الفصل الثالث: نظرية الإنتاج

إن الإنتاج بالمفهوم التقليدي هو نشاط اقتصادي اجتماعي يهدف إلى إنشاء السلع والخدمات في المجتمع التي يتم تبادلها عادة في السوق، كما يقصد به تحويل الموارد الطبيعية من حالتها غير القابلة للإشباع إلى حالة أخرى قابلة للإشباع، وحاليا يمكن أن نعرف الإنتاج على انه النشاط المنظم والموجه عمدا لاستخدام الموارد المتاحة وتوجيها لإيجاد أشياء نافعة تشبع حاجات الإنسان المعاصر ، بمعنى انه مجموع العمليات التي تتم على المواد الأولية من اجل تحويلها إلى منتجات قابلة للاستهلاك باستعمال الآلات والمعدات والعمال، عملية الإنتاج هي العملية أو النشاط الذي يهدف إلى خلق الثروات في المجتمع وبهذا نجد أن النشاط الإنتاجي في المؤسسة يهدف إلى تحويل المواد الموجودة في الطبيعة من صورتها غير القالبة للانتفاع إلى صورة أكثر فائدة ونفع للفرد والمجتمع ، أي أن العملية الإنتاجية هي عملية توليد منافع عن طريق استغلال خدمات عناصر الإنتاج الضرورية لأية عملية إنتاجية (المدخلات) وتحويلها إلى منتج (مخرجات) صالحة للاستهلاك، وتعتمد هذه العملية التحويلية على كفاءة استخدام خدمات عناصر عديدة ومنه نجد أن الإنتاج يضم كل النشاطات الاقتصادية ماعدا الاستهلاك، كما انه التحليل الاقتصادي لدالة العرض بصورة أكثر شمولاً وعمقاً .

ونظرية الإنتاج من هذا المنطلق هدفها البحث في الطريقة أو الكيفية التي يقوم من خلالها المنتج تحت شروط معينة (مستوى التكنولوجيا، نوعية المواد، مهارة العمال، كمية رأس المال ...الخ) بمزج أو تركيب عناصر الإنتاج المختلفة للحصول على الكميات اللازمة من المنتج بأحسن وأنجع الطرق الاقتصادية الممكنة ويتم ذلك من خلال ما يعرف بدالة الإنتاج.

دالة الإنتاج

دالة الإنتاج هي عبارة عن الخاصية التقنية التي تعبر بصورة رياضية عن العلاقة بين المدخلات(les 6M)(مواد أولية ، يد عاملة ،المعدات ، رأس المال، معلومات ، أسواق) من جهة والمخرجات الممثلة في السلع والخدمات من جهة ثانية خلال فترة زمنية محددة ، كما تعرف على أنها العلاقة العينية بين عناصر الإنتاج الداخلة في العملية الإنتاجية وبين كمية الإنتاج من السلع أو الخدمات المعينة خلال فترة زمنية محددة، وعليه يمكن القول أن كمية الإنتاج هي تابع للعوامل السابقة $Q = f(L.K.R,T,M,xyz.)$

مما سبق يمكن القول أن دالة الإنتاج هي عملية تحويل المدخلات إلى مخرجات، وهذه المدخلات محكومة بطبيعة العملية التحويلية، وأن دالة الإنتاج هي عبارة عن خاصية تقنية اقتصادية يتمثل الجانب التقني منها في كيفية التحويل حيث يتولى المهندسون الأمور التقنية المتمثلة في نوعية التكنولوجيا

والمعدات اللازمة طرق ونسب المزج بين عوامل الإنتاج شروط المزج....الخ أما الجانب الاقتصادي فيمثل، الكميات الاقتصادية اللازمة للإنتاج ، ماذا يحث عند تغيير نسب المزج ،أو تثبيت عنصر وتغير الآخر ..الخ

عوامل الإنتاج الثابتة والمتغيرة

إن المقصود بعوامل الإنتاج الثابتة هي تلك العوامل التي لا يمكن تغييرها خلال الفترة القصيرة (دورة إنتاج واحدة) مثل المباني الآلات والمعدات تجهيزات الإنتاج..الخ أي ما يعرف في المحاسبة العامة باسم الأصول الثابتة، أما العوامل المتغيرة فهي العوامل التي يمكن تغيرها في الفترة القصيرة مثل عدد العمال كمية المواد الأولية، وذلك حسب الطاقة الإنتاجية المتاحة للمؤسسة

الفترة القصيرة والفترة الطويلة

الفترة القصيرة هي الفترة التي لا يمكن خلالها زيادة عوامل الإنتاج الثابتة أما الفترة الطويلة فهي الفترة التي تزول خلالها كل العوائق أمام تغير العوامل الثابتة .

الإنتاج بنسب ثابتة والإنتاج بنسب متغيرة

في الفترة القصيرة يمكن الإنتاج بنسب ثابتة أو متغيرة، فزيادة حجم الإنتاج يطلب التغيير في العنصر المتغير، ويعني الإنتاج بنسب متغيرة :

- تغير حجم الإنتاج الكلي بتغير نسبة العنصر المتغير إلى الثابت.
- نفس الكمية من الإنتاج يمكن الحصول عليها، بتركيبات مختلفة عناصر الإنتاج المتغيرة إذا كانت بدائل لبعضها مثال زراعة قطعة ارض محددة.
- أما الإنتاج بنسب ثابتة فهو الإنتاج الذي يتطلب نسب ثابتة سواء كانت الكميات كبيرة أو قليلة وسواء كان ذلك في المدى القصير أو الطويل مثال إنتاج الدواء والمواد الكيماوية...لاخ

الإنتاج في الفترة القصيرة

إن الإنتاج في الفترة القصيرة يعني أن هناك عناصر إنتاج ثابتة وأخرى متغيرة، حيث تخضع هذه الدالة إل قانون النسب المتغيرة وللتبسيط نفرض أن دالة إنتاج بعاملين هما العمل L ورأس المالK حيث كمية الإنتاج هي تابع للعاملين $Q = f(l.k)$ فإذا ثبتنا رأس المال عند مستوى معين وقمنا بتغيير عنصر العمل فإننا يمكن أن نحصل على جدول يمثل حجم الإنتاج الكلي بدلالة العنصر المتغيرL وللتوضيح نأخذ المثال التالي:

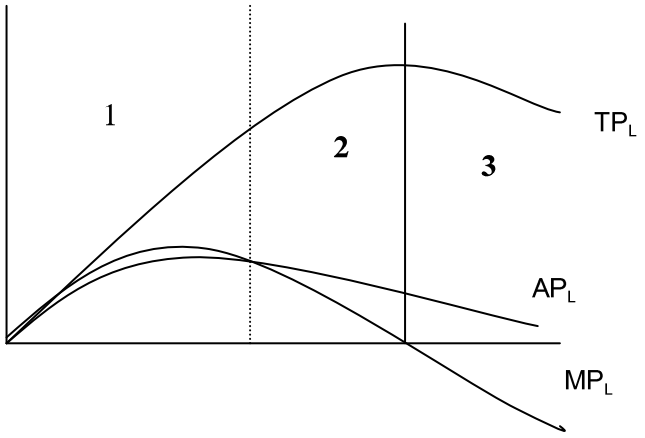
في الفترة القصيرة نستعمل عنصرين k وL لإنتاج الكميات المدرجة في الجدول الموالي حيث راس المال ثابت

عناصر الإنتاج		الناتج الكلي	الناتج المتوسط	الناتج الحدي
k	L	TP	AP	MP
12	0	0	0	0
12	1	5	5	5
12	2	12	6	7
12	3	21	7	9
12	4	32	8	11
12	5	35	7	3
12	6	36	6	1
12	7	35	5	1−
12	8	32	4	3−
12	9	27	3	5−

الإنتاج الكلي والمتوسط والحدي

يرمز للإنتاج الكلي بالرمز TP ويعني كمية الإنتاج المتحصل عليها من استخدام الكميات المتغيرة من L مع الكمية الثابتة من K خلال في العملية الإنتاجية ، أما **الناتج المتوسط** فهو حاصل قسمة الإنتاج الكلي على وحدات العنصر المتغير L ويرمز له بالرمز AP حيث يساوي $AP_L = \frac{TP}{L}$

الناتج الحدي هو عبارة عن التغير الإنتاج الكلي الناتج عن تغير العنصر المتغير بوحدة واحدة وبعبارة أخرى هو المشتق الأول للإنتاج الكلي ويرمز له بالرمز MP ويساوي $MP_L = \frac{\Delta TP}{\Delta L}$ ويمكن تكملة الجدول السابق ورسم المنحنيات كما يلي:



إن الشكل السابق يسمح لنا بدراسة مدى استعمال عناصر ومدى نجاعة هذه العناصر في العملية الإنتاجية .

01-العلاقة بين الإنتاج الكلي والمتوسط والحدي

نلاحظ عندما يكون النتاج الحدي والمتوسط في تزايد يكون النتاج الكلي متزايد بمعدلات متزايدة،(شديد الانحدار)، ويكون الناتج الحدي أكبر من الناتج المتوسط (منحنى الناتج الحدي أعلى من منحى الناتج المتوسط).منحنى الناتج الحدي يصل إلى أعلى قيمة له ثم يبدأ في التناقص وهو ما يعكس قانون تناقص الغلة الذي ينص على انه بعد حد معين من استعمال العنصر المتغير مع العنصر الثابت تبدأ الإنتاجية الحدية للعنصر المتغير في التناقص إلى أن تنعدم هذا السلوك للإنتاجية الحدية يؤدي إلى استمرار الناتج الكلي في الزيادة لكن بمعدلات متناقصة.

– منحنى الناتج الحدي يقطع منحنى الناتج المتوسط في أقصى نقطة لهذا الأخير (يتقاطع المنحنيين عند اكبر قيمة للناتج المتوسط)، بعدها يكون الناتج المتوسط أكبر من الناتج الحدي، أما الناتج الكلي يبدأ بالتزايد بمعدلات متناقصة(أقل انحدار) ابتدأ من نقطة التقاطع، ويصل إلى أقصى قيمة له عندما ينعدم الناتج الحدي، بعد هذه النقطة يبدأ الناتج الكلي في تناقص بينما يكون الناتج الحدي سالبا أما النتاج المتوسط فيستمر في التناقص دون أن ينعدم .

مراحل الإنتاج: تمر دالة الإنتاج في المدى القصير بثلاثة مراحل هي :

المرحلة الأولى:

في هذه المرحلة نجد أن كل من منحنى الناتج الحدي والمتوسط في تزايد كما أن منحنى الناتج الحدي يقع أعلى منحنى الناتج المتوسط يفوق منحنى الناتج المتوسط مما يعني أن إنتاجية العنصر المتغير في تزايد وبالتالي من مصلحة المنتج زيادة هذا العنصر أيضا الإنتاج المتوسط في نزايد مما يعني زيادة فعالية العنصر الثابت بزيادة العنصر المتغير

المرحلة الثانية:

تمتد هذه المرحلة من نقطة تقاطع API و MPI إلى غاية أن تصبح الإنتاجية الحدية مساوية للصفر،في هذه المرحلة نلاحظ أن منحى الإنتاجية المتوسط يقع أعلى منحنى النتاج الحدي كما الإنتاجية الحدية والمتوسطة في تناقص لكن بقيم موجبة

المرحلة الثالثة:

تبدأ من النقطة التي تنعدم فيها الإنتاجية الحدية حيث تكون في هذا المرحلة الإنتاجية المتوسطة في تناقص ولكن بقيم موجة في حين أن الإنتاج الكلي يبدأ في التناقص .

ومن خلال المراحل السابقة فإن المنتج العقلاني هو الذي يختار المنقطة الثانية للإنتاج، بمعنى آخر أن حدود المرحلة الفعالة لعملية الإنتاج تبدأ من نقطة تقاطع الناتج الحدي مع الناتج المتوسط أي $APl = MPl$ أو عندما تنعدم المشتقة الأولى للناتج الحدي $\frac{\partial APl}{L} = 0$ وتنتهي عند $MPl = 0$

أو عند $\frac{\partial TP}{L} = 0$

فإذ طلب منك تحديد المرحلة الفعالة للإنتاج تكون البداية من $APl = MPl$ والنهاية $MPl = 0$

أما أقصى إنتاج يكمن الحصول عليه فيكون من خلال $\frac{\partial TP}{L} = 0$ أو $MPl = 0$

مثال: إذا كانت لدينا دالة إنتاج من الشكل: $Q = 3L^2K - \frac{1}{3}KL^3 - 5KL$ حيث K=2 اوجد وحدات العمل التي تحدد المرحلة الفعالة للإنتاج. ما هو أقصى أنتاج يمكن الحصول عليه.

دالة الإنتاج بعاملين متغيرين

إن الإنتاج بعاملين متغيرين في المدى القصير يعني البحث عن مجموع التركيبات من عنصر الإنتاج المستخدمين في العملية الإنتاجية والتي تحقق نفس القدر من الإنتاج هذه التركيبات تسمى **منحنى الناتج المتساوي** والذي يعرف على أنه المحل الهندسي لجميع التوليفات من عناصر الإنتاج التي تمنح المنتج نفس حجم الإنتاج.

إن منحنيات الناتج المتساوي مبنية على نفس الفكرة التي عرفناها سابقا في منحنيات السواء عند دراسة توازن المستهلك ،حيث أن كل منحنى يعطى نفس القدر من الإنتاج، الإنتاج يختلف من منحنى إلى آخر

المعدل الحدي للإحلال التقني بين عناصر الإنتاج: (TMST)

وهو عبارة عن عدد الوحدات التي يتنازل عنها المنتج من عنصر الإنتاج الأول مقابل استخدام وحدة إضافية من العامل الثاني وذلك للمحافظة على نفس المستوى من الإنتاج.

ويعتبر المعدل الحدي للإحلال التقني أساس لعملية الإحلال بين عنصر العمل ورأس المال ، ويمثل ميل منحنى الناتج المتساوي $\boxed{TMST_{LK} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{\partial K}{\partial L} = \frac{MP_L}{MP_K}}$

خط التكاليف أو ميزانية المنتج هو عبارة عن دالة التكاليف الكلية اللازمة لإنتاج كمية معينة $C = LP_L + KP_K$ ، ميل خط التكاليف هو عبارة عن $\frac{\partial K}{\partial L} = -\frac{P_L}{P_K}$

توازن المنتج يتم من خلال نقطة تماس خط التكاليف مع منحى الناتج المتساوي

طريقة الحل يمكن أن تكون جبريا أو باستخدام دالة .Lagrange

في حالة التعظيم نتبع طريقة معينة وفي حالة تخفيض التكاليف نعكس الطريقة

خصائص منحنيات الناتج المتساوي هي نفساه خصائص منحنيات السواء تقريبا.

مرحلة الكفاءة الاقتصادية:

تمثل مرحلة الكفاءة الاقتصادية في المدى الطويل الفضاء الإنتاجي الذي يسمح للمنتج بالاختيار بين عنصر العمل ورأس المال من اجل تحيق المستوى المطلوب من الإنتاج وبيانيا يتحدد من خلال

– الحد الأسفل لمرحلة الكفاءة الاقتصادية يتشكل من مختلف مستويات الإنتاج التي تنعدم عندها الإنتاجية الحدية لعنصر العمل أي عند $MP_L = 0$

– الحد الأعلى لمرحلة الكفاءة الاقتصادية يتشكل من مختلف مستويات الإنتاج التي تنعدم عندها الإنتاجية الحدية لرأس المال أي عند $MP_K = 0$

مثال : دالة الإنتاج لمؤسسة ما في المدى الطويل معطاة بالشكل التالي $Q = -2(lk)^3 + 15(lk)^2$ إذا افترضنا أن L=1 ماهي كمية رأس المال اللازمة للإنتاج الأمثل؟. ولإذا كان k=1 ما هو حجم العمل اللازم للإنتاج الأمثل؟. من الإجابات السابقة حدد مرحلة الكفاءة الاقتصادية لهذه المؤسسة؟ .

قوانين الإنتاج في المدى القصير يتحدد سلوك المنتج من خلال قانون تناقص الغلة الذي يصف ويقيس التغيرات في مستويات الإنتاج عند إحداث التغيير في العنصر المتغير في المدى القصير مع ثبات العوامل الأخرى

قانون وفرات الحجم ويحدد سلوك المنتج في المدى الطويل فهو يصف ويقيس التغيرات في مستويات الإنتاج (حجم النشاط) عند تغير جميع عوامل الإنتاج المستخدمة وبنفس النسب

دوال الإنتاج المتجانسة

نقول عن دالة الإنتاج أنها دالة متجانسة من الدرجة n إذا كانت $f(\lambda L.\lambda k) = \lambda^n f(L.k) = \lambda^n Q$ حيث λ عدد حقيقي و n ثابت

فإذا كانت

N > 1 نقول أن غلة الحجم في هذه الدالة متزايدة

N = 1 نقول أن غلة الحجم في هذه الدالة ثابتة

N < 1 نقول أن غلة الحجم في هذه الدالة متناقصة

ويمكن القول بشكل عام بإن غلة الحجم تكون متزايدة إذا كانت n>1 وثابتة إذا كانت n =1 ومتناقصة إذا كانت n <1

مثال: بين غلة الحجم في الدوال التالية:

$$f(L.k) = 5l + \frac{2}{5}k \quad f(L.k) = 2l^2 + lk$$

$$f(L.k) = L^2 - 4LK + 3K^2 \quad f(L.k) = 12\sqrt{l} \times K\frac{1}{4}$$

دالة الإنتاج لكوب دوقلاسCOOB DOUGLAS

تحمل هذه اسم كل من كوب ودوقلاس نسبة إلى العالمين الامركيين اللذين استعملا الدالة في تحليل الإنتاج الشكل الرياضي لهذه الدالة هو $Q = bL^{\alpha}K^{\beta}$، حيث Q كمية الإنتاجL,K عناصر الإنتاج المستخدمة في العملية الإنتاجية، , ,b هي عبارة عن ثوابت موجبة، فإذا قمنا بزيادة عنصر العمل رأس المال بنفس النسبة من خلال ضربها بالمعامل λ فإننا نحصل على $Q = \lambda^{\alpha+\beta}Q$

فإذا كانت $\alpha + \beta \rangle 1$ معناه الإنتاج زاد بمقدار اكبر من الزيادة في عناصر الإنتاج وبالتالي غلة الحجم للدالة متزايدة.

إذا كانت $\alpha + \beta = 1$: معناه الإنتاج زاد بنفس مقدار الزيادة في العوامل وتكون بذلك غلة الحجم للدالة ثابتة.

إذا كانت $\alpha + \beta \langle 1$: معناه الإنتاج زاد بمقدار اقل من الزيادة في عوامل الإنتاج وتكون بذلك غلة الحجم للدالة متناقصة

مثال على توازن المنتج عند خفظ التكاليف: تواجه أحدى المؤسسات طلب يقدر ب 600 وحدة علما أن دالة أنتاج المؤسسة هي $Q = 100L^{\frac{1}{3}}K^{\frac{2}{3}}$ كما أن أسعار عوامل الإنتاج هي : $P_L = 4$ و $P_K = 6$ ما كمية عنصر رأس المال والعمل الواجب توفيرها لتلبية الطلب وما هي أدنى تكلفة تتحملها المؤسسة.

– بعد دراسة إمكانيات المؤسسة تبين أنها لا تستطيع أن تلبي أكثر من 80% من حجم الطلبية فما هي كمية الإنتاج التي تحققها ؟

دوال الطلب على عناصر الإنتاج تحدد بنفس الطريقة التي عرفتها عند دراسة سلوك المستهلك

مسار التوسع: يتشكل مسار التوسع للمنتج من خلال الربط بين نقاط التوازن الناتجة عن تغير خط التكاليف مع ثبات العوامل الأخرى