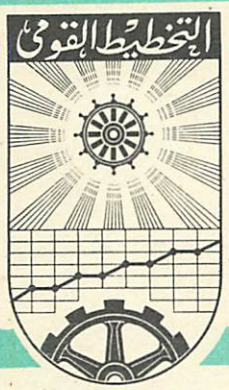
# الجمهورية العربية المتحدة




## معهد التخطيط القومى

مذكرة رقم ( ٩٤٩ )

# بعض المفاهيم الأساسية
# فى
# اقتصاد الانتاج الزراعى

اعداد

دكتور كمال أحمد الجنزورى

ابريل ١٩٧٠

القاهرة
٣ شارع محمد مظهر - بالزمالك

الآراء التى وردت فى هذه المذكـــــــــــــــــرة
تمثل رأى الكاتب ولاتمثل رأى المعهد ذاتـــــــــــــــه

## أولا : تمهيـــــــد

يدخل فرع اقتصاد الانتاج ضمن العلوم التطبيقية لكونه فرعا يبحث فى تطبيق المبادئ والقواعـــد المختلفه للنظريه الاقتصاديه فى نشاط الانتاج الزراعى . أى بالاحرى فانه يبحث فى الجوانـــــب التطبيقيه للقواعد والقوانين والمبادئ الاقتصاديه ومدى تطبيقها فى استخدام وتوجيه عناصـــــــر الانتاج الزراعى ،وفى تحديد العلاقات الانتاجيه لهذه العناصر بهدف تعظيم الانتاج الزراعى وتقليـــل التكاليف أو الاسراف أو الضياع فى استخدامها .

وعلى هذا يمكن القول بأن فرع اقتصاد الانتاج الزراعى يرتكز اساسا على دراسة الظواهـــــــــر Phenomena المختلفه التى لها علاقه أو أثر على الكفاءة الاقتصاديه لعناصر الانتاج الزراعى، لهذا فان البحث فى مجال هذا الفرع يدور اساسا حول الجوانب التالية :

- متطلبات وامكانيه الوصول الى الاستخدام الأمثل لعناصر الانتاج الزراعى ( الأرض ، والعمـــل ، رأس المال ، الاداره ) .
- الوسائل والطرق المختلفه التى يمكن بها تطوير الاستخدام الحالى لعناصر الانتاج نحـــو استخدام أفضل ، والعوامل المؤثره على استخدام هذه العناصـــــر .
- نوع وحجم الانتاج اللازم وعناصر الانتاج المطلوبه على مختلف المستويات الانتاجية .

وعموما فان هذه الجوانب المختلفه لمجالات البحث لفرع اقتصاد الانتاج الزراعى تشير الى العلاقـــه الوثيقه بين هذا الفرع وفرع التخطيط الزراعى . فالتخطيط الزراعى يعرف بأنه منهج علمى يستهدف أكبر قدر من التنميه الزراعيه بأقل قدر من الجهد أو التكاليف ومن الاسراف أو الضياع للموارد الزراعيـــــه الطبيعيه والبشرية والماديه وذلك فى أقصر وقت ممكن . وبديهى فان التخطيط الزراعى لا يمكن أن يحقق ما يستهدفه من التنميه الزراعيه الا اذا عمل على استخدام افضل فى تعبئة وتوجيه الموارد الزراعيـــــه وهذا بدوره لا يتحقق الا من خلال الجوانب التاليه :

- تشغيل الوحدات الانتاجيه القائمه وتجنب بقاء أى طاقات انتاجيه معطلـــــة ٠
- العمل على رفع الكفاءه الاقتصاديه لمختلف العناصر الانتاجيه المتاحـــــــه ٠
- العمل على تجنب الفقد والاسراف للموارد الانتاجيه من خلال الصيانـــــــه الاقتصاديه لهذة الموارد ٠

وطبيعى فان هذه الجوانب الاخيره لها علاقه وثيقه بالجوانب المختلفه المشار اليهـا لمجالات البحث فى فرع اقتصاد الانتاج الزراعى ٠

ولدراسة أسس ومبادئ اقتصاد الانتاج الزراعى كأحدفروع العلوم التطبيقيـــــــــه لابد من التعرف على الكثير من المفاهيم النظريه الاساسيه فى اطار النظريه الاقتصاديـــــه خصوصا فيما يتعلق بالانتاج والتكاليف الانتاجيه ٠

## ثانيا : نظريه الانتاج : The theory of production

تعتبر نظريه الانتاج الأداة الأساسيه لتحديد العلاقه بين عناصر الانتاج وانتاج هذه العناصر ، فتستخدم مبادئ هذه النظريه فى تحليل أسعار هذه العناصر وطبيعه استغلالها وطرق توجيهها الى الاستخدامات البديله فى الأوجه الانتاجيه المختلفه ، وأيضا فى توزيع العائد من استخدام وتعبئه هذه العناصر فى العمليه الانتاجيه .

وفى الواقع فان نظريه الانتاج توازى فى نواحى عديده نظريه طلب المستهلك The theory of consumer demand . فنجد أن المنشأه هى الوحده الاقتصاديه التى يعتمد عليها التحليل فى نظريه الانتاج بينما المستهلك هو الوحده الاساسيه للتحليل فى نظريه طلب المستهلك، كما نجد أن المستهلك يحاول تعظيم اشباعه من الدخل المتاح له الذى ينفقه على السلع والخدمات المختلفه بينما نجد أن المنشأه تحاول تعظيم انتاجها بالانفاق الممكن لها الذى توجهه فى استخدام بعض العناصر . ويبرز الاختلاف الأساسى بين النظريتين فى أن الدخل المتاح The disposable income لدى المستهلك يعتبر ثابتا بينما الانفاق الممكن The possible outlay للمنشأه يعتبر متغيرا.

وعموما فان نظريه الانتاج تعتمد على ايضاح العلاقه بين المدخلات والمخرجات فى العمليه الانتاجيه ، أى بين عناصر الانتاج وانتاجها ، وقد تكون هذه العلاقه بين عنصر انتاجى وانتاجه أو بين عنصرين للانتاج وانتاجهما أو انتاج وآخر .

### (١) العلاقه بين عنصر انتاجى وانتاجه : Factor-factor relationship

تعرف العلاقه بين عنصر انتاجى وانتاج هذا العنصر بداله الانتاج The Production function وقد يرمز للداله الانتاجيه رياضيا بالمعادله التاليه :

$$ص = د\ (س_1 ، س_2 ، س_3 ، ..... ، س_ن)$$

حيث أن :

ص = الغله الكليـــه

س = عناصر الانتاج المستخدمه ٠

وتعنى هذه المعادله الى أن الغله الكليه (ص) تعتمد على عناصر الانتاج المستخدمه $س_1 ، س_2 ، س_3 ، ..... ، س_ن$ ٠ وفى الحقيقه فان الغله الكليه يمكن أن تتغـــير اما بتغير كل عناصر الانتاج المستخدمه بنسب متساويه أو بتغير بعض عناصـــر الانتاج دون الأخرى، فاذا تغيرت الوحدات المستخدمه من كل عنصر من عناصر الانتاج بنسب متساويه وأدى هـــذا الى تغير الغله الكليه بنفس النسبه أطلق على هذه الداله بأنها داله انتاجيه متجانسه خطيـــه Linearly homogeneous production function فمثلا اذا تضاعفت وحدات كل عناصر الانتاج المستخدمه أدى هذا الى مضاعفه الغله الكليه ٠ وتمثل المعادله التاليه صوره مبسطه للداله الانتاجيه المتجانسه الخطية :

$$ص = د \sqrt{س_1 س_2}$$

حيث أن :

ص = الغله الكليه

د = قيمه ثابته موجبه ولتكن قيمتها ١٠ ٠

$س_1$ = عنصر انتاجى مستخدم وليكن القدر المستخدم ٢ وحده

$س_2$ = عنصر انتاجى مستخدم وليكن القدر المستخدم ٢ وحده

وطبقا لهذه الافتراضات تبلغ الغله الكليـــة عشريـــن وحده على أساس أن :

$$ص = ١٠ \sqrt{٢ \times ٢} = ٢٠$$

واذا فرض أن تضاعفت الوحدات المستخدمه من كل من $س_١$ ، $س_٢$ فان الغله الكليه تتضاعف وتصل الى ٤٠ وحده كما يلى :

$$ص = ١٠ \sqrt{٤ \times ٤} = ٤٠$$

أى أن مضاعفه وحدات كل عنصر من عناصر الانتاج المستخدمه أدى الى مضاعفه وحدات الغله الكليه المحققه .

وعموما فان الافتراضات التى ترتكز عليها هذه الدالات الانتاجيه الخطيه قد تكون لها فائده أو أهميه فى بعض الدراسات النظريه كدراسات الاقتصاد القياسى Econometric studies أو أساليب البرمجة الخطيه Linear programming techniques ولكنها كثيرا ماتكون بعيده عن التطبيق العملى خصوصا فى مجال النشاط الانتاجى الزراعى .

لهذا فان الواقع العملى فى المجال الانتاجى يشير الى أن تغير الغله لعنصر انتاجى معين قد ينتج عن تغير الوحدات المستخدمه من هذا العنصر دون تغير الوحدات المستخدمه من العناصر الأخرى للانتاج ، أو قد ينتج عن تغيير وحدات كل عناصر الانتاج المستخدمه ولكن بنسب مختلفه ، وبديهى فان هذه الافتراضات تختلف عن تلك الافتراضات التى تعتمد عليها الدالات الانتاجيه الخطيه . وعلى هذا فان الأجزاء المقبله ستوجه الى دراسة الدالات الانتاجيه الغير خطية .

أ ـ قوانين الغله : The laws of returns

يجدر أولا قبل أن نتعرف على قوانين الغله أن نتعرف على بعض المفاهيم الأوليه للغله

كمفاهيم الغله الكليه والغله المتوسطه والغله الحدية ومنحنيات الغله الكليه والمتوسطه والحديه والعلاقه بين هذه المنحنيات المختلفة .

فيشير مفهوم الغله الكليه لعنصر انتاجى معين الى اجمالى الغله الناتجه عن استخدام وحدات من هذا العنصر ، ويمكن ايضاح هذا باستعراض الأرقام الافتراضيه لكل من الغله الكليه والمتوسطه والحديه المدونه فى الجدول رقم ( ١ )

جدول رقم ( ١ )

الغله الكليه والمتوسطه والحديه الافتراضيه لوحدات العنصر المتغير

| وحدات العنصر المتغير | الغله الكليه | الغله المتوسطه | الغله الحديه |
|---|---|---|---|
| ١ | ٨ | ٨ | ٨ |
| ٢ | ١٨ | ٩ | ١٠ |
| ٣ | ٣٠ | ١٠ | ١٢ |
| ٤ | ٤٦ر٠ | ١١ر٥ | ١٦ر٠ |
| ٥ | ٥٧ر٥ | ١١ ر ٥ | ١١ر٥ |
| ٦ | ٦٣ | ١٠ ر ٥ | ٥ ر ٥ |
| ٧ | ٦٣ | ٩ | صفر |
| ٨ | ٥٦ | ٧ | — ٧ |
| ٩ | ٤٥ | ٥ | — ١١ |
| ١٠ | ٣٠ | ٣ | — ١٥ |

يتضح من الجدول السابق أن الغله الكليه الناتجه عن استخدام الوحدات المتتاليه للعنصر المتغير تزداد بزياده وحدات هذا العنصر حتى تصل قيمتها القصوى الى ٦٣ وحدة من الغلة عند استخدام ست وحدات من هذا العنصر .

أما الغله المتوسطه فهى عباره عن الغله بواقع وحده من العنصر المتغير أى أن الغله المتوسطه عباره عن الغله الكليه مقسومة على عدد الوحدات المستخدمه من العنصر المتغير . فمثلا فى العمود الثالث من الجدول رقم ( ١ ) فان الغله المتوسطه لاستخدام أربع وحدات من العنصر المتغير تبلغ ٥ر١١ وحده ، وبديهى فان هذا القدر من الغله المتوسطه عباره عن خارج قسمه الغله الكليه ( ٤٦ وحده ) على عدد الوحدات المستخدمه من العنصر ( ٤ وحدات ) .

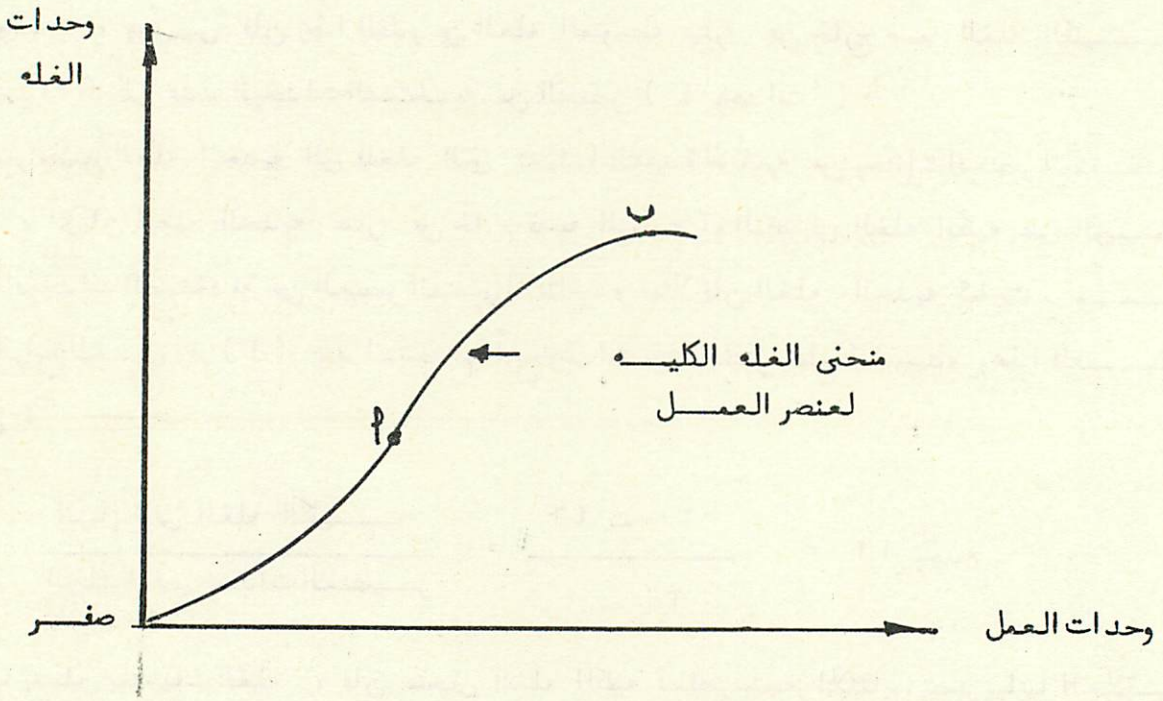
ويشير مفهوم الغله الحديه الى الغله التى تضيفها الوحدة الأخيره من وحدات العنصر المتغير للانتاج ، أى ان الغله الحديه عباره عن خارج قسمه الزياده او النقص فى الغله الكليه على الزياده فى عدد الوحدات المستخدمه من العنصر المتغير للانتاج ، فمثلا فان الغله الحديه كما يتضح من العمود الرابع للجدول رقم ( ١ ) عند استخدام أربع وحدات من العنصر تبلغ ١٦ وحده وهذا القدر عباره عن :

$$\frac{\text{الزياده فى الغله الكليه}}{\text{الزياده فى وحدات العنصر}} = \frac{٤٦ - ٣٠}{٤ - ٣} = ١٦ \text{ وحده}$$

وفيما يتعلق بمنحيات الغله ، فان منحنى الغله الكليه لعنصر متغير للانتاج تصور بيانيا العلاقه بين اجمالى الغله لهذا العنصر وبين الوحدات المستخدمه منه ، والشكل رقم ( ١ ) يوضح هذه العلاقه .

شكل ( ١ )

منحنى الغلـــه الكليـــــه

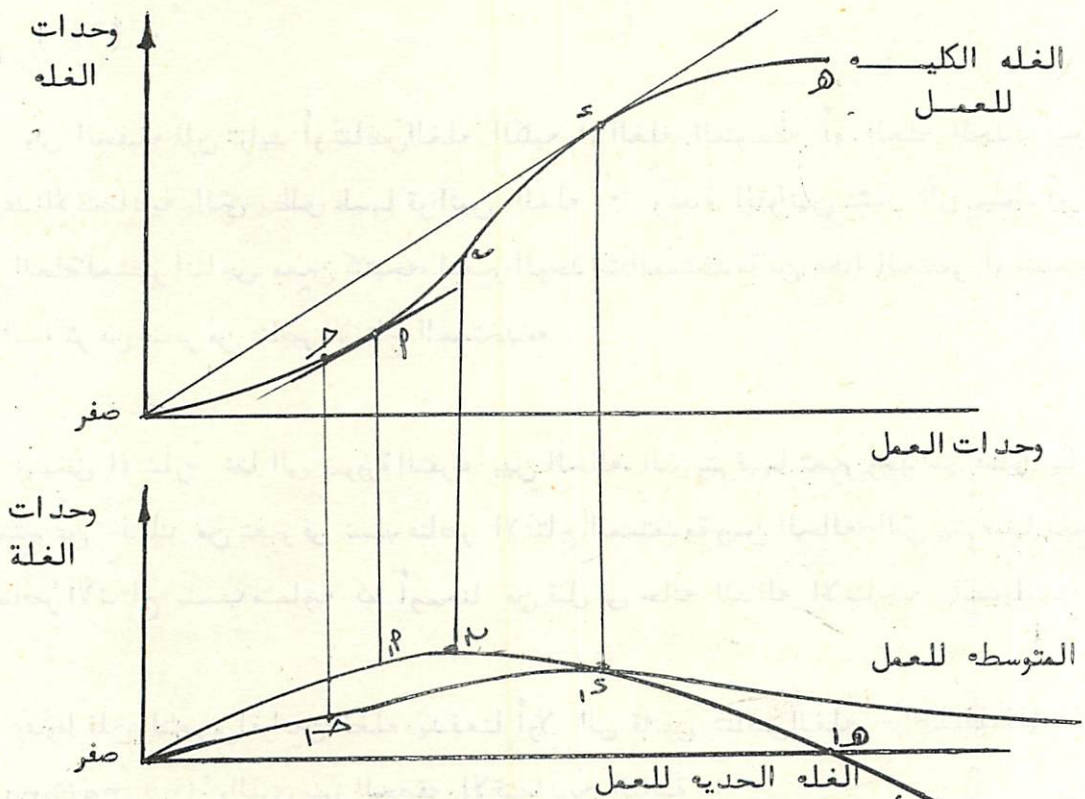



ويعتمـــد الشكل رقم ( ١ ) على افتراض ثبات بعض عناصر الانتاج وتغير الوحدات المستخدمـــــه من عنصر واحد وهو العمل ، ويوضح ان الغله الكليه لعنصر العمل تتزايد بوحدات متزايـــــــده حتى تصل النقطه أ وهى مايطلق عليها بنقطه الانعطاف او نقطه الالتواء Inflection point والتى بعدها تبدأ الغله الكليه فى الزياده بوحدات متناقصه حتى تصل النقطه ب وهى النقطـــه التى تمثل أعلى مستوى للغله الكليه . وبعد هذا فان الغله الكليه تبدأ فى التناقص.

أما منحنى الغله المتوسطة ومنحنى الغله الحديه فيمكن اشتقاقهما من منحنى الغله الكليه كما يتضح من الشكل رقم ( ٢ ) .

شكل رقم ( ٢ )

منحنيات الغله الكليه والمتوسطه والحديه للعمل




يتضح من الشكل رقم ( ٢ ) أن الغله الحدية تتزايد حتى تصل الى أقصى مستواها عند النقطه ب ١ ثم تتناقص حتى تبلغ الصفر عند النقطة هـ ١ ، أما الغله المتوسطه فانها تتزايد لتصل قدرها الأكبر عند النقطه د ١ والتى عندها تتساوى الغله المتوسطه والغله الحديه ، ثم تتناقص بعد ذلك .

وتقدر الغله الحديه عند أى نقطه على منحنى الغله الكليه بميل منحنى الغله الكليه عند هذه النقطه والذى يمكن تقديره بميل المماس لمنحنى الغله الكليه عند هذه النقطه .

وتقدر الغله المتوسطه عند أى نقطه على منحنى الغله الكليه بميل الخط الواصل بين نقطه البدايه ( صفر ) وهذه النقطه على منحنى الغله الكليه . لهذا فعندما يكون الخط الواصل بين نقطه البدايه ومنحنى الغله الكلية مماسا لهذا المنحنى فان الغله الحديه تساوى الغله المتوسطة عند نقطه المماس ، وتبرز هذه الحقيقه عند النقطه د على منحنى الغله الكليه فى الشكل رقم ( ٢ ) .

وفى الحقيقه فإن تزايد أو تناقص الغله الكليه أو الغله المتوسطه أو الغله الحديه يحدده بعض القواعد الاقتصاديه التى يطلق عليها قوانين الغله . وهذه القوانين تشير الى سلوك أو طبيعه تغير الغلة لعنصر انتاجى معين كنتيجه لتغير الوحدات المستخدمة من هذا العنصر أو كنتيجه لتغير وحدات اكثر من عنصر من عناصر الانتاج المستخدمه .

وينبغى الاشاره هنا الى ضرورة التفرقه بين الحاله التى يتم فيها تغير وحدات عنصر انتاجى واحد وما ينتج عن ذلك من تغير فى نسب عناصر الانتاج المستخدمة وبين الحاله التى يتم فيها تغير وحدات كل عناصر الانتاج بنسب متساويه كما أوضحنا من قبل فى حاله الداله الانتاجيه المتجانسه الخطية .

وعموما فان التعرض لقوانين الغله يدفعنا أولا الى قانون تناقص الغله The law of diminishing returns والذى يبرز الحقيقه الاقتصاديه التالية :

" ان زيادة الكميات المستخدمة من عنصر انتاجى معين بوحدات متتاليه متساويه مع بقاء عنصر او عناصر الانتاج الاخرى المستخدمه دون تغيير ، تؤدى الى أن الغله الحديه الناتجه عن هذه الاضافات تتزايد حتى تصل مستوى معين ثم تبدأ فى التناقص ..... "

ويمكن متابعه هذه الحقيقه بالنظر الى البيانات الافتراضيه الواردة فى الجدول رقم ( ٢ ) :

جدول رقم ( ٢ )

الغله الكليه والمتوسطه والحديه الافتراضيه لوحدات السماد

| وحدات السماد | الغله الكليه | الغله المتوسطه | الغله الحديه |
|---|---|---|---|
| ١ | ٣ | ٣ | ٣ |
| ٢ | ٧ | ٣ر٥ | ٤ |
| ٣ | ١٢ | ٤ر٠ | ٥ |
| ٤ | ١٦ | ٤ر٠ | ٤ |
| ٥ | ١٨ | ٣ر٦ | ٢ |
| ٦ | ١٩ | ٣ر١ | ١ |
| ٧ | ١٩ | ٢ر٧ | صفر |
| ٨ | ١٦ | ٢ر٠ | — ٣ |
| ٩ | ١٢ | ١ر٤ | — ٤ |
| ١٠ | ٧ | ٠ر٧ | — ٥ |

ويتضح من الجدول رقم ( ٢ ) أن زيادة الوحدات التتالية المتساوية للسماد أدت الى زيادة الغله الحديه حتى بلغت أقصاها عند استخدام ثلاث وحدات من السماد ، وبعد هذا فان زياده وحدات السماد أدت الى تناقص الغله الحدية .

ويجب الاشاره الى أن قانون تناقص الغله يرتكز على فروض ثلاث :

١- افتراض وجود عنصر انتاجى - واحد على الأقل - ثابت دون تغير كمياته المستخدمه ، حيث لا ينطبق قانون تناقص الغله فى ظل التغير المتجانس للكميات المستخدمة من كل العناصر دون بقاء احداها ثابت كما سبق الاشاره فى حاله الدالة الانتاجيه المتجانسه الخطيه .

٢- افتراض ثبات المستوى التكنولوجى فى النشاط الانتاجى .

٣- افتراض امكانيه تجزئه عناصر الانتاج المتغيره أى ما يسمى The divisibility of variable inputs وهذا يعنى امكانيه تغير النسب التى يستخدم بها عناصر الانتاج ، فاذا فرض أن بعض عناصر الانتاج لابد وأن تستخدم معا بنسب معينه ثابته فان زياده أحد هذه العناصر المتغيره بالنسبه المعينه الثابته المطلوبه دون زياده العناصر الأخرى بهذه النسبه ستؤدى الى عدم زياده الغله الكليه وبالتالى عدم زياده الغله الحديه وليس تناقصها كما يشير القانون .

كما ينبغى الاشاره الى حقيقه تفضيل صياغه قانون تناقص الغله فى ضوء الغله الحديه وليس فى ضوء الغله المتوسطه ، أى أن القانون يشير الى أن زياده استخدام وحدات العنصر المتغير مع بقاء وحدات العنصر او العناصر الأخرى ثابته تؤدى عند مستوى معين الى تناقص الغله الحديه لهذا العنصر المتغير . ويعود هذا الى أهميه تعظيم الغله الكلية ، فمثلا اذا فرض أن أحد المزارعين يرغب فى توزيع ١٦ وحده من وحدات العمل فى مشروعين أ ، ب فانه اذا أخذ فى توزيعه لوحدات العمل بمعيار تساوى الغله الحديه فى المشروعين وليس بمعيار تساوى الغله المتوسطه ، فان الغله الكليه تكون فى الحاله الأولى أكبر مما فى الحاله الثانيه ، ويمكن ايضاح ذلك بالاستعانه بالارقام الافتراضيه الموضحه فى الجدول رقم ( ٣ ) .

جدول رقم ( ٣ )

الغلة الكليه والمتوسطه والحديه الافتراضيه لوحدات العمل فى المشروعين أ ، ب

| وحدات العمل | مشروع أ | | | مشروع ب | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الغله الكليه | المتوسطه | الحديه | الغله الكليه | المتوسطه | الحديه |
| ١ | ٥ | ٥ | ٥ | ٨ | ٨ | ٨ |
| ٢ | ١٣ | ٥ ر ٦ | ٨ | ١٨ | ٩ | ١٠ |
| ٣ | ٢٣ | ٧ ر ٧ | ١٠ | ٣٢ | ٦ ر ١٠ | ١٤ |
| ٤ | ٨ ر ٤٠ | ٢ ر ١٠ | ٨ ر ١٧ | ٤ ر ٥٨ | ٦ ر ١٤ | ٤ ر ٢٦ |
| ٥ | ٥١ | ٢ ر ١٠ | ٢ ر ١٠ | ٧٣ | ٦ ر ١٤ | ٦ ر ١٤ |
| ٦ | ٦٠ | ١٠ | ٩ | ٨٢ | ٧ ر ١٣ | ٩ |
| ٧ | ٦٨ | ٧ ر ٩ | ٨ | ٨٨ | ٦ ر ١٢ | ٦ |
| ٨ | ٧٥ | ٤ ر ٩ | ٧ | ٩٣ | ٦ ر ١١ | ٥ |
| ٩ | ٨١ | ٠ ر ٩ | ٦ | ٩٧ | ٨ ر ١٠ | ٤ |
| ١٠ | ٨٦ | ٦ ر ٨ | ٥ | ١٠٠ | ١٠ | ٣ |
| ١١ | ٨٩ | ١ ر ٨ | ٣ | ١٠٠ | ١ ر ٩ | صفر |
| ١٢ | ٩١ | ٦ ر ٧ | ٢ | ٩٦ | ٨ | — ٤ |
| ١٣ | ٩٢ | ١ ر ٧ | ١ | ٩١ | ٧ | — ٥ |
| ١٤ | ٩٢ | ٦ ر ٦ | صفر | ٨٤ | ٦ | — ٧ |
| ١٥ | ٩١ | ١ ر ٦ | — ١ | ٧٥ | ٥ | — ٩ |
| ١٦ | ٨٨ | ٥ ر ٥ | — ٣ | ٦ ر ٦٥ | ١ ر ٤ | — ٤ ر ٩ |

ويتضح من الجدول رقم ( ٣ ) أنه اذا تم توزيع وحدات العمل بين المشروع ( أ ) والمشروع (ب) على أساس أن يحقق هذا التوزيع تساوى الغله الحديه لوحدات العمل ، فان التوزيع سيتم بتوجيه تسع وحدات عمل الى المشروع ( أ ) وسبع وحدات الى المشروع ( ب ) لتحقيق غله حديه متساويه في المشروعين تساوى ست وحدات ،وعلى هذا تكون الغله الكليه تساوى ٨١ + ٨٨ = ١٦٩ وحده ، ويعتبر هذا القدر من الغله الكليه أكبر مما فى حالة توزيع وحدات العمل على أساس تحقيق غله متوسطه متساويه حيث يتم التوزيع بتوجيه ست وحدات عمل الى المشروع ( أ ) وعشر وحدات عمل الى المشروع ( ب ) لتحقيق غله متوسطه قدرها عشر وحدات ، أى أن الغله الكليه طبقا للتوزيع الأخير لوحدات العمل تساوى ٦٠ + ١٠٠ = ١٦٠ وحده فقط . لذا يفضل أن يشار الى قانون تناقص الغله على أنه قانون تناقص الغلة الحدية The law of diminishing marginal returns وهناك حقيقه هامة بالنسبه لقانون تناقص الغله الحديه وهى أن حجم الزياده أو النقص فى الحدية للعنصر المتغير مرتبط أساسا بنسبه الوحدات المستخدمه من هذا العنصر الثابت الى وحدات العنصر المتغير ، ويمكن ايضاح هذه الحقيقه بالنظر الى الأرقام الافتراضيه لوحدات العمل والأرض المستخدمه والغله الكليه والمتوسطه والحديه لعنصر العمل المدونه فى الجدول رقم ( ٤ ) .

جدول رقم ( ٤ )

الغله الكليه والمتوسطه والحديه الافتراضيه لوحدات العمل باستخدام ثلاث وحدات من الارض

| وحدات العمل | وحدات الارض | نسبه وحدات الارض لوحدات العمل | الغله الكليه للعمل | الغله المتوسطه للعمل | الغله الحديه للعمل |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٣ | ٣ | ١٠ | ١٠ | ١٠ |
| ٢ | ٣ | ٥ ر ١ | ٢٤ | ١٢ | ١٤ |
| ٣ | ٣ | ٠ ر ١ | ٣٩ و ٨ | ١٣ و ٢ | ١٥ و ٨ |
| ٤ | ٣ | ٧٥ ر ٠ | ٥٣ | ١٣ و ٢ | ١٣ و ٢ |
| ٥ | ٣ | ٦٠ ر ٠ | ٦١ | ١٢ و ٢ | ٨ |
| ٦ | ٣ | ٥٠ ر ٠ | ٦٦ | ١١ | ٥ |
| ٧ | ٣ | ٤٣ ر ٠ | ٦٦ | ٩ و ٤ | صفر |
| ٨ | ٣ | ٣٧ ر ٠ | ٦٤ | ٨ | ٢٠ |

ويبدو واضحا من الجدول رقم ( ٤ ) أن الغله الحديه للعنصر المتغير ( العمل ) كبيرة نسبيا عندما تكون نسبه العنصر الثابت ( الارض ) الى العنصر المتغير ( العمل ) خصوصا اذا ما قورنت بمستواها عندما تكون نسبه العنصر الثابت الى العنصر المتغير . وقد تبرز هذه الحقيقة أكثر وضوحا فى الجدول رقم ( ٥ ) .

جدول رقم ( ٥ )

الغله الكليه والمتوسطه والحديه الافتراضيه لعنصر العمل باستخدام مساحتين من الاراض احداهما فدان والاخرى فدانين

| الغله | مساحه الارض | وحدات العمل | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ |
| الكليه | ١ فدان | ٢٠ | ٣٠ | ٣٧,٥ | ٤٤ | ٥٠ | ٥٥,٥ |
| | ٢ فدان | ٢٥ | ٤٠ | ٥٢,٥ | ٦٤ | ٧٥ | ٨٥,٥ |
| المتوسطه | ١ فدان | ٢٠ | ١٥ | ١٢,٥ | ١١ | ١٠ | ٩,٢٥ |
| | ٢ فدان | ٢٥ | ٢٠ | ١٧,٥ | ١٦ | ١٥ | ١٤,٢٥ |
| الحديه | ١ فدان | ٢٠ | ١٠ | ٧,٥ | ٦,٥ | ٦ | ٥,٥ |
| | ٢ فدان | ٢٥ | ١٥ | ١٢,٥ | ١١,٥ | ١١ | ١٠,٥ |

ويتبين من الجدول رقم ( ٥ ) أن وحدات العمل المستخدمة فى مساحة الفدان الواحد عند نفس الوحدات المستخدمه فى مساحة الفدانين . ويعنى هذا كبر نسبه العنصر الثابت الى العنصر المتغير فى الحاله الثابته عنها فى الحالة الأولى . وهذا مرتبط بزياده الغله الحدية لجميع وحدات عنصر العمل فى حاله استخدام مساحة الفدانين عنها فى حاله استخدام مساحه الفدان الواحد .

ب — الغلة للعنصر المتغير والغلة للعنصر الثابت :

رغم أن الغلة الناتجه من استخدام وحدات أحد العناصر المتغيره للانتاج يطلق عليهـــا الغله لهذا العنصر المتغير الا انها فى الحقيقه تمثل أيضا الغله للعنصر الثابت للانتـــــاج ، لذا يجدر أن نبرز طبيعه العلاقه بين الغله الكليه والغله المتوسطه والغله الحديه لكل مـن العنصر المتغير والعنصر الثابت ، ولايضاح هذا نفترض وجود ١٠ وحدات من العمل استخدمـت فى انتاج محصول معين فى مساحة تقدر بفدان واحد وكانت الغلة الكليه والمتوسطة والحديـــة لهذه الوحدات من العمل تطابق القيم الافتراضيه المبينة فى الجدول رقم ( ٦ )

جدول رقم ( ٦ )

الغله الكليه والغله المتوسطه والغله الحديه الافتراضيه للعنصر المتغير ( العمل )

| الارض | العمـــل | الغله الكليه للعمل | الغله المتوسطه للعمل | الغله الحديه للعمـل |
|---|---|---|---|---|
| ١ | ١ | ٣ | ٣ | ٣ |
| ١ | ٢ | ٧ | ٣ ر ٥ | ٤ |
| ١ | ٣ | ١٢ | ٤ | ٥ |
| ١ | ٤ | ١٦ | ٤ | ٤ |
| ١ | ٥ | ١٩ | ٣ ٤/١٥ | ٣ |
| ١ | ٦ | ٢١ | ٣ ١/٢ | ٢ |
| ١ | ٧ | ٢٢ | ٣ ١/٧ | ١ |
| ١ | ٨ | ٢٢ | ٢ ٣/٤ | صفر |
| ١ | ٩ | ٢١ | ٢ ١/٣ | — ١ |
| ١ | ١٠ | ١٥ | ١ ½ | — ٦ |

ويمكن تقدير الغله الكليه والغله المتوسطه والغلة الحديه للعنصر الثابت ( الأرض ) من البيانات الموضحه فى الجدول السابق رقم ( ٦ ) وذلك بالطريقه المبينه فى الجدول رقم ( ٧ ) .

الجدول رقم ( ٧ )

الغله الكليه والمتوسطه والحديه الافتراضيه للعنصر الثابت ( الارض )

| العمل | الارض | الغله الكليه للأرض | الغله المتوسطه للأرض | الغله الحديه للأرض |
|---|---|---|---|---|
| ١ | ١ | ٣ | ٣ | - ١ |
| ١ | ½ | ٣ ر ٥ | ٧ | - ٣ |
| ١ | ⅓ | ٤ ر ٠ | ١٢ | صفر |
| ١ | ¼ | ٤ ر ٠ | ١٦ | ٤ |
| ١ | ⅕ | ٣ ٤/٥ | ١٩ | ٩ |
| ١ | ⅙ | ٣ ١/٢ | ٢١ | ١٥ |
| ١ | ⅐ | ٣ ١/٧ | ٢٢ | ٢٢ |
| ١ | ⅛ | ٢ ٣/٤ | ٢٢ | ٣٠ |
| ١ | ⅑ | ٢ ١/٣ | ٢١ | ٧٥ |
| ١ | ١/١٠ | ١ ١/٢ | ١٥ | ١٥ |

ويتضح من الجدول رقم ( ٧ ) أن الغله الكليه للأرض هى نفس الغله المتوسطه للعمل فى المثال السابق ، ويمكن تفسير ذلك بالجدول رقم ( ٦ ) ، ففى السطر العاشر من هذا الجدول فان ١٠ وحدات من العمل استخدمت مع وحده واحده من الأرض ، وبديهى فان هذه النسبه بين

عنصرى العمل والأرض هى نفس النسبه للعنصرين الموضحه فى السطر العاشر من الجدول رقم ( ٧ ) وهى وحده واحده من العمل و $\frac{١}{١٠}$ وحده من الأرض ، الا أن القدر المطلق المستخدم من كل من العمل والأرض فى الحاله الثانيه ( الجدول ٧ ) يساوى $\frac{١}{١٠}$ المستخدم فى الحاله الأولى (الجدول ٦ ) وعلى هذا فان الغله الكليه فى الحاله الثانية أى الغله الكليه للارض تساوى $\frac{١}{١٠}$ الغله الكليه فى الحاله الأولى أى الغله الكليه للعمل ، وهذا يفسر أن الغله الكليه للأرض تساوى الغله المتوسطه للعمل . وعلى العكس من هذا فان الغله المتوسطه للارض تتساوى مع الغله الكليه للعمل .

كما يتضح من الجدول رقم ( ٧ ) أن الغله المتوسطه للأرض أكبر من الغله الكليه للأرض ، ويرجع هذا الى أن قيم الغله المتوسطه المبينه فى العمود الرابع من هذا الجدول تمثل الغله للوحده الصحيحه من عنصر الأرض ، وبالطبع فان هذه القيم اكبر من قيم الغله الكليه الموضحه فى العمود الثالث التى تمثل الغله لقدر أقل من الوحده الصحيحة .

وفيما يتعلق بقيم الغله الحديه للأرض المبينه فى العمود الخامس من الجدول رقم ( ٧ ) فانها تمثل خارج قسمه التغير فى الغله الكليه للأرض على التغير فى وحدات الأرض . فمثلا فان قيمه الغله الكليه للأرض الموضحه فى السطر العاشر من الجدول ( ٧ ) تغيرت من صفر الى ٥ ر ١ ، كما أن وحدات الأرض تغيرت من صفر الى $\frac{١}{١٠}$ ، وعلى هذا فان الغله الحديه للأرض تقدر عند هذا المستوى على النمو التالى :

$$\text{الغله الحديه للأرض} = \frac{٥ \text{ ر } ١ - \text{صفر}}{١ \text{ ر } ٠ - \text{صفر}}$$

$$= ١٥$$

وأيضا فان قيمه الغله الكليه للأرض فى السطر التاسع من نفس الجدول تغيرت من ٥ ر ١ الى ٢ $\frac{١}{٣}$ كما أن وحدات الارض تغيرت من $\frac{١}{١٠}$ الى $\frac{١}{٩}$ ، وعلى هذا فان الغله الحديه للأرض تقدر

عند هذا المستوى على النحو التالى :

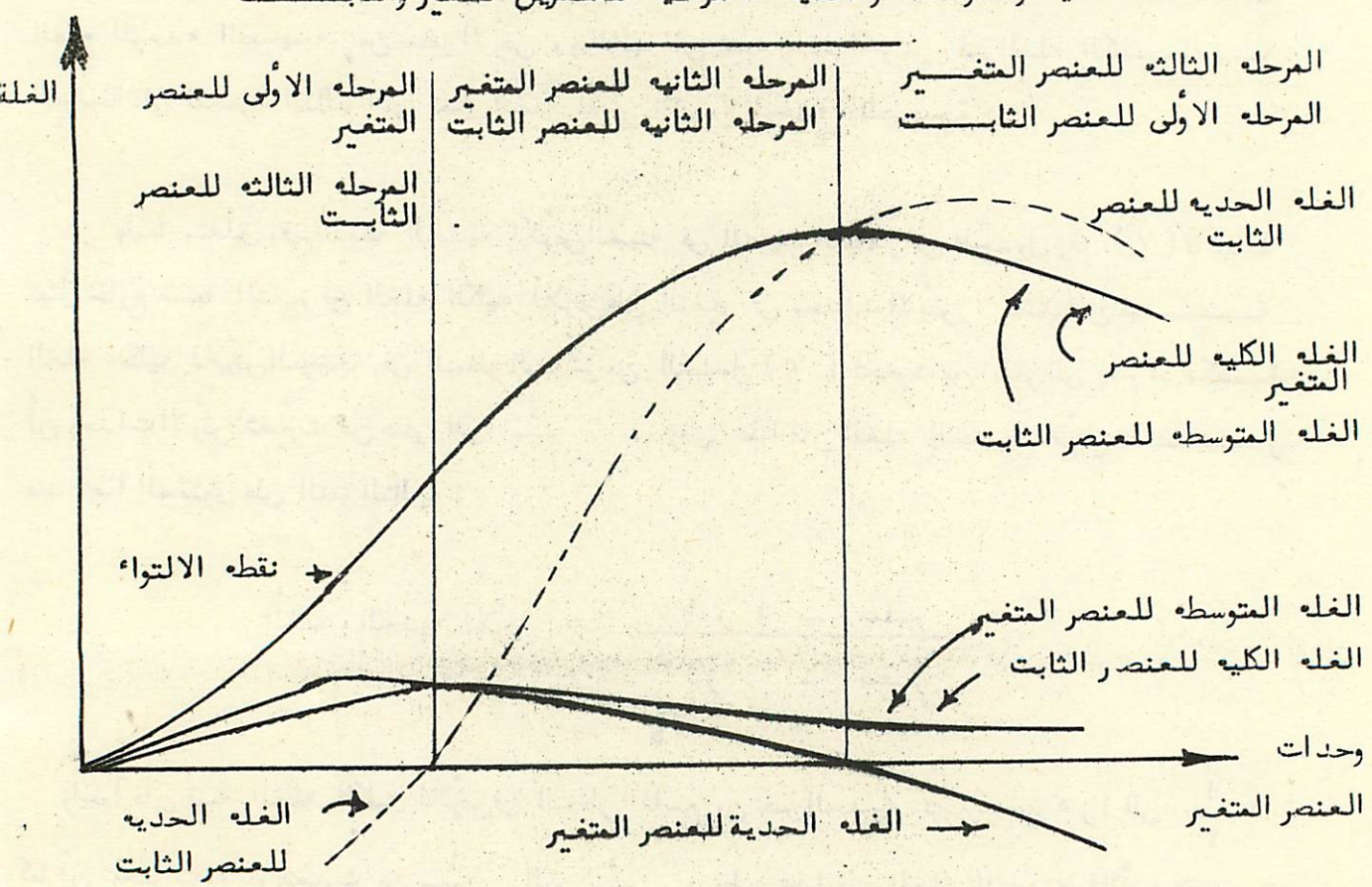
$$\text{الغله الحديه للأرض} = \frac{١ \frac{١}{٣} - ٢ \frac{١}{٢} \; ١}{}$$

$$= ٧٥$$

وهكذا يمكن تقدير قيم الغله الحديه للأرض عند المستويات الأخرى من العمل والأرض . وعموما فان العلاقه بين الغله الكليه والمتوسطه والحديه لكل من العنصر المتغير والعنصر الثابت يمكن ابرازها فى الشكل التالى رقم ( ٣ ) .

شكل رقم ( ٣ )

الغله الكليه والمتوسطه والحديه الافتراضيه للعنصرين المتغير والثابت



ويتضح من الشكل رقم ( ٣ ) بعض الحقائق التى من بينها ان زياده وحدات العنصر المتغير فى المرحله الاولى لهذا العنصر أى المرحله الثالثه للعنصر الثابت تؤدى الى :

١— تزايد الغله المتوسطه للعنصر المتغير ، وهذا يعنى تزايد كفاءه الوحدات المستخدمه من هذا العنصر أى تزايد الغله بواقع الوحده منه الى أن تصل أقصاها فى نهايه هذه المرحله .

٢— أن الغله المتوسطه للعنصر المتغير أقل من الغله الحديه لهذا العنصر .

٣— تزايد الغله الحديه للعنصر المتغير ، أى تتزايد الغله بواقع الوحده الأخيره منه حتى تصل أقصاها عند المستوى الذى تبدأ فيه الغله الكليه فى التزايد بوحدات متناقصه أى عند نقطه الالتواء أو الانقلاب على منحنى الغله الكليه للعنصر المتغير .

٤— تتزايد الغله المتوسطه للعنصر الثابت ، وهذا يعنى تزايد كفاءه وحدات هذا العنصر أى تزايد الغله بواقع الوحده منه أى أن كفاءه كل من وحدات العنصر المتغير ووحدات العنصر الثابت تتزايد فى هذه المرحله .

٥— تصل الغله الحديه للعنصر الثابت الى قيمتها السالبه ، اى تبلغ قيمتها الى أقل من الصفر .

٦— تزيد مرونه الانتاج Elasticity of production لوحدات العنصر المتغير عن واحد صحيح ولكنها تتناقص تدريجيا لتصل الى واحد صحيح عند الحد الفاصل بين هذه المرحله والمرحله الثانيه أى عند تساوى الغله المتوسطه والغله الحديه للعنصر المتغير .

ويقصد بمرونه الانتاج التغير النسبى فى الغله الكليه للعنصر المتغير الناتج عن التغير النسبى فى الوحدات المستخدمه من هذا العنصر ، فمثلا فى السطر الثالث فى الجدول السابق رقم ( ٦ ) ، فان الغله الكليه للعمل تغيرت من ٧ الى ١٢ وحده كنتيجه لتغير وحدات العمل من ٢ الى ٣ وحده ، وعلى هذا فان مرونه الانتاج عند هذا المستوى تقدر على النحو التالى :

$$\text{مرونه الانتاج للعمل} = \frac{\text{التغير النسبى فى الغله الكليه للعمل}}{\text{التغير النسبى فى وحدات العمل}}$$

$$= \frac{١٢ - ٧}{٧} \div \frac{٣ - ٢}{٢}$$

$$= ١ \frac{٣}{٧}$$

وبالمثل فان مرونه الانتاج للعمل عند الحد الفاصل بين المرحله الاولى للعمل والمرحله الثانيه للعمل تساوى واحدا صحيحا كما يتضح فى السطر الرابع فى الجدول رقم ( ٦ ) ، ويقدر هذا على النحو التالى :

$$\text{مرونه الانتاج للعمل} = \frac{\text{التغير النسبى فى الغله الكليه للعمل}}{\text{التغير النسبى فى وحدات العمل}}$$

$$= \frac{١٦ - ١٢}{١٢} \div \frac{٤ - ٣}{٣}$$

$$= ١$$

وفيما يتعلق بالمرحله الثانيه لكل من العنصر المتغير والعنصر الثابت كما يتبين فى الشكل السابق رقم ( ٣ ) ، فان زيادة وحدات العنصر المتغير يصاحبها الحقائق التاليه :

١— تناقص كل من الغله المتوسطه والغله الحديه للعنصر المتغير حتى تصل الغله الحديه القدر صفر عند نهايه هذه المرحله ، كما أن الغله المتوسطه للعنصر المتغير تكون أكبر من الغله الحديه لهذا العنصر ، أى على عكس ماكانت عليه فى المرحله السابقة . ويشير تناقص الغله المتوسطه للعنصر المتغير الى تناقص الغله بواقع الوحده منه أى تناقص كفاءه وحداته .

٢— استمرار تزايد الغله المتوسطه للعنصر الثابت ولكن بوحدات متناقصه ، وهذا يعنى استمرار تزايد الغله بواقع الوحده أى استمرار تزايد كفاءه وحدات العنصر الثابت لتصل اقصاها فى نهايه هذه المرحله . أى أنه عند بدايه هذه المرحله والتى تطابق نهايه المرحله السابقه تصل كفاءه العنصر المتغير أقصاها ، وأنه عند نهايتها والتى تطابق بدايه المرحله التاليه تصل كفاءه العنصر الثابت اقصاها .

نخرج من هذا أنه خلال المرحله الثانيه يتحقق أكبر كفاءه لكل من العنصرين ( المتغير والثابت ) ، لهذا يطلق على هذه المرحله للانتاج بالمرحله الاقتصاديه أو المرحله المنطقيه Rational stage بينما يطلق على المرحله السابقه بالمرحله الغير اقتصاديه أو المرحله الغير منطقيه Irrational stage نظرا لأنه لم يتحقق فى خلالها (أو بالاحرى فى نهايتها ) الا الكفاءه القصوى للعنصر المتغير ولكن لم تتحقق الكفاءه القصوى للعنصر الثابت .

٣— أن مرونه الانتاج للعنصر المتغير تقل عن واحد صحيح ، وتتناقص لتصل الى الصفر عند نهايه هذه المرحله والتى تصل عندها الغله الحديه للعنصر المتغير الصفر . ويعنى هذا أن الاضافه الأخيره لوحده العنصر المتغير لم تؤد الى زياده الغله الكليه للعنصر المتغير ، أى أن التغير النسبى للغله الكليه عند نهايه هذه المرحله يساوى صفر ، وهذا يؤدى الى تناقص مرونه الانتاج الى الصفر . ويتضح هذا بالنظر الى السطر الخامس فى الجدول رقم ( ٦ ) ، فان الغله الكليه للعنصر المتغير تغيرت من ١٦ الى ١٩ وحده كنتيجه لتغير وحدات العنصر المتغير من ٤ الى ٥ وحدات ، وعلى هذا فان مرونه الانتاج عند هذا المستوى تقدر

بأقل من واحد صحيح كما يتضح من المعادله التاليه :

$$\text{مرونه الانتاج للعمل} = \frac{\text{التغير النسبى فى الغله الكليه للعمل}}{\text{التغير النسبى فى وحدات العمـــــل}}$$

$$= \frac{\frac{١٩ - ١٦}{١٦} \div \frac{٥ - ٤}{٤}}{}$$

$$= \frac{٣}{٤}$$

ويمكن تقدير مرونه الانتاج للعنصر المتغير عند نهايه المرحله الثانيه والتى تقـــــدر بالصفر وذلك بالنظر الى السطر الثامن فى الجدول رقم ( ٦ ) كما يتضح مما يلى :

$$\text{مرونه الانتاج للعمل} = \frac{\text{التغير النسبى فى الغله الكليه للعمل}}{\text{التغير النسبى فى وحدات العمـــــل}}$$

$$= \frac{\frac{٢٢ - ٢٢}{٢٢} \div \frac{٨ - ٧}{٧}}{}$$

= صفـــر .

وفيما يتعلق بالمرحله الثالثه للعنصر المتغير والتى تمثل المرحله الأولى للعنصر الثابـــــت كما يتبين فى الشكل السابق رقم ( ٣ ) ، فان زياده وحدات العنصر المتغير يصاحبها الحقائق التاليه :

١— تناقص الغله المتوسطه للعنصر المتغير ، ويعنى هذا استمرار تناقص كفاءته .

٢— وصول الغله الحديه للعنصر المتغير قيمه سالبه أى أن قيمتها تبلغ قدرا أقل من الصفر ، ويرجع هذا الى ان الغله الكليه للعنصر المتغير تتناقص في هذه المرحله .

٣— تناقص الغله المتوسطه للعنصر الثابت ، ويشير هذا الى تناقص كفاءه وحدات العنصر الثابت .

٤— وصول مرونه الانتاج للعنصر المتغير الى قدر أقل من الصفر ، ويرجع هذا ايضا الى تناقص الغله الكليه للعنصر المتغير فى هذه المرحله ، أى أن التغير النسبى الموجب فى وحدات العنصر المتغير يؤدى الى تغير نسبى سالب فى الغله الكليه لهذا العنصر . ويتضح هذا فى السطر التاسع فى الجدول رقم ( ٦ ) ، حيث أن التغير فى وحدات العمل من ٨ الى ٩ وحده أدى الى نقص الغله الكليه للعمل من ٢٢ الى ٢١ وحده ، أى أن مرونه الانتاج للعمل عند هذا المستوى تبلغ القدر التالى :

$$\text{مرونه الانتاج للعمل} = \frac{\text{التغير النسبى فى الغله الكليه للعمل}}{\text{التغير النسبى فى وحدات العمل}}$$

$$= \frac{\frac{٢١ - ٢٢}{٢٢}}{\frac{١٠ - ٩}{٩}} = \frac{\frac{-١}{٢٢}}{\frac{١}{٩}}$$

$$= - \frac{٩}{٢٢}$$

حـ - الحجم الأمثل المستخدم من العنصر المتغير للانتاج :

The optimum size of the variable input

اتضح من التحليل السابق للعلاقه الماديه او الطبيعيه physical relationship بين العنصر المتغير وانتاجه ، أن المرحله الثانيه للانتاج هى المرحله الاقتصاديه أى المرحلـــه المنطقيه Rational stage ولكن هذه العلاقه لم تحدد الحجم الأمثـــل الواجب استخدامه من العنصر ، لأن هذا يتطلب الاستعانه بالقيمه النقدية ، أقصد القيمـه النقديـه لكل من وحده العنصر المستخدم ووحده الانتاج المحققه . ولتحديد هذا ترمز للغله الحدية للعنصـر أ ( غ ح أ ) وبسعر الوحده من العنصر ( س أ ) وبسعر الوحده من الانتاج المحقـــق ( س ن ) ، ويمكن تحديد الحجم الأمثل من العنصر أ طبقا للمعادله التاليه :

غ ح أ × س ن = س أ

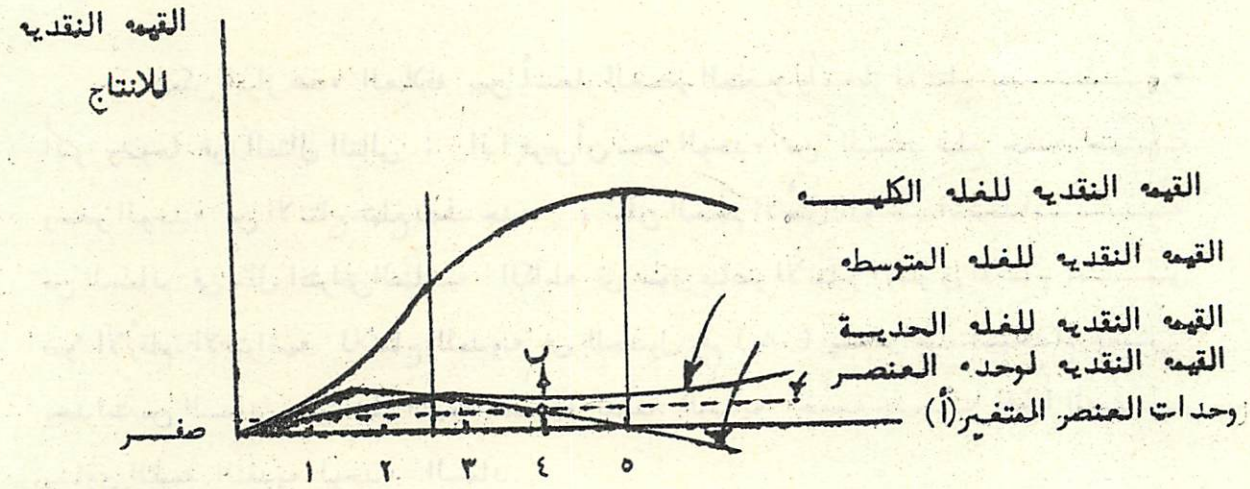
وتشير هذه المعادله الى أن الحجم الأمثل من العنصر المتغير ( أ ) يتحقق عند تســـاوى القيمه النقديه للغله الحدية لهذا العنصر ( ع خ أ × س ن ) بالقيمه النقديه للوحـــده من العنصر المتغير ( س أ ) .

وينبغى ان نوضح ان المعادله السابقه تعتمد على افتراض وجود المنافسه الكامله فى كل مـــن سوق عنصر الانتاج Factor market وسوق الانتاج Product market

وعند تقدير القيمه النقديه للغله الكليه والغله المتوسطه والغله الحديه للعنصر المتغـــير وتصورها بيانيا على شكل دالات انتاجيه كما سبق فى تحليل العلاقه الماديه او الطبيعيه للغله الكليـه والمتوسطه والحديه ، فانه يمكن تحديد الحجم الأمثل لوحدات العنصر المتغير بيانيا كما يتضـــح فى الشكل ( ٤ ) .

شكل ( ٤ )

القيمه النقديه للغله الكليه والمتوسطه والحديه للعنصر المتغير ( أ )




ويتضح من الشكل رقم ( ٤ ) أنه عند النقطه ب فى المرحله الثانيه ، تتساوى القيمه النقديه للغله الحديه للعنصر المتغير ( أ ) والقيمه النقديه للوحده من هذا العنصر ، وعلى هذا فان هذه النقطه تحدد الحجم الأمثل الواجب استخدامه من هذا العنصر والذى يمثل عند هذه النقطه أربع وحدات . ويتضح ايضا من الشكل ( ٤ ) الحقائق التاليه :

١- أن زياده سعر الوحده من العنصر ستؤدى الى نقص الوحدات المستخدمه من هذا العنصر وبالتالى الى نقص الوحدات المنتجه ، والعكس صحيح عند افتراض نقص سعر الوحده من هذا العنصر .

٢- ان زياده سعر الوحده من الانتاج سيؤدى الى زياده الوحدات المستخدمه من العنصر ( أ ) وبالتالى الى زياده الوحدات المنتجه ، والعكس صحيح عند افتراض نقص سعر الوحده من الانتاج .

٣ـ ان كل التغيرات فى استخدام وحدات العنصر ( أ ) الناتجه عن التغيرات فى اسعار وحده العنصر ( أ ) أو وحده الانتاج تنحصر فى المرحله الثانيه فقط حيث القيمه النقديه للغله الحديه أقل من القيمه النقديه للغله المتوسطه .

ويمكن ابراز هذه العلاقه بين أسعار العنصر المتغير وأسعار الانتاج بصوره أكثر وضوحا فى المثال التالى : اذا فرض أن سعر الوحده من السماد تبلغ خمسه جنيهات وسعر الوحده من الانتاج تبلغ نصف جنيه ، فان الحجم الأمثل الواجب استخدامه من السماد فى ظل افتراض المنافسه الكامله فى سوق عناصر الانتاج وسوق الانتاج وفى ضوء الأرقام الافتراضيه للانتاج المدونه فى الجدول رقم ( ٨ ) يتحقق عند استخدام خمس وحدات من السماد حيث تبلغ القيمه النقديه للغله الحديه خمسة جنيهات وهذا القدر يساوى القيمه النقديه لوحده السماد .

الجدول رقم ( ٨ )

الغله الكليه والمتوسطه والحديه الافتراضيه لعنصر السماد

| وحدات السماد | الغله الكليه | الغله المتوسطه | الغله الحديه | القيمه النقديه للغله الحديه جنيه |
|---|---|---|---|---|
| ١ | ٥ | ٥ | ٥ | ٢ ر ٥ |
| ٢ | ١٢ | ٦ | ٧ | ٣ ر ٥ |
| ٣ | ٢٤ | ٨ | ١٢ | ٦ |
| ٤ | ٤٠ | ١٠ | ١٦ | ٨ |
| ٥ | ٥٠ | ١٠ | ١٠ | ٥ |
| ٦ | ٥٤ | ٩ | ٤ | ٢ |
| ٧ | ٥٤ | ٧ ر ٧ | صفر | صفر |
| ٨ | ٤٨ | ٦ | ـ ٦ | ـ ٣ |
| ٩ | ٤٠ ر ٥ | ٤ ر ٥ | ـ ٧ ر ٥ | ـ ٣ ر ٧ |
| ١٠ | ٣٠ | ٣ | ـ ١٠ ر ٥ | ـ ٢ ر ٥ |

## ( ٢ ) العلاقه بين عنصرين للانتاج Factor-factor relationship

اتجه الاهتمام فى الجزء السابق الى ايضاح العلاقه بين أحد عناصر الانتاج وانتاج هذا العنصر بافتراض بقاء العناصر الأخرى المستخدمه دون تغير . أما فى هذا الجزء فينتقل الاهتمام الى ايضاح العلاقه بين عنصرين للانتاج بافتراض بقاء العناصر الأخرى المستخدمه ثابته دون تغير . ويمكن متابعه العلاقة بين عنصرين للانتاج من خلال مايسمى بمنحنى السوا للانتاج .

### أ - منحنى السواء للانتاج Isoquant - curve

ويمثل منحنى السواء للانتاج قدرا متساويا من الانتاج باستخدام كل التوليفات المختلفه والممكنه All different and possible combinations للوحدات المستخدمه من عنصرين للانتاج بافتراض ثبات الحجم الموجه من العناصر الأخرى . وبالاحرى فان أى نقطه على منحنى السواء للانتاج تمثل قدرا متساويا من الانتاج وقدرا مختلفا من الوحدات المستخدمه من كل من العنصرين، ولايضاح هذا نفترض ان وحدات معينه من عنصر العمل وأخرى من السماد أستخدمت فى انتاج محصول معين وكانت الغله المحققه كما هو مبين فى الجدول رقم ( ٩ ) .

جدول رقم ( ٩ )

الوحدات الافتراضيه المستخدمه من العمل والسماد وانتاج هذه الوحدات

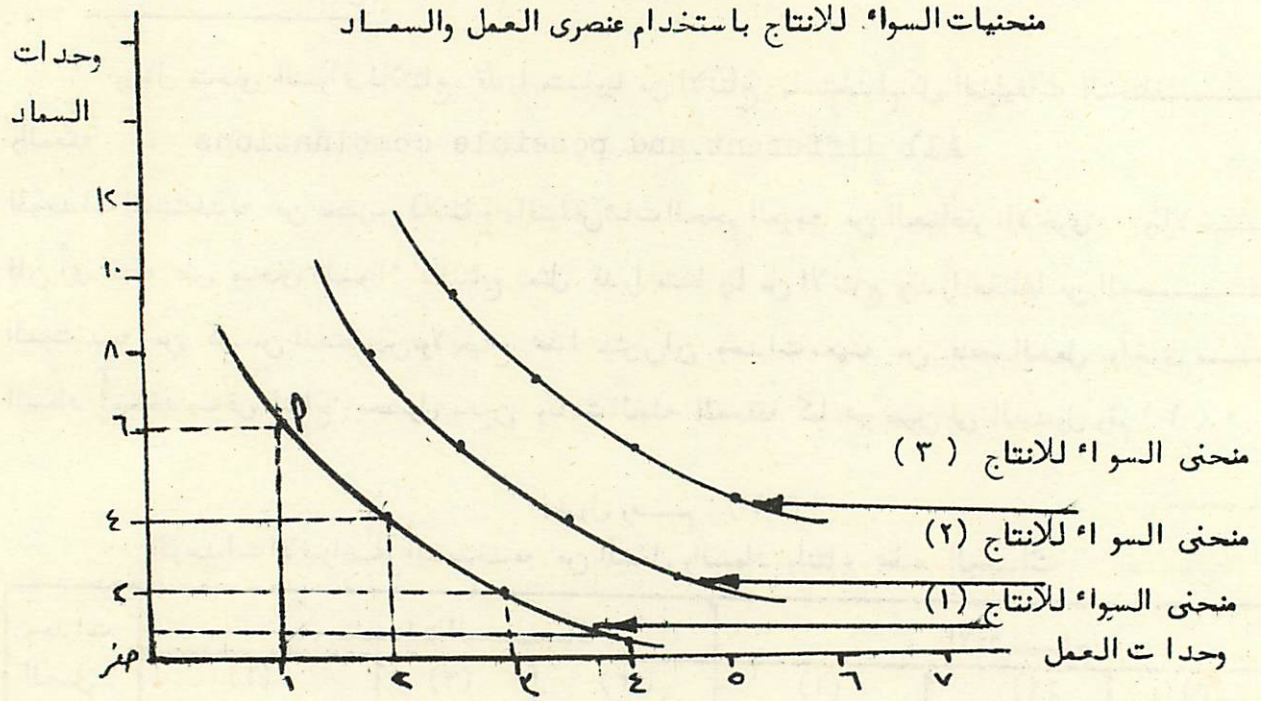
| وحدات العمل | وحدات السماد | | | الانتاج | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (١) | (٢) | (٣) | (١) | (٢) | (٣) |
| ١ | ٨ | | | ٥,٩٠ | | |
| ٢ | ٤ | ١٠ | | ٥,٨٨ | ٧,٣٠ | |
| ٣ | ٢ | ٦ | ١٢ | ٥,٩١ | ٧,٢٩ | ٨,٩٩ |
| ٤ | ١ | ٤ | ٨ | ٥,٨٩ | ٧,٣١ | ٨,٩٨ |
| ٥ | | ٢ | ٦ | | ٧,٣٠ | ٩,٠١ |
| ٦ | | | ٥ | | | ٩,٠٠ |

وبديهى فان قيم الانتاج ( ١ ) فى العمود الخامس ناتجه عن استخدام وحدات السماد ( ١ ) فى العمود الثانى ووحدات العمل فى العمود الأول .

وعلى هذا فان قيم الانتاج ( ٢ ) فى العمود السادس ناتجه عن استخدام وحدات السماد ( ٢ ) فى العمود الثالث ووحدات العمل فى العمود الأول وهكذا . ويمكن التعبير عن منحنيات السواء للانتاج فى الشكل ( ٤ ) .

شكل ( ٤ )

منحنيات السواء للانتاج باستخدام عنصرى العمل والسماد




ويلاحظ أنه عند النقطه ( أ ) على منحنى السواء للانتاج ( ١ ) فان الوحدات المستخدمه من عنصر السماد تبلغ ثمان ومن عنصر العمل واحده ، وأن الانتقال على نفس المنحنى نحو اليمين والى أسفل يصاحبه تناقص الوحدات المستخدمه من عنصر السماد وتزايد الوحدات المستخدمه من عنصر العمل وذلك لانتاج نفس الحجم من الانتاج وهو حوالى ست وحدات ، أى أن حجم التغير فى الانتاج

على منحنى السواء يبلغ صفرا ، ويعبر عن هذا رياضيا بالمعادله التاليه :

$$\Delta ص = غ ح_{أ} \times \Delta أ + غ ح_{ب} \times \Delta ب = صفر$$

حيث أن :

$\Delta$ ص : حجم التغير فى الانتاج

غ ح$_{أ}$ : الغله الحديه لعنصر العمل ( أ )

$\Delta$ أ : التغير فى الوحدات المستخدمه من عنصر العمل ( أ )

غ ح$_{ب}$ : الغله الحديه لعنصر السماد ( ب )

$\Delta$ ب : التغير فى الوحدات المستخدمه من عنصر السماد ( ب )

وتشير هذه المعادلة الى أن التغير فى الانتاج على منحنى السواء للانتاج يساوى مجموع مضروب الغله الحديه لعنصر العمل فى التغير لوحدات العمل ومضروب الغله الحديه لعنصر السماد فى التغير لوحدات السماد ، وهذا بدوره يساوى الصفر . ويؤكد هذا أن الانتقال من نقطه الى أخرى على منحنى السواء لا يشير الى تغير فى حجم الانتاج ولكن الى تغير فى حجم الوحدات المستخدمه من كل من عنصرى الانتاج .

وفى الواقع فان المعادله السابقه تعتمد على افتراض أن الغله الحديه لكل من عنصرى الانتاج موجبه أى أكبر من الصفر ، لهذا وليتحقق الطرف الأيسر للمعادله وهو الصفر فان الانتقال على منحنى السواء من نقطه الى أخرى يستلزم نقص او زياده وحدات أحد العناصر وزياده أو نقص وحدات العنصر الآخر ويعنى هذا استبدال بعض وحدات احد العناصر لوحدات العنصر الآخر .

وجدير بالاشاره فان درجه الاستبدال The degree of substitation

بين عنصرى الانتاج هى التى تحدد شكل منحنى السواء لانتاج هذين العنصرين . فاذا فرض أن أحد العنصرين يمكن استبداله بالعنصر الآخر استبدالا كاملا Perfect substitutable فان منحنى السواء لانتاج هذين العنصرين يأخذ شكل الخط المستقيم . أما اذا فرض انه لايمكن استبدال هذين العنصرين اطلاقا ، أى أن كلاهما مكمل للآخر تكاملا كاملا Perfect complementary أى أنهما يستخدمان فى الانتاج بنسبه ثابته ، فان منحنى السواء لانتاج هذين العنصرين يأخذ شكل الزاويه القائمه .

وعلى العموم فان درجه الاستبدال بين عناصر الانتاج يمكن قياسها بانحدار او ميل منحنى السواء للانتاج ، ويطلق على انحدار منحنى السواء " المعدل الحدى للاستبدال The marginal rate of substitution ويقدر المعدل الحدى لاستبدال عنصر العمل مثلا لعنصر السماد بالنسبه بين الغله الحديه لعنصر العمل الى الغله الحديه للسماد . ويمكن ايضاح هذه الحقائق على النمو التالى :

المعدل الحدى لاستبدال العمل للسماد = انحدار منحنى السواء لانتاج عنصرى العمل والسماد

$$= \frac{\text{الغله الحديه لعنصر العمل}}{\text{الغله الحديه لعنصر السماد}}$$

كما يقدر المعدل الحدى للاستبدال العمل للسماد أيضا على النمو التالى :

$$\text{المعدل الحدى لاستبدال العمل للسماد} = - \frac{\text{التغير فى الوحدات المستخدمه من السماد}}{\text{التغير فى الوحدات المستخدمه من العمل}}$$

أى أن المعدل الحدى لاستبدال العمل للسماد يقدر بالنسبه بين التغير فى الوحدات المستخدمه من السماد والتغير فى الوحدات المستخدمه من العمل ، ولقد وضعت اشاره السالب فى الطرف الأيسر من المعادله السابقه نظرا لأن العلاقه بين العنصرين مضادة ، أى أن زياده الوحدات المستخدمه من أحد العناصر يقابلها نقص الوحدات المستخدمه من العنصر الآخر والعكس صحيح .

ويجدر الملاحظه الى أن مفهوم المعدل الحدى للاستبدال والذى برز عند دراسه العلاقه بين عنصرين للانتاج يشابه مفهوم المعدل الحدى للانتاج والذى برز عند دراسة العلاقه بين أحد عناصر الانتاج وانتاج هذا العنصر . ويرجع التشابه بين هذين المفهومين الى أن الأول يشير الى التغير فى الوحدات المستخدمه من أحد العناصر كنتيجه للتغير فى الوحدات المستخدمه من العنصر الآخر وأن المفهوم الثانى يشير الى التغير فى وحدات الانتاج كنتيجة للتغير فى وحدات العنصر المتغير المستخدم .

كما ينبغى الملاحظه الى أن المعدل الحدى للاستبدال عنصر لأخر تعكس الصوره التى عليها شكل منحنى السوا لانتاج هذين العنصرين ، فاذا فرض ثبات قيم المعدل الحدى فان منحنى السواء للانتاج يأخذ شكل الخط المستقيم ، ويوضح الجدول رقم ( ١٠ ) ثبات قيم المعدل الحدى لاستبدال العلف الاخضر للعلف الجاف فى تسمين العجول لانتاج اللحوم .

جدول رقم ( ١٠ )

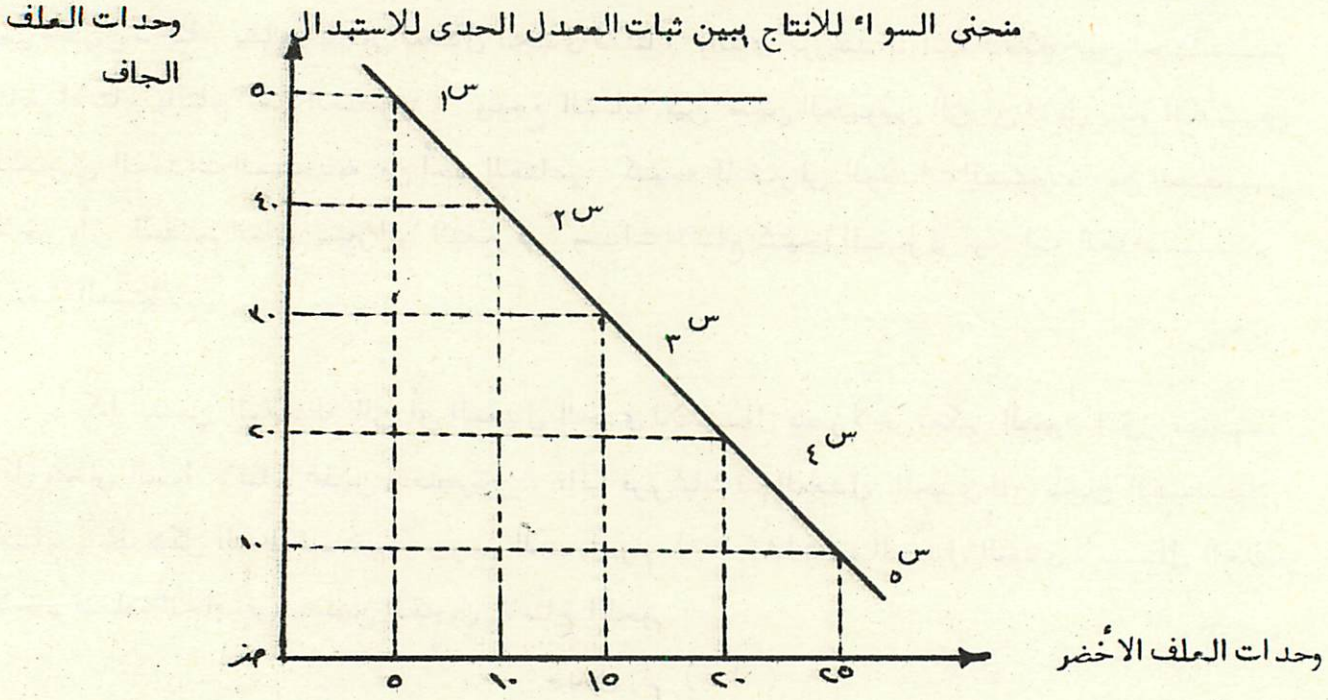
قيم افتراضيه لوحدات العلف الأخضر والعلف الجاف تبين ثبات معدل الاستبدال

| وحدات العلف الجاف | وحدات العلف الأخضر | المعدل الحدى لاستبدال العلف الاخضر للعلف الجاف |
|---|---|---|
| ٥٠ | ٥ | |
| ٤٠ | ١٠ | — ٢ |
| ٣٠ | ١٥ | — ٢ |
| ٢٠ | ٢٠ | — ٢ |
| ١٠ | ٢٥ | — ٢ |

ويتضح من العمود الثابت فى الجدول السابق ثبات قيم المعدل الحدى لاستبدال العلف الأخضر للعلف الجاف عند القيمه ٢ ، أى أن كل وحده من وحدات العلف الأخضر تسبدل بوحدتين من وحدات العلف الجاف ، ويمكن التعبير بيانيا عن القيم الموضحه فى الجدول رقم ( ١٠ ) فى الشكل التالى :

شكل رقم ( ٥ )

منحنى السواء للانتاج يبين ثبات المعدل الحدى للاستبدال




ويتضح من الشكل رقم ( ٥ ) أن قيم المعدل الحدى لاستبدال العلف الأخضر للعلف الجاف عند النقط س١ ، س٢ ، س٣ ، س٤ ، س٥ مساويه للقيمه ٢ .

أما اذا فرض تناقص قيم المعدل الحدى للاستبدال بين عنصرين للانتاج ، فان منحنى السواء لانتاج هذين العنصرين يكون محدبا convex الى أسفل ، والجدول رقم ( ١١ ) يوضح تناقص المعدل الحدى لاستبدال السماد الكيماوى للسماد العضوى فى انتاج القطن .

جـــــدول رقم ( ١١ )

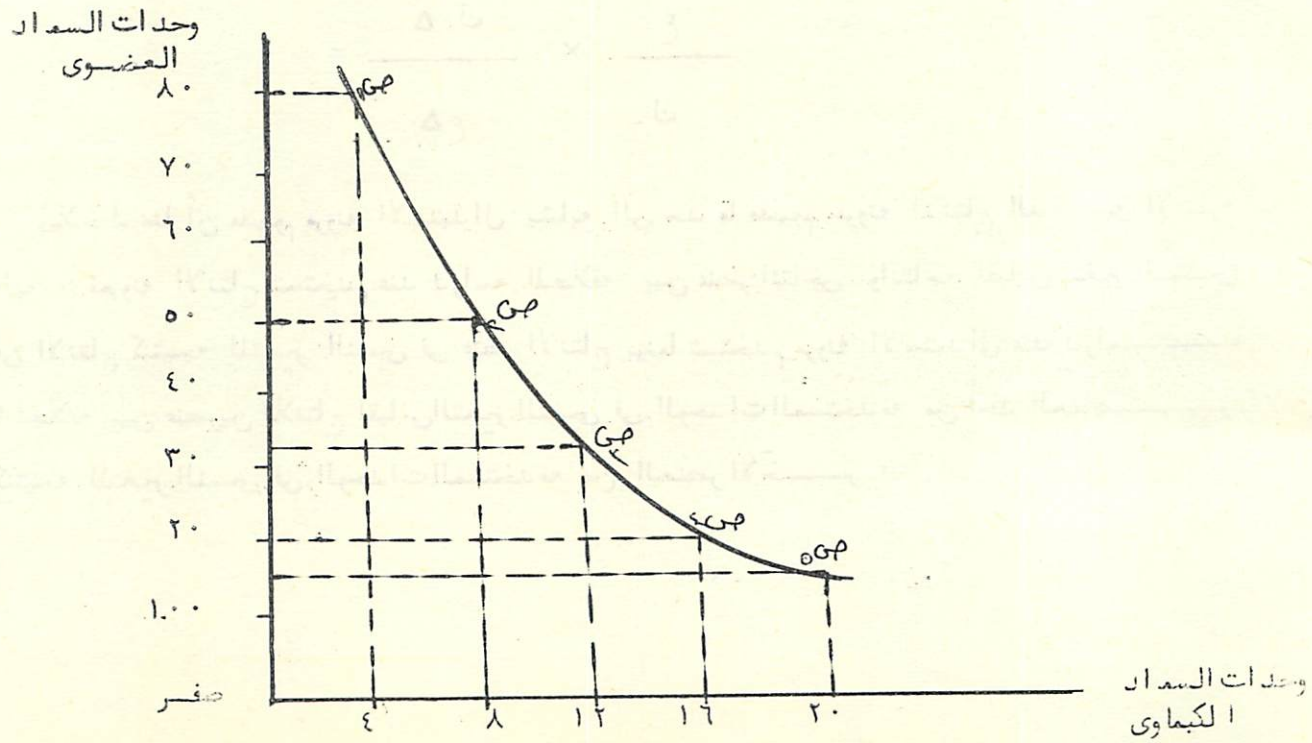
قيم افتراضيه لوحدات السماد الكيماوى والسماد العضوى تبين تناقـــص معدل الاســـــتبـــدال

| وحدات السماد العضوى | وحدات السماد الكيماوى | المعدل الحدى لاستبدال السماد الكيماوى للسماد العضوى |
|---|---|---|
| ٨٠ | ٤ | |
| ٦٠ | ٨ | ـ ٥ |
| ٤٤ | ١٢ | ـ ٤ |
| ٣٦ | ١٦ | ـ ٢ |
| ٣٢ | ٢٠ | ـ ١ |

ويتضح من العمود الثالث من الجدول السابق تناقص قيم المعدل الحدى لاستبدال السماد الكيماوى للسماد العضوى ويبرز هذا أكثر وضوحا فى الشكل رقم ( ٦ ) .

شكل ( ٦ )

منحنى السواء للانتاج مبين تناقص المعدل الحدى للاستبـــدال



ويتضح من الشكل ( ٦ ) أن قيم المعدل الحدى لاستبدال السماد الكيماوى للسماد العضوى تتناقص من ٥ عند النقطه ص$_{1}$ على منحنى السواء للانتاج الى ١ عند النقطه ص$_{5}$ على نفس المنحنى، وفى الحقيقه فان تناقص المعدل الحدى لاستبدال أحد عناصر الانتاج للآخر يعتبر نتيجه لتحدب منحنى السواء للانتاج الى أسفل ٠

ويحسن فى هذا الصدد الاشاره الى أحد المفاهيم الهامة الذى يطلق عليه " مرونه الاستبدال Elasticity of substitution ، وتقدر مرونه الاستبدال بالنسبه بين التغير النسبى فى الوحدات المستخدمه من أحد العناصر والتغير النسبى فى الوحدات المستخدمه من العنصر الآخر فاذا رمزنا لعنصر السماد الكيماوى بالحرف ( ك ) فى المثال السابق ولعنصر السماد العضوى بالحرف ( ع ) فان مرونه الاستبدال تقدر على النحو التالى :

$$\text{مرونه الاستبدال} = \frac{\frac{\Delta ك}{ك}}{\frac{\Delta ع}{ع}}$$

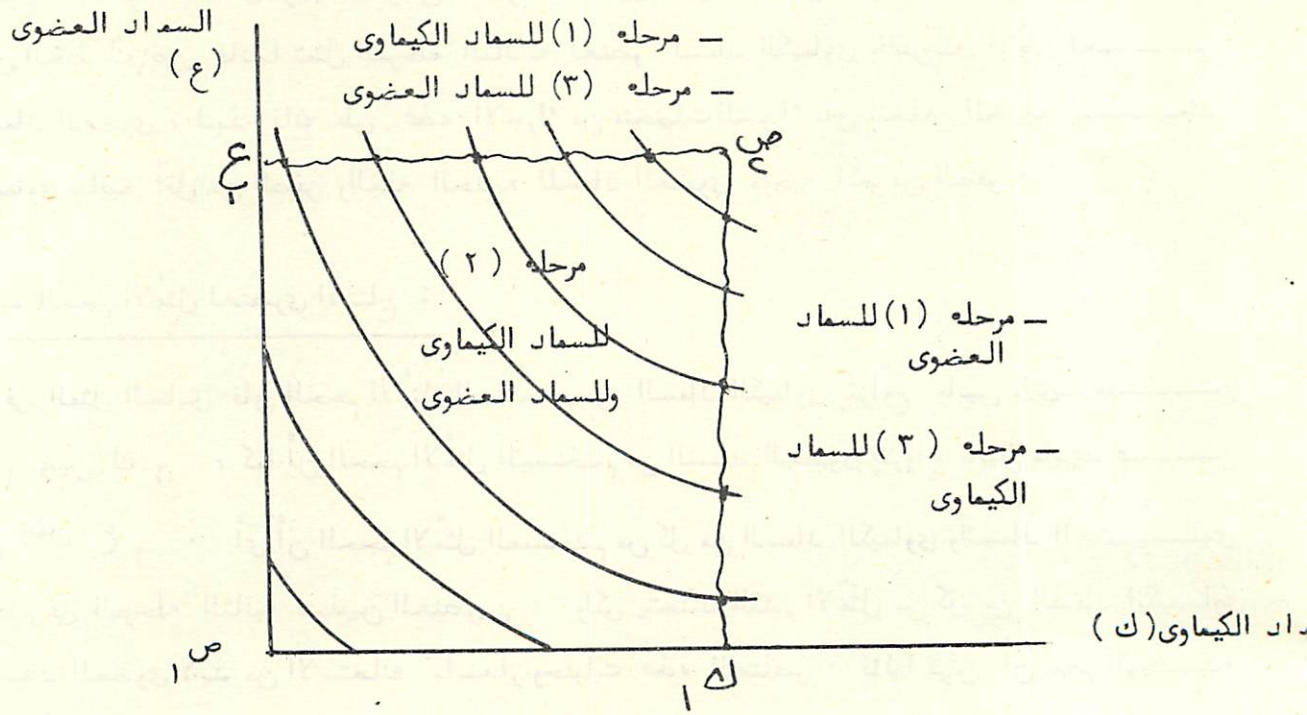
$$= \frac{\Delta ك}{\Delta ع} \times \frac{ع}{ك}$$

ويلاحظ هنا أن مفهوم مرونه الاستبدال يشابه الى حد ما مفهوم مرونه الانتاج الذى سبق الاشاره اليه ٠ فمرونه الانتاج تستخدم عند دراسه العلاقه بين عنصر انتاجى وانتاجه لقياس التغير النسبى فى الانتاج كنتيجه للتغير النسبى فى عنصر الانتاج بينما تستخدم مرونه الاستبدال عند دراسة العلاقه بين عنصرين للانتاج لقياس التغير النسبى فى الوحدات المستخدمه من أحد العناصر كنتيجه للتغير النسبى فى الوحدات المستخدمه من العنصر الآخر ٠

وبدراسة مجموعة منحنيات السواء للانتاج يمكن تحديد المراحل الثلاث للانتاج التى سبق الاشارة اليها فى حالة الدالة الانتاجية لعنصر متغير للانتاج مع افتراض بقاء الوحدات المستخدمة من العناصر الأخرى ثابتة ، لان العلاقة هنا بين عنصرين للانتاج تعتمد ايضا على افتراض بقاء الوحدات المستخدمة من العناصر الاخرى ثابتة دون تغير . فاذا فرض استخدام وحدات من السماد الكيماوى ( ك ) ووحدات من السماد العضوى ( ع ) فى انتاج القطن مثلا بافتراض بقاء الوحدات الاخرى المستخدمة من الارض والعمل البشرى والعمل الحيوانى ومياه الرى ... الخ ثابتة دون تغير ، فيمكن قصور منحنيات السواء للانتاج . باستخدام هذين العنصرين فى الشكل التالى :

شكل ( ٧ )

منحنيات السواء للانتاج باستخدام السماد الكيماوى والسماد العضوى



ويلاحظ من الشكل ( ٧ ) أن أجزاء منحنيات السواء المحصورة فى المساحه ص$_1$ ع$_1$ ص$_2$ ك$_1$ تتصف بأن ميلها سالب وأن المعدل الحدى للاستبدال للسماد الكيماوى للسماد العضوى يتناقص بالتحرك من أعلى الى أسفل على كل جزء منها ، وأنها فى الحقيقه تمثل المرحله الاقتصاديه أو المرحلة المنطقيه Rational stage ، أى أنها تمثل المرحلة الثانيه لكل من السماد الكيماوى والسماد العضوى التى تتسم بأن الغله الحديه لكل من العنصرين المستخدمين موجبه أكبر من الصفر ٠

أما أجزاء منحنيات السواء التى تعلو الخط ع$_1$ ص$_2$ والتى تتصف بأن ميلها موجب ، فانها تمثل المرحله الثالثه لعنصر السماد العضوى والمرحله الأولى للسماد الكيماوى،لهذا فانه على هذه الأجزاء من منحنيات السواء فان الغله الحديه للسماد العضوى سالبه أقل من الصفر والغله الحديه للسماد الحدى موجبه أكبر من الصفر ٠ وعلى عكس هذا فان أجزاء منحنيات السواء على يمين الخط ك$_1$ ص$_1$ فانها تمثل المرحله الثالثه لعنصر السماد الكيماوى والمرحله الأولى لعنصر السماد العضوى ، لهذا فانه على هذه الأجزاء من منحنيات السواء فان الغله الحديه للسماد الكيماوى سالبه أقل من الصفر والغله الحديه للسماد العضوى موجبه أكبر من الصفر ٠

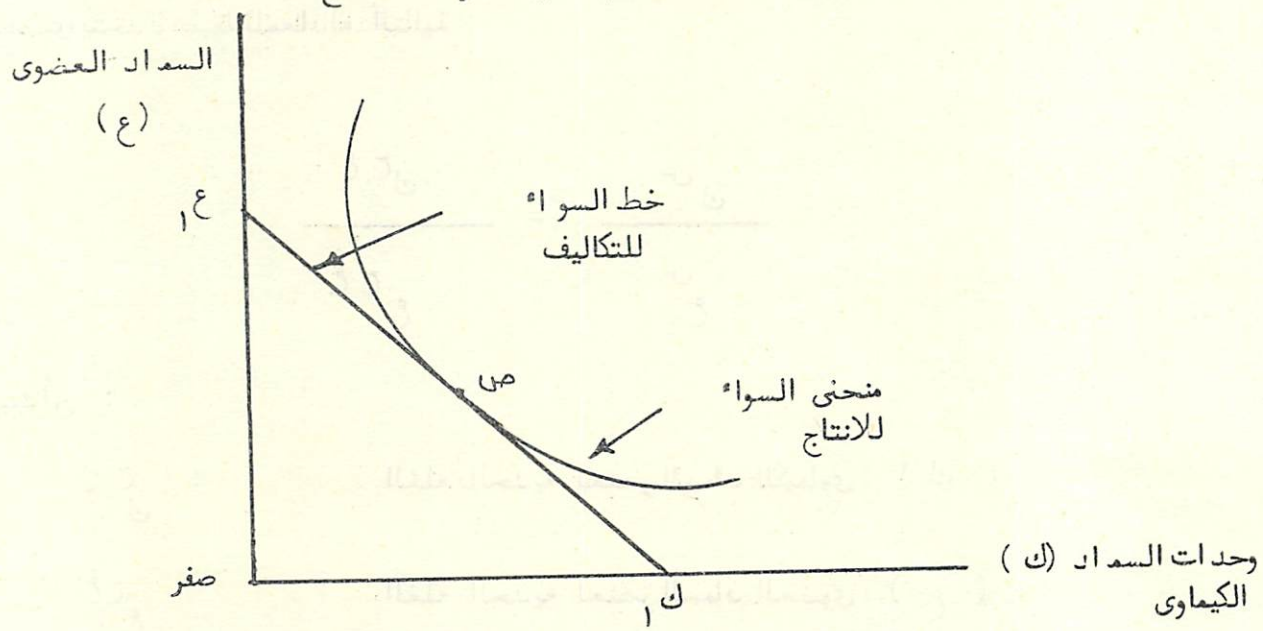
ب — الحجم الأمثل لعنصرى الانتاج :

فى المثل السابق فان الحجم الأمثل المستخدم من السماد الكيماوى يتراوح مابين مايزيد عن ص$_1$ وبين ك$_1$ ، كما أن الحجم الأمثل المستخدم من السماد العضوى يتروح مابين مايزيد عن ص$_1$ وبين ع$_1$ ٠ أى أن الحجم الأمثل المستخدم من كل من السماد الكيماوى والسماد العضوى ينحصر فى المرحله الثانيه لهذين العنصرين ٠ ولكى يتحدد القدر الأمثل من كل من السماد الكيماوى والسماد العضوى لابد من الاستعانه باسعار وحدات هذه العناصر ٠ فاذا فرض أن سعر الوحده

من السماد الكيماوى يبلغ ٢٠٠ قرشا ومن السماد العضوى يبلغ ٥٠ قرشا فانه يمكن تحديد التوليفات المختلفة Different combinations لاستخدام هذه الوحدات بتكاليف متساوية كما يتضح فى الشكل (٨) .

شكل رقم ( ٨ )

خط السواء للتكاليف ومنحنى السواء للانتاج




ويطلق على الخط ك١ ع١ فى الشكل (٨) خط السواء للتكاليف . Isocost-line

حيث أن نقطه عليه تمثل قدرا متساويا من التكاليف ، فاذا فرض أن اجمالى التكاليف يبلغ عشرين جنيها فانه عند النقطة ع١ يكون عدد الوحدات المستخدمة من السماد العضوى ٤٠ وحدة ومن السماد الكيماوى لاشىء ، اما عند النقطة ب١ يكون عدد الوحدات المستخدمة من السماد العضوى لاشىء ومن السماد الكيماوى ١٠ وحدات ، ولكن عند اى نقطة اخرى على الخط فان الوحدات المستخدمة من السماد العضوى والسماد الكيماوى أقل من ٤٠ وحدة و ١٠ وحدات على التوالى ويتحدد القدر الامثل الواجب استخدامه من كل من السماد العضوى والسماد الكيماوى بنقطة

المماس لخط السواء للتكاليف بمنحنى السواء للانتاج كما يتبين عند النقطه ص .

وفى الحقيقه فانه عند نقطه المماس (ص) فان ميل منحنى السواء للانتاج — الذى يقدر بنسبه الغله الحديه لعنصر السماد الكيماوى الى الغلة الحدية لعنصر السماد العضوى — يتساوى مع ميل خط السواء للتكلفه الذى يقدر بنسبه سعر الوحدة من عنصر السماد الكيماوى الى سعر الوحده من السماد العضوى . وعلى هذا فان القدر الأمثل المستخدم من السماد الكيماوى والسماد العضوى يتحدد طبقا للمعادله التالية :

$$\frac{\text{غ ح}_{ك}}{\text{غ ح}_{ع}} = \frac{\text{س}_{ك}}{\text{س}_{ع}}$$

حيث أن :

غ ح$_{ك}$ : الغله الحديه لعنصر السماد الكيماوى ( ك )

غ ح$_{ع}$ : الغله الحديه لعنصر السماد العضوى ( ع )

س$_{ك}$ : سعر الوحده من السماد الكيماوى

س$_{ع}$ : سعر الوحده من السماد العضوى

واذا فرض أن الطرف الايمن للمعادله أكبر من الطرف الايسر استلزم الأمر استخدام وحدات أقل من السماد العضوى ووحدات أكبر من السماد الكيماوى مما يؤدى الى تناقص الغله الحديه للسماد الكيماوى وتزايد الغله الحديه للسماد العضوى وبهذا يتوازن طرفى المعادله .

وحتى يمكن التوازن بين الطرف الأيمن والطرف الأيسر للمعادله من الوجهه النقديه لابد من تحويل الطرف الأيمن من قيمه ماديه أو سلعيه الى قيمه نقديه ، أى بضرب الغلـــه الحديه للعنصر بسعر الوحده من الانتاج . وعلى هذا فان القدر الأمثل المستخدم من السماد العضوى والسماد الكيماوى يتحدد طبقا للمعادله التاليه :

$$\frac{\text{غ ح}_{\text{ك}} \times \text{س}_{\text{ص}}}{\text{غ ح}_{\text{ع}} \times \text{س}_{\text{ص}}} = \frac{\text{س}_{\text{ك}}}{\text{س}_{\text{ع}}}$$

حيث أن :

س$_{\text{ص}}$ : سعر الوحدة من الانتاج ، ويمكن تفسير هذه المعادله التى تحدد القـــدر الأمثل لاستخدام عنصرى السماد العضوى والسماد الكيماوى فى انتاج محصول معين فى العلاقـــه التاليـــة :

$$\frac{\text{القيمه النقديه للغله الحديه للسماد الكيماوى}}{\text{القيمه النقديه للغله الحديه للسماد العضوى}} = \frac{\text{سعر الوحدة من السماد الكيماوى}}{\text{سعر الوحده من السماد العضوى}}$$

وفى الحقيقه فان العلاقه بين القيمه النقديه للغله الحديه للعنصر وبسعر الوحده من هذا العنصر هى المؤشر الأساسى لتحديد القدر الأمثل للوحدات المستخدمه من مختلف العناصر ، فاذا فرض أن عدد العناصر المتغيره المستخدمه فى الانتاج هى ن فان القدر الأمثل المستخـــدم من وحدات هذه العناصر يتحدد طبقا للمعادلة الآتيه :

$$\frac{\text{غ ح}_{\text{أ}_1} \times \text{س}_{\text{ص}}}{\text{س}_{\text{أ}_1}} = \frac{\text{غ ح}_{\text{أ}_2} \times \text{س}_{\text{ص}}}{\text{س}_{\text{أ}_2}} = \cdots = \frac{\text{غ ح}_{\text{أ}_{\text{ن}}} \times \text{س}_{\text{ص}}}{\text{س}_{\text{أ}_{\text{ن}}}} = ١$$

حيث أن :

أ = عنصر الانتاج $أ_1$ ، $أ_2$ ، ..... ، $أ_ن$

غ ح$_{أ}$ = الغله الحديه للعنصر $أ_1$ ، $أ_2$ ، ..... ، $أ_ن$

س$_{أ}$ = سعر الوحده للعنصر $أ_1$ ، $أ_2$ ، ..... ، $أ_ن$

س$_{ص}$ = سعر الوحده من الانتاج ص

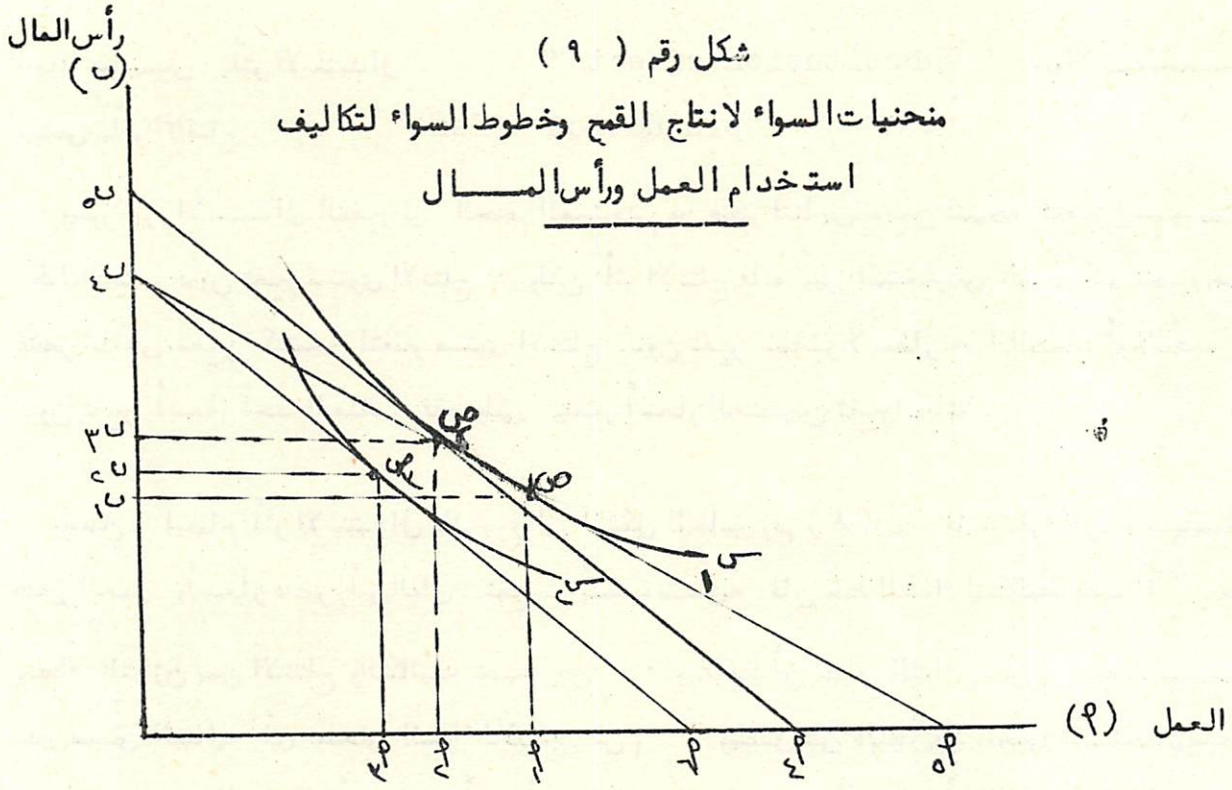
أى أن هذه المعادله تشير الى ان القدر الأمثل المستخدم من العناصر المتغيرة يتحقق عند تساوى القيمه النقديه للغله الحديه لكل عنصر بسعر الوحده من هذا العنصر . أو بصوره أخرى فان القدر الأمثل المستخدم من العناصر المتغيره يتحقق عندما يتساوى مقسوم القيمه النقديه للغله الحديه لأحد هذه العناصر على سعر الوحدة من هذا العنصر بمقسوم القيمه النقديه للغله الحديه لأى عنصر متغير آخر على سعر الوحدة منه وهذا بدوره يساوى الواحد الصحيح .

حـ — أثر تغير أسعار عناصر الانتاج :

أن تغير أسعار أحد عناصر الانتاج المستخدمه له أثر على الحجم المستخدم من هذا العنصر وأيضا على الحجم المستخدم من العناصر الأخرى ، وهذا بدوره له أثر على حجم الانتاج المحقق ، ولايضاح طبيعه هذه العلاقه بين أسعار أحد العناصر والاحجام المستخدمه من هذا العنصر والعناصر الأخرى والانتاج المحقق ، نفترض أن منحنيات السواء لانتاج القمح باستخدام عنصرى العمل ( أ ) ورأس المال ( ب ) وخطوط السواء لتكاليف هذين العنصرين تطابق منحنيات السواء للانتاج س$_1$ ، س$_2$ وخطوط السواء للتكاليف أ$_1$ ب$_1$ ، أ$_2$ ب$_2$ الموضحه فى الشكل رقم ( ٨ )

شكل رقم ( ٩ )

منحنيات السواء لانتاج القمح وخطوط السواء لتكاليف استخدام العمل ورأس المال




لنفترض أننا بدأنا بخط السواء للتكاليف أ٥ ب٤ وخط السواء للانتاج س١ ونقطة التوازن بين الانتاج والتكاليف ص١ ، اى أن المستخدم من عنصر العمل القدر أ١ ومن عنصر رأس المال ب١ . كما نفترض زيادة اسعار عنصر العمل دون تغير أسعار عنصر رأس المال فان خط السواء للتكاليف يتغير من خط السواء أ٥ ب٤ الى خط السواء أ٦ ب٤ وأيضا فان منحنى السواء للانتاج يتغير من منحنى السواء س١ الى منحنى السواء س٢ . وعلى هذا تصبح نقطة التوازن الجديدة بين الانتاج والتكاليف ص٣ والحجم المستخدم من عنصر العمل أ٣ بدلا من أ١ والحجم المستخدم من عنصر رأس المال ب٣ بدلا من ب١ . ويطلق على تغير الحجم المستخدم من عنصر العمل من المستوى أ١ الى أ٣ والناتج عن تغير اسعار هذا العنصر بالأثر الكلى Total effect . وفى الحقيقة فان الأثر الكلى يتكون من جزئين

أحدا عما يسمى بأثر الاستبدال " substitution effect " والآخر ويسمى بأثر الانتاج production effect

ويبرز أثر الاستبدال التغير فى الحجم المستخدم من عنصر انتاجى معين كنتيجه لتغير أسعار هذا العنصر دون تغير مستوى الانتاج . ولكن أثر الانتاج فانه يبرز المتغير فى الحجم المستخدم من عنصر انتاجى معين كنتيجه لتغير مستوى الانتاج دون تغير مباشر لأسعار هذا العنصر أو الأخرى دون تغير أسعار أحد العناصر فقط ولكن بتغير أسعار العنصرين تغيرا مماثلا .

ويمكن ايضاح أثر الاستبدال بالرجوع الى الشكل السابق رقم ( ٨ ) ، فاذا فرض ان أسعار عنصر العمل وأسعار عنصر رأس المال تغيرت بنسب متساويه فان خط السواء للتكاليف يصبح أ٤ ب٥ ونقطه التوازن بين الانتاج والتكاليف تصبح ص٢ . ويلاحظ أن نقطه التوازن ص٢ تقع على نفس منحنى البدايه أى منحنى السواء للانتاج س١ . ويطلق على النقص فى الحجم المستخدم من عنصر العمل من المستوى أ١ الى أ٢ بأثر الاستبدال . وعلى هذا فان أثر الاستبدال يكون دائما فى اتجاه عكسى لتغير أسعار العنصر . أى اذا زادت أسعار العنصر نقص الحجم المستخدم من هذا العنصر أما اذا نقصت أسعار العنصر زاد الحجم المستخدم منه .

أما أثر الانتاج يمكن ايضاحه بالرجوع الى الافتراض الأول ،وهو زيادة أسعار عنصر العمل دون تغير العنصر الآخر،وعلى اساس هذا الافتراض يصبح خط السواء للتكاليف أ٦ ب٤ ومنحنى السواء للانتاج س٢ ونقطه التوازن ص٣ . ويلاحظ عند هذه النقطه الجديدة للتوازن ص٣ فان الحجم المستخدم من عنصر العمل ينقص من المستوى أ٢ الى أ٣ . وهذا النقص الأخير فى الحجم المستخدم من عنصر العمل يطلق عليه بأثر الانتاج . أى أن تغير مستوى الانتاج من منحنى السواء للانتاج س١ الى منحنى السواء للانتاج س٢ والذى صاحب تغير مستوى التكاليف من خط السواء للتكاليف أ٤ ب٥ الى خط السواء للتكاليف المتوازى أ٦ ب٤ — الذى يفترض تغير أسعار عنصرى العمل ورأس المال بنسب متساويه — أدى الى نقص الحجم المستخدم من عنصر العمل من المستوى

أ٢ الى أ ٣ وهذا مايطلق عليه بأثر الانتاج ٠

وعلى هذا فان النقص فى الحجم المستخدم من عنصر العمل من المستوى أ ١ الى أ٣ يمثل الأثـــر الكلى الناتج عن تغير أسعار عنصر العمل ، وهذا النقص يمثل مجموع النقص فى الحجم المستخدم مـــن عنصر العمل من المستوى أ١ الى أ ٢ والذى يطلق عليه بأثر الاستبدال والنقص من المستوى أ٢ الى أ٣ والذى يطلق عليه بأثر الانتاج ٠ ويمكن ايجاز هذه العلاقه على النحو التالى :

الأثر الكلى = أثر الاستبدال + أثر الانتـــاج
( أ١ أ٣ ) ( أ١ أ٢ ) ( أ٢ أ٣ )

٣ـ العلاقه بين انتاج وآخـــر Product-product relationship

عند دراسه العلاقه بين أحد عناصر الانتاج وانتاج هذا العنصر أو العلاقه بين عنصرين للانتـاج وانتاج هذين العنصرين ، كانت العناصر المستخدمه لايضاح تلك العلاقات عناصر تستخدم فى مرحلتهـــا الأولى ، أى توجه الى استخدامها الأول ٠ فمثلا فانه من المعروف أن كل من السماد ومياه الـــرى والعمل البشرى و ٠٠٠٠٠٠٠٠ الخ يوجه الى انتاج القطن أ و القمح أو الأذره او البرسيم أو ٠٠٠ الخ ويمثل هذا الاستخدام الأول لهذه العناصر ، الا أن الأمر لا يقف عند هذا الحد بل يوجه بعد ذلك كل من محصولى الاذره والبرسيم الى تسمين الماشيه لانتاج اللحوم ٠ على هذا فان كل من محصولـــى الأذره والبرسيم فى هذه المرحله يستخدمان فى انتاج اللحم كعنصرين للانتاج ويمثل هذا الاســـتدام الثانى لعناصر الانتاج السابقه ـ السماد والتقاوى ومياه الرى والعمل البشرى ٠٠٠٠ الخ ٠

لهذا فانه يجدر ايضاح العلاقه بين الانتاج وبين عناصر الانتاج فى استخدامها الأول والثانى ،والتى يطلق عليها العلاقه بين انتاج وآخر Product-product relationship

ونفترض لايضاح هذه العلاقه أن محصول البرسيم ( ب ) ومحصول الاذره ( د ) يستخدمان كعنصرين

لانتاج اللحوم ، وأن كل من السماد والنتاوى ومياه الرى يستخدم كعنصر متغير فى انتاج كل من محصول البرسيم والاذرة ولنرمز لهذه العناصر بالحروف س ، ..... ، س ، وأن العناصر ١ ن الثابته المستخدمه فى انتاج البرسيم هى العمل البشرى ورأس المال و ..... الخ ولنرمز لها بالحروف س ن + ١ ، .... ، س ح ، وأن العناصر الثابته المستخدمه فى انتاج الاذرة هى الآلات والمبانى و ..... الخ ولنرمز لها بالحروف س ، ..... ، س هـ . وطبقا لهذه ح + ١ الافتراضات فان الداله الانتاجيه لمحصول البرسيم يمكن ابرازها فى المعادله التالية .

ب = د ( س ، .... ، س | س ، ..... ، س )
١ ن ن + ١ ح

أى أن الانتاج من البرسيم ( ب ) يعتمد على العناصر المتغيره ( س ، .... ، س ) ١ ن والعناصر الثابته ( س ، ..... ، س ) .
ن + ١ ح

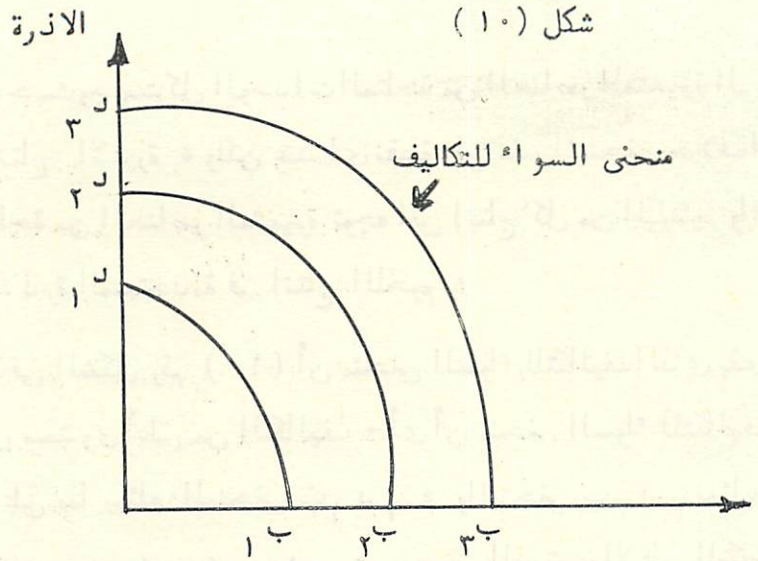
كما أن الداله الانتاجيه لمحصول الاذرة يمكن ابرازها فى المعادله التاليه :

= د ( س ، ... ، س | س ، .... ، س )
١ ن ح + ١ هـ

أى أن الانتاج من الاذرة ( د ) يعتمد على العناصر المتغيرة ( س ، .... ، س ) ١ ن — أى نفس العناصر المتغيره المستخدمة فى انتاج البرسيم — وعلى العناصر الثابته ( س ح + ١ ، ... ، س هـ ) أى خلاف العناصر الثابته المستخدمه فى انتاج البرسيم .

ويمكن التعرف على العلاقه بين محصولى البرسيم والاذرة وانتاجهما من اللحوم فى الشكل رقم (١٠)

شكل (١٠)



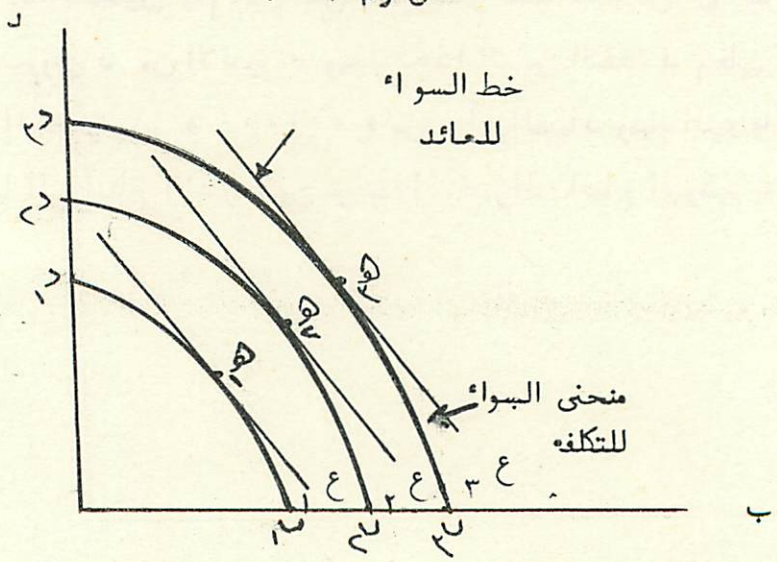

يمثل المحور الرأسى فى الشكل السابق الوحدات المستخدمة من الاذرة ( د ) بينما يمثل المحور الافقى الوحدات المستخدمه من البرسيم ( ب ) . أما المنحنيات ب د ، ب د ، ب د فيطلق على كل منها
١ ١ ٢ ٢ ٣ ٣
منحنى امكانيه الانتاج Production possibility curve أو غالبا مايسمى منحنى السواء للتكاليف Iso-cost curve والذى يمثل مختلف التوليفات Various combinations من الاذرة ( د ) والبرسيم ( ب ) والتى يمكن انتاجها بقدر متساوى من التكاليف، فعند النقطة د ١ على المنحنى ب ١ د ١ فان القدر المستخدم من الاذرة هو د ١ بينما المستخدم من البرسيم لاشىء ، وعند النقطة ب ١ على نفس المنحنى فان القدر المستخدم من البرسيم يبلغ ب ١ ومن الاذرة لاشىء ، ولكن عند اى نقطة على نفس المنحنى خلاف النقطتين ب ١ ، د ١ فان هناك قدرا مستخدما من كل البرسيم والاذرة ولكن أقل من ب ١ من البرسيم ومن د من الاذرة . ويعنى هذا انه من النقطة د ١ فان كل الوحدات المتاحة من العناصر المتغيرة س ١ ، ..... ، س ن أن السماد ومياه الرى والعمل البشرى وخلافه وجهت بأكملها الى انتاج الاذرة دون توجيه اى قدر الى انتاج البرسيم ، والعكس صحيح

عند النقطة ب حيث وجهت كل الوحدات المتاحة من العناصر المتغيرة الى انتاج البرسيم دون توجيه أى قدر الى انتاج الاذرة ، ولكن عند اى نقطة على نفس المنحنى خلاف النقطتين ب١ ، د١ فان الوحدات المتاحة من العناصر المتغيرة توجه الى انتاج كل من البرسيم والاذرة بنسبة تتفق مع نسبة البرسيم الى الاذرة المستخدمة فى انتاج اللحوم .

ويلاحظ فى الشكل رقم (١٠) أن منحنى السواء للتكاليف الذى يقع على يمين وأعلى المنحنى ب١ د١ يمثل مستوى أعلى من التكاليف . أى أن منحنى السواء للتكاليف ب٢ د٢ يمثل قدرا من التكاليف أعلى مما يمثله المنحنى ب١ د١ ، والمنحنى ب٣ د٣ يمثل قدرا من التكاليف أعلى مما يمثله المنحنين ب٢ د٢ ، ب١ د١ . ويعنى المستوى الاعلى للتكاليف أن القدر الموجه من العناصر المتغيرة الى انتاج كل من الاذرة والبرسيم أكبر منه فى حالة المستوى الاقل للتكاليف ، اى أنه عند أى نقطة على المنحنى ب٢ د٢ فان الوحدات المستخدمة من العناصر المتغيرة ( السماد ومياه الرى والعمل البشرى ) فى انتاج الاذرة والبرسيم أكبر منها عند اى نقطة على المنحنى ب١ د١ .

وعموما فانه يمكن تحديد افضل قدر لانتاج كل من الاذرة والبرسيم والذى بدوره يستخدم فى انتاج اللحوم وذلك بمعرفة اسعار كل من الاذرة والبرسيم . ومن خلال معرفة اسعار الاذرة والبرسيم يمكن تحديد ما يسمى خط السواء للعائد Iso-revenue line كما يتضح فى الشكل رقم (١١) .

شكل رقم (١١)



ويمثل كل من خطوط السواء للعائد ع ، ع ، ع فى الشكل ( ١١ ) التوليفات المختلفه من انتاج الاذره والبرسيم التى تحقق قدرا متساويا من العائد . وبديهى فان جميع النقط على خط السواء للعائد ع تمثل عائدا أكبر منه فى حاله جميع النقط على خط السواء للعائد ع ، وبالتالى فان جميع النقط على خط السواء للعائد ع تمثل عائدا أعلى منه فى حاله جميع النقط على ع ، ع .

وعلى هذا فانه باستخدام كل من خط السواء للعائد ومنحنى السواء للتكاليف يمكن تحديد المستوى الذى يمثل أفضل نسبه لانتاج كل من الاذرة البرسيم ، ففى الشكل رقم ( ١١ ) فان نقطه المماس هـ لمنحنى السواء للتكاليف ب د وخط السواء للعائد ع تمثل افضل النقط . ويلاحظ أنه عند النقطه هـ فان انحدار خط السواء للعائد ع يساوى انحدار منحنى السواء للتكاليف ب د ، ويمكن ابراز هذه العلاقه التى تمثل أفضل نقطه لانتاج الأذره والبرسيم لاستخدامهما فى انتاج اللحم على النحو التالى :

$$\frac{\text{غ ح}\,(س_1 ، \ldots ، س_ن) \times س_ب}{س_ب} = \frac{\text{غ ح}\,(س_1 ، \ldots ، س_ن) \times س_د}{س_د}$$

$$(س_1 ، \ldots ، س_ن) \qquad (س_1 ، \ldots ، س_ن)$$

حيث أن :

— غ ح $(س_1 ، \ldots ، س_ن)$ ترمز الى الغله الحديه للعناصر المتغيره $س_1 ، \ldots ، س_ن$ المستخدمه فى انتاج البرسيم ب

— $س_ب$ ترمز الى سعر الوحدة من البرسيم

— $س_ن$ $(س_1 ، \ldots ، س_ن)$ ترمز الى سعر الوحدة من كل من $س_1 ، \ldots ، س_ن$ "

$غ_{ح}$

— $(س_1 ، .... ، س_ن)_د$ ترمز الى الغله الحديه للعناصر المتغيره $س_1 ، .... ، س_ن$ المستخدمة فى انتاج الاذرة ·

— $س_د$ ترمز الى سعر الوحدة من الأذرة ·

وتبرز هذه المعادله أن الانتاج الأمثل من البرسيم والاذرة يتحقق اذا كانت النسبه بين القيمه النقديه للغلة الحديه للعناصر المتغيرة المستخدمة فى انتاج البرسيم وسعر وحده من كل من هذه العناصر تساوى النسبه بين القيمه النقديه للغله الحديه لهذه العناصر المستخدمة فى انتاج الاذرة وسعر وحدة من كل من هذه العناصر ·

وبصوره أخرى فانه يمكن ابراز هذه المعادله حتى تطابق ما سبق ايضاحة عند دراسة الحجم الأمثل لاستخدام عنصرين للانتاج على النحو التالى :

$$\frac{غ_{ح}(س_1)_ب}{س_{س_1}} \times س_ب = ..... = \frac{غ_{ح}(س_ن)_ب}{س_{س_ن}} \times س_ب = \frac{غ_{ح}(س_1)_د}{س_{س_1}} \times س_د = ..$$

$$\frac{غ_{ح}(س_ن)_د}{س_{س_ن}} \times س_د$$

حيث أن :

— $غ_{ح}(س_1)_ب$ ترمز الى الغله الحديه للعنصر $س_1$ المستخدم فى انتاج البرسيم ب

— $غ_{ح}(س_1)_د$ ترمز الى الغله الحدية للعنصر $س_1$ المستخدم فى انتاج الاذرة (د)

وتبين هذه المعادله أن الحجم الأمثل لاستخدام العناصر المتغيره فى أكثر من محصول (الاذره والبرسيم مثلا ) يتحقق عند تساوى القيمه النقديه للغله الحديه لأى عنصر فى أى استخدام بسعر الوحدة من هذا العنصر . ففى مثلنا هذا فان الحجم الأمثل لاستخدام العناصر المتغيره فى انتاج البرسيم والاذرة يتحقق اذا تساوت نسبه القيمة النقديه للغله الحدية لعنصر السماد الى سعر الوحده من السماد فى انتاج كل من البرسيم والأذرة وتساوى هذا أيضا مع نسبه القيمه النقديه للغله الحديه لعنصر مياه الرى الى سعر الوحده من مياه الرى فى انتاج كل من البرسيم والاذره وهكذا بالنسبه لعنصر العمل البشرى .

## ثالثا : تكاليف الانتاج Costs of production

### (١) تعريف :

تشير تكاليف الانتاج الى التكاليف المدفوعة والتكاليف المقدرة أو قد تشير الى التكاليف الثابته والتكاليف المتغيرة الواجب انفاقها للحصول على العناصر المختلفه واللازمه للانتاج . وقد يطلق على التكاليف المدفوعه " التكاليف المبينه او المعلنه Explicit costs وهى عباره عن التكاليف التى تدفعها المنشأة فعلا للحصول على عناصر الانتاج وتشمل الأجور وفوائد رأس المال وقيمه المواد الخام ..... الخ . أما التكاليف المقدرة فيطلق عليها " التكاليف الغير مبينه أو الضمنيه Implicit costs وتشكل أساسا أجر صاحب العمل والذى يقدر على أساس العائد الذى سيضحى به نظير مساهمته فى العمل . ويعتمد هذا التقدير على مبدأ تكاليف الفرصه البديله الذى يوضح أن المنشأه لكى تحصل على عنصر انتاجى معين لابد وأن تدفع قدرا مساويا لما يدفع لهذا العنصر فى استخدام آخر .

أما التكاليف الثابته أو التكاليف المتغيرة فترتبط أساسا بالمدى الزمنى الذى تستخدم فيه عناصر الانتاج ، أى أن التميز بين التكاليف الثابته والتكاليف المتغيره يرتبط بالتميز بين الأجل

القصير والأجل الطويل . ويقصد بالأجل القصير Short-run الفترة الزمنية التى تسمح للمنشأة بتغيير كل عناصر الانتاج المستخدمة ، انما تسمح بتغيير بعض هذه العناصر . وبمعنى آخر فانها الفترة الزمنية التى تسمح للمنشأة بتغيير حجم الانتاج Output size دون تغيير حجم المشروع Plant-size عن طريق تغيير الوحدات المستخدمة من بعض العناصر مع بقاء العناصر الأخرى ثابتة دون تغيير . ويعرف هـ . هـ . ليفانسكى (١) الأجل القصير على النحو التالى :

" The short-run period is a period of time sufficiently long to allow the firm to change its output from existing capacity, but not sufficiently long to allow the firm to make changes in its capacity."

أما الأجل الطويل long-run فيقصد به الفترة الزمنية التى تسمح بتغيير كل من حجم الانتاج وحجم المشروع عن طريق تغيير الوحدات المستخدمة من كل من عناصر الانتاج . لهذا فان عناصر الانتاج الثابتة فى الأجل القصير تصبح عناصر متغيرة فى الأجل الطويل . أو بالأحرى فان كل عناصر الانتاج فى الأجل الطويل تعتبر عناصر متغيرة .

وعلى هذا فان التكاليف الثابتة تمثل التكاليف التى لا تتغير بتغير حجم الانتاج ، أى هى ثابتة سواء زاد أو نقص الانتاج . أما التكاليف المتغيرة فهى التكاليف التى تتغير بتغير حجم الانتاج وفى اتجاه تغيره ، أى تزداد بزيادة الانتاج وتنقص بنقص الانتاج . من هذا يتبين أن دراسة تكاليف الانتاج فى الأجل القصير تستهدف التعرف على طبيعة العلاقة بين تغير التكاليف وتغير الانتاج الناتج عن تغير الوحدات المستخدمة من بعض العناصر الذى يسمح الزمن المتاح فى هذا الأجل بتغيرها .

---

(١) انظر المراجع

وعلى وجه العموم فانه يمكن دراسة العلاقه بين التغير فى التكاليف والانتاج فى الأجل القصير والأجل الطويل الناتج عن التغير المباشر فى الوحدات المستخدمه من عناصر الانتاج أو عن التغير فى حجم المشروعات ، وذلك باستخدام منحنيات التكاليف الكليه والتكاليف الكليه الثابته والتكاليف الكليه المتغيره ومتوسط هذه التكاليف وأيضا التكاليف الحدية .

(٢) منحنيات التكاليف للأجل القصير : Short-run cost curves

تقدر التكاليف الكلية لانتاج معين فى الأجل القصير بمجموع التكاليف الكليه الثابته والتكاليف الكليه المتغيره . ويقصد بالتكاليف الكليه الثابته — كما سبق الاشاره — اجمالى التكاليف التى لا تتغير بتغير حجم الانتاج كتكاليف المبانى والأرض والآلات وفوائد رأس المال ..... الخ ، بينما يقصد بالتكاليف الكليه المتغيره باجمالى التكاليف التى تتغير بتغير حجم الانتاج كتكاليف العمل والسماد والتقاوى والمبيدات .... الخ .

ولايضاح التكاليف الكلية والتكاليف الكليه الثابته والتكاليف الكليه المتغيره فى الأجل القصير رقميا ، نفترض أن بعض العناصر المتغيره كالسماد والتقاوى والمبيدات وبعض العناصر الثابته كالارض والآلات أستخدمت فى انتاج خمس عشره وحده من محصول القطن وأن هذه الوحدات من الانتاج صاحبتها التكاليف الكليه والتكاليف الكليه الثابته والتكاليف الكليه المتغيرة المدونه فى الجدول رقم (١٢)

جدول رقم ( ١٢ )

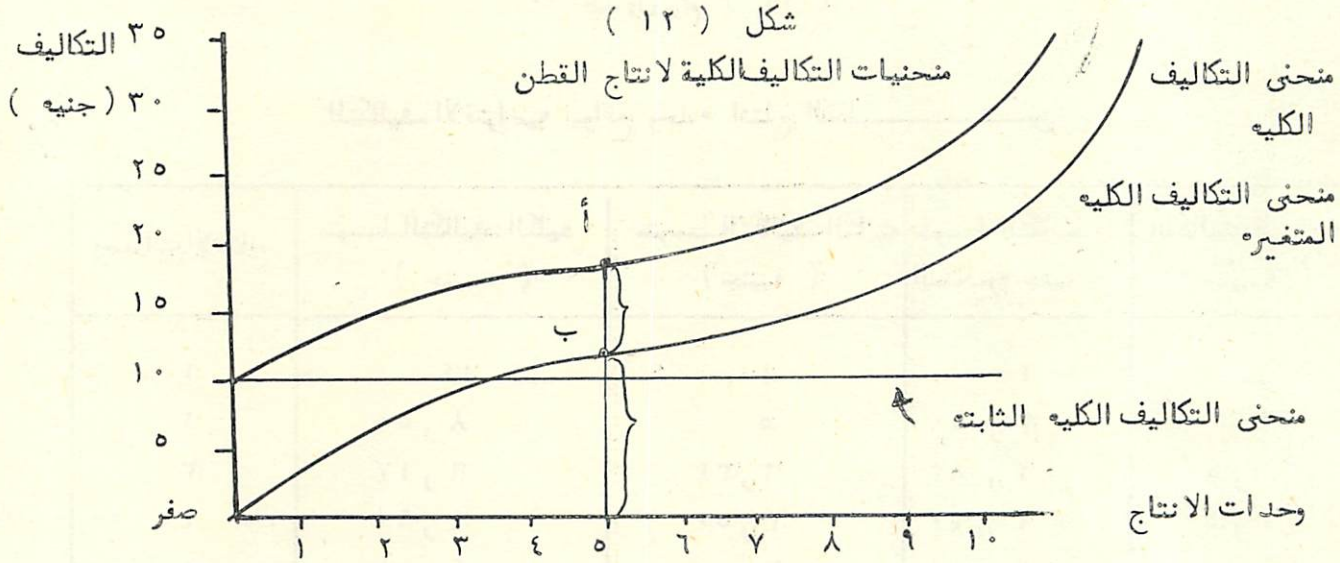
التكاليف الكليه الافتراضيه لانتاج القطـــــــــــــــن

| وحدات الانتاج | التكاليف الكليه الثابته ( جنيـــه ) | التكاليف الكليه المتغيره ( جنيـــه ) | التكاليف الكليـــــــــة |
|---|---|---|---|
| ١ | ١٠ | ٤ | ١٤ |
| ٢ | ١٠ | ٧ | ١٧ |
| ٣ | ١٠ | ٨ر٥ | ١٨ر٥ |
| ٤ | ١٠ | ٩ر٦ | ١٩ر٦ |
| ٥ | ١٠ | ١٠ر٤ | ٢٠ر٤ |
| ٦ | ١٠ | ١١ | ٢١ |
| ٧ | ١٠ | ١١ر٥ | ٢١ر٥ |
| ٨ | ١٠ | ١٢ | ٢٢ |
| ٩ | ١٠ | ١٢ر٦ | ٢٢ر٦ |
| ١٠ | ١٠ | ١٣ر٤ | ٢٣ر٤ |
| ١١ | ١٠ | ١٤ر٧ | ٢٤ر٧ |
| ١٢ | ١٠ | ١٦ر٢ | ٢٦ر٢ |
| ١٣ | ١٠ | ١٨ر٣ | ٢٨ر٣ |
| ١٤ | ١٠ | ٢٠ر٧ | ٣٠ر٧ |
| ١٥ | ١٠ | ٢٣ر٩ | ٣٣ر٩ |

يتضح من الجدول السابق أن أى قيمه لكل من التكاليف الكلية المدونه فى العمود الرابع عند مســـتوى

معين من الانتاج تقدر بمجموع قيمه التكاليف الثابته وقيمة التكاليف المتغيره عند هذا المستوى ،وأن قيم كل من التكاليف المتغيره والتكاليف الكليه تزداد بزيادة الوحدات المنتجه ، وأن الزيادة فى قيم التكاليف المتغيره تتساوى مع الزيادة فى قيم التكاليف الكليه الناتجه عن زيادة وحده من الانتاج، ويمكن تصور هذه القيم الافتراضيه للتكاليف الكليه والتكاليف الكليه الثابته والتكاليف الكليه المتغيرة لانتاج خمسعشرة وحدة من القطن بيانيا فى الشكل( ١٢ ) .

شكل ( ١٢ )




ويتضح من الشكل ( ١٢ ) أن منحنى التكاليف الكليه الثابته تأخذ شكل الخط المستقيم الموازى للمحور الأفقى ، وأن منحنى التكاليف الكليه يأخذ نفس شكل منحنى التكاليف الكليه المتغيره حيث أن أى زياده فى الانتاج يصاحبها زياده فى التكاليف الكلية المتغيره وبالتالى زيادة متماثله فى التكاليف الكلية ، وان كلا من منحنى التكاليف الكليه المتغيره ومنحنى التكاليف الكليه محدب الى أعلى خلال الوحدات الأولى من الانتاج حيث أن التكاليف المتغيره وبالتالى التكاليف الكليه تزداد أولا كنتيجه لزيادة حجم الانتاج وذلك بوحدات متناقصه ، ثم تبدأ فى الزيادة بوحدات متزايده وهنا يصبح كل من منحنى التكاليف الكليه والتكاليف الكليه المتغيره محدبا الى أسفل . ويلاحظ أن المسافه بين أى نقطتين متناظرتين على منحنى التكاليف الكليه ومنحنى التكاليف الكليه المتغيره ـ كالنقطتين أ ، ب مثلا ـ تمثل

قيمه التكاليف الكلية الثابته .

ويمكن من المثل السابق تقدير متوسط التكاليف الكليـــة ومتوسط التكاليف المتغيره ومتوســـط التكاليف الثابته ، وأيضا التكاليف الحديه كما يتضح من الجدول رقم ( ١٣ ) .

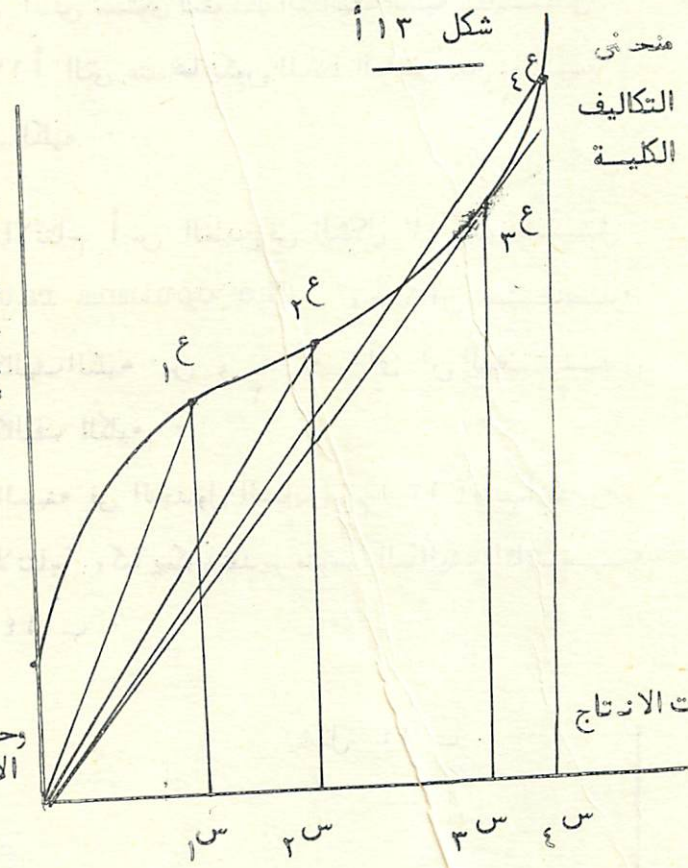
جدول رقم ( ١٣ )

التكاليف الافتراضيه بواقع وحده انتاج القطـــــن

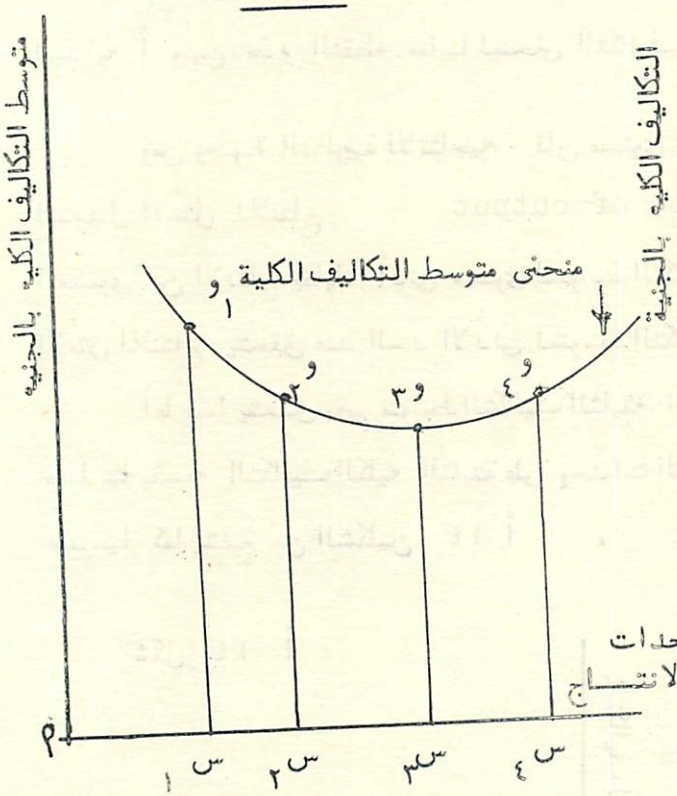
| وحدات الانتاج | متوسط التكاليف الكليه ( جنيـه ) | متوسط التكاليف الثابته ( جنيـه ) | متوسط التكاليف المتغيره (جنيه ) | التكاليف الحديه ( جنيـه ) |
|---|---|---|---|---|
| ١ | ١٤ | ١٠ | ٤ | ـ |
| ٢ | ٨,٥٠ | ٥ | ٣,٥٠ | ٣ |
| ٣ | ٦,١٧ | ٣,٣٤ | ٢,٨٣ | ١,٥٠ |
| ٤ | ٤,٩٠ | ٢,٥٠ | ٢,٤٠ | ١,١٠ |
| ٥ | ٤,٠٨ | ٢ | ٢,٠٨ | ,٨٠ |
| ٦ | ٣,٥٠ | ١,٦٧ | ١,٨٣ | ,٦٠ |
| ٧ | ٣,٠٧ | ١,٤٣ | ١,٦٤ | ,٥٠ |
| ٨ | ٢,٧٥ | ١,٢٥ | ١,٥٠ | ( ,٥٠ ) |
| ٩ | ٢,٥١ | ١,١١ | ١,٤٠ | ,٦٠ |
| ١٠ | ٢,٣٤ | ١ | ١,٣٤ | ,٨٠ |
| ١١ | ٢,٢٣ | ,٩١ | ( ١,٣٢ ) | ( ١,٣٢ ) |
| ١٢ | ٢,١٧ | ,٨٤ | ١,٣٣ | ١,٥٠ |
| ١٣ | ( ٢,١٠ ) | ,٧٥ | ١,٣٥ | ( ٢,١٠ ) |
| ١٤ | ٢,٣٠ | ,٧١ | ١,٥٩ | ٢,٤٠ |
| ١٥ | ٢,٥١ | ,٦٧ | ١,٨٤ | ٣,٢٠ |

ويتبين من الجدول رقم ( ١٣ ) أن قيم متوسط التكاليف الكليه عند مستوى معين من الانتاج عبارة عن مجموع قيم متوسط التكاليف الثابتة ومتوسط التكاليف المتغيره عند هذا المستوى من الانتاج . أى أن قيم متوسط التكاليف الكليه تقدر حسابيا بقسمه التكاليف الكلية على وحدات الانتاج ، كما أنها تقدر هندسيا على النحو المبين فى الشكلين ١٣ أ ، ١٣ ب .

شكل ١٣ أ




شكل ١٣ ب



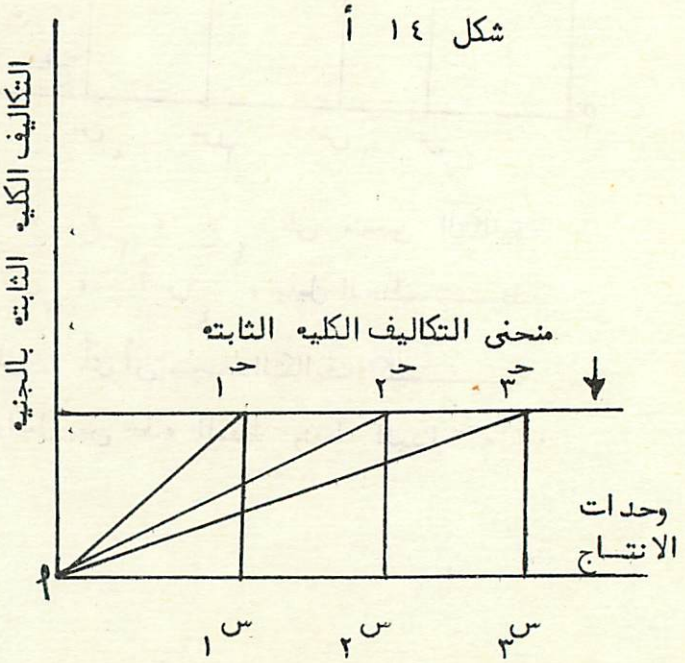

ويقدر متوسط التكاليف الكليه عند النقط ع١ ، ع٢ ، ع٣ ، ع٤ على منحنى التكاليف الكلية المقابله لمستويات الانتاج أس١ ، أس٢ ، أس٣ ، أس٤ ، بميل الخطوط أع١ ، أع٢ ، أع٣ ، أع٤ على التوالى . أى أن متوسط التكاليف الكليه عند أى نقطه على منحنى التكاليف الكليه يساوى ميل الخط الواصل بين هذه النقط ونقطه البدايه أ .

وبتقدير القيم العدديه لبعض النقط على منحنى التكاليف الكليه كالنقط ع١ ، ع٢ ، ع٣ ، ع٤ ، وبوضع نقط تمثل هذه القيم فى الشكل ١٣ ب كالنقط و١ ، و٢ ، و٣ ، و٤ على التوالى ، وبتوصيل هذه النقط نحصل على منحنى متوسط التكاليف الكلية . ويلاحظ أن النقطه و٣ على منحنى متوسط التكاليف الكليه فى الشكل ١٣ ب والتى تمثل أدنى مستوى لمتوسط التكاليف الكليه تقابل النقطه ع٣ على منحنى التكاليف الكليه فى الشكل ١٣ أ التى عندها يكون الخط الواصل بين نقطه البدايه أ وبين هذه النقطه مماسا لمنحنى التكاليف الكليه .

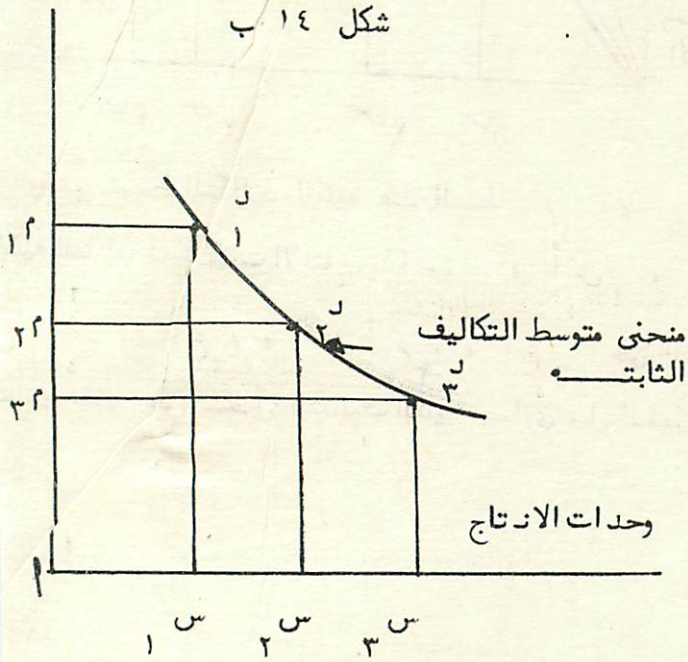
ومن وجهة النظرة الانتاجيه فان مستوى الانتاج أ س المبين فى الشكل ١٣ ب ، يمثل المعدل الأمثل للانتاج The optimum rate of output ، حيث أن هذا المستوى من الانتاج يقابله أدنى مستوى لمتوسط التكاليف الكليه س و٣ . أى أن المعدل الأمثل للانتاج يتحقق عند الحد الأدنى لمتوسط التكاليف الكليه .

أما فيما يتعلق بقيم متوسط التكاليف الثابته المبينه فى الجدول السابق رقم ( ١٣ ) فانها مقدره حسابيا بقسمه التكاليف الكليه الثابتة على وحدات الانتاج ، كما يمكن تقدير متوسط التكاليف الثابته هندسيا كما يتضح من الشكلين ١٤ أ ، ١٤ ب .

شكل ١٤ أ




شكل ١٤ ب



ويتضح من الشكل ١٤ أ أن التكاليف الكلية الثابته عند مستوى الانتاج أ س تقدر بمستوى التكاليف ح س ، وأن التكاليف الكليه الثابته عند مستوى الانتاج أ س تقدر بنفس التكاليف، أى أن

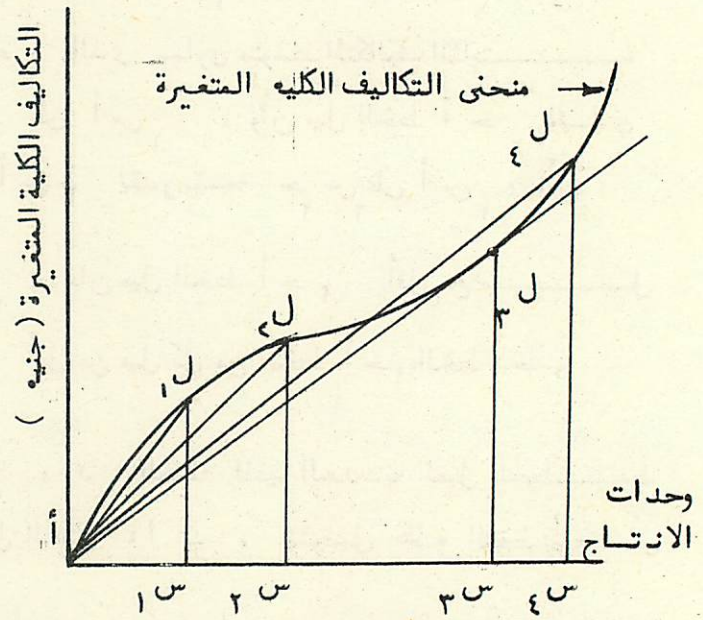
ح س = ح س . وحيث أن ميل الخط أ ح الذى يساوى متوسط التكاليف الثابتة عند مستوى الانتاج أ س يقدر بقسمه ح س على أ س ، وأن ميل الخط أ ح الذى يساوى متوسط التكاليف الثابته عند مستوى الانتاج أ س يقدر بقسمه ح س على أ س ، وأن

ح س = ح س بينما أ س < أ س ، فان ميل الخط أ ح أقل من ميل الخط أ ح . وبالمثل فان ميل الخط أ ح أقل من ميل كل من الخط أ ح والخط أ ح

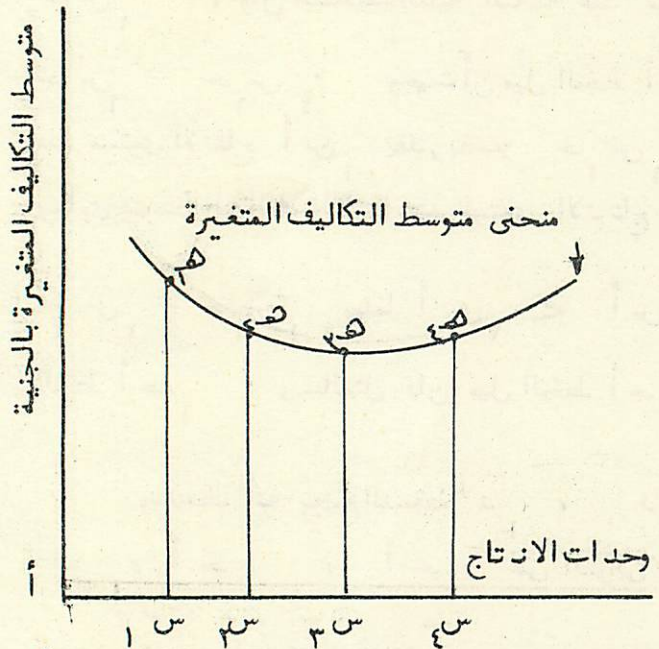
ويلاحظ أنه بوضع النقط د ، د ، د الممثله للقيم العدديه لميل الخطوط أ ح ، أ ح ، أ ح على التوالى فى الشكل ١٤ ب ، وبتوصيل هذه النقط نحصل على منحنى متوسط التكاليف الثابته . ويتبين من النقط د ، د ، د على منحنى متوسط التكاليف الثابته ومن النقط س ، س ، س على المحور الافقى الممثل لوحدات الانتاج فى الشكل ١٤ ب ، أن متوسط التكاليف الثابتة يتناقص بزيادة حجم الانتاج .

وبالنسبه لقيم متوسط التكاليف المتغيرة المبينه فى الجدول السابق رقم ( ١٣ ) ، فانها مقدره رقميا بقسمه التكاليف الكليه المتغيره على وحدات الانتاج . كما أنها تشتق هندسيا من منحنى التكاليف الكليه المتغيره كما يتضح من الشكلين ١٥ أ ، ١٥ ب .

شكل ١٥ أ




شكل ١٥ ب




إن متوسط التكاليف المتغيره عند النقطه ل على منحنى التكاليف الكليه المتغيره فى الشكل ١٥ أ يساوى ميل الخط أ ل ، أى يساوى ل س على أ س ، وعند النقطه ل فانه يساوى ميل الخط أ ل ، أى يساوى ل س على أ س . أى أن متوسط التكاليف المتغيره عند أى نقطه على منحنى التكاليف الكليه المتغيره يساوى ميل الخط الواصل بين هذه النقطه ونقطه البدايه أ .

ويمكن اشتقاق منحنى متوسط التكاليف المتغيره من منحنى التكاليف الكليه المتغيره بنفس الطريقه السابق استخدامها لاشتقاق منحنى متوسط التكاليف الكليه من منحنى التكاليف الكلية أو منحنى متوسط التكاليف الثابته من منحنى التكاليف الكليه الثابته ، وذلك عن طريق تقدير القيم العدديه لميل الخطوط الواصله بين أى نقطه على منحنى التكاليف الكلية المتغيره ونقطه البدايه كالخطوط أ ل ، أ ل ، أ ل ، أ ل فى الشكل ١٥ أ ، وبوضع نقط تمثل القيم العدديه لميل هذه الخطوط كالنقط هـ ، هـ ، هـ ، هـ فى الشكل ١٥ ب ، ثم بتوصيل هذه النقط نحصل على منحنى متوسط التكاليف المتغيره .

ويتضح جليا أن منحنى متوسط التكاليف المتغيره فى الشكل ١٥ ب يتجه الى أسفل كنتيجه لزيادة حجم الانتاج من أ س ١ الى أ س ٣ حتى يصل أدناه عند النقطه هـ ٣ ، ثم يتجه الى أعلى كنتيجه لأى زيادة فى حجم الانتاج الى مستوى أكبر من أ س ٣ .

وجدير بالملاحظه أن النقطه هـ ٣ على منحنى متوسط التكاليف المتغيره التى تمثل أدنى نقطه على هذا المنحنى تقابل النقطه ل ٣ على منحنى التكاليف الكليه المتغيره فى الشكل ١٥ أ التى عندها يكون الخط أ ل ٣ مماسا لمنحنى التكاليف الكليه المتغيره .

ويتتبع منحنى متوسط التكاليف المتغيره فى الشكل ١٥ ب يتبين أنه يأخذ الشكل العكسى لمنحنى الانتاج الحدى السابق الاشاره اليه . ففى حين أن المنحنى الأول يبدأ فى الاتجاه الى أسفل حتى يصل أدناه ثم يتجه الى أعلى كنتيجه لزيادة حجم الانتاج ، فان المنحنى الثانى أى منحنى الانتاج الحدى يتجه بعكس هذا أى يبدأ فى الاتجاه الى أعلى حتى يصل أقصاه ثم يتجه الى أسفل كنتيجه لزيادة الوحدات المستخدمه من العنصر المتغيره ، لهذا فان النقطه القصوى على منحنى الانتاج الحدى تقابل أدنى نقطه على منحنى متوسط التكاليف المتغيره . وتبرز هذه العلاقه العكسيه بين متوسط التكاليف المتغيره والانتاج الحدى أكثر وضوحا فى المعادله التالية :

$$\text{متوسط التكاليف المتغيره} = \frac{\text{عناصر الانتاج المتغيره} \times \text{سعر العناصر المتغيره}}{\text{الانتاج}}$$

وبقسمه كل من بسط ومقام الطرف الأيسر للمعادله السابقه بعناصر الانتاج المتغيره فانه يمكن اعادة كتابتها على النحو التالى :

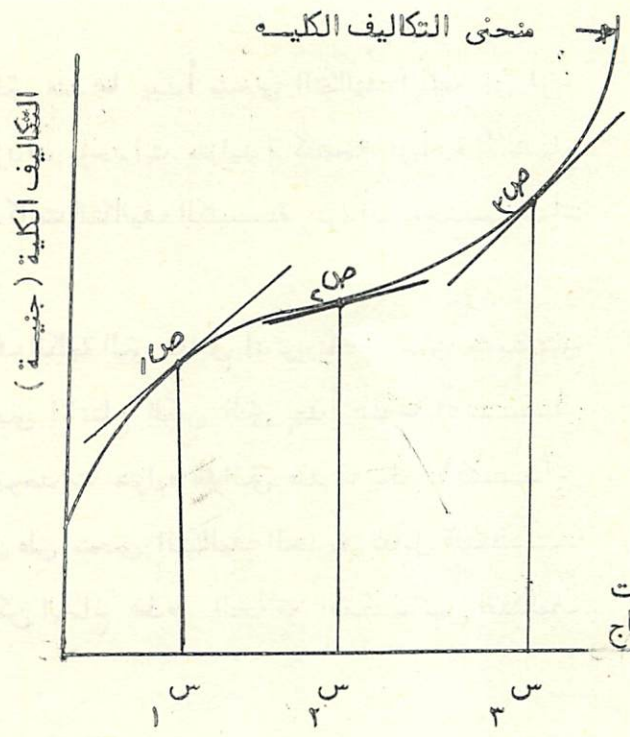
$$\text{متوسط التكاليف المتغيره} = \left[ \frac{\dfrac{\text{عناصر الانتاج المتغيره} \times \text{سعر العناصر المتغيره}}{\text{عناصر الانتاج المتغيره}}}{\dfrac{\text{الانتاج}}{\text{عناصر الانتاج المتغيره}}} \right]$$

$$= \frac{\text{سعر العناصر المتغيره}}{\text{متوسط الانتاج}}$$

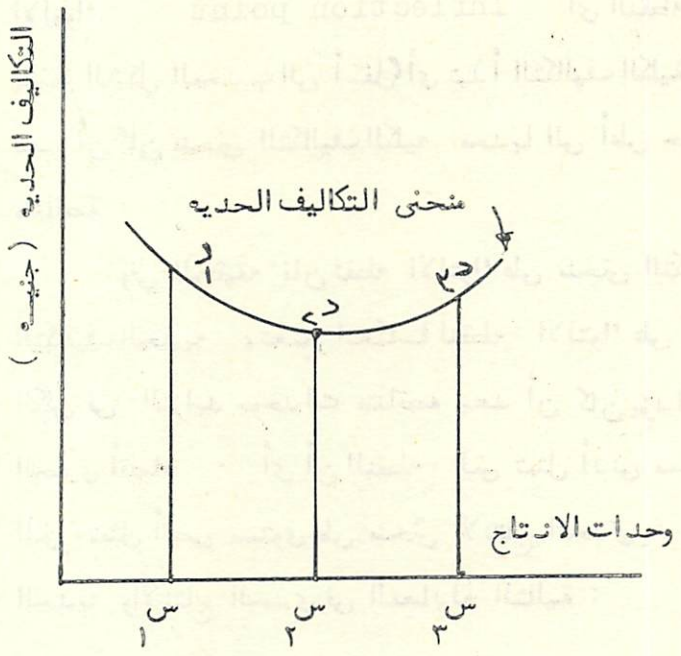
وتبين الصورة الأخيره للمعادله أن زيادة متوسط التكاليف المتغيره لابد وأن يقابلها نقص متوسط الانتاج والعكس صحيح عند نقص متوسط التكاليف المتغيره .

أما فيما يتعلق بالتكاليف الحديه فان قيمها المدونه فى الجدول السابق رقم (١٣ ) قدرت حسابيا بقسمه التغير فى التكاليف الكليه على التغير فى وحدات الانتاج . أى أن التكاليف الحدية تعنى التغير فى التكاليف الكليه لتغير الانتاج وحدة واحدة . ويمكن تقدير منحنى التكاليف الحدية هندسيا من منحنى التكاليف الكلية بالطريقه الموضحة فى الشكلين ١٦أ ، ١٦ب .

شكل ١٦ أ




شكل ١٦ ب




ان التكاليف الحديه عند النقطه ص على منحنى التكاليف الكليه فى الشكل ١٦ أ أى عند مستوى الانتاج أس ، تساوى ميل المماس لمنحنى التكاليف الكليه عند هذه النقطه . وبالمثل فان التكاليف الحديه عند النقطتين ص ، ص ، أى عند مستوى الانتاج أس ، أس تساوى المماس لمنحنى التكاليف الكليه عند النقطه ص والنقطه ص على التوالى .

من هذا تبين أن التكاليف الحديه عند أى نقطه على منحنى التكاليف الكليه تقدر بميل المماس لمنحنى التكاليف الحديه عند هذه النقطه . ويمكن اشتقاق منحنى التكاليف الحديه من منحنى التكاليف الكلية وذلك بتقدير القيم العدديه لميل بعض الخطوط التى تشكل مماسا لمنحنى التكاليف الكليه عند بعض النقط على منحنى التكاليف الكلية كالنقط ص ، ص ، ص فى الشكل ١٦ أ ثم وضع نقط تمثل القيم العدديه لميل هذه الخطوط كالنقط د ، د ، د على التوالى الموضحه فى الشكل ١٦ ب ، وبتوصيل هذه النقط نحصل على منحنى التكاليف الحدية .

ويلاحظ أن النقطه ص على منحنى التكاليف الكليه فى الشكل ١٦ أ التى تقابل أدنى نقطه على منحنى التكاليف الحدية أى النقطه د فى الشكل ١٦ ب ، تمثل نقطه التحول أو نقطه

الالتواء Inflection point أى النقطه التى عندها يبدأ منحنى التكاليف الكليه فى أن يأخذ الشكل المحدب الى أسفل أى تبدأ التكاليف الكلية تزداد بوحدات متزايدة كنتيجه لزيادة الانتاج بعد أن كان منحنى التكاليف الكليه محدبا الى أعلى حيث كانت التكاليف الكليـــة تزداد بوحـــدات متناقصة ·

وفى الحقيقه فان نقطه الالتواء على منحنى التكاليف الكلية التى تقابل أدنى نقطه على منحـــنى التكاليف الحديه ، تعتبر انعكاسا لنقطه الالتواء على منحنى الانتاج الكلى التى يبدأ عندها الانتـــاج الكلى فى التزايد بوحدات متناقصه بعد أن كان يزداد بوحدات متزايدة والتى عندها يبلغ الانتـــاج الحدى أقصاه · أى أن النقطه التى تمثل أدنى مستوى على منحنى التكاليف الحديه تقابل النقطـــه التى تمثل أقصى مستوى على منحنى الانتاج الحدى · ويمكن ايضاح هذه العلاقه العكسية بين التكاليف الحديه والانتاج الحدى فى المعادله التالية :

$$\text{التكاليف الحديه} = \frac{\text{الزيادة فى العناصر المتغيره للانتاج} \times \text{سعر العناصر المتغيره للانتاج}}{\text{الزيادة فى الانتـــاج}}$$

وبقسمه كل من بسط ومقام الطرف الأيسر لهذه المعادله على الزيادة فى العناصر المتغيره للانتـاج فان صوره المعادله تكون على النحو التالى :

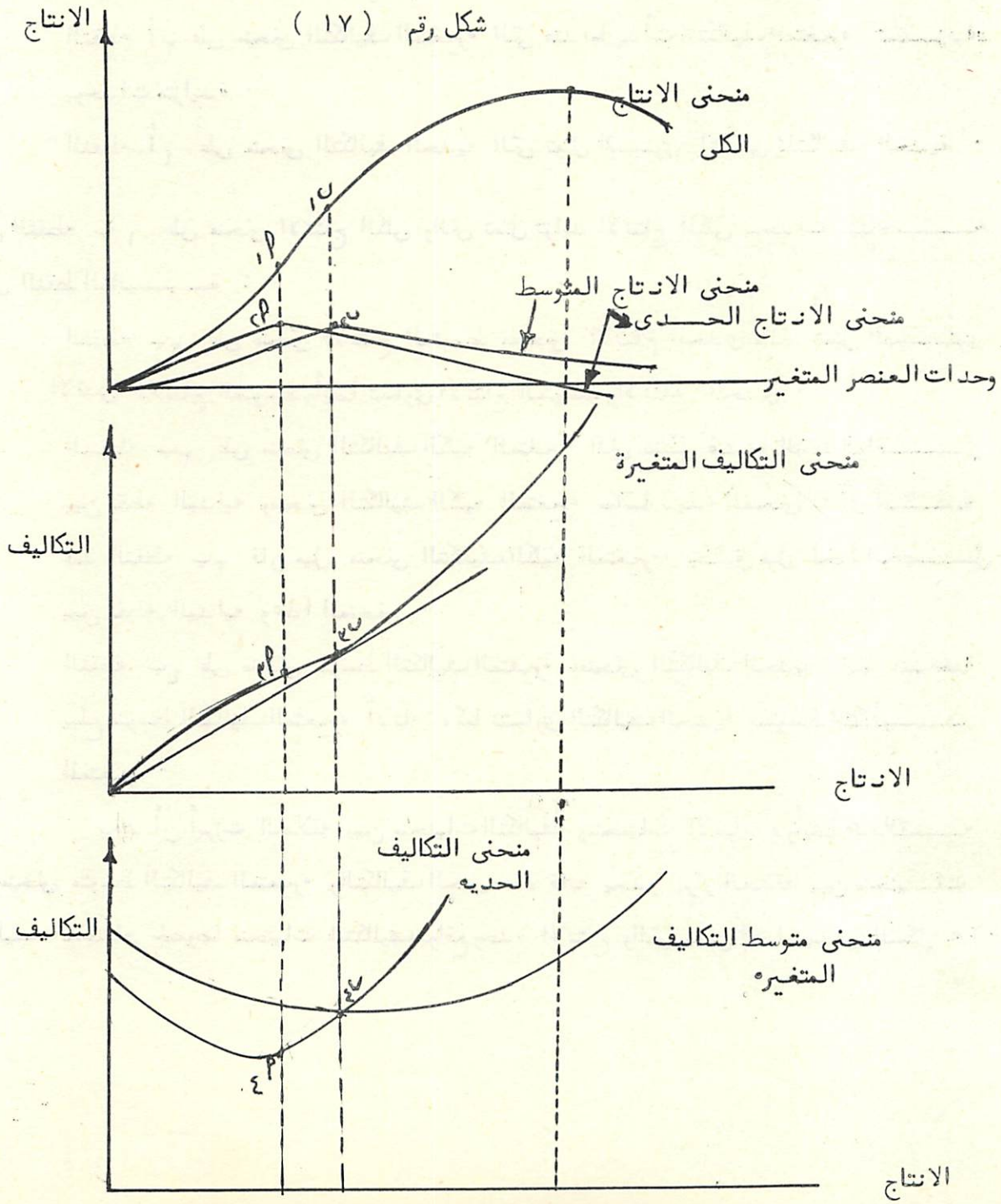
$$\text{التكاليف الحديه} = \left[ \frac{\dfrac{\text{الزيادة فى العناصر المتغيره للانتاج} \times \text{سعر العناصر المتغيره للانتاج}}{\text{الزيادة فى الانتـــاج}}}{\dfrac{\text{الزيادة فى الانتـــاج}}{\text{الزيادة فى العناصر المتغيره للانتـــاج}}} \right]$$

ونظرا لأن خارج القسمه للزيادة فى الانتاج على الزيادة فى العناصر المتغيره للانتاج يمثل الانتـــاج الحدى كما سبق الاشارة ، فان الصوره الأخيره للمعادله يمكن اختصارها الى النحو التالى :

$$\text{التكاليف الحديه} = \frac{\text{سعر العناصر المتغيره للانتاج}}{\text{الانتاج الحدى}}$$

وتبين الصوره الأخيره للمعادله أن نقص التكاليف الحديه لابد وأن يقابله زيادة الانتاج الحدى والعكس صحيح عند زياده التكاليف الحدية . وعموما فانه يمكن ايجاز العلاقه بين منحنيات التكاليف الكلية المتغيرة ومتوسط التكاليف المتغيرة والتكاليف الحديه وبين منحنيات الانتاج الكلى والانتاج المتوسط والانتاج الحدى فى الشكل رقم ( ١٧ ) .

شكل رقم ( ١٧ )



ويتضح من الشكل السابق الحقائق التاليه :

١- ان نقطه الالتواء أ١ على منحنى الانتاج الكلى التى عندها بدأ الانتاج الكلى فى التزايد بوحدات متناقصه ، تقابل النقط الآتيه :

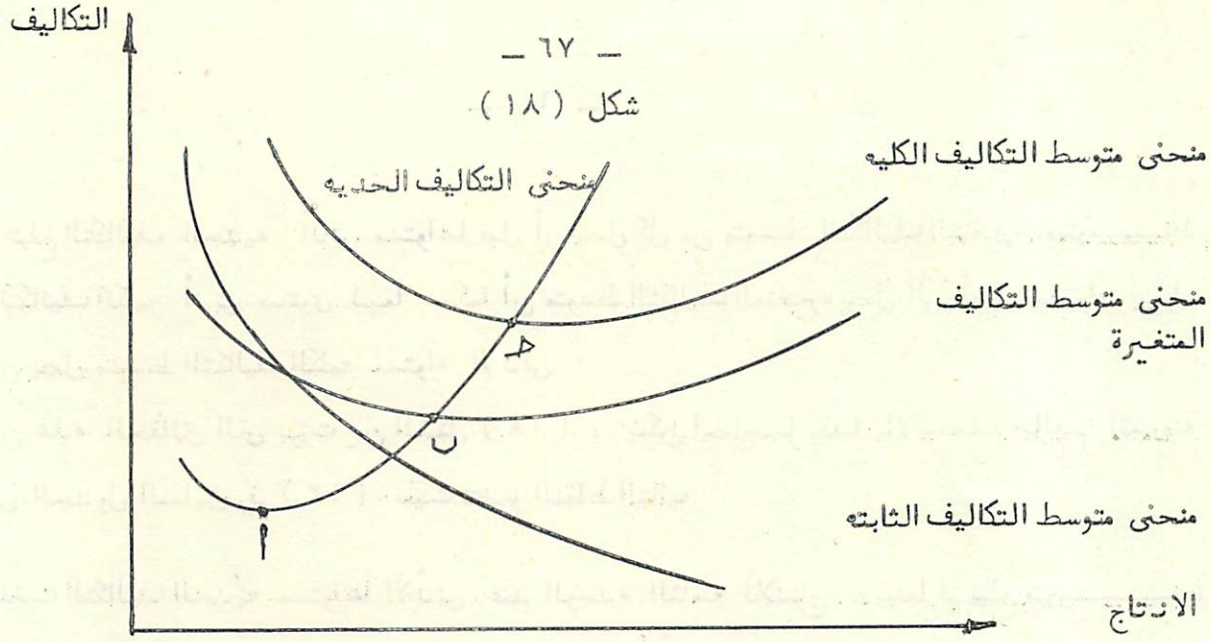
- النقطه أ٢ على منحنى الانتاج الحدى التى تمثل المستوى الأقصى للانتاج الحدى .
- النقطه أ٣ على منحنى التكاليف المتغيره التى عندها بدأت التكاليف المتغيره تتزايد بوحدات متزايدة .
- النقطه أ٤ على منحنى التكاليف الحديه التى تمثل المستوى الأدنى للتكاليف الحدية .

٢- ان النقطه ب١ على منحنى الانتاج الكلى والتى تمثل تزايد الانتاج الكلى بوحدات متناقصه تقابل النقط التاليه :

- النقطه ب٢ على منحنى الانتاج المتوسط ومنحنى الانتاج الحدى والتى تمثل المستوى الاقصى للانتاج المتوسط وأيضا تساوى الانتاج المتوسط والانتاج الحدى .
- النقطه ب٣ على منحنى التكاليف الكليه المتغيره التى يشكل عندها الخط الواصل بين نقطه البدايه ومنحنى التكاليف الكليه المتغيره مماسا لهذا المنحنى . أى أنه عند النقطه ب٣ فان ميل منحنى التكاليف الكليه المتغيره يطابق ميل الخط الواصل بين نقطه البدايه وهذا المنحنى .
- النقطه ب٤ على منحنى متوسط التكاليف المتغيره ومنحنى التكاليف الحديه التى عندها يبلغ متوسط التكاليف المتغيره أدناه ، كما تتساوى التكاليف الحديه بمتوسط التكاليف المتغيرة .

بعد أن أبرزت العلاقه بين منحنيات التكاليف ومنحنيات الانتاج ، وأيضا العلاقه بين منحنى متوسط التكاليف المتغيره والتكاليف الحديه ، فانه يجدر ابراز العلاقه بين منحنيات التكاليف المختلفه خصوصا منحنيات التكاليف بواقع وحده الانتاج والتى يمكن ايضاحها فى الشكل ١٨ .

شكل ( ١٨ )




يوضح الشكل رقم ( ١٨ ) منحنيات متوسط التكاليف الكليه ومتوسط التكاليف المتغيره ومتوسط التكاليف الثابته والتكاليف الحديه ، ومن هذه المنحنيات يمكن أن نخرج بالحقائق التاليه :

١ــ أن منحنى التكاليف الحديه يقطع منحنى متوسط التكاليف المتغيرة فى نقطه نهايته الصغرى أى عند النقطه ب ، ويقطع أيضا منحنى متوسط التكاليف الكليه فى نقطه نهايته الصغرى أى عند النقطه حـ .

٢ــ عندما يتناقص متوسط التكاليف المتغيرة فان التكاليف الحديه تكون أقل من هذا المتوسط ، وعندما يتزايد متوسط التكاليف المتغيره فان التكاليف الحديه تكون أكبر منه . وتمثل هذه العلاقه الصوره العكسيه للعلاقه بين الانتاج المتوسط والانتاج الحدى ، حيث أنه عند تزايد الانتاج المتوسط فان الانتاج الحدى يكون اكبر من الانتاج المتوسط وعند تناقص الانتاج المتوسط فان الانتاج الحدى يكون أقل من الانتاج المتوسط .

٣ــ عندما يتناقص متوسط التكاليف الكليه فان التكاليف الحديه تكون أقل من متوسط التكاليف الكليه ، بينما تكون التكاليف الحديه أكبر من متوسط التكاليف الكليه عند تزايد هذا المتوسط .

٤— تبلغ التكاليف الحديه أدنى مستواها قبل أن يصل كل من متوسط التكاليف المتغيره ومتوسط التكاليف الكليه أدنى مستوى لهما · كما أن متوسط التكاليف المتغيرة يصل الى أدنى مستواه قبل أن يصل متوسط التكاليف الكليه مستواه الادنى ·

ان هذه الحقائق التى برزت من الشكل ( ١٨ ) ، يمكن ايضاحها رقميا بالاستعانه بالقيم المدونه فى الجدول السابق رقم ( ١٣ ) حيث تتضح النقاط التاليه :

١— بلغت التكاليف الحديه مستواها الأدنى عند الوحده الثامنه للانتاج ، بينما لم يبلغ متوسط التكاليف المتغيره ومتوسط التكاليف الكليه مستواهما الأدنى الا عند الوحدة الحاديه عشر والوحده الثالثة عشر للانتاج على التوالى ·

٢— عندما بلغ متوسط التكاليف المتغيره مستواه الأدنى عند الوحده الحاديه عشر فان قيمته ( ٣٢٠ ر ١ جنيها ) تساوت مع قيمه التكاليف الحدية ·

٣— عندما بلغ متوسط التكاليف الكليه مستواه الأدنى عند الوحده الثالثه عشر فان قيمته ( ١٠ ر٢ جنيها ) تساوت مع قيمه التكاليف الحدية ·

٤— عند تناقص متوسط التكاليف المتغيره فان قيم هذا المتوسط أكبر من قيم التكاليف الحدية وعلى العكس فعند تزايد متوسط التكاليف المتغيره فان قيمة أقل من قيم التكاليف الحدية ·

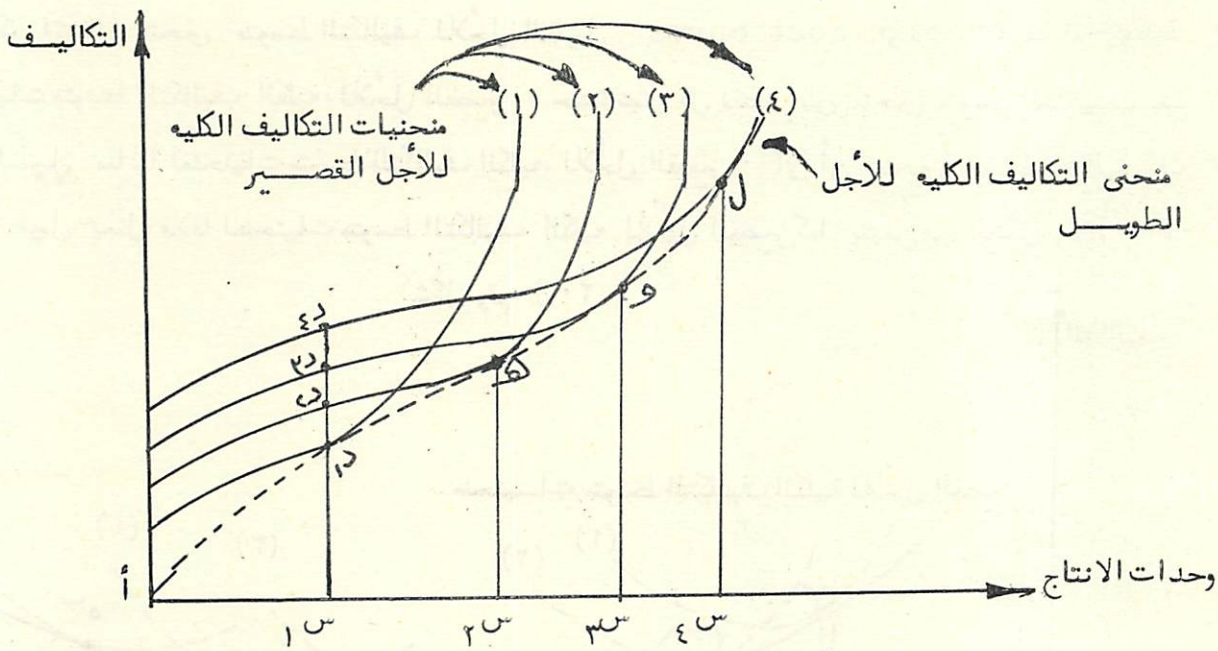
٥— وبالمثل فانه عند تناقص متوسط التكاليف الكليه فان قيمه أكبر من قيم التكاليف الحديه والعكس صحيح عند تزايد هذا المتوسط ·

(٣) منحنى التكاليف للأجل الطويل

يمكن للمنشأه فى الأجل الطويل من زيادة أو نقص حجم طاقتها الانتاجيه Capacity of production وليس فقط زيادة أو نقص حجم انتاجها الناتج عن تغيير الوحدات المستخدمه من بعض العناصر · ويعود امكان زيادة او نقص الطاقه الانتاجيه للمنشأه فى الأجل الطويل الى امكان تغيير الوحدات المستخدمة من كل العناصر ، فالمنشأه يمكن لها فى الأجل الطويل من تغيير الوحدات المستخدمه من الأرض والمبانى والالات و ····· الخ والتى كانت ثابته فى الأجل القصير ·

وعلى هذا فان التكاليف فى الأجل الطويل تعتبر كلها تكاليف متغيره نظرا لامكان تغيير كل العناصر. ولدراسة التكاليف وعلاقتها بالانتاج فى الأجل الطويل ، لابد من التعرف على طبيعه دوال أو منحنيات التكاليف للأجل الطويل . ويشير منحنى التكاليف الكليه للأجل الطويل long-run total cost curve الى المنحنى الذى يمثل أقل التكاليف الممكنه لانتاج أى أحجام ممكنه من الانتاج عندما تكون كل العناصر متغيرة . ويمكن اشتقاق هذا المنحنى من منحنيات التكاليف الكليه للأجل القصير كما يتضح من الشكل رقم ( ١٩ ) .

شكل ( ١٩ )

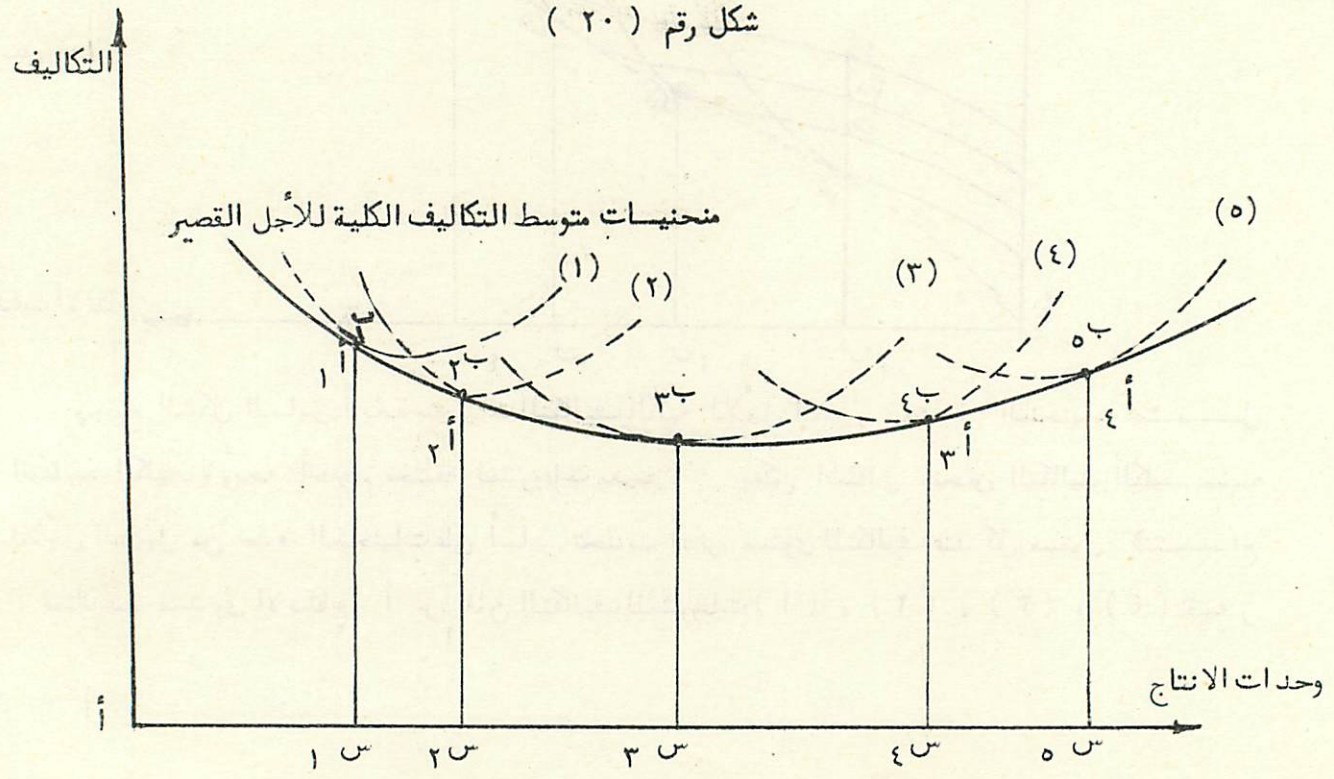



ويوضح الشكل السابق أربعة منحنيات للتكاليف الكليه للأجل القصير ، وهذه المنحنيات تمثل التكاليف الكليه لأربعه أحجام مختلفه لمشروعات معينه . ويمكن اشتقاق منحنى التكاليف الكليه للأجل الطويل من هذه المنحنيات على أساس تحديد أدنى مستوى للتكاليف عند كل مستوى للانتاج ، فمثلا عند مستوى الانتاج أ س١ فان التكاليف للمشروعات ( ١ ) ، ( ٢ ) ، ( ٣ ) ، ( ٤ ) تقدر

بالمسافات س د ، س د ، س د ، س د على التوالى ، ونظرا لأن س د < س د
١ ١ ٢ ١ ٣ ١ ٤ ١ ١ ١ ٢ ١
س د < س د فان التكاليف س د التى تمثل التكاليف الكليه للمشروع (١) هى
٣ ١ ٤ ١ ١ ١
نفسها احدى النقط على منحنى التكاليف الكليه للأجل الطويل عند مستوى الانتاج أ س ١ ، وبالمثل فانه يمكن تحديد نقط أخرى عند مستويات أخرى للانتاج كالنقط هـ ، و ، ل عند مستويات الانتاج أ س ، أ س ، أ س على التوالى ، وبتوصيل هذه النقط نحصل
٣ ٢ ٤
على منحنى التكاليف الكلية للأجل الطويل . من هذا نخرج بأن منحنى التكاليف الكليه للأجل الطويل الذى يمثل أقل المستويات للتكاليف عند مستويات مختلفه للانتاج يمثل ايضا الغلاف لمختلف منحنيات التكاليف للأجل القصير حيث أن منحنى التكاليف للأجل القصير لا يقطع منحنيات التكاليف للأجل القصير ولكنه يشكل مماسا لها .

ويمكن اشتقاق منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل long-run overage cost curve من منحنيات متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير ، حيث تمثل كل نقطه على منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل مماسا لمنحنيات متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير . أى أن منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل يمثل غلافا لمنحنيات متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير كما يتبين فى الشكل رقم ( ٢٠ ).

شكل رقم ( ٢٠ )



ويلاحظ أن منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل يأخذ الشكل المحدب الى أسفل ، حيث يتجه أولا الى أسفل كنتيجه لزيادة حجم الانتاج الى أن يصل أدنى مستواه عند النقطه ب٣ التى تقابل مستوى الانتاج أ س٣ ، ثم يتجه الى أعلى كنتيجه لأى زيادة فى حجم الانتاج . ويتبين من الشكل رقم ( ٢٠ ) . أن منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل فى جزئه المتناقص يشكل مماسا لمنحنى متوسط التكاليف الكلية للأجل القصير للمشروع (١) وأيضا لمنحنى المشروع (٢) عند النقطتين أ١ ، أ٢ على التوالى ، أى أن الجزء المتناقص لمنحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل يمس منحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير عند نقطه الى يسار النهايه الصغرى لهذا المنحنى ، حيث يتضح أن النقطه أ١ على منحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير للمشروع ( ١ ) تقع الى يسار النقطه ب١ التى تمثل النهايه الصغرى لهذا المنحنى ، وبالمثل فان النقطه أ٢ بالنسبه للمشروع ( ٢ ) تقع الى يسار نقطه النهايه الصغرى ب٢ . أما فيما يتعلق بالنقطه ب ٣ فانها تمثل النهايه الصغرى لكل من منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل ومنحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير ويشير هذا الى مايسمى " الحجم الأمثل للمشروع The optimum scale of plant ، حيث يعرف الحجم الأمثل للمشروع بأنه ذلك الحجم الذى يمس فيه نقطه النهايه الصغرى لمنحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير نقطه النهايه الصغرى لمنحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل وعلى هذا فان منحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير للمشروع رقم ( ٣ ) يمثل الحجم الأمثل لمختلف المشروعات المبينه فى الشكل رقم ( ٢٠ ) . فيما وراء النقطه ب ٣ ، أى فى الجزء المتزايد لمنحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل ، فان أى نقطه على هذا المنحنى تمس أى منحنى لمتوسط التكاليف الكليه للأجل القصير عند نقطه الى يمين النهايه الصغرى لمنحنى الأجل القصير كما يتضح عند النقطه أ٣ على منحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير للمشروع ( ٤ ) والنقطه أ٤ على منحنى المشروع ( ٥ ) ، حيث أن النقطتين أ٣ ، أ٤ تقعان على يمين نقطتى النهايه الصغرى ب٤ ، ب٥ للمشروع (٤) وللمشروع ( ٥ ) على التوالى .

وبالرجوع الى النقط أ١ ، أ٢ ، أ٣ ، أ٤ على منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل التى تمثل نقط المماس لمنحنيات الأجل القصير ، والنقط ب١ ، ب٢ ، ب٣ ، ب٤ ، ب٥

التى تمثل نقط النهايات الصغرى لمنحنيات متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير للمشروعات ( ١ ) ،(٢) ،(٣) ، ( ٤ ) ، ( ٥ ) على التوالى ، والتى تمثل كل منها نقطه الحجم الأمثل للانتاج لكل من هذه المشروعات على الترتيب ، يمكن ابراز الحقائق التاليه :

١ــ عند حجم الانتاج مابين أ ، س٣ ــ أى فى ظل وفورات الحجم ــ فان المنشأه تحقق أقل تكاليف بواقع وحده الانتاج اذا ما استخدمت حجما للمشروع أقل من الحجم الأمثل عند أقل من الحجم الأمثل للافتاج ٠

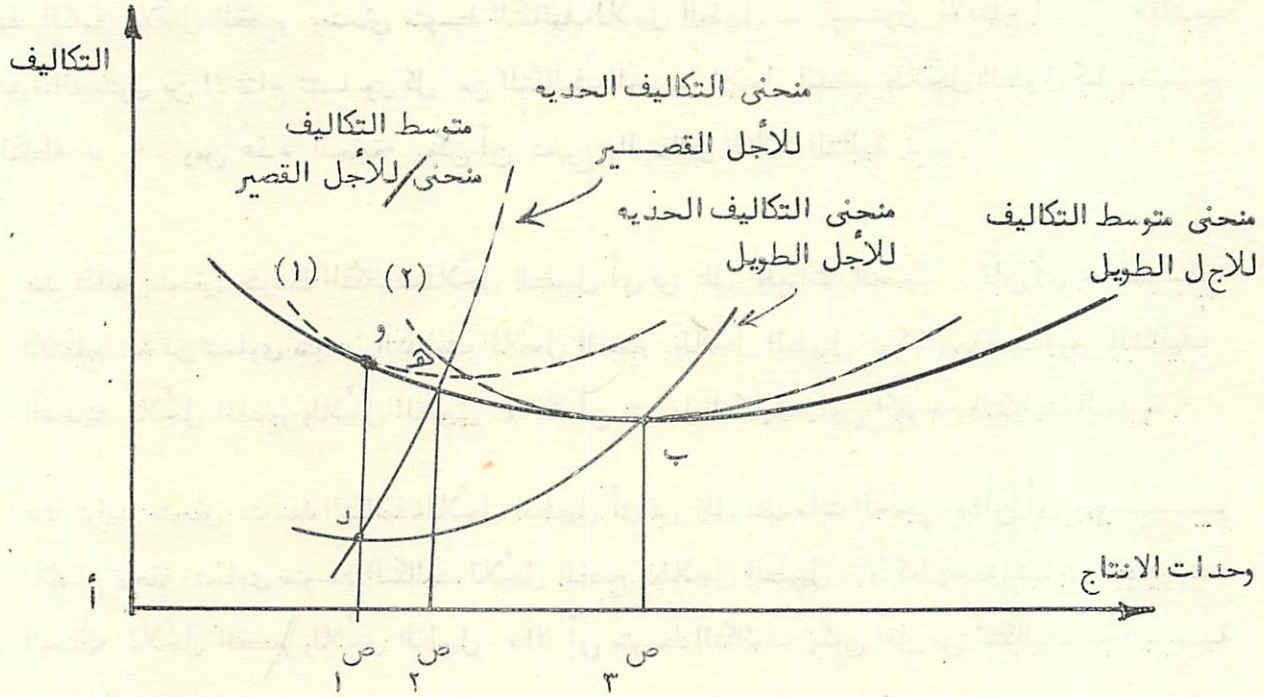
٢ــ عند حجم الانتاج الذى يزيد عن س٣ ــ أى فى ظل مضيعات الحجم ــ فان المنشأه تحقق أقل تكاليف بواقع وحدة الانتاج اذا ما استخدمت حجما للمشروع أكبر من الأحجم الأمثل عند أكبر من الحجم الأمثل للانتاج ٠

٣ــ عند حجم الانتاج س٣ فان المنشأه تحقق أقل التكاليف بواقع وحده الانتاج اذا استخدمت الحجم الأمثل للمشروع عند الحجم الأمثل للانتاج ٠

وفى الحقيقه فان الشكل الذى عليه منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل يرجع الى مبررات اقتصاديه ، فعند اتجاه هذا المنحنى الى أسفل كنتيجه لزيادة حجم الانتاج فان هذا يرجع الى ما يسمى وفورات الحجم Economies of scale ، ومن بين العوامل التى تحقق وفورات الحجم هى توزيع العمل والتخصص فيه واستخدام التطور التكنولوجى واستعمال الحجم الأكبر من الآلات ٠ أما عندما يتجه منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل الى أعلى كنتيجه لزيادة الانتاج فان هذا يرجع الى مايسمى مضيعات الحجم Diseconomies of scale ، ومن بين العوامل التى ترجع اليها مضيعات الحجم هى سوء الادارة وصعوبة التنظيم والتحكم فى الانتاج ٠ أى أنه يمكن القول أن زيادة حجم الانتاج يصاحبها اولا رفع الكفاءه الانتاجيه كنتيجة لوفورات الحجم ، ويستمر هذا الى حد معين حتى يتم الاستفاده من الوفورات الممكنه ٠ الا أن الاستمرار فى زيادة حجم الانتاج الى ما هو أكبر من الطاقه الانتاجيه للمنشأه لابد وأن يصاحبه تدهور الكفاءه الانتاجيه كنتيجه لمضيعات الحجم ٠

وبالنسبه لمنحنى التكاليف الحديه للأجل الطويل فانه يمثل التغير فى التكاليف الكليه الناتج عن تغير وحده واحده فى الانتاج ، كما أن العلاقه التى تربط هذا المنحنى بمنحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل هى نفس العلاقه التى تربط منحنى التكاليف الحديه ومنحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير كما يتبين فى الشكل ( ٢١ )

شكل ( ٢١ )




ويتضح من الشكل ( ٢١ ) أن العلاقه بين منحنى التكاليف الحديه ومنحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل هى نفس العلاقه التى تربط منحنى التكاليف الحديه ومنحنى متوسط التكاليف للأجل القصير ، حيث أن منحنى التكاليف الحديه للأجل الطويل يقطع منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل عند نقطه نهايته الصغرى ب ، كما أنه عند تناقص متوسط التكاليف للأجل الطويل فان هذا المتوسط اكبر من التكاليف الحديه ، والعكس عند تزايد متوسط التكاليف فان المتوسط أقل من التكاليف الحديه . وبديهى فان هذه الحقائق التى تربط منحنى التكاليف الحديه ومنحنى متوسط

التكاليف للأجل الطويل تطابق تماما الحقائق التى سبق الاشاره اليها عند ايضاح العلاقه بين منحنى متوسط التكاليف الكليه ومنحنى التكاليف الحديه للأجل القصير ٠

وهنا يجدر ايضاح العلاقه بين التكاليف الحديه للأجل الطويل والتكاليف الحديه للأجل القصير ، حيث يلاحظ فى الشكل رقم ( ٢١ ) حقيقه هامة وهى عند تساوى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير ومتوسط التكاليف للأجل الطويل كما يتبين عند النقطه و — على منحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير ومنحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل — ومستوى الانتاج أ ص ، فانه عند هذا المستوى من الانتاج تتساوى كل من التكاليف الحديه للأجل القصير وللأجل الطويل كما يتضح عند النقطه د ٠ ومن هذه الحقيقه يمكن أن نخرج بالحقائق الثلاث التالية :

١ــ عند تناقص منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل أى فى ظل وفورات الحجم ، فان أى حجم للانتاج يحقق تساوى متوسط التكاليف للأجل القصير وللأجل الطويل ، كما يحقق تساوى التكاليف الحديه للأجل القصير وللأجل الطويل ، الا أن متوسط التكاليف يكون أكبر من التكاليف الحدية ٠

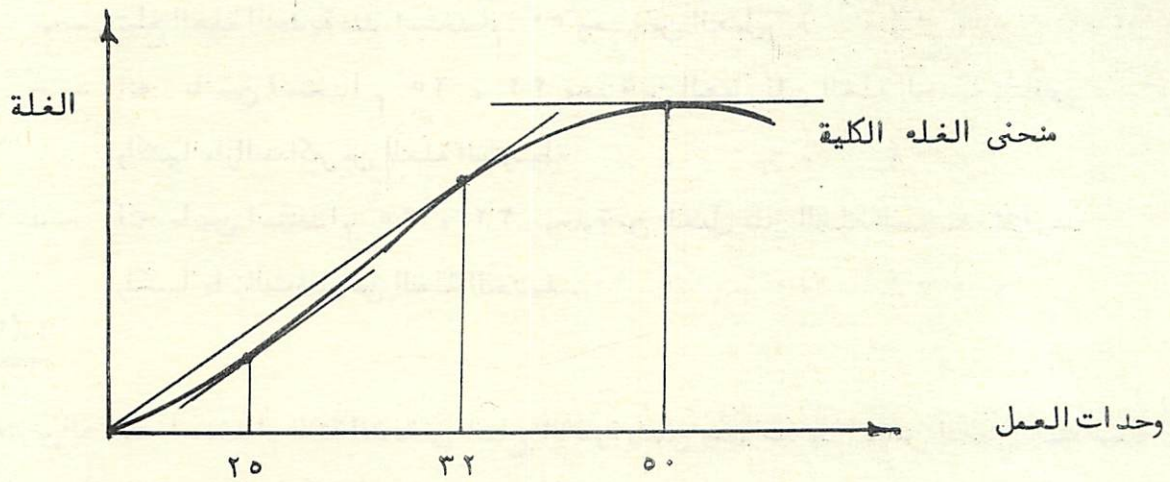
٢ــ عند تزايد منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل أى فى ظل مضيعات الحجم ، فان أى حجم للانتاج يحقق تساوى متوسط التكاليف للأجل القصير وللاجل الطويل ، كما يحقق تساوى التكاليف الحديه للأجل القصير وللأجل الطويل ، الا أن متوسط التكاليف يكون أقل من التكاليف الحدية

٣ــ عند نقطه النهايه الصغرى لمنحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل ، فان كل من متوسط التكاليف للأجل القصير وللأجل الطويل والتكاليف الحديه للأجل القصير وللأجل الطويل والتكاليف الحديه للاجل القصير وللأجل الطويل متساويه ٠

# تمارين

## تمرين (١) :

يوضح المحور الأفقى فى الشكل التالى الوحدات المستخدمة من العمل بينما يوضح المحور الرأسى الوحدات الناتجه من القمح ، بالاستعانه بالأرقام الافتراضيه المدونه على المحور الأفقى أجب على الأسئله التالية :




١ـ تزداد الغله الكليه عند المستويات المستخدمة من العمل التى أقل من .....

٢ـ تصل الغله المتوسطة اقصاها عند كل المستويات المستخدمة من العمل التى أقل من .....

٣ـ تصل الغلة الحدية اقصاها عند استخدام وحدات العمل التى تبلغ .....

٤ـ تتساوى الغله الحدية والغلة المتوسطة عند استخدام وحدات العمل التى تبلغ .....

٥ـ تبلغ الغلة الحدية اقل من الصفر عند استخدام وحدات العمل التى تبلغ اقل من .....

٦ـ ان كل من الغلة الحدية والغله المتوسطة تزداد عندما تكون الوحدات المستخدمة من العمل أقل من .....

٧ـ أن الغلة المتوسطة أكبر من الغلة الحدية عند كل المستويات استخدمة من العمل التى تزيد عن .....

٨ـ اجب على الاسئلة الباقية بعلامة صحيح ( ) او خطأ ( × )

أ ـ ان الغلة الكلية تزداد بمعدلات متزايدة عندما ،

* تكون الغلة المتوسطة أقل من الغلة الحدية ( ) .

* تكون الغلة المتوسطة تتزايد ( ) .

* تكون الغلة الحدية تتزايد ( ) .

ب ـ تبلغ الغلة الحدية عند استخدام ٥٠ وحدة من العمل ( ) .

حـ ـ انه ما بين استخدام ٢٥ ، ٣٢ وحدة من العمل فان الغلة الحدية تتناقص ولكنها مازالت اكبر من الغلة المتوسطة ( ) .

د ـ انه مابين استخدام ٢٥ ، ٣٢ وحدة من العمل فان الغلة المتوسطة تتزايد ولكنها ما زالت اقل من الغلة الحدية ( ) .

تمرين (٢) :

افترض انه عند استخدام ثلاثة افدنة فى انتاج الاذرة وثمان وحدات متتالية من العمل كانت الغلة الكلية والمتوسطة والحدية للعمل كما يلى : ـ

| وحدات الارض | وحدات العمل | الغلة الكلية للعمل | الغلة المتوسطة للعمل | الغلة الحديه للعمل |
|---|---|---|---|---|
| ٣ | ١ | ١٠ | ١٠ | — |
| ٣ | ٢ | ٢٤ | ١٢ | ١٤ |
| ٣ | ٣ | ٣٩ | ١٣ | ١٥ |
| ٣ | ٤ | ٥٢ | ١٣ | ١٣ |
| ٣ | ٥ | ٦١ | ١٢ر٢ | ٩ |
| ٣ | ٦ | ٦٧ر٢ | ١١ر٢ | ٦ر٢ |
| ٣ | ٧ | ٦٧ر٢ | ٩ر٦ | صفر |
| ٣ | ٨ | ٦٤ر٠ | ٨ | ـ ٣ر٢ |

احسب من هذة البيانات الافتراضية الغلة الكلية والمتوسطة والحدية لعنصر الارض .

تمرين ( ٣ ) :

عند استخدام مساحة قدرها فدانا لانتاج القمح مع ثبات العناصر الأخرى ماعدا عنصر السماد الذى استخدم منه الوحدات التاليه :

٢ ٤ ٦ ٨ ١٠ ١٢ ١٤ ١٦ ١٨ افترض

صوره رقميه للغله الكليه والغله الحديه والغله المتوسطه التى تحقق العلاقه بين هذه الغلات طبقا لقوانين الغله .

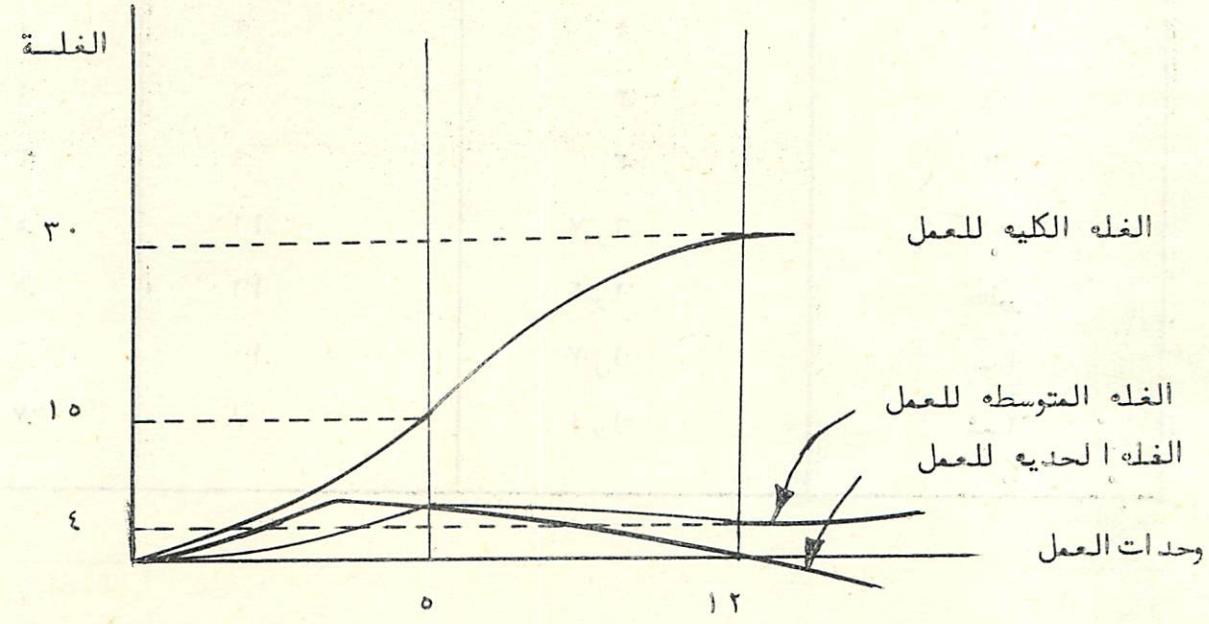
تمرين ( ٤ ) :

يوضح المحور الأفقى فى الشكل التالى الوحدات المستخدمة من العمل أما المحور الرأسى فيوضح الوحدات الناتجه من الأرز وبافتراض أن العناصر الأخرى ثابتة أجب على الأسئله التالية :

١- عند الوحده ١٢ من العمل فان الغله المتوسطه للعنصر الثابت تبلغ .....

كما أن الغله الكليه للعنصر الثابت تبلغ .....

٢- عند الوحده ..... من العمل تبلغ الغله الحدية للعنصر الثابت صفرا بينما تبلغ الغلة الحديه للعمل صفرا عند استخدام الوحده ..... من العمل .



٣— عندما تبلغ الغله الكليه للعمل ١٥ وحده فان الغله الحديه للعنصر الثابت تبلغ .... .

٤— ان الوحدة الخامسة والثانية عشر المستخدمة من العمل تمثل الكفاءه القصوى لوحده العنصر .... ولوحده العنصر ..... على التوالى .

٥— تزداد كفاءة وحدة العنصر من ... وحده و .... وحده من العمل بينما تتناقص كفاءه وحده العمل مابعد الوحده ..... من العمل .

٦— تبلغ مرونه الانتاج لوحدات العمل واحد صحيح عند استخدام الوحده .... من العمل بينما تبلغ الصفر عند استخدام الوحده ..... من العمل .

تمرين ( ٥ ) :

اذا فرض أن مساحة قدرها فدانا أستخدمت فى انتاج محصول معين وأن عناصر الانتاج المختلفه بقيت دون تغير ماعدا الوحدات المستخدمة من عنصر السماد ، وأن الغله الكليه والمتوسطه والحديه تطابق القيم الافتراضيه التالية :

| وحدات السماد | الغله الكليه للسماد | الغله المتوسطه للسماد | الغله الحديه للسماد |
|---|---|---|---|
| ١ | ٢ | ٢ | ٢ |
| ٢ | ٦ | ٣ | ٤ |
| ٣ | ٩ | ٣ | ٣ |
| ٤ | ١١ | ٢,٧ | ٢ |
| ٥ | ١١ | ٢,٢ | صفر |
| ٦ | ١٠ | ١,٧ | — ١ |
| ٧ | ٨ | ١,١ | — ٢ |

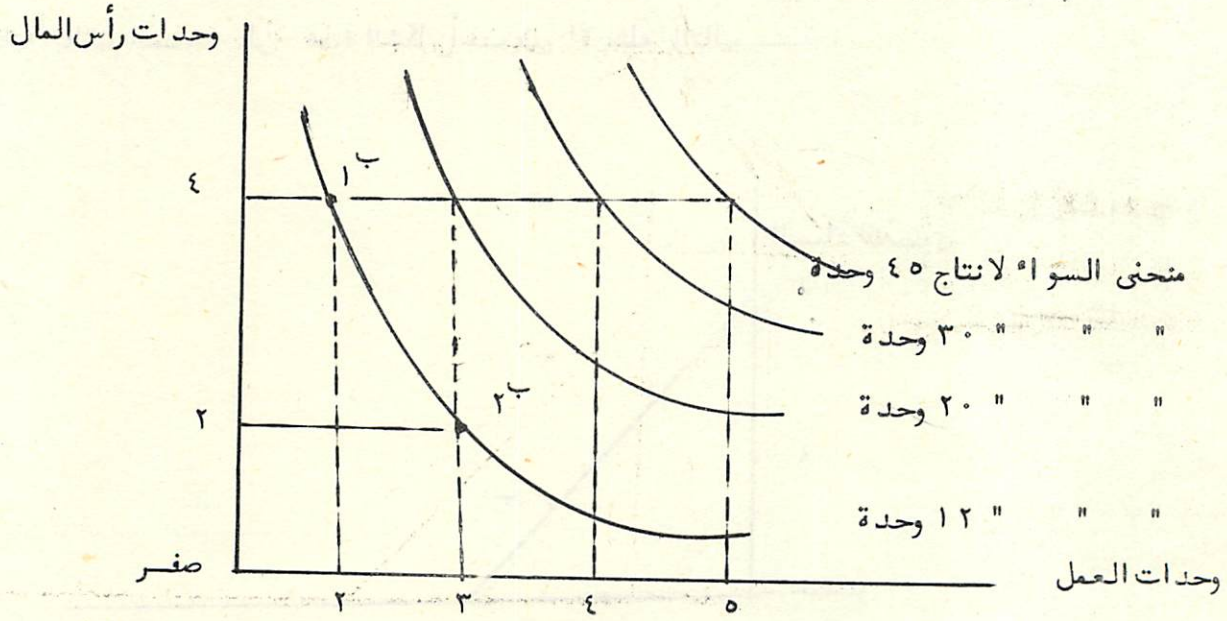
بالاستعانة بالقيم المدونة في الجدول السابق ، اجب على الاسئلة التالية :

١- اذ فرض أن سعر الوحدة من السماد تبلغ ١٠٠ قرشا وأن سعر الوحدة من الانتاج تبلغ ٥٠ قرشا فما هو الحجم الامثل الواجب استخدامه من وحدات السماد .....

٢- ولكن اذا فرض أن سعر الوحدة من السماد ازداد الى الضعف وان سعر وحدة الانتاج بقي دون تغير ، فما هو الحجم الامثل لاستخدام وحدات السماد .....

تمرين (٦) :

يوضح الشكل التالي منحنيات السواء لانتاج محصول معين باستخدام وحدات العمل ووحدات رأس المال مع افتراض بقاء العناصر الاخرى دون تغير ، فبالاستعانة بهذا الشكل أجب على الاسئلة التالية :



١ـ ان ثلاث وحدات من كل من العمل ورأس المال تنتج على الاقل ..... وحدة من الانتاج ولكن أقل من .....

٢ـ ان أربع وحدات من رأس المال ومع وحدات من العمل تنتج ..... وحدة .

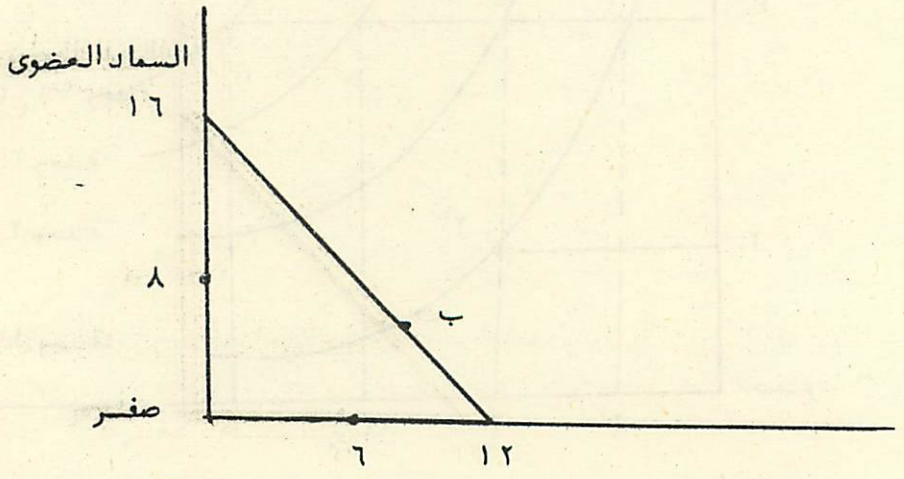
٣ـ ان المعدل الحدى لاستبدال العمل لرأس المال بين النقطتين ب١ ، ب٢ تساوى تقريبا ... .

٤ـ ان المعدل الحدى لاستبدال العمل لرأس المال على أى منحنى فى الشكل الأعلى يزداد بزيادة وحدات عنصر .....

٥ـ عندما يكون الانتاج عند النقطة ب فان الغلة المتوسطة لرأس المال عند هذا المستوى تساوى ..... ، ولكن الغلة المتوسطة للعمل تبلغ .....

تمرين ( ٧ ) :

يوضح الشكل التالى خط السواء للتكاليف باستخدام عنصرى السماد القصوى والسماد الكيماوى ، فبالاستعانة بالقيم المدونة على هذا الشكل أجب على الاسئلة التالية :



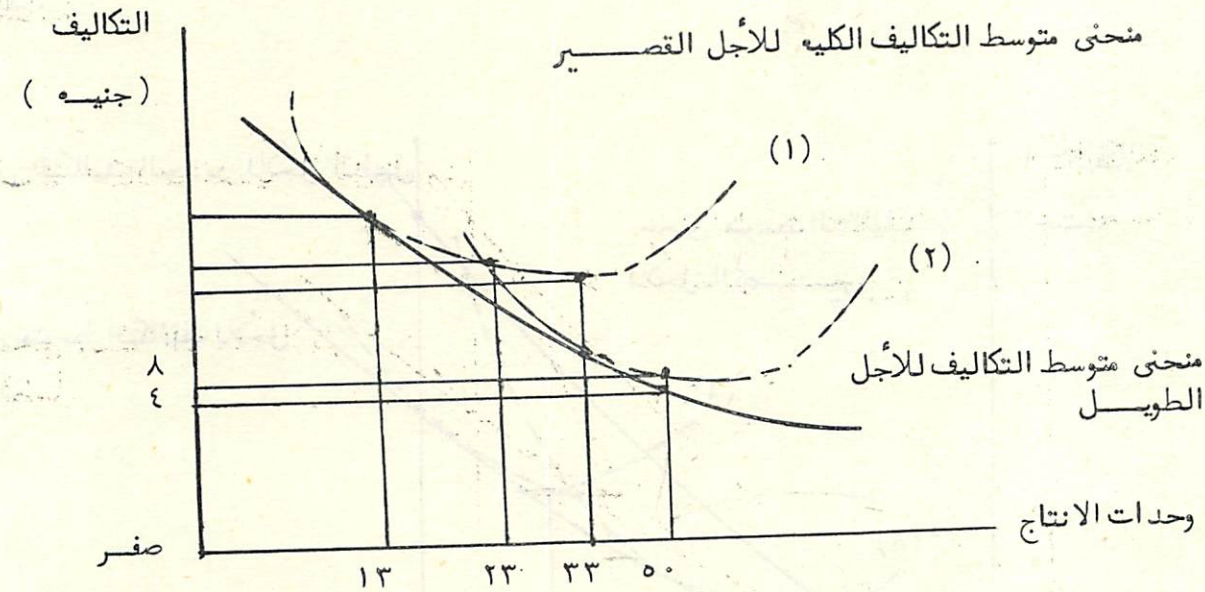
١— اذا فرض أن سعر الوحدة من السماد الكيماوى تساوى أربع جنيهات فان سعر الوحدة من السماد العضوى تقدر بنحو .....

٢— ولكن اذا فرض أن سعر الوحدة من السماد الكيماوى تساوى خمس جنيهات فان خط السواء للتكاليف يمثل تكاليف قدرها ..... جنيها .

٣— ان افتراض الزيادة المتماثلة لأسعار السماد الكيماوى والسماد القصوى تعنى نقل خط السواء للتكاليف الى .....

تمرين ( ٨ ) :

يوضح الشكل التالى أجزاء منحنيات متوسط التكاليف للأجل الطويل متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير للمشروع (١) ومتوسط التكاليف الكليه للمشروع ( ٢ ) ، أكمل الجمل التالية :



١ـ ان مشروع (١) يعتبر أكثر كفاءه عن مشروع (٢) لكل مستويات الانتاج التى أقل من .....

٢ـ لكى تنتج ٣٣ وحدة من الانتاج لابد من استخدام المشروع .....

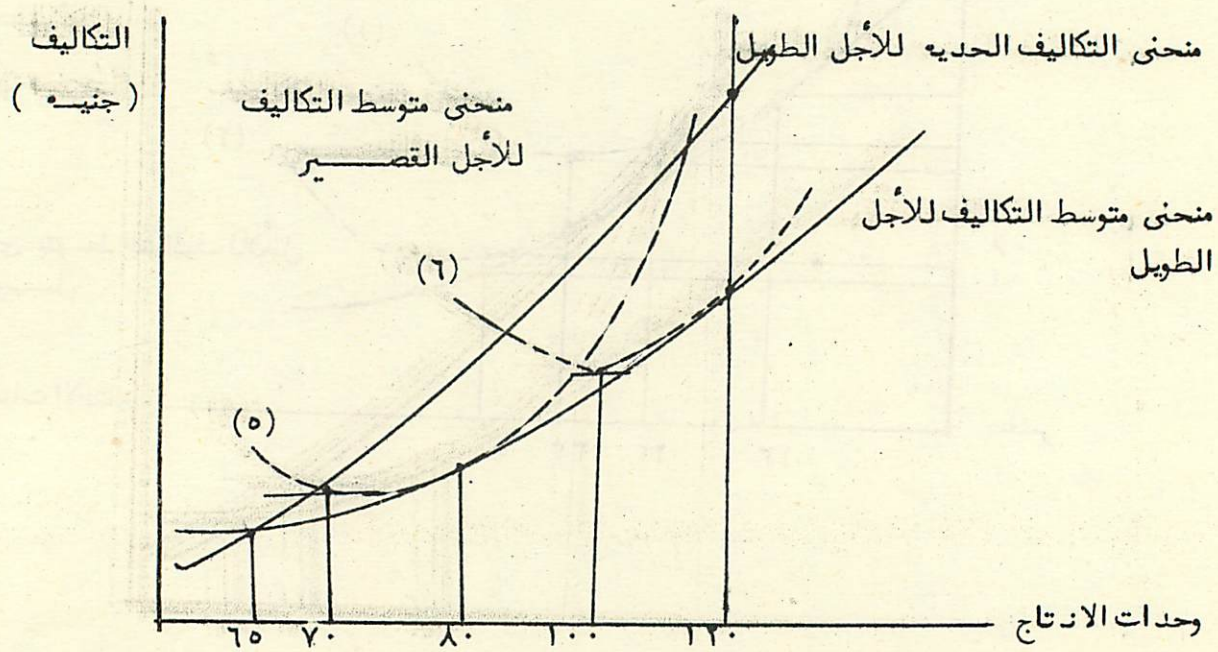
٣ـ يتقاطع كل من متوسط التكاليف للاجل القصير وللأجل الطويل عند مستوى الانتاج .....

٤ـ لكى تنتج ٢٣ وحده من الانتاج لابد من استخدام المشروع .....

٥ـ فى الأجل الطويل فان أقل وحدة تكاليف لانتاج ٥٠ وحدة انتاج تساوى ..... جنيها .

تمرين (٩) :

يوضح الشكل التالى أجزاء من منحنيات من متوسط التكاليف والتكاليف الحديه للأجل الطويل ومتوسط التكاليف الكلية للأجل القصير للمشروع ( ٥ ) وللمشروع ( ٦ ) ، أجب على الأسئلة التالية :



١ـ أكمل فى الرسم منحنى التكاليف الحدية للمشروع ( ٥ ) ومنحنى التكاليف الحديه للمشروع (٦) .

٢ـ حدد العلاقه بين متوسط التكاليف والتكاليف الحديه للأجل القصير للمشروع ( ٦ ) عند مستوى الانتاج ١٠٠ وحدة .

٣ـ حدد العلاقه بين متوسط التكاليف والتكاليف الحديه للأجل القصير للمشروع (٥) عند مستوى الانتاج ٧٠ وحدة .

٤ـ حدد العلاقة بين كل من متوسط التكاليف للأجل القصير وللأجل الطويل والتكاليف الحدية للأجل القصير وللأجل الطويل عند مستوى الانتاج ٦٥ وحدة .

تمرين (١٠) :

١ـ عرف كل من الحجم الأمثل للانتاج والحجم الأمثل للمشروع وحدد العلاقه بين هذين المفهومين .

٢ـ أوضح بيانيا العلاقه العكسيه بين متوسط التكاليف والتكاليف الحديه وبين متوسط الانتاج والانتاج الحدى .

٣ـ أوضح بيانيا العلاقه بين التكاليف الحديه للأجل القصير والتكاليف الحديه للأجل الطويل .

٤ـ ما أثر وفورات ومضيعات الحجم على شكل منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل وعلى العلاقه بين منحنى متوسط التكاليف للأجل الطويل ومنحنى متوسط التكاليف الكليه للأجل القصير .

## المراجـــع

E. O. Heady, Economics of Agricultural Production and Resource Use, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. 1961.

G. J. Stigler, The Theory of Price, The Macmillan Company , New York, 1957.

H. H. Liebhafsky, The Nature of Price Theory, The Dorsey Press, Inc. Homewood , Illinois, 1963.

J. Hadar, Elementary Theory of Economic Behavior, Addison-Welsey publishing company . London, 1966.

L. A. Bradford & G. L. Johnson, Farm Management Analysis, John Wiley & Sons. Inc., New York, 1960.

R. H. Leftwich, The Price System and Resource Allocation, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1962.

W. H. Vincent, Economics and Management in Agriculture, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1962.

W. S. Vickrey, Microstatics, Harcourt, Brace & World, Inc. New York, 1964.

## المحتويـــــات

أولا : تمهيـــد :

ثانيا : نظرية الانتاج

(١) العلاقه بين عنصر انتاجى وانتاجـة

أـ قوانين الغلـــة

ب ـ غله العنصر المتغير وغلة العنصر الثابت

حـ ـ الحجم الأمثل للوحدات المستخدمه من عنصر الانتاج

(٢) العلاقة بين عنصرين للانتاج

أـ منحنى السواء للانتاج

ب ـ الحجم الأمثل للوحدات المستخدمة من عنصرين للانتاج

حـ ـ أثر تغير أسعار عناصر الانتاج

(٣) العلاقه بين انتاج وآخـــر

ثالثا : تكاليف الانتاج

(١) تعريف

(٢) منحنيات التكاليف للأجل القصير

(٣) منحنيات التكاليف للأجل الطويل