نسخة محدثة حتى
١٤٤٠

مقـــــرر

إدارة الإنتاج والعمليات - دار٣١٣

* مُلخص اللقاءات الحية للفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٤٠هـ

د. محمد شاهين

إعداد: ذكرى

إشراف: ليدر ومودي

نسختك المطبوعة والمحدثة لهذا الإصدار
تجدها فقط في المتجر الإلكتروني لـ دار تلخيص

www.tal5is.com
TAL5ISCOM 920005906

ملخص اللقاء الاول

➢ **وحدة الإنتاج والعمليات** تتكون من ٣ أجزاء رئيسية:

١. مدخلات	٢. مخرجات النظام	٣. العملية التحويلية
وهي الموارد المستخدمة لإتمام العملية الإنتاجية (الموارد المادية، البشرية، مواد **الآلات** [وقد تكون معنوية مثل: العلامة التجارية]. **وهي: ملموسة.**	تكون بشكل مادي ملموس **"سلعة"**، وأيضاً بشكل غير ملموس **"خدمة"**. مثل: المدارس والمستشفيات.	ويقع بين المدخلات والمخرجات، وتقدم خدمات إنتاجية تصنيعية أو عمليات إنتاجية خدمية.

➢ **أهم وظائف الإنتاج والعمليات**

١. التصميم	٢. التشغيل	٣. الرقابة

* تُحفظ بالترتيب

➢ **صور النظام الإنتاجي لها ستة صور:**

١. **نظم مادية ملموسة** يندرج تحتها: عمليات التصنيع، غزل النسيج.	٢. **نظم مكانية** يندرج تحتها: خدمات النقل، مثل: الطيران.
٣. **نظم تخزينية** تقدم خدمة التخزين، مثل: المخازن الحكومية.	٤. **نظم تبادلية** أنشطة تتضمن تبادل السلعة والخدمات، مثل: التجزئة.
٥. **نظم التحويل العضوي** لها القدرة على تغيير القدرات والمهارات.	٦. **التحويل النفسي** وهي المنظمات التي تهدف لتقديم خدمة تغييرات نفسية.

➢ **الفروق الجوهرية بين إنتاج السلع والخدمات:**

١. نظم إنتاج السلع ويندرج تحتها عدة نقاط	٢. نظم تقديم الخدمات ويندرج تحتها عدة خطوات

➢ **أهم أهداف إدارة الإنتاج والعمليات:**

١. تحقيق رضا المستهلك أو العميل	٢. الإنتاجية المرتفعة

ملخص اللقاء الثاني

➢ **مفهوم الإنتاجية** يقصد بالإنتاج: **عدد الوحدات سواء سلعة أو خدمة**، التي تنتجها المنشأة خلال فترة زمنية معينة.

➢ **قانون مقياس الإنتاجية**

الإنتاجية = المخرجات ÷ المدخلات

مثال: إذا كانت مخرجات منظمة ما = ٢٠٠٠ ريال، ومدخلاتها = ٥٠٠ ريال في ٢٠١٦.. **كم تبلغ إنتاجية تلك المنظمة في عام ٢٠١٦؟**

نفس القانون اللي فوق، وعطاني المدخلات والمخرجات **إذا التعويض مباشر** = ٥٠٠ ÷ ٢٠٠٠ = **٤ ريال**

★ **ملاحظة:** ممكن ما يعطيني لفظ مدخلات ومخرجات ممكن يعطيني إنتاج تعبر عن مخرجات وموارد تعبر عن مدخلات

➢ **مقياس الإنتاجية** هو المقياس الذي يعكس بين المدخلات والمخرجات.

ملاحظة: لا تكفي المؤشرات المالية للحكم على كفاءة وفعالية المنشأة.

➢ **العلاقة بين: (الإنتاجية، والفعالية، والكفاءة).**

الإنتاجية	الفعالية	الكفاءة
هي مقياس للمقدرة على خلق الناتج (المخرجات) باستخدام عوامل الإنتاج (المدخلات) خلال فترة زمنية معينة. **الإنتاجية = الكفاءة + الفعالية**	هي مدى مساهمة الأداء الذي يتم القيام به أو القرار الذي يتم اتخاذه في تحقيق هدف محدد. (أي: أن الفعالية: هي أن تقوم بالعمل الواجب الذي يوصلك إلى هدف محدد وفعل الأشياء الصحيحة) [قدرتك على تحقيق الأهداف] *	تعبر عن المعقولية والرشد في المفاضلة بين البدائل واختيار أفضلها الذي يقلل التكاليف أو يعظم العائد إلى أقصى درجة ممكنة، ويكون ذلك عند اختيار أسلوب علمي معين للوصول إلى الهدف. **باختصار:** الكفاءة هي القيام بالعمل بأفضل طرق ممكنة من حيث التكلفة أو العائد أو الوقت.

➢ **أثر الزيادة الإنتاجية على مستوى المنشأة وعلى المستوى القومي** من المهم معرفة الرسم واتجاه الأسهم، والتي تعني الزيادة والنقص.

على مستوى المنشأة	
١. تكلفة لوحدة منتجة ⬇	٢. الوضع التنافسي ⬆
٣. ربحية المنشأة ⬆	٤. دخل العاملين ⬆

على المستوى القومي	
١. معدل التضخم ⬇	٢. مستوى المعيشة ⬆
٣. التنمية الاقتصادية ⬆	٤. عبء الدعم ⬇

- تعتبر المؤشرات المالية مكملة للمؤشرات الإنتاجية، وليست كل واحدة بديلة للأخرى.
- المؤشرات المالية تعتبر الترجمة المالية للأداء فقط.
- المقاييس الإنتاجية هي قياس للأداء ذاته.

ملخص اللقاء الثالث

➢ دورة إدارة الإنتاجية تمر بثلاث مراحل:

١. قياس الإنتاجية	٢. تحليل الإنتاجية	٣. تحسين الإنتاجية

* تُحفظ بالترتيب

- ويلاحظ عليهم ما يلي:

١. أن الأنشطة الرئيسية تكون بشكل متتابع، فلا يجب القيام بعملية التحسين مباشرة بعد عملية القياس دون المرور بعملية التحليل.
٢. عملية الإدارة الإنتاجية هي عملية مستمرة.

➢ قياس الإنتاجية

١. يجب التوصل إلى هذه المقاييس عن طريق مشاركة الممارسين
٢. يجب الاعتماد بقدر الإمكان على الكميات بدلاً من القيم في قياس المدخلات والمخرجات
٣. يجب ثبات المقاييس **يعني:** مقاييس ومكونات وقيمة الإنتاجية لا تتغير
٤. إن مقاييس الإنتاجية لا تكون مركزية إجمالية فقط **يعني:** مقاييس إنتاجية لعملية الإنتاج والتشغيل ولعملية الصناعة والصيانة ولعملية استخدام الطاقة

➢ طرق قياس الإنتاجية

١. القياس الكلي ويعني قياس الإنتاجية الكلية أو الإجمالية للمنشأة في شكل نسبة واحدة أو عدة نسب.

ولحسابها:	وبصيغة أخرى:
الإنتاجية الكلية = إجمالي المخرجات ÷ إجمالي المدخلات	(إجمالي المخرجات) ⟵ (العمل + رأس المال + المواد + الخدمات)

- تقسم عناصر المدخلات:

١) مدخل عنصر العمل ⟵ مرتبط بالموارد البشرية
٢) مدخل عنصر رأس المال ⟵ مرتبطة بالأموال المستخدمة (أصول متداولة أو الثابتة)
٣) مدخل عنصر المواد ⟵ المواد المستخدمة خلال الفترة
٤) مدخل عنصر الخدمات المساعدة ⟵ التي ساعدت في عملية الإنتاج، مثل: الطاقة والحفظ والتخزين

٢. تحليل الإنتاجية

أولاً: مقارنة الإنتاجية وتهدف إلى تحديد الوضع النسبي لإنتاجية المنشأة وإنتاجية عناصرها المختلفة بالنسبة لفترات سابقة أو منشآت أخرى.

المقارنة الزمانية أو التاريخية

معدل الإنتاجية أو معدل نمو الإنتاجية = إنتاج الفترة الأحدث - إنتاجية الفترة الأقدم ÷ إنتاجية الفترة الأقدم × 100

مثال: قُدِّرت الإنتاجية الكلية لإحدى الشركات خلال عام ٢٠١٤ بقيمة ٨٠ ريال مخرجات لكل ريال مدخلاتها خلال ٢٠١٤، وخلال عام ٢٠١٥ بقيمة ٤٠ ريال مخرجات لكل ريال مدخلات، وعليه فإن معدل نمو الإنتاجية لهذه الشركة عام ٢٠١٥ يساوي: * يُطبق القانون بالأعلى

٨٠ - ٤٠ ÷ ٨٠ × ١٠٠ = ٥٠٪ سالب ⟵ **هنا إنتاجية الفترة الأحدث أقل من الأقدم؛ لذلك قلنا إنها سالبة.**

★ ملاحظة: **متى نقول عن الإنتاجية موجب ومتى نقول عنها سالب؟**

• نقول إنها موجبة:	• نقول إنها سالبة:
إذا كانت إنتاجية الفترة الأحدث أكبر من إنتاجية الفترة الأقدم	إذا كانت إنتاجية الفترة الأحدث أقل من إنتاجية الفترة الأقدم

★ ملاحظة مهمة:

معدل التغير في الإنتاجية يعبر فقط عن جهد الشركة في تحسين مستوى الإنتاجية، لكنه لا يعني بأي حال من الأحوال أن إنتاجية الشركة مرتفعة.
يعني معدل الإنتاجية مرتفع، معناته أداء مرتفع "معناته معدل النمو في الإنتاجية يقيس الجهد وليس الأداء".

- مقياس الأداء: هو معدل الإنتاجية.

• معدل نمو الإنتاجية قيمة موجبة **يعني:** تحسن الإنتاجية	• معدل نمو الإنتاجية قيمة سالبة **يعني:** تدهور الإنتاجية
• معدل نمو الإنتاجية يساوي صفر **يعني:** عدم حدوث تغير سلبي أو إيجابي، **يعني:** ثابت	

ثانياً: التشخيص تهدف إلى تحديد مجالات التحسن في الإنتاجية ومجالات التدهور.

ثالثاً: تحسين الإنتاجية

١. ثبات المخرجات مع تقليل المدخلات	٢. زيادة المخرجات مع ثبات المدخلات
٣. زيادة المخرجات وزيادة المدخلات **بشرط** أن تكون نسبة الزيادة في المخرجات أعلى	
٤. تخفيض المخرجات وتخفيض المدخلات **بشرط** أن تكون تخفيض المدخلات بنسبة أكبر	
٥. زيادة المخرجات مع تخفيض المدخلات، وهو **أفضل المداخل** حيث يتم تحقيق مخرجات أكبر بقدر أقل من الإنفاق	

ملخص اللقاء الرابع

➢ العوامل المؤثرة في اختيار موقع المشروع

١. المادة الخام ومستلزمات الإنتاج

- إذا كان المنتج النهائي يمثل نسبة ضئيلة في المادة الخام كما هو الحال بالنسبة للذهب، فإنه من المفضل **إقامة المشروع بالقرب من المادة الخام** ثم ينقل المنتج إلى الأسواق.
- أما إذا كانت نسبة المنتج النهائي في المادة الخام كبيرة كما هو الحال في صناعة الأثاث، فإنه من المفضل **إقامة المشروع بالقرب من الأسواق** على أن تنقل المادة الخام إليه.
- حالات أخرى: **إقامة المشروع بالقرب من مصدر المادة الخام** مثل: الصناعات.

٢. العمالة ويقصد بها: توافر الأعداد اللازمة من: تخصصات مُعينة، وبمستوى مهارة معينة، وأجور معينة.

٣. مواقع الأسواق ومنافذ التوزيع تحرص المنظمات الخدمية على التواجد إلى جوار العميل، وينطبق ذلك على: المطاعم، شركة النقل، المدارس، ومنظمات الخدمات الحكومية. ويرجع ذلك لطبيعة الخدمات غير الملموسة.

٤. مصادر الطاقة والمياه

٥. درجة التشجيع الحكومي وسياسة الدولة وقد تبعت الدول سياسات عديدة في هذا الصدد، منها:

١) إنشاء مناطق حرة في بعض أجزاء الدولة	٢) الإعفاء الضريبي لعدة سنوات
٣) بيع الأراضي بأسعار مخفضة في بعض الأماكن	٤) التوسع في إنشاء البنية الأساسية في بعض الأماكن
٥) الإعفاء من قيود التوظف وقوانين العمل السائدة	٦)عدم وضع قيود على تحويل العائد المحقق
٧) الإعفاء الجمركي لمستلزمات الإنتاج والآلات والعدد اللازمة	

٦. عوامل أخرى

١) طبيعة المناخ السائد في منطقة معينة	٢) درجة توافر وسائل الاتصالات والمواصلات	٣) درجة توافر المساكن للعاملين بالمنظمة
٤) درجة توافر المدارس والجامعات	٥) درجة توافر الخدمات الحكومية	٦) درجة توافر الأرض اللازمة توافر سواء من حيث المساحة أو من حيث طبيعة التربة

➢ قرار الموقع

➢ أسلوب تحليل التعادل

- يمكن **تعريف نقطة التعادل:** النقطة التي تتعادل عندها الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية. (أي: أن المشروع لا يحقق عند التعادل أرباح أو خسائر، ويحقق المشروع خسائر قبل الوصول لمستوى التعادل، بينما يحقق أرباح بعد مستوى التعادل)

الرسمة مهمة وراح يجي عليها أسئلة **مثل:**

١. الخط الذي يبدأ من نقطة الصفر هو الإيرادات الكلية	**٢. يتمثل المحور الأفقي يمثل حجم الإنتاج**
٣. من نقطة التعادل يبدأ خط التكاليف الكلية من النقطة الممثلة للتكاليف الثابتة	
خط التكاليف الكلية يبدأ من التكاليف الثابتة، لماذا؟	
لأن التكاليف الكلية لها شقين:(ثابت ومتغير) بمعنى أن الثابتة جزء من الكلية، والكلية لا تتغير.	
٤. تكون التكاليف الكلية أعلى من الإرادات الكلية قبل نقطة التعادل، وتتساوى الإيرادات الكلية والتكاليف الكلية عند نقطة التعادل، وتكون الإيرادات الكلية أعلى من التكاليف الكلية بعد نقطة التعادل.	
٥. التكلفة الثابتة هي التي لا تتغير بتغير مستوى النشاط، مثل: رواتب العمال، والإيجار الثابت.	
٦. قبل نقطة التعادل	
الخط الممثل للتكاليف الكلية هل هو أعلى أم أدنى أم يساوي الإيرادات؟ أعلى.	

➢ معادلة التعادل

◆ عدد الوحدات التي تحقق التعادل ك* = ث ÷ (س - م)

◆ إذا كان المطلوب هو تحديد حجم الإنتاج الذي يحقق أرباحًا وليس فقط التعادل، المعادلة تكون:

ك الربح = (ث + الربح) ÷ (س - م)

◆ وحجم الإنتاج الذي يقابل مستوى معين من الخسارة:

ك الخسارة = (ث - الخسارة) ÷ (س - م)

مثال على أسلوب تحديد الموقع: قانون نقطة التعادل بالوحدات

إذا بلغت التكاليف الثابتة ٣٠٠٠ وبلغ سعر الوحدة الخاص بها ١٠ ريال، وقدرت التكاليف المتغيرة للوحدة من هذا المنتج بمبلغ ٥ريال،

فإن نقطة التعادل بالوحدات تساوي: لاحظوا طلب نقطة التعادل بالوحدات هنا على طول نستخدم ك* وتعويض مباشر.

ك* = ث ÷ (س - م) = ٣٠٠٠ ÷ (١٠ - ٥) = ٦٠٠ وحدة

وإذا جاني بصيغة عدد الوحدات اللازمة لتحقيق التعادل أيضاً رح نستخدم نفس القانون.

ملخص اللقاء الخامس

➢ أسلوب المعامل العام

◆ تقسم المواقع إلى ثلاث مجموعات أساسية:

١. العوامل الموضوعية (Objective Factors):

يمكن قياسها في شكل مالي، **مثل:** كافة أنواع التكلفة والعائد **ورمزه (OF)**.

٢. العوامل الذاتية (Subjective Factors As All):

وهي مجموعة العوامل التي لا يمكن قياسها مالياً، ولكن يمكن ترتيب المواقع من حيث تحقق كل عامل بها.

٣. العوامل الحرجة (Critical Factors):

وهي العوامل التي لا يمكن قياسها مالياً، ولكن يعتبر توافرها أساس لقيام المشروع في منطقة معينة. لذلك فإن القيم الخاصة بها بالنسبة لكل موقع تكون صفر أو واحد، **والصفر** يعني: أن العنصر غير موجود، أما **الواحد** يعني: أن العنصر متوفر، **ويرمز له بـ (CF)**.

متى يكون الموقع هو الأفضل؟ عندما يكون ذو أقل معامل عام بشرط ألا يكون مساوياً للصفر.

➢ قانون المعامل العام للموقع:

$$GFi = CFi\ [a\ (OFi) + (1-a)\ (SFi)]$$

مثال: إذا توفرت عندك البيانات التالية: المعامل الموضعي = 0,91 ، والمعامل الذاتي أو الشخصي = 0,58 ، والمعامل الحرج = صفر ، وقيمة ألفا = 0,75 فإن المعامل العام لهذا الموقع يساوي:

(0,50) (1-0,75) + (0,91) (0,75) 0 =) =صفر

* نُطبق القانون مباشرة

وآخر شيء نشوف أصغر قيمة بحيث لا تكون مساوية للواحد، ولا تكون صفر (هي أفضل موقع اللي هو المعامل العام) ممكن يجيب سؤال زي الجدول احنا نطبق نفس طريقة القانون ما في شيء زيادة. * **المهم نكون حافظين المسميات**

➢ مدخلات عملية تحديد الترتيب الداخلي هي:

١. أهداف النظام الإنتاجي

تتمثل في تحقيق رضا المستهلك بالإضافة إلى الإنتاجية المرتفعة، وتتبع أهداف الترتيب الداخلي من أهداف النظام الإنتاجي.

٢. حجم الطلب المتوقع من الإنتاج

يشير الطلب المتوقع إلى زيادة أو تناقص الإقبال على منتجات الشركة وكلا الاتجاهين يستلزم إعادة النظر بالترتيب الداخلي الحالي.

٣. نوع الصناعات ومتطلبات العملية الإنتاجية وتصنف إلى:

١) الصناعات التحويلية: هي الصناعات التي تعتمد على تحويل مجموعة من المواد إلى مجموعة مختلفة من المنتجات التي قد يتم استخدامها بشكل مباشر أو كوسيط، مثل: صناعة الغزل النسيج والصناعات الغذائية.

٢) صناعات التجميعية: صناعة تجمع منتج أو عدة منتجات عن طريق تجميع بعض المكونات، مثل: صناعة السيارات والأجهزة.

٣) الصناعة التحليلية: تقوم بعمل تحليل عدة منتجات تختلف في مواصفاتها عن الأصل، مثل: صناعة تكرير البترول.

٤) الصناعة الاستخراجية: تستخرج المواد الطبيعية، مثل: المعادن.

٤. مساحة المكان المخصص للعملية الإنتاجية من الجدير بالذكر أن قرار الترتيب الداخلي من المفترض أن يسبق قرار الإنشاء للمباني الخاصة بالمشروع، ولا قد يكون من الصعب الوصول للترتيب المناسب.

➢ **الترتيب الداخلي للموقع** هناك أربع أنواع أساسية للترتيب الداخلي:

أولاً: الترتيب على أساس المنتج (ويطلق عليه خط الإنتاج أو خط التجميع) وهو الذي يتم في ظله ترتيب مكونات وتسهيلات العملية الإنتاجية طبقاً لتتابع الخطوات التي يتم بها إنتاج منتج نمطي محدد، وعلى ذلك فإن تدفق المواد يكون بشكل مخصص لإنتاج محدد يبدأ بالمدخلات من المواد وينتهي عند نقطة إنتاج المنتج النهائي كالتالي:

مستلزمات المواد ⬅ محطة تشغيل أولي ⬅ محطة تشغيل ثانية ⬅ تشغيل ثالثة ⬅ المنتج النهائي

★ **ملاحظة:** لا يعني بالضرورة أن يتم إدخال كل المستلزمات (المواد) في أول الخط الإنتاجي، وكذلك فإن التدفق المستمر لخط الإنتاج يعني أن كل وحدة يتم إنتاجها يجب أن تمر على جميع محطات التشغيل.

◆ **شروط استخدام الترتيب الداخلي على أساس المنتج**

١. يكون هناك طلب كبير على المنتج يسمح بوجود حجم إنتاج كبير	٢. يكون الإنتاج نمطي أو يسمح بالتغيير في حدود النمطية
٣. أن يكون هناك طلب مستقل على المنتج، ولا يتسم ذلك الطلب بالموسمية الحادة	
٤. إمكانية تغيير اجراء المنتج بسهولة	٥. ضمان استمرار توافر المواد والأجزاء اللازمة للعملية الإنتاجية

ثانياً: الترتيب على أساس العملية

يتم الترتيب على تجميع الآلات المتشابهة التي تؤدي نفس الوظيفة في موقع واحد. عادةً ما يتبع هذا النوع من الترتيب الداخلي في حالة عدم تنميط تدفق المواد اللازمة للمنتجات المختلفة، **ومن الأمثلة التي تتبع هذا النوع من الترتيب:** البنوك، فهناك (قسم الاقتراض، قسم الصرف، وإيداعات الشيكات، ...) **ومن الأنظمة التي تتبع الترتيب الداخلي على أساس العملية:** المستشفيات، ومصانع الغزل والنسيج.

◆ **شروط استخدام الترتيب الداخلي:**

١. التنوع في مواصفات الأوامر والطلبيات التي ترد للوحدة الإنتاجية، واختلاف تدفقها بين العمليات المختلفة حسب مواصفاتها	
٢. انخفاض حجم الإنتاج في الطلبية الواحدة	٣. عندما يكون هناك حاجة إلى استخدام نفس الآلة لطلبيتين أو أكثر

ملخص اللقاء السادس

➢ **طاقة وكفاءة خط الإنتاج**

◆ **زمن الدورة:** هي الوقت الذي يتم فيه إنتاج وحدة واحدة بواسطة خط الإنتاج أو هو الوقت الفاصل بين كل وحدتين متتاليتين على خط الإنتاج، ويتحدد زمن الدورة من خلال علاقته بمعدل الإنتاج.

- زمن الدورة = ١ يوم معدل الإنتاج	**- معدل الإنتاج = ١ يوم ÷ زمن الدورة**

*** ١ يوم ← عبارة عن وقت الإنتاج اليومي بالساعات × 100 زمن الدورة**

مثال: إذا كان معدل الإنتاج الأسبوعي فإن هذا الواحد هو أسبوع واحد، وزمن الدورة ٣ دقائق، ووقت الإنتاج اليومي ٨ ساعات.

فإن معدل الإنتاج اليومي يساوي: **٨ ×٦٠ ÷ ٣ = ١٦٠ وحدة/يوم**

* نُعوض بالقانون مباشرة

وإذا طلب معدل الإنتاج الأسبوعي الأسبوع عبارة عن = عدد أيام الأسبوع × وقت الإنتاج اليومي بالساعات × ٦٠ زمن الدورة.

مثال: إذا كان زمن الدورة **٤د**، ووقت الإنتاج اليومي **٨ ساعات**، فإن معدل الإنتاج الأسبوعي = **٧ × ٨ ×٦٠ ÷ ٤ =٨٤٠ وحدة /أسبوع**

لاحظوا بالسؤال ما عطاني عدد أيام أسبوع ف أنا استخدمت عدد أيام الأسبوع كاملة (٧)

◆ **كفاءة خط الإنتاج = مجت ×١٠٠ ÷ (ن × ز)**

وتعويض مباشر بس احفظوا المسميات عدل

إذا كان مجموع وقت الأنشطة اللازمة للإنتاج وحدة منتج ١٢ دقيقة، والعدد الفعلي لمحطات التشغيل ٤ محطات، وزمن الدورة ٥

فإن كفاءة خط الإنتاج = ١٢ ×١٠٠ ÷ (٤ × ٥) = ٦٠٪

◆ **الحد الأدنى النظري لعدد المحطات = مجت ÷ ز**

مجموع وقت الأنشطة اللازمة للوحدة ÷ زمن الدورة = مجت ÷ ز

مثال: مجموع وقت الأنشطة اللازمة للوحدة = ١٢، وزمن الدورة = ٢. ما هو الحد الأدنى النظري لعدد محطات التشغيل؟ ١٢ ÷ ٢ = ٦

ملاحظة: لازم ننتبه للزمن يكون نفس الشي

مجموع الحد النظري = مجت ÷ز

نحول الدقائق في المقام إلى ثواني

➢ **اختيار وتصميم المنتج**

يعتبر من القرارات الديناميكية التي يتم اتخاذها بشكل دائم. **ومن أهم العوامل:**

١. قوة العملاء وتغيير العادات الشرائية	٢. قوة المنافسة فرضت ظروف المنافسة العالمية التي أصبحت إحدى السمات الرئيسية للاقتصاديات في الوقت الراهن **(الاهتمام بوظيفة تصميم وتطوير المنتجات)**
٣. الضوابط القانونية والمهنية	٤. تغيير هيكل التكاليف واقتصاديات التشغيل
	٥. دورة حياة المنتج

➢ **مراحل اختيار وتصميم المنتج**

* تُحفظ بالترتيب

هناك مجموعة مراحل تمر بها عمليه اختيار وتصميم المنتج الجديد وهي:

١. **اكتشاف الفكرة** ثم وضعها بشكل ملموس أو غير ملموس	٢. **المفاضلة المبدئية** اختيار أفضل فكرة من بين عدة أفكار

٣. **التحليل الاقتصادي للفكرة** في هذه المرحلة تكون دراسة لتلك الفكرة المطروحة عن طريق:

أ. **الدراسة التسويقية:** تهدف إلى التأكد من وجود طلب كافي على المنتج في حال إنتاجه	ب. **الدراسة الفنية:** تهدف إلى أن المنشأة قادرة على تنفيذ الفكرة	ج. **الدراسة المالية:** تهدف إلى التأكد من ربحية الفكرة
٤. **التصميم المبدئي**	٥. **اختبار المنتج والتصميم النهائي**	٦. **تقديم المنتج تجارياً**

ملخص اللقاء السابع

➢ **التنبؤ بالطلب** ويصنف إلى نوعين:

أولاً: الطرق غير الرسمية للتنبؤ بالطلب

وهي الطرق التي لا تعتمد منهج محدد يمكن للأشخاص استخدامه، ولكنها تقوم على البديهة وسرعة الفهم وفطرة التوقعات.

ثانيًا: الطرق الرسمية للتنبؤ بالطلب

وهي تعتمد على منهج محدد يمكن للشخص استخدامه.

◆ **تصنف الطرق الرسمية للتنبؤ بالطلب إلى نوعين:** (وصفية وكمية)

١. الطرق الوصفية للتنبؤ بالطلب متى تستخدم؟

١) تستخدم عادة في عمل التوقعات طويلة الأجل	٢) عندما لا تتوافر البيانات التاريخية عن أرقام الطلب السابقة على المنتج	٣) عندما تكون البيانات محدودة

ومن أمثلتها: ❶ أراء رجال البيع ❷ استقصاءات المستهلكين (وطريقة دلفي)

٢. الطرق الكمية للتنبؤ بالطلب

وتعتمد الطرق الكمية للتنبؤ بالطلب على البيانات التاريخية كأساس لتقدير الطلب المستقبلي أو من خلال إدخال عناصر أخرى خارجية في التحليل.

◆ **تصنف الطرق الكمية إلى نوعين:**

١) تحليل السلاسل الزمنية:

وهي أبسط الأساليب الكمية وتستخدم للتنبؤ قصير الأجل جدًا والسبب في ذلك أنها تفترض ثبات الكثير من المتغيرات الخارجية المحيطة، **ولا ينصح** باستخدامها في ظل ظروف التغيرات الدائمة على مستوى الصناعة أو على المستوى القومي أو في تحليلات طويلة الأجل.

ومن الأمثلة التي تعتمد على تحليل السلاسل الزمنية:

❶ أسلوب المتوسط المتحرك البسيط	❷ أسلوب المتوسط المتحرك المرجح بالأوزان	❸ أسلوب التمهيد الأسي	❹ طريقة خط الاتجاه العام

★ **ملاحظة هامة:** دائمًا في تحليل السلاسل الزمنية الزمن هو المتغير المستقل (الزمن مستقل).

٢) تحليل العلاقة السببية:

وعادة ما تكون الأساليب التي تعتمد على تحليل العلاقة السببية معقدة؛ لأنها تتضمن أرقامًا تاريخية عن عوامل من شأنها أن تؤثر على الطلب والمنتج، وتستخدم أساليب إحصائية أكثر تقدم، وتعد تلك الأساليب مناسبة أكثر للتنبؤ متوسط الأجل وفي تحليل العلاقة السببية.

في العلاقة الزمنية يكون المتغير المستقل متغير اقتصادي آخر غير الزمن.

إضافات من الدكتور

➢ **السلاسل الزمنية** المتغير المستقل هو الذي تنبع تغيراته من ذاته (يكون الكلام في موقف معين) بينما التابع يتبع في سلوكه سلوك المستقل.

أمثلة لأسئلة الدكتور

١/ في تحليل السلاسل الزمنية المتغير المستقل هو: (الزمن – الطلب - المبيعات).

٢/ طرق التنبؤ التي لا تستخدم منهج معين؟ الطرق غير الرسمية.

- **طرق التنبؤ بالطلب** والتي تعتمد على تحليل السلاسل الزمنية.
- **المتوسط المتحرك البسيط:** هو من أبسط الأساليب التي يمكن استخدامها للتنبؤ **أسلوب المتوسط المتحرك البسيط.**

- **قانون المتوسط المتحرك البسيط = م (بار) = ف ت -١ + ف ت -٢ + ف ت -٣ ÷ ن**

(م) ← الطلب المتوقع أو المقدر للفترة | (ف ت–١) ← الطلب الفعلي على المنتج | (ن) ← عدد الفترات

*** كالعادة الرموز والمسميات مهمة**

مثال: إذا كان الطلب الفعلي على منتج معين للأعوام 2012, 2013 , 2014 , 2015 هو:
٥٠، ٤٠، ٦٠، ٢٠ وحدة على التوالي فإن الطلب المتوقع عام ٢٠١٦ باستخدام المتوسط المتحرك البسيط على ثلاث فترات متوسط متحرك يساوي:
رح نأخذ اخر ٣ أعوام ٢٠١٥، ٢٠١٤، ٢٠١٣

م = ٢٠ + ٦٠ + ٤٠ ÷ ٣ = ٤٠ وحدة وممكن ما يحدد يقولك الطلب المتوقع للفترة ويحدد الفترة ولا يحدد العام نطبق نفس القانون.

ملخص اللقاء الثامن

➢ طريقة التمهيد الأسي

يعاب على طريقة المتوسط البسيط والمتوسط المتحرك المرجح بالأوزان الحاجة إلى الاحتفاظ ببيانات تاريخية لفترات طويلة، ويعد ذلك عبئًا كبيرًا على القائمين بعملية التنبؤ. وللتغلب على هذا العيب ظهرت **طريقة التمهيد الأسي.**

إذا فهي ظهرت للتغلب على الطرق السابقة طريقة المتوسط البسيط والمتحرك المرجح بالأوزان. **وتتمثل معادلة طريقة التمهيد الأسي في الآتي:**

م ت = م ت - ١ + a (ف ت -١ -م ت -١)

(م ت) ← الطلب المقدر أو المتوقع للفترة (ت) | **(م ت-١)** ← الطلب المتوقع أو المقدر للفترة السابقة للفترة (ت)
(ف ت -١) ← الطلب الفعلي للفترة السابقة للفترة (ت) | **(a)** ← ألفا هي المعامل التمهيد الأسي ويتراوح قيمته بين الصفر والواحد

*** نُطبق القانون مباشرة**

مثال: إذا كان الطلب المتوقع للفترة الثانية ١٠٠ وحدة والطلب الفعلي لذات الفترة ١٥٠ وحدة وتبلغ قيمة ألفا ٥٠.
فإن الطلب المتوقع للفترة الثالثة باستخدام طريقة التمهيد الأسي يساوي: **م ت ٣ = ١٠٠ + ٥٠ (١٥٠ - ١٠٠)** = **م ت ٣ = ١٢٥ وحدة**

➢ تخطيط الإنتاج

تنطوي وظيفة إدارة الإنتاج والعمليات على ثلاث مجموعات أساسية من الأنشطة أو الوظائف هي: **تصميم وتشغيل ورقابة العملية التحويلية.**
عملية التشغيل تتضمن قرارات تخطيط العملية الإنتاجية فيما يتعلق بمستويات الإنتاج (المخرجات) على ضوء الطلب المتوقع في الأجل المتوسط والطويل، القرارات قصيرة الأجل الخاصة بالجدولة وتوزيع العمل تتم بشكل يكاد يكون يومي.

➢ **أنواع تخطيط الإنتاج** يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع أساسية من تخطيط الإنتاج على أساس المدة التخطيطية وهذه الأنواع هي؛

١. **تخطيط إنتاج طويل المدى** يتضمن هذا النوع من التخطيط تحديد مستويات الإنتاج في فترات قادمة تزيد على العام، قد تكون لمدة عامين أو ثلاثة أو أكثر ويعرف هذا التخطيط باسم تخطيط الطاقة، لأنه يتعلق بتحديد حجم الطاقة اللازمة واختيار مستوى معين منها **مثال:**
اختيار حجم معين لمبنى، اختيار حجم معين لمصنع أو اختيار ماكينة بمستوى طاقة معين.
ونظراً لأن هذا القرار يصعب تعديله في الأجل القصير، فإن الشركة لابد أن تتحمل نتائجه لفترة طويلة.

٢. **تخطيط الإنتاج قصير المدى** يتعلق بالتخطيط التفصيلي لفترات إنتاجية شهر أو أقل اسبوع أو يوم أو لساعات أو دقائق ويطلق على هذه العملية الجدولة؛ لأنها تنطوي على جدولة الاستخدام الإمكانيات الإنتاجية لإنتاج أكثر من طلبية أو أمر إنتاجي في نفس الفترة الإنتاجية.

٣. **تخطيط الإنتاج متوسط المدى** وهو يتعلق بتخطيط الإنتاج لمدة عام مع تفصيل لكل شهر، وليس من الضروري أن تبدأ الخطة في أول العام وتنتهي آخره، يمكن أن تبدأ في الشهر الثاني من العام الأول وتنتهي في الشهر الأول من العام الثاني. وبانتهاء كل شهر يتم إسقاط الشهر المنقضي وإضافة شهر في آخر لحظة، وبذلك يكون لدى الوحدة الإنتاجية خطة تغطي ١٢ شهر من الآن بشكل مستمر.

ملخص اللقاء التاسع

➢ الإطار العام لعملية تخطيط الإنتاج

المدخلات وتتمثل بـ:	**العملية التحويلية** وتتمثل بـ:	**المخرجات** وتتمثل بـ:
الطلب المتوقع	عملية التخطيط	الخطة الإجمالية للإنتاج والعمالة والمخزون
القيم المبدئية لمستويات الانتاج والعمالة والمخزون		تكلفة تنفيذ خطة الإنتاج
تكاليف مواجهة التجدد في مستوى الطلب		

ممكن الدكتور يسأل عن العنصر، ويذكر مثلاً العمالة من ضمن المدخلات أو المخرجات أو العملية التحويلية... وهكذا

➢ **المدخلات:** هي مجموعة من البيانات الأساسية الواجب توافرها حتى يتسنى استخدام أي من أساليب تخطيط الإنتاج.

يمكن تقسيم المدخلات إلى ثلاث أنواع:

١. أرقام الطلب الإجمالي المتوقع	٢. القيم المبدئية لمستويات الإنتاج والعمالة والمخزون	٣. تكاليف مواجهة التذبذب في مستوى الطلب
طالما أن الهدف من العملية الإنتاجية **هو مواجهة الطلب بطريقة اقتصادية في حدود الطاقة المتاحة**، فإن التقديرات الإجمالية للطلب لكل فترة زمنية خلال مدة الخطة عادة سنة، ويجب توافرها بشكل دقيق، ويجب أن يكون واضحاً، لا يعني تلقائياً أن يكون هذا الرقم أو أقل حسب ظروف الطاقة، وبغرض تقليل التكاليف لمدة الخطة.	النوع الثاني من البيانات الذي يحكم إلى حد كبير الخطة الإنتاجية **هو البيانات الخاصة بالوضع الحالي لمستوى التشغيل.** يقصد بذلك مستوى الإنتاجية، حجم المخزون، حجم العمالة في نهاية الفترة السابقة مباشرة على فترة التخطيط.	النوع الثالث من البيانات الواجب جمعه **هو البيانات الخاصة بالتكاليف المترتبة على اختيار استراتيجية معينة لمواجهة الطلب المتذبذب**، ويمكن تقسيمها إلى أربع أقسام: ١. تكاليف تغيير عدد الأفراد العاملين ٢. تكاليف درجة تشغيل العاملين ٣. تكاليف تغيير مستوى المخزون ٤. تكاليف الاعتماد على الغير لإنتاج ما يزيد على الطاقة المتاحة

➢ **تخطيط وقت الإنتاج**

رح احط مسائل عليها من الأعوام.. الدكتور وضع جدول والمسائل هي نفس الجدول وتوضح طريقة الدكتور بالحل.

◆ **طلب الإنتاج للفترة الأولى (القانون):** **الطلب المتوقع للفترة الأولى - رصيد مخزون أول المدة**

مثال: إذا في استراتيجية الانتاج المتغير حسب حجم الطلب المتوقع مع تغيير حجم العمالة لتخطيط الإنتاج إذا كان رصيد مخزون أول المدة =٥٠، والطلب المتوقع للفترة الأولى = ٢٠٠، فإن الإنتاج للفترة الأولى يساوي: **٢٠٠ - ٥٠ = ١٥٠**

* نُطبق القانون مباشرة

◆ **الإنتاج في شكل عدد ساعات العمل (القانون):**

الإنتاج في شكل عدد ساعات عمل = الإنتاج المخطط بالوحدات × عدد الساعات اللازمة لإنتاج الوحدة

مثال: في استراتيجية الانتاج المتغير حسب حجم الطلب المتوقع مع تغيير حجم العمالة لتخطيط الإنتاج إذا كان الإنتاج المخطط بالوحدات ١٠٠ وحدة، وعدد الساعات اللازمة لإنتاج الوحدة ٥ ساعات، فإن الإنتاج في شكل عدد ساعات عمل لهذه الفترة يساوي: **٥ × ١٠٠ = ٥٠٠ ساعة**

◆ **عدد الأفراد اللازمين للفترة "أياً كانت أسبوع أو شهر" (القانون):**

عدد الأفراد اللازمين للفترة في هذا الأسبوع = الإنتاج في شكل عدد ساعات عمل ÷ متوسط عدد ساعات العامل

في استراتيجية الانتاج المتغير حسب حجم الطلب المتوقع مع تغيير حجم العمالة لتخطيط الإنتاج إذا كان الإنتاج في شكل عدد ساعات عمل الاسبوع ما =٦٠٠ ساعة ومتوسط عدد ساعات العمل التي يستطيع أن يعملها العامل الواحد في الأسبوع =٤٠ساعة، فإنّ عدد الأفراد اللازمين في هذا الأسبوع يساوي: **٦٠٠ ÷ ٤٠ = ١٥ فرد**

وممكن نفس السؤال ولكن يختلف بدال ما يقول أسبوع يقول شهر، ونطبق نفس القانون.

*** مهمة القوانين تأتي على هيئة تطبيق مسألة أو مسميات أو رموز**

ملخص اللقاء العاشر

➢ **جدولة الإنتاج** هي عملية تخطيط الإنتاج لفترات قصيرة قد تكون أسابيع أو أيام أو لعدة ساعات.

➢ **مخرجات عملية جدولة الإنتاج** يهدف نشاط الجدولة إلى الوصول الى اتخاذ قرارات فيما يتعلق بجوانب محددة، أهمها:

١. **التحميل:** وهي عملية توفيق بين الطاقة اللازمة لتشغيل الأوامر اللازم إنتاجها مع الطاقة المتاحة

٢. **التتابع:** هو إعطاء الأولويات لتشغيل الأوامر الإنتاجية، ويعني ذلك تحديد تتابع معين لتشغيل الأوامر على الوحدات الإنتاجية

٣. **المتابعة:** هو الوقوف الدائم على حالة التشغيل لتلك الأوامر، ومتابعة التنفيذ حسب التحميل والتتابع

➢ **أهم الأساليب المستخدمة في تحديد التتابع**

الحالة الأولى: حالة إنتاج وحدة واحدة وعدة أوامر.

هي الحالة التي يتطلب تشغيلها المرور على مركز واحد فقط، وبعد هذا المركز تصبح الأوامر تامة الصنع.

الترتيب على حسب الأوامر التي يلزمها وقت قصير أولاً (ترتيب الأوامر تصاعدي من الصغير للكبير).

القاعدة تقول تاريخ التسليم دائماً يكون أكبر أو يساوي وقت الإنتاج.

لو طرح سؤال: من المفترض أن يكون تاريخ التسليم؟ (أقل من وقت الإنتاج - أكبر من وقت الإنتاج - أكبر أو يساوي وقت الإنتاج)

١. الترتيب حسب الأوامر التي يلزمها وقت قصير نأخذ مسائل من أسئلة الأعوام حتى توضح فكرة الجدول اللي بالتفريغ وهي نفس الفكرة

أولاً: وقت انتهاء الأمر = وقت الأمر + وقت انتهاء الأمر السابق له

مثال: إذا كان وقت إنتاج (ب) تسعة أيام وينتهي الأمر السابق له (أ) في اليوم الرابع فإنّ وقت انتهاء الأمر (ب)متى؟ **٩ + ٤ = ١٣ يوم**

ثانياً: وقت تأخير الأمر = وقت انتهاء الأمر - تاريخ تسليم الأمر

مثال: إذا كان وقت انتهاء الأمر (س) هو اليوم الثامن، وتاريخ تسليم هذا الأمر هو اليوم الثاني عشر، فإن تأخير هذا الأمر = **٨ - ١٢ = -٤**

الإشارة بالسالب إذاً لا يوجد تأخير، أي أن وقت انتهاء الأمر كان قبل التسليم.

* نُطبق القانون مباشرة

ثالثًا: متوسط وقت التأخير = مجموع وقت التأخير ÷ عدد الأوامر

مثال: إذا كان مجموع التأخير لعدد من الأوامر ٦٤، وكان عدد الأوامر ٨ ، فإن متوسط وقت التأخير هو: **٦٤ ÷ ٨ = ٨**

★ **ملاحظة:** الزيادة في تاريخ التسليم عن وقت الإنتاج يسمى الوقت الفائض.

مثلاً لو أنت طالب تفصل حاجة وهي بتاخذ وقت ثلاث أيام، وهو متفق أنه يسلمها لك باليوم السابع. إذاً رح يكون عنده وقت فائض أربع أيام.

متى يكون الوقت الفائض صفر؟ إذا كان تاريخ التسليم هو وقت الإنتاج.

٢. الترتيب حسب الأوامر الحرجة أولاً وفيها يتم الترتيب على أساس حسب الوقت الذي يمكن أن تأخره في بدء كل أمر مع عدم الإخلال بموعد تسليمه ويعرف هذا الوقت بالوقت الفائض وهو = تاريخ التسليم - وقت الإنتاج

ما هو الأمر الحرج؟ الأمر ذو الوقت الفائض الأقل.

ملخص اللقاء الحادي عشر والثاني عشر

***(قاعدة جونسون)** أكد الدكتور على ضرورة حضور المحاضرة المسجلة لمشاهدة الشرح وهي الحلقة ٢٩.

➢ أهم الملاحظات على قاعدة جونسون:

١. أقل وقت تشغيل في مركز الإنتاج الأول يأخذ أقصى اليمين	٢. أقل وقت تشغيل في مركز الإنتاج الثاني يأخذ أقصى اليسار
المركز الأول:	**المركز الثاني:**
- من المؤكد أنه لا يوجد عطل في بداية المركز الأول	- من المؤكد أنه يوجد عطل في بداية المركز الثاني
- من المؤكد أنه يوجد عطل في نهاية المركز الأول، وخلال العمل لا يوجد عطل	- من المؤكد أنه لا يوجد عطل في نهاية المركز الثاني
	- أثناء التشغيل من الممكن يوجد عطل ومن الممكن عدم وجود عطل

➢ نسبة العطل والكفاءة في المركز الأول والثاني

نسبة الكفاءة = 100% - نسبة العطل

مثال: في ترتيب الأوامر وفقاً لقاعدة جونسون إذا كانت نسبة العطل في المركز الأول = 20%، فإن نسبة الكفاءة في هذا المركز تساوي:

نسبة الكفاءة = 100% - نسبة العطل = **100% - 20% = 80%**

➢ أسئلة نظرية لقاعدة جونسون:

١| عند ترتيب الأوامر الإنتاجية لقاعدة جونسون، يوضع الأمر أقصى يمين الترتيب إذا كان أقل وقت تشغيل على المركز المقابل له على المركز:

أ. الأول	ب. الثاني	ج. الثالث	د. الرابع

٢| في الترتيب وفقاً لقاعدة جونسون: دائماً يوجد لدينا وقت عطل في بداية:

أ. المركز الأول	ب. المركز الثاني	ج. المركز الثالث

٣| في الترتيب وفقاً لقاعدة جونسون: إذا كان أقل وقت تشغيل على المركزين يوجد على المركز الثاني، فإن المقابل له يوضع في:

أ. أقصى يسار الترتيب	ب. أقصى يمين الترتيب	ج. لا شيء مما ذكر

٤| في ترتيب الأوامر الإنتاجية وفقاً لقاعدة جونسون: فإنّ نسبتي العطل والكفاءة في مركز معين يجب أن تكون:

أ. 100%	ب. 90 %	ج. صفر %

الرقابة على الجودة

المقصود بجودة المنتج: يتوقف معنى الجودة على طريقة النظر إليها، ويمكن التمييز بين ثلاث وجهات نظر مختلفة فيما يتعلق بمعنى:

أ. جودة التصميم: وهي بعض الخصائص الملموسة وغير الملموسة في تصميم المنتج، وقد تأخذ الجودة المرتفعة في تصميم شكل استخدام مادة خام أفضل، ومثال ذلك استخدام الجلد الطبيعي بدلاً من الجلد الصناعي في إنتاج الأحذية وكذلك فإن تلك الجودة المتميزة قد تعني الاعتماد على إنتاج أفضل لتحقيق دقة أكبر.

ب. جودة الأداء: ترتبط بشكل مباشر بقدرة السلعة على القيام بالوظيفة المتوقعة منها، وما اصطلح على تسميته بدرجة الاعتمادية أو الجدارة.

ج. جودة الإنتاج: على الرغم من أن جودة التصميم والأداء تعتبر هدفاً تسعى المنشأة إلى تحقيقه أثناء عملية الإنتاج، ولكن يصعب من العملية تحقيق كل منهما بشكل كامل؛ فهناك بعد آخر عن ظروف الإنتاج الفعلية، والذي يعرف بجودة الإنتاج أو جودة المطابقة للمواصفات.

المقصود بالرقابة على الجودة: هي مجموعة من الخطوات المحددة مسبقاً التي تهدف إلى التأكد من أن الإنتاج المحقق يتطابق مع المواصفات والخصائص الأساسية الموضوعة للمنتج، **ويتضح من هذا التعريف عدة حقائق أهمها:**

١. يجب أن يكون هناك خطوات محددة مسبقاً للرقابة على الجودة.

٢. إن وظيفة الرقابة على الجودة هي التأكد من المطابقة للمواصفات وليس إنتاج مستوى جودة مرتفع، فقرار اختيار مستوى الجودة الملائم هو أحد مكونات النظام الكامل لإدارة الجودة، ولكنه ليس جزءاً من عملية الرقابة على الجودة.

٣. تستلزم وظيفة الرقابة على الجودة وجود مواصفات محددة للتعبير عن مستوى الجودة.

٤. على الرغم من وجود نظاماً للرقابة على الجودة لأنه ليس هناك تأكد تام من عدم حصول خطأ في عملية القياس أو في الحكم على المنتجات بسبب الاعتماد على العينات، لذا يكون هدف الرقابة هو تخفيض هذا الخطأ إلى أقل حد ممكن.

٥. الرقابة على الجودة لا تهتم فقط بالرقابة على جودة المنتج النهائي، ولكنها تشمل أيضاً الرقابة على جودة المدخلات والرقابة على العملية الإنتاجية أثناء مراحل التشغيل المختلفة.

قوانين الإنتاج والعمليات

◆ الإنتاجية = المخرجات تقسيم المدخلات (المخرجات ÷ المدخلات)

◆ الإنتاجية الكلية = إجمالي المخرجات ÷ (المدخلات "العمل" + رأس المال + المواد + الخدمات)

◆ معدل نمو الإنتاجية = إنتاجية الفترة الأحدث - إنتاجية الفترة الأقدم × 100
إنتاجية الفترة الأقدم

◆ معادلة التعادل بالوحدات: ك* = ث ÷ (س - م)

(ك*): هي عدد الوحدات التي تحقق التعادل	(س): هي سعر بيع الوحدة	(ث): هي التكاليف الثابتة	(م): هي التكاليف المتغيرة

◆ ك الربح = (ث + الربح) ÷ (س - م)

◆ ك الخسارة = (ث - الخسارة) ÷ (س - م)

◆ قانون المعامل العام للموقع: GFi = CFi [a (OFi) + (1-a) (SFi)

(CFi): العامل الحرج	(GFi): المعامل العام للموقع	(SFi): العامل الذاتي أو الشخصي	(OFi): العامل الموضعي

◆ كفاءة خط الإنتاج = مجت ×١٠٠ ÷ (ن × ز)

(مجت): مجموع وقت الأنشطة اللازمة للوحدة	(ن): هي العدد الفعلي لمحطات التشغيل	(ز): زمن الدورة

◆ الحد الأدنى النظري لعدد المحطات = مجت ÷ ز

زمن الدورة = 1 ÷ معدل الإنتاج	معدل الإنتاج = 1 ÷ زمن الدورة

◆ قانون المتوسط المتحرك البسيط: م (بار) = ف ت -١ + ف ت -٢ + ف ت -٣ ÷ ن

(م ت): الطلب المتوقع أو المقدر للفترة (ت)	(ف): الطلب الفعلي للفترات السابقة للفترة (ت)
(ن): عدد الفترات المستخدمة في حساب المتوسط	(ت): الفترة المراد التنبؤ بالطلب لها

◆ معادلة طريقة التمهيد الأسي: م ت = م ت - ١ + a (ف ت -١ -م ت -١)

(م ت): الطلب المقدر أو المتوقع للفترة (ت)	(م ت -1): هي الطلب المقدر للفترة السابقة للفترة (ت)
(ف ت -1): هي الطلب الفعلي للفترة السابقة للفترة (ت)	(a): هي معامل التمهيد الأسي وتتراوح قيمتها بين الصفر والواحد

➢ قوانين تخطيط الإنتاج

١. الإنتاج للفترة الأولى (القانون) = الطلب المتوقع للفترة الأولى - رصيد مخزون أول المدة

٢. الإنتاج المخطط بالوحدات × الإنتاج في شكل عدد ساعات عمل = عدد الساعات اللازمة لإنتاج الوحدة

٣. عدد الأفراد اللازمين للفترة (أياً كانت أسبوع أو شهر) = الإنتاج في شكل عدد ساعات عمل ÷ متوسط عدد ساعات العامل

٤. تكلفة التعيين الإجمالية = عدد الأفراد المعينين × تكلفة تعيين العامل

٥. الفصل الإجمالية = عدد الأفراد المفصولين × تكلفة فصل العامل

➢ قوانين جدولة الإنتاج

١. وقت انتهاء الأمر = وقت إنتاج الأمر + وقت انتهاء الأمر السابق له	٢. وقت تأخير الأمر = وقت انتهاء الأمر – تاريخ تسليم الأمر
٣. متوسط الوقت المنقضي في الورشة = مجموع وقت الانتهاء ÷ عدد الأوامر	٤. متوسط وقت التأخير = مجموع وقت التأخير ÷ عدد الأوامر

◆ الوقت الفائض = تاريخ التسليم - وقت الإنتاج

➢ قوانين نسبة تحديد العطل والكفاءة

وقت العطل = الوقت المتاح - الوقت المستخدم	نسبة العطل = وقت العطل ÷ الوقت المتاح × 100	نسبة الكفاءة = 100% - نسبة العطل