

دوال الإنتاج (دراسة تحليلية)

باحثة - جامعة النيلين

أ. نهى حسن حاج عبد الله

كلية تقانة العلوم الرياضية والاحصاء
جامعة النيلين

أ.د. صديق ناصر عثمان

مستخلص:

تهدف الورقة للتعريف بدوال الإنتاج من حيث المفهوم والتطور ، وتنبع أهمية الورقة من كونها تسعى لتغطية هذا الموضوع بصورة علمية رصينة وهادفة ، وقد اتبعت الورقة المنهج الوصفي التحليلي بغية الوصول لنتائج والتي منها : هناك عوامل مهمة تتحكم في عوامل الانتاج وهي الموارد الطبيعية ، ورأس المال ، والعمل ، الوقت هو جزء من التخطيط لأي منشأة وهو العامل الحاسم في انجازها.

كلمات مفتاحية : دوال الانتاج ، عوامل الانتاج ، رأس المال ، الموارد الطبيعية ، الخدمات

Abstract:

The paper aims to introduce the functioning of production in terms of concept and development, and stems from the importance of the paper from being seeking to cover this subject scientifically sober and purposeful, the paper has followed the analytical descriptive approach in order to reach results, including: there are important factors that control the factors of production are natural resources, capital, work, time is part of the planning of any facility and is the decisive factor in its completion.

مقدمة:

كان العرف الاقتصادي السائد يقسم عوامل الإنتاج إلى ثلاثة عوامل: الموارد الطبيعية، العمل، رأس المال. وأضيف عاملاً رابع هو التنظيم. وقد تعارف على إطلاق تعبير الإنتاج على الآتي: أولاً: تلك العمليات التي تغير من شكل المادة فتجعلها صالحة للاستخدام. أو بعبارة أخرى تلك العمليات التي من شأنها خلق المنفعة أو زيادة المنفعة وهذه هي المنفعة الشكلية. ثانياً: عمليات النقل من مكان تقل فيه منفعة الشيء إلى مكان آخر تزيد فيه المنفعة دون تغيير شكلها، وهذه هي المنفعة المكانية.

ثالثاً: عمليات التخزين ، حيث يضيف التخزين منفعة إلى السلعة وهى الاحتفاظ بها لحين الحاجة إليها .

رابعاً: الخدمات التي من شأنها تسهيل عملية التبادل ، فالتبادل من شأنه ان يزيد من المنفعة والمنفعة التي تنتج عن هذه الطريقة يطلق عليها المنفعة التملكية .

لابد ان نميز بين الإنتاج والعمليات الإنتاجية، فالإنتاج هو عملية خلق المنافع التي تشبع الاحتياجات البشرية المختلفة من الخدمات خلال فترات زمنية. إما العملية الإنتاجية فهي العملية التي تقوم على أساس تنظيم ومزج عناصر الإنتاج المختلفة، وذلك بهدف الحصول على المنتج النهائي من السلع والخدمات.

تعرف تقنيات الإنتاج (Technology) بأنها مجموعة المعارف والوسائل التي يتم بمقتضاها تحويل الموارد إلى سلع وخدمات. وتشمل التكنولوجيا المعرفة يملكها جميع من لهم علاقة بتصميم وتشغيل أدوات الإنتاج وإنتاج السلع. ويتحدد مستوى معيشة الأفراد بكمية ونوعية الموارد الاقتصادية المتاحة، غير ان التكنولوجيا المتوفرة تضع قيوداً على أنواع وكميات الخدمات التي يمكن إنتاجها من كمية معينة من الموارد ويستند الحكم على كفاءة الإنتاج في تأدية وظائفه على الكفاءة الفنية والاقتصادية. وتتمثل الكفاءة الفنية في القدرة الاقتصاد على تحقيق أعلى إنتاجية ممكنة من كمية معينة من الموارد ، اى نسبة كمية الإنتاج الى كمية الموارد المستخدمة في إنتاجها . بينما تتمثل الكفاءة الاقتصادية في إنتاج كمية معينة بشكل سليم فنياً وأقل تكلفة ممكنة. وتقاس الكفاءة الاقتصادية بقيمة الإنتاج عند إنفاق وحدة نقود على عوامل الإنتاج ، وكلما زادت قيمة الإنتاج من كل وحدة نقود تنفق على الموارد ، زادت الكفاءة الاقتصادية . ويؤدي تحسين الكفاءة الاقتصادية إلى توفير أقصى مستوى معيشي تسمح به الموارد والتقنيات الإنتاجية المتاحة .

تصنيف عوامل الإنتاج:

نجد ان الموارد الاقتصادية تقسم إلى موارد بشرية وغير بشرية، وتشمل الموارد البشرية على العمالة المدربة وغير المدربة والإدارة (التنظيم) - وتشمل الموارد غير البشرية راس المال والموارد الطبيعية. تشير كثير من الأدبيات الاقتصادية إلى تصنيف عوامل الإنتاج إلى عنصر العمل، عنصر رأس المال والإدارة .

معنى العمل ومهمته في الانتاج :

يكتسب العمل أهمية خاصة بين عناصر الانتاج الاخرى كونه لا يقتصر على انه احد هذه العناصر فقط ، بل لانه يشكل غاية النشاط الاقتصادي ايضاً . اى انه وسيلة الانتاج وهدفه في ان واحد معاً . وهو العنصر الانساني الاكثر اهمية بين عوامل الانتاج وهو النشاط الانساني الذي يستخدم عادة للحصول على السلع او القيام بخدمات . والعمل لايقصد به العمل اليدوي فقط بل يقصد به تعاون القوى العقلية والقوى البدنية بغرض الانتاج اى يتمثل العمل في كل اشكال الجهد الانساني المبذول في سبيل الانتاج سواء كان ذهنياً او جسدياً . العمل سلعة تباع وتشترى كأى سلعة اخرى ، ويتوقف معدلات الاجور والرواتب التى تمثل سعر او عائد خدمة العمل ، على

العرض والطلب . وتتفاوت خدمات العمل بين عمالة غير ماهرة عمالة متوسطة المهارة وعمالة ماهرة ويتم تطوير العمل عن طريق التعليم والتدريب . وتمثل الاستثمارات في التنمية البشرية جزءاً من رأس المال الوطني . نجد ان التصنيف التقليدي لعناصر الانتاج ينظر الى العمل على انه المجهود البدني او الذهني فقط ولايأخذ بعين الاعتبار الاساليب التي قد تطور هذا العنصر مثل التعليم والتدريب الذي يكتسبه الافراد وهو ما يطلق عليه رأس المال البشري فعملية الانتاج يترتب عليها مخرجات. وبالتالي فحلقة الوصل بين المدخلات والمخرجات هي العملية الانتاجية.

تعريف رأس المال ومهمته في الانتاج :

اعطى رأس المال تعريفات كثيرة وكلها تشير الى انه كل مخزون اشترك في انتاجه العوامل الطبيعية وعمل الانسان ، ومرو الزمن اي انه المخزون من ادوات الانتاج التي يمكن استخدامها في انتاج دخل حقيقي- او هو الموارد غير البشرية التي هي من صنع الانسان .ينقسم رأس المال الى رأسمال ثابت وتشغيلي . ويمثل رأس المال الثابت الاصول الانتاجية التي تعمّر لأكثر من عام . اما رأس المال التشغيلي او الجاري فيستهلك معظمه في العملية الانتاجية ... ويؤدي الاستثمار الى تراكم رأس المال والى زيادة وتوسيع الطاقة الانتاجية ولايشمل ذلك ما احتسب لتعويض اهتلاك الأصول الرأسمالية . وذكر ان رأس المال هو مجموعة الآلات والمباني والمواد الاولية والتحسينات التي تجرى للسلع والخدمات التي صنعها الانسان والتي تساعد في الانتاج . رأس المال هو عامل الانتاج المنتج تمييزاً له عن الموارد الطبيعية والعمل التي تعتبر عوامل انتاج اصلية . ولتوضيح مفهوم رأس المال يجب علينا ان نحدد المقصود بالانتاج والعملية الانتاجية . الجهد الذي يبذله الانسان هو العمل وما يستعين به لإتمام العمل هو رأس المال ، حيث يقوم الانسان بإنتاج رأس المال ليعينه في الانتاج.

أنواع رأس المال :

1. رأس المال القيمي ورأس المال العيني : اذا كان رأس المال ممثلاً في نقود او صكوكاً اطلق عليه رأس مال قيمى (Capital Valuer) .
2. رأس المال العيني (Capital Nature) وهو الذي يعبر عن الاشياء المادية التي تستخدم في الانتاج .

ومن ثم فان التقسيم الاكثر تفصيل يقسم رأس المال الى :

رأس المال الثابت (Fixed Capital) :

وهو الذى يستخدم في الانتاج اكثر من مرة واحدة من غير ان يتغير شكله .

رأس المال المستثمر (Circulate):

فهو الذي لا يستخدم في الانتاج غير مرة واحدة ويعتمد تقسيم رأس المال على الغرض من استخدام رأس المال اكثر مما يعتمد على طبيعة رأس المال .

دور رأس المال في الانتاج :

لرأس المال دور كبير في اتمام العملية الانتاجية بصفة عامة وفي تنمية الانتاج القومى

بصفة خاصة ... حيث يؤدي راس المال الى زيادة الكفاية الانتاجية للعمل - فبدون راس المال الكافي يبقى العمل عاجزاً عن القيام بدوره فكلما زاد استخدام راس المال كلما زادت كمية الانتاج ، فزيادة راس المال يقلل الجهد اللازم للحصول على الوحدة من الخدمة المنتجة ومن ثم نتمكن من زيادة الخدمة المنتجة . ولا تتم هذه الزيادة بنسبة الزيادة في استخدام رأس المال فحسب، بل تتضخم مع مرور الزمن وخصوصاً عندما يصبح تكوين راس المال الجديد تلقائياً.

نظرية الإنتاج:

تعتبر نظرية الانتاج من اهم ادوات التخطيط المستخدمة و التى تساهم فى ترشيد القرارات التى تتخذها المنشأة حول كيف وكم ينتجون ؟ استناداً الى اسس ومعايير منهجية علمية وموضوعية بدلاً من اعتماد منهج التجربة والخطأ . فأتخاذ قرارات حول التوليف بين المدخلات او اختيار تقنية الانتاج وكيفية تحديد كميات الانتاج بهدف تحقيق اعلى ربح او بهدف تغطية الطلب المتزايد ، يجب ان تتم فى اطار الاسلوب العلمى لاتخاذ القرارات وفق المبادئ الاقتصادية والاحصائية ويتم اتخاذ القرارات الانتاجية فى سلسلة من الخطوات التى تشمل مايلي :

1. تحديد المشكلة والهدف.
2. جمع المعلومات اللازمة حول كمية المدخل المتغير وكميات الانتاج المقابلة ، اسعار المدخلات بما فى ذلك تكاليف استخدامها واسعار المنتجات ، وتلخيص وتبويب هذه البيانات فى جداول لتسهيل عميلة تحليلها .
3. تحليل البيانات ويشمل ذلك استخراج مؤشرات مثل متوسط الانتاج ومعدل التغير فى الانتاج وقيمتها.
4. استخدام القواعد الاقتصادية فى اتخاذ قرار حول تحديد مستوى المدخل الامثل على اساس الكفاءة الانتاجية والاقتصادية لوحدة الموارد وتنفيذ القرار .
5. متابعة وتقييم القرار لملاحظة مدى مطابقة النتائج مع التقديرات السابقة وتقدير مدى واقعية ودقة المعلومات لتحسين عملية اتخاذ القرارات مستقبلاً .
6. وتصب دراسة نظرية الإنتاج فى هذه الاتجاهات نظراً لأنها تساعد على اختيار الوسائل الكفيلة بتحقيق الكفاءة الاقتصادية للإنتاج . وتجري التحليلات الاقتصادية عندما يتوجب الاختيار بين عدة بدائل لتحقيق هدف معين فى حدود الموارد المتاحة. حيث يساعد التعرف على المبادئ الاقتصادية على تحديد نوع المعلومات الموجب جمعها وتوفير الإطار اللازم لاستخدام هذه المعلومات وتحليلها على ضوء الظروف الاقتصادية المحيطة بالمنشأة واتخاذ القرارات الإنتاجية الملائمة. كما يساعد فهم المبادئ الاقتصادية أيضاً على التنبؤ بالنتائج التى يمكن ان تترتب على حدوث تغييرات فى الظروف الاقتصادية وتأثيرها على النشاط الانتاجى .

أنواع العلاقات الإنتاجية :

هنالك العديد من العلاقات الإنتاجية المادية ⁽¹⁾ التى تربط بين مدخلات ⁽²⁾ الإنتاج ويشكل تفهم هذه العلاقات خطوة أولية فى تحليل مشاكل الإنتاج والطريقة المثلى لاستخدام مدخلات الإنتاج.

ويمكن التمييز بين العلاقات الرئيسية للإنتاج كما يلي:

1. تحليل العلاقة بين كمية الإنتاج والكمية المثلى المستخدمة من مدخل متغير واحد ، والهدف من تحليل هذه العلاقة تحديد كميات المدخل الانتاجي اللازمة التي تستخدم مع كمية ثابتة من مدخل انتاجي آخر وكميات الإنتاج المقابلة. وبذلك فان تحليل هذه العلاقة يستهدف الإجابة على السؤال كم ينتج ؟
2. تحليل العلاقة بين كمية الإنتاج والكميات المثلى المستخدمة من مدخلين او اكثر ، والهدف من تحليل هذه العلاقة تحديد التوليفة الأقل تكلفة من مدخلين لانتاج كمية معينة من منتج معين وتحديد مستوى الإنتاج الأكثر تحقيقاً للربح . وبذلك فان تحليل هذه العلاقة - يستهدف الإجابة على السؤال كيف ينتج ؟
3. تحليل العلاقة بين كميات الإنتاج من منتجين او اكثر ، والهدف من تحليل هذه العلاقة تحديد افضل توليفة من منتجين أو أكثر باستخدام كمية معينة من الموارد ، وبذلك فان تحليل هذه العلاقة يستهدف الإجابة على السؤال ماذا ينتج ؟
4. تحليل العلاقة بين مدخلين ومستوى معين من الإنتاج- تتصل العلاقة بين مدخل ومخرج بقرارات الإنتاج المتعلقة بتغيير مدخل واحد مع ثبات المتغيرات الأخرى المؤثرة على عملية الإنتاج. وتطلب عملية الإنتاج التوليف بين مدخلين أو أكثر بحيث يكون الاختيار بين توليفات الإنتاج المختلفة. ولعملية الاختيار هذه جانب فني يتصل بمدى قابلية المدخلات للإحلال محل بعضها البعض لانتاج كمية معينة من الإنتاج ، وجانب اقتصادي يتصل بخفض التكاليف الى ادنى حد ممكن من خلال اختيار التوليفة الأقل تكلفة من المدخلات الإنتاج .

المفاهيم الأساسية لدوال الإنتاج:

عند دراسة الانتاج لابد من التفريق بين فترتين زمنيتين احدهما تسمى بالاجل القصير والاخرى تسمى بالاجل الطويل ، ومعيار التفرقة بينهما هو مدى امكانية التغيير بين عناصر الانتاج المستخدمة خلال كل فترة زمنية معينة . يشير الاجل القصير الى تلك الفترة الزمنية التي يكون فيها على الاقل واحد من عناصر الانتاج ثابتا ولايمكن تغييره او بمعنى الفترة الزمنية التي يستحيل على المنشأة خلالها ان تغير عنصرا واحدا او اكثر من عناصر انتاجها - والمقصود بتغيير العنصر الانتاجي هنا تخفيض او زيادة الكميات المستخدمة من العناصر الانتاجية . حيث تسمى العناصر او العنصر الذي لايمكن تغييرها خلال هذه الفترة بالعناصر او العنصر الثابت . اما الاجل الطويل فيقصد به تلك الفترة الزمنية التي يكون فيها جميع عناصر الانتاج متغيرة وهذا يعنى انه ليس هناك اى عناصر انتاج ثابتة في الاجل الطويل .ونجد ان تعريف كل من الاجل القصير والاجل الطويل يختلف من منشأة لآخرى وذلك لان الفترة التي تحتاجها اى منشأة لتغيير جميع عناصر انتاجها ليس محددة وتعتمد على خصائص كل منشأة على حدة ولهذا فانه يجب التفرقة بين الاجلين وذلك حسب حالة كل منشأة على حده.

تعتبر دالة الإنتاج بمفهومها الاقتصادي عن العلاقة الفنية او التكنولوجيا التى تربط بين مدخلات ومخرجات العملية الانتاجية ، وبناءً عليه فان العلاقة الفنية التى تربط بين خدمات عناصر الانتاج المستخدمة فى العملية الانتاجية (المدخلات) وما يترتب عليها من منتجات مختلفة (مخرجات) توصف بدالة الانتاج ويمكن تعريف دالة الانتاج بانها علاقة فنية توضح لنا اقصى ما يمكن انتاجه او الحصول عليه من سلع وخدمات باستخدام كمية معينة من عناصر الانتاج وذلك عند مستوى معين من التقنية او التكنولوجيا. حيث تربط الدالة بين منتج واحد وعدة عناصر انتاج ، وهنالك اشكال اخرى من دوال الانتاج التى يمكن تصورها ، فهناك دالة انتاج تربط بين عدة منتجات وعدة عناصر انتاج ، او دالة انتاج تربط بين عنصر انتاجى واحد ومنتج واحد وهى تعتبر ابسط انواع دوال الانتاج . والمفهوم النظرى لدالة الانتاج يهتم للعلاقة التى تشير الى اقصى مستوى ناتج يمكن الحصول عليه باستخدام قدر معين من المدخلات . والتعريف النظرى لدالة الانتاج يعتمد على عدد من الافتراضات هى :

تجانس وحدات السلعة المراد تقدير دالة الانتاج لها بحيث يمكن قياس حجم الناتج فى صورة عينية . وهذا يعنى ان دالة الانتاج بمفهومها النظرى تقاس بالنسبة لمنشأة ما او بالنسبة لخدمة ما (متجانسة الوحدات) اى ان قياس هذه الدالة يتعين ان يتم على المستوى الجزئى. ان كافة المدخلات المستخدمة فى العملية الانتاجية قابلة للقياس فى صورة وحدات عينية مما يقتضى ضرورة تجانس وحدات كل منها. ان العلاقة تقاس بين اقصى انتاج ممكن وبين الكميات المحددة من المدخلات ، وهى علاقة سببية ذات اتجاه واحد تقيس تأثير الكميات المستخدمة من المدخلات على كمية الناتج من الخدمات او السلع.

كما ذكر انفاً فقد درج التصنيف التقليدي لعناصر الانتاج الى تقسيمها الى : عنصر عمل - عنصر راس المال - عنصر التنظيم - عنصر الموارد الطبيعية.

دالة الانتاج توضح لنا التوليفات او المجموعات المختلفة من عناصر الانتاج واقصى كمية من الانتاج يمكن الحصول عليها من هذه المجموعات وذلك بأفتراض مستوى معين من التقنية. وتجدر الاشارة الى ملاحظتين أساسيتين حول دوال الانتاج ، الاولى تتلخص فى انه عندما نتحدث عن دالة انتاج لسلعة او خدمة معينة فاننا نعنى بذلك ان هذه الدالة لمنشأة مثالية او نموذجية. ومن ثم ندرس العلاقة بين الكميات المختلفة من عناصر الانتاج التى تستخدمها هذه المنشأة ، واقصى كمية من الانتاج يمكنها الحصول عليها . اما الملاحظة الثانية فتتعلق بثبات المستوى الفنى او افتراض مستوى معين من التكنولوجيا وهذا يعنى ان هناك مستوى معرفة معين بالطرق المتعددة التى يمكن استخدامها لتحويل عناصر الانتاج المختلفة الى سلع وخدمات واذا اسقطنا هذا الافتراض فانه كلما تحسنت التكنولوجيا او تقدم مستوى التقنية فان المنشأة يصبح بإمكانها الحصول على انتاج اكبر باستخدام نفس الكمية من عناصر الانتاج . وكما ذكر انفاً فأن الفترات الزمنية التى تواجهها المنشأة تم تقسيمها الى اجل قصير واجل طويل بسبب ان عناصر انتاج هذه المنشآت ثابتة او متغيرة خلال الفترة الزمنية المحددة . وتبعاً لذلك يمكننا تقسيم او تصنيف دوال الانتاج الى

دوال انتاج في الاجل القصير ودوال انتاج في الاجل الطويل ، وتعتبر هذه التفرقة مهمة في دراسة العلاقة بين الانتاج وعناصر الانتاج المختلفة .

تعريف دالة الإنتاج :

مما سبق توصلنا الى ان دالة الإنتاج (Production Function) تشير إلى العلاقة الكمية بين مدخلات المنشأة (Firms inputs) من الموارد وبين المخرجات (Output) من السلع والخدمات في وحدة زمنية معينة ويعبر عنها بمعادلة رياضية:

$$(Q = f(L, K, N, M$$

$Q =$ هي المخرجات من السلع او الخدمات.

إما المدخلات المستخدمة او عوامل الإنتاج المستخدمة هي :

Article I. $L =$ عنصر العمل {Labor}

Article II. $K =$ عنصر رأس المال {Capital}

Article III. $N =$ الموارد الطبيعية {natural resources}

Article IV. $M =$ التنظيم {management}.

حيث يتوقف مقدار الإنتاج على مقدار الموارد المستخدمة، فالمنشأة تستطيع زيادة او انقاص كمية الانتاج عن طريق زيادة أو إنقاص كميات عوامل الإنتاج (الموارد) المستخدمة . ونظراً لان عوامل الإنتاج يمكن تجميعها بنسب مختلفة فان المنشأة يمكنها زيادة الكمية المنتجة من سلعة وذلك عن طريق زيادة احد العوامل بينما تظل بقية العوامل الأخرى المستخدمة ثابتة. إن مقدار الإنتاج الذي تنتجه المنشأة يتوقف على الطريقة الهندسية التكنولوجية المتبعة. فإذا كان لدينا قدر معين من تكاليف الموارد وكانت الطريقة التكنولوجية المتبعة أكثر كفاءة كلما كان الإنتاج كبيراً. وكلما كانت الطريقة التكنولوجية اقل كفاءة كلما كان الإنتاج صغيراً .

قانون تناقص الغلة أو قانون النسب المتغيرة:

قانون تناقص الغلة يوضح الاتجاه العام ومعدل التغير الذي يتخذه إنتاج المنشأة عندما يتغير عامل من عوامل الإنتاج ويعتبر قانون تناقص الغلة احد القوانين الاقتصادية الهامة المستخدمة في مختلف الدراسات الاقتصادية وأحياناً يسمى بقانون تناقص الإنتاجية الحديثة.

وينص هذا القانون على :

إذا تغير عامل من عوامل الانتاج بوحدات صغيرة متماثلة في الوقت الذي تظل فيه عوامل الانتاج الاخرى ثابتة، فان الانتاج الكلي يزداد ولكن بعد حد معين فان معدل الزيادة في الانتاج الكلي يأخذ في التناقص ، اي ان الانتاج الحدى يتناقص . والانتاج الحدى لعنصر من عناصر الانتاج هو التغير في الانتاج الكلى الناتج من زيادة عنصر الانتاج بوحدة واحدة . وإذا استمرت الزيادة في الانتاج الكلى في استخدام عامل الانتاج المتغير فأن الانتاج الكلى سوف يصل الى اقصى مايمكن ثم يأخذ بعد ذلك في التناقص . اي ان هنالك حدود لزيادة الانتاج عن طريق زيادة عوامل الانتاج مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة . وبالتالي يمكننا تسمية قانون تناقص الغلة بقانون تناقص الانتاجية

الحدية . وبصيغة اخرى : عند زيادة استخدام العنصر الانتاجي المتغير مع بقاء العناصر الاخرى ثابتة فان الانتاج الاضافي « الحدى » للعنصر المتغير لابد ان يبدأ بالتناقص بعد نقطة ما ، بمعنى تزايد الانتاج بمعدل متناقص.

عمل قانون تناقص الغلة:

يقرر هذا القانون انه اذا زادت كميات عوامل معينة ، بينما ظلت كميات العوامل الاخرى ثابتة فان معدل الزيادة في الناتج الكلى وكذلك الناتج الحدى بعد نقطة معينة سوف يهبط . وطالما ان الهبوط في معدل الزيادة في الناتج الحدى يكون مستمراً ، فان هذا المعدل سوف يهبط الى ادنى من معدل الزيادة في المستخدم من العوامل المتغيرة سوف يهبط الناتج المتوسط المادى . من الضروري ان نلاحظ ان هذا القانون يختص فقط بتلك الحالات التى تغير فيها النسب اى حيث تزيد كميات بعض العوامل بنفس النسبة اى اذا ضوعفت كميات كل العوامل ، فان هذا القانون لا يكون صالحاً لتفسير هذه الحالة .

يعتمد قانون تناقص الغلة على فرضين :

الاول : فرض وجود مستوى معين من الفن التكنولوجى :

بمعنى ان القانون يختص بسلوك المنتج عندما تتغير المستخدمات من العامل في ظل مستوى معين من الطرق الفنية المتاحة . ولابد لنا من التمييز بين اثار التغيرات في عوامل الانتاج كما هى ، وتلك الناشئة عن ادخال طرق فنية محسنة . وعلى الرغم من ذلك ففى فترة معينة يمكن حدوث كلا النوعين من التغير ، فان اثار احدهما مميزة عن الاخرى بشكل واضح.

فرض تجانس الوحدات المستخدمة من عناصر الانتاج :

بمعنى ان كل وحدة من الوحدات المستخدمة متساوية في الكفاية الانتاجية مع الوحدات الاخرى ، وبالتالي يمكن احلالها بأى وحدة اخرى . وتفسير عمل قانون تناقص الغلة ، هو ان الناتج الحدى يقل بصفة عامة لان وحدة متتابعة للعامل المتغير يكون لديها في اول الامر كمية اقل من النسبة المثالية للعامل الثابت لتعمل معها ولكن من المفيد ان تصل الى النقطة التى يكون عندها الوحدات المتغيره مناسباً لاستخدام العامل الثابت باكثر كفاية ممكنة ، فان اى زيادة في العامل المتغير بعد هذا الحد سوف تضيف مقادير متناقصة بالتدرج للناتج الكلى . وهذا المبدأ لا يقتصر على نوع معين من الاعمال دون الآخر ، وانما يسرى على كل انواع العمليات الانتاجية .

دوال الإنتاج في الأجل القصير والطويل:

لعله من الأهمية ان نلاحظ ان مفاهيم دالة الإنتاج في الأجل القصير او الأجل الطويل تتحدد دون ان نشير صراحة إلى الفترة الزمنية ، فالوقت هو جزء من التخطيط لأي منشأة ويتوقف على مقدرة المنشأة على تعديل معدلات استخدام الموارد المتاحة . ولكن الجدير بالملاحظة ان خطة إنتاج الكهرباء تأخذ فترات زمنية لا تقل عن عشر سنوات وهذا ما يحدونا إلى اعتبار ان إنتاج الطاقة الكهربائية يكون في الفترة طويلة الأجل.

أولاً : دالة الإنتاج في الأجل القصير :

من المعلوم ان كمية راس المال المستخدمة في الإنتاج قد تكونت خلال عدد كبير نسبياً من

السنوات عن طريق الإضافات السنوية في رأس المال التي نسميها التراكم الرأسمالي. لهذا لا يمكن زيادة كمية رأس المال المستخدمة في الإنتاج زيادات كبيرة من سنة إلى أخرى . والأمر مختلف تماماً فيما يتعلق بكمية العمل المستخدمة التي يمكن زيادتها قليلاً أو كثيراً من سنة إلى أخرى لأسباب متعددة ، منها إن هناك معدلات معينة من البطالة في كل دول العالم تقريباً مما يجعل بالإمكان إن تزداد كمية العمل المستخدم عند الحاجة .

لهذا فإننا في دراستنا لعملية الإنتاج على المدى القصير ، أي في غضون سنة أو سنتين سنعتبر إن كمية رأس المال المستخدمة في الإنتاج ثابتة وسنوضح كيف تتغير كمية الناتج عندما تزداد كمية العمل المستخدمة .

تعتبر دالة الإنتاج في الأجل القصير عن الفترة الزمنية التي يكون فيها عنصر انتاجي واحد على الأقل ثابتاً وباقي العناصر متغيرة ، ولغرض التبسيط سنفترض ان دالة الانتاج « Q » تعتمد على عنصرى انتاج فقط هما العمل « L » ورأس المال « K » وسنفترض أيضاً أن رأس المال هو العنصر الثابت بينما العمل هو العنصر المتغير⁽³⁾ وبالتالي فإن تلك الدالة تكتب كما يلي :

$$Q = f(L, K)$$

وكما نلاحظ في هذه الدالة فإن رأس المال ثابت ويرمز له بالرمز (K) بينما العمل هو العنصر المتغير الوحيد وبالتالي فهي في متحول واحد هو كمية العمل فقط، لذلك فإن المنشأة تستطيع الحصول على كميات أكبر من الإنتاج (Q) وذلك بزيادة استخداماتها للعنصر المتغير (L) ، وهذا يعنى انه كلما زاد استخدام العنصر المتغير (L) زاد حجم الانتاج الكلى . بصفة عامة يمكن القول انه اذا كان هناك زيادات متساوية من العنصر الانتاجي المتغير في كل فترة زمنية مع تثبيت العنصر او العناصر الانتاجية الاخرى فان الانتاج الكلى سوف يزداد ، وسنلاحظ انه بعد نقطة او حد معين ان هذه الزيادات في العنصر المتغير لن تؤدي الى زيادة في الانتاج ولكن قد نجد انها تتسبب في انقاصه .

ثانياً: دالة الإنتاج في الأجل الطويل :

الفترة طويلة الأجل هي الفترة التي تسمح للمنشأة بتغيير الكميات المستخدمة من كافة عناصر الانتاج الثابتة والمتغيرة . وعندما يتغير مالى المنشأة من عناصر ثابتة للانتاج مثل المباني - الآلات- والتجهيزات الاخرى ويتغير معها العناصر الانتاجية المتغيرة فأنا نقول ان حجم المنشأة او نطاق انتاجها قد تغير . والافتراضات التي تعتمد عليها دالة الانتاج في الفترة طويلة الاجل توضح كمايلي :

1. نفترض هنا ان كل من العمل ورأس المال المتاحين للوحدة الانتاجية يمكن تغيير كمية كل منهما .

2. كما نفترض ان الكميات المتاحة من خدمات كل من عنصر العمل وعنصر رأس المال قابلة للتجزئة الى وحدات صغيرة .

3. وجود عدة طرق لانتاج كمية معينة من الطاقة الكهربائية ، اختلاف نسب مزج او خلط خدمات كل من العمل ورأس المال وبافتراض ان العملية الانتاجية تتم باستخدام عنصرى انتاج

فقط هما العمل (L) ورأس المال (K) لذا فإن دالة الانتاج في الاجل الطويل تأخذ الشكل التالي :

$$Q = f(L, K) \quad (0)$$

مقاييس حجم الغلة:

يعتبر مقياس حجم الغلة (Returns To Scale) من اهم المفاهيم الاقتصادية المستخدمة في تحليل الفترات طويلة الاجل لنظرية المنشأة وبالذات في تحديد الحجم الامثل للمنشأة ، حيث يوضح هذا المفهوم كيف يتجاوب الانتاج مع التغيرات النسبية في جميع عناصر الانتاج فإذا تم زيادة الكميات المستخدمة من جميع عناصر الانتاج بنسب متساوية فهل سيؤدي ذلك الى زيادة الانتاج بنفس النسبة او بنسبة اقل او بنسبة اكثر ، ان قياس الزيادة في الانتاج الناتجة عن الزيادة في جميع عناصر الانتاج يساهم في معرفة طبيعة العملية الانتاجية للمنشأة في الاجل الطويل ودالة انتاجها . ولكون دالة الانتاج التي لدينا تتكون من عنصرى انتاج العمل (L) ورأس المال (K) وبافتراض مضاعفة الكميات المستخدمة من عنصرى الانتاج فممن الطبيعى هنا ان الانتاج سيزداد ولكن سيكون لدينا ثلاثة حالات:

(1) اذا زاد الانتاج بنسبة اكبر من الضعف» اى بنسبة اكبر من نسبة الزيادة في عناصر

الانتاج « فانه يكون لدينا مايعرف بأسم حالة تزايد الغلة

(2) (Increasing Returns To Scale - IRS)

(3) اذا زاد الانتاج بنسبة تساوى الضعف «اى بنسبة تساوى نسبة الزيادة في عناصر الانتاج

« فانه يكون لدينا مايعرف باسم حالة ثبات الغلة

(4) (Constant Returns To Scale - CRS)

(5) اذا زاد الانتاج بنسبة اقل من الضعف « اى بنسبة اقل من نسبة الزيادة في عناصر الانتاج

فانه يكون لدينا مايعرف باسم حالة تناقص الغلة (Decreasing Returns To Scale - DRS)

اذا كان الهدف هو مضاعفة الانتاج فالزيادة الانتاج بمقدار الضعف فاننا نحتاج الى

زيادة عناصر الانتاج بمقدار اكبر من الضعف ، مما يدل على وجود تناقص غلة بينما في حالة

زيادة عناصر الانتاج بنفس النسبة التى نزيد فيها الانتاج « الضعف » نجد هناك ثبات غلة . اما

في حالة زيادة الانتاج بمقدار الضعف فاننا نحتاج الى زيادة عناصر الانتاج بمقدار اقل من الضعف

مما يدل على وجود حالة تزايد غلة . التفسير الاقتصادى لتلك الحالات والذي يمكن ارجاعه الى:

ميزة التخصيص وتقسيم العمل وظاهرة عدم قابلية الكثير من المعدات والتجهيزات الرأسمالية

اللازمة للانتاج للتجزئة ، فمثلاً ظاهرة تزايد الغلة ممكن ان تحدث لأن التوسع في عمل المنشأة

وزيادة حجمها يؤدي الى زيادة امكانية التخصيص وتقسيم العمل بالنسبة لعناصر الانتاج مما

يزيد من انتاجية هذه العناصر وبالتالي فان التوسع في حجم المنشأة يؤدي الى زيادة انتاجية

عناصر الانتاج وهذا يعنى انه من الافضل اقتصادياً وجود منشأة واحدة كبيرة بدلاً من عدة

منشآت صغيرة تنتج نفس الخدمة - ومثال لذلك محطات توليد الكهرباء . اما بالنسبة لظاهرة

تناقص الغلة فانها ممكن ان تحدث لان ظاهرة تزايد الغلة لايمكن ان تستمر مع استمرار التوسع في المشروع او حجم المنشأة ، فبعد حجم معين للمشروع سوف تظهر مشاكل التوسع مثل مشاكل الادارة والتنظيم والمراقبة .. وغيرها مما يعكس غلات الحجم ومزاياها في حالة زيادة الغلة الى نقائصها وهذا مايفسر وجود حالة تناقص الغلة ، اما بالنسبة لظاهرة ثبات الغلة فان حجم المشروع لن يؤثر على انتاجية عناصر الانتاج بل ستبقى ثابتة سواء كان حجم المشروع كبيراً او صغيراً وبالتالي فان الانتاج الذي يمكن الحصول عليه من مشروعين يساوي ضعف الانتاج من مشروع واحد يستخدم ضعف الكمية المستخدمة من عناصر الانتاج . تجدر الاشارة الى ان حالة تزايد الغلة تبرز عادة عندما تكون الكميات المستخدمة من عناصر الانتاج قليلة - اي مستويات الانتاج منخفضة - ومن ثم تأتى حالة ثبات الغلة مع توسع المنشأة (المشروع) واخيراً تبرز حالة تناقص الغلة عندما تكون الكميات المستخدمة من عناصر الانتاج كبيرة- اي مستويات الانتاج المرتفعة - ومن الضروري ان لانخلط ما بين تزايد او تناقص الغلة الذي يحدث نتيجة للتغير في نسب مزج عناصر الإنتاج في الفترة قصيرة الأجل وحالات تزايد غلة الحجم او تناقص غلة الحجم فهذه الحالات الأخيرة تحدث مع تغيير حجم عناصر الإنتاج جميعاً بنفس النسبة في الفترة طويلة الاجل - مع افتراض المحافظة على نسب المزج بين هذه العناصر كما كانت عليه قبل التغيير .

وحيثما تجنى المنشأة ثمرة التوسع في حجمها او نطاق انتاجها في شكل تزايد غلة الحجم فاننا نقول انها تحقق وفورات داخلية للحجم . وفي الحالة العكسية اي حينما تتناقص غلة الحجم نقول ان المنشأة اصبحت تعاني من نقائص في غلات الحجم الداخلية .عندما تكلمنا عن دالة الانتاج في الاجل القصير افترضنا ثبات راس المال ومن ثم امكننا الحصول على منحنى الناتج الكلى الذى يوضح علاقة الانتاج مع الكميات المختلفة المستخدمة من العنصر المتغير (العمل) ، وامكننا وصف دالة الانتاج بأستخدام شكل بياني ذى بعدين (محورين) احدهما للانتاج الكلى والآخر للكميات المستخدمة من العنصر المتغير ، ولكن في الاجل الطويل عندما يكون هنالك عنصران متغيران فإنه لتوضيح العلاقة بين الكميات المستخدمة من هذين العنصرين وحجم الانتاج فإننا سنحتاج الى شكل بياني ذى ثلاثة ابعاد (محاور) ولتفادى هذه المشكلة فقد استخدم الاقتصاديون مايعرف بأسم منحنيات الناتج المتساوي (Isoquant Curves) لذلك فإن منحنيات الناتج المتساوي هى البديل لمنحنيات الانتاج الكلى والمتوسط والحدى المستخدمة في حالة دالة الانتاج في الاجل القصير .

كلما زاد مستوى الإنتاج زاد استخدام كل عنصر من العناصر اي إن عناصر الإنتاج في هذه الحالة عناصر عادية ، ولكن قد يحدث إن يكون احد عناصر الإنتاج رديئاً وبالتالي فان استخدامنا لذلك العنصر يتناقص مع زيادة الإنتاج .

في الأجل الطويل يتم اعتبار عنصري الإنتاج العمل ورأس المال متغيران، ولكن من الممكن تثبيت عنصر العمل مثلاً عند مستوى معين ومن ثم سيكون العنصر المتغير الوحيد هو عنصر

رأس المال. وبالتالي فإن المنشأة عندما تتوسع في إنتاجها سيكون مسار التوسع في الإنتاج بالنسبة له عبارة عن خط مستقيم مواز للمحور الأفقى . مسار توسع الإنتاج قد يكون خطأً مستقيماً وقد يكون منحنى، وهذا بالطبع يعتمد على شكل وموقع منحنيات الناتج المتساوي والذي بدوره يعتمد على شكل دالة الإنتاج.

إن مفهوم غلة الحجم ذو طبيعة طويلة الأجل لأنه يتعامل مع الحجم الكلى للعملية الإنتاجية ويدل على القابلية على تغيير مستوى استخدام جميع عناصر الإنتاج وهناك عاملان رئيسيان هما :

أولاً: كلما زاد حجم اونطاق الإنتاج كلما زاد احتمال الاستفادة من كفاءة العمل الناتج من تقسيم العمل والتخصص بينما في عمليات الإنتاج الصغيرة ربما يضطر العامل إلى الانتقال من عمل إلى عمل آخر ولا يكون خبيراً في قسم من هذه الاعمال - بالإضافة إلى اضاءة الوقت في عملية التنقل من عمل إلى آخر - فالعامل الذى يتخصص في عملية واحدة يصبح ماهراً جداً في ادائها ، ولذا يكون كفؤاً .

ثانياً: العوامل التكنولوجية يمكن أن تساهم في زيادة غلة الحجم فبشكل عام تكون المنشأة ذات الحجم الكبير قادرة على تبني تكنولوجيات الإنتاج المعروفة . زيادة عناصر الانتاج بنسبة معينة قد يؤدي إلى زيادة المنتج بنفس النسبة أى ان مضاعفة العناصر المستخدمة في العملية الانتاجية يؤدي إلى مضاعفة المنتج ، ولكن ليس شرطاً أن يحدث هذا في كل الاحوال كقانون عام . هذا السلوك يعرف بأسم مبدأ غلة الحجم ، فعندما تزيد المنشأة من كميات كل العوامل المستخدمة في الانتاج ، فمن المحتمل ان يزيد المنتج أولاً بسرعة أكبر من معدل الزيادة في عناصر الانتاج . ولكن هذه الزيادة لا يمكن ان تستمر إلى ما لانهاية ، وانما لابد وان تنقص في النهاية .

وان زيادة غلة الحجم هى المرحلة التى تؤدي فيها زيادة المستخدم من عناصر الانتاج بنسبة معينة إلى زيادة المنتج بنسبة أكبر . ويمكن رد اسباب هذه الظاهرة إلى اعتبارين :

1. عدم امكانية تجزئة بعض العوامل إلى وحدات صغيرة دون ان تفقد منفعتها كلياً في الانتاج او تفقد كفاءتها جزئياً ويظهر ذلك في شكل انخفاض نسبي في المنتج بالنسبة لوحدة من العناصر المستخدمة في الانتاج عندما يكون حجم العمليات صغيراً جداً .
2. التخصص : السبب الثانى الذى يؤدي إلى زيادة غلة الحجم ، هى الميزا التى تحصل عليها من التخصص وتقسيم العمل - وللتخصص ميزا كثيرة منها :

1. المهارة التى يحصل عليها من التخصص .
2. تجنب الفاقد من خلال حسن استخدام الالات
3. عندما يكون حجم المنشأة كبيراً فانها تستطيع استخدام خبراء في الوقت والحركة وادارة التخطيط .

4. التخصص ضروري للمعدات الراسمالية ، فاذا كان حجم المبيعات كبيراً فان المنشأة تلجأ إلى الآلات المتخصصة بغرض الحصول على زيادة في الانتاج .

مشاكل القياس لدوال الإنتاج:

الدراسات التطبيقية التي اتجهت الى قياس دالة الانتاج لم تتقيد بالافتراضات التي تبنى عليها دالة الانتاج بمفهومها النظري ، الامر الذي ادى لعدم دقة الدوال المقدره حيث نلاحظ مايلى:

(1) يتجه الاهتمام في الدراسات التطبيقية ليس نحو الانتاج لمنشأة ما او عملية انتاجية ما وانما نحو دالة الانتاج لصناعة ما او لقطاع ما او لمجتمع ما - وبالتالي ينطوى هذا على عملية تجميع لعديد من دوال الانتاج الخاصة بعديد من المنشأة او المنتجات - ومن ثم لم تعد دالة الانتاج المقدره تعبر عن علاقة فنية محددة بين منتج معين والمدخلات المستخدمة في انتاجه ، ولم تعد تعكس الخصائص التكنولوجية لعملية انتاجية بعينها .

(2) ولان دالة الانتاج تقدر لصناعة ما او مجتمع ما فلا بد عند قياس المخرجات من استخدام القيم النقدية لهذه المخرجات اذا لم يعد من الممكن قياس المخرجات في صورة وحدات عينية يتم جمعها في رقم واحد . كما تستخدم القيم النقدية للمدخلات بدلا من كمياتها العينية ومن ثم اصبحت دوال الانتاج تقيس العلاقة بين القيم النقدية للمخرجات والقيم النقدية للمدخلات بدلا من قياس العلاقة بين الكميات العينية لكليهما . وهذا يعنى ان دالة الانتاج كما هى مقدره لم تعد تعبر عن العلاقة الفنية بين المخرجات والمدخلات وانما اصبحت تعبر عن علاقة توزيعية ، حيث توضح كيف توزع قيمة المخرجات بين عناصر الانتاج المختلفة والتي ساهمت في العملية الانتاجية (3) لاستخدام القيم النقدية وليس العينية للمتغيرات التجميعية لدالة الانتاج لم يعد هنالك علاقة سببية ذات اتجاه واحد بين المدخلات والمخرجات وبما ان قيمة المخرجات تؤثر على كميات عناصر الانتاج وقيمها ، فان قيم المدخلات تؤثر على قيم المخرجات . اى ان العلاقة تبادلية بين المدخلات وقيم المخرجات وهو مايتسبب في احداث مشكلة قياسية تسمى تحيز المعادلات الآتية وتؤدى هذه المشكلة الى عدم دقة النتائج عند تقدير دالة الانتاج في معادلة واحدة

(4) عند قياس قيمة الناتج بالاسعار الجارية فان هذه الاسعار قد تنطوى على ضرائب غير مباشرة او فروقات مما يجعلها غير معبرة عن قيمة السوق الحرة لها .

- (5) ليست كل عناصر الانتاج قابلة للقياس مثال لذلك المهارات الادارية - العلاقات الحسنة في العمل او التقدم التكنولوجى غير المجسد في راس المال وغيرها . ومن ثم تظهر مشكلة كيف يمكن قياس اثر هذه العوامل على الانتاج او كيف يمكن ادخالها في دالة الانتاج .
- (6) عند قياس المدخلات فان اهم المشاكل التى تواجه الباحث هى عدم تجانس وحدات اى عنصر من عناصر الانتاج ونلاحظ في هذا الجانب مايلى :
- (7) بالنسبة لعنصر العمل يوجد هنالك العمل الماهر والعمل غير الماهر وبالتالى فأستخدام عدد العمال او عدد ساعات العمل لقياس هذا العنصر يتجاهل الاختلاف في نوعية العمل .
- (8) بالنسبة لعنصر راس المال فهناك مشاكل عديدة ، فهو يحتوى على مكونات كثيرة غير متجانسة مثل: الآلات - المباني - الارض ، كما ان هذه المكونات ليست من اعمار واحدة ، فهناك الآت ومباني قديمة والآت ومباني حديثة ومن الصعب تجميعها على اساس انها متجانسة . وعند استخدام القيمة النقدية للتعبير عن عنصر راس المال فهناك اكثر من اساس لحساب هذه القيمة مثال لذلك القيمة التاريخية والتي تهمل التغير في الاسعار مع مرور الزمن ، والقيمة الاستبدالية والاحلالية والتي يصعب تحديدها لعدم وجود اسواق منتظمة للعناصر المستخدمة ومن ناحية اخرى...هل نستخدم كل قيمة راس المال كمدخل في دالة الانتاج ام نستخدم الجزء المشغل منه فقط ، وكيف يمكن حساب الطاقة المشغلة من راس المال . بالرغم من وجود محاولات لمعالجة هذه النقطة الا انها تعاني جميعها من القصور فهناك من يستخدم معدل البطالة بين العمال كمقياس لمعدل الطاقة المعطلة في راس المال او مثلاً في حالة الصناعات الثقيلة او الكثيفة الاستخدام كالكهرباء نجد ان النسبة المشغلة من طاقة راس المال تقاس بالنسبة بين الكمية الفعلية المستخدمة من الكهرباء في العام الى الكمية المستخدمة في وقت الذروة . كما ان هناك خلاف حول قيمة راس المال المستخدم هل هى القيمة الاجمالية ام القيمة الصافية بعد استبعاد الاستهلاك الراسمالى وكيف يمكن حساب الاستهلاك الراسمالى لاصول قد انتهى عمرها الافتراض ؟

(9) بالرغم من انه عند قياس المدخلات يتم استخدام قيمة خدمات عناصر الانتاج مثال لذلك قيمة استخدام خدمة العمل وقيمة استخدام راس المال الا انه نظرا لعدم توافر بيانات عن هذه القيم فيتم استخدام وحدات عناصر الانتاج نفسها مثل وحدات العمل ووحدات راس المال .

المصادر والمراجع:

- (1) يشير تعبير العلاقة المادية (Physical) إلى العلاقة الكمية (وليس النقدية) التي تربط بين كميات المدخل والمنتج أو المدخل والمدخل أو المنتج والمنتج.
- (2) تستعمل كلمات مدخل (input) وعامل إنتاج (Factor of production) بشكل مترادف . وبالمثل فان كلمة منتج تشير إلى كلمتين مترادفتين (product)و(output)
- (3) في دالة الانتاج قصيرة الاجل احد عنصر الانتاج يكون ثابتاً والاخر متغير ، اى ان جميع العناصر لاتكون ثابتة اومتغيرة فقط عنصر واحد.