المحاضرة الأولى

إدارة العمليات : المفهوم والاستراتيجية والتطور (١)

عناصر المحاضرة : المراجعة من الكتاب : ص.٩ - ٢٥

مقدمة: بيئة الأعمال

أولاً: مفهوم إدارة العمليات

ثانياً: مداخل إدارة العمليات

ثالثاً : استراتيجيات العمليات

مقدمة بيئة الأعمال :

- النشاط الاقتصادي أساسي بالنسبة للمجتمع
- أساس هذا النشاط الاقتصادي هو الإنتاج
- الإنتاج أساسي بالنسبة للمجتمعات

ما هو الإنتاج ؟

- ✓ أداة لإيجاد وتحويل وإضافة قيمة جديدة للمواد والمنتجات
- ✓ مصدر الثروة
- ✓ مجال تنافس كبير بين المجتمعات وبين المؤسسات داخل نفس المجتمع

- ✓ الإنتاج ينتج ويجدد الثروة
- ✓ هو أساس التطور الحقيقي للمجتمعات في عالم اليوم
- ✓ المجتمعات المعاصرة لا يمكن تقييمها بما تملك من ثروة وإنما بما تستطيع إنتاجه من هذه الثروة

تعريف الإنتاج :

عملية تحويل المدخلات من خلال العملية التحويلية إلى مخرجات

تقيم عملية الإنتاج بمعياريين اثنين :

- الاول : الفعالية
- الثاني : الكفاءة

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

الفعالية = القدرة على تحقيق الأهداف

تصنيف عمليات الإنتاج :

- حسب نوع القطاع :
  1) عملية استخراجية
  2) عملية تحويلية

- حسب طبيعة عملية الإنتاج :
  1) عملية قائمة على التصنيع
  2) عملية قائمة على التجميع

- حسب الغرض من الإنتاج :
  1) عملية التصنيع من أجل المخزون
  2) عملية التصنيع من أجل الطلب
  3) عملية التجميع من أجل الطلب

أولاً: مفهوم إدارة العمليات :

تطور البيئة والعلوم ← تطور المفاهيم

أثناء تاريخها مرت المجتمعات البشرية بـ ٣ مراحل كبرى :

المرحلة الأولى: كانت المجتمعات زراعية

- **الطاقة :** ١- النار . ٢- الريح . ٣- الماء . ٤- الطاقة الحيوانية
- **الصناعة :** ١- تمارس في ورش عائلية (الطين، الفخار، الحياكة، النحاس...).
  ٢- تتميز بوتيرة إنتاج ضعيفة وغير محكمة.
  بالإضافة إلى صناعة حربية فرضتها الحروب المنتشرة آنذاك
- **الشغل :** كانت الزراع هي القطاع المهيمن في الشغل

المرحلة الثانية: تحولت المجتمعات إلى صناعية

- **الطاقة :** بالإضافة إلى الأنواع السابقة، ظهرت أنواع أخرى من الطاقة (الكهرباء، المحروقات، النووي، الليزر...)
- **الصناعة :** ١- الثورة الصناعية نقلت المجتمعات من زراعية إلى صناعية .
  ٢- يتميز النشاط الصناعي بنمو مستمر .
  ٣- أدى النشاط الصناعي إلى تحولات في تنظيم الإنتاج والمجتمعات
- **الشغل :** أصبحت الصناعة هي القطاع المهيمن في الشغل

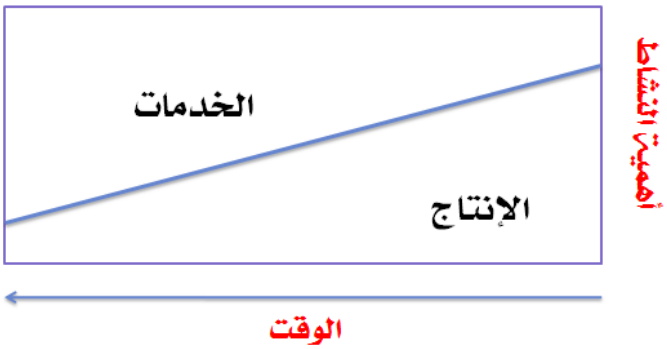
المرحلة الثالثة: تحولت المجتمعات إلى خدمية

مع منتصف القرن العشرين شرع قطاع الخدمات في التوسع

تطور وزن العمالة في قطاع الخدمات (النسبة المئوية)

السنة	ألمانيا	إيطاليا	إنجلترا	فرنسا	بلجيكا	اسبانيا	هولندا	اليابان	الولايات المتحدة
١٩٧٦	٤٩،٩	٤٩،١	٥٥،٤	٥٤،٦	٥٨،٦	------	٦٠،٠	٥٣،٩	٦٥،١
١٩٨٨	٥٥،٠	٥٨،٠	٦٤،٩	٦٢،٨	٦٥،٥	٥٣،٢	٦٨،٦	٥٨،٠	٧٠،٢
١٩٩٦	٦١،٨	٦١،١	٧٠،٦	٦٨،٦	٦٩،٦	٦٢،٠	٧٣،١	٦١،٢	٧٣،١
٢٠٠٤				٧١،٥					٧٧،٤
٢٠٠٧				٧٧،٦					٧٩،٠

في المجتمعات المعاصرة : انتقل مركز الثقل من الإنتاج إلى الخدمات



✓ التحول من إدارة الإنتاج إلى إدارة العمليات :

- إدارة الإنتاج = إدارة الإنتاج المادي دون الخدمات
- إدارة العمليات = إدارة العمليات الإنتاجية والخدمية

تعريف إدارة العمليات : (ص ١٣)

- مدخل الوظائف :

إدارة العمليات هي عملية التخطيط والتنظيم للعمليات (سواء كانت إنتاجية أم خدمية) والرقابة عليها لتحقيق أهداف المؤسسة (ص١٣)

- مدخل القرار :

إدارة العمليات هي عملية صنع القرارات المتعلقة بتصميم نظام العمليات وتشغيلها لتحقيق أهداف المؤسسة (ص١٣)

- مدخل النظم :

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

ثانياً: مداخل إدارة العمليات :

- المدخل هو النظرة التي تحكم تعاملنا مع موضوع معين وطريقة المعالجة التي تساعد على الفهم المنهجي لذلك الموضوع (ص ١٤)
- 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

١. مدخل الوظائف الإدارية MANAGERIAL FUNCTIONS APPROACH

- 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

١) التصميم (تصميم نظام الإنتاج)

ويضم: المنتج، نمط التشغيل ، اختيار التجهيزات، إعداد معايير العمل، تطور مهارات العاملين، اختيار الموقع، التنظيم الداخلي للمعمل ...

٢) التشغيل (تشغيل نظام الإنتاج)

ويضم: الشراء، تقدير الحاجات، إعادة تصميم التشغيل، النقل ، الصيانة .

٣) الجدولة :

تشمل التخطيط الإجمالي، إدارة المشروع، توقيت طلبيات المخزون...

٤) 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.

٢. مدخل علم الإدارة Management science approach :

ثلاثة عناصر سمحت بظهور وتطور هذا المدخل وهي :

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

- تعتبر E.S. Buffa و M.K. Starr كبار ممثلي هذا المدخل
- يعتمد هذا المدخل على النماذج الكمية عموما ونماذج بحوث العمليات خاصة
- القرار الأمثل لا يمكن أن يصل إليه المدير إلا باستعمال الأساليب الكمية

يواجه هذا المدخل صعوبات كثيرة منها خاصة :

- مستوى التجريد عند تمثيل الواقع
- صعوبة الحلول المثلى
- عدم واقعية فرضية الرشد المطلق
- يهمل جانبا مهما في الإدارة وهو الجانب الفني

٣. مدخل القرارات Décisions approach :

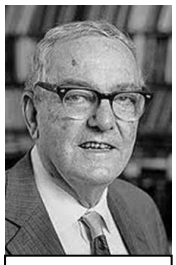
- حسب المدرسة القرارية : يمثل القرار جوهر العملية الإدارية
- حسب هذا المدخل: تكمن إدارة العمليات في دراسة صنع القرار لوظيفة العمليات

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

١) تحديد المشكلة
٢) جمع البيانات
٣) تحديد وتقييم البدائل المتاحة
٤) اتخاذ القرار
٥) المتابعة والتقييم


Simon H

يمثل هذا المدخل خاصة :

- Simon H.
- R.G. Schroeder

٤. 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

L.V. Bertalanffy

من مزايا مدخل النظم ما يلي:

- تطوير الرؤية الكلية لنظام الإنتاج
- الاهتمام بالعلاقات الرابطة بين النظم المكونة لنظام الإنتاج
- التفاعل مع البيئة

٥. مدخل دورة الحياة Life 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.

٦. مدخل إستراتيجية العمليات Operations strategy approach :

- **Wickham Skinner** هو الرائد والمؤسس لهذا المدخل .
- في الماضي كانت وظيفة الإنتاج تعتبر وظيفة مساعدة فقط
- كانت هذه الوظيفة تتبع لاستراتيجية التسويق
- يرى **Skinner** أن المجتمع المعاصر يتجه نحو :
  - تقليص حياة المنتج
  - تكنولوجيا متقدمة

Wickham Skinner

ولهذا

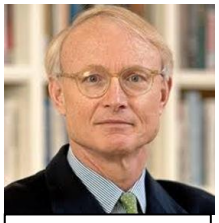
- ✓ نحن في حاجة إلى تغيير بعض المفاهيم المتعلقة بالإنتاجية واقتصاديات الحجم
- ✓ على الإدارة العليا أن تقلص من التفويض وأن تشارك في القرارات الخاصة بالإنتاج
- ✓ يجب مراعاة الإنتاج في مجمله وليس كأجزاء

ثالثاً : استراتيجيات العمليات

لم تكن وظيفة العمليات تحظى من قبل بالاهتمام على المستوى الاستراتيجي 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 :

١) W. Skinner
٢) S.C Wheelwright
٣) R.H Hayes
٤) M. Porter



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 (ص.٢١)

- **S.C Weelwright**

هي الوسائل التي من خلالها تستخدم قدرات وظيفة العمليات لتطوير وتدعيم الميزة التنافسية المرغوبة لوحدة الأعمال وتكاملها مع جهود الوظائف الأخرى. (ص.٢٢)

ترتكز دراسة إستراتيجية العمليات على الجوانب التالي:

الجانب الاول : الطبيعة لاستراتيجية للعمليات

الجانب الثاني : تميز وظيفة العمليات بوجود جانب عملي وجانب استراتيجي

الجانب الثالث : الدور المتزايد لوظيفة الأعمال في إيجاد واستمرار الميزة التنافسية

نهاية المحاضرة الاولى

المحاضرة الثانية

إدارة العمليات : المفهوم والاستراتيجية والتطور (٢)

عناصر المحاضرة : المراجعة من الكتاب ٢٦- ٥٦

أولاً : الميزة التنافسية

ثانياً : خصائص الميزة التنافسية

ثالثاً : الاختلافات بين السلعة والخدمة

رابعاً : المساهمات التاريخية في تطور إدارة العمليات

أولاً : الميزة التنافسية :

تعني الميزة التنافسية القدرة على تحقيق التفوق في المنافسة (ص.٢٦)

- تقوم إستراتيجية العمليات على الفكرة أن وظيفة العمليات هي التي تنشئ الميزة التنافسية وتحققها.
- ظهر هذا التوجه مع ظهور نموذج TPS الياباني
- يصعب على المؤسسة أن تحقق الميزة التنافسية في كل المجالات
- عليها أن تركز على أحد المجالات

✓ هذه المجالات يسميها **Wheelwright** أسبقيات الأداء.

أسبقيات الأداء :

- التكلفة / السعر الأدنى
- الأداء العالي للمنتجات والخدمات (الجودة العالية)
- الاعتمادية
- المرونة
- الابتكار

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 المنافسة وعدد المنافسين الدوليين ← 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

١. إدارة الجودة الشاملة :

- في الماضي، كان الاهتمام بالتكلفة أكبر من الاهتمام بالجودة
- كانت التكلفة هي مؤشر الكفاءة (مرحلة الكم)
- ثم أخذت الجودة تحظى بالاهتمام حتى أصبحت :
  - في السبعينيات : من الاهتمامات الاساسية
  - 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

منذ الخمسينيات ظهرت الحاجة إلى المشاركة الشاملة في الرقابة على الجودة دون حصر ذلك على قسم واحد

التوجه نحو التسويق
+
التوجه نحو الزبون
⟸ تأكد اتجاه الجودة الشاملة

بدأت الجودة تبرز كجانب من الجوانب الأساسية للميزة التنافسية
وأصبح التطور واضحا نحو إدارة جودة شاملة TQM

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

العناصر الاساسية للجودة الشاملة :

١) الرؤية الإستراتيجية للجودة
٢) مشاركة الجميع في إدارة الجودة
٣) قياس الجودة يرتبط بالشروط الفعلية للسوق وبحاجة الزبون
٤) مدخل الزبون
٥) التحسين المستمر

٢. العولمة

تشير العولمة إلى النطاق الدولي للأعمال
أصبحت العولمة شيئا ملموسا :

الإنتاج أصبح عالميا (مثل تصنيع السارات)
السوق أصبحت عالمية (الشركات تسوق في جميع أنحاء العالم)

المنافسة أصبحت عالمية

- ✓ على الميزة التنافسية أن تكون ذات سمة عالمية
- ✓ على العمليات أن تكون عالمية المستوى

التصنيع عالمي المستوى يتميز بـ :

١) تكنولوجيا التشغيل تزيد من قدرة التصنيع والتطوير داخليا
٢) التركيز على تطوير كفاءات الموارد البشرية
٣) تكامل مع الموردين الذين لديهم قدرات لدعم أهداف الشركة وتعاملهم كشركاء
٤) التركيز على الجودة

٣. المنافسة القائمة على الوقت Time Based Competition

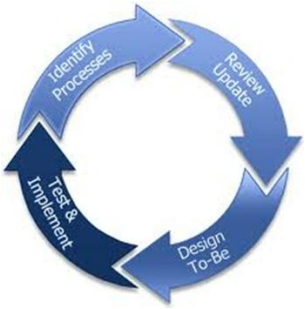
- ✓ المرونة والاستجابة السريعة للتغيرات في السوق ولتلبية حاجات الزبون = فرصة أكبر لكسب الزبون
- ✓ الاستجابة = عامل أساسي لزيادة حصة المؤسسة من السوق
- ✓ سرعة الاستجابة = ميزة أساسية في التركيز على الوقت

٤. المنافسة القائمة على الخدمة Service Driven Competition

- ✓ حتى وقت قريب كانت أغلب القيمة المضافة للمنتج تأتي من عمليات الإنتاج
- ✓ التوجه الجديد يتمثل في التركيز على قوة الخدمة ذات العلاقة بمنتج المؤسسة
- ✓ فالقيمة المضافة حاليا تأتي بشكل متزايد من التحسينات التكنولوجية، الأسلوب، صورة المنتج... والخصائص الأخرى التي توجدها الخدمة فقط

- في الوقت الحالي أصبحت المؤسسات تبني استراتيجياتها على معرفة ومهارات الخدمة والتي تتطور باستمرار.
- لكن لا يمكن لمؤسسة مهما كانت أن يكون لديها كل المعرفة وكل المهارات في كل مجالات الخدمة لهذا يكون دائما خارج المؤسسة من لديهم معارف ومهارات أكبر من تلك التي توجد بالمؤسسة فالاكتفاء بمعارفها الداخلية يعرض المؤسسة إلى التضحية بالميزة التنافسية ولهذا تقوم المؤسسات عموما بتطوير التعاون مع موردين، ووكالات الإعلان، وشبكات قوية للتوزيع، ... لتضمن فعالية وكفاءة أكبر في المنافسة

٥. **إعادة الهندسة :**



هي رؤية طرحت في نهاية الثمانينيات من أجل التفكير في عمليات الأعمال .

تعرف إعادة الهندسة حسب Michael hammer و James Champy هي :

إعادة تفكير عميق وإعادة تصميم جذري للعمليات التنظيمية لتحقيق تحسينات كبرى ودائمة في التكاليف والجودة، والخدمات والسرعة

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 المنتج :

١) ملموس
٢) الملكية تتغير أو تنتقل عند الشراء
٣) يمكن إعادة بيعه
٤) يمكن تخزينه
٥) الإنتاج يسبق الاستهلاك
٦) الإنتاج والاستهلاك في مواقع مختلفة
٧) يمكن نقله من مكان إلى مكان
٨) يتم الإنتاج بدون المستهلك

خصائص الخدمة :

١) غير ملموس
٢) الملكية لا تنتقل ولا تتغير عموما
٣) لا يمكن إعادة بيعها
٤) لا يمكن تخزينه
٥) الإنتاج والاستهلاك متزامنان
٦) الإنتاج والاستهلاك في نفس الموقع
٧) لا يمكن نقله
٨) لا خدمة بدون المستهلك

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
ثورة الجودة	الشكل البياني لـ Ishikawa	1960s	Ishikawa
	Just In Time (JIT)	1970s	Taichi Ohno (Toyota)
	الإستراتيجية والعمليات	1970s	Wikham Skinner Robert Hayes
	إدارة الجودة الشاملة (TQM)	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

نهاية المحاضرة الثانية

المحاضرة الثالثة

المنتج والمنتج الجديد

عناصر المحاضرة : المراجعة من الكتاب ٣٥٥-٣٩٦

أولاً : مقدمة

ثانياً : مفهوم المنتج والمنتج الجديد

ثالثاً : إستراتيجية المنتج

رابعاً : تطوير المنتج

خامساً : التبسيط والتنويع في تطوير المنتجات

أولاً : مقدمة :

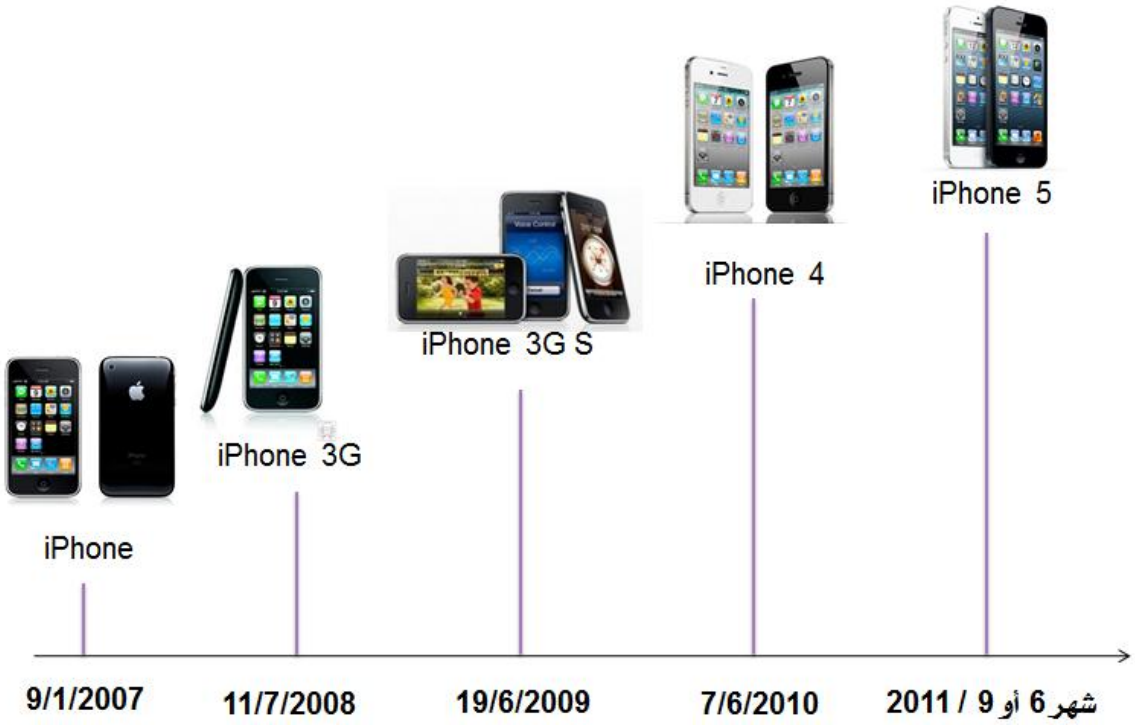
- في ٢٨-٠١- ٢٠١٠ ظهرت أول لوحة إليكترونية وهي لشركة Apple

- في ١٨-٠٢-٢٠١١ انعقد المؤتمر العالمي للهواتف الجوالة (WMC) بمدينة برشلونة

لكل من :

- APPLE
- SAMSUNG
- GOOGLE
- MICROSOFT
- RIM
- HP

عرضت أكثر من ٨٠ لوحة إليكترونية



نلاحظ في الحياة اليومية تطوراً وتزايداً كبيرين في المنتجات

ينتج هذا عن إحدى الأسباب الثلاثة التالية:

١) توليد منتجات جديدة من منتجات قديمة
٢) ظهور أساليب وطرق جديدة
٣) ابتكار منتجات جديدة

العصر الحالي يتميز بـ:

١) سرعة كبيرة في تطوير المنتجات الموجودة
٢) سرعة كبيرة في إدخال المنتجات الجديدة
٣) تنافس كبير بين المؤسسات

- سرعة تطوير المنتجات
- سرعة إدخال المنتجات الجديدة
- شدة المنافسة بين المؤسسات

تقليص دورة حياة المنتجات

تطوير المنتجات أصبح يسند إلى وظيفة أساسية في المؤسسات الحديثة وهي البحث والتطوير

ثانياً : 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 (ص. ٣٥٨)

وهو عبارة عن :

مجموعة من الخصائص المادية والكيميائية المجتمعة في شكل محدد لإشباع حاجات معينة (ص.٣٥٨)

١) مدخل الإنتاج
٢) مدخل التسويق
٣) مدخل التكامل

مدخل الإنتاج

مدخل التسويق

المدخل التكاملي

المنتج الجديد :

يمثل هدفا أساسيا لعمل التطوير في المؤسسة الحديثة

هناك ٣ فئات للمنتج الجديد:

١) **منتجات المبتكرة:** هي منتجات لم يكن لها وجود من قبل
٢) **تغييرات المنتجات الحالية :** أي منتجات ناتجة عن تغيير في منتجات موجودة
٣) **المنتجات المقلدة:** جديدة عند المؤسسة ولكنها غير جديدة في السوق "Me too products"

- المنتجات الجديدة كثيرا ما تواجه فشلا في السوق. واحد من ٢٥ منتج جديد ينجح
- عملية تطوير المنتجات وإدخال منتجات جديدة تواجه مخاطر
- المؤسسة تعمل على إستراتيجية المنتج حتى تعطيه القدرة على النجاح

ثالثاً : إستراتيجية المنتج

١. الإستراتيجية الهجومية :

- تدعى أيضا إستراتيجية قائد السوق
- تعتمد فيها المؤسسة على قدرتها التكنولوجية
- تريد المؤسسة من خلالها أن تكون الأولى في تطوير المنتجات وإدخال المنتجات الجديدة

تحتاج هذه الإستراتيجية إلى

١) الجهد المكثف في البحث والتطوير
٢) موارد كبيرة
٣) قدرة كبيرة على تحمل المخاطر

✓ هذه الإستراتيجية لا تعتمد على الهيمنة على السوق فحسب، بل أيضا على القيام بإجراءات عدوانية باستخدام التسعير

٢. إستراتيجية اتباع القائد :

عندما تقوم مؤسسة بإتباع القائد فهي لا تتحمل مخاطر ولا تخسر عند خسارة القائد أما إذا كان المنتج رابحا فإنها تلحق بالمؤسسة القائدة للاغتنام

- لا تحتاج هذه الإستراتيجية إلى قدرة كبيرة على البحث ولكنها تحتاج إلى قدرة كبيرة على التطوير تمكنها من الاستجابة السريعة

٣. الإستراتيجية الموجهة للتطبيقات :

تعتمد على قدرة إدخال التعديلات على المنتج أو الخدمة الحالية وتكييفها
تحتاج إلى قدرة كبيرة في هندسة وإعادة هندسة الإنتاج أو الخدمة

٤. إستراتيجية الإنتاج الكفء :

تعتمد على الكفاءة المتفوقة في التصنيع والسيطرة على التكلفة مما يعطي القدرة على المنافسة بالسعر

رابعاً : تطوير المنتج :

١) تغيير التكنولوجيا
٢) التغيير التسويقي
٣) التغيير في حاجات ورغبات الزبائن

- ✓ المؤسسة التي لا تطور منتجاتها تعرضها للتقادم تعرض نفسها لمخاطر
- ✓ لا يمكن الحفاظ على حصة السوق بنفس المنتج بدون تغيير لمدة طويلة

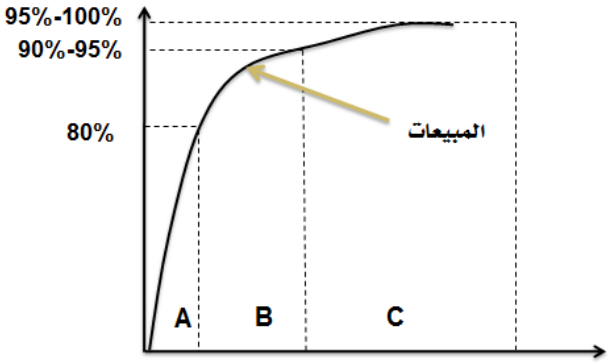
أسباب تطوير المنتجات من طرف الشركات :

١) المنافسة
٢) تطور حاجة الزبون
٣) التطور التكنولوجي.

خامساً : التبسيط والتنويع في تطوير المنتجات :

التنوع هو عدد المنتجات المختلفة التي تنتجها المؤسسة

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



١. **التبسيط يعني :** تحديد الدرجة المثلي لتنوع المنتج .

استعمال طريقة ABC (Pareto analysis)

٢. **تنوع المنتجات :**

- تنوع المنتجات = زيادة عدد وأنواع المنتجات
- قد يكون ضروريا (منافسة، استقرار مبيعات، وجود طاقة عاطلة، ...)

تنويه المنتجات له عيوب كثيرة:

- الإنتاج بكميات صغيرة،
- تكلفة أكبر
- زيادة المخزون
- .....

يوجد 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 بدلاً من الشراء

- تنوع عمودي إلى **الخلف**
- تنوع عمودي إلى **الأمام**

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 .

مثال ثاني في التنوع العمودي إلى الأمام :

مؤسسة منتجة للحليب تتوسع بمد مساحة نشاطها إلى إنتاج القوارير من البلاستيك .

٣) التنوع الجانبي :

التوسع خارج مجال الصناعة المحدد من أجل استغلال المواد .

نهاية المحاضرة الثالثة

المحاضرة الرابعة

المنتج والمنتج الجديد (٢)

عناصر المحاضرة : المراجعة من الكتاب ٣٥٥-٣٩٦

أولاً : أساليب تطوير المنتجات

ثانياً : دورة حياة المنتج

ثالثاً : دورة حياة الخدمة

رابعاً : العلاقة بين المنتج والتشغيل

خامساً : المنتج ومنحنى التعلم

سادساً : التجربة اليابانية في مجال المنتج

أولاً : أساليب تطوير المنتجات :

- نسبة المنتجات التي تنجح فعلا في السوق ضئيلة جدا مقارنة بما يطرح من أفكار
- توجد أساليب كثيرة لتطوير المنتجات
- ليست كل الأساليب فعالة بنفس الدرجة

١. الطريقة البديهية Intuitive method : (طريقة تجريبية)

تعتمد على نوعين من المصادر :

١) المصادر الداخلية (الأفكار الداخلية للباحثين والعاملين)

٢) المصادر الخارجية (براءات الاختراع وتراخيص، دوريات، مؤتمرات، أفكار من الخارج كأفكار الموزعين، شكاوي الزبائن ...)

خطوات هذه الطريقة

١) توليد الأفكار

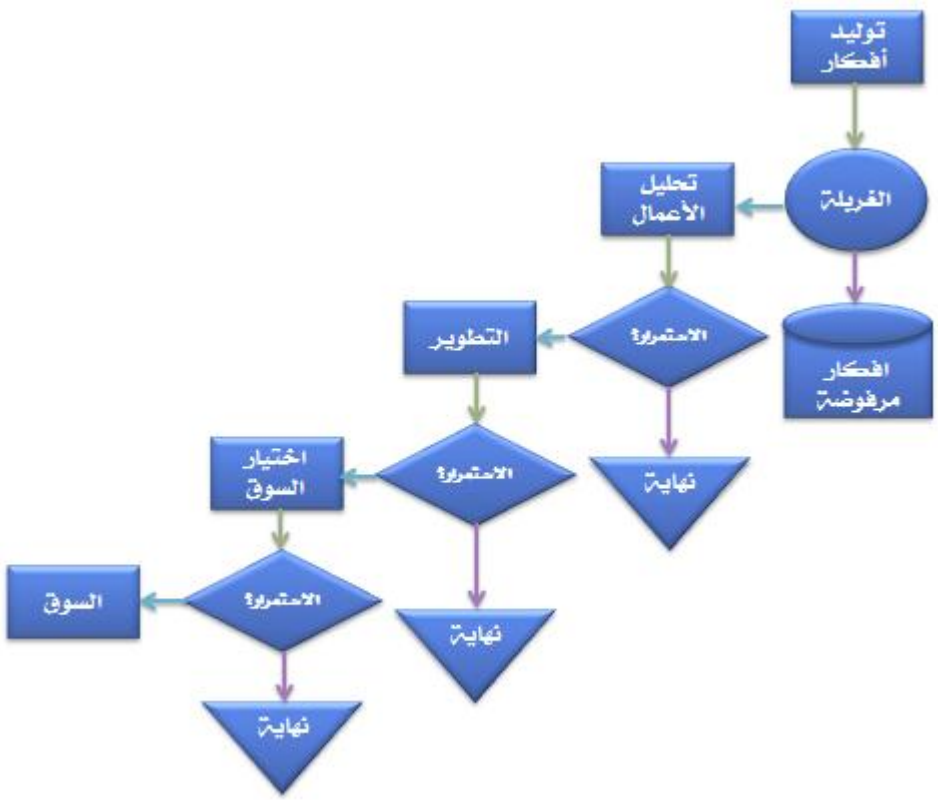
٢) الغربلة

٣) التحليل

٤) تطوير النموذج

٥) اختيار السوق

٦) السوق



٢. فريق المغامرة (Venture team) :

- ظهر هذا الأسلوب مع مطلع السبعينيات وانتشر بسرعة .
- يعتمد على : إدارة المنتج الجديد (من الفكرة حتى التسويق بالإنتاج الكامل) من طرف فريق .
- يكون الفريق :
  ١) متعدد التخصصات .
  ٢) مستقل في عمله عن بقية المؤسسة .
- هدف هذا الأسلوب : الإسراع وتفادي مشاكل البيروقراطية والإجراءات لأن الفريق له علاقة بالإدارة العليا مباشرة

٣. دورة الابتكار (Innovation Cycle) :

- أسلوب علمي يتماشى أكثر مع التطورات الحالية
- تتبناه خاصة المؤسسات الكبرى نظرا لارتفاع التكاليف

مراحل دورة الابتكار:

١) البحث الأساسي :

جهود معرفية مبذولة من أجل إثراء المعرفة الإنسانية دون أغراض تجارية او ربحية .

٢) البحث التطبيقي :

أكثر ارتباطا بالواقع، يستفيد من البحث الأساسي من أجل الحصول على أفكار جديدة قابلة للتطبيق.

- مجالاته :
  أ- تصميم منتجات جديدة .
  ب- إعادة تصميم منتجات حالية .
  (مثال : شركة سامسونج اكتشاف الالوان في الهاتف الجوال من ٤٠٠٠ لون الى ٦٥٠٠٠ لون واعادة تصميم هواتفها على اساس ٦٥٠٠٠ لون)
  ج- تحديد استعمالات جديدة لمنتجات حالية .
  د- تحسين عرض منتجات حالية .

٣) تشكيل المنتج أو النموذج الأول :

تشكيل وبناء عدد قليل من النماذج الأولى للمنتج الجديد لتقييم أولي للمنتج (على نطاق ضيق) .

٤) التقييم من وجهة نظر التسويق .

يقيم النموذج الأول للمنتج من الجانب التسويقي أي استنادا إلى الخبرة التسويقية للمؤسسة، وحسب خصائص السوق، ومنتجات المنافسين وحاجة الزبون...

(مثال : مايكروسوفت عند انتاج ويندوز جديد ترسلها الى الخبراء لكي تتلقى اراء هؤلاء الخبراء بعد تجربتهم للمنتج الجديد .)

٥) لتقييم 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.
المرحلة التي تمتد من بين ظهور الفكرة الجديدة وحتى إدخال المنتج الجديد إلى السوق تسمى فجوة الابتكار

- فجوة الابتكار :

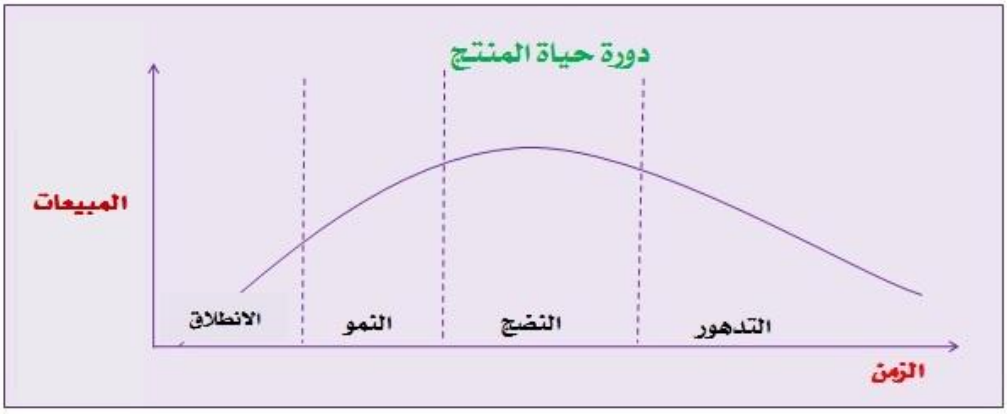
تختلف فجوة الابتكار حسب المنتجات وحسب التكنولوجيا ...

ثانياً : دورة حياة المنتج :

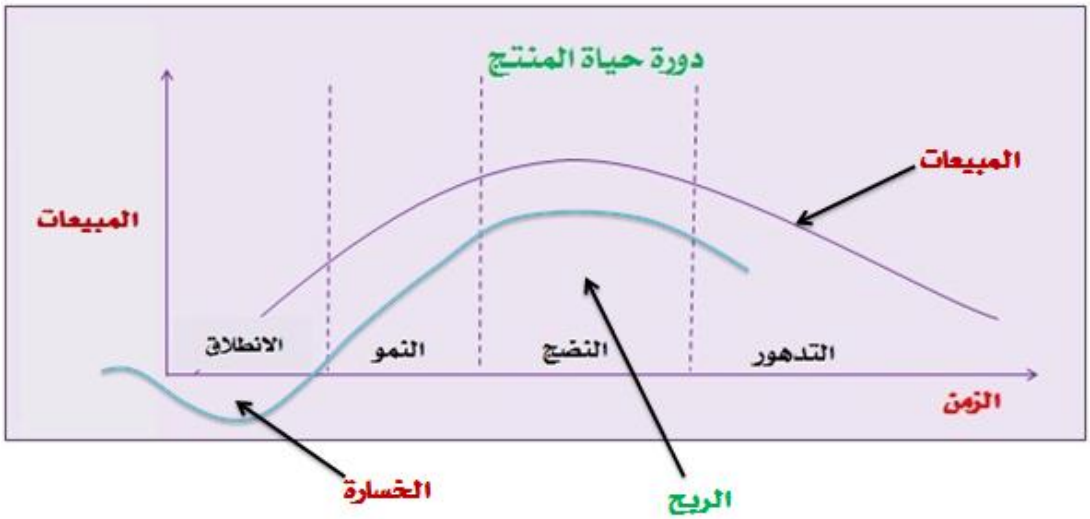
دورة حياة المنتج هي المراحل التي يمر بها المنتج منذ ظهوره وحتى تراجعه

مراحل دورة حياة المنتج أربع :

١) الانطلاق (الإدخال):
٢) النمو
٣) النضج
٤) التدهور

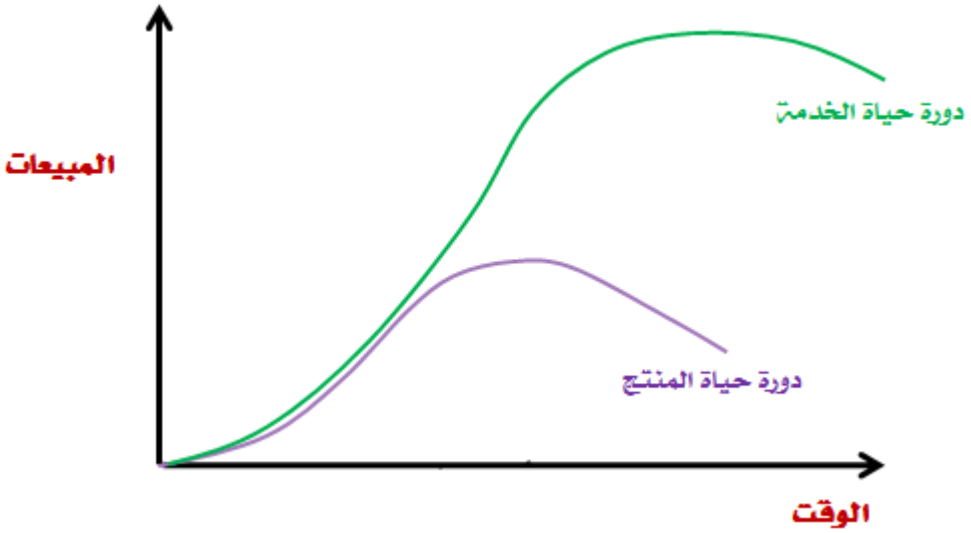


	(١) الانطلاق	(٢) النمو	(٣) النضج	(٤) التدهور
المبيعات	قليلة	نمو سريع	نمو بطيء	تدهور
الأرباح	قليلة أو سالبة	عالية	تراجع	منخفضة
الزبائن	عدد قليل	عدد كبير	سوق مستقرة	عدد متناقص
المنافسون	عدد قليل	عدد متزايد	عدد كبير	عدد متناقص



ثالثاً : دورة حياة الخدمة :

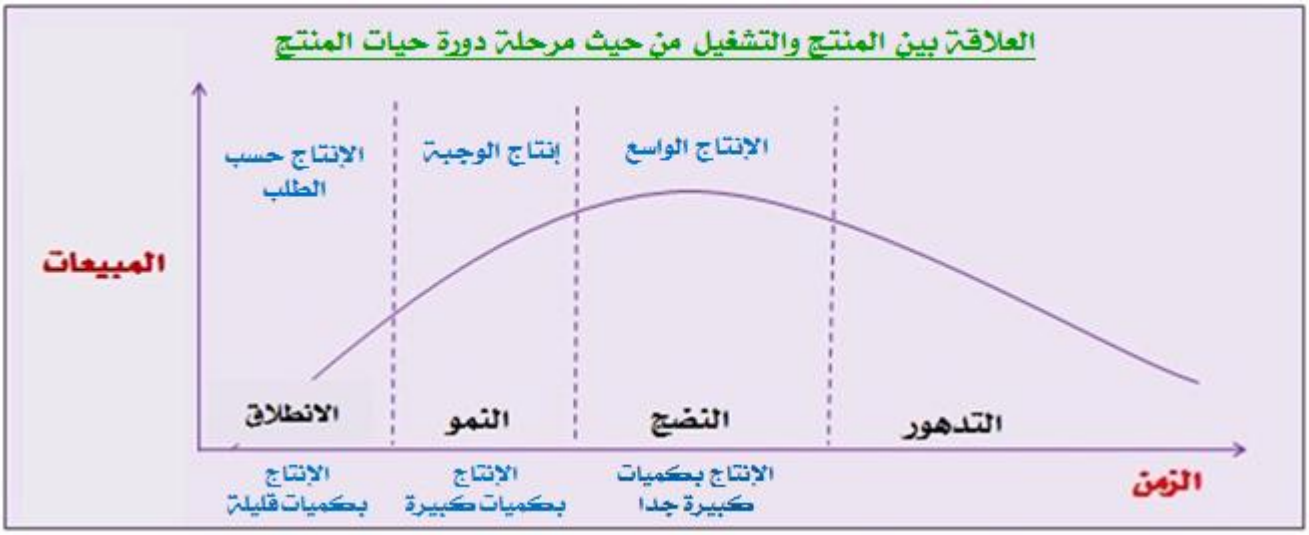
- دورة حياة الخدمة عموما **أطول** من دورة حياة المنتج لأن الخدمة أقل تعرضا للتقادم .
- ظهور الربح في الخدمة **أسرع** من ظهوره في المنتج بسبب التكاليف المتحملة .



رابعاً : العلاقة بين المنتج والتشغيل :

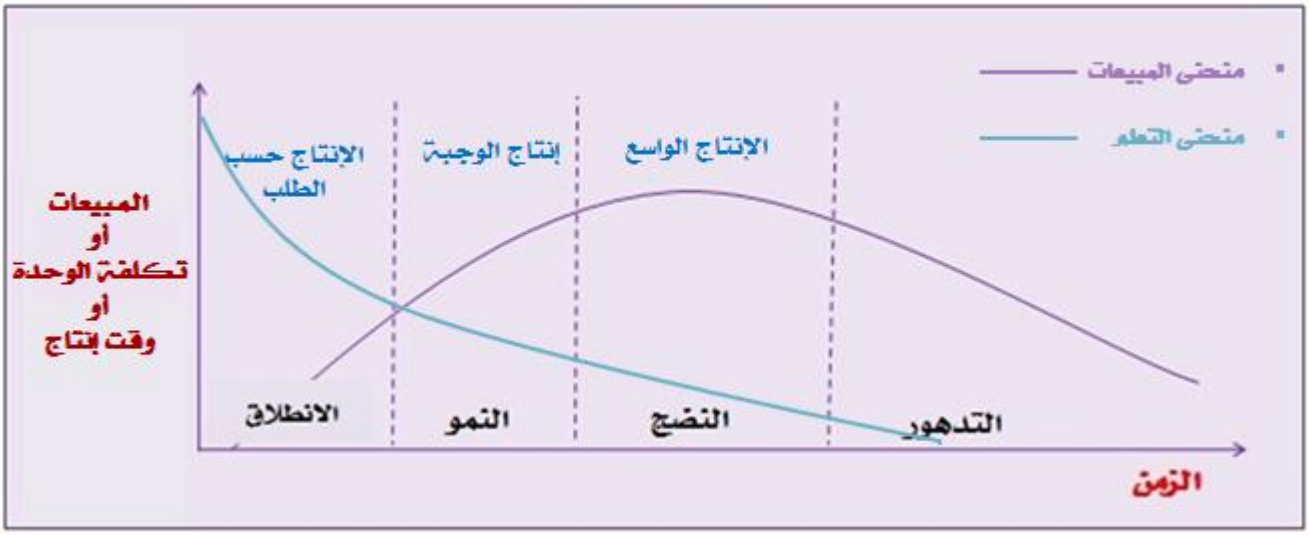
- المنتج القياسي ينتج بكمية كبيرة مع تنوع أدنى ← الإنتاج الواسع أو المستمر
- المنتج غير القياسي ينتج بكمية قليلة مع تنوع كبير ← الإنتاج حسب الطلب

✓ توجد علاقة بين المنتج والتشغيل .



خامساً : المنتج ومنحنى التعلم :

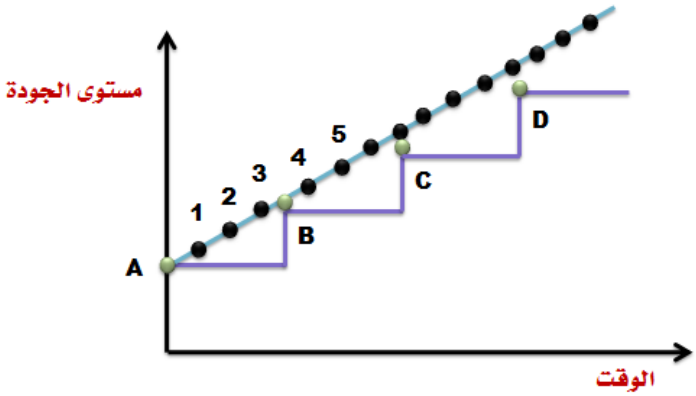
- أساس منحنى التعلم أنه عند تضاعف الكمية من الإنتاج ينقص وقت إنتاج الوحدة بمعدل ثابت : معدل التعلم
- أساس منحنى الخبرة أنه عند تضاعف الكمية المتراكمة من الإنتاج تنقص تكلفة إنتاج الوحدة بمعدل ثابت



سادساً : التجربة اليابانية في مجال المنتج :

الخصائص التجربة اليابانية :

١) جعل مرحلة انطلاق (إدخال) المنتج قصيرة بقصد الإسراع بالنمو
٢) تقليص دورة حياة المنتج
٣) الاقتراب من الزبون بالتنوع العمودي إلى الأمام
٤) يتسم اليابانيون بالتنوع الكبير للمنتجات
٥) يجمعون بين ميزة التنوع وتكلفة الوحدة



✓ هذه الخصائص وغيرها تفسر بعض جوانب نجاح النموذج الياباني

أسئلة للتحضير الشخصي

١- ما هي أهم الأسباب التي تفسر تزايد المنتجات ؟
٢- اشرح مدخل الإنتاج .
٣- اشرح مدخل التسويق .
٤- اشرح مدخل التكامل .
٥- ما هي الفئات التي تصنف فيها المنتجات الجديدة ؟
٦- ما هي الإستراتيجية الهجومية ؟
٧- ما هي إستراتيجية إتباع القائد ؟
٨- ما هي أهم أسباب تطوير المنتجات ؟
٩- ما المقصود بالطريقة البديهية في التطوير ؟

نهاية المحاضرة الرابعة

المحاضرة الخامسة

المزيج الإنتاجي بالبرمجة الخطية (١)

عناصر المحاضرة : المراجعة من الكتاب ٣٠٣ - ٣٥٣

مقدمة

أولاً : التعريف بمسألة البرمجة الخطية

ثانياً : حل مسألة البرمجة الخطية من نوع Max

- كتابة النموذج
- تعديل النموذج
- جدول Simplex
- الحل الأولي
- تحسين الحل
- قراءة الحل

مقدمة

- إنتاج منتج واحد بمادة واحدة

✓ لما نقوم بإنتاج منتج واحد بمادة واحدة لا يطرح مشكل تخطيط

مثال (١) : في المنتج الواحد نستهلك ٤ كيلوغرام من المادة

إذا نريد إنتاج ٣٠٠ وحدة

٣٠٠ * ٤ = ١٢٠٠

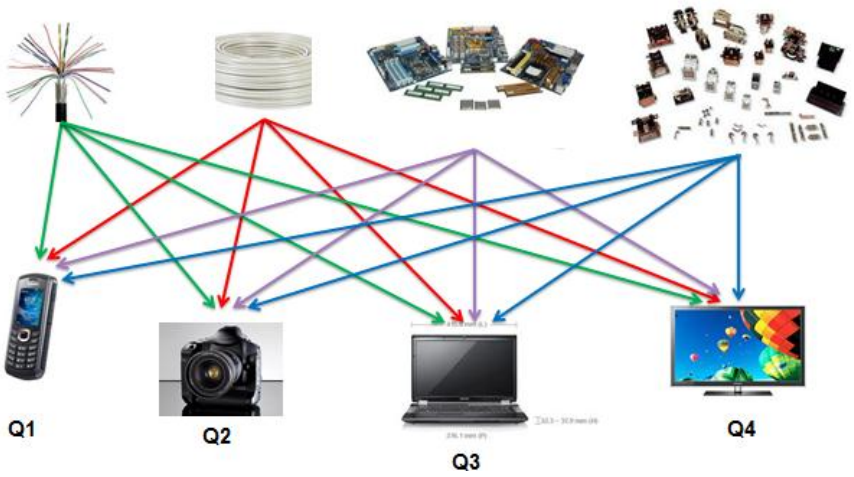
مثال (٢) : في المنتج الواحد نستهلك ٤ كيلوغرام من المادة

إذا تتوفر لدينا ٦٠٠ كيلوغرام

فإننا نستطيع أن ننتج ٦٠٠/٤ = ١٥٠ وحدة

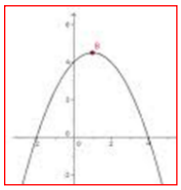
✓ الإنتاج في هذه الحالة يتوقف على الكميات المتوفرة من المادة

- عند إنتاج أكثر من منتج بأكثر من مادة

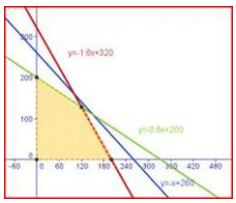


أولاً : التعريف بمسألة البرمجة الخطية :

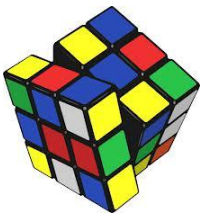
الأفضل والأمثل :



- البرمجة الخطية هي طريقة لحل مسائل الأمثلية



- مسائل الأمثلية هي المسائل التي نبحث فيها عن حل أمثل



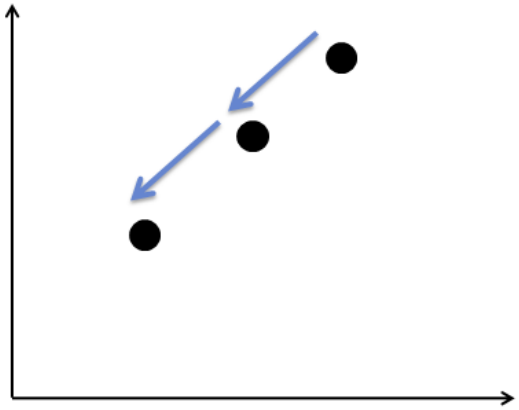
- الحل الأمثل ليس بالحل الأفضل بكيفية مطلقة ولكنه أحسن حل في ظل قيود معينة أي نسبيا

مثال :

لو كان هناك شخص ما واراد اني يشتري هدية غالية لصديق عزيز عليه ولدية ميزانية محدد حسب الحالات في الاسفل .

وكان سعر الهدايا التي سيتم الاختيار منها على النحو التالي :

١) الهدية الاولى ٢٤٠٥
٢) الهدية الثانية ٣٨٩٠
٣) الهدية الثالثة ٤٥٠٠
٤) الهدية الرابعة ١٩٥٠



- الحالة الاولى الميزانية ٥٥٠٠ ريال
  سيتم اختيار الهدية رقم ٣
- الحالة الثانية الميزانية المتوفرة ٤٠٠٠ ريال
  سيتم اختيار الهدية رقم ٢
- الحالة الثالثة الميزانية المتوفرة ٢٠٠٠ ريال
  سيتم اختيار الهدية رقم ٤

- الحل الأمثل تنقص قيمته مع زيادة القيود .
- ونظرا لتعدد القيود في مجالات الإدارة تستعمل البرمجة الخطية بكثرة
- إدارة العمليات تستعمل البرمجة الخطية خاصة لتحديد المزيج الإنتاجي

- عندما نستعمل البرمجة الخطية لتحديد المزيج الإنتاجي قصد تحقيق أكبر ربح أو أكبر رقم أعمال ..الخ
  - ✓ تكون المسألة من نوع الحد الأقصى (تعظيم) وتكتب : MAX

- عندما نستعمل البرمجة الخطية لتحديد المزيج الإنتاجي قصد تقليص التكلفة أو تقليص وقت الإنتاج ..الخ
  - ✓ تكون المسألة من نوع الحد الأدنى وتكتب : MIN

مكونات البرمجة الخطية :

تتكون البرمجة الخطية من ثلاث عناصر :

١) دالة الهدفة :

تبين هدف المسألة نفسها لا تبين هدف المؤسسة (أكبر ربح ممكن، أو أكبر مبيعات ممكنة، أو أقل تكلفة ...)

٢) قيود المسألة :

تبين القيود التي تواجهها المؤسسة بالنسبة لهذه المسألة (قلة الموارد ، قلة اليد العاملة، قلة الأموال، قلة الوقت ...)

٣) قيود عدم السلبية :

تعني أن المتغيرات لا يمكن أن تكون سالبة (لا يمكن إنتاج كميات سالبة، ولا بيع كميات سالبة ... الخ)

أنواع مسائل البرمجة الخطية :

١) مسائل من نوع حد أقصى (عندما نبحث عن أكبر قيمة لدالة الهدف)
٢) مسائل من نوع حد أدنى (عندما نبحث عن أصغر قيمة لدالة الهدف)

مثال (١) في البرمجة الخطية من نوع الحد الأقصى:

تصنع مؤسسة منتجين A و B باستهلاك مادتين أوليتين M1 و M2. لصنع الوحدة الواحدة من المنتج A تستهلك ٤ كيلوغرام من المادة M1 و ١ كيلوغرام من M2، ولصنع الوحدة الواحدة من المنتج B تستهلك ٢ كيلوغرام من M1 و٥ كيلوغرام من M2.

المطلوب :

إذا كانت الكميات المتاحة من M1 هي ٥٠٠ كيلوغرام والكمية المتاحة من M2 هي ٣٥٠ كيلوغرام، فما هي الكمية المثلى التي يجب إنتاجها من كل منتج ؟ علما بأن الربح في الوحدة الواحدة هو ٨٠ ريال بالنسبة للمنتج A والربح في الوحدة هو ٦٠ ريال بالنسبة للمنتج B ؟

مثال (٢) في البرمجة الخطية من نوع الحد الأدنى: (بدون حل)

تصنع المؤسسة منتجين P1 و P2 وحتى تضمن لمنتجيها مستوى جيد من الجودة، فإنها تخضعها لعملية رقابة الجودة. تتضمن عملية الرقابة مرحلتين: تخص الأولى رقابة مقاومة المنتج للحرارة أما المرحلة الثانية فتخص المقاومة ضد الصدمات .

يخضع المنتج الأول للرقابة لمدة ٣ دقائق فيما يخص المقاومة ضد الحرارة ودقيقة واحدة لرقابة المقاومة ضد الصدمات. ويخضع المنتج الثاني للرقابة لمدة دقيقتين بالنسبة للمقاومة ضد الحرارة و٤دقائق للمقاومة ضد الصدمات.

المطلوب :

إذا كان الوقت الإجمالي لرقابة المنتج الأول لا يجب أن يقل على ٨٠ دقيقة والوقت الإجمالي لرقابة المنتج الثاني لا يجب أن يقل على ٦٠ دقيقة، فما هو عدد المنتجات التي يمكن إخضاعها لعملية الرقابة علما بأن رقابة المنتج الواحد من النوع الأول تكلف ٤٠٠ ريال بينما تكلف رقابة المنتج الواحد من النوع الثاني ٣٠٠ ريال ؟

ثانياً : حل مسألة البرمجة الخطية من نوع Max :

مثال في البرمجة الخطية من نوع الحد الأقصى:

تصنع مؤسسة منتجين A و B باستهلاك مادتين أوليتين M1 و M2. لصنع الوحدة الواحدة من المنتج A تستهلك ٤ كيلوغرام من المادة M1 و ١ كيلوغرام من M2، ولصنع الوحدة الواحدة من المنتج B تستهلك ٢ كيلوغرام من M1 و٥ كيلوغرام من M2.

المطلوب :

إذا كانت الكميات المتاحة من M1 هي ٥٠٠ كيلوغرام والكمية المتاحة من M2 هي ٣٥٠ كيلوغرام، فما هي الكمية المثلى التي يجب إنتاجها من كل منتج ؟ علما بأن الربح في الوحدة الواحدة هو ٨٠ ريال بالنسبة للمنتج A والربح في الوحدة هو ٦٠ ريال بالنسبة للمنتج B ؟

مراحل حل مسألة البرمجة الخطية :

أولا : تحضير المعطيات في جدول على الشكل التالي :

	80 X_1	60 X_2	
M_1	٤	٢	٥٠٠
M_2	١	٥	٣٥٠

X_1 = كمية إنتاج المنتج الأول

X_2 = كمية إنتاج المنتج الثاني

- المنتجات تكون في الاعمدة
- المواد المستهلكة تكون في الاسطر

ثانيا – كتابة النموذج

المسألة من نوع الحد الأقصى فتكون كالتالي :

- دالة الهدف نكتبها من المعلومات التي فوق الجدول وهي الحد الاقصى يعني Max

$$Z = Max\ (80X1 + 60\ X2)$$

- القيود الاول للمسألة نكتبه من السطر الاول الموجود في الجدول :

$$4X_1 + 2x_2 \leq 500$$

- القيود الثاني للمسألة نكتبه من السطر الثاني الموجود في الجدول :

$$X_1 + 5x_2 \leq 350$$

✓ كتبنا في المتباينة اصغر او يساوي (≤) لان الكميات الموجودة لدينا هي ٥٠٠ و ٣٥٠ فقط .

فيكون النموذج بعد إضافة قيود عدم السلبية على النحو التالي :

دالة الهدف $Z = Max\ (80X_1 + 60\ X_2)$

قيود المسألة $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 \leq 500 \\ X_1 + 5x_2 \leq 350 \end{cases}$

قيود عدم السلبية $\begin{cases} X_1 \geq 0 \\ X_2 \geq 0 \end{cases}$

ثالثا : تعديل النموذج

بإدخال متغيرات الفوارق (S) وتحويل المتباينة الى معادلة على النحو التالي : (قيود عدم السلبية كتبة او لا تكتب لا تأثر في الحل عند تعديل النموذج)

$$Z = Max\ (80X_1 + 60\ X_2 + 0\ s_1 + 0\ s_2)$$
$$4X_1 + 2X_2 + S_1 = 500$$
$$X_1 + 5X_2 + s_2 = 350$$

رابعا : استعمال جدول Simplex لحل المسألة

قيمة متغيرات الحل

متغيرات الحل

معامل المتغيرة في دالة الهدف

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٠	S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠
٠	S_2	٣٥٠	١	٥	٠	١
Z =						

سطر الحل

قيمة دالة الهدف

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٠	S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠
٠	S_2	٣٥٠	١	٥	٠	١
Z = 0			- 80	- 60	0	0

لحساب قيم سطر الحل (السطر الاخير):

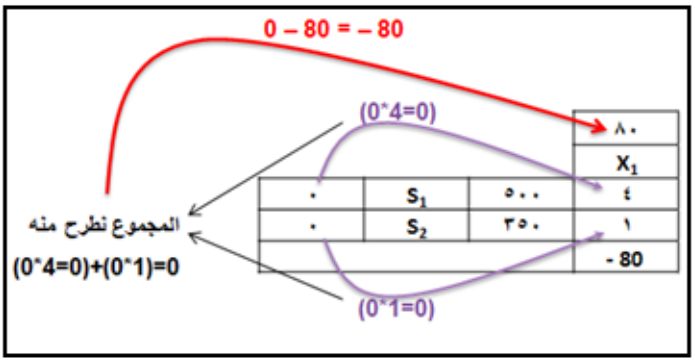
X_1 (0 * 4) + (0 * 1) = 0 - 80 = - 80

X_2 (0 * 2) + (0 * 5) = 0 - 60 = - 60

S_1 (0 * 1) + (0 * 0) = 0 - 0 = 0

S_2 (0 * 0) + (0 * 1) = 0 - 0 = 0

(0*500) + (0*350) = 0



- **قاعدة :**

✓ نحصل على الحل الأمثل عندما تكون كل قيم سطر الحل موجبة أو مساوية للصفر

- حل مسألتنا فيه قيم سالبة

Z = 0	- 80	- 60	0	0

- اذن : الحل ليس بالحل الأمثل ويجب تحسينه .

تحسين الحل :

١) تحديد المحور :

		قيم متغيرات الحل	متغير داخل ٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٠	S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠
٠	S_2	٣٥٠	١	٥	٠	١
Z =			-٨٠	-٦٠	٠	٠

- أكبر قيمة مطلقة (في سطر Z) من بين القيم السالبة تكون في عمود المتغيرة الداخلة (العامود المحوري)
- في مثالنا أكبر قيمة مطلقة من بين القيم السالبة هي – ٨٠ وتظهر في عمود X1
- إذن X1 هي المتغيرة الداخلة
- نقسم قيم متغيرات الحل على عناصر المتغيرة الداخلة وذلك لتحديد المتغير الخارج .

في مثالنا نقسم :

500/4 = 125

350/1 = 350

- أصغر نتيجة تكون في سطر المتغيرة الخارجة هي المتغيرة الخارجة
- في مثالنا أصغر نتيجة هي (500/4 = 125) ويعني أن S1 هي المتغيرة الخارجة

متغير خارج

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٠	S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠
٠	S_2	٣٥٠	١	٥	٠	١
Z =			-٨٠	-٦٠	٠	٠

- المحور هو نقطة تقاطع المتغيرة الداخلة مع المتغيرة الخارجة .
- في مثالنا تقاطع العمود المحوري مع السطر الأول يعطينا المحور (العنصر المحوري) = ٤

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٠	S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠
٠	S_2	٣٥٠	١	٥	٠	١
			- 80	- 60	0	0

- يستعمل المحور (العنصر المحوري) لحساب الحل الجديد .

٢) كتابة الحل الجديد

يقسم سطر المحور(المتغير الخارج) على المحور (العنصر المحوري) وتستبدل المتغيرة الخارجة(S_1) بالمتغيرة الداخلة(X_1)

- في مثالنا نقسم قيم السطر الأول(المتغير الخارج) على قيمة العنصر المحوري = ٤ :

(500/4 = 125) , (4/4 = 1) , (2/4 = 1/2) , (1/4 = 1/4) , (0/4 = 0)

- ونضع X_1 في مكان S_1

معادلة الارتكاز الجديدة

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٢٥	١	½	¼	٠
	Z =					

- **ملاحظة :** استعمل الكسور ولا تستعمل الفواصل .

▪ لحساب أي سطر آخر في الجدول:

- نضرب سطر المحور الجديد (الذي حسبناه) في عنصر تقاطعه مع العامود الداخل
- ونطرحه من السطر الجديد .

بمعنى اخر :
الصف الجديد هو عبارعن الصف القديم مطروحاً منه معاملة مضروباً في معادلة الارتكاز الجديدة.

القاعدة :
S2 الجديد هي عبارعن S2 القديمة مطروحاً منها معاملها مضروبه في معادلة الارتكاز الجديدة .

لحساب السطر الثاني

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثاني (S2) مع العامود المحوري هو ١

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٠	S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠
٠	S_2	٣٥٠	١	٥	٠	١
	Z =		-٨٠	-٦٠	٠	٠

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في ١ (يعني يبقى كما هو)

١٢٥	١	½	¼	٠

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الثاني (S2) القديمة .

	٣٥٠	١	٥	٠	١
- نطرح	١٢٥	١	½	¼	٠
=	٢٢٥	٠	٤,٥	-¼	١

✓ وتكون النتيجة هي قيمة السطر الثاني (S2) الجديدة .

✓ نحصل على :

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٢٥	١	½	¼	٠
٠	S_2	٢٢٥	٠	٤,٥	-¼	١
	Z =					

لحساب سطر الثالث (سطر الحل) بنفس الكيفية :

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثالث (Z) مع العامود المحوري هو -٨٠

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٠	S_1	٥٠٠	٤	٢	١	٠
٠	S_2	٣٥٠	١	٥	٠	١
	Z =		-٨٠	-٦٠	٠	٠

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في -٨٠

125*(-80) = 10000 , 1*(-800) = -80 , 1/2*(-80) = -40 , 1/4*(-80) = -20 , 0*(-80) = 0

✓ فنحصل على :

١٠٠٠٠٠-	٨٠-	٤٠-	٢٠-	٠

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الثالث القديم (Z) (سطر الحل)

	٠	٨٠-	٦٠-	٠	٠
- نطرح	١٠٠٠٠٠-	٨٠-	٤٠-	٢٠-	٠
=	١٠٠٠٠٠	٠	٢٠-	٢٠	٠

✓ وتكون النتيجة هي قيمة (Z) السطر الثالث الجديد .

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٢٥	١	½	¼	٠
٠	S_2	٢٢٥	٠	٤,٥	-¼	١
	Z = 10 000		٠	٢٠-	٢٠	٠

الحل ليس بالحل الأمثل وفقا للقاعدة (نحصل على الحل الأمثل عندما تكون كل قيم سطر الحل موجبة أو مساوية للصفر)

لذا تستمر عملية التحسين :

١) تحديد المحور :

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٢٥	١	½	¼	٠
٠	S_2	٢٢٥	٠	٤,٥	-¼	١
Z = 10 000			٠	٢٠-	٢٠	٠

- أكبر قيمة مطلقة (في سطر Z) من بين القيم السالبة تكون في عمود المتغيرة الداخلة (العامود المحوري)
- في نتيجتنا أكبر قيمة مطلقة من بين القيم السالبة هي – ٢٠ وتظهر في عمود X2
- ✓ إذن X2 هي المتغيرة الداخلة
- نقسم قيم متغيرات الحل على عناصر المتغيرة الداخلة وذلك لتحديد المتغير الخارج .

$$125/(1/2) = 250$$
$$225/4.5 = 50$$

- أصغر نتيجة تكون في سطر المتغيرة الخارجة هي المتغيرة الخارجة
- في مثالنا أصغر نتيجة هي (225/4.5 = 50) ويعني أن S2 هي المتغيرة الخارجة
- ✓ المحور هو نقطة تقاطع المتغيرة الداخلة مع المتغيرة الخارجة . المحور هو ٤،٥

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٢٥	١	½	¼	٠
٠	S_2	٢٢٥	٠	٤,٥	-¼	١
Z = 10 000			٠	٢٠-	٢٠	٠

- يستعمل المحور (العنصر المحوري) لحساب الحل الجديد .

٢) كتابة الحل الجديد

يقسم سطر المحور(المتغير الخارج) على المحور (العنصر المحوري) وتستبدل المتغيرة الخارجة(S_2) بالمتغيرة الداخلة(X_2)

- نقسم قيم السطر الثاني (المتغير الخارج) على قيمة العنصر المحوري = ٤،٥ :

(225/4.5 = 50),(0/4.5 = 0),(4.5/4.5 = 1), ((-1/4)/4.5 = -1/18), (1/4.5 = 2/9)

- ونضع X_2 في مكان S_2

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٦٠	X_2	٥٠	٠	١	-١/١٨	٢/٩

لحساب السطر الاول

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثاني (X_2) مع العامود المحوري هو 1/2

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٢٥	١	½	¼	٠
٠	S_2	٢٢٥	٠	٤,٥	-¼	١
Z = 10 000			٠	٢٠-	٢٠	٠

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في 1/2

50*1/2 = 100 , 0*1/2 = 0 , 1*1/2 = 1/2 , (-1/18)*1/2 = -0.027 , 2/9*1/2 = 0.11

✓ فنحصل على :

٠,١١	٠,٠٢٧-	١/٢	٠

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الاول القديم (X_1)

	٠	١/٤	١/٢	١
- نطرح	٠,١١	٠,٠٢٧-	١/٢	٠
=	-١/٩	٥/١٨	٠	١

✓ وتكون النتيجة هي قيمة السطر الاول (X_1) الجديدة .

✓ نحصل على :

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٠٠	١	٠	٥/١٨	-١/٩
٦٠	X_2	٥٠	٠	١	-١/١٨	٢/٩

لحساب سطر الثالث (سطر الحل) بنفس الكيفية :

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثالث (Z) مع العامود المحوري هو -٢٠

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٢٥	١	½	¼	٠
٠	S_2	٢٢٥	٠	٤,٥	-¼	١
Z = 10 000			٠	٢٠-	٢٠	٠

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في -٢٠

50*(-20) = -1000 , 0*(-20) = 0 , 1*(-20) = -20 , (-1/18)*(-20) = 1.11 , 2/9*(-20) = -4.44

فنحصل على :

-٤٠/٩	١,١١	-٢٠	٠	-١٠٠٠٠

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الحل القديم (Z)

	٠	٢٠	-٢٠	٠	١٠٠٠٠
- نطرح	-٤٠/٩	١,١١	-٢٠	٠	-١٠٠٠٠
=	٤٠/٩	١٧٠/٩	٠	٠	١١٠٠٠

✓ وتكون النتيجة هي قيمة (Z) السطر الثالث الجديد .

			٨٠	٦٠	٠	٠
			X_1	X_2	S_1	S_2
٨٠	X_1	١٠٠	١	٠	٥/١٨	-١/٩
٦٠	X_2	٥٠	٠	١	-١/١٨	٢/٩
Z = 11000			٠	٠	١٧٠/٩	٤٠/٩

✓ وهذا هو الحل الأمثل .

قراءة الحل الأمثل :

- يظهر من الجدول أن الحل الأمثل هو إنتاج :
  - ١٠٠ وحدة من النوع الأول
  - ٥٠ وحدة من النوع الثاني
  - هذا سيؤدي إلى تحقيق ربح بـ : ١١٠٠٠ ريال

رقابة الحل الأمثل :

لرقابة الحل الأمثل، نعوض المتغيرات بقيمها في قيود المسألة وفي دالة الهدف :

القيود :

$$Z = \text{Max}\ (80X_1 + 60\,X_2 + 0\,s_1 + 0\,s_2)$$
$$4X_1 + 2X_2 + S_1 = 500$$
$$X_1 + 5X_2 + s_2 = 350$$

التعويض :

$$(4*100) + (2*50) = 500$$
$$(1*100) + (5*50) = 350$$

$$Z = (80*100)+(60*50)= 11000$$

نهاية المحاضرة الخامسة

المحاضرة السادسة

المزيج الإنتاجي بالبرمجة الخطية (٢)

عناصر المحاضرة : المراجعة من الكتاب ٣٠٣ - ٣٥٣

أولاً : البرمجة الخطية مسألة رقم ١

ثانياً : البرمجة الخطية مسألة رقم ٢

أولاً : البرمجة الخطية مسألة رقم ١ :

- لإنتاج الوحدة الواحدة من المنتج P1 تستهلك المؤسسة ٦ كيلوغرام من المادة M1 و ١ كيلوغرام من المادة M2 أما لإنتاج الوحدة الواحدة من المنتج P2 فإنها تستهلك ٢ كيلوغرام من المادة M1 و ٤ كيلوغرام من المادة M2
- الكميات المتوفرة هي ٢٦٠ كيلوغرام من المادة M1، و٨٠ كيلوغرام من المادة M2

المطلوب : ما هو المزيج الإنتاجي الأمثل علما بأن الربح في الوحدة الواحدة من P1 هو ٣٠ ريال، والربح في الوحدة الواحدة من P2 هو ٢٠ ريال ؟

١. تحضير المعطيات في جدول

	٣٠	٢٠	
	P1	P2	
M1	6	2	260
M2	1	4	80

٢. كتابة النموذج

$$Z = \text{Max}\ (30\ x_1 + 20\ x_2)$$
$$6x_1 + 2\ x_2 \leq 260$$
$$x_1 + 4\ x_2 \leq 80$$
$$x_1 \geq 0$$
$$x_2 \geq 0$$

٣. تعديل النموذج

$$Z = \text{Max}\ (30\ x_1 + 20\ x_2 + 0s_1 + 0s_2)$$
$$6x_1 + 2\ x_2 + s1 = 260$$
$$x_1 + 4\ x_2 + s2 = 80$$
$$x_1 \geq 0$$
$$x_2 \geq 0$$

٤. استعمال جدول Simplex

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	260	6	2	1	0
0	S_2	80	1	4	0	1
Z = 0			- 30	- 20	0	0

- السطر الاول يكتب من القيد الاول
- السطر الثاني يكتب من القيد الثاني
- السطر الثالث يكتب على النحو التالي :

$$X_1 \quad (0*6) + (0*1) = 0 - 30 = -30$$
$$X_2 \quad (0*2) + (0*4) = 0 - 20 = -20$$
$$S_1 \quad (0*1) + (0*0) = 0 - 0 = 0$$
$$S_2 \quad (0*0) + (0*1) = 0 - 0 = 0$$
$$Z \quad (0*260) + (0*80) = 0$$

- الحل ليس بالحل الأمثل ويجب تحسينه لوجود قيم سالبة في سطر الحل .

تحسين الحل

١) تحديد المحور :

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	260	6	2	1	0
0	S_2	80	1	4	0	1
Z = 0			- 30	- 20	0	0

أكبر قيمة مطلقة (في سطر Z) من بين القيم السالبة تكون في عمود المتغيرة الداخلة (العامود المحوري)

- أكبر قيمة مطلقة من بين القيم السالبة هي – ٣٠ وتظهر في عمود X1
- إذن X1 هي المتغيرة الداخلة
- نقسم قيم متغيرات الحل على عناصر المتغيرة الداخلة وذلك لتحديد المتغير الخارج .

$$260/6 = 43.33$$
$$80/1 = 80$$

- أصغر نتيجة تكون في سطر المتغيرة الخارجة وهي المتغيرة الخارجة
- أصغر نتيجة هي (260/6 = 43.33) ويعني أن S1 هي المتغيرة الخارجة
- المحور هو نقطة تقاطع المتغيرة الداخلة مع المتغيرة الخارجة .
- تقاطع العمود المحوري مع السطر الأول يعطينا المحور (العنصر المحوري) = ٦
- يستعمل المحور (العنصر المحوري) لحساب الحل الجديد .

٢) كتابة الحل الجديد

يقسم سطر المحور(المتغير الخارج) على المحور (العنصر المحوري) وتستبدل المتغيرة الخارجة(S_1) بالمتغيرة الداخلة(X_1)

- نقسم قيم السطر الأول(المتغير الخارج) على قيمة العنصر المحوري = ٦ :

260/6= 43.33 , 6/6= 1 , 2/6= 1/3 , 1/6= 1/6 , 0/6= 0

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
30	x_1	43.33	1	2/6	1/6	0
Z =						

- السطر الجديد يسمى معادلة الارتكاز .

- **لحساب أي سطر آخر في الجدول:**
  - نضرب سطر المحور الجديد (الذي حسبناه) في عنصر تقاطعه مع العامود الداخل
  - ونطرحه من السطر الجديد .

> بمعنى اخر :
> الصف الجديد هو عبارعن الصف القديم مطروحاً منه معاملة مضروباً في معادلة الارتكاز الجديدة.

لحساب السطر الثاني :

> القاعدة :
> S_2 الجديد هي عبارعن S_2 القديمة مطروحاً منها معاملها مضروبه في معادلة الارتكاز الجديدة .

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثاني (S_2) مع العامود المحوري هو ١

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	260	6	2	1	0
0	S_2	80	1	4	0	1
Z = 0			- 30	- 20	0	0

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في ١ (يعني يبقى كما هو)

43.33	1	2/6	1/6	0

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الثاني (S_2) القديمة .

	80	1	4	0	1
- نطرح	43.33	1	2/6	1/6	0
=	36.67	0	3.66	-1/6	1

✓ وتكون النتيجة هي قيمة السطر الثاني (S_2) الجديدة .

✓ نحصل على :

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
30	x_1	43.33	1	2/6	1/6	0
	S_2	36.67	0	3.66	-1/6	1
Z =						

لحساب سطر الثالث (سطر الحل) بنفس الكيفية :

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثالث (Z) مع العامود المحوري هو -٣٠

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	260	6	2	1	0
0	S_2	80	1	4	0	1
Z = 0			- 30	- 20	0	0

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في -٣٠

(-٣٠*٠ = ٠) ، (-٣٠*1/6 = -٥) ، (-٣٠*2/6 = -١٠) ، (-٣٠*١ = -٣٠) ، (-٣٠ * ٤٣,٣٣ = -١٣٠٠)

✓ فنحصل على :

-30	-10	-5	0

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الثالث القديم (Z) (سطر الحل)

	-30	-20	0	0
- نطرح	-30	-10	-5	0
=	0	-10	5	0

✓ وتكون النتيجة هي قيمة (Z) السطر الثالث الجديد .

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
30	x_1	43.33	1	2/6	1/6	0
	S_2	36.67	0	3.66	-1/6	1
Z = 1300			0	-10	5	0

الحل ليس بالحل الأمثل وفقا للقاعدة (نحصل على الحل الأمثل عندما تكون كل قيم سطر الحل موجبة أو مساوية للصفر)

لذا تستمر عملية التحسين :

١) تحديد المحور :

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
30	x_1	43.33	1	2/6	1/6	0
0	S_2	36.67	0	3.66	-1/6	1
Z = 1300			0	-10	5	0

- **أكبر قيمة مطلقة** (في سطر Z) من بين القيم السالبة تكون في عمود المتغيرة الداخلة (العامود المحوري)
- في نتيجتنا أكبر قيمة مطلقة من بين القيم السالبة هي – ١٠ وتظهر في عمود X2

✓ إذن X2 هي المتغيرة الداخلة

- نقسم قيم متغيرات الحل على عناصر المتغيرة الداخلة وذلك لتحديد المتغير الخارج .

43.33/(2/6) = 130

36.67/3.66 = 10

- **أصغر نتيجة** تكون في سطر المتغيرة الخارجة هي المتغيرة الخارجة
- أصغر نتيجة هي (**36.67/3.66 = 10**) ويعني أن S2 هي المتغيرة الخارجة
- **المحور هو** نقطة تقاطع المتغيرة الداخلة مع المتغيرة الخارجة . المحور = ٣،٦٦
- **يستعمل المحور** لحساب الحل الجديد .

٢) كتابة الحل الجديد

يقسم سطر المحور(المتغير الخارج) على المحور (العنصر المحوري) وتستبدل المتغيرة الخارجة(S_2) بالمتغيرة الداخلة(X_2)

- نقسم قيم السطر الثاني (المتغير الخارج) على قيمة العنصر المحوري = ٣،٦٦ :

36.67/3.66= 10 , 0/3.66= 0 , 3.66/3.66= 1 , (-1/6)/3.66= -1/22 , (1/3)/3.66= 3/11

✓ نحصل على :

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
20	X_2	10	0	1	-1/22	3/11
Z =						

- **السطر الجديد يسمى معادلة الارتكاز.**

- **لحساب أي سطر آخر في الجدول:**
  - نضرب سطر المحور الجديد (الذي حسبناه) في عنصر تقاطعه مع العامود الداخل
  - ونطرحه من السطر الجديد .

بمعنى اخر :
الصف الجديد هو عبارعن الصف القديم مطروحاً منه معاملة مضروباً في معادلة الارتكاز الجديدة.

لحساب السطر الاول :

- نلاحظ أن تقاطع السطر الاول (X_1) مع العامود المحوري هو 2/6

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
30	x_1	43.33	1	2/6	1/6	0
0	S_2	36.67	0	3.66	-1/6	1
Z = 1300			0	-10	5	0

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في 2/6 نحصل على :

3.33	0	2/6	-0.015	0.09

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الاول (X_1) القديم .

	43.33	1	2/6	1/6	0
- نطرح	3.33	0	2/6	-0.015	0.09
=	40	1	0	2/11	-1/11

✓ **نحصل على :**

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
30	X_1	40	1	0	2/11	-1/11
20	X_2	10	0	1	-1/22	3/11
Z =						

لحساب سطر الثالث (سطر الحل) بنفس الكيفية :

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثالث (Z) مع العامود المحوري هو -١٠

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
30	x_1	43.33	1	2/6	1/6	0
0	S_2	36.67	0	3.66	-1/6	1
	Z = 1300		0	-10	5	0

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في -١٠ فنحصل على :

1300	0	-10	0.45	-2.72

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الثالث القديم (Z) (سطر الحل) :

	-100	0	-10	5	0
- نطرح	1300	0	-10	0.45	-2.72
=	1400	0	0	50/11	30/11

✓ نحصل على :

			30	20	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
30	X_1	40	1	0	2/11	-1/11
20	X_2	10	0	1	-1/22	3/11
	Z = 1400		0	0	50/11	30/11

قراءة الحل الأمثل

الحل الأمثل هو أن تنتج المؤسسة :

✓ ٤٠ وحدة من المنتج الأول P1

✓ ١٠ وحدات من المنتج الثاني P2

✓ ويكون الربح بهذه الكيفية : ١٤٠٠ ريال

رقابة الحل الأمثل

(6*40)+ (2*10) = 260

(1*40)+ (4*10) = 80

Z = (30*40)+ (20*10) = 1400

ثانياً : البرمجة الخطية مسألة رقم ٢ :

- تنتج المؤسسة وحدة واحدة من المنتج A باستهلاك ٢ كغم من المادة الأولية الأولى و١ كغم من المادة الأولية الثانية، كما تنتج الوحدة الواحدة من المنتج B باستهلاك ١ كغم من المادة الأولية الأولى و ٤كغم من المادة الأولية الثانية.
- الربح في الوحدة الواحدة من A هو ٨٠ ريال بينما الربح في الوحدة الواحدة من B هو ٤٠ ريال .

المطلوب : ما هو المزيج الإنتاجي الأمثل علما بأن الكميات المتوفرة من المادة الأولية الأولى ٤٥٠ كغم والكمية المتوفرة من المادة الأولية الثانية هي ٤٠٠؟

١. تحضير المعطيات

	80	40	
	X1	X2	
M1	2	1	450
M2	1	4	400

٢. كتابة النموذج

$$Z = \text{Max}\ (80\ x_1 + 40\ x_2)$$
$$2x_1 + x_2 \le 450$$
$$x_1 + 4\ x_2 \le 400$$
$$x_1 \ge 0$$
$$x_2 \ge 0$$

٣. تعديل النموذج

$$Z = \text{Max}\ (80\ x_1 + 40\ x_2 + 0s_1 + 0s_2)$$
$$2x_1 + 1\ x_2 + s1 = 450$$
$$x_1 + 4\ x_2 + s2 = 400$$
$$x_1 \ge 0$$
$$x_2 \ge 0$$

٤. استعمال جدول Simplex

			80	40	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	450	2	1	1	0
0	S_2	400	1	4	0	1
Z = 0			- 80	- 40	0	0

- السطر الاول يكتب من القيد الاول
- السطر الثاني يكتب من القيد الثاني
- السطر الثالث يكتب على النحو التالي :

$$X_1 \quad (0*2) + (0*1) = 0 - 80 = -80$$
$$X_2 \quad (0*1) + (0*4) = 0 - 40 = -40$$
$$S_1 \quad (0*1) + (0*0) = 0 - 0 = 0$$
$$S_2 \quad (0*0) + (0*1) = 0 - 0 = 0$$
$$Z \quad (0*450) + (0*400) = 0$$

- الحل ليس بالحل الأمثل ويجب تحسينه لوجود قيم سالبة في سطر الحل .

٣) تحديد المحور :

			80	40	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	450	2	1	1	0
0	S_2	400	1	4	0	1
Z = 0			- 80	- 40	0	0

- أكبر قيمة مطلقة من بين القيم السالبة تكون في عمود المتغيرة الداخلة (العامود المحوري)
- أكبر قيمة مطلقة من بين القيم السالبة هي – ٨٠ وتظهر في عمود X1
- إذن X1 هي المتغيرة الداخلة
- نقسم قيم متغيرات الحل على عناصر المتغيرة الداخلة وذلك لتحديد المتغير الخارج .

450/2 = 225

400/1 = 400

- أصغر نتيجة تكون في سطر المتغيرة الخارجة وهي المتغيرة الخارجة
- أصغر نتيجة هي (450/2 = 225) ويعني أن S1 هي المتغيرة الخارجة
- المحور هو نقطة تقاطع المتغيرة الداخلة مع المتغيرة الخارجة . المحور = ٢
- يستعمل المحور لحساب الحل الجديد .

٤) كتابة الحل الجديد

يقسم سطر المحور(المتغير الخارج) على المحور (العنصر المحوري) وتستبدل المتغيرة الخارجة(S_1) بالمتغيرة الداخلة(X_1)

- نقسم قيم السطر الأول(المتغير الخارج) على قيمة العنصر المحوري = ٢ :

450/2 = 225 , 2/2 = 1 , 1/2 = 1/2 , 1/2 = 1/2 , 0/2 = 0

✓ نحصل على :

			80	40	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
80	X_1	225	1	½	½	0
Z						

- السطر الجديد يسمى معادلة الارتكاز .

- **لحساب أي سطر آخر في الجدول:**
  - نضرب سطر المحور الجديد (الذي حسبناه) في عنصر تقاطعه مع العامود الداخل
  - ونطرحه من السطر الجديد .

بمعنى اخر :
الصف الجديد هو عبارعن الصف القديم مطروحاً منه معاملة مضروباً في معادلة الارتكاز الجديدة.

لحساب السطر الثاني :

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثاني (X_2) مع العامود المحوري هو 1

			80	40	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	450	2	1	1	0
0	S_2	400	1	4	0	1
Z = 0			- 80	- 40	0	0

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في 1 (يعني يبقى كما هو) :

225	1	1/2	1/2	0

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الثاني (X_2) القديمة .

	400	1	4	0	1
- نطرح	225	1	1/2	1/2	0
=	175	0	2/7	-1/2	1

✓ **نحصل على :**

			80	40	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
80	X_1	225	1	½	½	0
0	S_2	175	0	2/7	-1/2	1
Z						

لحساب سطر الثالث (سطر الحل) بنفس الكيفية :

- نلاحظ أن تقاطع السطر الثالث (Z) مع العامود المحوري هو -٨٠

			80	40	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
0	S_1	450	2	1	1	0
0	S_2	400	1	4	0	1
Z = 0			**- 80**	**- 40**	**0**	**0**

- نضرب سطر معادلة الارتكاز الجديدة في -٨٠ :

225*(-80) = -18000 , 1*(-80) = -80 , (1/2)*(-80) = -40 , (1/2)*(-80) = -40 , 0*(-80) = 0

فنحصل على :

-18000	-80	-40	-40	0

- ثم نطرح نتيجة الضرب من السطر الثالث القديم (Z) (سطر الحل) :

	0	-80	-40	0	0
- نطرح	-18000	-80	-40	-40	0
=	18000	0	0	40	0

✓ نحصل على :

			80	40	0	0
			x_1	x_2	s_1	s_2
80	X_1	225	1	½	½	0
0	S_2	175	0	2/7	-1/2	1
Z = 18000			**0**	**0**	**40**	**0**

✓ الحل أمثل لأن كل قيم سطر الحل موجبة أو تساوي صفرا

✓ قراءة الحل الأمثل:

- إنتاج ٢٢٥ وحدة من المنتج الأول
- وتبقى ١٧٥ كلغ من المادة الثانية

نهاية المحاضرة السادسة

المحاضرة السابعة

تقدير الطلب (١)

عناصر المحاضرة : المراجعة من الكتاب ص. ٣٠٣ - ٣٥٣

أولاً : التقدير

ثانياً : تقدير الطلب

ثالثاً : أنماط التغير في الطلب

رابعاً : الدقة في التقدير

خامساً : أساليب التقدير

- الأساليب النوعية
- الاساليب الكمية (في المحاضرة الثامنة)

أولاً : التقدير :

- التقدير هو عملية نحاول من خلالها معرفة سلوك ظاهرة معينة في المستقبل .
- يقوم التقدير دائما على بيانات ماضية .

الخلاصة : التقدير محاولة لمعرفة المستقبل على أساس الماضي .

لماذا تقدير الطلب

تقدير الطلب هو تقدير الطلب على منتجات أو خدمات المؤسسة .

تقدير الطلب يمكن المؤسسة من :

١) تحديد طاقة الإنتاج الضرورية للتجاوب مع الطلب .
٢) حسن اختيار التكنولوجيا الأنسب لتلبية الطلب .
٣) توجيه سياسة التخزين بالمؤسسة .
٤) حصر الاستراتيجيات الأنسب للإنتاج .
٥) التجاوب مع السوق .

يفترض التقدير مجموع من الفرضيات أهمها :

١) استمرار العوامل الأساسية الموجودة في الماضي .
٢) عدم التمكن من التقدير الكامل، هناك دائما فرق بين التقدير والواقع .
٣) تضعف دقة التقدير مع طول الفترة التي نقدر لها الظاهرة .
٤) البيانات التاريخية التي نعتمد عليها للتقدير تأخذ عادة شكلا معينا يدعى نمط التغير .

دقة النتائج واقترابها من النتائج الفعلية تتوقف على :

١) البيانات
٢) ونمط التغير

ثانياً : تقدير الطلب :

تقدير الطلب ضروري بالنسبة للمؤسسة لأنه يمكنها من تحضير نفسها :

١) للإنتاج
٢) للتسويق

تختلف حاجة المؤسسات إلى تقدير الطلب حسب كونها :

١) مؤسسات في طور الإنشاء
٢) مؤسسات في طور التشغيل والإنتاج

١) مؤسسات في طور الإنشاء :

أمثله :

أ- بناء فندق جديد :

كم سيكون عدد الغرف ؟ من أي مستوى ؟ ما هي الخدمات التي سنقدمها ؟ ... ؟

ب- إنشاء مصنع جديد :

أين سيكون الموقع ؟ كم ستكون طاقة الإنتاج ؟ كيف سيكون نظام الإنتاج ؟ ... ؟

ج- إنشاء مركز تجاري جديد :

أين سيكون الموقع ؟ كم ستكون المساحة ؟ كيف سيكون نظام الشراء والتخزين ؟ كيف تكون سياسة الاسعار ... ؟

المؤسسات في طور الإنشاء تقدر الطلب حتى

- تحدد حجم المصنع
- ونمط الإنتاج
- والتنظيم الداخلي
- ومساحات التخزين...

✓ هذه المؤسسات لا تمتلك بيانات تاريخية عن الطلب
✓ تلجأ إلى بيانات تاريخية لمؤسسات مماثلة
✓ تلجأ الى دراسات السوق ...

٢) مؤسسات في طور التشغيل والإنتاج :

مثال : تبين تقديرات مكتب Gartner للأبحاث الواردة في سنة ٢٠١٠ أن خلال المرحلة ٢٠١٠ – ٢٠١٥

أ. ستستقر مبيعات الحواسيب المحمولة وحواسيب المكاتب (PC/Laptops) بمعدل نمو يقارب الـ ١٠٪
ب. المستهلكون سينتقلون إلى الألواح الإليكترونية .

المؤسسات في طور التشغيل تقوم بتقدير الطلب حتى

- تتمكن من مسايرة تطورات الطلب
- تتمكن من مسايرة تطورات الميل والذوق لدى المستهلك...

✓ البيانات التاريخية متوفرة لدى هذه المؤسسة

ثالثاً : أنماط التغير في الطلب :

عندما تكون لدينا مجموعة من الملاحظات الإحصائية المرتبة في الوقت تسمى سلسلة زمنية (تتعلق بالمنتجات، أو بالطلب، أو بغيرهما)

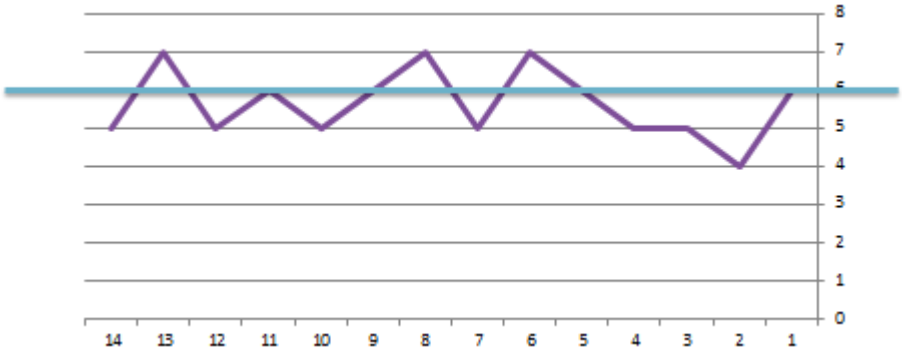
عموما تتبع السلاسل الزمنية إحدى الأنماط التالية للتغير :

١. النمط الأفقي
٢. نمط الاتجاه
٣. النمط الموسمي
٤. النمط الدوري
٥. النمط العشوائي

١. النمط الأفقي:

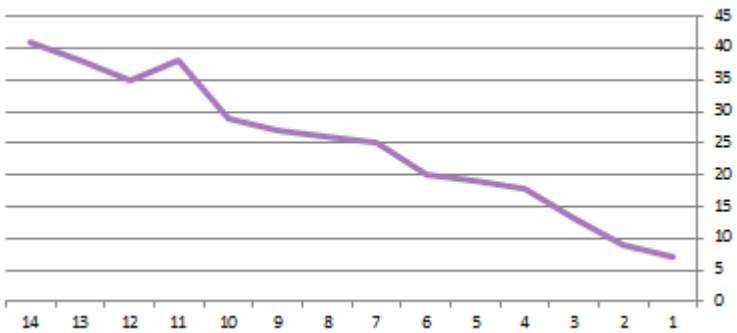
عندما يكون تذبذب الطلب حول متوسط ثابت أو شبه ثابت .

أي أن التغير محدودا ولا يسجل عموما تصاعدا أو تنازلا .



٢. نمط الاتجاه:

عندما يظهر في الطلب اتجاه نحو الزيادة أو نحو الانخفاض على المدى المتوسط أو الطويل

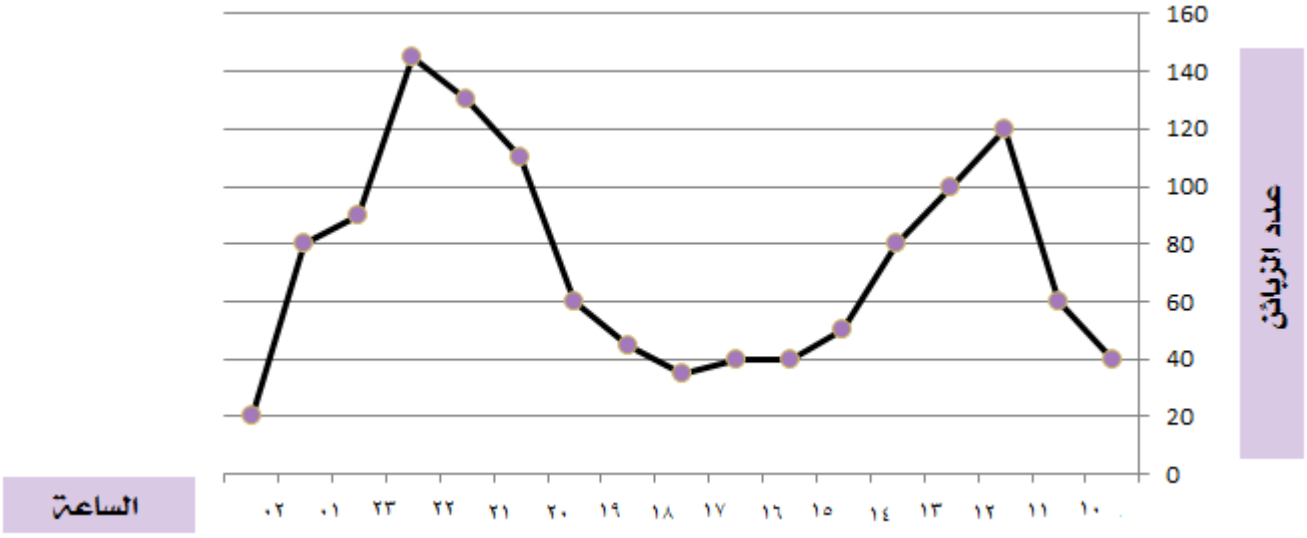


٣. **النمط الموسمي :**

تظهر التذبذبات في الطلب خلال فترة الدراسة. وتكون هذه التذبذبات ناتجة :

- عن الجو (استهلاك المكيفات في الصيف)
- عن التقاليد (الطلب على ملابس الأطفال في الأعياد)
- عن موسمية المنتج نفسه (إنتاج التمر في فترة معينة)
- كما يمكن أن تكون مرتبطة بطبيعة الطلب (كالطلب على المطعم)

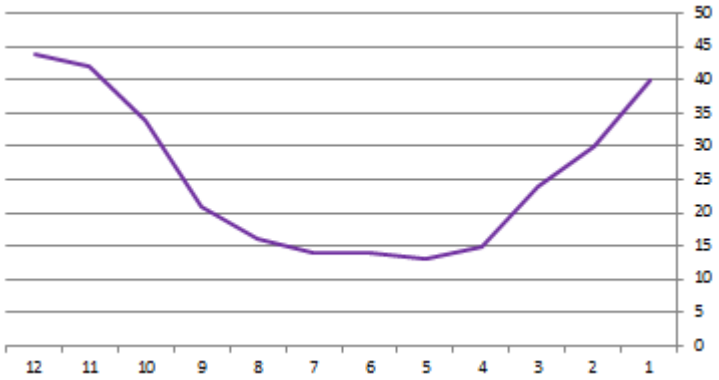
مثال : حجم الطلب اليومي على المطعم من الساعة ١٠ صباحا إلى الساعة ٢ صباحا



الموسمية يمكن أن تكون حتى في نفس اليوم (المثال أعلاه)

٤. **النمط الدوري :**

النمط الدوري يأتي على فترة طويلة، عموما أكثر من سنة (أزمات الاقتصاد مثلا)



٥. **النمط العشوائي:**

هذا النمط له أي شكل ولا يمكن تقديره.

رابعاً : الدقة في التقدير :

- إلى أي مدى يمكن الاعتماد على التقدير ؟
- ما هي دقة التقدير؟

✓ للتقدير ثلاث نتائج ممكنة هي : = أو > أو <

١. **الطلب المقدر = الطلب الفعلي**

هذا وضع نادر لأن هناك دائما اختلاف بين الاثنين

٢. **الطلب المقدر أكبر من الطلب الفعلي**

يعني أن المؤسسة قامت بإنتاج كميات أكبر مما تحتاجه السوق مما يؤدي الى :

- مخزونات كبير غير مبررة .
- تجميد رؤوس أموال .

٣. **الطلب المقدر أقل من الطلب الفعلي**

المؤسسة صنعت أقل مما كان عليها أن تصنع مما يؤدي الى :

- نقص في المبيعات .
- نقص في الربح .
- خطر تقليص حصة المؤسسة من السوق .

خامساً : أساليب التقدير :

أساليب التقدير كثيرة ومتنوعة جمعت في مجموعتين هي :

١. الأساليب النوعية
٢. الأساليب الكمية

١. **الأساليب النوعية من اهمها :**

١) تقدير المدير :

في حالة عدم توفر البيانات (حالة منتج جديد ، سوق جديدة، تكنولوجيا جديدة...)

يعتمد المدير على الخبرة لتقدير الطلب .

كما أن الخبرة تلعب دورا أيضا في تصحيح التقدير عند استعمال الأساليب الكمية .

٢) قوة البيع ومصالح التسويق :

لأنها في اتصال دائم بالزبائن والمستهلكين يمكنها أن تقدر الطلب على أساس معرفتها بالمجال وبالزبائن .

٣) تقدير الإدارة :

في بعض الحالات لا يمكن لقوة البيع أن تقدر الطلب بالنسبة لمنتج جديد أو خدمة جديدة.

يكون هنا تقدير الإدارة مفيدا .

يتمثل في التقدير على أساس خبرة وأراء مجموعة من المديرين المعنيين بالمنتج أو الخدمة (كمدير التسويق، ومدير الإنتاج، ...)

٤) دراسات السوق :

تعطي دراسات السوق معلومات عن عناصر كثيرة يمكن الاعتماد عليها في تقدير الطلب مثل :

- رغبات الزبائن .
- ودخل الزبائن .
- وتطور ذوق المستهلكين .
- وتطور عدد الزبائن .
- وتقييم الزبائن للمنتجات .

٥) طريقة DELPHI

تتمثل طريقة DELPHI في التقدير على أساس أراء متفقة لمجموعة من الخبراء من خارج المؤسسة .

مضمون الطريقة :

- يرسل المنسق أسئلته إلى مجوعة من الخبراء الذين لا علم لهم ببعضهم (الإغفال ضروري).
- يتلقى منهم الرد فيجمع أراءهم وتبريراتهم ثم يلخصها ويرسلها للجميع.
- على هذا الأساس سيغير البعض في تقديراته نتيجة للاطلاع على تبريرات الآخرين، ثم يكرر المنسق العملية حتى يحص على أراء متقاربة.

مثال :

نريد تقدير الطلب على منتج جديد في سوق جديدة.

- لا نملك بيانات تاريخية
- لا يمكن الاعتماد على قوة البيع في هذه الحالة.
- لا يمكن الاعتماد على أراء المديرين.

✓ قمنا باختيار ٤ خبراء فكانت تقديراتهم في ٥ جلسات كما في الجدول المقابل .

الخبراء	الجلسات				
	١	٢	٣	٤	٥
الأول	٣٥٠٠٠	٣٥٠٠٠	٣٥٠٠٠	٣٤٠٠٠	٣٤٠٠٠
الثاني	٥٢٠٠٠	٤٥٠٠٠	٤٢٠٠٠	٣٨٠٠٠	٣٤٠٠٠
الثالث	١٥٠٠٠	٢٠٠٠٠	٢٥٠٠٠	٣٠٠٠٠	٣٣٠٠٠
الرابع	٥٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٥٠٠٠	٣٥٠٠٠

مزايا وعيوب الأساليب النوعية : (ذكر في المحاضرة ان هذه المزايا والعيب لطريقة DELPHI)

المزايا :

- تأخذ بعين الاعتبار العوامل غير الملموسة
- مفيدة عندما تنقص المعلومات (منتج جديد، سوق جديدة، مؤسسة جديدة...)

العيوب :

- طول العملية
- ارتفاع التكلفة (تكاليف الخبراء)
- قلة الدقة

نهاية المحاضرة السابعة

المحاضرة الثامنة

تقدير الطلب (٢)

اولاً : الاساليب التقدير المراجعة من الكتاب ص. ٣٠٣ - ٣٥٣

- الاساليب النوعية (سبق التطرق اليها في المحاضرة السابعة)
- الأساليب الكمية

ثانياً :تقدير الطلب الموسمي

٢. الأساليب الكمية :

تقوم على بيانات تاريخية

تستخدم الطرق البيانية والإحصائية والرياضية

تصل إلى تقدير أكثر دقة من الأساليب النوعية

أشهر الأساليب الكمية للتقدير :

١. الطريقة البيانية
٢. المتوسط المتحرك البسيط
٣. المتوسط المتحرك المرجح
٤. التهدئة الأسية
٥. الانحدار الخطي

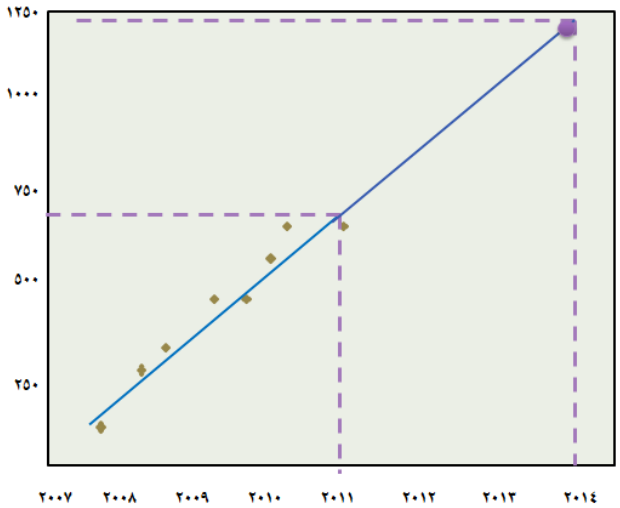
١) الطريقة البيانية

- طريقة سهلة وغير مكلفة
- تتمثل في التقدير برسم خط الاتجاه العام
- كلما كانت السلسلة الزمنية أطول كلما أمكن الاعتماد عليها

مراحل الطريقة البيانية

١ـ رسم البيانات الفعلية . ٢ـ تحديد خط الاتجاه . ٣ـ مد خط الاتجاه إلى المرحلة التي نريد التقدير لها .

مثال: تقدير الطلب لسنة ٢٠١٤

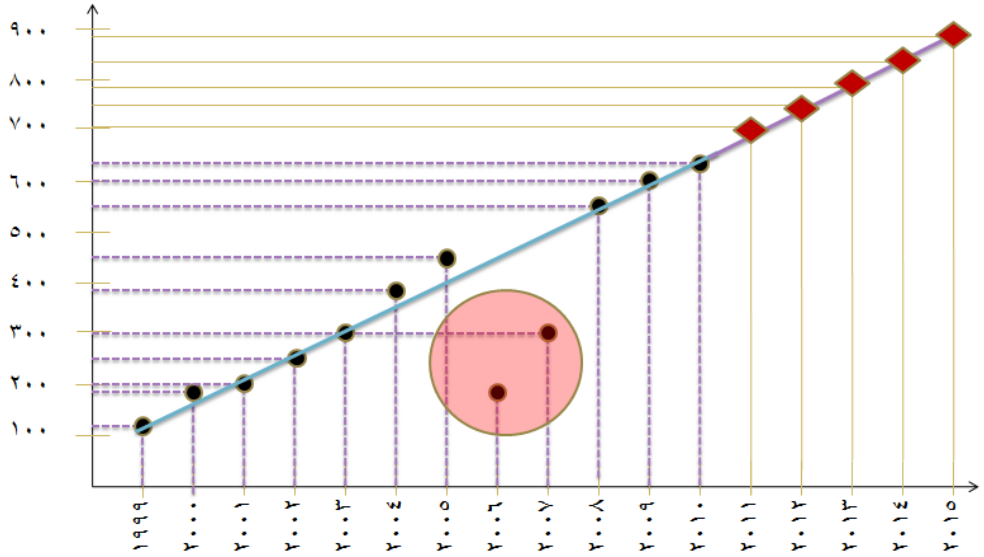


مثال

تظهر في الجدول التالي البيانات المتوفرة لدينا بالنسبة لمبيعات السيارات في فرعنا المتواجد بمدينة الرياض

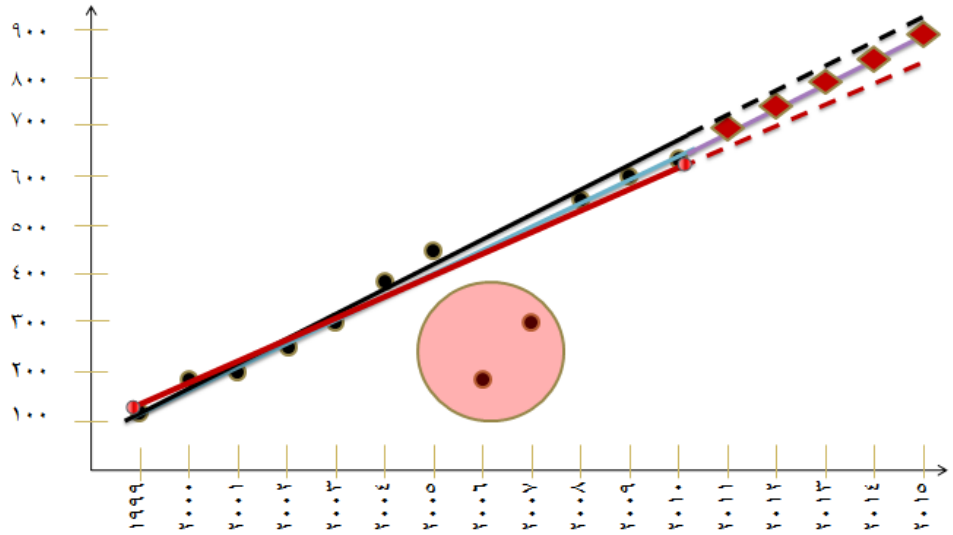
السنة	المبيعات	السنة	المبيعات	السنة	المبيعات
١٩٩٩	١٢٠	٢٠٠٣	٣٠٠	٢٠٠٧	٣٠٠
٢٠٠٠	١٨٠	٢٠٠٤	٣٨٠	٢٠٠٨	٥٥٠
٢٠٠١	٢٠٠	٢٠٠٥	٤٥٠	٢٠٠٩	٦٠٠
٢٠٠٢	٢٤٠	٢٠٠٦	١٨٠	٢٠١٠	٦٣٥

نريد تقدير مبيعات الفرع للخمس سنوات كالتالي: ٢٠١٢ و٢٠١٣ و٢٠١٤ و٢٠١٥ و٢٠١٦ باستعمال الطريقة البيانية



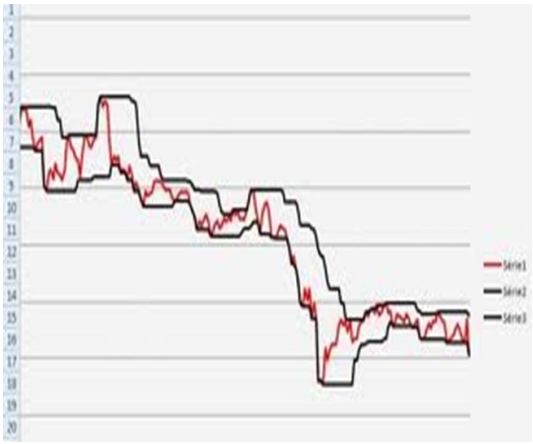
أهم عيوب الطريقة :

- **تحديد الاتجاه غير دقيق يختلف حسب الأشخاص**
- **مد خط التقدير غير دقيق أيضا**
- **التقدير بهذه الطريقة تقريبي**



٢) طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة :

لا تخلو السلاسل الزمنية من التذبذبات الحادة أو الاستثنائية، والتي لا يجب أخذها بعين الاعتبار يساعد المتوسط المتحرك على تقليص أثر هذه التذبذبات العشوائية الحادة



يحتسب المتوسط لعدة فترات أو قيم بدلا من المتوسط لكل فترات أو قيم السلسلة

٥
٦
٩
٨
٢
المتوسط = ٣٠/٥ = ٦

المتوسط المتحرك = ١٩/٣ = ٦,٣٣

٥
٦
٩
٨
٢
٧
لمتوسط المتحرك البسيط= 17/3 = 5,66

في كل مرة يحسب فيها المتوسط المتحرك تترك الفترة الأقدم وتضاف قيمة الفترة اللاحقة

مثال :

لنفترض أن الطلب الفعلي على منتجنا (بآلاف الوحدات) تطور كالتالي:

السنوات	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤
الطلب (آلاف الوحدات)	٨	١٢	١٤			

باستعمال المتوسط المتحرك كيف تقدر الطلب لكل من ١٩٩٢ ثم كيف تقدر الطلب لسنة ١٩٩٣ و١٩٩٤ و١٩٩٥ علما بأن الطلب الفعلي لكل من ١٩٩٢ و ١٩٩٣ و١٩٩٤ سيكون كالتالي بالترتيب : ١٤ و ١٨ و١٩

الحل

السنوات	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤
الطلب (آلاف الوحدات)	٨	١٢	١٤	١٤		

- في سنة ١٩٩١ يقدر طلب ١٩٩٢ كالتالي:

$$D = \frac{8 + 12 + 14}{3} = 11.33$$

- في سنة ١٩٩٢ وبما أن الطلب الفعلي هو ١٤ فيقدر طلب سنة ١٩٩٣ القادمة كالتالي:

$$D = \frac{12 + 14 + 14}{3} = 13.33$$

السنوات	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤
الطلب (آلاف الوحدات)	٨	١٢	١٤	١٤	١٨	١٩

- في سنة ١٩٩٣ وبما أن الطلب الفعلي هو ١٨ فيقدر طلب سنة ١٩٩٤ كالتالي:

$$D = \frac{14 + 14 + 18}{3} = 15.33$$

- في سنة ١٩٩٤ وبما أن الطلب الفعلي هو ١٩فيقدر طلب سنة ١٩٩٥ كالتالي:

$$D = \frac{14 + 18 + 19}{3} = 17$$

طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة تعطي لكل قيمة نفس الوزن في السلسلة الزمنية.

٣) طريقة المتوسطات المتحركة المرجحة

طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة تعطي لكل قيمة نفس الوزن في السلسلة الزمنية.

طريقة المتوسطات المتحركة المرجحة تعطي لكل قيمة معاملا خاصا بها في السلسلة الزمنية.

يحسب المتوسط المتحرك المرجح بـ:

- ضرب قيمة الفترة في معامل (وزن) الفترة
- جمع النواتج

مثال :

إذا كان الطلب على منتجنا كالتالي :

السنوات	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢
الطلب الفعلي (ألف وحدة)	١٢	١٥	١٨	١٨	٢٠	

كيف تحدد طلب سنة ٢٠١٢ باستعمال طريقة المتوسطات المتحركة المرجحة علما بأن وزن الفترات كالتالي :

(٢٠٠٧= ٠) ، (٢٠٠٨ = ٠,١) ، (٢٠٠٩ = ٠,٢) ، (٢٠١٠ = ٠,٣) ، (٢٠١١ = ٠,٤)

الحل :

يقدر طلب سنة ٢٠١٢ كالتالي :

$$D = (0.4*20) + (0.3*18) + (0.2*18) + (0.1*15)$$

$$= D = 8 + 5.4 + 3.6 + 1.5 = 18.5$$

القاعدة : يقدر طلب سنة ٢٠١٢ بمجموع ناتج ضرب قيمة طلب كل سنة في وزنها .

(طلب ٢٠٠٧ *وزن ٢٠٠٧) + (طلب ٢٠٠٨ * وزن ٢٠٠٨) + (طلب ٢٠٠٩ * وزن ٢٠٠٩) + (طلب ٢٠١٠ * وزن ٢٠١٠)

+ (طلب ٢٠١١ * وزن ٢٠١١) = قيمة طلب ٢٠١٢

٤) طريقة التهدئة الأسية :

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

- هي الطريقة الأكثر استعمالا في التقدير بسبب سهولتها وقلة البيانات التي تعتمد عليها
- تحتاج هذه الطريقة إلى ٣ معطيات فقط :

١) آخر تقدير

٢) الطلب الفعلي للمرحلة الحالية

٣) معامل تهدئة α (ألفا)

يتم التقدير بطريقة التهدئة الأسية حسب العلاقة :

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1-\alpha) F_t$$

أي :

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t)$$

حيث تمثل :

- F_{t+1} تقدير المرحلة t+1
- D_t الطلب الفعلي للمرحلة t
- α معامل التهدئة

مثال :

١. باستعمال طريقة التهدئة الأسية مع معامل التهدئة $\alpha = 0.2$ ، ما هو تقدير طلب الشهر الرابع إذا كان تقدير الشهر الثالث ٣٩٧ وإذا كان الطلب للأشهر الثلاثة الأولى كالتالي:

الشهر	الطلب
١	٤٠٠
٢	٣٨٠
٣	٤١١

٢. إذا كان الطلب الفعلي للشهر الرابع ٤١٥، فما هو تقدير الطلب للشهر الخامس

الحل:

- باستعمال العلاقة : $F_{t+1} = \alpha D_t + (1-\alpha) F_t$

$$= (0.2 * 411) + (0.8 * 397)$$

$$= 82.2 + 317.6 = 399.8$$

- تقدير الشهر الخامس يكون كالتالي :

$$F_5 = \alpha D_4 + (1-\alpha) F_4$$

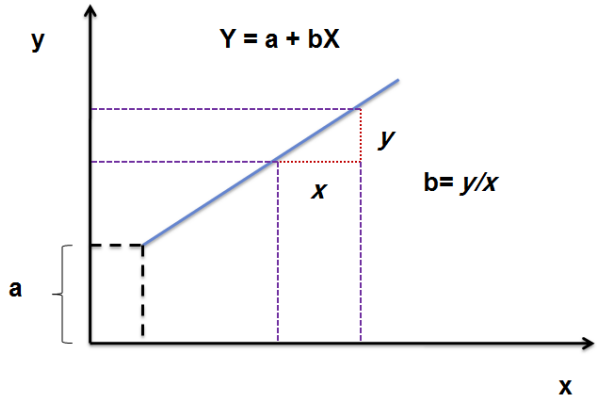
$$= (0.2 * 415) + (0.8 * 399.8)$$

$$= 83 + 319.84 = 402.84$$

٥) التقدير بطريقة الانحدار الخطي :

تستعمل هذه الطريقة عندما يتوفر لدينا سلسلة زمنية تتضمن علاقة ارتباط بين العنصر الذي نريد تقديره وعناصر أخرى داخلية أو خارجية

- تتمثل طريقة الانحدار الخطي في ربط متغير تابع بمتغير مستقل أو متغيرات مستقلة
- يعتمد الانحدار الخطي في شكله البسيط على المعادلة الخطية التالية : $Y = a + bX$



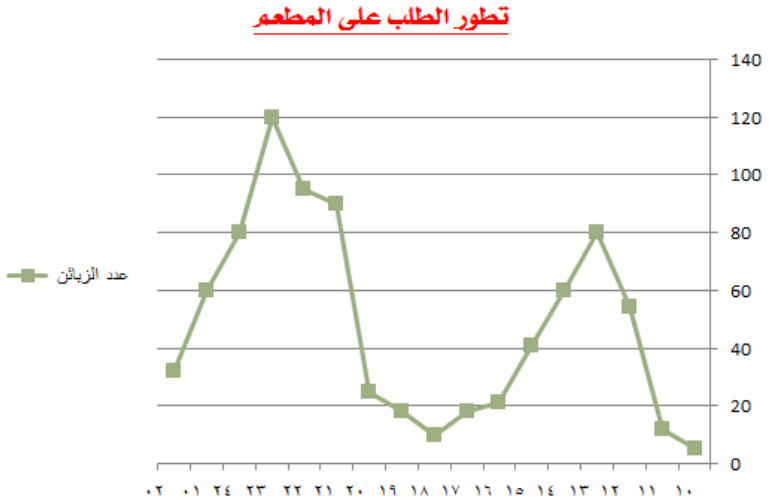
حيث تمثل :

- Y المتغير التابع
- X المتغير المستقبل
- a مقاطع محور Y
- b ميل خط الاتجاه

٦)

مثال: يفتح المطعم أبوابه من الساعة ١٠ صباحا إلى الساعة ٢ صباحا. عموما يكون متوسط الزبائن حسب الجدول التالي:

الساعة	عدد الزبائن	الساعة	عدد الزبائن
١٠	٥	١٩	١٨
١١	١٢	٢٠	٢٥
١٢	٥٤	٢١	٩٠
١٣	٨٠	٢٢	٩٥
١٤	٦٠	٢٣	١٢٠
١٥	٤١	٢٤	٨٠
١٦	٢١	٠١	٦٠
١٧	١٨	٠٢	٣٢
١٨	١٠	-	-



- عدد الزبائن الإجمالي : ٨٢١ زبون
- عدد المواسم (الساعات): ١٧ موسم

يمكن تقدير الطلب الموسمي بأكثر من طريقة.

نعرض فيما يلي واحدة من هذه الطرق وتسمى **طريقة الضرب الموسمي**

مراحل التقدير :

- **أولاً : يحسب الطلب المتوسط لكل موسم (بتقسيم الطلب الإجمالي على عدد المواسم)**

بالنسبة لمثالنا : الطلب المتوسط لكل موسم = ٨٢١ / ١٧ = ٤٨،٣٠ زبون لكل ساعة

ملاحظة هامة جدا :

الموسم قد يكون سنة أو فصل (كالربيع أو الصيف) أو شهر أو أسبوع، أو يوم أو ساعة...

- **ثانياً : بالنسبة لكل موسم نقسم الطلب الفعلي (عدد الزبائن) على الطلب المتوسط (٤٨،٣٠)**

الساعة	عدد الزبائن	دليل الموسمية	الساعة	عدد الزبائن	دليل الموسمية
١٠	٥	٠،١٠	١٩	١٨	٠،٣٧
١١	١٢	٠،٢٥	٢٠	٢٥	٠،٥٢
١٢	٥٤	١،١٢	٢١	٩٠	١،٨٦
١٣	٨٠	١،٦٦	٢٢	٩٥	١،٩٧
١٤	٦٠	١،٢٤	٢٣	١٢٠	٢،٤٨
١٥	٤١	٠،٨٥	٢٤	٨٠	١،٦٦
١٦	٢١	٠،٤٣	١	٦٠	١،٢٤
١٧	١٨	٠،٣٧	٢	٣٢	٠،٦٦
١٨	١٠	٠،٢١	-	-	-

ثالثاً : يقدر طلب الفترة القادمة بالنسبة لكل موسم باستعمال دليل الموسمية .

إذا قدرنا بالنسبة لليوم القادم ٩٥٠ زبون، فيكون الطلب المتوسط المقدر ١٧/٩٥٠= ٥٥،٨٩

يبقى أن نضرب هذا المتوسط المقدر في دليل الموسمية بالنسبة لكل موسم وهذا ما يعطينا النتيجة التالية:

الساعة	الدليل الموسمية	تقدير الطلب	الساعة	الدليل الموسمية	تقدير الطلب
١٠	٠،١٠	٥،٥٩	١٩	٠،٣٧	٢٠،٨٣
١١	٠،٢٥	١٣،٩٨	٢٠	٠،٥٢	٢٨،٩٣
١٢	١،١٢	٦٢،٦١	٢١	١،٨٦	١٠٤،١٤
١٣	١،٦٦	٩٢،٧٩	٢٢	١،٩٧	١٠٩،٩٣
١٤	١،٢٤	٦٩،٣٢	٢٣	٢،٤٨	١٣٨،٨٦
١٥	٠،٨٥	٤٧،٥٢	٢٤	١،٦٦	٩٢،٥٧
١٦	٠،٤٣	٢٤،٠٤	١	١،٢٤	٦٩،٤٣
١٧	٠،٣٧	٢٠،٦٨	٢	٠،٦٦	٣٧،٠٣
١٨	٠،٢١	١١،٧٤	-	-	-

ملاحظة :

يوجد خطأ بسيط في ناتج تقدير الطلب بسبب ان الدكتور ضرب قيمة الدليل الموسمي في ٥٥،٩٠ والصحيح هو ضرب قيمة الدليل الموسمي في ٥٥،٨٩ .

نهاية المحاضرة الثامنة

المحاضرة التاسعة

اختيار الموقع (١)

عناصر المحاضرة :

مدخل

أولاً : إستراتيجية الموقع

ثانياً : مراحل اختيار الموقع

ثالثاً : العوامل المؤثرة في اختيار الموقع

رابعاً : طرق المفاضلة في اختيار الموقع

مدخل :

عند اختيار

- موقع المصنع الأول
- موقع مصنع جديد
- موقع مركز تجاري
- موقع وكالة
- ...

تتخذ المؤسسة قرارا إستراتيجيا

تأثيرات الموقع :

١) الموقع يؤثر على التكلفة (تكلفة اليد العاملة، قرب المادة الأولية، مستوى المعيشة، الضرائب ...)

٢) يؤثر على الأسعار

٣) يؤثر على التنافسية

- تطرح مشكلة اختيار الموقع مرة واحدة على الأقل في حياة المؤسسة
- بعض المؤسسات تواجه المشكلة أكثر من مرة عند :
  - فتح مصنع جديد
  - فتح مركز جديد
  - فتح فرع جديد
  - تغيير الموقع

لكن وضع المؤسسات يختلف عند اختيار الموقع فهناك :

١) مؤسسات ليس لها هامش في اختيار الموقع (المناجم ، الصيد ، استخراج النفط ، المياه ، ....)

٢) مؤسسات لها هامش كبير في اختيار الموقع

- هي الأكثر عددا
- هذه المؤسسات التي لها هامش في اختيار الموقع تقوم باختيار موقع من بين مواقع مختلفة

عملية اختيار الموقع فيها العديد من العوامل المؤثرة، تختلف هذه العوامل حسب القطاع

- في مجال الصناعة
  - الطاقة
  - اليد العاملة
  - المواد الأولية
  - المواصلات
  - السوق
  - التسهيلات
  - الإعفاءات الضريبية
  - ...

- في مجال الخدمات
  - القرب من الزبائن
  - تكلفة النقل والقرب من الأسواق
  - مواقع المنافسين
  - خصائص الموقع نفسه
  - ...

أولاً : إستراتيجية الموقع :

- اختيار الموقع قرار استراتيجي
- يتعلق بتصميم النظام الإنتاجي لا بتشغيل النظام الإنتاجي

تهتم إستراتيجية الموقع بـ ٣ جوانب:

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

١. مقدار السعة

جانب مهم في إستراتيجية الموقع

تتوقف السعة على الطلب المتوقع

٢. توقيت التوسعات

هناك استراتيجيتان لتحديد توقيت التوسعات

١) الإستراتيجية الهجومية

سعة تزيد على الحاجة لقيادة السوق وإزاحة المنافسين

٢) الإستراتيجية الدفاعية

هي إستراتيجية دفاعية تنتظر المؤسسة فيها تطور السوق والطلب ولا تغامر

٣. أنواع الوحدات

عند تحديد نوع الوحدة يكون للمؤسسة أربع خيارات

١) المصنع المركز على المنتج

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

٢) 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)

٣) المصنع المركز على التشغيل

هذا الخيار يركز على تصنيع منتجات متنوعة باستخدام تكنولوجيا معينة .

٤) مصنع الأغراض العامة (المرافق العامة)

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

ثانياً : مراحل اختيار الموقع :

- يمر اختيار الموقع بعدة مراحل
- تختلف هذه المراحل باختلاف الباحثين في المجال
- يرى **STEVENSON** أن اختيار الموقع يتم في أربعة مراحل هي :

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

ثالثاً : العوامل المؤثرة في اختيار الموقع :

- العوامل المؤثرة في اختيار الموقع كثيرة ومتنوعة (الاقتراب من المواد الأولية، الاقتراب من الاسواق، الاقتراب من اليد العاملة، ...)
- اختيار الموقع مسألة البحث على أمثلية نظرا لعدد القيود

تصنف العوامل المؤثرة في اختيار الموقع بكيفيات مختلفة

١. التصنيف على أساس مجموعات العوامل :

١) عوامل مرتبطة بالسوق (اقتراب السوق، موقع المنافسة، ...)

٢) عوامل التكلفة الملموسة (النقل، الضرائب، تكلفة البناء ...)

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

٢. التصنيف على أساس اعتمادية عامل الموقع :

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

١) الاعتماد على المدخلات

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

٢) الاعتماد على التشغيل

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

٣) الاعتماد على المخرجات

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

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

٤) تفضيل المالك-المدير

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

٥) عوامل التكلفة العامة

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

رابعاً : طرق المفاضلة في اختيار الموقع :

هناك مجموعة من الطرق للمفاضلة في اختيار الموقع وهي :

- المفاضلة على أساس التكلفة والعوائد
- المفاضلة على أساس الحجم / تكلفة الموقع
- المفاضلة باستعمال الوسيط البسيط
- المفاضلة باستعمال طريقة النقل
- ...

نتوقف عند طريقتين :

١ - طريقة الحجم/التكلفة . ٢ - طريقة النقل .

١. المفاضلة على أساس الحجم / تكلفة الموقع

تعتمد الطريقة على معيارين اثنين هما :

- الاول : حجم الإنتاج .
- الثاني : تكلفة الموقع

مثال ص. ١٦٨ :

نريد المقارنة بين ٤ مواقع على ضوء المعطيات التالية :

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

المطلوب:

أ) تحديد الموقع الأمثل عند طلب بـ ١٠٠٠٠ وحدة ؟

ب) تحديد أمثلية المواقع الأربعة ؟

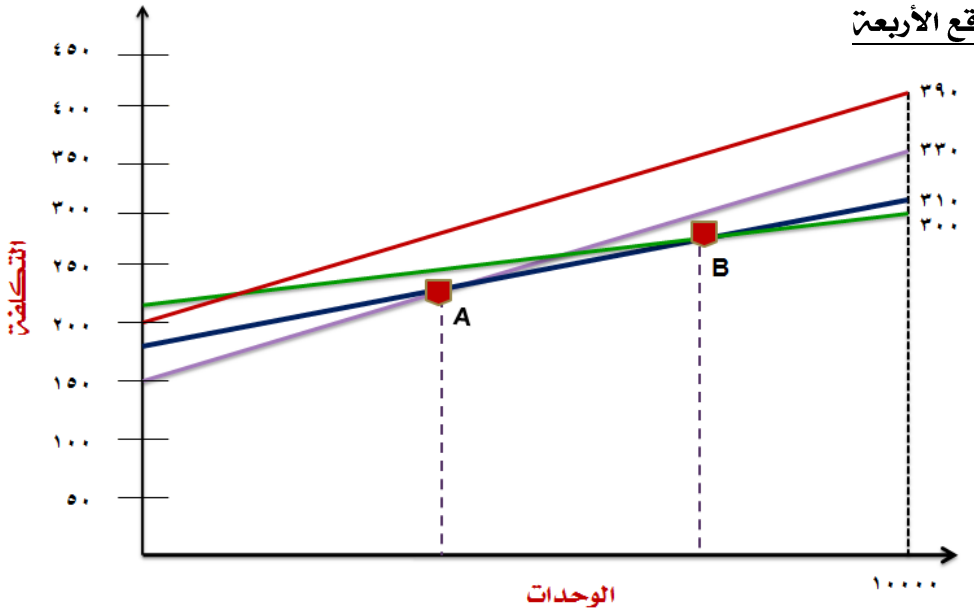
ج) في حالة انخفاض الطلب إلى ٨٠٠٠ ما هو الموقع الأمثل ؟

أ) تحديد الموقع الأفضل عند طلب بـ ١٠٠٠٠ وحدة

- بحساب التكلفة المتغيرة على ١٠٠٠٠ وحدة نحصل على :

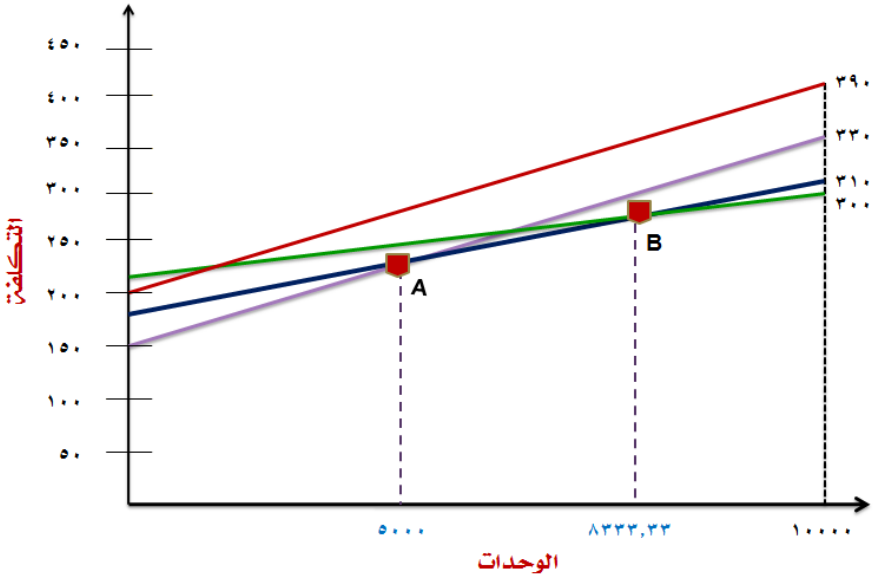
الموقع	التكلفة الثابتة	التكلفة المتغيرة	التكلفة المتغيرة عند ١٠٠٠٠٠ وحدة	التكلفة الإجمالية
١	٢٢٠٠٠٠	٨	٨٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
٢	١٧٠٠٠٠	١٤	١٤٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠
٣	١٥٠٠٠٠	١٨	١٨٠٠٠٠	٣٣٠٠٠٠
٤	٢٠٠٠٠٠	١٩	١٩٠٠٠٠	٣٩٠٠٠٠

- رسم المواقع الأربعة



✓ عند ١٠٠٠٠ وحدة يكون الموقع الأول هو الأمثل (٣٠٠٠٠٠)

ب) نقاط الأمثلة :



- بالنسبة لنقطة التقاطع B

$$220000 + 8x = 170000 + 14x$$
$$50000x = 6x$$
$$X = 50000 / 6$$
$$X = 8333,33$$

- بالنسبة لنقطة التقاطع A

$$150000 + 18x = 170000 + 14x$$
$$20000 = 4x$$
$$X = 5000$$

مناطق الأمثلة :

- من ٠ إلى ٥٠٠٠ = الموقع الثالث
- من ٥٠٠٠ إلى ٨٣٣٣،٣٣ = الموقع الثاني
- من ٨٣٣٣،٣٣ إلى ١٠٠٠٠ = الموقع الأول

ج) عند انخفاض الطلب إلى ٨٠٠٠

✓ يصبح الموقع الثاني هو الأمثل .

٢. المفاضلة على أساس طريقة النقل

تستعمل طريقة النقل (مسألة النقل) في اختيار الموقع

هذا موضوع الحصة القادمة بإذن الله

نهاية المحاضرة التاسعة

المحاضرة العاشرة

تذكير بمسألة النقل

انصح بسماع المحاضرة

عناصر المحاضرة :

- إعداد جدول لحل مسألة النقل
- البحث عن حل أولي
- رقابة الأمثلية
- تحسين الحل
- حساب تكلفة الحل الأمثل
- رسم الحل الأمثل

حل مسألة النقل :

يتم حل مسألة النقل في أربعة مراحل :

١- إعداد الجدول (مع ضمان التوازن بين العرض والطلب)

٢- البحث عن حل أولي

٣- رقابة أمثلية الحل الأولي

٤- تحسين الحل حتى الأمثلية

مسألة :

- بالنسبة لسنة ٢٠١٢ تقدر حاجة الدمام والرياض ومكة المكرمة إلى التمر من نوع السكري كالتالي:
  ١) الدمام : ١٣ طن
  ٢) الرياض: ٢٢ طن
  ٣) مكة المكرمة: ٤٠ طن

- يمكن تلبية هذه الحاجات من ثلاثة أماكن : الأحساء والقصيم والمدينة المنورة. الكميات المنتظر إنتاجها في ٢٠١٢ من هذا النوع هي التالية :
  ١) الأحساء: ٢٠ طن
  ٢) القصيم: ٣٠طن
  ٣) المدينة المنورة: ٢٥ طن

- تظهر في الجدول التالي تكاليف نقل الطن الواحد (الوحدة ١٠٠ ريال)

من \ إلى	الدمام	الرياض	مكة المكرمة
الأحساء	٤	٦	٩
القصيم	٧	٤	٥
المدينة المنورة	١١	٣	٥

المطلوب: كيف ستكون خطة النقل المثلى ؟

إعداد الجدول :

في الجدول تمثل الأسطر الموردين وتمثل الأعمدة المستفيدين . (التكاليف تكتب في الزاوية اليمنى للخانات)

المستفيدين

المنتجين	الدمام	الرياض	مكة المكرمة	كمية الانتاج
الأحساء	٤	٦	٩	٢٠
القصيم	٧	٤	٥	٣٠
المدينة المنورة	١١	٣	٥	٢٥
الاحتياجات	١٣	٢٢	٤٠	

ضمان التوازن

- التوازن بين العرض والطلب شرط أساسي في مسألة النقل .
- لا يمكن حل المسألة في حالة عدم التوازن .

٤	٦	٩	٢٠
٧	٤	٥	٣٠
١١	٣	٥	٢٥
١٣	٢٢	٤٠	٧٥ / ٧٥

في حالة عدم التوازن

١) إذا كان العرض أكبر من الطلب (مجموع كميات الأسطر أكبر من مجوع كميات الأعمدة) نضيف مستفيدا وهميا أي نضيف عمودا

٢) إذا كان الطلب أكبر من العرض (مجموع كميات الأعمدة أكبر من مجوع كميات الأسطر) فنضيف موردا وهميا أي نضيف سطرا .

٣) كمية المورد الوهمي أو المستفيد الوهمي تحدد بالفرق بين العرض والطلب .

٤) تكاليف نقل المورد الوهمي والمستفيد الوهمي تساوي صفرا .

٥) عند تطبيق طريقة النقل لتحديد الموقع نضع تكاليف الموقع الذي يدرس .

البحث عن حل أولي (طريقة الشمال الغربي)

هناك طرق كثيرة وسنستعمل هنا فقط طريقة الشمال الغربي

تتمثل طريقة الشمال الغربي :

- **في التوزيع على الخانة المتواجدة في شمال غرب الجدول كل مرة .**
- **طريقة الشمال الغربي لا تأخذ التكاليف بعين الاعتبار عند البحث عن حل أولي**

١) المربع المظلل هو الشمال الغربي (دائما اعلا الجدول من اليسار) وهو نقطة البداية ويقع عند تقاطع الاحساء مع الدمام وهذا المربع المظلل له احداثيات لها قيمتين ٢٠ و ١٣

- **(نأخذ اصغر القيمتين في كل مرة) وبما ان احتياجات الدمام ١٣ نأخذ من الاحساء ١٣ ونعطيها الدمام ونكتبها في المربع المظلل فيبقى من انتاج الاحساء ٧ (٢٠ – ١٣ = ٧)**

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام	
الأحساء	٩	٦	٤ ١٣	~~٢٠~~ ٧
القصيم	٥	٤	٧	٣٠
المدينة المنورة	٥	٣	١١	٢٥
	٤٠	٢٢	~~١٣~~	

٢) الان نلغي عامود الدمام لان احتياجاته اصبحت صفر ويبقى الجدول المبين بالأحمر .

- **نحدد الشمال الغربي في الجدول الاحمر الجديد (وبنفس الطريقة نختار اصغر القيمتين من بين (٧ و ٢٢) وهي تقاطع الاحساء مع الرياض .**
- **وبما ان احتياجات الرياض ٢٢ والمتبقي من انتاج الاحساء ٧ نأخذ المتبقي من انتاج الاحساء ٧ وهي القيمة الاصغر بين القيمتين ونعطيها للرياض .**
- **فيصبح انتاج الاحساء صفر والمتبقي من احتياج الرياض ١٥ (٢٢ – ٧ = ١٥)**

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام	
الأحساء	٩	٦ ٧	٤ ١٣	~~٢٠~~ ~~٧~~ ٠
القصيم	٥	٤	٧	٣٠
المدينة المنورة	٥	٣	١١	٢٥
	٤٠	~~٢٢~~ ١٥	~~١٣~~ ٠	

٣) الان نلغي صف الاحساء لان انتاجه اصبح صفر ويبقى الجدول المبين باللون الازرق .

- **نحدد الشمال الغربي في الجدول الازرق الجديد (وبنفس الطريقة نختار اصغر القيمتين من بين (٣٠ و ١٥) وهي تقاطع القصيم مع الرياض .**
- **وبما ان المتبقي من احتياجات الرياض ١٥ وهي القيمة الاصغر بين القيمتين وانتاج القصيم ٣٠ نأخذ من انتاج القصيم ١٥ ونعطيها للرياض**
- **فيصبح الرياض صفر والقصيم ١٥ (٣٠ – ١٥ = ١٥)**

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام	
الأحساء	٩	٦ ٧	٤ ١٣	~~٢٠~~ ~~٧~~ ٠
القصيم	٥	٤ ١٥	٧	~~٣٠~~ ١٥
المدينة المنورة	٥	٣	١١	٢٥
	٤٠	~~٢٢~~ ~~١٥~~ ٠	~~١٣~~ ٠	

٤) الان نلغي عامود الرياض لان احتياجاته اصبحت صفر وبما ويبقى الجدول الاخضر .

- **نحدد الشمال الغربي في الجدول الاخضر الجديد (وبنفس الطريقة نختار اصغر القيمتين من بين (١٥ و ٤٠) وهي تقاطع القصيم مع مكة .**
- **وبما ان احتياجات مكة ٤٠ والمتبقي من انتاج القصيم ١٥ نأخذ المتبقي من انتاج القصيم وهي القيمة الاصغر بين القيمتين ونعطيه مكة المكرمة .**
- **فيصبح انتاج القصيم صفر والمتبقي من احتياج مكة ٢٥ (٤٠**

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام	
الأحساء	٩	٦ ٧	٤ ١٣	~~٢٠~~ ~~٧~~ ٠
القصيم	٥ ١٥	٤ ١٥	٧	~~٣٠~~ ~~١٥~~ ٠
المدينة المنورة	٥	٣	١١	٢٥
	~~٤٠~~ ٢٥	~~٢٢~~ ~~١٥~~ ٠	~~١٣~~ ٠	

– ١٥ = ٢٥)

٥) الان نلغي صف القصيم لان انتاجه اصبح صفر ويبقى الجدول المبين باللون البني .

- الان المتبقي من احتياج مكة ٢٥ وانتاج المدينة المنورة ٢٥ نأخذ ٢٥ من المدينة المنورة ونعطيها مكة . فيصبح احتياجات مكة المكرمة صفر وانتاج المدينة المنورة صفر

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام	
الأحساء	٩	٦ ٧	٤ ١٣	~~٣٠~~ ~~٧~~ ٠
القصيم	٥ ١٥	٤ ١٥	٧	~~٣٠~~ ~~١٥~~ ٠
المدينة المنورة	٥ ٢٥	٣	١١	~~٢٥~~ ٠
	~~٤٠~~ ٠	~~٢٣~~ ~~١٥~~ ٠	~~١٣~~ ٠	

لاحظ ان :

- كل الكميات وزعت واصبحت قيمها صفر .
- وكل الاحتياجات تم تلبيتها وأصبحت قيمها صفر .

✓ **وهذا يسمى الحل الاولي**

- **يوجد قاعدة للحل الاولي وهي :**

الحل الاولي يكون قاعدياً اذا كان عدد الخانات المملوءة يساوي $m + n - 1$

حيث ان :

M = عدد الاسطر (الموردين ٣)

N = عدد الاعمدة (المستفيدين ٣)

	مكة المكرمة	الرياض	الدمام
الأحساء	٩	٦ ٧	٤ ١٣
القصيم	٥ ١٥	٤ ١٥	٧
المدينة المنورة	٥ ٢٥	٣	١١

- تطبيق القاعدة :

$m + n - 1 = 3 + 3 - 1 = 5$

✓ ٥ خانات مملوءة

إذن الحل الأولي **قاعدي** (وهو الحل الذي يمكن الانطلاق منه كما هو للبحث عن الحل الامثل)

رقابة أمثلية الحل

١. كتابة الأرقام القياسية للأسطر والأعمدة

ملاحظة هامة : التفكير على مستوى الخانات المملوءة فقط (ونتجاهل الخانات الفارغة)

٤ ١٣	٦ ٧	٩
٧	٤ ١٥	٥ ١٥
١١	٣	٥ ٢٥

- ولمراقبة أمثلية الحل نطبق القاعدة التالية :

$$a + b = c$$

a = الرقم القياسي للسطر

b = الرقم القياسي للعمود

c = تكلفة الخانة

✓ قاعدة : الرقم القياسي للسطر الأول يكون دائما يساوي صفر .

كيفية كتابة الارقام القياسية للأسطر والاعمدة حتى نتمكن من رقابة الأمثلية :

- الرقم القياسي للسطر الاول حسب القاعدة يساوي صفر . (نكتب صفر)
- الرقم القياسي للعامود الاول نطبق الان القاعدة a + b = c

  0 + b = 4

  اذن بيكون الجواب 4 = 4 + 0 (نكتب 4)
- الرقم القياسي للعامود الثاني 0 + b = 6

  اذن الجواب 6 = 6 + 0 (نكتب 6)
- الرقم القياسي للسطر الثاني نتجاهل الخانة الاولى لأنها غير ممتلئة ونركز على الخانة الثانية الممتلئة

  وبتطبيق القاعدة 4 = 6 + a

  يكون الجواب 4 = 6 + (-2) (نكتب -2)
- الرقم القياسي للعامود الثالث (-2) + b = 9

  اذن الجواب 9 = 7 + (-2) (نكتب 7)
- الرقم القياسي للسطر الثالث نتجاهل الخانات الفارغة ونركز على الخانة الثالثة في السطر الثالث

  وبتطبيق القاعدة 5 = 7 + a

  يكون الجواب 5 = 7 + (-2) (نكتب -2)

	4	6	7
0	٤ ١٣	٦ ٧	٩
-2	٧	٤ ١٥	٥ ١٥
-2	١١	٣	٥ ٢٥

٢. كتابة اقتصاد الخانات :

ملاحظة هامة : **التفكير على مستوى كل الخانات**

القاعدة : a + b - c

a = الرقم القياسي للسطر

b = الرقم القياسي للعمود

c = تكلفة الخانة (الرقم موجود في الزاوية اليمنى لكل خانة)

كيفية حساب الاقتصاد :

الخانة ① 0 = 4 – 4 + 0

الخانة ② 0 = 6 – 6 + 0

الخانة ③ -2 = 9 – 7 + 0

الخانة ④ -5 = 7 – 4 + (-2)

الخانة ⑤ 0 = 4 – 6 + (-2)

الخانة ⑥ 0 = 5 – 7 + (-2)

الخانة ⑦ -9 = 11 – 4 + (-2)

الخانة ⑧ 1 = 3 – 6 + (-2)

الخانة ⑨ 0 = 5 – 7 + (-2)

	4	6	7
0	① ٤ ١٣ 0	② ٦ ٧ 0	③ ٩ -2
-2	④ ٧ -5	⑤ ٤ ١٥ 0	⑥ ٥ ١٥ 0
-2	⑦ ١١ -9	⑧ ٣ 1	⑨ ٥ ٢٥ 0

٣. رقابة الحل :

✓ **إذا كانت كل قيم الاقتصاد سالبة أو تساوي الصفر فالحل أمثل**

- في مثالنا هناك قيمة للاقتصاد موجبة (في الخانة ⑧)
- **اذن** الحل غير أمثل ويجب تحسينه .

٤. تحسين الحل القاعدي :

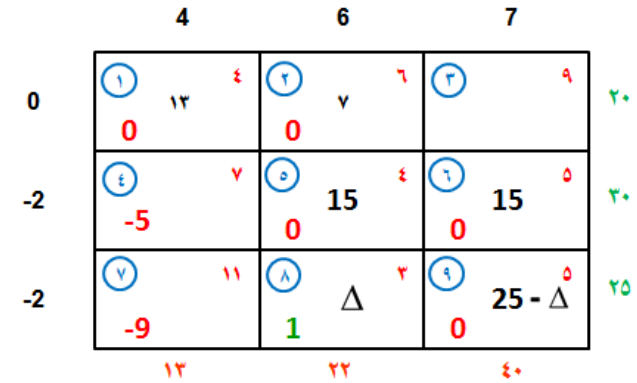
- في خمس خطوات :

١) تختار الخانة التي تحتوي على أكبر اقتصاد (موجب) (وهي الخانة ⑧)

٢) نضع Δ في الخانة ⑧

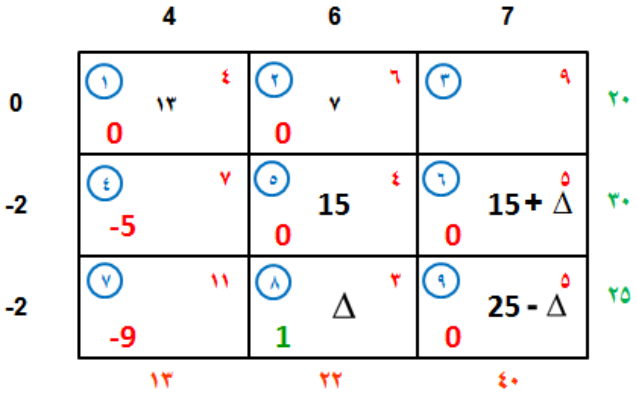
	4	6	7	
0	① ٤ ١٣ 0	② ٦ ٧ 0	③ ٩	٢٠
-2	④ ٧ -5	⑤ ٤ 15 0	⑥ ٥ 15 0	٣٠
-2	⑦ ١١ -9	⑧ ٣ Δ 1	⑨ ٥ 25 0	٢٥
	١٣	٢٢	٤٠	

٣) نحافظ على توازن الجدول بإضافة وتخفيض Δ من الخانات المملوءة فقط



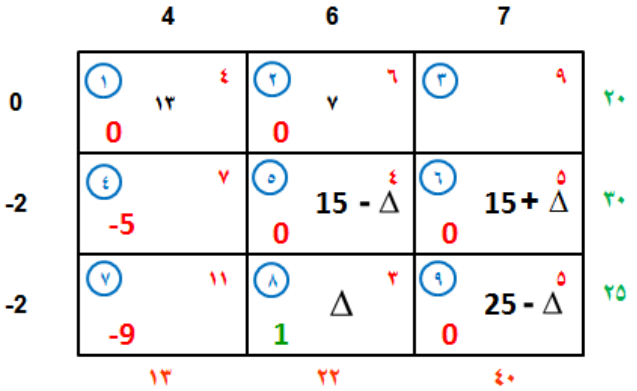
- **السطر الاخير كان مجموعة (٢٥) اصبح (Δ+٢٥)**
- الان يجب تخفيض مجموع السطر الاخير ليصبح ٢٥
- نخفض من الخانة المملوءة فقط في نفس السطر وهي الخانة ⑨ ونضع فيها Δ-
- الان حافظنا على توازن السطر الاخير .

☒ لكن اختلف مجموع العامود الاخير !

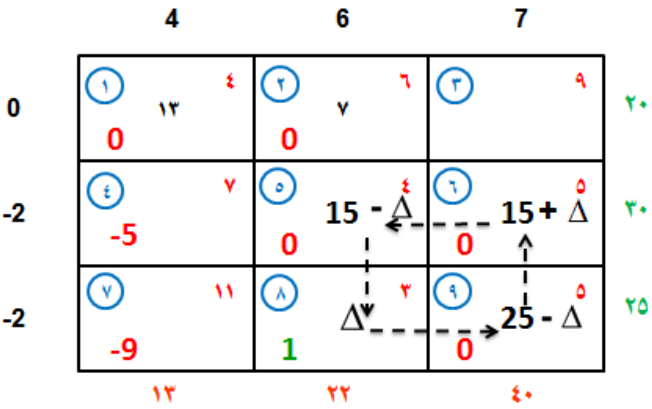


- **العامود الاخير كان مجموعة (٤٠) اصبح (Δ - ٤٠)**
- الان يجب اضافة Δ ليصبح مجوع العامود الاخير ٤٠
- نضيف Δ للخانة المملوءة فقط في نفس العامود وهي الخانة ⑥
- الان حافظنا على توازن السطر الاخير وتوازن العامود الاخير .

☒ لكن اختلف مجموع السطر الثاني !



- **السطر الثاني كان مجموعة (٣٠) اصبح (Δ+٣٠)**
- الان يجب تخفيض مجموع السطر الاخير ليصبح ٣٠
- نخفض من الخانة المملوءة في نفس السطر وهي الخانة ⑤ ونضع فيها Δ-
- الان حافظنا على توازن السطر الثاني .
- وايضاً حافظنا على توازن العامود الثاني لتواجد (Δ- و Δ) في نفس العامود (لن يتأثر مجموع العامود الثاني)



✓ **الان اصبح لدينا ما يسمى المسار المغلق**

فالمسار بدأ من الخانة ⑧ ثم ذهبنا الى الخانة ⑨ ثم ذهبنا الى الخانة ⑥ ومنها الى الخانة ⑧

٤) نحدد قيمة Δ :

عن طريق الخانات التي يوجد بها Δ-

- عندنا الخانة ⑤ وفيها (Δ - 15) والخانة ⑨ وفيها (Δ - 25)
- نختار اصغر القيمتين وهي (Δ - 15)

✓ اذن Δ = 15

٥) نكتب الحل الجديد بتعويض Δ بقيمتها :

① ١٣ ٤	② ٧ ٦	③ ٩	٢٠
④ ٧	⑤ ٤	⑥ 30 ٥	٣٠
⑦ ١١	⑧ 15 ٣	⑨ 10 ٥	٢٥
١٣	٢٢	٤٠	

الخانة ① لا يوجد بها Δ فتبقى ١٣

الخانة ② لا يوجد بها Δ فتبقى ٧

الخانة ⑤ (0 = 15 – 15) لا تكتب

الخانة ⑥ (30 = 15 + 15)

الخانة ⑧ (15 = 15 + 0)

الخانة ⑨ (10 = 15 – 25)

✓ الحل يكون قاعدياً اذا كان عدد الخانات المملوءة يساوي m + n – 1

✓ لاحظ ان عدد الخانات المملوءة يساوي خمس خانات أي انه حل قاعدي

الان نراقب أمثلية هذا الحل . هل يكون الحل أمثل ام لا ؟

بكتابة الارقام القياسية للأسطر وكتابة الارقام القياسية للأعمدة .

✓ **قاعدة تقول : الرقم القياسي للسطر الأول يكون دائما يساوي صفر .**

✓ **ولمراقبة أمثلية الحل نطبق القاعدة التالية :**

$$a + b = c$$

	4	6	8
0	١٣ ٤	٧ ٦	٩
-3	٧	٤	30 ٥
-3	١١	15 ٣	10 ٥

ملاحظة هامة : التفكير على مستوى الخانات المملوءة فقط(ونتجاهل الخانات الفارغة)

- الرقم القياسي للسطر الاول حسب القاعدة يساوي صفر . (نكتب صفر)
- الرقم القياسي للعامود الاول 4 = b + 0 اذن الجواب b = 4 (نكتب 4)
- الرقم القياسي للعامود الثاني 6 = b + 0 اذن الجواب b = 6 (نكتب 6)
- ☒ الرقم القياسي للسطر الثاني لا يمكن معرفته لان a مجهولة و b مجهولة (نتركها الان)
- ☒ الرقم القياسي للعامود الثالث لا يمكن معرفته لان a مجهولة و b مجهولة (نتركها الان)
- الرقم القياسي للسطر الثالث 3 = 6 + a اذن الجواب a = -3 (نكتب -3)
- نعود للعامود الثالث بعد ان عرفنا الرقم القياسي للسطر الثالث 5 = b + -3 اذن الجواب b = 8 (نكتب 6)
- نعود للسطر الثاني بعد ان عرفنا قيمة الرقم للعامود الثالث -3 = 8 + a اذن الجواب a = -3 (نكتب -3)

الان نحسب الاقتصاد :

القاعدة : a + b - c

a = الرقم القياسي للسطر

b = الرقم القياسي للعمود

c = تكلفة الخانة (رقم الخانة موجود في الزاوية اليمنى لكل خانة)

	4	6	8
0	١ ١٣ ٤ 0	٢ ٧ ٦ 0	٣ ٩ -1
-3	٤ ٧ -6	٥ ٤ -1	٦ ٥ 30 0
-3	٧ ١١ -10	٨ ٣ 15 0	٩ ٥ 10 0

الخانة ١ 0 = 4 – 4 + 0

الخانة ٢ 0 = 6 – 6 + 0

الخانة ٣ -1 = 9 – 8 + 0

الخانة ٤ -6 = 7 – 4 + (-3)

الخانة ٥ -1 = 4 – 6 + (-3)

الخانة ٦ 0 = 5 – 8 + (-3)

الخانة ٧ -10 = 11 – 4 + (-3)

الخانة ٨ 0 = 3 – 6 + (-3)

الخانة ٩ 0 = 5 – 8 + (-3)

ملاحظة هامة :

الخانات المملوءة دائماً الاقتصاد فيها يساوي صفر

وللتأكد من ان الحل أمثل ام لا ؟

- اذا كانت كل قيم الاقتصاد سالبة او تساوي صفر فالحل أمثل .
- ✓ وفي حلنا الاخير جميع القيم سالبة أو تساوي صفر فالحل أمثل .

٥. حساب تكلفة الحل الأمثل (التكلفة المثلي)

- دالة الهدف في الحل الأمثل لمسألة النقل تعطي التكلفة الدنيا التي يمكن تحقيقها .
- تحسب قيمة هذه الدالة بتعويض المتغيرات بقيمها وحساب التكلفة .

١ ١٣ ٤ 0	٢ ٧ ٦ 0	٣ ٩ -1
٤ ٧ -6	٥ ٤ -1	٦ ٥ 30 0
٧ ١١ -10	٨ ٣ 15 0	٩ ٥ 10 0

Z = (13*4) + (7*6) + (30*5) + (15*3) + (10*5)

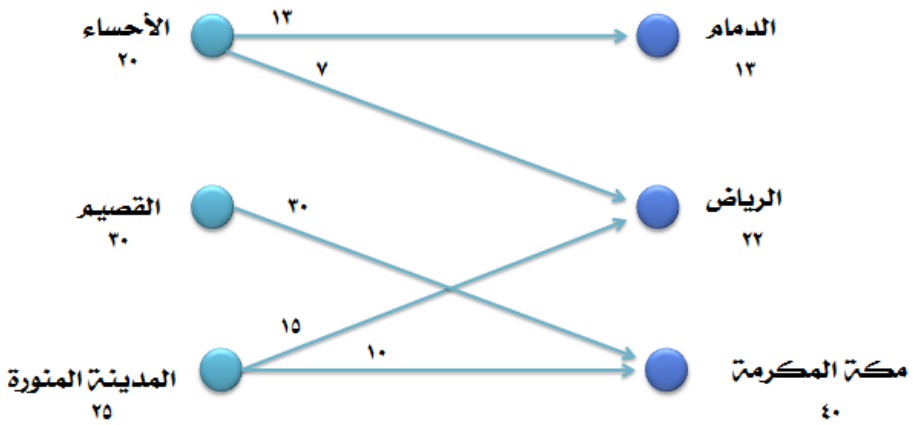
١ ٢ ٦ ٨ ٩

Z = (52) + (42) + (150) + (45) + (50)= 339

حساب التكلفة :

- وبما أن الوحدة هي ١٠٠ ريال
- ✓ فالتكلفة المثلي (ادنى تكلفة للنقل) هي ١٠٠*٣٣٩ = ٣٣٩٠٠ ريال

رسم الحل الأمثل : عند رسم الحل نبين كل الموردين وكل المستفيدين



	الدمام	الرياض	مكة المكرمة
الأحساء	١٣	٧	
القصيم			30
المدينة المنورة		15	10

تمارين :

١) حل المسألة التالية بطريقة الشمال الغربي مبينا :

- طبيعة الحل الأولي
- ثم احسب القيمة المثلي لدالة الهدف

	X	Y	W	
A	٢	٤	٦	250
B	٥	٣	٧	130
C	٨	٤	٤	120
	80	310	110	

٢) حل المسألة التالية بطريقة الشمال الغربي مبينا :

- طبيعة الحل الأولي
- ثم احسب القيمة المثلي لدالة الهدف

	X	Y	W	
A	٢	٨	٦	130
B	٥	٩	٧	220
C	٨	٨	٦	100
	120	210	140	

نهاية المحاضرة العاشرة

المحاضرة الحادية عشر

تطبيق مسألة النقل في اختيار الموقع

في المحاضرة السابقة شرح بالتفصيل لمثال مشابة لهذة المسألة

المسألة

تقوم المؤسسة الشرقية للألبان بصنع وتسويق منتجاتها في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية.

- الكميات المنتجة يوميا من الألبان هي التالية :
  1) مصنع الأحساء : ٢١ طن
  2) مصنع الدمام: ٢٢ طن
  3) مصنع الخبر: ١٢ طن

- أما الطلب اليومي على منتجات المؤسسة فهو كالتالي:
  1) الأحساء: ٢٤ طن
  2) الدمام : ٣٣ طن
  3) الخبر: ٢٣ طن

- نظرا لأهمية الطلب قررت المؤسسة إنشاء مصنع رابع وبعد الدراسة توقف اختيارها على موقعين اثنين:
  الأول : بمنطقة الجبيل .
  الثاني : بمنطقة الظهران .

- يبين الجدول التالي تكلفة نقل وإيصال الطن الواحد من الألبان للزبائن :

من \ إلى	الاحساء	الدمام	الخبر
الأحساء	٣	٦	٩
الدمام	٦	٣	٤
الخبر	٩	٦	٥
الجبيل	١٠	٧	٥
الظهران	١١	٦	٧

- الوحدة : ١٠٠ ريال

- المطلوب : كيف ستكون خطة النقل المثلى ؟

تتمثل المسألة في تحديد الحل الأمثل للنقل في حالة اختيار المصنع الأول (الجبيل) وفي حالة اختيار الموقع الثاني (الظهران) ثم حساب التكلفة في الحالتين، وسيكون الموقع الأمثل هو ذلك الذي يسمح بتقليص تكاليف النقل.

تحديد طاقة إنتاج المصنع

الانتاج :

١) مصنع الأحساء : ٢١ طن

٢) مصنع الدمام: ٢٢ طن

٣) مصنع الخبر: ١٢ طن

الاحتياجات :

١) الأحساء: ٢٤ طن

٢) الدمام : ٣٣ طن

٣) الخبر: ٢٣ طن

في حالة عدم التوازن

١) إذا كان **العرض أكبر** من الطلب (مجموع كميات الأسطر أكبر من مجوع كميات الأعمدة) نضيف مستفيدا وهميا أي نضيف عمودا

٢) إذا كان **الطلب أكبر** من العرض (مجموع كميات الأعمدة أكبر من مجوع كميات الأسطر) فنضيف موردا وهميا أي نضيف سطرا .

٣) كمية المورد الوهمي أو المستفيد الوهمي تحدد بالفرق بين العرض والطلب .

٤) تكاليف نقل المورد الوهمي والمستفيد الوهمي تساوي صفرا .

٥) عند تطبيق طريقة النقل لتحديد الموقع نضع تكاليف الموقع الذي يدرس .

- الطلب على المنتجات = ٨٠ طن يوميا
- الإنتاج = ٥٥ طن يوميا
- طاقة المصنع = ٢٥ طن يوميا

✓ وبما ان الطلب اكبر من العرض نضيف مورد وهمي (مصنع الجبيل الجديد) أي نضيف سطر في الجدول .

✓ كمية المورد الوهمي تحدد بالفرق بين العرض والطلب (25 = 55 – 80)

○ اذن طاقة المصنع الجديد = ٢٥ طن يومياً على الاقل .

منهجية الحل هي منهجية حل مسائل النقل

١. كتابة المسألة في جدول (في حالة اختيار الموقع الأول)

	الأحساء	الدمام	الخبر	
الأحساء	3	6	9	٢١
الدمام	6	3	4	٢٢
الخبر	9	6	5	١٢
الجبيل (المورد الوهمي)	10	7	5	٢٥
	٢٤	٣٣	٢٣	٨٠ / ٨٠

٢. البحث عن حل أولي بأي من الطرق التي تسمح بذلك.

نستعمل طريقة الشمال الغربي، فنحصل على الحل التالي: (لمعرفة طريقة الحل يجب الرجوع للمحاضرة العاشرة)

	الأحساء	الدمام	الخبر	
الأحساء	3 / ٢١	6	9	٢١
الدمام	6 / ٣	3 / ١٩	4	٢٢
الخبر	9	6 / ١٢	5	١٢
الجبيل (المورد الوهمي)	10	7 / ٢	5 / ٢٣	٢٥
	٢٤	٣٣	٢٣	

تتمثل طريقة الشمال الغربي :

- في التوزيع على الخانة المتواجدة في شمال غرب الجدول كل مرة .
- طريقة الشمال الغربي لا تأخذ التكاليف بعين الاعتبار عند البحث عن حل أولي

- قاعدة للحل الاولي هي :

الحل الاولي يكون قاعدياً اذا كان عدد الخانات المملوءة يساوي $m + n - 1$

حيث ان :

M = عدد الاسطر (الموردين ٤)

N = عدد الاعمدة (المستفيدين ٣)

- تطبيق القاعدة :

$m + n - 1 = 4 + 3 - 1 = 6$

✓ ٦ خانات مملوءة

إذن الحل الأولي قاعدي

٣. نراقب أمثلية الحل :

بكتابة الارقام القياسية للأسطر وكتابة الارقام القياسية للأعمدة .

	3	0	-2	
0	3 / ٢١	6	9	٢١
3	6 / ٣	3 / ١٩	4	٢٢
6	9	6 / ١٢	5	١٢
7	10	7 / ٢	5 / ٢٣	٢٥
	٢٤	٣٣	٢٣	

الان نراقب أمثلية هذا الحل . هل يكون الحل أمثل ام لا ؟

✓ قاعدة تقول : الرقم القياسي للسطر الأول يكون دائما يساوي صفر .

✓ ولمراقبة أمثلية الحل نطبق القاعدة التالية :

$a + b = c$

ملاحظة هامة : التفكير على مستوى الخانات المملوءة فقط(ونتجاهل الخانات الفارغة)

٤. الان نحسب الاقتصاد :

ملاحظة هامة : **التفكير على مستوى كل الخانات**

	3	0	-2
0	٢١ / 3 / 0	6 / -6	9 / -11
3	٣ / 6 / 0	١٩ / 3 / 0	4 / -3
6	9 / 0	١٢ / 6 / 0	5 / -1
7	10 / 0	٢ / 7 / 0	٢٣ / 5 / 0

القاعدة : a + b - c

a = الرقم القياسي للسطر

b = الرقم القياسي للعمود

C = تكلفة الخانة (الرقم موجود في الزاوية اليمنى لكل خانة)

ملاحظة : الخانات المملوءة دائماً الاقتصاد فيها يساوي صفر

وللتأكد من ان الحل أمثل ام لا ؟

- اذا كانت كل قيم الاقتصاد سالبة او تساوي صفر فالحل أمثل .

✓ في هذه المسألة كل قيم الاقتصاد سالبة أو مساوية للصفر فالحل هو الحل الأمثل .

حساب تكلفة نقل الموقع الأول :

C * = (21*3) + (3*6) + (19*3) + (12*6) + (2*7) + (23*5)

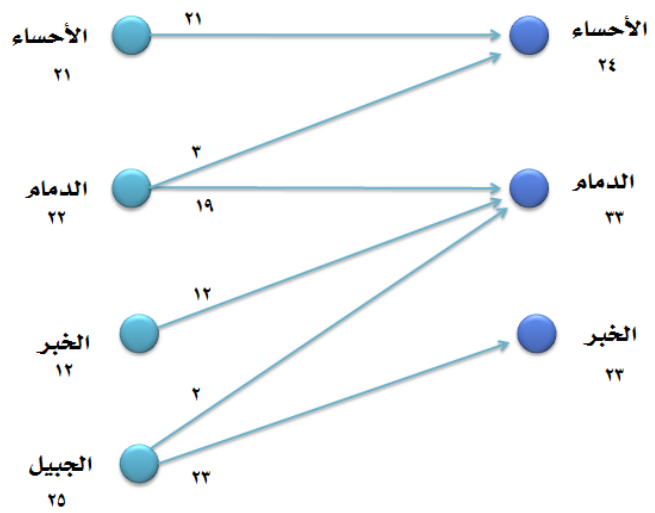
= (63) + (18) + (57) + (72) + (14) + (115) = 339

- وبما أن الوحدة هي ١٠٠ ريال فتكون التكلفة :

✓ فالتكلفة المثلي (ادنى تكلفة للنقل وتوزيع إنتاج اليوم الواحد) هي ١٠٠*٣٣٩ = ٣٣٩٠٠ ريال

رسم الحل الأمثل : عند رسم الحل نبين كل الموردين وكل المستفيدين

	الأحساء	الدمام	الخبر	
الأحساء	٢١			٢١
الدمام	٣	١٩		٢٢
الخبر		١٢		١٢
الجبيل (المورد الوهمي)		٢	٢٣	٢٥
	٢٤	٣٣	٢٣	



١. كتابة المسألة في جدول (في حالة اختيار الموقع الثاني)

	الأحساء	الدمام	الخبر	
الأحساء	3	6	9	٢١
الدمام	6	3	4	٢٢
الخبر	9	6	5	١٢
الظهران (المورد الوهمي)	11	6	7	٢٥
	٢٤	٣٣	٢٣	٨٠ / ٨٠

٢. البحث عن حل أولي :

نستعمل طريقة الشمال الغربي، فنحصل على الحل التالي: (لمعرفة طريقة الحل يجب الرجوع للمحاضرة العاشرة)

	الأحساء	الدمام	الخبر	
الأحساء	3 ٢١	6	9	~~٢١~~ ٠
الدمام	6 ٣	3 ١٩	4	~~٢٢~~ ~~١٩~~ ٠
الخبر	9	6 ١٢	5	~~١٢~~ ٠
الظهران (المورد الوهمي)	11	6 ٢	7 ٢٣	~~٢٥~~ ~~٢٣~~ ٠
	~~٢٤~~ ~~٣~~ ٠	~~٣٣~~ ~~١٤~~ ~~٢~~ ٠	~~٢٣~~ ٠	٨٠ / ٨٠

تتمثل طريقة الشمال الغربي :

- في التوزيع على الخانة المتواجدة في شمال غرب الجدول كل مرة .
- طريقة الشمال الغربي لا تأخذ التكاليف بعين الاعتبار عند البحث عن حل أولي

- قاعدة للحل الاولي هي :

الحل الاولي يكون قاعدياً اذا كان عدد الخانات المملوءة يساوي $m + n - 1$

حيث ان :

M = عدد الاسطر (الموردين ٤)

N = عدد الاعمدة (المستفيدين ٣)

- تطبيق القاعدة :

$m + n - 1 = 4 + 3 - 1 = 6$

✓ ٦ خانات مملوءة

إذن الحل الأولي قاعدي

٣. رقابة أمثلية الحل :

بكتابة الارقام القياسية للأسطر وكتابة الارقام القياسية للأعمدة .

	3	0	1
0	٢١ / 3	6	9
3	٣ / 6	١٩ / 3	4
6	9	١٢ / 6	5
6	11	٢ / 6	٢٣ / 7

الان نراقب أمثلية هذا الحل . هل يكون الحل أمثل ام لا ؟

✓ قاعدة تقول : الرقم القياسي للسطر الأول يكون دائما يساوي صفر .

✓ ولمراقبة أمثلية الحل نطبق القاعدة التالية :

$$a + b = c$$

ملاحظة هامة : التفكير على مستوى الخانات المملوءة فقط(وتتجاهل الخانات الفارغة)

٤. كتابة اقتصاد الخانات :

ملاحظة هامة : التفكير على مستوى كل الخانات

	3	0	1
0	٢١ / 3 / 0	6 / -6	9 / -8
3	٣ / 6 / 0	١٩ / 3 / 0	4 / 0
6	9 / 0	١٢ / 6 / 0	5 / 2
6	11 / -2	٢ / 6 / 0	٢٣ / 7 / 0

القاعدة : a + b - c

a = الرقم القياسي للسطر

b = الرقم القياسي للعمود

c = تكلفة الخانة (الرقم موجود في الزاوية اليمنى لكل خانة)

- في مثالنا هناك قيمة للاقتصاد موجبة
- اذن الحل غير أمثل ويجب تحسينه .

٥. تحسين الحل القاعدي :

في خمس خطوات

١) نختار الخانة التي تحتوي على أكبر اقتصاد (موجب)

٢) نضع فيها Δ

٣) نحافظ على توازن الجدول بإضافة وتخفيض Δ من الخانات المملوءة فقط

٤) نحدد قيمة Δ

٢١ / 3 / 0	6 / -6	9 / -8
٣ / 6 / 0	١٩ / 3 / 0	4 / 0
9 / 0	١٢- Δ / 6 / 0	Δ / 5 / 2
11 / -2	٢+ Δ / 6 / 0	٢٣- Δ / 7 / 0

نحسب قيمة عن طريق الخانات التي يوجد بها Δ-

- نختار اصغر القيمتين وهي (Δ - 12)

✓ اذن Δ = 12

٥) نكتب الحل الجديد بتعويض Δ بقيمته

(0 + 12 = 12)

(12 + 12 = 0) لا تكتب

(2 + 12 = 14)

(23 - 12 = 11)

3 ٢١	6	9
6 ٣	3 ١٩	4
9	6	5 ١٢
11	6 ١٤	7 ١١

✓ الحل يكون قاعدياً اذا كان عدد الخانات المملوءة يساوي m + n – 1

✓ لاحظ ان عدد الخانات المملوءة يساوي ٦ خانات أي انه حل قاعدي

الان نراقب أمثلية هذا الحل . هل يكون الحل أمثل ام لا ؟

بكتابة الارقام القياسية للأسطر وكتابة الارقام القياسية للأعمدة .

✓ قاعدة تقول : الرقم القياسي للسطر الأول يكون دائما يساوي صفر .

✓ ولمراقبة أمثلية الحل نطبق القاعدة التالية :

a + b = c

ملاحظة هامة : التفكير على مستوى الخانات المملوءة فقط(ونتجاهل الخانات الفارغة)

	3	0	1
0	3 ٢١	6	9
3	6 ٣	3 ١٩	4
4	9	6	5 ١٢
6	11	6 ١٤	7 ١١

الان نحسب الاقتصاد :

ملاحظة هامة : التفكير على مستوى كل الخانات

	3	0	1
0	3 ٢١ 0	6 -6	9 -8
3	6 ٣ 0	3 ١٩ 0	4 0
4	9 0	6 -2	5 ١٢ 0
6	11 -2	6 ١٤ 0	7 ١١ 0

القاعدة : a + b - c

a = الرقم القياسي للسطر

b = الرقم القياسي للعمود

C = تكلفة الخانة

ملاحظة : الخانات المملوءة دائماً الاقتصاد فيها يساوي صفر

وللتأكد من ان الحل أمثل ام لا ؟

- اذا كانت كل قيم الاقتصاد سالبة او تساوي صفر فالحل أمثل .

✓ الان كل قيم الاقتصاد سالبة أو مساوية للصفر اذن الحل هو الحل الأمثل .

٦. حساب تكلفة الحل الأمثل (التكلفة المثلي) :

C * = (21*3) + (3*6) + (19*3) + (12*5) + (14*6) + (11*7)

= (63) + (18) + (57) + (60) + (84) + (77) = 359

حساب التكلفة :

- وبما أن الوحدة هي ١٠٠ ريال

✓ فالتكلفة المثلي (ادنى تكلفة للنقل وتوزيع إنتاج اليوم الواحد) هي ١٠٠*٣٥٩ = ٣٥٩٠٠ ريال

	3	0	1
0	3 / ٢١ / 0	6 / -6	9 / -8
3	6 / ٣ / 0	3 / ١٩ / 0	4 / 0
4	9 / 0	6 / -2	5 / ١٢ / 0
6	11 / -2	6 / ١٤ / 0	7 / ١١ / 0

ملاحظة وتنبيه :

- اذا كان في الحل
- خانة فارغة
- والاقتصاد فيها يساوي صفر !

✓ فهذا يدل انه يوجد حل أمثل بديل .

✓ معناه انه فيه توزيع بديل من المصنع الثاني للمستفيد الثالث

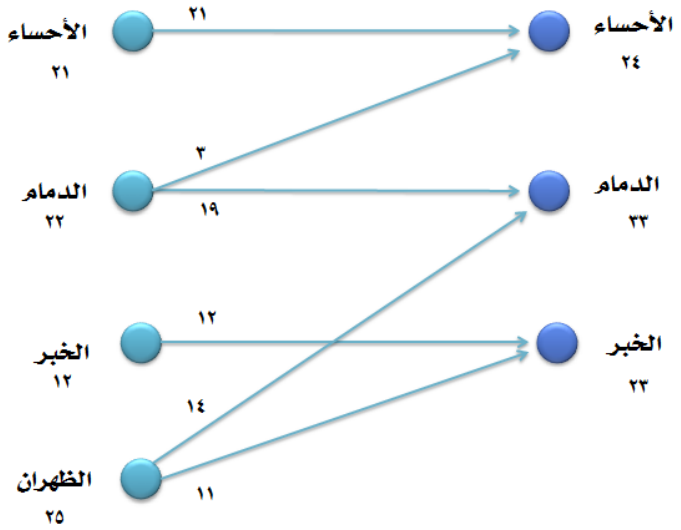
ومن النتائج السابقة يظهر أن :

- تكلفة اختيار مصنع الجبيل ٣٣٩٠٠ ريال
- وتكلفة اختيار مصنع الظهران ٣٥٩٠٠ ريال

✓ اذن الموقع الأفضل هو الموقع الأول (منطقة الجبيل)

- لأنه يسمح بتوفير ٢٠٠٠ ريال يوميا في نقل وإيصال الألبان للزبائن .

رسم الحل الأمثل : عند رسم الحل نبين كل الموردين وكل المستفيدين



	الأحساء	الدمام	الخبر	
الأحساء	٢١			٢١
الدمام	٣	١٩		٢٢
الخبر			١٢	١٢
الظهران (المورد الوهمي)		١٤	١١	٢٥
	٢٤	٣٣	٢٣	

ملاحظة من الدكتور :

- لو كان لدينا أكثر من موقع بديل ونريد استعمال طريقة النقل .
- ما هي المنهجية التي سنستعملها ؟
- المنهجية هي ان نبحث عن الحل الامثل لكل بديل . وفي الاخير نقارن بين الحلول المثلى ونختار الافضل من هذه الحلول .

س : هل ممكن ان نحسب الحل الامثل للبديل الاول ثم ندخل على هذا الحل البديل الثاني والثالث .....؟

جـ : (لا) . لا يمكن ان نحدد الحل الامثل بدون النظر للبدائل الاخرى .

نهاية المحاضرة الحادية عشر

المحاضرة الثانية عشر

إدارة المشاريع (١)

عناصر المحاضرة :

اولاً : تقديم إدارة المشاريع

ثانياً : خريطة Gantt

ثالثاً : أهم المصطلحات

- **العملية**
- **المرحلة**

رابعاً : خصائص العملية الخيالية

خامساً : الشبكة

- **المسار**
- **ترقيم الشبكة**
- **حساب أدنى مدة للمشروع**
- **حساب أقصى مدة للمشروع**

اولاً : تقديم إدارة المشاريع

تمثل إدارة المشاريع واحدة من أهم وأشهر الطرق التي يلجأ إليها المدير أثناء ممارسة وظائفه

تستعمل هذه الطريقة بالنسبة للمشاريع الكبيرة والمشاريع الصغيرة على حد السواء

كما تستعمل من طرف المؤسسات الكبيرة وأيضا المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وحتى المؤسسات المصغرة

الغرض من هذه الطريقة هو التحكم في إنجاز المشاريع

إدارة المشاريع أصبحت تخصصا يدرس بالجامعات وتمنح فيه شهادات عليا

أهم الأدوات في مجال إدارة المشاريع

١) **خريطة** Gantt

٢) **وشبكة** PERT

٣) **وشبكة** CPM

✓ **أصبح استعمال هذه الطرق مرتبطا بإدارة المشاريع كما أن إدارة المشاريع أصبحت مرتبطة بهذه الطرق**

ثانياً : خريطة Gantt

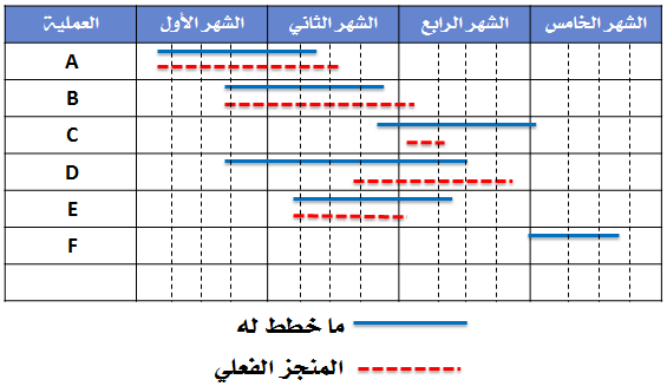
تستعمل خريطة Gantt لمتابعة مدى تقدم المشروع

هي عبارة عن

✓ **أداة سهلة وتعتمد أكثر على الملاحظة (المشاهدة)**

✓ **أداة لرقابة المشاريع**

تتمثل مراحل استعمال خريطة Gantt فيما يلي :



١) رسم مخطط (جدول زمني)

٢) إظهار جدولة عمليات المشروع حسب الخطة

٣) إظهار تقدم الإنجاز

لا تصلح طريقة Gantt للتخطيط أو التنظيم

ومن أجل التخطيط والتنظيم للمشاريع نستخدم :

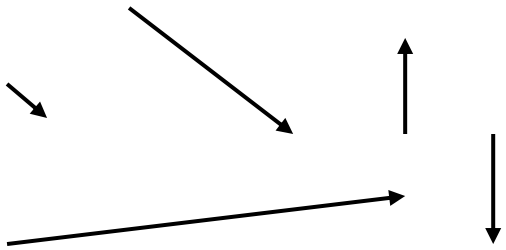
١) **PERT** (PROGRAMM EVALUATION REVIEW TECHNIC)

٢) **CPM** (CRITICAL PATH METHOD)

ثالثاً : أهم المصطلحات :

١. العملية :

- يقسم المشروع إلى مجموعة من العمليات البسيطة
- ترسم العملية في شكل سهم
- طول السهم ليس له علاقة بمدة العملية



- لكل عملية :

١) اسم يختلف عن اسم غيرها من العمليات .

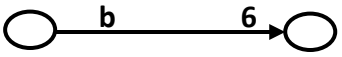
٢) مدة .

- العملية b تستغرق ٤ وحدات زمنية (أيام أو أسابيع أو أشهر ... حسب المشروع)

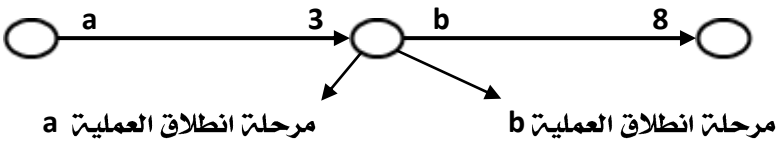
- العملية k تستغرق ١٤ وحدات زمنية (أيام أو أسابيع أو أشهر ... حسب المشروع)

٢. المرحلة :

- تمثل المرحلة مرحلة الانطلاق أو مرحلة الانتهاء
- ترسم المرحلة في شكل دائرة
- لكل عملية مرحلة انطلاق ومرحلة انتهاء



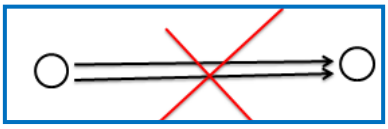
- مرحلة انطلاق العملية هي في نفس الوقت مرحلة انتهاء العملية التي تسبقها



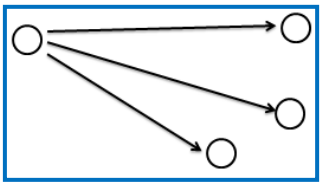
- مرحلة انتهاء العملية هي في نفس الوقت مرحلة انطلاق العملية التي تليها

ملاحظات هامة جدا

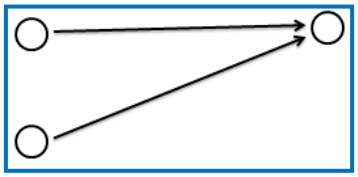
١) بين نفس المرحلتين لا يمكن أن تكون إلا عملية واحدة



٢) من نفس المرحلة يمكن أن تنطلق أكثر من عملية

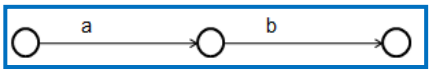


٣) إلى نفس المرحلة يمكن أن تصل أكثر من عملية

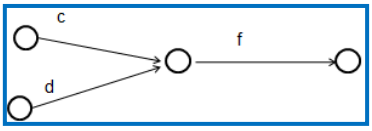


٤) يجب الحرص على إظهار الارتباط الفعلي بين العمليات :

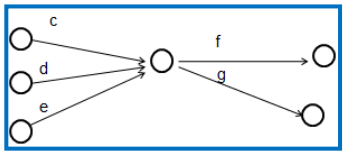
- العملية a تسبق العملية b أو العملية b تتبع العملية a



- العمليتان c و d تسبقان العملية f أو العملية f تتبع العمليتين c و d

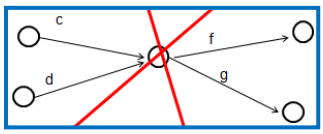


- العمليات c و d و e تسبق العمليتين f وg أو العمليتان f و g تتبعان العمليات c و d وe



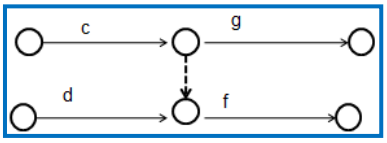
عندما يستحيل إظهار العلاقة الفعلية نلجأ إلى العملية الخيالية (العملية الوهمية) :

- إذا كانت العمليتان c و d تسبقان العملية f والعملية c تسبق العملية g



☒ هذا الرسم غير صحيح لأن هناك علاقة بين العملية d و العملية g ليست موجودة فعلا.

✓ العملية الخيالية تساعد على رسم العلاقات الفعلية :



رابعاً : خصائص العملية الخيالية

١) ليس لها اسم

٢) ليس لها مدة أي مدتها = ٠

٣) تعامل كباقي العمليات عند الحساب

٤) يمكن ان تدخل في المسار الحرج

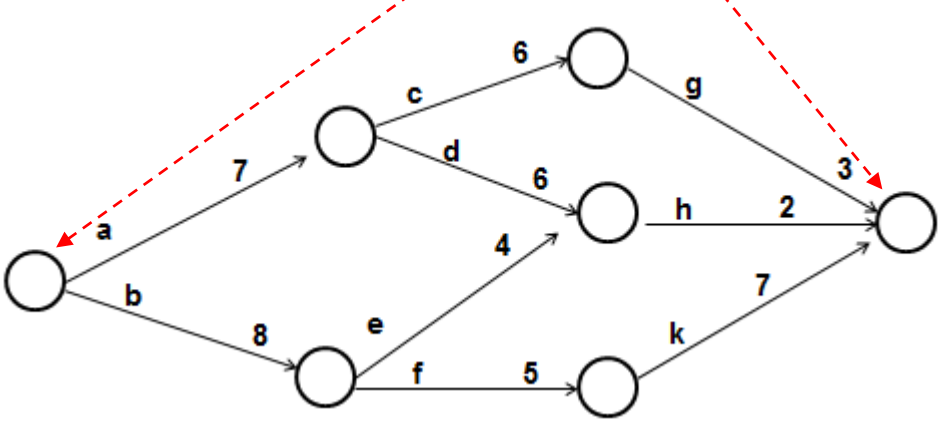
خامساً : الشبكة :

الشبكة هي كل عمليات ومراحل المشروع

تظهر الشبكة ارتباط العمليات وتسلسلها ومدة كل منها

ملاحظات هامة:

- تنطلق الشبكة بمرحلة واحدة
- تنتهي الشبكة بمرحلة واحدة

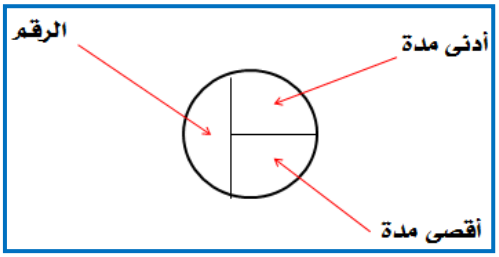


١. المسار

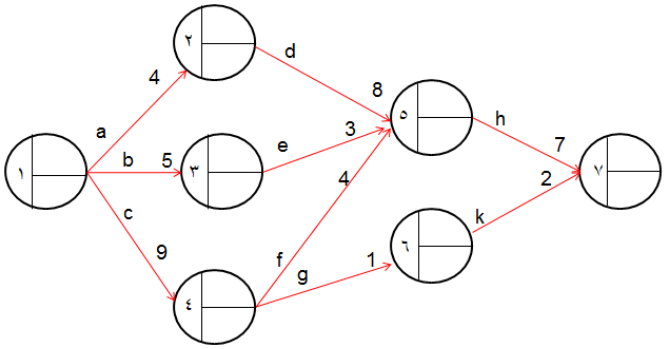
- المسار هو مجموعة من العمليات المتسلسلة والمتواصلة من أول الشبكة إلى نهاية الشبكة
- في الشبكة دائما أكثر من مسار

٢. ترقيم الشبكة

- تقسم دائرة المرحلة إلى ٣ مساحات كالتالي:

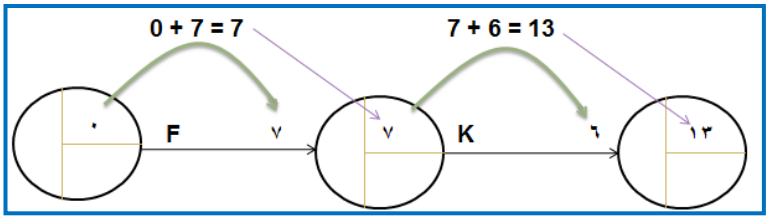


- ترقم الشبكة من اليسار إلى اليمين ومن الأعلى إلى الأسفل باستعمال الأرقام دون التكرار

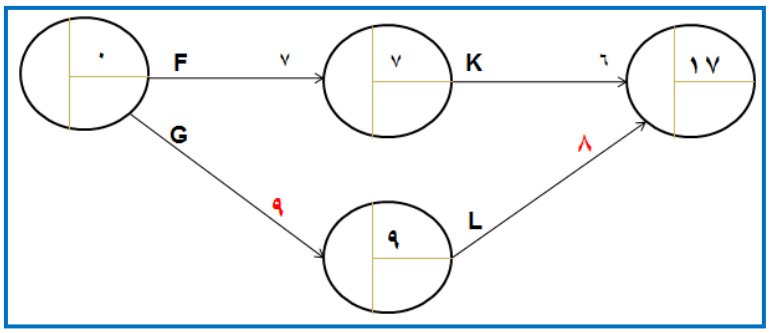


٣. حساب أدنى مدة للمشروع

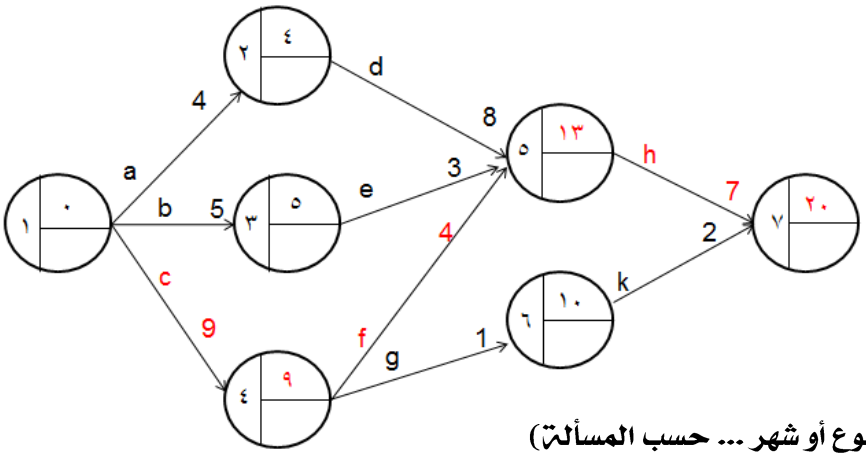
- تكون أدنى مدة لأول مرحلة مساوية للصفر
- تحسب أدنى مدة للمشروع بجمع المدد من اليسار إلى اليمين



- في حالة وصول أكثر من عملية إلى نفس المرحلة، تعتمد أكبر قيمة



مثال

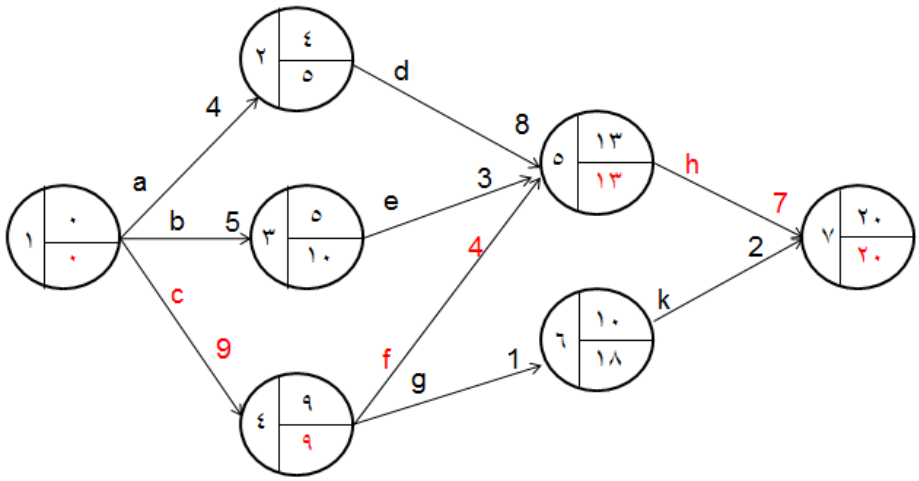


أدنى مدة للمشروع هي ٢٠ (أسبوع أو شهر ... حسب المسألة)

معنى هذا أن المشروع سيتم إنجازه، في أحسن الظروف في ٢٠ وحدة زمنية

٤. حساب أقصى مدة للمشروع

- تكون أقصى مدة لآخر مرحلة مساوية لأدنى مدة لها
- تحسب أقصى مدة للمشروع بطرح المدد من اليمين إلى اليسار
- في حالة انطلاق أكثر من عملية من نفس المرحلة، تعتمد أصغر قيمة



نهاية المحاضرة الثانية عشر

المحاضرة الثالثة عشر

إدارة المشاريع (٢)

عناصر المحاضرة :

اولاً : حساب أدنى مدة للمشروع

ثانياً : حساب أقصى مدة للمشروع

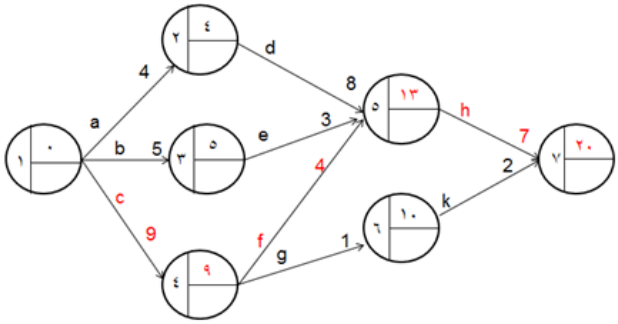
ثالثاً : المسار الحرج

رابعاً : مسألة

خامساً : الإسراع بالمشروع

اولاً : حساب أدنى مدة للمشروع :

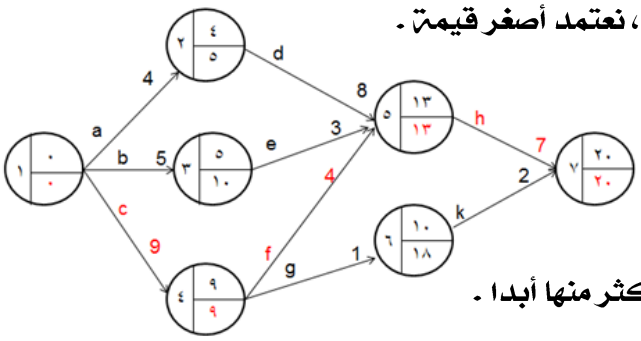
- س : لماذا نقوم بحساب ادنى مدة للمشروع ؟
- لأنها تعطينا المدة أو الآجال التي سنتمكن فيها من تحقيق المشروع في احسن الظروف .
- تكون أدنى مدة لأول مرحلة مساوية للصفر
- تحسب أدنى مدة للمشروع بجمع المدد من اليسار إلى اليمين
- في حالة وصول أكثر من عملية إلى نفس المرحلة نعتمد أكبر قيمة .



✓ أدنى مدة للمشروع هي ٢٠ وحدة زمنية بمعنى هذا أن المشروع سيتم إنجازه، في أحسن الظروف في ٢٠ وحدة زمنية .

ثانياً : حساب أقصى مدة للمشروع

- س : لماذا نقوم بحساب أقصى مدة للمشروع ؟
- لأنها تعطينا المدة أو المهلة التي سنتمكن فيها من تحقيق المشروع في أسوء الظروف .
- تكون أقصى مدة لآخر مرحلة مساوية لأدنى مدة لها
- تحسب أقصى مدة للمشروع بطرح المدد من اليمين إلى اليسار
- في حالة انطلاق أكثر من عملية من نفس المرحلة، نعتمد أصغر قيمة .



لاحظ أن :

أدنى مدة أقل أو تساوي أقصى مدة ولا تكون أكثر منها أبدا .

ثالثاً : المسار الحرج :

عند حساب المدة الدنيا والمدة القصوى للمشروع نلاحظ الاتي :

- المدة الدنيا تكون أقل من المدة القصوى
- في بعض الحالات تتساوى المدة الدنيا بالمدة القصوى
- الفرق بين المدة الدنيا والمدة القصوى لنفس المرحلة يسمى هامش التغيرات .

وهامش التغيرات نوعان هما :

١) موجب : عندما تكون المدة القصوى أكبر من المدة الدنيا

٢) مساويا للصفر : عندما تكون المدة الدنيا تساوي المدة القصوى (عملية حرجة "حاسمة")

العملية الحرجة (حاسمة) :

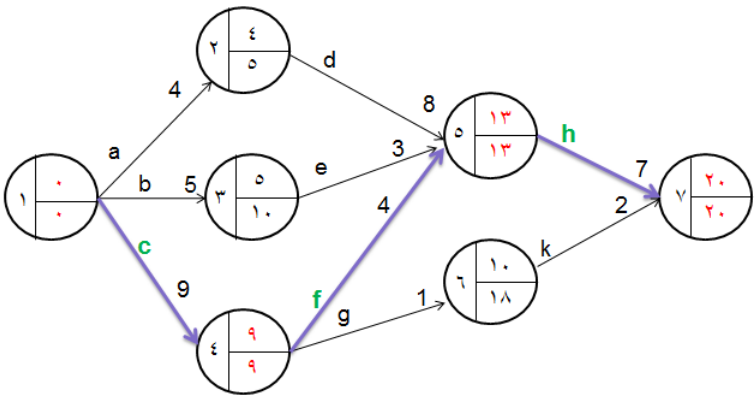
هي العملية التي توجد بين مرحلتين بهامش تغيرات مساويا للصفر .

- مجموع العمليات الحرجة تشكل المسار الحرج .
- بالشبكة يمكن أن يكون أكثر من مسار حرج .
- يبين المسار الحرج في الشبكة ويكتب كتابة .

هامش التغيرات : هو هامش حرية رئيس المشروع في التصرف في مدة العمليات .

مثلاً : المسار b ادنى مدة هي خمسة واقصى مدة هي عشرة .

يعني ان لرئيس المشروع امكانية تمديد المشروع بخمس وحدات زمنية .



✓ المسار الحرج هو c - f - h

✓ ومدته ٢٠ أسبوعا

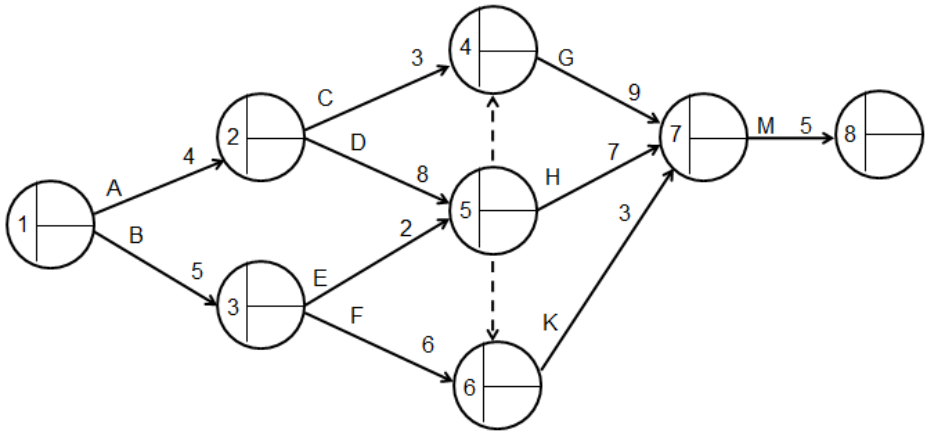
رابعاً : مسألة

من الجدول التالي، حدد المسار الحرج للمشروع :

العملية	المدة (أسابيع)	العملية السابقة
A	4	--
B	5	--
C	3	A
D	8	A
E	2	B
F	6	B
G	9	C,D
H	7	D,E
K	3	D,E,F
M	5	G,H,K

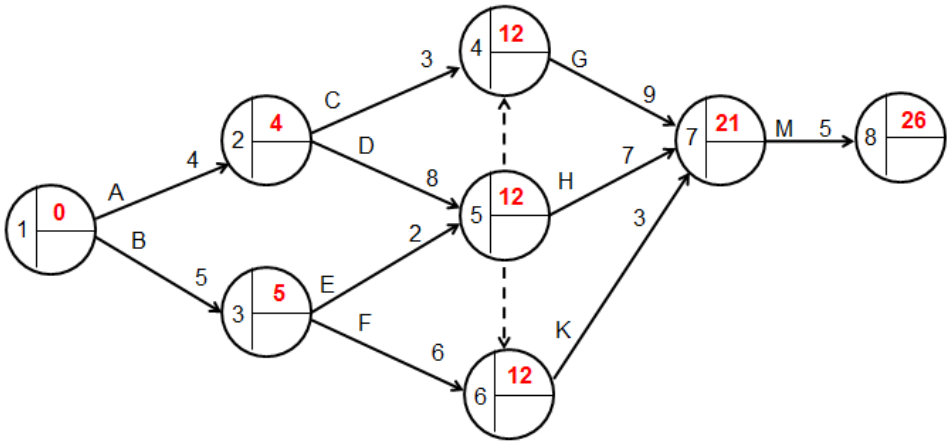
ملاحظة من الدكتور :

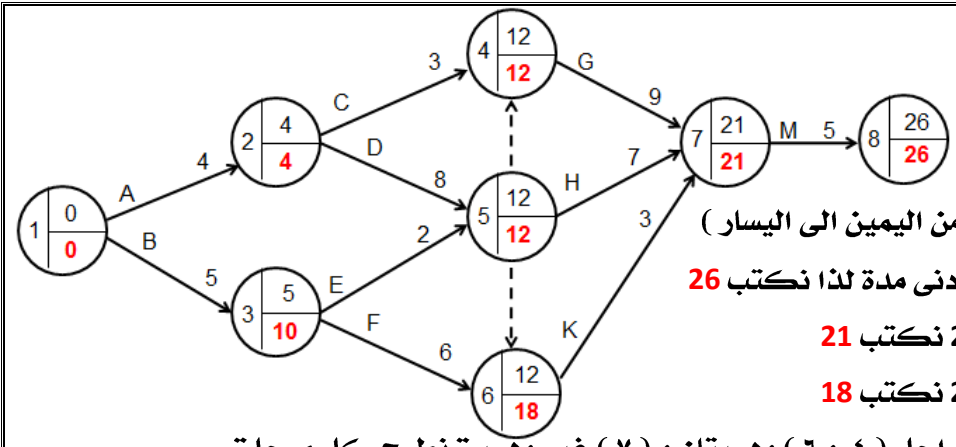
- الرسم خطأ لأنه يختلف عن المعطيات في الجدول !
- لذا سوف نأخذ الشبكة كمثال بغض النظر عن المعطيات في الجدول السابق . وذلك لاستخراج ادنى مدة واقصى مدة .



اولاً حساب ادنى مدة (نجمع من اليسار الى اليمين) يكتب في الجزء الاعلى من الدائرة .

- المرحلة (١) هي البداية نكتب صفر .
- المرحلة (٢) نجمع 4 = 4 + 0 ونكتب 4
- المرحلة (٣) نجمع 5 = 5 + 0 ونكتب 5
- المرحلة (٤) و (٦) بما ان يوجد عملية وهمية قبلها من المرحلة (٥) (السهم المتقطع) فيجب اولا حساب العملية (٥) لأنها لا يسبقها أي عملية وهمية .
- المرحلة (٥) يسبقها مرحلتين (٢) و (٣) نجمع كل مرحلة
  وهي 12 = 8 + 4 و 7 = 2 + 5 ونأخذ القيمة الاكبر ونكتب 12
- الان نحسب المرحلة (٤) يسبقها مرحلتين (٢) و (٥) ونجمع كل مرحلة
  وهي 7 = 3 + 4 و 12 = 0 + 12 ونأخذ القيمة الاكبر ونكتب 12 (العملية الوهمية مدتها دائما صفر)
- المرحلة (٦) يسبقها مرحلتين (٣) و (٥) ونجمع كل مرحلة
  وهي 11 = 6 + 5 و 12 = 0 + 12 ونأخذ القيمة الاكبر ونكتب 12 (العملية الوهمية مدتها دائما صفر)
- المرحلة (٧) يسبقها ثلاث مراحل (٤) و (٥) و (٦) نجمع كل مرحلة
  وهي 21 = 9 + 12 و 19 = 7 + 12 و 15 = 3 + 12 ونأخذ القيمة الاكبر ونكتب 21
- المرحلة (٨) نجمع 26 = 5 + 21 ونكتب 26





ثانياً : حساب اقصى مدة (نطرح من اليمين الى اليسار)

- المرحلة (٨) اقصى مدة تساوي ادنى مدة لذا نكتب 26
- المرحلة (٧) نطرح 21 = 5 – 26 نكتب 21
- المرحلة (٦) نطرح 18 = 3 – 21 نكتب 18
- المرحلة (٥) ينطلق منها ثلاث مراحل (٤ و ٦) وهميتان و (٧) غير وهمية نطرح كل مرحلة

وهي 12 = 0 – 12 و 14 = 21 – 7 و 12 = 0 – 12 نأخذ اقل قيمة ونكتب 12

- المرحلة (٤) نطرح 12 = 9 – 21 نكتب 12
- المرحلة (٣) تنطلق منها مرحلتين نطرح (٥) و (٦) نطرح كل مرحلة

وهي 10 = 2 – 12 و 12 = 6 – 18 ونأخذ القيمة الاصغر ونكتب 10

- المرحلة (٢) تنطلق منها مرحلتين نطرح (٤) و (٥) نطرح كل مرحلة
- وهي 9 = 3 – 12 و 4 = 8 – 12 ونأخذ القيمة الاصغر ونكتب 4
- المرحلة (١) تنطلق منها مرحلتين نطرح (٢) و (٣) نطرح كل مرحلة

وهي 0 = 4 – 4 و 5 = 5 – 10 ونأخذ القيمة الاصغر ونكتب 0

ثالثاً : البحث عن المسار الحرج :

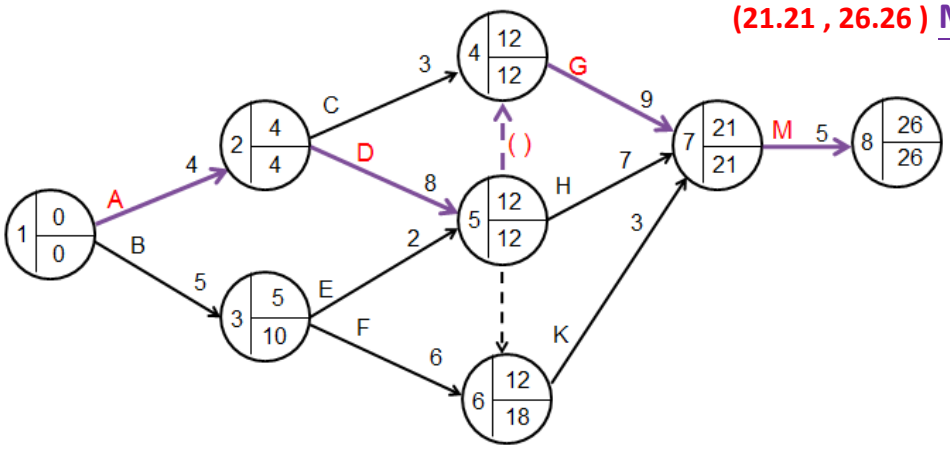
- العملية A (0.0 , 4.4)
- العمليتين C و D (4.4 , 12.12) ايهما عملية حرجة ؟

لكي نتأكد نجمع كل عملية منهما ، والعملية التي تعطينا نتيجة صحيحة للمرحلة التي تليها تكون هي المرحلة الحرجة : وهي 7 = 3 + 4 و 12 = 8 + 4 تكون العملية D هي العملية الحرجة .

- العملية الخيالية المنطلقة من (٥) الى (٤) عملية حرجة .
- العمليتين G و H (12.12 , 21.21) ايهما عملية حرجة ؟

لكي نتأكد نجمع كل عملية منهما والعملية التي تعطينا نتيجة صحيحة للمرحلة التي تليها تكون هي المرحلة الحرجة : وهي 21 = 9 + 12 و 19 = 7 + 12 تكون العملية G هي العملية الحرجة .

- العملية M (21.21 , 26.26)



المسار الحرج هو : A- D- ( ) – G - M

المسار الحرج :

هو العمليات التي يجب الحرص على إنجازها في وقتها ولا تتحمل أي تأخير .

- هامش التغيرات في السمار الحرج لعمليات المسار يساوي صفرا .
- مسؤولية مدير المشروع الأولى : الحرص على إنجاز العمليات الحرجة في وقتها .

- هل يكفي أننا حددنا المدة المثلى للمشروع ؟
- وإذا كانت مدتنا المثلى لا تتماشى مع الواقع ؟

للتوضيح نأخذ مثال:

المشروع الذي كلفنا بإنجازه يستغرق ٢٠ شهر، إلا أنه يجب تسليمة في ١٦ شهر لتمكين الاستفادة منه في وقت معين. ما العمل ؟

☒ طريقة المسار الحرج لا تدلنا عن الكيفية !

✓ ولكن هناك طرقة اخرى وهي : PERT COST ANALYSIS (طريقة بيرت لتحديد التكاليف)

- متممة لطريقة PERT وتمكننا من هذا الأمر .

يستطيع رئيس المشروع في الكثير من الحالات أن يغير في مدة عمليات معينة بمنحها وسائل إضافية .

مثال (١) :

إذا كان بناء حائط ببناء واحد يستغرق ٦ أيام ، مثلا ، فإذا أضفنا بناءً ثانياً قد ننتهي من الحائط في ٣ أيام أو أقل .

مثال (٢)

وإذا كان نقل ١٠٠ طن من بضاعة معينة بـ ٥ شاحنة ذات حمولة ١ طن الواحدة يحتاج إلى ٢٠ شحنة، فإذا خصصنا لهذه البضاعة ٥٠ شاحنة بنفس الحمولة فسيستغرق النقل شحنتين فحسب .

✓ **بإضافة الموارد** (المالية أو البشرية أو غيرها) قد يستطيع رئيس المشروع أن يعجل في إنجاز عملية أو عمليات ، إلا أن هذا يؤدي إلى تكاليف إضافية.

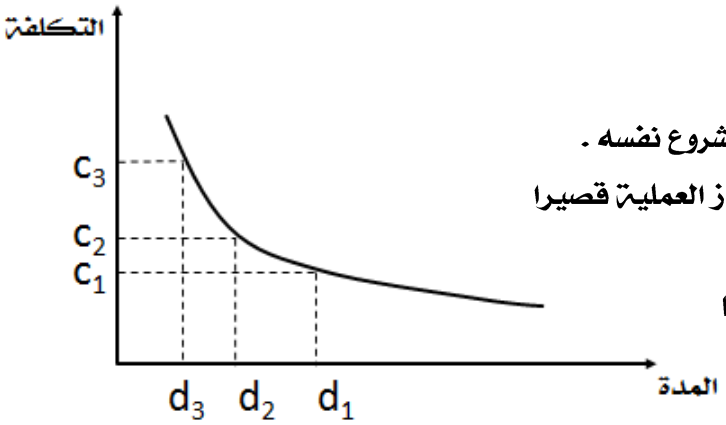
- **تتحول مسالة إدارة المشروع إلى إدارة تكاليف المشروع**

طريقة PERT COST :

هي تقنية لإدارة تكاليف المشروع مع إدارة المشروع نفسه .

✓ كلما كانت الموارد متوفرة كلما صار وقت إنجاز العملية قصيرا وتكلفتها كبيرة، والعكس صحيح.

يمكن رسم هذه العلاقة بين مدة العملية وتكلفتها كما في الشكل المقابل :



- رأينا من قبل أن الحرص على إنجاز العمليات الحرجة في وقتها يضمن إنجاز المشروع في وقته .
- بنفس المنطق يتبين أن الإسراع في إنجاز المشروع يعني الإسراع في إنجاز العمليات الحرجة ويتطلب :
  - ✓ زيادة الموارد المخصصة لهذه العمليات
  - ✓ زيادة تكاليف إنجاز هذه العمليات

نهاية المحاضرة الثالثة عشر(والحمد لله والشكر له)

لا تنسونا من صالح دعائكم

اخوكم فهد

المحاضرة الرابعة عشر

مراجعة

هذه المحاضرة (مالها داعي)

اعاد الدكتور نفس المسألة في المحاضرة السابقة !

وباقي المحاضرة فهرس للمواضيع التي تطرقنا لها في جميع المحاضرات !