح في عدة مواقع بملايين الريالات.

التكاليف الموقع	أ	ب	ج
تكاليف الإنشاء			
الأرض	-	١٠	٥
البناء	١٥	١٥	١٥
الخدمات	١٠	٥	٢
المكائن والمعدات	٧	٥	٣
تكاليف التشغيل السنوية			
نقل المواد	٥	٦	٧
نقل البضائع التامة	٤	٧	٣
العمالة	٣	٥	٥
الطاقة والماء	٦	٤	٤
الضرائب	٢	٢	٢

والمطلوب اختيار الموقع المناسب لإقامة المصنع، وفقا لطريقة تحليل التكلفة.

الحل:

من خلال الجدول السابق يتم حساب تكاليف الإنشاء والتشغيل لكل موقع واختيار الموقع الذي تكون تكلفته الإجمالية اقل ما يمكن

المواقع	تكاليف الإنشاء	تكاليف التشغيل	التكاليف الإجمالية
أ	٣٢	٢٠	٥٢
ب	٣٥	٢٤	٥٩
ج	٢٥	٢١	٤٦

يتضح من خلال الجدول أن الموقع ج هو أفضل المواقع لان تكلفته الإجمالية اقل ما يمكن.

مثال اخر :

تنوي شركة لإنتاج المعدات الزراعية إنشاء مصنع جديد و توافرت عندها ثلاثة مواقع بديلة هي أ – ب – ج بكلفة ثابتة للمواقع هي١٢٠٠٠٠-١٥٠٠٠٠-١٧٠٠٠٠ على التوالي في حين كانت الكلفة المتغيرة ٨٠-٨٥-٧٨ ريال للوحدة الواحدة، وكان المصنع الجديد مصمم على أساس ٢٠٠٠٠٠ وحده كطاقة سنوية متاحة، والكفاءة التشغيلية المتوقعة ٨٠% ما هو الموقع الأفضل اقتصاديا من المواقع أعلاه وعلى أساس المخرجات الفعلية المتحققة؟

الحل

المخرجات الفعلية = الطاقة السنوية المتاحة × الكفاءة التشغيلية

= ٢٠٠٠٠٠ ×٠,٨٠=١٦٠,٠٠٠ وحدة في السنة

الموقع	التكاليف	إجمالي التكاليف
أ	١٢,٠٠٠٠+(١٦٠,٠٠٠×٨٠)	١٢٩٢٠,٠٠٠
ب	١٥٠,٠٠٠+(١٦٠,٠٠٠×٨٥)	١٣٧٥٠,٠٠٠
ج	١٧٠,٠٠٠+(١٦٠,٠٠٠×٧٨)	١٢٦٥٠,٠٠٠

يلاحظ أن الموقع ج هو الأفضل لأنه يمثل اقل التكاليف

المحاضرة التاسعة

الموقع٢

طرق المفاضلة في اختيار الموقع

١- المفاضلة على أساس الكلف والعوائد

استخدام معيار الربح الكلي

في المثال السابق توفرت البيانات الإضافية التالية الخاصة بالمواقع المرشحة لإقامة المصنع. علماً بأن التكلفة الثابتة متساوية في جميع المواقع ومقدارها 200000 دولار، فما هو الموقع الأفضل باستخدام معيار الربح الكلي؟

البيانات	الموقع الحالي	المواقع المرشحة		
		الموقع 1	الموقع 2	الموقع 3
حجم المخرجات (عدد الوحدات)	135000	150000	130000	145000
سعر الوحدة بالريال	9.5	8	9	8.8
التكلفة المتغيرة الكلية	980000	906000	955000	940000

الربح الكلي = العوائد الكلية - التكلفة الكلية

العوائد الكلية = عدد الوحدات X سعر بيع الوحدة

التكلفة الكلية = التكلفة الثابتة + التكلفة المتغيرة

التكلفة المتغيرة = التكلفة المتغيرة للوحدة X عدد الوحدات

الربح الكلي للموقع = العوائد الكلية - التكلفة الكلية

الربح الكلي للموقع الحالي = (١٣٥ X٩,٥) - (٢٠٠+٩٨٠) = ١٠٢,٥

الربح الكلي للموقع (١) = (١٥٠ X ٨) - (٢٠٠+٩٠٦) = ٩٤

الربح الكلي للموقع (٢) = (١٣٠ X ٩) -(٢٠٠+٩٥٥) = ١٥

الربح الكلي للموقع (٣) = (١٤٥ X ٨,٨) - (٢٠٠+٩٤٠)= ١٣٦

الأفضل

إذاً وفقاً لمعيار الربح الكلي، فإن الموقع الأفضل هو الموقع الثالث الذي يحقق أعلى ربح كلي ومقداره $136000.

٢- المفاضلة على أساس طريقة الحجم / الكلفة الموقعية (تحليل التعادل):

يستخدم في هذه الطريقة معيارين هما: حجم المخرجات، والكلفة الكلية للموقع.

تمرين:

تفاضل إحدى الشركات بين أربعة مواقع مرشحة لإقامة مصنع جديد، وقد توفرت البيانات التالية حول الكلف في تلك المواقع:

البيانات	الموقع ١	الموقع ٢	الموقع ٣	الموقع ٤
الكلفة الثابتة $	٢٢٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠
الكلفة المتغيرة للوحدة $	٨	١٤	١٨	١٩

المطلوب:

١) تحديد الموقع الأفضل عند حجم طلب متوقع ١٠٠٠٠ وحدة باستخدام طريقة الحجم/ الكلفة الموقعية.

٢) تحديد مناطق الأمثلية للمواقع الأربعة.

٣) في حالة انخفاض الطلب إلى ٨٠٠٠ وحدة، هل يبقى الموقع الأفضل في المطلوب رقم (١) هو الأفضل أيضاً.

١) نحسب التكلفة الكلية عند مستوى الطلب ١٠٠٠٠

التكلفة الكلية = التكلفة الثابتة + التكلفة المتغيرة

التكلفة المتغيرة = التكلفة المتغيرة للوحدة x عدد الوحدات

التكلفة الكلية للموقع (١) = ٢٢٠٠٠٠+(٨ x ١٠٠٠٠)= ٣٠٠٠٠٠

التكلفة الكلية للموقع (٢) = ١٧٠٠٠٠ +(١٤ x ١٠٠٠٠)= ٣١٠٠٠٠
التكلفة الكلية للموقع (٣) = ١٥٠٠٠٠ +(١٨ x ١٠٠٠٠)= ٣٣٠٠٠٠
التكلفة الكلية للموقع (٤) = ٢٠٠٠٠٠ +(١٩ x ١٠٠٠٠)= ٣٩٠٠٠٠

٢) تحديد مناطق الأمثلية للمواقع الأربعة:

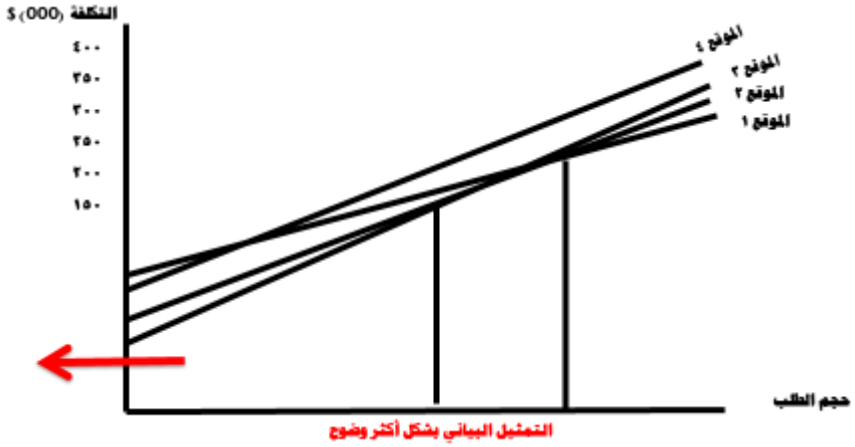
نحسب الكلفة الكلية لكل موقع عند حجم الطلب صفر، وفي هذه الحالة تكون الكلفة الكلية مساوية للتكلفة الثابتة، ونمثل ذلك بيانياً لجميع المواقع الأربعة.

الكلفة الكلية عند حجم الطلب صفر

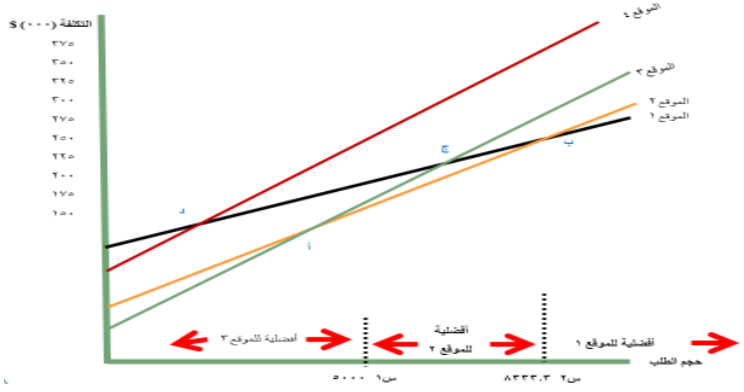
البيانات	الموقع ١	الموقع ٢	الموقع ٣	الموقع ٤
الكلفة الثابتة	٢٢٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠
الكلفة المتغيرة	صفر	صفر	صفر	صفر
التكلفة الكلية	٢٢٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠

الكلفة الكلية عند حجم الطلب ١٠٠٠٠ وحدة وهي قد تم حسابها مسبقاً.

البيانات	الموقع ١	الموقع ٢	الموقع ٣	الموقع ٤
التكلفة الكلية عند حجم طلب صفر	٢٢٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠
التكلفة الكلية عند حجم طلب ١٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠	٣٣٠٠٠٠	٣٩٠٠٠٠



التمثيل البياني بشكل أكثر وضوح



نقطة التقاطع (أ):
عند تساوي تكلفة الموقعين (٢ و ٣):

١٧٠٠٠٠+١٤س = ١٥٠٠٠٠+١٨س

٢٠٠٠٠=٤س

س١= ٥٠٠٠ وحدة.

نقطة التقاطع (ب):

عند تساوي تكلفة الموقعين (٢ و ١):

٢٢٠٠٠٠+٨س = ١٧٠٠٠٠+١٤س

٥٠٠٠٠=٦س

س٢= ٨٣٣٣,٣ وحدة.

* نلاحظ من خلال نقطة التقاطع (أ) أن س١ تمثل ٥٠٠٠ وحدة، وهو أقل من حجم الطلب المطلوب، لذا ننتقل إلى نقطة التقاطع (ب) حيث س٢ تمثل ٨٣٣٣,٣ وحدة وهي أيضاً أقل من حجم المخرجات المطلوبة، لذا فإن الموقع الأفضل عند حجم المخرجات المطلوب (١٠٠٠٠) وحدة هو الموقع ذو منحنى التكلفة الكلية الأدنى عند نقطة التقاطع (ب)، وهو الموقع الأول.

* لا توجد منطقة أمثلية للموقع الرابع لارتفاع التكلفة الكلية.

* يلاحظ أننا لم نأخذ نقطتي التقاطع (ج) و (د) لأنهما عاليتان.

٣) عند تغير الطلب إلى ٨٠٠٠ وحدة فإن الموقع الأول السابق لا يبقى هو الأفضل، بل يصبح الموقع الثاني هو الأفضل، لأن منطقة أمثليته تمتد من (٥٠٠٠-٨٣٣٣,٣) وحدة، وضمنها يقع الطلب ٨٠٠٠ وحدة.

٣- طريقة العوامل النوعية (التحليل النوعي) (طريقة ترتيب العوامل)

* يمكن تصنيف العوامل المؤثرة في اختيار الموقع إلى عوامل كمية (يمكن وصفها بطرق كمية أو نقدية)، وعوامل نوعية (يصعب قياسها بوحدات كمية أو نقدية)، لذا يتم الاعتماد على الخبرة والتقدير الذاتي لأهميتها.

* تقوم هذه الطريقة على إعطاء أوزان نسبية ونقاط للعوامل المؤثرة في اختيار الموقع حسب درجة أهميتها وتوفرها في الموقع، وعلى ضوء النقاط المحرزة يتم المفاضلة بين المواقع، فالموقع الذي يحقق أكبر مجموع من هذه النقاط يكون هو الموقع الأفضل.

* رغم دقة العوامل الكمية في المقارنة إلا أنها قد تكون أقل أهمية في المفاضلة مقارنة بالعوامل النوعية، كما وتلجأ الإدارة إلى العوامل النوعية عند تساوي أو تقارب نتيجة العوامل الكمية.

تطبيق عملي على طريقة العوامل النوعية

ترغب إحدى الشركات في اختيار موقع جديد لإحدى مصانعها وذلك من بين ثلاث مواقع مقترحة، وقد توافرت لديك البيانات التالية:

العوامل النوعية	الوزن النسبي	النقاط المحرزة		
		الاحساء	الدمام	الجبيل
الاتجاهات المحلية	٠,٥	٢٠٠	١٨٠	١٩٠
التسهيلات البيئية	٠,٢	١٥٠	١٧٠	١٨٠
الخدمات العامة	٠,٢	١٤٠	١٣٠	١٦٠
المناخ	٠,١	١١٠	١٢٠	١٠٠
الكلفة الكلية السنوية	%١٠٠	٥٧٨٠٠	٦٠٢٠٠	٥٨٦٠٠

المطلوب: ١- تحديد الموقع الأفضل عل أساس المجموع الكلي للنقاط المحرزة في المواقع.

٢- تحديد الموقع الأفضل إذا كانت الإدارة قد حددت كل نقطة محرزة بما يعادل (٥) ريال.

الحـــــــــل: ١- تحديد الموقع الأفضل عل أساس المجموع الكلي للنقاط المحرزة في المواقع.

العوامل النوعية	الوزن النسبي	النقاط المحرزة		
		الاحساء	الدمام	الجبيل
الاتجاهات	٠,٥	١٠٠=٠,٥×٢٠٠	٩٠=٠,٥×١٨٠	٩٥=٠,٥×١٩٠
التسهيلات البيئية	٠,٢	٣٠=٠,٢×١٥٠	٣٤=٠,٢×١٧٠	٣٦=٠,٢×١٨٠
الخدمات العامة	٠,٢	٢٨=٠,٢×١٤٠	٢٦=٠,٢×١٣٠	٣٢=٠,٢×١٦٠
المناخ	٠,١	١١=٠,١×١١٠	١٢=٠,١×١٢٠	١٠=٠,١×١٠٠
المجموع	٪١٠٠	١٦٩	١٦٢	١٧٣

يتضح أن الموقع الأفضل وفقاً لعدد النقاط هو الجبيل

٢- تحديد الموقع الأفضل إذا كانت الإدارة قد حددت كل نقطة محرزة بما يعادل (٥) ريال.

أولاً: يجب تحويل العوامل الكمية إلى نقاط محرزة لكل موقع:

النقاط المحرزة لكل موقع = (أكبر تكلفة - تكلفة الموقع) / المكافئ النقدي للنقطة

لنقاط المحرزة للاحساء = (٦٠٢٠٠ - ٥٧٨٠٠) ÷ ٥ = ٤٨٠

النقاط المحرزة للدمام = (٦٠٢٠٠ - ٦٠٢٠٠) ÷ ٥ = صفر

النقاط المحرزة للجبيل = (٦٠٢٠٠ - ٥٨٦٠٠) ÷ ٥ = ٣٢٠

ثانياً: يتم تحديد المجموع الكلي للنقاط المحرزة في كل موقع:

مجموع نقاط الإحساء = ٤٨٠ + ١٦٩ = ٦٤٩ نقطة

مجموع نقاط الدمام = صفر + ١٦٢ = ١٦٢ نقطة

مجموع نقاط الجبيل = ٣٢٠ + ١٧٣ = ٤٩٣ نقطة

الأفضل

يتضح أن الموقع الأفضل هو الاحساء، حيث حصل على أكبر مجموع نقاط. والذي يشير ضمناً لكونه الأقل تكلفة.

مثال اخر :

قررت مؤسسة شركة اليمن للنسيج عمل توسعه للإنتاج من خلال إقامة مصنع جديد، وتوافرت لديها معلومات عن موقعين يتم المقارنة بينهم في ضوء العوامل التالية:

التعليم، الصحة، النقل والمواصلات، الضرائب، تكاليف العمل ومواقف العاملين وفي ضوء البيانات التالية:

الأهمية النسبية للعوامل	الأوزان والعوامل	المواقع	
		أ	ب
٠,٢٠	التعليم	٧٠	٣٠
٠,٢٠	الصحة	٦٠	٤٠
٠,٣٠	النقل والمواصلات	٧٠	٧٠
٠,١٥	الضرائب	٨٠	٩٠
٠,١٥	تكاليف العمل ومواقف العاملين	٣٠	٥٠

المطلوب : اختيار البديل الأفضل للمواقع المتاحة حسب طريقة الأوزان

الحل:

خطوات الحل :

أ. تحديد مجموع النقاط التي يحصل عليها كل موقع عن طريق ضرب الأهمية النسبية للعامل × وزنه لكل موقع.

ب. اختيار الموقع الذي يكون أعلى النقاط .

العوامل / النقاط الموزونة	أ	ب
التعليم	١٤= ٧٠×٠,٢٠	٦=٣٠×٠,٢٠
الصحة	١٢= ٦٠×٠,٢٠	٨=٤٠×٠,٢٠
النقل والمواصلات	٢١= ٧٠×٠,٣٠	٢١=٧٠×٠,٣٠
الضرائب	١٢= ٨٠×٠,١٥	١٣,٥=٩٠×٠,١٥
تكاليف العمل ومواقف العاملين	٤,٥= ٣٠×٠,١٥	٧,٥=٥٠×٠,١٥
المجموع	٦٣,٥	٥٦

من خلال الجدول يتضح أن الموقع(أ) هو أفضل المواقع لأنه حصل على أعلى النقاط

الاتجاهات الحديثة في اختيار الموقع

يوضح جاريت و سليفر أن هناك ثلاثة اتجاهات حديثة في اختيار الموقع وهي:

١- اللامركزية في مواقع الأعمال: حيث أصبحت الشركات تميل إلى إقامة فروع جديدة بدلاً من التوسع في المواقع الحالية.

١- الابتعاد عن المدن الكبيرة إلى المواقع منخفضة الكلفة وقليلة الضرائب.

٣- اختيار المواقع حيث كلفة العمل الأرخص بما في ذلك المواقع في الخارج.

أما تيرسن فيرى أن هناك اتجاهات حديثة في اختيار الموقع حددها بما يلي:

١- الحركة إلى الضواحي: حيث الخدمات والمساحات الواسعة خارج المدينة

٢- الحركة إلى التجمعات (المواقف) الصناعية: حيث الخدمات والمساحات الواسعة.

٣- المنافسة على الصناعة: حيث التسهيلات والاعفاءات الضريبية في الأقاليم

٤- اللامركزية: وتشير إلى تعدد المصانع لمواجهة المنافسة، وحماية الشركة من الإضرابات أو المشكلات التي قد تهدد مصنعاً واحداً، ولكن لا تهدد الشركة في كل مصانعها.

٥- السيطرة على التلوث: خاصةً وأن وسائل السيطرة على التلوث أصبحت تكلف ما بين (٥-٢٠%) من موازنة الشركات، مما يبرز أهمية هذا العامل لاختيار المناطق ذات التسهيلات البيئية، والتي تتطلب كلفة أدنى.

* يمكن أن نضيف إلى هذه الاتجاهات الاعتبارات الدولية في الموقع.

اختيار الموقع في التجربة اليابانية:

الخصائص التي ركزت عليها الشركات اليابانية عند اختيار الموقع:

١- المصنع المتوسط بدلاً من المصنع الكبير.

٢- علاقة جيدة مع الموردين.

٣- ربط الإنتاج بالتصدير.

٤- إقامة مواقع في الخارج للقرب من الأسواق.

٥- التوسع التدريجي بدلاً من الوثبات الكبيرة.

المحاضرة العاشرة
النقل

متطلبات بناء نموذج النقل.

نماذج النقل هي من النماذج التقليدية المشتقة من النموذج الرياضي للبرمجة الخطية.

وهي مكرّسة لمعالجة المشاكل المتعلقة بنقل وتوزيع البضاعة من مراكز الإنتاج إلى مناطق الاستهلاك والتوزيع. ولهذا السبب سميت بنماذج النقل.

إن طريقة النقل تتعامل مع مشكلات خاصة. فهذه الطريقة قابلة للتطبيق على المشكلات ذات الخصائص التالية:

أ- المصادر: وجود عدد محدد من المصادر التي تقوم بالإنتاج (العرض) بكميات محدودة من المنتج. والمصادر يمكن أن تكون مصانع، مستودعات، مراكز توزيع،...

ب- الأماكن المقصودة: وجود عدد محدد من الأماكن التي تخصص لها الوحدات من المنتج والتي قد تكون مستودعات، مراكز توزيع، أسواق،...

ج- الوحدات المتجانسة: بمعنى أن المنتجات المخصصة متماثلة من الناحية النوعية.

د- الكلفة: بمعنى أن كلفة النقل لكل وحدة من المنتجات مقصودة ومعلومة ومحددة.

متطلبات بناء نموذج النقل:

١. مجموعة من مراكز الإنتاج في مواقع جغرافية مختلفة.
٢. مجموعة من مراكز الاستهلاك والاستلام في مواقع جغرافية مختلفة.
٣. توفر مجموعة من بدائل النقل الممكنة ولكل بديل كلفة محددة.
٤. وجود هدف تسعى إليه المنظمة أو متخذ القرار، وهو غالباً ما يكون تخفيض تكاليف النقل إلى أقل درجة ممكنة.
٥. تتكون المصفوفة الخاصة بنماذج النقل من اتجاهين العمودي ويشير إلى مراكز الاستلام، والأفقي ويشير إلى مراكز الإنتاج (التصنيع).

أنواع نماذج النقل:

يوجد نوعين أساسيين لنماذج النقل هما:

أ- النماذج المغلقة: التي يتساوى فيها العرض مع الطلب.

ب- النماذج المفتوحة: التي لا يتساوى فيها العرض مع الطلب.

طرق حل مشاكل النقل:

١. طريقة الركن الشمالي الغربي:
٢. طريقة أقل التكاليف:
٣. طريقة فوجل التقريبية:

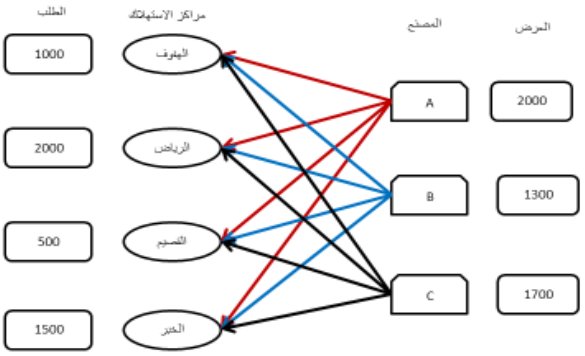
* تقوم طريقة فوجل التقريبية بخفض الجزاء أو الأسف أو الفرصة الضائعة إلى الحد الأدنى والتي تحدث عند اختيار الخلية الخاطئة في التخصيص. لذا فإنها تدعى بطريقة الفرصة البديلة الضائعة.

التمثيل البياني لمشكلة النقل:

المصنع	العرض
A	2000
B	1300
C	1700
المجموع	5000

مراكز التوزيع الاستهلاك	الاحتياجات
الهفوف	1000
الرياض	2000
القصيم	500
الخبر	1500
المجموع	5000

التمثيل البياني لمشكلة النقل:



فإذا علمت بأن تكلفة النقل للوحدة الواحدة من كل مصنع من المصانع الثلاثة إلى مراكز التوزيع الأربعة كما يلي:

المصنع	مراكز التوزيع			
	الهفوف	الرياض	القصيم	الخبر
A	10	8	6	4
B	14	17	5	2
C	18	7	11	9

الخطوة الأولى للحل هي بناء جدول النقل كالتالي:

إلى / من	الهفوف	الرياض	القصيم	الخبر	العرض
A	10	8	6	٤	2000
B	14	17	٥	٢	1300
C	18	7	١١	٩	1700
الطلب	1000	2000	500	1500	5000 / 5000

نموذج مغلق

المطلوب:

إيجاد الحل المبدئي (الأولي) لمصفوفة النقل بموجب الطرق التالية:

(١) طريقة الركن الشمالي. North-west corner.

(٢) طريقة أقل التكاليف. Least-cost method.

(٣) طريقة فوجل التقريبية. Vogel's approximation method.

أولا: طريقة الركن الشمالي الغربي : هنا يتم نقل البضائع من مراكز الإنتاج إلى مراكز الاستهلاك وفق طبيعة متدرجة يمكن تشبيهها بالسلم المتدرج التنازلي كما يلي:

إلى / من	الهفوف	الرياض	القصيم	الخبر	العرض
A	10 → 1000	٨ → 1000	٦	٤	2000
B	14	١٧ → 1000	٥ → 300	٢	1300
C	18	٧	١١ → 200	٩ → 1500	1700
الطلب	1000	2000	500	1500	5000 / 5000

إمكانية الحل: الخلايا الممتلئة= عدد الصفوف+ (عدد الأعمدة – 1)

الخلايا الممتلئة = 3 + (4 – 1) = 6 إذن الحل ممكن

إجمالي التكاليف:

1000*10 = 10000

1000*8 = 8000

1000*17 = 17000

300*5 = 1500

200*11 = 2200

1500*9 = 13500

الإجمالي = $52200

مثال اخر :

توفرت لدى مؤسسة صناعية بيانات عن ثلاثة مواقع بديلة(مصانع) هي أ،ب،ج لتوزيع منتجاتها على ثلاثة مراكز، والجدول التالي: يوضح الطاقات الإنتاجية، وحاجة مراكز التوزيع(حاجة السوق) وتكاليف النقل من كل مصنع إلى المراكز الثلاثة.

جدول حول بيانات الطاقة الإنتاجية، حاجة السوق(مراكز التوزيع)، تكاليف النقل

المصانع مراكز التوزيع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	
أ	٤	٦	٥	٢٠٠
ب	٤	٣	٥	٣٠٠
ج	٣	٤	٥	٣٠٠
حاجة السوق بالإلف الوحدات	٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

والمطلوب: هو تحديد تكلفة النقل بموجب قاعدة الزاوية الشمالية الشرقية.

بموجب قاعدة الركن الشمالي الشرقي نتوصل إلى حل معقول إذا تم إشباع حاجة مراكز التوزيع الثلاثة على ضوء الطاقة الإنتاجية للمواقع الثلاثة، وسيتم كما يلي:

المصانع مراكز التوزيع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	
أ	٤ ٢٠٠	٦	٥	٢٠٠
ب	٤ ١٠٠	٣ ٢٠٠	٥	٣٠٠
ج	٣	٤ ٢٠٠	٥ ١٠٠	٣٠٠
حاجة السوق بالإلف الوحدات	٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

تم إشباع حاجة مراكز التوزيع الثلاثة على ضوء الطاقة الإنتاجية للمواقع الثلاثة

مسار النقل		الكمية بالألف الوحدات	تكلفة نقل الوحدة الواحدة بالريالات	التكلفة الإجمالية بالألف الريالات
من	إلى			
أ	المركز الأول	٢٠٠	٤	٨٠٠
ب	المركز الأول	١٠٠	٤	٤٠٠
ب	المركز الثاني	٢٠٠	٣	٦٠٠
ج	المركز الثاني	٢٠٠	٤	٨٠٠
ج	المركز الثالث	١٠٠	٥	٥٠٠
				٣١٠٠

ثانياً: طريقة أقل تكاليف: هنا يتم نقل البضائع من مراكز الإنتاج إلى مراكز الاستهلاك على أساس ملء الخلايا ذات التكلفة الأقل أولاً ، وإذا تساوت التكاليف في أكثر من خلية فإنه يتم أخذ الخلية التي بها طاقة استيعابية أكبر.

من \ إلى	الهفوف	الرياض	القصيم	الخبر	العرض
A	10 1000	8 300	6 ٥٠٠	٤ 200	2000
B	14	17	٥	٢ 1300	1300
C	18	7 1700	١١	٩	1700
الطلب	1000	2000	500	1500	5000 / 5000

إمكانية الحل: الخلايا الممتلئة= عدد الصفوف+ (عدد الأعمدة – 1)

الخلايا الممتلئة = 3 + (4 – 1)= 6 إذن الحل ممكن

إجمالي التكاليف: 1000*10 = 10000

300*8 = 2400

500*6 = 3000

1300*2 = 2600

1700*7 = 11900

200*4 = 800

الإجمالي = $30700

ثالثاً: طريقة فوجل التقريبية

خطوات الحل:

(١) يتم بحساب الفرق بين أقل تكلفتين في الصفوف والأعمدة.

(٢) يتم اختيار أكبر فرق في الصفوف أو الأعمدة.

(٣) يتم إشباع الخلية ذات التكلفة الأقل.

إذا تساوت الفروق بين الخلايا يتم إعطاء الأولوية لإشباع الخلية التي بها طاقة استيعابية أكبر.

(٥) الصفر يهمل.

2	2	2	4
3	3	-	-
2	2	2	2

من \ إلى	الهفوف	الرياض	القصيم	الخبر	العرض
A	10 1000	8 300	6 ٥٠٠	٤ 200	2000
B	14	17	٥	٢ 1300	1300
C	18	7 1700	١١	٩	1700
الطلب	1000	2000	500	1500	5000 / 5000

٤	١	١	٢
-	١	١	٢
-	١	٥	٥
-	١	-	٥

إمكانية الحل: الخلايا الممتلئة= عدد الصفوف+ (عدد الأعمدة – 1)

الخلايا الممتلئة = 3 + (4 – 1) = 6 إذن الحل ممكن

إجمالي التكاليف:

1000*10 = 10000

300*8 = 2400

500*6 = 3000

200*4 = 800

1300*2 = 2600

1700*7 = 11900

الإجمالي = $30700

الحالة الخاصة الأولى: حالة عدم تساوي الطلب مع العرض. يتم إضافة صف أو عمود وهمي بتكلفة صفرية.

من \ إلى	1	2	3	dummy	العرض
A	5 250	4	3	0	250
B	8 50	4 200	3 50	0	300
C	9	7	5 150	0 150	300
الطلب	300	200	200	150	850 850

الحالة الخاصة الثانية: الانحلال (عدم التوازن القاعدي) . عدد الخلايا الكلية لا تساوي عدد خلايا الحل:

من \ إلى	1	2	3	العرض
A	8 100	2	6	100
B	10	9 100	9 20	120
C	٧	10	7 80	80
الطلب	100	100	100	300 300

تمرين ١: أستخدم طريقة أقل التكاليف لإيجاد الحل الأولي.

من \ إلى	1	2	3	العرض
A	5	4	3	250
B	8	4	3	300
C	9	7	5	300
الطلب	300	200	200	700 700

تمرين ٢ : أستخدم طريقة الركن والشمالي الغربي وطريقة فوجل لإيجاد الحل الأولي.

إلى / من	1	2	3	4	العرض
A	10	5	8	6	350
B	8	9	7	3	250
C	14	15	12	13	200
الطلب	200	250	100	250	800 / 800

المحاضرة الحادية عشر
تطبيق مسألة النقل في اختيار الموقع

١- طرق اختبار الامثلية

٢- أ. طريقة المسار المتعرج - القفز على الحجر:

بموجب هذه الطريقة يتم الانتقال من الحل الأولي إلى الحل الأمثل، وتستخدم لتقييم فاعلية تكلفة نقل السلع عبر مسارات النقل التي لم تأخذ في الاعتبار في الحل السابق.

وتتم خطوات هذه الطريقة كما يلي:

١. اختيار أي مربع خالي في المصفوفة.

٢. البدء بالمربع الذي تم اختياره وتكوين طريق – مسار مغلق (التحرك أفقيا أو راسيا فقط) والقفز عبر مربع فارغ أو مشغول.

٣. وضع علامة (+) للمربع غير المستخدم (المختار) ثم وضع علامة إشارة (-) ثم موجب ثم سالب في كل زوايا كل مربع.

هذه العلامات تعبر عن إضافة كمية معينة من السلعة في المربعات، وطرح نفس الكمية من المربعات التي تكون سالبة وذلك بهدف تحقيق التوازن بين الطاقات الإنتاجية المتاحة وحاجة السوق.

٤. حساب مؤشر تحسين الحل بإضافة أرقام تكاليف نقل الوحدة للإشارات الموجبة، وطرح تكاليف نقل الوحدة الواحدة للإشارات السالبة.

٥. إعادة الخطوات (١-٤) لجميع المربعات الفارغة.

المثال السابق:

توفرت لدى مؤسسة صناعية بيانات عن ثلاثة مواقع بديلة(مصانع) هي أ،ب،ج لتوزيع منتجاتها على ثلاثة مراكز، والجدول التالي: يوضح الطاقات الإنتاجية، وحاجة مراكز التوزيع(حاجة السوق) وتكاليف النقل من كل مصنع إلى المراكز الثلاثة.

جدول حول بيانات الطاقة الإنتاجية، حاجة السوق(مراكز التوزيع)، تكاليف النقل

المصانع مراكز التوزيع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	
أ	٤	٦	٥	٢٠٠
ب	٤	٣	٥	٣٠٠
ج	٣	٤	٥	٣٠٠
حاجة السوق بالألف الوحدات	٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

والمطلوب: هو تحديد تكلفة النقل بموجب قاعدة الزاوية الشمالية الشرقية.

بموجب قاعدة الركن الشمالي الشرقي نتوصل إلى حل معقول إذا تم إشباع حاجة مراكز التوزيع الثلاثة على ضوء الطاقة الإنتاجية للمواقع الثلاثة، وسيتم كما يلي:

المصانع مراكز التوزيع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	
أ	٤ ٢٠٠	٦	٥	٢٠٠
ب	٤ ١٠٠	٣ ٢٠٠	٥	٣٠٠
ج	٣	٤ ٢٠٠	٥ ١٠٠	٣٠٠
حاجة السوق بالإلف الوحدات	٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

تم إشباع حاجة مراكز التوزيع الثلاثة على ضوء الطاقة الإنتاجية للمواقع الثلاثة

مسار النقل		الكمية بالألف الوحدات	تكلفة نقل الوحدة الواحدة بالريالات	التكلفة الإجمالية بالألف الريالات
من	إلى			
أ	المركز الأول	٢٠٠	٤	٨٠٠
ب	المركز الأول	١٠٠	٤	٤٠٠
ب	المركز الثاني	٢٠٠	٣	٦٠٠
ج	المركز الثاني	٢٠٠	٤	٨٠٠
ج	المركز الثالث	١٠٠	٥	٥٠٠
				٣١٠٠

تحسين الحل بطريقة القفز على الصخور

تبين من الجدول السابق أن المسار (الطريق المغلق) يبدأ من الموقع أ إلى المركز الثاني لكونه خالي حيث يتم وضع علامة (+) واتجه نحو المركز الأول الموقع أ وتم وضع علامة (-) ثم اتجه نحو المركز الأول موقع (ب) وتم وضع علامة(+) واتجه نحو المركز الثاني موقع(ب) ووضع علامة (-)، وبالتالي تم تكوين مسار مغلق ويجب التنويه أن مسار الطريق المغلق يجب أن يمر عبر المربعات المستخدمة.

والخطوة الأخيرة هي حساب مؤشر تحسين الحل.

وسيتم حساب مؤشر تحسين الحل في المربعات كما يلي:

١. حساب مؤشر تحسين الحل للمسار المغلق من الموقع أ إلى المركز الثاني بإضافة تكاليف الوحدة الواحدة بعلامة (+) وطرح التكاليف من المربعات التي بعلامة(-) وبذلك تكون تكلفة نقل الوحدة الواحدة لهذا المسار كما يلي:

مراكز التوزيع / المصانع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	
أ	٤ ٢٠٠	٦ +	٥	٢٠٠
ب	٤ ١٠٠ +	٣ ٢٠٠ -	٥	٣٠٠
ج	٣	٤ ٢٠٠	٥ ١٠٠	٣٠٠
حاجة السوق بالإلف الوحدات	٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

من الموقع أ إلى المركز الثاني

حساب مؤشر تحسين الحل للمسار المغلق من الموقع أ إلى المركز الثاني ٦-٤+٤-٣=٣ ريال

و هذا يعني أن تكاليف النقل من الموقع أ إلى المركز الثاني سوف ترتفع بمقدار ٣ ريال عما عليه الآن إذا تم إتباع هذا المسار.

مراكز التوزيع / المصانع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	
أ	٤ ٢٠٠ -	٦	٥ +	٢٠٠
ب	٤ ١٠٠ +	٣ ٢٠٠ -	٥	٣٠٠
ج	٣	٤ ٢٠٠ +	٥ ١٠٠ -	٣٠٠
حاجة السوق بالإلف الوحدات	٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

الموقع(أ) إلى المركز الثالث
٥-٤+٤-٣+٤-٥=١

و هذا يعني أن تكاليف النقل من الموقع أ إلى المركز الثالث سـوف ترتفع بمقدار ١ ريال عما عليه الآن إذا تم إتباع هذا المسار.

المصانع مراكز التوزيع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	
أ	٤ ٢٠٠	٦	٥	٢٠٠
ب	٤ ١٠٠	٣ ٢٠٠	٥	٣٠٠
ج	٣	٤ ٢٠٠	٥ ١٠٠	٣٠٠
حاجة السوق بالإلف الوحدات	٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

تحديد المسار المغلق من الموقع (ب) إلى المركز الثالث
٥-٣+٤-٥=٩-٨=١
و هذا يعني أن تكاليف النقل من الموقع ب إلى المركز الثالث سـوف ترتفع بمقدار ١ ريال عما عليه الآن إذا تم إتباع هذا المسار.

المصانع مراكز التوزيع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
	المركز الأول	المركز الثاني	المركز الثالث	
أ	٤ ٢٠٠	٦	٥	٢٠٠
ب	٤ ١٠٠	٣ ٢٠٠	٥	٣٠٠
ج	٣	٤ ٢٠٠	٥ ١٠٠	٣٠٠
حاجة السوق بالإلف الوحدات	٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

تحديد المسار المغلق من الموقع (ج) إلى المركز الأول
٤-٣+٤-٣=٦-٨=٢-
و هذا يعني انه أفضل الحلول لان السالب يعني تخفيض التكاليف بمقدار ٢ نتيجة تخفيض تكاليف نقل السلع من المواقع إلى مراكز التوزيع.

أ. طريقة التوزيع المعدلة

طريقة مودي :

هي طريقة لتحسين الحل الأولي الذي تم التوصل إليه باستخدام طريقة الركن الشرقي بدون الحاجة إلى رسم مسارات مغلقة، وتتكون خطوات الحل كما يلي:

١. يتم تطبيقها بعد استخدام طريقة الركن الشمالي الشرقي في إيجاد الحل الأمثل.
٢. يتم إعطاء الرموز ق١،ق٢،ق٣ أو أكثر للصفوف الأفقية
٣. يتم إعطاء الرموز ع١،ع٢،ع٣ أو أكثر للصفوف العمودية
٤. حساب القيم في الصفوف الأفقية والعمودية في المربعات المشغولة
٥. كتابة جميع المعادلات وافتراض ق١=صفر.
٦. حل المعادلات لجميع الصفوف الأفقية والعمودية
٧. حساب مؤشر التحسين لكل مربع غير مشغول من خلال الصيغة التالية:
مؤشر تحسين الحل = التكلفة – قيمة الصفوف الأفقية – قيمة الصفوف العمودية
٨. اختيار المؤشر الذي يكون بأعلى قيمة سالبة، ويتم الاستمرار في الحل.

ولتوضيح ذلك:

المصانع	مراكز التوزيع	تكلفة النقل بالريال للوحدة الواحدة			الطاقة الإنتاجية بالألف الوحدات
		المركز الأول ع١	المركز الثاني ع٢	المركز الثالث ع٣	
أ	ق١	٤ ٢٠٠	٦	٥	٢٠٠
ب	ق٢	٤ ١٠٠	٣ ٢٠٠	٥	٣٠٠
ج	ق٣	٣	٤ ٢٠٠	٥ ١٠٠	٣٠٠
حاجة السوق بالإلف الوحدات		٣٠٠	٤٠٠	١٠٠	٨٠٠

للحل سنقوم ببقية الخطوات التالية:

أ. تحديد معادلة لكل مربع مشغول:

١. ق١+ع١=٤ ٢. ق٢+ع١=٤ ٣.ق٢+ع٢=٣

٤. ق٣+ع٢=٤ ٥. ق٣+ع٣=٥

ب. افتراض ق١= صفر

ج. حل المعادلات لجميع الصفوف الأفقية والعمودية

١. ق١= صفر ⇦ صفر + ع١= ٤ ⇦ ع١=٤

٢. ق٢+٤= ٤ ⇦ ق٢= صفر

٣. صفر+ع٢= ٣ ⇦ ع٢= ٣

4. ق٣+ ٣= ٤ ⇦ ق٣=١

٥. ١+ ع٣= ٥ ⇦ ع٣= ٤

د. حساب مؤشر التحسين للمربعات غير المشغولة بموجب القاعدة التالية:

مؤشر تحسين الحل = التكلفة – قيمة الصفوف الأفقية – قيمة الصفوف العمودية

١. مؤشر تحسين الحل من المصنع أ إلى المركز الثاني:

٦- صفر – ٣ = ٣

٢. مؤشر تحسين الحل من المصنع أ إلى المركز الثالث:

٥-صفر-٤=١

٣. مؤشر تحسين الحل من المصنع ب إلى المركز الثالث

٥-صفر -٤=١

٤. مؤشر تحسين الحل من المصنع ج إلى المركز الأول

٣-١-٤=-٢

وهي نفس النتائج السابقة

المحاضرة ١٢
إدارة المشـاريـع ١

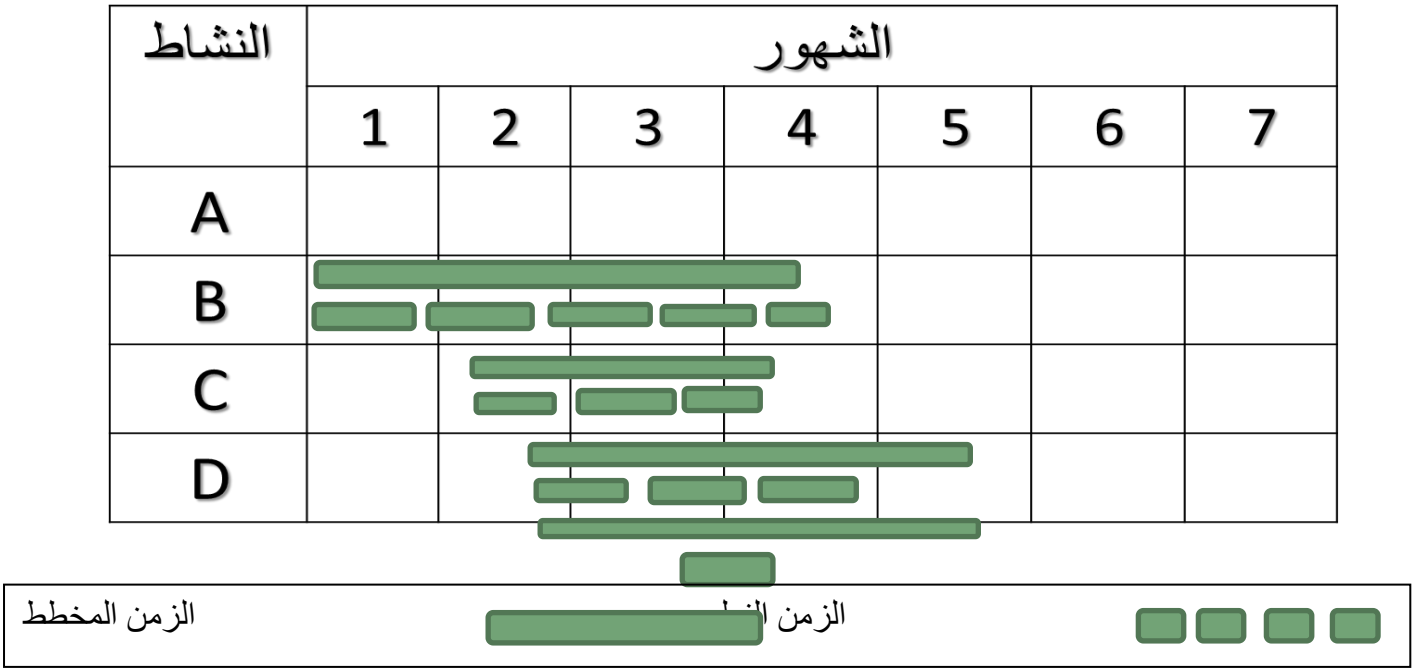
تقديم
نتيجة التغييرات البيئية المتسارعة أدى الى تنظيم جديد سمى بالمشروع .
وتمثل إدارة المشاريع واحدة من أهم وأشهر الطرق التي يلجأ إليها المدير أثناء ممارسة وظائفه
تستعمل لكل المشاريع الصغيرة والمتوسطة والكبيرة.
الهدف منها هو انجاز المشاريع بالتكلفة والوقت والخصائص المطلوبة

أهم الأدوات في مجال إدارة المشاريع

خريطة Gantt
وشبكة PERT
وشبكة CPM
أصبح استعمال هذه الطرق مرتبطا بإدارة المشاريع كما أن إدارة المشاريع أصبحت مرتبطة بهذه الطرق

من المخططات إلى الشبكيات

١- في عام 1917 قدم هنري جانت وسيلة لتخطيط وجدولة المشاريع سميت بـ مخطط جانت Gantt، اتسمت بالسهولة والبساطة واستخدمت على نطاق واسع للمشاريع الصغيرة، ولكنها غير مناسبة للمشاريع متوسطة الحجم أو الكبيرة.
٢- في عام 1956 طورت شركة ديبونت طريقة المسار الحرج CPM، الذي حقق نجاحاً كبيراً في تخفيض الوقت الكلي لبناء مصنع كيماوي، حيث استخدمت هذه الطريقة في جدولة مشروع الصيانة في المصنع الجديد، وقد ساهمت بتخفيض الوقت الكلي بنسبة 36% .
٣- في عام 1958 طورت شركة بوز وهاملتون لصالح البحرية الأمريكية أسلوب تقييم ومراجعة المشروعات PERT بهدف تحسين إدارة برنامج صواريخ الغواصات الأمريكية بولاريس، وقد اشترك في هذا البرنامج حوالي 3000 متعاقد (مقاول)، وساهم استخدام أسلوب بيرت في تخفيض وقت المشروع بحوالي عامين.



أولاً: خريطة جانت

تستعمل لمتابعة مدى تقدم المشروع، وهي أداة سهلة للرقابة على المشاريع، وتعتمد على المشاهدة (الملاحظة). كما وتتسم بسهولة الفهم والبساطة في الإعداد والاستخدام في تخطيط وجدولة المشروع.
استخدمت على نطاق واسع في المشروعات الصغيرة محدودة الأنشطة والمتغيرات.

عيوب خرائط جانت:

١- عدم وضوح علاقات الأسبقية، ولا يمكن استنتاج البعض منها من المخطط،
٢- فقدان بدائل التعجيل (التسهيل).
٣- لا تساعد على تحديد الأنشطة التي يتطلبها الإكمال الناجح للمشروع،
٤- صعوبة استخدامها في المشاريع الكبيرة والمعقدة.

ثانيا: النماذج الشبكية

هي أداة وصفية ـ تحليلية فعالة في إدارة المشاريع.
* المشاريع الكبيرة والمتوسطة تتسم بأنها تتكون من عدد كبير من الأنشـــطة المتتالية والمتداخلة، وبالتالي تتطلب أساليب كفؤة لمدير المشروع لتخطيط وجدولة أنشطة المشروع والرقابة عليه لضمان الاستغلال الأمثل للموارد.
- تستعمل طريقةPERTو CPM لتخطيط وتنظيم المشاريع.

Program Evaluation & Review Technique (PERT)

أسلوب تقييم ومراجعة البرنامج

Critical Path Method (CPM)

طريقة المسار الحرج

تستخدم النماذج الشبكية من قبل الإداريين لضمان إنجاز المشروع في الوقت المحدد، وإيجاد منبهات للحالات غير الاعتيادية حين ظهورها، والمرونة في إعادة تخطيط المشروع. حيث تمر هذه العملية في ثلاث مراحل هي:

١- مرحلة التخطيط: وتتضمن تحديد أهداف المشروع وتقدير مصادره الكلية، وتقسيم المشروع إلى أنشطة متباينة ومتتابعة، وتحديد وقت تنفيذ كل نشاط، ومن ثم تمثيل المشروع على مخطط شبكي يوضح علاقات التتابع والأسبقية بما يساعد على إعطاء صورة كاملة عن المشروع.

٢- مرحلة الجدولة:

تشمل مهام إعداد جداول زمنية تفصيلية توضح وقت بداية ونهاية كل نشاط، وتحديد المسؤولين عن المهام، والتتابع الأفضل بين الأنشطة، والأنشطة الحرجة الأنشطة و غير الحرجة، والأوقات الفائضة.

٣- ضبط الرقابة:

تضم مراقبة الأنشطة من حيث الوقت والكلفة والأداء الفعلي، ومقارنتها مع الخطة النظرية للمشروع، ومحاولة اتباع الخطة المقررة بقدر المستطاع، وتوجيه الامكانيات من نشاط فائض إلى الحرج إن أمكن، ومن ثم إعداد تقارير توضح ما تم تنفيذه، وما لم يتم تنفيذه والتعديلات المطلوبة حيال ذلك.

فوائد الشبكيات

١- إعطاء صورة كاملة عن المشروع.
٢- تحديد وفهم علاقات التتابع والأسبقية.
٣- التوصل لجدولة دقيقة لوقت بداية ونهاية كل نشاط، والمساعدة في التعرف على الأنشطة الحرجة.
٤-المقارنة بين المنفذ فعلياً والمخطط من المهام لتحديد الانحرافات.
٥- حساب التكلفة النهائية للمشروع.

مصطلحات مهمة في جدولة المشاريع ـ بناء الشبكات

النشاط: Activity إحدى عمليات المشروع، أو مهامه. ويحتاج إلى موارد، ويستغرق كمية من الوقت لإتمامه.
الحدث: Event إتمام نشاط أو سلسلة من الأنشطة في نقطة معينة من الوقت، والحدث يعبر عن بدايات ونهايات الأنشطة وليس له زمن.
الشبكة: Network رسم كل أنشطة المشروع بيانياً مرتبطة ببعضها البعض من خلال علاقات الأسبقية.
المشروع: Project عبارة عن مجموعة من الأنشطة والأحداث مرتبة حسب تسلسل زمني.
المسار: Path سلسلة من الأنشطة المرتبطة ببعضها بعضا من بداية المشروع وحتى نهايته.
المسار الحرج: Critical Path (أطول المسارات على الشبكة)، وهو أي مسار إذا حدث تأخير فيه فإنه يتسبب في تأخير إتمام المشروع كله. وعند الرغبة في تخفيض وقت إنجاز المشروع يكون ذلك بتقليص وقت أنشطة هذا المسار.
الأنشطة الحرجة: Critical Activities الأنشطة الواقعة على المسار الحرج، أو المسارات الحرجة.
النشاط الوهمي: Dummy Activity نشاط غير حقيقي (يظهر بشكل أسهم متقطعة) وهو لا يتطلب موارد، ولا يستغرق وقتاً، ويتم وضعه على الشبكة بهدف تسهيل رسم الشبكة، كما ويستخدم لتوضيح علاقات الأسبقية.

البداية المبكرة: ES Earliest Start أقرب وقت بالإمكان أن يبدأ فيه النشاط، حيث أن جميع الأنشطة السابقة قد بدأت في أوقاتها.

النهاية المبكرة: EF Earliest Finish الوقت المبكر للانتهاء من نشاط معين إذا بدأ في وقته المبكر، دون التأخير في وقت إنجاز المشروع.

البداية المتأخرة: LS Latest Start وهي آخر وقت يمكن أن يبدأ فيه النشاط بشرط عدم تأخير الأنشطة اللاحقة.

النهاية المتأخرة: EF Earliest Finish وهي آخر وقت يمكن أن ينتهي به النشاط بدون أن يسبب تأخير لأية أنشطة لاحقة.

ملاحظات مهمة لرسم الشبكة

- ✓ يرسم النشاط على شكل دائرة أو عقدة.
- ✓ يرسم الحدث على شكل سهم.
- ✓ طول السهم ليس له علاقة بالمدة الزمنية.
- ✓ لكل نشاط اسم ومدة خاصة به.
- ✓ يبدأ وينتهي الحدث بنشاط.
- ✓ نقطة انطلاق نشاط جديد هي نقطة انتهاء النشاط الذي يسبقه.
- ✓ بين نفس النشاطين لا يمكن أن يكون إلا حدث واحد.
- ✓ يمكن أن ينطلق أكثر من حدث من نفس النشاط.
- ✓ يمكن أن يصل أكثر من حد ث إلى نفس النشاط.
- ✓ يجب الحرص على إظهار الارتباط الفعلي بين الأنشطة.
- ✓ عند استحالة إظهار العلاقة الفعلية يتم اللجوء إلى الأنشطة الوهمية.

(تابع) ـ ملاحظات هامة لرسم الشبكة

- ✓ النشاط الوهمي لا اسم له، ووقته يساوي صفر، ويعامل كباقي الأنشطة رياضياً، ويمكن أن يدخل في المسار الحرج. وتسمى النقطة الوهمية بالـ Milestone.
- ✓ لا يجوز العودة إلى النشاط السابق.

قاعدة لرسم الشبكة

النهاية المبكرة EF	البداية المبكرة ES
النهاية المتأخرة LF	البداية المتأخرة LS

المحاضرة الثالثة عشر

إدارة المشـاريـع ٢

قوانين تحكم عملية التقدم

تستعمل طريقةPERT و CPM لتخطيط وتنظيم المشاريع.

قواعد هامة لرسم الشبكة:

يحسب الوقت الفائض من خلال:

الفرق بين بدايتين. ST= LS-ES

أو Or

الفرق بين نهايتين. ST= LF-EF

قوانين تحكم عملية التقدم إلى الأمام

البداية المبكرة: ES Earliest Start أقرب وقت بالإمكان أن يبدأ فيه النشاط، حيث أن جميع الأنشطة السابقة قد بدأت في أوقاتها.

النهاية المبكرة: EF Earliest Finish الوقت المبكر للانتهاء من نشاط معين إذا بدأ في وقته المبكر، دون التأخير في وقت إنجاز المشروع.

الوقت اللازم لإنجاز النشاط : T

أعظم قيمة للنهايات المبكرة للأنشطة السابقة:

EF= ES+T

قوانين تحكم عملية الرجوع إلى الخلف

البداية المتاخرة: LS Latest Start آخر وقت بالإمكان أن يبدأ فيه النشاط، بشرط عدم تأخير الأنشطة اللاحقة.

النهاية المتأخرة: LF Latest Finish آخر وقت بالإمكان أن ينتهي به نشاط معين، دون التأخير في وقت إنجاز المشروع.

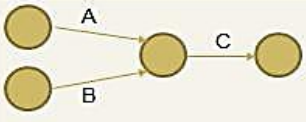
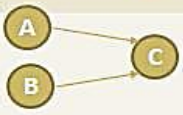
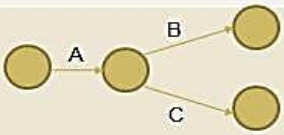
الوقت اللازم لإنجاز النشاط : T

أقل قيمة للنهايات المتأخرة للأنشطة السابقة:

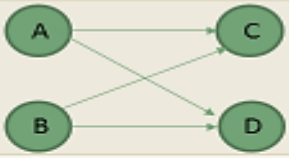
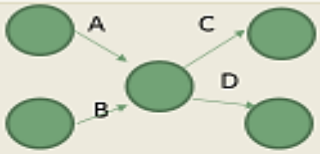
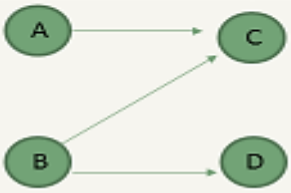
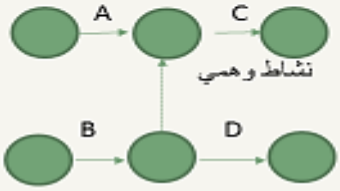
LS= LF-T

مثال لطرق رسم النشاط

مقارنة بين طرق رسم النشاط

النشاط على السهم	معنى النشاط	النشاط على العقد
	النشاط A يبدأ قبل B، وكليهما يسبق C	
	النشاط A و B، كليهما يجب ينتهيا قبل ان يبدأ النشاط C	
	النشاط B و C، لا يمكن البدا بهما الا بعد الانتهاء من النشاط A	

جدولة المشروع

النشاط على القطب	معنى النشاط	النشاط على السهم
	النشاط C والنشاط D، لا يمكن ان يبدءا قبل ان ينتهي النشاطان B،A.	
	النشاط C لا يمكن ان يبدا قبل ان ينتهي النشاطان B،A والنشاط D لا يمكن ان يبدا قبل انتهاء النشاط B.	

مقارنة بين طرق رسم النشاط

مثال على الرسم

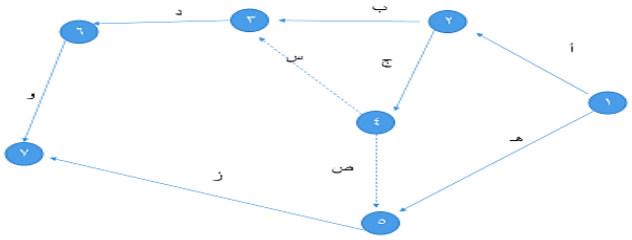
ادناه الأنشطة المكونة لمشروع بناء مخزن جديد وعلاقاته

النشاط	النشاط الذي يسبقه
أ	-
ب	أ
ج	أ
د	ب، ج
هـ	-
و	د
ز	ج، هـ

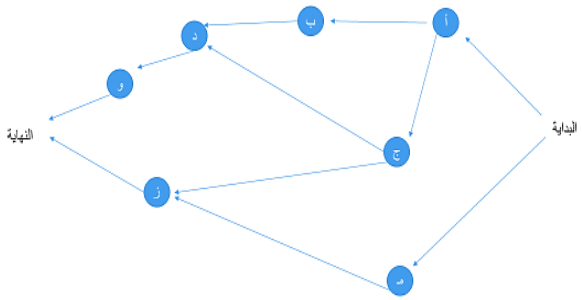
المطلوب:- رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على السهم

- رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على عقدة

رسم النشاط على سهم



رسم النشاط على عقده - قطب



مثال(١): الجدول التالي يمثل الأنشطة والأنشطة السابقة لها، والوقت اللازم لأداء النشاط

النشاط	الزمن	النشاط السابق
A	3	-
B	2	A
C	5	A
D	4	B
E	2	C

لمطلوب:

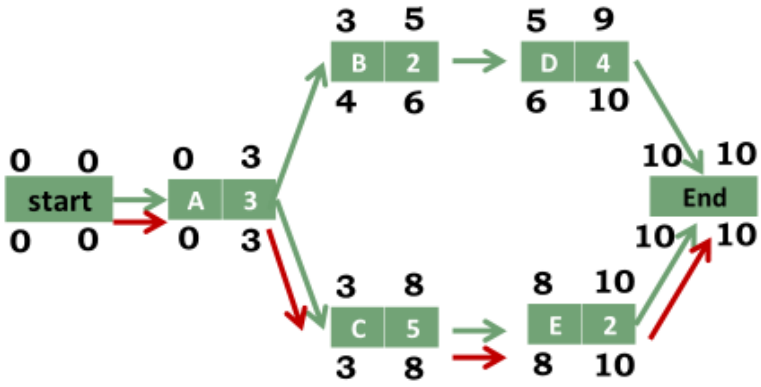
١- بناء شبكة المشروع على أساس (AON).(الأنشطة على عقده)

٢- احتساب وقت البداية المبكرة والنهاية المبكرة.

٣- احتساب وقت البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة.

٤- تحديد المسار الحرج واحتساب الوقت الفائض لكل نشاط

رسم الشبكة:



حساب المسار الحرج:

A → B → D = 3+2+4=9

A → C → E = 3+5+2=<u>10</u> المسار الحرج (أطول مسار)

النشاط	الزمن	بداية مبكرة	نهاية مبكرة	بداية متأخرة	نهاية متأخرة	الوقت الفائض
A	3	0	3	0	3	0
B	2	3	5	4	6	1
C	5	3	8	3	8	0
D	4	5	9	6	10	1
E	2	8	10	8	10	0

مثال (٢):

النشاط	الزمن	النشاط السابق
A	2	--
B	3	--
C	2	A
D	4	A,B
E	4	C
F	3	C
G	5	D, E
H	2	F,G

المطلوب:

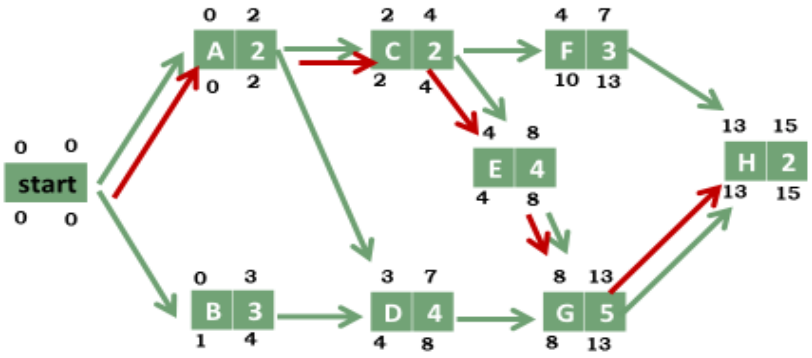
١- بناء شبكة المشروع على أساس (AON). (الأنشطة على عقده)

٢- احتساب وقت البداية المبكرة والنهاية المبكرة.

٣- احتساب وقت البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة.

٤- تحديد المسار الحرج واحتساب الوقت الفائض لكل نشاط

رسم الشبكة



حساب المسار الحرج

A → C → F → H = 2+2+3+2 =9

A → C → E → G → H = 2+2+4+5+2=15

A → D → G → H = 2+4+5+2 =13

B → D → G → H = 3+4+5+2 =14

النشاط	الزمن	بداية مبكرة	نهاية مبكرة	بداية متأخرة	نهاية متأخرة	الوقت الفائض
A	2	0	2	0	2	0
B	3	0	3	1	4	1
C	2	2	4	2	4	0
D	4	3	7	4	8	1
E	4	4	8	4	8	0
F	3	4	7	10	13	3
G	5	8	13	8	13	0
H	2	13	15	13	15	0

تمرين(١):

النشاط	الزمن	النشاط السابق
A	3	--
B	5	--
C	7	B
D	4	A,C
E	3	A
F	8	D,E

المطلوب:
١- بناء شبكة المشروع على أساس (AON).
٢- احتساب وقت البداية المبكرة والنهاية المبكرة.
٣- احتساب وقت البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة.
٤- تحديد المسار الحرج واحتساب الوقت الفائض لكل نشاط

تمرين(٢):

النشاط	الزمن	النشاط السابق
A	14	--
B	3	--
C	3	A,B
D	7	B
E	4	C,D
F	10	E

المطلوب:
١- بناء شبكة المشروع على أساس (AON).
٢- احتساب وقت البداية المبكرة والنهاية المبكرة.
٣- احتساب وقت البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة.
٤- تحديد المسار الحرج واحتساب الوقت الفائض لكل نشاط

تمرين(٣):

النشاط	الزمن	النشاط السابق
A	5	--
B	8	--
C	13	B
D	18	A
E	10	A
F	11	E
G	7	C,F
H	3	D
I	4	E
J	9	H,I
K	2	G,J

المطلوب:

١- بناء شبكة المشروع على أساس (AON).
٢- احتساب وقت البداية المبكرة والنهاية المبكرة.
٣- احتساب وقت البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة.
٤- تحديد المسار الحرج واحتساب الوقت الفائض لكل نشاط

واجب (١):

النشاط	الزمن	النشاط السابق
A	10	--
B	16	--
C	13	A
D	7	A
E	15	A
F	17	C
G	8	D,E
H	7	B
I	12	G,H
J	10	F,I

المطلوب:

١- بناء شبكة المشروع على أساس (AON).
٢- احتساب وقت البداية المبكرة والنهاية المبكرة.
٣- احتساب وقت البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة.
٤- تحديد المسار الحرج واحتساب الوقت الفائض لكل نشاط

واجب (٢):

النشاط	الزمن	النشاط السابق
A	6	--
B	2	--
C	8	A
D	11	A
E	9	B,C
F	3	D
G	8	D
H	4	E,F
I	6	G,H
J	5	I
K	9	I
L	4	J
M	2	K
N	8	L,M

المطلوب:

١- بناء شبكة المشروع على أساس (AON).
٢- احتساب وقت البداية المبكرة والنهاية المبكرة.
٣- احتساب وقت البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة.
٤- تحديد المسار الحرج واحتساب الوقت الفائض لكل نشاط

المحاضرة الرابعة عشر

إدارة المشـاريـع ٣

توزيعات الوقت الاحتمالية:

تناول الجزء السابق تخطيط المشروع في الحالات التي تكون فيها أوقات لإتمام الأنشطة معروفة قبل أن يبدأ المشروع بالفعل.

ولكن في الحياة العملية عادة لا تُعرف أوقات أنشطة المشروع بالتأكيد بشكل مسبق، بسبب عوامل ومتغيرات قد تكون خارجة عن سيطرة إدارة المشروع، وفي مثل هذه الحالات عادة يطور مديرو المشروعات هذه التقديرات لكل نشاط:

الوقت التفاؤلي (O.T): الوقت الذي يقدره مدير المشروع لإتمام النشاط تحت ظروف مثالية.

الوقت التشاؤمي (P.T): الوقت الذي يقدره مدير المشروع لإتمام النشاط تحت أسوأ ظروف يمكن أن يتعرض لها.

الوقت الأكثر احتمالا (الأكثر ترجيحاً) (M.L): وهو أفضل تقدير لمدير المشروع للوقت الذي يستغرقه إتمام النشاط في الظروف الاعتيادية.

قوانين الحل:

$$\text{الوقت المتوقع لتنفيذ النشاط} = \frac{\text{الوقت التفاؤلي} + 4(\text{الوقت الأكثر ترجيحاً}) + \text{الوقت التشاؤمي}}{6}$$

$$\text{التباين } (v) \ \sigma^2 = \left(\frac{\text{الوقت التشاؤمي} - \text{الوقت التفاؤلي}}{6} \right)^2$$

$$\text{الانحراف المعياري } \sigma = \sqrt{\text{التباين } v} \quad \text{or} \quad \sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

مثال (1):

بافتراض أن الأنشطة (A,D,E) تمثل مساراً حرجاً للمشروع في الجدول التالي.فما احتمال إتمام المشروع في 23 يوم؟

النشاط	الوقت التفاؤلي	الوقت الأكثر ترجيحاً	الوقت التشاؤمي	الوقت المتوقع للتنفيذ	التباين (V)
A	5	11	11	10	1
B	10	10	10	10	0
C	2	5	8	5	1
D	1	7	13	7	4
E	1	4	7	4	1

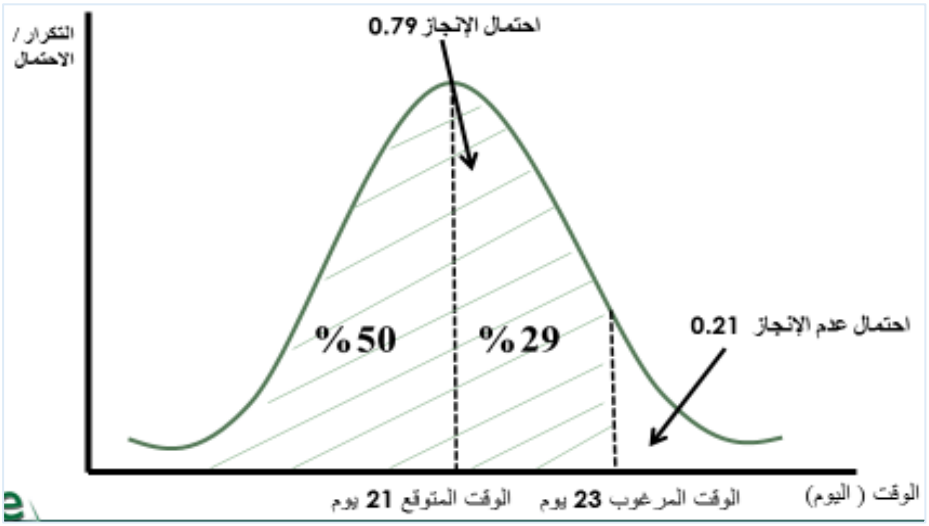
الإجابة: تحديد المساحة تحت المنحنى (z) باستخدام الصيغة التالية:

$$\text{المساحة تحت المنحنى } (z) = \frac{\text{وقت الإتمام المرغوب – وقت الإتمام المتوقع}}{\text{الانحراف المعياري}}$$

وقت الإتمام المتوقع = A+D+E = 10+7+4= 21 يوم

$$\text{المساحة تحت المنحنى} = \frac{21-23}{\sigma} = 0.816$$

بالبحث في جدول (z) الموجب الخاص بالمساحة تحت المنحنى (التوزيع الطبيعي)، وتحت الصف 0.8 والعامود 0.01 نجد القيمة في الجدول وهي (0.7910)، أي أن احتمال إنجاز المشروع في 23 يوم يمثل 79% تقريباً، وبالتالي فإن القيمة المتبقية وهي 21% تمثل احتمال تأخر أو عدم انجاز المشروع في 23 يوم.



مثال **(2):**

إذا افترضنا أن الأنشطة A,B,C تمثل مساراً للمشروع، فما هو احتمال إتمام المشروع في 30 يوم.

النشاط	الوقت التفاؤلي	الوقت التشاؤمي	الوقت المتوقع للتنفيذ	التباين (V)
A	8	10	9	0.11
B	9	25	15	7.11
C	5	11	7.3	1
			31.3	

وقت الإتمام المرغوب – وقت الإتمام المتوقع

المساحة تحت المنحنى (Z)= ----------

الانحراف المعياري

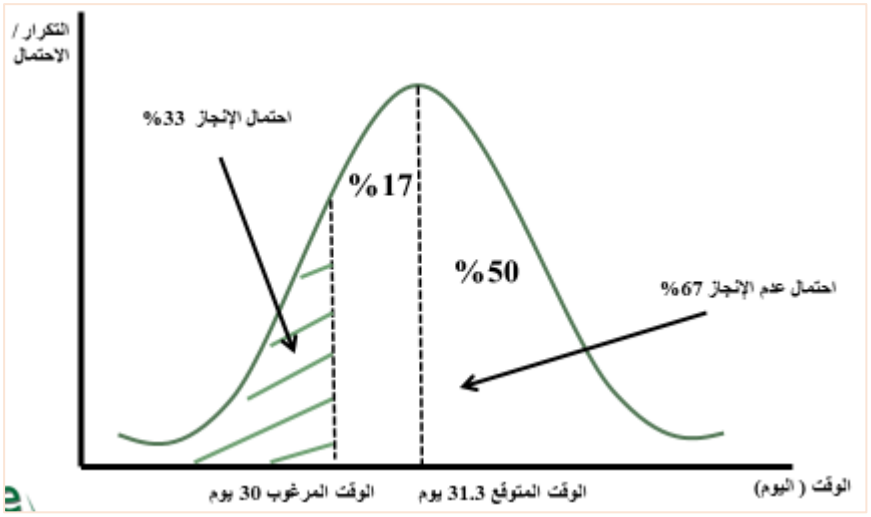
الانحراف المعياري للمسار الحرج σ = $\sqrt{0.11+7.11+1}$ = 2.87

31.3 -30

المساحة تحت المنحنى = ---------- = - 0.452

2.87

بالبحث في جدول (Z) الخاص بالمساحة تحت المنحنى وتحت الصف 0.4 والعمود 0.05 نجد القيمة (0.6736). إي احتمال إنجاز المشروع في 30 يوم هي القيمة المتممة لها بحكم إشارة الإشارة السالبة والبالغة 33%. في حين أن احتمال تأخر أو عدم إنجاز المشروع في 30 يوم هو 67%.


التكرار / الاحتمال
احتمال الإنجاز 33%
%17
%50
احتمال عدم الإنجاز 67%
الوقت (اليوم)
الوقت المتوقع 31.3 يوم
الوقت المرغوب 30 يوم