الجمهورية العربية المتحدة

معهد التخطيط القومى

مذكرة رقم ١٨٩

محاضرات فى التخطيط الزراعى

اقتصاديات الانتاج الزراعى واستخدام الموارد

الجزء الأول

"التخطيط فى ظل اليقين"

للدكتور

عز الدين همام أحمد

١٩٦٢/٦/١٤

القاهرة

مقدمـــــــــة

اقتصاديات الانتـــــاج الزراعـــــــــى

مجالهـــــا و طبيعتهـــــا

يهتم علم الاقتصاد بدراسة الكيفية التى يتم بها الاختيار ب choice بـــين الأشياء البديلـة . وتنشأ مشكلة الاختيار بسبب ضيق الموارد وتعدد استعمالاتهـــا . وتعالج الدراسة الاقتصادية كذلك موضوع الغايات ends والوســـائل means . وترتبط الغايات بتحقيق الأرباح ، أو بتحقيق اشباع رغبات المستهلكين بل وحتى بالانتـاج الفيزيقـى أثناء الحرب مثـلا . أما وسائل تحقيق هذه الأهداف فترتبط دراســـتها بالموارد الفيزيقيـــة ، والمالية ، والمنظمات أو المؤسسات المختلفـــة .

وتتحدد الأهداف أو الغايات نتيجة لتقديرات الأفراد أو الجمـاعات . وقد تكـون هذه الأهداف طيبة أو رديئة ، ولكن الاقتصادى عند دراسته لها لا يعنيه نوعها ان كـان طيبا أو رديئـا — فهذا من شأن رجال الدين وعلماء الأخلاق ، ولكن الذى يعنيـــه مدى تعارضها ، وامكانية الوسائل على تحقيقها وهنا تبدو مشكلة الاختيار واضحـة .

فهو يستطيع مثلا أن يقول أن الربح ووقت الفراغ بديلان متعارضان فاذا ما أراد شخص تضييع وقت أكبر فى الفراغ فلابد وأن يتم ذلك بتضحية جانب من الأربـاح . وهو لا يستطيع أن يقول مثلا أن زيادة الانتاج للسوق اجراء طيب وأن انفاق الوقت فى فراغ أمر رديء ولكنـه يستطيع أن يقول أن زيادة استخدام الموارد لزيادة كمية الناتج من التبغ لا بد وأن تـؤدى الى تخفيض انتاج البطاطس بقدر معين ، فى نفس الوقت الذى لا يستطيع أن يقول فيـــه بأن زيادة استهلاك انتاج الناس للسجاير عمل رديء . والاقتصادى هو الذى يســـتطيع أن يقرر — اذا ما كان لدية ٦ مجموعات بديلة مختلفة التركيب من الموارد — أن البديل رقـم ١ مثلا هو الذى يحقق الهدف فى الحصول على أقصى ربح بالنسبة للزراع، أو أقصى رفاهية بالنسـبة للمســـتهلكين .

وتتواجد المشكلات الاقتصادية فى كل نقطة تقع على المدى بين الوسائل والغايات means-ends scale ، كما تتوفر الوسائل البديلة التى تلزم لتحقيق مختلف الأهداف والغايات بغض النظر عن موقع المشكلة بين الوسائل والغايات . وتتضمن عملية انتخاب أكثر الوسائل كفاءة قدرا من الدراسة الاقتصادية حتى ولو كانت الغاية وسيطة كتحقيق أقصى ربح ممكن مثلا Profit maximization .

وينحصر الغرض من دراسة اقتصاديات الانتاج فى التعرف على الكيفية التى يمكن بها اختيار نماذج الانتاج production patterns واستخدام الموارد بالطريقة التى تحقق ما يهدف اليه الزراع والمستهلكون من الانتاج . وقد يكون المستهلكون فى اعتبارنا هذا عائلة مزرعية لديها من الموارد ١٦٠ فدانا ، ١٥ شهرا من العمل ، ١٠ آلاف من الجنيهات كرأس مال مثلا ، أو المجتمع بأسره بما يتوفر له من الموارد الطبيعية والتشريع ، والبرامج الحكومية ، وأجهزة السوق وغيرها مما يمكن من تحقيق الأهداف التى اصطلح الناس على أهميتها .

تحقيق الحد الأقصى والحد الأدنى :

يهتم الاقتصاد عند دراسة مشكلة الاختيار بموضوع الوصول الى الحد الأقصى (maximizing) والحد الأدنى (minimising) للظروف . فهو والأمر كذلك يعنى باختيار السلع والخدمات التى تحقق أقصى حد للمنفعة أو أقصى اشباع ممكن للمستهلكين وهو كذلك يدرس الظروف اللازم توافرها بغية الحصول على أقصى ربح ممكن من المشروع أوقصى انتاج ممكن بأقل ما يمكن من التكاليف أو الموارد ، كما يبحث فى الظروف التى تحقق للمستهلك مستوى معين من المنفعة بأدنى حد من النفقات .

وتعتبر العلوم الرياضية الأداة التى تساعد الباحث فى تحليله بغية التعرف على هذه الحدود القصوى والدنيا ، فالزارع يستخدم الأدوات الرياضية البسيطة كالحساب

بغية تحقيق أقصى ربح من مزرعته كما قد يستخدم تقديراته الشخصية فى ذلك أيضا ، أما علماء الاقتصاد الرياضى فانهم يستخدمون علوم الرياضة كالتفاضل والتكامل والجبر عند تصميمهم للانتاج بغية تحقيق نفس الهدف .

فالعلوم الرياضية والأمر كذلك هى الأداة التى تساعد الاقتصادى فى التعرف على الحدود القصوى والدنيا لمختلف الظروف ، ولذلك فهى من الزم الدراسات للاقتصاديين ولرجال الأعمال .

المشاكل الشاملة فى علم الاقتصاد :

يهتم علم الاقتصاد بدراسة مشكلتين على أكبر جانب من الأهمية يتوقف على حلها وصول الفرد والمجتمع الى أرفع مستوى من المعيشة فى حدود موارد معينة . هاتان المشكلتان هما :

١ - تنظيم الانتاج
٢ - تنظيم الاستهلاك

وتدرس مشكلة الاختيار فى الانتاج تحت موضوع توزيع الموارد Resource allocation . وترتبط مشكلة التوزيع الأمثل للموارد وحلها بمختلف أحجام الوحدات الانتاجية سواء كانت هذه الوحدات فى صورة مؤسسات فردية كالمزارع ، أو فى صورة المجتمع بأسره .

ويتضمن تنظيم الانتاج البحث فى الكيفية التى يمكن بها توزيع الموارد بين مختلف الأنتجة وبين الوسائل الانتاجية المختلفة فى لحظة زمنية معينة ، أو فى أزمنة مختلفة .

أما مشكلة تنظيم الاستهلاك تدرس تحت موضوع توزيع الدخل Income allocation أو income distribution .

وترتبط دراسة هذه المشكلة بالكيفية التى يمكن بها توزيع الدخل أو الانتاج بين البدائل المختلفة فى لحظة زمنية معينة أو فى فترة زمنية محددة . فاذا كان دخل أحد الأفراد مثلا ألفا من الجنيهات ، فان على هذا الفرد أن يقرر الكيفية التى يوزع بها دخله هذا بين استهلاكه الحالى واستهلاكه فى المستقبل . وبالنسبة لاستهلاكه الحالى فان عليه أن يقرر كم يخصص من هذا الدخل للانفاق على الغذاء ، وعلى الكساء ... الخ . أما اذا كان الأمر يرتبط بعائلة عدد أفرادها أربعة مثلا ودخلها ٤٠٠٠ فان على هذه العائلة أن تقرر : بالاضافة الى ما قرره الفرد فى المثل السابق ـ الكيفية التى توزع بها هذا الدخل بين مختلف أفرادها . وبطريقة مشابهة فان على الأمة كذلك أن تقرر الكيفية التى يتم بها توزيع الدخول بين مختلف الأفراد .

أدلة الاختيار ووظيفتها Choice indicators

تعتبر أدلة الاختيار الأداة التى بواسطتها يتم الاختيار بين الأشياء البديلة . وهى الوسيلة التى تمكن الاقتصادى من الحكم على الأشياء واتخاذ قرار بشأنها .

ودليل الاختيار تمثله نسبة رقمية دائما ratio ويمكن التعرف على دور هذه الأدلة فى اتخاذ القرارات الاقتصادية اذا ما نظرنا الى المثلين الآتيين : ـ

أولا : أتيحت لولد فرصة فى أن يختار بين سلعتين بديلتين احداهما تتكون من قطعتين من المثلجات وتتكون الثانية من خمس قطع من الحلوى . فكيف يتم لهذا الطفل الاختيار بينهما ؟

للاجابة على هذا السؤال يمكن القول بأنه لا يسهل لهذا الولد الاختيار بين السلعتين ما لم يستعمل فى ذلك دليلا للاختيار بينهما . ودليل الولد فى هذه الحالة يتمثل فى النسبة التى تزن بها كل من السلعتين بحيث يتحقق له أقصى اشباع ممكن . فاذا كانت القطعة من المثلجات تساوى ٤ قطع من الحلوى من ناحية الاشباع فانه قطعا يفضل اختيار قطعتى المثلجات . وتكون نسبة تفضيله للمثلجات على الحلوى فى هذه الحالة ٤ : ١ ومن البديهى أنه لن يقبل قطع الحلوى بدلا من المثلجات الا اذا أمكنه الحصول عليها فى حدود نسبة لا تقل عن ٤ : ١ .

ثانيا : اذا أتيحت الفرصة لزارع فى الحصول على وحدة من الموارد وكان هدف الزراع هو تحقيق أقصى حد ممكن من الربح ، وبفرض امكان استخدام هذه الوحدة فى انتاج قمح أو ذره ، وبفرض أنها تمثل فى حالة القمح ٢٠ أردب وفى حالة الأذره ٥٠ أردب فكيف يختار هذا الزارع بين زراعة القمح أو الأذره . لا شك أن دليل اختياره فى هذه الحالة تحدده النسبة السعرية لكل من القمح والأذره ، فاذا كان سعر الأردب من القمح جنيهان وسعر الأردب من الأذره جنيها واحدا فان النسبة السعرية فى هذه الحالة تصبح ٢ : ١ وهو فى هذه الحالة قطعا يختار الأذره بدلا من القمح ، وذلك لأن هذه الوحدة من الموارد تصبح غلتها ٥٠ عند توجيهها لزراعة الأذره ، ٤٠ عند توجيهها لزراعة القمح . فاذا فرضنا أن سعر القمح ارتفع الى ٣ فان غلة هذه الوحدة من الموارد تصبح ٦٠ عند استخدامها فى زراعة القمح ، ٥٠ عند استخدامها فى زراعة الأذره ، ونظرا لأن نسبة الانتاج هى ٢ر : ١ فان نسبة سعر القمح الى سعر الأذره يجب أن تزيد على ٢ر : ١ قبل أن تتجه الموارد لانتاج القمح .

وتتضمن جميع المشاكل الاقتصادية ضرورة استخدام أدلة الاختيار أو نسب الاختيار المشار اليها . ودليل الاختيار يمثل القيمة النسبية أو الوزن الذى يعطى لبديل عند مقارنته ببديل آخر . ويمكن استخدام أدلة الاختيار فى مشاكل الانتاج الطبيعى كذلك كما استخدمت فى تحقيق أقصى ربح ممكن وأقصى رفاهية ممكنة للمستهلك . فالقاعدة فى جميع الحالات واحدة ولكن الاختلاف يتناول دليل الاختيار فقط .

مجال اقتصاديات الانتاج الزراعى

اقتصاديات الانتاج الزراعى علم تطبيقى فيه تستخدم مبادئ الاختيار بالنسبة لرؤوس الأموال والعمل ، والأرض والموارد الادارية عند دراسة الصناعات المزرعية . وهو فى دراسته للكفاءة الانتاجية للموارد يهتم بتحديد أفضل الظروف التى تحقق أهداف مديرى المزارع والعائلات المزرعية والمستهلكين فى المجتمع .

وترتبط مشاكل اقتصاديات الانتاج الزراعى بالأهداف أو الغايات الوسطية للعائلات المزرعية كما ترتبط بالمستويات العليا لهذه الأهداف . فالزارع اذا ما تملك قدرا معينا من الموارد يرغب فى معرفة الكيفية التى يمكن أن ينظم بها موارده حتى يحصل على أقصى انتاج ممكن منها من سلعة معينة .

ومشكلة مثل هذا الزارع تنصب على الاختيار نظرا لتعدد الوسائل التى يمكن استخدامها لتحقيق هذا الهدف . وهنا يبدو دور الاقتصادى واضحا فى التعرف على الظروف التى يجب توافرها لتحقيق الربح . ونظرا لأن الربح وسيلة فقط لتحقيق مستوى معيشة أفضل للزارع فان الاقتصادى قد يعمل على ربط موضوع تحقيق الربح بهدف آخر وهو تحقيق أقصى اشباع عائلى Maximum family Satisfaction ، وتكون مهمته حينئذ هى مساعدة الزارع على اختيار التوزيع الأمثل لوقته وموارده المحدودة بين تحقيق الربح والتمتع بحياته .

وتتشابه مهمة الاقتصادى عند نظره للمشكلة على نطاق قومى مع مهمته على النطاق الفردى فهو عادة يحاول تحديد الظروف التى تحقق أقصى كفاءة انتاجية والتعرف على البدائل المختلفة لاستعمال الموارد . كما قد يوجه دراسته هذه للبحث عن أى نماذج الانتاج الزراعى هو الذى يحقق الحد الأقصى لرفاهية المستهلكين .

فيما يبحث الاقتصادى الانتاجى :

على الرغم من أن اهتمام الاقتصادى الانتاجى يتركز على اختيار أكفأ النماذج الانتاجية واستخدام الموارد فانه يوجه جانبا من وقته لدراسة العلاقات المختلفة ، والبيانات والمبادىء التى تمكن من حسن الاختيار واتخاذ القرارات المناسبة . وتعتبر مثل هذه الدراسات ضرورية كخطوة لتحقيق الهدفين الشاملين لاقتصاديات الانتاج الزراعى وهما :—

١ — مساعدة الزراع والفلاحين على تحقيق أهدافهم من الانتاج .
٢ — تحقيق أفضل وأكفأ الاستخدامات للموارد الزراعية من وجهة نظر المستهلكين .

فالاقتصادى الانتاجى والأمر كذلك يعنى بدراسة : الانتاجية والاستخدام والدخل من عنصر العمل ، والانتاجية ، والاستخدام والدخل من رأس المال بصوره المختلفة ، والانتاجية والاستخدام ، والدخل من الأرض ، والانتاجية والاستخدام والدخل من عنصر الادارة . وهو يهتم كذلك بحفظ التربة وهى مشكلة ترتبط بالانتاج واستخدام الموارد لفترة زمنية معينة . وبسبب عنصر الزمن مشاكل المخاطرة ، واللايقين ، واتخاذ القرارات يرتبط باقتصاديات الانتاج .

ولا تقتصر دراسة هذا الفرع من الاقتصاد على عوائد عوامل الانتاج بالنسبة لعنصر انتاج واحد فقط ، ولكن بعوائد جميع الموارد المستخدمة فى الانتاج والدخل منها ، فتحديد الايجارات ، والأجور ، والعوائد ، والأرباح هى من عناصر الدراسة الاقتصادية للاقتصادى الانتاجى .

ويشتمل بحث الاقتصادى الانتاجى كذلك على دراسة الكيفية التى يمكن بهـــا ربط مشروعات الانتاج الحيوانى والانتاج النباتى والأسلوب الذى يمكن استخدامه فـــى هذه الحالة ، وكذلك تحديد الحجم الأمثل للمزرعة . وترتبط مشكلة حجم المزرعـــة أو علاقة ايرادات المزرعة بحجمها بمشكلة التكاليف المزرعية وتركيبهـا . ويشتمل بحـــث الاقتصادى كذلك على مشاكل الايجار ونظم الحيازة المزرعية لما لهذه المشاكل من تأثـير على تكوين التكاليف المزرعية ، وامكانيات الانتاج والكفاءة الانتاجية من وجهة نظر المستأجر ، والمالك ، والمستهلكين . ويعتبر تملك المزارع مشكلة بالنسبة للاختيار تبحث فى ضـوء المبادئ الانتاجيـــة . ويرتبط موضوع استخدام الائتمان ورأس المال بموضوع حجـــم المزرعة ، والمخاطرة واللايقين ، واتخاذ القرارات وهى موضوعات لايمكن فصلها مـــن موضوعات الانتـــــاج .

وللاختصار فان الاقتصادى الانتاجى يهتم بدراسة أية ظاهرة قد تؤثر علـــى الكفاءة الاقتصادية عند استخدام الموارد الزراعية . فالكفاءة الاقتصادية قد تتأثـــر بسياسة الحكومة ، والعادات والتنظيمات المختلفة ، أو أية عوامل قد تؤثر على امكانيـات الانتاج ، أو تكوين التكاليف ، أو ادارة الموارد . ويمكن دراسة سياسة الاقتصـــادى الانتاجى من وجهة نظر الفلاح الفرد أو من وجهة نظر الحكومـــة .

وتتبلور أهداف الاقتصادى الانتاجى من دراسته فيما يأتـــى : —

١ — تحديد وتقرير الظروف التى تحقق الاستخدام الأمثل لرأس المال ، والعمل ، والأرض ، والادارة بغية انتاج الحاصلات النباتية والحيوانية الأوليـــة .

٢ — تحديد مدى انحراف استخدام الانتاج الحالى عن الاستخدام الأمثـــل .

٣ — تحليل القوى التى تحدد نماذج الانتـــاج .

٤ — توضيح الوسائل والأساليب التى تستطيع أن تحقق الاستخدام الأمثـــل للموارد بدلا من استخدامها الحالى الغير أمثـــل .

التخطيط فى ظل المعرفة التامة واليقين

ينطوى الانتاج الزراعى على الكثير من العلاقات الانتاجية البعض منها بسيط والبعض الآخر معقد . وتعتبر دراسة هذه العلاقات أمر ضرورى بالنسبة للاقتصاديين الانتاجيين باعتبارها الوسيلة التى تمكنهم من تحليل مشاكل الانتاج واستخدام الموارد سواء كان هذا التحليل شاملا لمزرعة فردية أو للانتاج الزراعى بأكمله ، ومن ثم اتخاذ القرارات الانتاجية .

وتدرس هذه العلاقات عادة فى ظل اعتبارين رئيسيين :

الأول : فى ظل المعرفة التامة واليقين بمختلف الظروف حيث يتم تحليل هذه العلاقات فى ظل ظروف ثابتة static .

والثانى : فى ظل المعرفة غير التامة واللايقين بالظروف المختلفة .

وسنبدأ فى دراستنا لهذه العلاقات فى ظل الاعتبار الأول ثم بعد ذلك بدراستها فى ضوء الاعتبار الثانى .

أولا : العلاقات الانتاجية فى ظل اليقين

قبل الدخول فى دراسة موضوع العلاقات الانتاجية نستعرض بالشرح الموجز بعض المصطلحات العلمية المرتبطة به حتى يسهل علينا تتبع الموضوع .

الانتاج والموارد الانتاجية وطبيعتها :

يتم انتاج أى من السلع المزرعية كالقمح ، والأذرة ، واللبن ، والقطن نتيجة لتضافر عدد من العناصر أو الموارد الانتاجية . فالانتاج ما هو الا محصلة لتضافر العناصر الانتاجية نفسها مع بعضها أو مع خدماتها . فاذا نظرنا الى سلعة كالقمح مثلا نجد

أنها تتكون كنتيجة لتحويل ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الجو والرطوبة ونتروجين التربة وخدمات عناصر العمل والآلات ووقود الجرارات ٠٠٠٠ ألخ الى سلعة القمح ٠ ويدخل ثانى أكسيد الكربون كعنصر انتاج فى العملية التحويلية فى هذا المثال أما العمل والآلات فان الذى يدخل منها فى العملية التحويلية ليست العناصر نفسها ولكن خدماتها ٠ وسيتناول تحليلنا فيما يلى بشئ من العناية موضوع تحويل خدمات العناصر الانتاجية الى انتجة وان كنا سنستخدم أحيانا اصطلاح تحويل العناصر الانتاجية الى أنتجة لمجرد الاختصار فقط٠

خدمات عناصر الانتاج :

يعنينا عند دراسة العلاقات الانتاجية موضوع تحويل خدمات العناصر الانتاجية الى أنتجة ٠ وتنقسم خدمات هذه العناصر بالنسبة لدورها فى العملية الانتاجية الى ما يأتى : —

١ — خدمات مختزنة Stock services

٢ — خدمات متدفقة Flow services

ويطلق اصطلاح الخدمات المختزنة على عناصر الانتاج التى لا تستنفذ كلها فى عملية انتاجية واحدة وانما يختزن البعض منها للاستفادة به فى عمليات انتاجية تالية كخدمات الأسمدة ومواد العلف٠

أما الخدمات المتدفقة فتطلق على خدمات عناصر الانتاج التى اذا لم يتم استنفاذها فى عملية انتاجية واحدة تعذر على العنصر الاحتفاظ بها وأصبحت عرضه للفقد والضياع كخدمات التخزين وخدمات عنصر العمل ٠

وتنطوى بعض عناصر الانتاج على نوع واحد من هذه الخدمات فقط ٠ وينطوى البعض الآخر على كلا النوعين ٠ فالأرض كعنصر انتاج مثلا اذا نظر اليها نظرة مكانية مجردة لوجد أن خدماتها من النوع المتدفق ٠ ومع ذلك فان ماتحتويه من النتروجين يعتبر من النوع المختزن ٠

ويتوقف تقسيم خدمات عناصر الانتاج الى مختزنة ومتدفقة فيما يتوقف على طول الفترة الزمنية المأخوذة فى الاعتبار . فالمنزل المقدر له أن يعيش ٥٠ سنة مثلا تعتبر خدماته متدفقة اذا نظر اليها كل سنة على حده ومختزنة اذا نظرنا اليها خلال المدة كلها . وكذلك الحال بالنسبة لما تحويه التربة من فوسفات ، فاذا قدر لاستنفاذ فوسفات التربة ثلاثين عاما فان خدماتها تعتبر متدفقة اذا نظرنا الى الموضوع كل سنة على حده بينما تعتبر مختزنة اذا أدخلنا الفترة كلها فى الاعتبار .

الفترة التحويلية أو الانتاجية: The Production or transformation Preiod

تنطوى العملية الانتاجية على استخدام خدمات كثير من الموارد الانتاجية المختلفة منها : -

(١) خدمات مختزنة لمدة سنة واحدة كخدمات التقاوى ومواد العلف ومواد الوقود.

(٢) خدمات مختزنة لعدد من السنين ومتدفقة بالنسبة للسنة الواحدة كخدمات الآلات والمبانى وبعض عناصر التربة .

(٣) خدمات متدفقة بصفة مستمرة كخدمات الأرض (اذا نظرنا اليها من الوجهة المكانية فقط) وخدمات الشمس وهكذا .

ويتم حويل خدمات بعض هذه العناصر الى انتاج خلال سنة واحدة ، ويتم تحويل البعض الآخر خلال سنوات عديدة بينما لا يتم تحويل البعض تماما الى انتاج مهما طال الزمن .

ويطلق على الزمن الذى يقتضيه تحويل العنصر تماما الى انتاج " الفترة الانتاجية أو التحويلية " . ويختلف طول الفترة التحويلية اختلافا بينا بالنسبة للموارد الانتاجية المختلفة . ويؤدى هذا الاختلاف أو التباين الى زيادة الأمور تعقيدا عند اتخاذ القرارات الاقتصادية ، هذا بعكس الحال فيما لو كانت فترة التحويل بالنسبة لمختلف العناصر سنة واحدة فقط .

ومن التعقيدات التى تترتب على تباين فترة تحويل العناصر الانتاجية الى أنتجة ما يأتـــى :-

١ - صعوبة حساب تكاليف الانتـــــــاج .

٢ - ادخال عامل اللايقين عند اتخاذ القرارات الاقتصـــادية .

العلاقـــات الانتـــاجية

تتضمن دراستنا للعلاقات الانتاجية ثلاث علاقات هامة هـــــى :-

١ - العلاقة بين عنصر الانتاج والناتج Factor-Product relation ship

٢ - العلاقة بين عنصر انتاج وآخـــر Factor-Factor relation ship

٣ - العلاقة بين ناتج وناتج آخـــر Product-product relation ship

أولا : العلاقة بين عنصر الانتـــاج والناتـــج :

تتمثل هذه العلاقة فى الارتباط الذى يقوم بين عنصر الانتاج الداخل فـــــى تكوين السلعة وبين السلعة الناتجة . ويطلق على هذه العلاقة أحيانا العلاقة بـــــين المدخلات والمخـرجات input output relation ship ، أو الدالـــة الانتاجيـــة production function . وعند دراسة هذه العلاقـــة نفترض أن جميع عناصر الانتاج الداخلة فى تكوين السلعة ثابتة وأن العنصر المتغير الوحيـــد هو العنصر محل دراستنا . فعنصر الانتاج يمثل المدخلات بينما تمثل الأنتجـــــة المخرجات ثم نتتبع أثر زيادة كمية المدخلات inputs على الناتج من الســـــلعة outputs . وعادة يعبر عن العلاقة بين المدخلات والمخرجات بنسبة عـــددية تمثل كمية المخرجات الى كمية المدخلات وليس العكس . فاذا كانت كمية المدخلات وحـــدة واحدة وترتب عليها انتاج مقداره ١٠ وحدات عبرنا عن هذه العلاقة بالنسبة ١٠/١ وليس ١/١٠ .

ويمكن توضيح هذه العلاقة بصور مختلفة منهـــا : -

١ - صورة الجدول الحسابى كما فى الجدول الآتـــى : -

جدول (١) : الدالة الانتاجية للتسميد (محصول البطاطس)

The Fertilizer Production Function

كمية المدخلات من الأسمدة الوحدة = ٥٠٠ رطل	كمية الناتج الذى يمكن نسبته الى التسميد بالبوشلات	الناتج الحدى لكل ٥٠٠ رطل أسمدة	الناتج المتوسط لكل ٥٠٠ رطل أسمدة
صفر	صفر	-	صفر
١	١٠٣	١٠٣	١٠٣
٢	١٧٤	٧١	٨٧
٣	٢٢٣	٤٩	٧٤,٣
٤	٢٥٧	٣٤	٦٤,٢
٥	٢٨١	٢٤	٥٦,٢
٦	٢٩٨	١٧	٤٩,٧
٧	٣٠٨	١٠	٤٤,٠

يبين العمود الأول من هذا الجدول كمية عنصر الانتاج المستخدم ، ويبين العمود الثانـــى كمية الناتج الذى يقابل كل كمية مستخدمة ويمثل كلا العمودين معا العلاقـــة السابق الاشارة اليهـــا .

٢ — كما يمكن تصويرها بواسطة رسم بيانى يوقع على المحور الأفقى فيه المدخلات وعلى المحور الرأسى المخرجات ثم بتوصيل النقاط المقابلة نحصل على المنحنى البيانى الذى يمثل هذه العلاقة (١).

٣ — كما يمكن كذلك تصويرها فى صورة معادلة جبرية كما يأتى : —

$$y = F(x)$$

حيث تعتبر الدالة Function للحرف x . وهذا يعنى بأنه لكل قيمة تمثلها x توجد قيمة مقابلة تمثلها y (٢)

ونظرا لأن انتاج أى سلعة هو محصلة لعدد من عناصر الانتاج وليس لعنصر انتاج واحد منها فقط فان المعادلة الجبرية السابقة تصبح شاملة اذا ما عدلت الى الصورة الآتية : —

$$y = F(X_1, X_2, X_3 \ldots\ldots X_n)$$

الاعتبارات التكنولوجية والتجانس :

يعتبر تجانس وحدات المدخلات المستخدمة فى التحليل السابق وكذلك الطرق التكنولوجية المستخدمة أمر أساسى لصحة دراسة العلاقة الانتاجية السابقة والا اختلفت النتائج السابقة كثيرا عما قبل .

---

(١) بخصوص المنحنيات البيانية الوارد ذكرها تحت الأرقام من ١ — ٦ ارجع الى " Economics of Agricultural Production and Resource use " by Heady Chap. II.

(٢) x تعبر عن المدخلات

y تعبر عن المخرجات

قوانين الغلة وطبيعة العلاقات بين المدخلات والمخرجات :

Laws of returns & the nature of the input-output relationship or Production Function.

تتمثل العلاقة بين المدخل input من عنصر انتاج متغير — وذلك بفرض ثبات كمية بقية عناصر الانتاج الأخرى — وبين الناتج Output من سلعة معينة فى واحدة من الصور الثلاث الآتية : —

(١) ثبات انتاجية Productivity العامل المتغير

(٢) تناقص انتاجية „ العامل المتغير

(٣) تزايد انتاجية „ العامل المتغير

وسنتكلم فيما يلى عن كل منها .

ثبات انتاجية العامل المتغير :

تثبت انتاجية العامل المتغير فى حالة ما اذا ترتب على اضافة وحدات من هذا العنصر وحدات متساوية الى الانتاج الكلى . وتوصف العلاقة بين المدخلات والمخرجات فى هذه الحالة بانها علاقة خطية Linear relationship فمثلا اذا ترتب على اضافة المدخلات الآتية من الأسمدة وهى صفر ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ رطلا للفدان الواحد زيادة فى الانتاج من القمح تقدر بـ صفر ، ٢٠ ، ٤٠ ، ٦٠ كيلة على التوالى فان الانتاجية تكون ثابتة فى هذه الحالة لأن اضافة الوحدة السمادية المكونة من عشرة أرطال ترتب عليها زيادة فى الانتاج تقدر بـ ٢٠ كيلة من القمح فى كل حالة . فاذا وضحنا هذه العلاقة فى صورة رسم بيانى يمثل المحور الرأسى فيه كميات الانتاج ويمثل المحور الأفقى فيه الكميات المختلفة من المدخلات فان المنحنى الذى ينشأ نتيجة لتوصيل نقط تقابل المدخلات المختلفة مع ما يقابلها من أنتجة يكون خطا مستقيما وتكون دالة الانتاج ال Production Function فى هذه الحالة خطية ، ودالة الانتاج الخطية حالة أقرب ما تكون للغرض النظرى منه للواقع العملى .

الغلة المتناقصة :

يتحقق وجود الانتاجية المتناقصة للعمل المتغير اذا ترتب على اضافة الوحدة من مدخلات هذا العامل انتاج يقل عن انتاج الوحدة السابقة منه فمثلا اذا ترتب على استخدام المدخل الأول زيادة فى الانتاج مقدارها ٢٥ وحدة ، والمدخل الثانى ٢٠ وحدة والثالث والرابع والخامس ١٥ وحدة ، ١٠ ، ٥ وحدات على التوالى فان انتاجية العامل المتغير تكون متناقصة فى هذه الحالة وحينئذ لا تكون العلاقة بين المدخلات ممثلة بخط مستقيم .

الغلة المتزايدة :

يتحقق تزايد الغلة لعامل معين اذا ترتب على استخدام كل مدخل من مدخلاته اضافة للانتاج الكلى تزيد فى كل مرة عن سابقها . ويوضح الرسم البيانى رقم ٤ منحنى الغلة المتزايدة ومنه يتبين أن الدالة الانتاجية التى تمثل هذه العلاقة ذات شكل مقعر . واذا نظرنا الى المثلثات المنقطة التى تمثل الغلة المتزايدة فاننا نرى بأن غلة المدخل الأول ٤ والثانى ٦ ٠٠٠٠ وهكذا حتى تصل الغلة الى ١٤ من المدخل السابق . وهذا يعنى أن استخدام كل مدخل جديد يؤدى الى اضافة للناتج الكلى تزيد عما يضيفه سابقه من المدخلات .

والتعبير عن الدالة الانتاجية فى صورة تظهر تزايد الغلة ما هو فى الحقيقة الا مثلا لجانب من الصورة التى تحدث فى الواقع عند دراسة أثر تزايد استخدام عامل واحد من عوامل الانتاج على الانتاج مع فرض ثبات العوامل الانتاجية الأخرى ، وذلك لأن ما يحدث فى الواقع — عند استخدام رأس المال كعامل متغير فى مزرعة صغيرة مثلا هو زيادة الغلة فى المرحلة الأولى ثم تناقصها بعد مرحلة معينة مما يقتضى ضرورة توضيح الصورة الكاملة فى مراحل تزايد الغلة وتناقصها .

الغلة المتزايدة المتناقصة :

اذا نظرنا الى الرسم البيانى رقم ٥ فاننا نجد أن الغلة تتزايد باستخدام المدخلات من ١ حتى ٣ وفى هذه المرحلة يتزايد الانتاج الكلى تصاعديا ثم تبدأ الغلة فى التناقص بعد ذلك حتى المدخل السابع ، ورغم أن الانتاج الكلى يتزايد فى هذه المرحلة الا أن التزايد يتم بنسبة متناقصة . ويؤدى استخدام مدخلات بعد المدخل السابع الى تناقص الانتاج الكلى (ويصبح الانتاج فى المدخلين ٨ ، ٩ سالبا) .

ويجب أن يلاحظ بأنه عند مقارنة العلاقة بين العامل المتغير والانتاج من سلعة معينة أن الانتاج لا يبدأ عادة من الصفر اذ أن بعض الانتاج قد يكون متحققا منذ البداية بدون اضافة وحدات العامل المتغير . فمثلا اذا كان الفدان من القمح ينتج ٥٠ كيلة بدون تسميد (التسميد المستخدم فى هذه الحالة هو بقايا السماد الموجود فى التربة من الأعوام السابقة) ثم أضفنا أسمدة الى الأرض فان ما ينسب للتسميد الجديد هو ما يترتب عليه فقط من ناتج يزيد على الخمسين كيلة . وبمعنى آخر فان ما ينسب للتسميد من الانتاج الكلى هو ما يزيد على خمسين كيلة فقط .

الانتاج المتوسط والانتاج الحدى :

١ — الانتاج المتوسط :

يقصد بالانتاج المتوسط الانتاجية المتوسطة للعامل المتغير . ويعبر عنه عادة بالرمز y/X حيث ترمز y للانتاج الكلى ، x للمدخلات الكلية . وهذا الرمز يعبر عن أن الانتاج المتوسط هو عبارة عن خارج قسمة الانتاج الكلى على المدخل . ويمكن استخراج الانتاج المتوسط من الدالة الانتاجية بقسمة الانتاج عند كل مستوى من المستويات على المدخلات عند هذا المستوى (أنظر جدول "١") .

ففى الجدول رقم "١" مثلا يمكن الحصول على الانتاج المتوسط الوارد بالعمود رقم ٤ بقسمة الانتاج الكلى الوارد فى العمود رقم ٢ على المدخلات المقابلة فى العمود رقم ١ ٠ ويلاحظ بأنه عندما تكون الدالة الانتاجية خطية فان الانتاج المتوسط للمدخل يظل ثابتا ٠ أما اذا كانت الدالة الانتاجية تعبر عن غلة متناقصة فان الانتاج المتوسط يتناقص باستمرار زيادة استخدام المدخلات ٠ وفى حالة ما تعبر دالة الانتاج عن تزايد الغلة فان زيادة استخدام المدخلات تؤدى الى تزايد الانتاج المتوسط ٠ أما اذا عبرت دالة الانتاج عن تزايد الغلة وتناقصها فان الانتاج المتوسط يتزايد فى البداية حتى يصل الى الحد الأقصى ثم يبدأ فى التناقص بعد ذلك ٠

الانتاج الحدى :

يقصد بالانتاج الحدى أو الانتاجية الحدية الكمية من الانتاج التى تترتب على زيادة استخدام المدخل (العامل المتغير) ٠ ومن الرسوم البيانية أرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ يمكن أن نتبين الانتاج الحدى ، فاذا نظرنا الى الرسم البيانى رقم ٣ مثلا نجد الانتاج الحدى للمدخل الأول ٢٥ بينما نجده ٢٠ ، ١٥ ، ١٠ ، ٥ على التوالى للمدخلات الثانى والثالث والرابع والخامس ٠

ويمكن تقدير الناتج الحدى للوحدة من المدخل المتغير بقسمة الكمية المضافة للناتج الكلى على كمية المدخل المضاف ٠ ففى الرسم البيانى رقم ٣ مثلا نجد أنه عندما تكون المدخلات ١ يكون الانتاج الكلى من السلعة ٢٥ ، وهذا يعنى أن الاضافة للمدخل مقدارها ١ والاضافة للناتج مقدارها ٢٥ فاذا قسمنا الرقم الثانى على الرقم الأول لحصلنا على انتاج حدى مقداره ٢٥ ، وبالمثل فانه فى حالة ما يكون مستوى المدخل الكلى ٢ يكون المستوى الكلى للناتج ٤٥ ٠ ونظرا لأن ما أضيف الى الانتاج هو ٢٠ وحدة (٤٥ — ٢٥) وما أضيف الى المدخلات الكلية وحدات واحدة (٢ — ١) فان الناتج الحدى فى هذه الحالة يكون ٢٠ ٠

ويلاحظ أن الرقم ٢٠ المحسوب بهذه الطريقة يعبر في الواقع عن الانتاجية الحدية المتوسطة . فهو يشير في الحقيقة الى متوسط الانتاج الحدى لكل أجزاء المدخلات بين ١ ، ٢ لا الى الانتاجية الحدية للمدخل الثانى على وجه التحديد . ويمكن توضيح الانتاج الحدى المتوسط اذا نظرنا الى البيانات الواردة في الرسم البيانى رقم ٢ الذى استخدمت فيه المدخلات كوحدات متكاملة وليست كأجزاء . ومن هذا الرسم يتبين أن عشرة وحدات من المدخلات تؤدى الى زيادة الانتاج بمقدار ٢٠ وحدة ، ولذلك فانه يمكننا أن نعتبر أن الانتاج الحدى المتوسط لكل وحدة من وحدات المدخلات ٢ .

الحدية marginality :

يعتبر اصطلاح الحدية مرادفا لاصطلاح الاضافى additional في علم الاقتصاد . والتعبير الحدى marginal يعتبر من أقوى الأدوات المستخدمة في هذا العلم . فبدون المصطلحات الحدية يتعذر تقرير ماهية الحد الأمثل والحد الأقصى (كالحد الأقصى للارباح من مشروع معين ، والمنفعة القصوى للمستهلك ، والكفاءة المثلى لموارد المجتمع .... وهكذا) . حقيقة أن اصطلاح الانتاجية المتوسطة يمهد لنا في التعرف على الكيفية التى تتوزع بها الموارد الا أن تقرير استخدام هذه الموارد بصفة نهائية لا يمكن أن يحدث الا في ضوء معيار نهائى هو الانتاجية الحدية .

وتعبر الكمية الحدية عادة عن نسبة تغير ، فالناتج الحدى ما هو الا تعبير عن نسبة تغير الانتاج الكلى اذا ما تغيرت المدخلات بقدر معين .

فاذا رمزنا الى التغير بالرمز Δ

والى تغير الانتاج بالرمز y

والى التغير في المدخل بالرمز x

فان الناتج الحدى يعتبر في هذه الحالة النسبة بين :

$$\Delta y / \Delta x$$

العلاقة الانتـــــاجية :

ترتبط منحنيات الغلة المتوسطة والغلة الحدية بمنحنى الغلة الكلية (الـــــدالة الانتاجيـة) وذلك لأن كلاهما يشتقان أصلا منهـا . واذا نظرنا الى الجدول رقـــم ٢ والرسم البيانى رقـم ٦ لتبينت لنا هذه العلاقـات .

الأنتجة الحدية والأنتجة الكليـــــة :

يبين الناتج الحدى (المنحنى Mp. فى الشكل رقم ٦) التغير فى الانتاج الكلى (Yp) عند المستويات المختلفة للمدخلات . فاذا كان الناتج الحدى $\Delta y / \Delta X$ متزايد فان الناتج الكلى يتزايد بالتبعية بنسبة متزايدة . ويستمر الناتج الكلى فى الـتزايد الى أن يبلغ الناتج الحدى حده الأقصى عند نقطة الانحراف حيث يبدأ المنحنى فى التحـدب (بعد أن كان معقرا) نتيجة لتناقص الناتج الحدى ، ويستمر تناقص الناتج الحدى حـتى يصل الى درجة الصـفر (عند المدخل ٣٠ شكل رقم ٦) ثم يصبح سالبا بعد ذلـــك (المدخلات التى تزيد عن ٣٠ وحـدة) .

قـوانين الغلـــــة :

ان العلاقات السابق مناقشتها ينظمها قانون هام يعرف بقانون الانتاج المتغـــير أو قانون تناقص الغلـــــة Law of diminishing returns

وينص هذا القانون على ما يأتـــــــى :-

" تؤدى زيادة استخدام خدمات عنصر انتاجى بنسب متساوية - بفرض ثبات الكمية المستخدمة من خدمات العناصر الأخرى فى العملية الانتاجية - الى تزايد الاضافات الى الانتـــاج الكلى حتى حد معين أولا ثم تأخذ هذه الزيادة فى التناقص بعد ذلك (هذا الحد يمثـل الحد الأقصى لمنحنى الانتاجية الحدية ، ويناظر فى نفس الوقت نقطة الانحراف فى منحـنى الانتاج الكلـــى) .

الأنتجة الحـــدية والمتوســـــطة :

تعتبر العلاقة بين الدالات الانتاجية الحدية والمتوسطة علاقة هامة كـــــذلك . فعندما يكون الناتج الحدى أكبر من الناتج المتوسط تتزايد الانتاجية المتوسطة للعامـــل المتغير والعكس صحيـــح . ويمكن توضيح ذلك بالمثلين الآتـــين :

المثـــل الأول : اذا حصل طالب فى آخر اختبار على درجة تفوق متوسط درجاته فـــى الامتحانات السابقة فان متوسط درجات هذا الطالب يرتفـــع .

المثـــل الثانى : اذا حقق زارع محصولا كبيرا من مزرعته فى العام الأخير يفوق محصـــولها فى السنوات الماضية فان متوسط محصول هذه الأرض يرتفع عن ذى قبل ويؤدى تحقيـــق محصول يقل عن المتوسط الى تخفيض هذا المتوســـط .

ويمكن تبين ما سبق اذا نظرنا الى الشكل رقم ٦ والجدول رقم ٢ فعندنا يكـــون منحنى الانتاجية الحدية MP أعلى من منحنى الانتاجية المتوسطة AP نجد أن منحـــنى الانتاجية المتوسطة مستمرا فى التزايد فى اتجاه موجب . ويقطع منحنى الانتاج الحـــدى منحنى الانتاج المتوسط عند ذروته ويصبح منحنى الانتاجية المتوسطة سالبا عندما يســـقط منحنى الانتاج الحدى أســـفله .

مرونـــة الانتـــــاج : Elasticity of Production

تعرف مرونة الانتاج Ep. بأنها النسبة المئوية للزيادة فى الانتاج مقارنة بالنســـبة المئوية للزيادة فى المدخـــلات .

أى $$Ep = \frac{\text{النسبة المئوية للتغير فى الانتـــاج}}{\text{النسبة المئوية للتغير فى المدخلات}}$$

أو $$Ep = \frac{\Delta y / y}{\Delta X / X}$$

أو $$(\Delta y / y) (X / \Delta X)$$

أو $$(X / y) (\Delta y / \Delta X)$$

فاذا نظرنا الى الجدول رقم (١) نجد أنه :-

عند زيادة المدخلات من ١ الى ٢ أى بنسبة ١٠٠%

يزيد الانتاج الكلى من ١٠٣ الى ١٧٤ " " ٧١٫٩ %

ولذلك تكون مرونة الانتاج ٧١٫٩ / ١٠٠ = ٠٫٧٢

واذا حسبنا مرونة الانتاج بين المدخلين الثانى والثالث طبقا للمعادلة السابقة نجد أنها :

$$= \frac{١٧٤ / ٤٩}{٢ / ١} = (٤٩ / ١٧٤) (٢ / ١)$$

$$= (٢ / ١٧٤) (٤٩ / ١)$$

$$= \frac{٠٫٢٨}{٠٫٥٠}$$

$$= ٠٫٥٦$$

واذا كانت مرونة الانتاج = ١ لكل مستويات المدخلات فان هذا يعنى ثبات الغلة وفى هذه الحالة تتساوى الغلة الحدية والمتوسطة (أنظر الرسم البيانى رقم ٢)

فاذا كانت مرونة الانتاج = أقل من ١ لكل مستويات المدخلات فان هذا يعنى تناقص الغلة (رسم بيانى رقم ٢)

فاذا كانت مرونة الانتاج = أكبر من ١ لكل مستويات المدخلات فان هذا يعنى تزايد الغلة .

العلاقات البسيطة بين عنصر الانتـــــاج والناتج فى الزراعـــــة

تناولنا فى الموضوع السابق العلاقة بين عنصر الانتاج من الناحية العامة وسـنتناول بالدراسة هنا تطبيق هذه العلاقة فى الزراعة سواء على الانتاج النباتى والحيوانى . وسيقتصر التحليل على دراسة هذه العلاقات فى المدة القصيرة فقط دون التعرض للمدة الطويلـة .

الدالات الانتاجية للتربـــــة

Soil Production Functions

كان موضوع دالة الانتاج لتسميد المحصول Fertilizer-crop production موضع جدل بين العلماء قرونا طويلة . وتبلورت أبحاثهم فى هذا الصـــدد Function فيما يعرف بقانون التربـة " Law of the soil " أو قانون النهاية الصـــغرى Law of the minimum . وتتلخص الأفكار حول هذا الموضوع فيما يأتـى :-

١ - العوامل المحددة والمعاملات الثابتـة :

ذكر الكيماويون الأوائل " أن زيادة الانتاج من فدان من الأرض تتوفر بتربتـة جميع العوامل الانتاجية بالدرجة التى تحقق أقصى انتاج ، عدا واحد منها فقط ، تتوقـف على هذا العامل الأخير " . ويعتبر هذا العامل فى هذه الحالة هو العامل المحـدد للانتـــاج .

وتعتبر الدالة الانتاجية فى هذه الحالة من نوع الدالة الخطية ، اذ تؤدى زيـادة العامل المحدد بمقدار ١٪ مثلا الى زيادة الانتاج بنفس النسبة . ويستمر تزايد الانتـــاج فى نسبة ثابتة حتى تصل الكمية من مدخلات العامل المحدد الى الدرجة التى تحقق أقصـى انتـــاج .

فاذا فرض وكانت الكمية من المدخلات (الأسمدة) التى تحقق أقصى انتاج من الفدان هى : ـ

٣٠ رطلا من الفوسفات

٦٠ رطلا من النتروجين

١٥ رطلا من البوتاسى

وكانت أرقام احدى تجارب التسميد هى : ـ

نتروجين	فوسفور	بوتاسيوم	الغلة
٢٠	١٥	٣٠	٢٠
٤٠	١٥	٣٠	٤٠
٦٠	١٥	٣٠	٦٠

فان الغلة فى هذه الحالة تتناسب مع كمية الأزوت المتاح ، فاذا كانت كمية الأزوت المتاحة هى ٤٠ رطلا فقط فان اضافة أية كمية من البوتاسيوم أو الفوسفور لن تكون ذات تأثير على المحصول اذ لن يزيد هذا بأكثر من ٤٠ بوشلا .

نتروجين	فوسفور	بوتاسيوم	الغلة
٦٠	٥	٣٠	٢٠
٦٠	١٠	٣٠	٤٠
٦٠	١٥	٣٠	٦٠

فان هذه الأرقام توضح أن الغلة ترتبط مع مدخلات الفوسفور خطيا . وتعتبر جميع العناصر الانتاجية عوامل محددة . ويعنى اصطلاح محدد فى هذه الحالة أن زيادة الانتاج محددة بالكمية المتاحة من عنصر انتاجى معين . ومن الضرورى فى هذه الحالة توفير الحد الأدنى من كمية العنصر المحدد لتحقيق كل مستوى من مستويات الانتاج

اذ لا يجدى فى مثل هذه الظروف تعويض عنصر آخر . ففى مثالنا السابق يمكن انتاج ٢٠ بوشلا بقدر من الأسمدة لا يقل عن ٢٠ ، ٥ ، ١٠ رطلا من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم على التوالى بينما لا يمكن انتاج ٤٠ بوشلا بقدر منها يقل عن ٤٠ ، ١٠ ، ٢٠ رطلا .

ويميل العلماء فى العصر الحديث الى عدم الأخذ بفكرة ثبات الغلة فى مثل الظروف السابقة فهم يرون أن الغلة فى مثل هذه الظروف تكون متناقصة . وقد أظهرت أبحاث بعض هؤلاء العلماء أن " زيادة المدخلات من الأسمدة المتجانسة ، أو من أى أسمدة أخرى تؤدى الى تناقص الغلة اذا كانت المستويات المختلفة من هذه المدخلات ممثلة بنفس المجموعة من العناصر " .

ومن المسائل التى تناولها العلماء بالاهتمام بعد أن انصرفوا عن التفكير فى الدالة الانتاجية الخطية موضوع مرونة الانتاج ، ونوع الدالة التى تحدد العلاقات بين المدخلات والمخرجات . وقد انتهى الرأى بكثير منهم الى :

" ان الدالة الانتاجية لعنصر انتاج ، كالأسمدة الأزوتية أو الفوسفاتية ، أو التقاوى أو ماء الرى عبارة عن متوالية هندسية متناقصة يمثل فيها كل ناتج حدى نسبة ثابتة من سابقة " .

فمثلا اذا أضافت الـ ٢٠ رطلا الأولى من الأسمدة ، أو البوصة الأولى من مياه الرى ١٠ كيلات الى الغلة الكلية ، فان الوحدة الثانية تضيف ٩ كيلات وتضيف الوحدة التالية ١ر٨ كيلة ..... وهكذا .

ويعنى هذا أن كل وحدة تعمل على اضافة زيادة مقدارها ٩٠٪ من الوحدة السابقة .

وقد تمكن Spillman من صياغة الأفكار السابقة فى معادلة لا يقتصر تطبيقها على دراسة العلاقات بين المدخلات والمخرجات الخاصة بالتربة فقط ، ولكن يمكن تعميمها لدراسة الدالات المختلفة بما فيها الدالة الغذائية للحيوان :

وقد تبين لعلماء الزراعة بعد اجراء دراسات مستفيضة على الموضوع ما يأتـــى :

١ — أن مرونة الانتاج ليست واحدة بالنسبة لأنواع الأراضى المختلفة وتحت الظـــروف الجوية المختلفة . فعند استخدام سلسلة واسعة من المدخلات تظهـــــر بعض الأراضى مرونة عالية بينما تكون معامل المرونة عاليا فى المدخلـــــين الأول والثانى ثم هابطا الى الصفر فى المدخلات التى تزيد عن ذلك .

٢ — ان مرونة الانتاج تتوقف على مقدار العوامل المحددة بالتربـــة .

٣ — ان هذه المرونة تكون كبيرة نسبيا عند استخدام نطاق واسع من المدخـــلات من الأسمدة فى المناطق الرطبة ذات الأمطار الغزيرة فى المناطق الرطبـــة القليلة الأمطـــار .

٤ — ان المرونة الانتاجية للعناصر مثل التقاوى ، وخدمات عنصر العمل تكـــون كبيرة فى البداية ثم تهبط بعد ذلك بسرعة كبيرة فى المناطق ذات التربـــة الفقيرة فى العناصر وفى مثل هذه الأراضى يتعذر اضافة العناصر الـــتى تفتقر اليها التربة بتكاليف اقتصاديـــة .

ورغم أن النتائج السابقة قد توصل اليها العلماء على أساس اجرائها فى فدان واحـــد (وهو يكون وحدة تكنولوجية ثابتة) الا أنها تنطبق على الوحدات التى تزيد مساحتها عـــن ذلك كثيرا . والأمثلة الآتية تلقى ضوءا على الموضـــوع :

(١) تتوقف انتاجية ١٥٠٠ كيلة من الحنطة على عدد الحيوانات (الخنازيـــر) التى يتم تغذيتها عليها . فالأمر تختلف فيما اذا كان هذا العـــدد ٨٠ أو ١٠٠ أو ١٢٠ خنزيـــرا .

(٢) وتتوقف انتاجية ١٢ ، ٢٤ ، ٣٦ شهرا من العمل فى مزرعة على المســاحة المستخدمة فيها . ما اذا كانت هذه ١٦٠ ، ٢٤٠ ، ٤٨٠ فدانـــا ، وكذلك على كمية رأس المال المتعاون مع العمل فيما اذا كان ١٠ر٠٠٠ أو ٢٠ر٠٠٠ دولارا .

الدالات الانتاجية لتغذية الحيوان : Feed-Livestock Production Functions

١ - تناقص الانتاجية :

تشير الدالة الانتاجية لتغذية الحيوان الى انتاجية حدية متزايدة فى نطاق محدده وانتاجية حدية متناقصة فى نطاق واسع ٠

١ - فتظهر الانتاجية الحدية المتزايدة للغذاء بصفة خاصة عندما تكون كمية العليقة التى يتغذى عليها الحيوان قليلة عما يلزم لحفظ حياة maintainance وفى هذه الحالة تؤدى زيادة العليقة لمقدار ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠٪ (وهذه الزيادة تخرج الحيوان من نطاق العليقة الحافظة) الى زيادة فى الناتج مقدارها يزيد على ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠٪ ٠

وبينما تعتبر العلاقة بين عنصر الانتاج والناتج Factor - product relationship فى التغذية الحيوانية من نوع العلاقات ذات الانتاجية الحدية المتناقصة ، فانها تظهر كذلك انتاجية كلية متناقصة وانتاجية حدية سالبة ٠ فمن ناحية تؤدى زيادة تغذية الحيوان على العليقة المركزة الى هبوط انتاجية (١) ٠ ومن ناحية أخرى اذا طالت الفترة وزيدت الكمية من العلف التى يغذى عليها فان ذلك يؤدى الى تفوقه فى النهاية ٠ وفى الحالة الأخيرة تهبط الغلتان الكلية والمتوسطة الى الصفر ٠

الدالة الانتاجية للبن : The milk production Function

تشير الدالة الانتاجية للبن الى أن العلاقة بين الغذاء وبين انتاج اللبن فى المرحلة التى تزيد فيها الغذاء عن حد العليقة الحافظة - maintainace ration الى تناقص الغلة ٠ وفى هذه الحالة تهبط الانتاجية الحدية والمتوسطة منذ البداية ويجب أن نلاحظ بأن المدخلات التى تحفظ صحة الحيوان - فالمدخلات التى دون هذا المستوى ذات غلة متزايدة - ولهذا فهى ذات اعتبار عند دراسة المستوى الاقتصادى لانتاج اللبن ٠

---

(١) عند زيادة تركيز العليقة يصعب على الحيوان هضمها ٠

الدالة الانتاجية للماشية والأغنام : Cattle & Sheep production Function

١ - يظهر حيوان اللحم بعد ولادته انتاجية حدية متزايدة فى وزنه القائم فى حدود نطاق صغير نتيجة للتغذية ، ثم تبدأ الانتاجية الحدية التناقص بعد الفطام وقد يزيد الناتج الحدى من اللحم الحى بعد فترة الفطام فى ظروف معينة .

ومن المسائل التى يهتم بها الزارع والمخطط فى هذا الصدد موضوع نسب تحويل العليقة الى لحم . وفى كل الحالات يواجه الزارع بدالة انتاجية ذات معامل مرونة أقل من ١ أو غلة حدية متناقصة للغذاء . ومن البديهى أن هذه العبارة تنطبق على عمليات التغذية فقط . أما اذا أدخلنا فى الاعتبار عمليتى النمو والتسمين معا وضمنا العملية عند حساب العليقة المعطاه لتربية القطعان فان الانتاجية المتوسطة تكون متزايدة بالنسبة للعجول الصغيرة الوزن .

ويهتم المخطط فى النطاق القومى - مدفوعا بالرغبة فى تعظيم الانتاج من السعرات الحرارية بالعلاقات بين مدخلات الغذاء والسعرات الحرارية الناتجة . وفى هذه الحالة تكون الانتاجية الحدية والمتوسطة من السعرات الحرارية أكبر فى الحيوان الذى عمره سنتين عن الحولى وأكبر فى الحولى منه فى العجل الرضيع . ومع ذلك فانه عند زيادة التغذية فان الانتاجية تتناقص وتكون سرعة تناقصها كبيرة فى الماشية الكبيرة عنها فى الماشية الصغيرة .

الأنتجة الداجنية : Poultry products

١ - تشير دراسة العلاقة بين التغذية وانتاج اللحم فى الدجاج الى أن نسبة تحويل الغذاء الى لحم تهبط بزيادة وزن الطائر .

٢ - وتشير دالة الانتاج (الغذاء - البيض) الى أنها من النوع الخطى فالانتاجية الحدية للبيض تظل متزايدة بنسبة ثابتة حتى يصل انتاج البيض الى حده الأقصى .

ماذا يحدث اذا جعلنا العامل الثابت متغيرا والعامل المتغير ثابتـــا :

بنيت التحليلات السابقة على أساس افتراض أن العنصر الثابت فى الانتـــــاج النباتى هو الأرض دائما ، وأن العنصر الثابت فى الانتاج الحيوانى هو الحيوان دائمـــا وأن بقية العوامل الأخرى هى المتغيرة . ويؤدى هذا الافتراض الى أن يتبادر الـــى الذهن ما الذى يحدث لو انعكست الآيـة ، وثبت العامل المتغير وتغير العامـــل الثابـــت .

ان جواز حدوث هذا الافتراض قائم دائما ، وله أهميته بالنسبة للزارع الفـــرد وكذلك بالنسبة للمخطط ، وخصوصا فى حالة الظروف الطارئة كأن يواجه الزارع بنقـــص فى محصول العلف مما يستدعى تغيير عدد ما يربيه من حيوانات ، أو أن يواجه المخـــطط وخصوصا فى أوقات الحروب بعجز فى كميات الأسمدة المتاحة للتسميد أو فى مواد العلـــف المتاحة لتغذية الحيوانات ، مما يستدعى الأمر معه معرفة العدد الأنسب من الأفدنـــة التى تستخدم له الكمية المتاحة من الأسمدة أو العدد الأنسب من الحيوانات الـــذى تغذى بالكميات المتاحة من مواد العلـــف .... وهكـــذا .

وقد دلت التجارب التى عملت فى هذا الميدان على أن تغيير الوضع بالصـــورة السابقة لا يغير من العلاقات الانتاجية السابقة استنباطها على أساس الافتراض الأول بـــل تظل العلاقات ثابتة كما هـــى .

البرامـــج الخطية والتنبـــأ : Linear programming & Budgeting

تنطوى العمليات المزرعية فى المزارع المكونة من وحدات قابلة للتجزئة على علاقـــات من النوع الخطـــى Linear . فتنطوى عمليات زراعة الحنطة وعمليات حصـــادها على علاقات من هذا النوع بين مدخلات وانتاج كل الوحدات التكنولوجية المكونة لهـــا —

هذا اذا كانت مساحة المزرعة كبيرة بدرجة كافيـة • وهذا يعنى أن اضافة كل فـــــدان الى مساحة المزرعة تتطلب كمية من المدخلات كأى فدان آخر قبل الاضافة كما تضيف الـــى الانتاج مثل ســـــابقه •

ويؤدى قيام هذا النوع من العلاقات الخطية فى الانتاج الزراعى الى تسهيل اجـراء الأبحاث المتعلقة بالتنبأ (١) والتى ترمى الى استقصاء آثار التكاليف على الايـــــرادات cost returns effect عند النظر فى اعادة ضبط المـــــوارد الانتاجيـــــة readjustment •

---

(١) تسمى هذه العملية بواسطة الاقتصاديين الرياضيين Linear programming حيث يفرض هؤلاء أن عملية الانتاج يمكن تقسيمها الى سلسلة من العلاقات ذات الخطـــوط المستقيمة ، فاذا قورنت نسبة المدخلات — للمخرجات فى طريقة معينة بالمدخـــــلات والمخرجات فى طريقة أخرى ومن ثم قورنت النسبتان مع نسبة أل — factor commodity price فانه يمكن معرفة الطريقة التى تحقق أكبر امتيازات بالنسبة لكل الوحـــــدات التكنولوجيـــــة •

المبادئ الأولى للاختيار وتوزيع الموارد

العلاقات الفيزيقية والاختيار :

ان العلاقات الانتاجية الفيزيقية السابق مناقشتها فى الموضوعات السابقة - رغم مضمونها الاقتصادى - لاتحدد بمفردها الكمية التى يمكن استخدامها بالضبط من عناصر الانتاج المتغيرة التى يجب استخدامها عند ثبات الوحدة التكنولوجية techinal unit الا أن معرفتها تعتبر ضرورية لتوضيح القواعد الأساسية التى يمكن على أساسها توزيع الموارد . وتحديد المراحل القياسية للانتاج steges of rational production .

مراحل الانتاج :

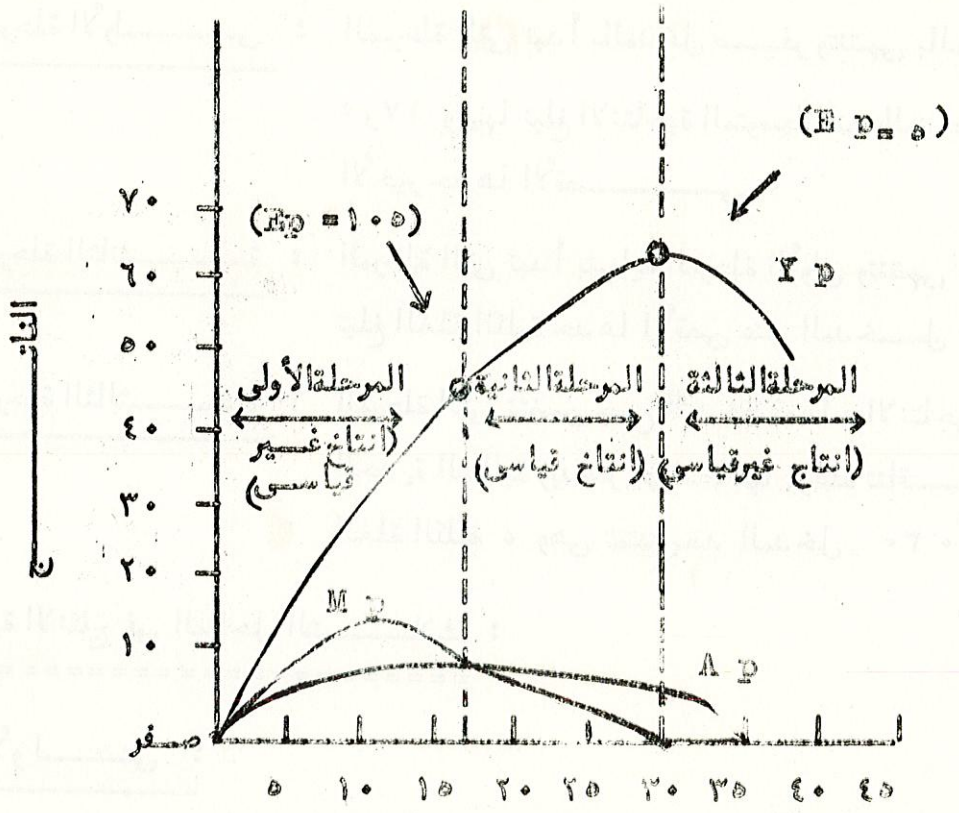
تقسم المراحل الانتاجية الى ثلاثة مراحل :-

الأولى : مرحلة ذات غلة حدية متزايدة .

الثانية : مرحلة ذات غلة حدية متناقصة .

الثالثة : مرحلة ذات غلة حدية سالبة .

وقد سبق الاشارة الى هذه المراحل والرسم البيانى الآتى يزيدها ايضاحا :



رسم بياني (١)

يوضح مراحل الانتاج والاستخدام القياسي للموارد

فتمثل المرحلة الأولى : المرحلة التى تبدأ بالمدخل صفر وتنتهى بالمدخل ٥ ر١٧ وفيها تبلغ الانتاجية المتوسطة عند المدخل الأخير حدها الأقصى ٠

وتمثل المرحلة الثانية : المرحلة التى تبدأ بنهاية المرحلة الأولى وتنتهى عندما تبلغ الغلة الكلية حدها الأقصى عند المدخل ٣٠ ٠

وتمثل المرحلة الثالثة : المرحلة التى تتضمن جميع المدخلات ذات الانتاجية الحدية السالبة ويدخل فى نطاقها مرحلة تناقص الغلة الكلية ، وهى تمتد بعد المدخل ٣٠ ٠

اقتصادية الانتاج فى المراحل الثلاث :

المرحلة الأولى :

تعتبر استخدام الموارد على أى مستوى فى هذه المرحلة استخدام غير اقتصادى ، وذلك لأنه يمكن فيها زيادة الغلة — فى صورة أرباح للفرد أو فى صورة ناتج اجتماعى للمجتمع — باستخدام كمية أكبر من خدمات العنصر المتغير فتؤدى هذه الزيادة الى رفع الناتج المتوسط لكل المدخلات المستخدمة فيها ٠

وفى ضوء ماسبق يمكن القول بأنه اذا أعاد الزارع أو المخطط النظر فى النسب التى يستخدمها من عناصر الانتاج الثابتة والمتغيرة التى يستخدمها فى انتاجه فانه قد يتمكن من زيادة انتاجه باستخدام نفس الموارد المتاحه له ٠

جـــــدول رقـــــم (٢)

العلاقة بين مدخلات العنصر والأنتجة الكلية والمتوســـــــــطة والحديـــــــــــة

الوحدات الكلية من المدخل المتغير	الاضـــافـــة الـــى المدخل الكلى	الناتج الكلى مـــن الســـلعـــة	الاضافة الى الناتج الكلى (الناتج الحدى لكل مدخل مقداره ٥ رطـــل	الناتـــج المتوسط	الناتـــج الحـــدى
(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)
صـــفر	صـــفر	صـــفر	ـــ	صـــفر	ـــ
٥	٥	١١	١١	٢٫٢٠	٢٫٢٠
١٠	٥	٢٤	١٣	٢٫٤٠	٢٫٦٠
١٥	٥	٣٨	١٤	٢٫٥٣	٢٫٨٠
٢٠	٥	٤٩	١١	٢٫٤٥	٢٫٢٠
٢٥	٥	٥٨	٩	٢٫٣٢	١٫٨٠
٣٠	٥	٦١	٣	٢٫٠٣	٠٫٦٠
٣٥	٥	٥٩	ـ ٢	١٫٦٩	ـ ٤٠
٤٠	٥	٥٥	ـ ٤	١٫٣٧	ـ ٠٫٨٠

ولتوضيح ذلك تستخدم الأرقام الواردة فى جدول (٢) ونفترض أن أحد الزراع يحوز مساحة مقدارها ٣٠٠ فدان وأن المتوفر لديه من الأسمدة لاستخدامه فى المزرعة هو ١٥٠٠ رطل منها - فكيف يتسنى لهذا الزارع أن يحصل على أكبر انتاج من هذه الأرض باستخدام هذه الكمية من الأسمدة ؟

وللاجابة على ذلك نقول أنه اذا استخدم هذا الزارع المتاح لديه من الأسمدة فى تسميد جميع مساحة المزرعة بحيث يخصص لكل فدان فيها ٥ أرطال فان انتاجه من هذه المزرعة سيكون ٣٣٠٠ بوشلا (٣٠٠ × ١١) ٠ أما اذا قام باستخدام نفس كمية الأسمدة فى تسميد ١٠٠ فدان فقط ٠ وترك بقية المساحة بورا فان انتاجه الكلى من المزرعة سيصبح ٣٨٠٠ بوشلا ٠ وعلى ذلك فانه ينصح لمثل هذا الزارع بأن يتبع السياسة الثانية ٠

المرحلة الثالثة :

يعتبر الانتاج فى هذه المرحلة انتاج غير اقتصادى أيضا كما هو الحال فى المرحلة الأولى ٠ وينحصر الاختلاف بين المرحلتين من هذه الوجهة فى أن انقاص العامل الثابت فى المرحلة الأولى هو الذى أدى الى زيادة الناتج الكلى بينما الذى يؤدى الى زيادة الناتج الكلى فى هذه المرحلة هو انقاص كمية العامل المتغير ٠ فاذا نظرنا الى الجدول رقم (٢) وتصورنا المزرعة السابق الاشارة اليها وأن الكمية المضافة من الأسمدة ١٢ر٠٠٠ رطل فان الناتج الكلى يكون ١٦ر٥٠٠ بوشلا (٣٠٠ × ٥٥) فاذا انقصت الكمية المستخدمة من الأسمدة الى ٩ر٠٠٠ رطلا (أى ٣٠ رطلا لكل فدان) فان الناتج الكلى يزيد الى ١٨ر٣٠٠ وحدة (٦١ × ٣٠٠) وهذا يبين أن اعادة تنظيم الموارد فى هذه المرحلة يؤدى الى كبر العائد ٠

المرحلـــة الثانيـــــــــة :

تعتبر المرحلة الثانية المرحلة الاقتصادية للانتاج • وتتوقف الدرجة الـــــتى يجب أن يكثف اليها الانتاج فى هذه المرحلة للخدود الاقتصادية على عدة عوامـــــل منها أسعار الأنتجة وتكاليف الانتاج وبعض أدلة الا ختيار الأخـــــرى •

ويوصف الانتاج فى مراحله غير الاقتصادية بالانتاج اللا قياسى irrational production • ويكون الانتاج لا قياسيا فى حالتـــين :

الأولـــــى : اذا تمكن الزارع • أو المخطط من الحصول على ناتج أكبر باعـــادة تنظيم استخدام نفس موارده المتاحـــــة •

الثانيـــــة : اذا تمكن الزارع أو المخطط من الحصول على نفس ما كان يحصـــل عليه من انتاج ولكن بتخفيض الكمية التى يستخدمها من العناصـــــر الانتاجية سواء الثابتة أو المتغـــــيرة •

الظروف الضرورية والظروف الكافية للوصول للكفاءة الاقتصـادية :
Necessary and sufficient conditions for economic efficiency:

تتحقق الكفاءة الاقتصادية للانتاج فى الظروف التى تكون منها الموارد الاقتصـادية المتاحة لانتاج سلعة ما فى حالة من المزج (التأليف) لا تتيح مجالا لاعادة تأليفهـــا بنسب أخرى يقصد الحصول على مزيد من الانتاج أو للحصول على نفس الانتاج بانقـــاص الكميات المستخدمة منهـــــا •

الكفاءة الاقتصـــادية Economic Effeciency

تتحقق الكفاءة الاقتصادية كما سبق القول عندما تستخدم الموارد بطريقة تحقـــق تعظيم الكمية أو الهدف من الوحدة الانتاجية محل الاعتبار • فاذا كانت الوحـدة الانتاجية محل اعتبارها مزرعة مثلا فان الكيمة التى يراد تعظيمها تكون الربح • وتتحقق الكفـــاءة الانتاجية فى هذه الحالة عندما تنتظم الموارد فى الصورة التى تحقق أقصى ربـــــح •

فاذا كانت المزرعة من نوع المزارع العائلية بمعنى أنها مجال لعمل أفارد الأسرة ومقرا لاقامتهم فان الكمية التى يطلب تعظيمها فى هذه الحالة تتمثل فى رفاهية العائلة أو فى منفعتها utility وحينئذ تقاس الكفاءة الاقتصادية على هذا الأساس. أما اذا كانت الكمية المراد تعظيمها هى رفاهية المجتمع national welfare فان الكفاءة الاقتصادية تتمثل عندما تنتظم الموارد الانتاجية فى الصورة التى تحقق هذا الهدف .

أدلة الاختيار والنسب السعرية :

ان من أهم المشاكل التى يصادفها المنتجون فى أعمالهم مشكلة اتخاذ القرارات الانتاجية . فالقرارات الانتاجية موضوع يحتاج الى الدراسة والبحث قبل البت فيه . فالمنتج يرغب دائما فى معرفة أى نماذج الانتاج يحقق له أعظم ربح أو تعظيم أى هدف آخر يرمى اليه . و تعتبر أدلة الاختيار كما سبق القول المعيار الذى فى ضوئه يمكن اتخاذ القرارات الانتاجية السليمة .

وفيما يلى سنتعرض لبحث بعض أدلة الاختيار مبتدئين فى ذلك بالدليل الذى يمكن استخدامه عند اتخاذ قرار انتاجى يتعلق باستخدام عنصر انتاجى واحد فى العملية الانتاجية لسلعة ما : —

نسبة سعر العنصر الى سعر الانتاج factor product price ratio

(1)

ويرمز الى هذه النسبة بالرموز P_X / P_y

ثم تربط هذه النسبة بالانتاج الحدى $\Delta y / \Delta X$

وبذلك تصبح الظروف الضرورية لتعظيم الربح متمثلة فى المعادلتين الآتيتين : —

---

(١) P_x = سعر عنصر الانتاج X

P_y = سعر الناتج y

(١) $\frac{\text{سعر عنصر الانتاج}}{\text{سعر الناتج}}$ = الانتاجية الحدية للعنصر

(٢) $P_X / P_y = \Delta Y / \Delta X$

وتعنى هذه المعادلة أن :

الربح يصل الى التعظيم عندما تتساوى النسبة السعرية عكسيا مع النسبة التى عندها يتحول العنصر الى ناتج

ومن المعادلة رقم (٢) يمكن اشتقاق المعادلة رقم (٣)

(٣) $(P_x)(\Delta x) = (P_y)(\Delta Y)$

وهذه المعادلة توضح أنه يمكن تعظيم الربح عندما تكون قيمة التغير فى مدخلات العامل المتغير مساوية لقيمة التغير فى الانتاج .

القيمة الانتاجية : Value Productivity

تعتبر العلاقات الانتاجية مقيمة بالاسعار موازية تماما للعلاقات الانتاجية الفيزيقية السابق الاشارة اليها وينحصر الاختلاف بينهما فقط فى وحدة القياس (حيث تستخدم العملة بدلا من وحدة الكيل أو الوزن) . وهذا يعنى أن ما سبق دراسته من علاقات انتاجية فيزيقية ينطبق تماما على العلاقات الانتاجية القيمية أو السعرية .

الموارد المحدودة وتعظيم الانتاج الفيزيقى

تعتبر العلاقات الانتاجية السابق الاشارة اليها ذات أهمية فى توضيح أولى المبادىء الاقتصادية التى تحكم توزيع الموارد (١) . ويهدف توزيع الموارد — فيما يهدف — الى تعظيم الانتاج الفيزيقى ، وهو أمر بالغ الأهمية سواء بالنسبة للزارع كفرد أو بالنسبة للأمة كجماعة . وتبرز أهمية هذا الموضوع اذا علمنا أن الزراع ومعظمهم ذوى قدرة مالية

---

(١) : يقصد بتوزيع الموارد resource allocation توزيع الكمية المتاحة من عنصر انتاج معين بين استعمالاته البديلة بالطريقة التى تحقق تعظيم الهدف المرسوم .

محدودة مواجهون دائما بمطالب متعددة من خدمات العناصر التى تلزمهم فى العمليات الانتاجية ، ولهذا فهم دائما يبغون توزيع هذه الموارد المالية المحدودة لشراء خدمات هذه العناصر بالطريقة التى تحقق هذا الهدف . أما الأمة فانها تواجه بمثل هذه المشكلة فى ظروف متعددة وأهمها ظروف الطوارئ ، وهذا فضلا عن أن هذا الموضوع يعتبر حيويا اذا كانت الدولة تسير فى سياستها فى ظل الاقتصاد الموجه .

وتقتضى دراسة هذا الموضوع بحثه أولا بالنسبة للزارع الفرد وثانيا بالنسبة للدولة :

أولا : بالنسبة للزارع :

اذا فرض أن أحد زراع البطاطس

(١) يملك ٣ أفدنة من الأرض

(٢) ولا تمكنه قدرته المالية الا من شراء ٣٠٠٠ رطل من الأسمدة

واذا فرض وأن دالة الانتاج هى الواردة فى جدول (١)*

فاننا نجد أن هذا الزارع يحقق أكبر ربح اذا استخدم ٣٠٠٠ رطل من الأسمدة فى تسميد كل فدان ، وفى هذه الحالة يحتاج الى ٩٠٠٠ رطل منها .

غير أنه قد سبق وافترضنا أنه لا يتمكن من الحصول الا على ٣٠٠٠ رطل فقط فكيف يحقق هذا الزراع هدفه فى ظل هذه الموارد المحدودة ؟

أ) هل يستخدم هذا الزارع الكمية التى يملكها من الأسمدة فى تسميد فدان واحد فقط من الأفدنة الثلاث التى يملكها ويهمل تسميد الفدانين الباقيين .

ب) أم يقوم بتوزيع هذه الكمية المحدودة بين الأفدنة الثلاث .

---

* أنظر المحاضرة الثانية .

ان القاعدة التى تحكم توزيع الموارد تقتضى بأن الوصول الى تعظيم الهـــدف لا يمكن أن يتحقق الا اذا تم توزيع الموارد بين الاستعمالات المختلفة بطريقة ترتبط بحجم انتجتها الحديـــة .

وللمزيد من الايضاح نورد فيما يلى النص الانجليزى لهذه القاعـــدة :

" Irrespective of the end in question, its maximization can be attained with marginal products defined relevant to the end only if resources are allocated between alternatives in a mannar corresponding to the magnitude of their marginal products ".

فاذا نظرنا الى المثل السابق وطبقنا هذه القاعدة فاننا نجد أنه نظرا لأن هـــذا الزارع يهدف الى تعظيم انتاجه من أفدنته الثلاثة فى ظل ما هو متاح له من الأســـمدة هو ٣٠٠٠ رطل فانه يجب عليه أن يتخذ معيار الانتاجية الحدية الفيزيقية للأســـمدة كقاعدة يبنى عليها اتخاذ قراره الانتاجى . وفى هذه الحالة فانه يســـتطيع

" أن يحقق أوفر انتاج من الأفدنة الثلاثة بتوزيع كمية الأسمدة على هذه المســـاحة بحيث يخصص لكل فدان ١٠٠٠ رطل منها بدلا من أن يركز استخدام هذه الكمية فـــى فدان واحد فقط ويهمل الفدانين الآخرين بدون تســـميد " .

ولتوضيح هذا الرأى حسابيا ننظر الى الجدول فنجد أن :

أولا : أن استخدام مدخلات الأســـمدة (١)

١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ فى فدان واحد يؤدى الى اضـــافة

١٠٣ ، ٧١ ، ٤٩ ، ٣٤ ، ٢٤ ، ١٧ من البوشـــلات على التوالـــى

---

(١) كـــل مدخـــل = ٥٠٠ رطـــل

ثانيـــا : بينما يؤدى استخدام مدخلات الأسمدة فى الأفدنة الثلاثة الى اضـــافة (٢)

١٠٣ بوشـــلا للمدخل الأول فى كل فدان من الأفدنة الثلاث

٧١ بوشـــلا للمدخل الثانى فى كل فدان من الأفدنة الثلاث

وعلى ذلك فانه فى ظل نظام التوزيع الأول حيث تستخدم كمية الأسمدة فـــى تسميد فدان واحد مع اهمال تسميد الباقى ، تكون الغلة الكلية من الأفدنة الثلاثـــة :

(٢٩٨ + صفر + صـــفر) = ٢٩٨ بوشـــــلا

أما فى ظل نظام التوزيع الثانى حيث تستخدم كمية الأسمدة فى تسميد الأفدنـــة الثلاث بواقع ١٠٠٠ رطل لكل فدان فان الغلة الكلية تصـــبح :

(١٧٤ + ١٧٤ + ١٧٤) = ٥٢٢ بوشـــــلا

ثانيـــا : بالنســـبة للانتاج القومـــى :

ان تطبيق المبادئ التى تحكم توزيع الموارد المحدودة بين الوحدات الانتاجيـــة المختلفة بغية انتاج سلعة معينة أمر له أهميته على المستوى القومى وخصوصا فى أوقـــات الحرب . ففى زمن الحرب تقل الموارد المتاحة للدولة بسبب استخدام جانب كبير منهـــا فى المجهودات الحربية ولهذا تقوم أزمات فى مواد التموين وغيرها . فاذا قامـــت أزمة تموينية فكيف تواجه الدولة هذه الأزمة والمتوفر لديها من الأسمدة والآلات والعمـــال ..... محدود ، ولا يكفى لاشباع جميع الرغبـــات ؟

---

(٢) يؤدى استخدام الـ ٥٠٠ رطل الثانية من الأسمدة الى اضافة مقدارها ١٠٣ بوشـــلا اذا استخدم كمدخل أول فى فدان واحد من الأرض بينما تؤدى الى اضافة ٧١ بوشـــلا اذا استخدم كمدخل ثان فى فدان آخـــر .

لا شك فى أن هدف الدولة فى مثل هذه الحالة ينصب على تعظيم الانتاج الفيزيقى من عدد معين من الوحدات الانتاجية فى حدود هذه الموارد المحدودة . والدولة فى مثل هذه الحالة تواجه مشكلتين :

الأولى : تقرير كمية العنصر المتغير التى يمكن استخدامه لانتاج سلعة معينة .

الثانية : الكيفية التى يمكن بها توزيع هذه الكمية المحدودة من العنصر المتغير بين الوحدات الانتاجية المختلفة .

وترتبط المشكلة الأولى فى دراستها بموضوع الكيفية التى يمكن بها توزيع كمية محدودة من الموارد بين السلع البديلة وهو ما سندرسه فيما بعد .

أما المشكلة الثانية — وهى محل دراستنا الآن — فهى مرتبطة بموضوع كيفية الوصول للتوزيع الأمثل للموارد بين الوحدات الانتاجية المختلفة فى المزارع المختلفة أو المناطق المختلفة وفى هذه الحالة تنطبق نفس القاعدة التى سبق أن طبقناها للوصول الى التوزيع الأمثل للموارد على الوحدات الانتاجية المختلفة فى مزرعة واحدة .

ويمكن فى هذه الحالة استخدام احدى وسيلتين : —

الأولى : توزيع هذه الموارد المحدودة بواسطة نظام البطاقات .

الثانية : تحديد أسعار عناصر الانتاج والأنتجة .

فاذا قرر المسئولون مثلا أن استخدام الأسمدة لتسميد الحنطة مسموح به اذا أدى استخدام الوحدة من الأسمدة الى اضافة ١٠ بوشلات الى الانتاج الكلى ففى هذه الحالة يمكن استخدام معادلة تعظيم الربح السابق الاشارة اليها فى تحديد الأسعار . ويمكن توضيح ذلك فيما يلى :

نظرا لأن الظروف الضرورية لتعظيم الربح هى ما توضحه المعادلة :-

$$P_x / P_y = \Delta Y / \Delta x$$

وأن الناتج الحدى ($\Delta x / \Delta Y$) قد حدده المسئولون عند ١٠/١

فان المعادلة تصبح : $P_x / P_y = 10 / 1$

ويصبح السعر الذى يحدد للأسمدة ١٠ دولارات

والسعر الذى يحدد للحنطة ١ دولار

فاذا كان سعر الحنطة مسعرا بـ ٢ دولار

فان سعر الأسمدة يجب أن يحدد عند ٢٠ دولار

مشاكل الانتاج الحيوانى :

ان مشكلة توزيع الموارد المحدودة لهى مشكلة أكثر تعقيدا بالنسبة للانتاج الحيوانى منه بالنسبة للانتاج النباتى - كما فى المثال السابق - وذلك لأن الناتج الحيوانى لا يتكون من سلعة واحدة فقط بل من سلعة متكاملة goint products .

ويركز المسئولون فى أوقات الحروب عند دراستهم لهذه المشكلة على الناتج من اللحوم القابة للطهى وليس على الأوزان الحية للحيوانات . وتكون المشكلة حينئذ هى التعرف على المستوى الغذائى الذى يسمح بتغذية الحيوان على الموارد الغذائية المحدودة وللعدد المحدود من الحيوانات المختلفة .

فأما مشكلة توزيع الموارد المحدودة على الأنتجة المختلفة فستؤجل دراستها الى درس مقبل بينما سنقصر دراستنا هنا على مشكلة توزيع هذه الموارد المحدودة على الوحدات الانتاجية المختلفة التى تنتج سلعة واحدة فقط .

والقاعدة التى يبنى عليها التوزيع فى هذه الحالة هـــى :

أولا : بالنسبة لأبقـــار الحليـــب :

يتم توزيع الموارد المحدودة من مواد العلف بين الحيوانات المختلفة فى مختلـــف الوحدات الانتاجية على أساس الناتج الحدى من اللبن نظرا لأن أبقار اللبن لا تظهـــر انتاجية غذائية متزايدة فى الحدود التى تزيد عن نطاق العليقة الحافظـــة .

ثانيـــا : بالنسبة لحيوانات اللحـــم :

يتم توزيع مواد العلف فى هذه الحالة طبقا لعدة قواعد والأمثلة الآتية توضح ذلك :

١ — ففى بريطانيا حينما كانت هناك أزمة فى الكمية المعروضة من الدهون فـــى أوائل الحرب العالمية الأولى كانت مواد العلف توزع على أساس الدالة الانتاجية للعلـــف المخصص لعلف الخنازير المنتجة للدهـــــون .

٢ — أما فى آواخر الحرب حيث كانت الحكومة مهتمة بزيادة الانتاج من البـــورك واللارد فكان يجرى توزيع مواد العلف على أساس قاعدتـــين :

أ — فى حالة توفر مواد العلف : استخدمت دالة انتاجية ذات مرونة انتاجيـــة تزيد على واحد فكانت الخنازير تطعم فى حدود كمية لا تقل عما يحقق تعظيم الانتـــاج المتوسط من البورك لكل رطل من مواد العلـــف .

ب — فى حالة عجز مواد العلف عن الوفاء بالاحتياجات كان العدد الزائـــد من الحيوانات يذبح ويغذى الباقى على المتوفر من مواد العلف بما يحقق الهدف المرســـوم .

ويمكن استخدام القواعد السالف الاشارة اليها بالنسبة لبقية أنواع الحيوانـــات فاذا توافرت مواد العلف بدرجة تكفى لاطعام مختلف قطعان الحيوانات بكمية تحقـــق زيادة فى الانتاج تفوق الحد الأقصى للانتاجية المتوسطة يتم التوزيع على العلا فين بالطريقة التى تحقق الانتاجية من الغذاء . هذا وان كان يخصص عادة نصيب أكبر من الحبـــوب للرأس الواحدة من العجول نظرا لبطء انخفاض انتاجيتها الحديـــة .

هذا اذا كان التخطيط الغذائي مرسوما لسنة انتاجية واحدة أما اذا كان هذا التخطيط لمدة تزيد على السنة أى سنتين مثلا ، فان الفرصة تكون سانحة للتحكم فى عدد الحيوانات . فعدد الحيوانات فى هذه الحالة يمثل العنصر المتغير بينما تمثل مواد العلف العنصر الثابت بفرض أن بقية العناصر الانتاجية من النوع غير المحدد unlimiting factors . وفى هذه الحالة يحدد عدد الحيوانات التى تغذى فى حدود النسبة الغذائية التى تسمح بتعظيم الانتاج المتوسط للغذاء . (وليس الانتاج الحدى لزيادة مرونة الانتاج عن واحد) . فاذا كانت مواد العلف من النوع الذى يقبل التخزين لعام مقبل تغذى الحيوانات فقط الى مستوى تعظيم الانتاجية الحدية - لا أزيد من ذلك - وتخزين الزيادة من العلف الى فترة انتاجية أخرى ليغذى عليها عدد من الحيوانات يتناسب مع كميتها بالدرجة التى تحقق أقصى انتاج متوسط من الوحدة . وفى هذه الحالة يصل الانتاج الحيوانى من الكمية المحددة من الغذاء الى حده الاقصى فى كلا الفترتين .

استبدال عناصر الانتاج واحلالها وماينشأ عن ذلك من علاقات

Resource Substitution & Factor Relationships

==========

تناول الشرح فى الموضوع السابق دراسة العلاقة بين عنصر انتاجى واحد فقط وما يترتب على ذلك من ناتج

وقد تبين من هذا الشرح أن هذه العلاقة تمثلها المعادلة الآتية : —

(١) $y = F (x_1 / x_2 , x_3 , x_4 \ldots\ldots x_n)$

باعتبار أن y تمثل الناتج ، x_1 تمثل المدخل من العنصر المتغير مع افتراض ثبات بقية عناصر الانتاج .

والعلاقة السابقة ليست هى العلاقة الانتاجية الوحيدة بل هناك علاقات انتاجية هامة أخرى . فكما افترضنا فى دراسة العلاقة السابقة أن العامل المؤثر هو مدخل متغير واحد فقط فانه يمكن افتراض أن العامل المؤثر أكثر من مدخل متغير واحد . فاذا كان هذا العامل المؤثر مدخلين لا مدخل واحد فقط فانه تنشأ لدينا دالة انتاجية فى صورة تختلف عن الصورة السابقة وتتمثل فى المعادلة الآتية : —

(2) $y = F (x_1 , x_2 / x_3 , x_4 , x_5 \ldots x_n)$

أو فى صورتها المختصرة

(3) $y = F (x_1 , x_2)$

وتنطوى المعادلة رقم (٢) على افتراض هو أن جميع العناصر الانتاجية التى على يمين الخط الفاصل داخل القوس ثابتة وأن العنصرين المتغيرين فقط هما العنصران x_1 ، x_2 (١)

---

(١) فاذا مثلنا لذلك بمثل من الانتاج الحيوانى فانه يمكن اعتبار العناصر الانتاجية الثابتة وهى التى على يمين القوس ممثلة فى الحظائر وعنصر العمل وغيرهما ، وأن العناصر المتغيرة متمثلة فى مادتين من مواد العلف هما البروتين والكربوايدرات وهى التى على شمال الخط الفاصل فى القوس .

وترجع أهمية دراسة هذه العلاقة الى فائدتها فى توضيح العلاقات الاستبدالية بين عناصر الانتاج وامكان احلال بعضها محل الآخر وتوضيح النسب التى يمكن بها التأليف بين هذه العناصر بالدرجة التى تحقق ناتجا اقتصاديا من انتاج معين .

فالزارع مثلا يتيسر له انتاج كمية معينة من اللحم باستخدام كمية قليلة من الحنطة وكمية كبيرة من علف المراعى ، أو باستخدام كمية كبيرة من الحنطة وكمية صغيرة من علف المراعى ، كما يتيسر له انتاج اللبن الحليب باستخدام الحليب اليدوى أو باستخدام آلات الحليب ، ويمكن له كذلك الحصول على ناتج من البورك باستخدام كميات كبيرة من الأغذية البروتينية وكميات قليلة من الحنطة ، أو باستخدام الحنطة وبعض الفضلات وكذلك فانه يمكن الحصول على ناتج من القطن بواسطة العمال مع استخدام الآلات اليدوية البسيطة ، أو بواسطة عدد قليل من العمال واستخدام الآلات الميكانيكية .. وهكذا . وطالما كان هذا هو الوضع فان دراسة العلاقات بين العناصر الانتاجية البديلة تصبح الأساس الذى يمكن أن يبنى عليه اتخاذ قرارات بهذا الخصوص .

الدالة الانتاجية : The Production Function

ولتوضيح العلاقات الاستبدالية نظر الى البيانات الواردة فى الجدول التالى الذى يبين أثر استخدام الحنطة والدريس (العنصران المتغيران) فى تغذية أحد العجول (العنصر الثابت) ونرى نتائج استخدام هذين العنصرين عند مزجهما معا بنسب مختلفة من هذا الجدول يتبين أنه :

(١) اذا زدنا كمية المدخلات من العنصرين المتغيرين بنسبة واحدة كما فى حالة زيادة العليقة اليومية من الحنطة من ١٠ رطل الى ٢٠ رطل ، ومن الدريس من ٨ رطل الى ١٦ فانه يترتب على ذلك أن يزيد وزن العجل من ١ر٦١ الى ٢ر٦٤ رطل .

(٢) اذا ثبتنا أحد المدخلين المتغيرين ،وزدنا من كمية المدخل الثانـــــى كما فى حالة تثبيت كمية الدريس عند ٨ رطل فان الانتاجية الحديـــــة للحنطة تتناقـــص .

(٣) اذا ثبتنا الناتج وزدنا من كمية أحد المدخلين وانقصنا من كمية الثانـــى فان ما يكتسبه العجل من وزن يكون ٣ ر٢ رطل من اللحم تقريبـــــــا اذا ما أطعم الحيوان على ١٦ رطل دريس ، ١٥ رطل حنطـــــة ، أو ٨ رطل دريس ، ٢٠ رطل حنطـــة .

جدول (١) الزيادة اليومية فى وزن الحيوان نتيجة للتغذية بمخاليط مختلفة من الحنطة ودريس البرسيم الحجازى Alfalfa لعجول وزنها ٨٤٧ رطل لمدة ١٣٨ يوما

المدخل من الحنطة للرأس الواحدة فى اليوم الواحد	المدخل من الدريس للرأس الواحدة فى اليوم الواحد			
	٨	١٢	١٦	٢٠
(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
١٠	١ر٦١	١ر٨١	١ر٩٨	٢ر١٣
١٥	١ر٩٦	٢ر١٦	٢ر٣٣	٢ر٤٨
٢٠	٢ر٢٧	٢ر٤٧	٢ر٦٤	٢ر٧٩
٢٥	٢ر٤١	٢ر٦١	٢ر٧٨	

ويمكن التعبير عن الأرقام السالف ذكرها فى الجدول بالمعادلة الآتيـــة : —

$$B = F (G , H/W , T , x_1 \cdots xn) \qquad (١)$$

ويتبين من الجدول كذلك أنه ولو أن وزن العجول ثابت الا أنه يمكن تغييره فى بدايـــة فترة التغذية كما يمكن تغيير الزمن أو طول فترة التغذيـــة .

ورغم أن هذا الموضوع تناول دراسة العلاقات الثلاث السابق ذكرها الا العلاقـــة بين عنصر انتاج وعنصر آخر Factor - Factor relationship تعتبر ذات أهمية خاصة فى الادارة المزرعية اذ تعين على معرفة الحد الأمثل أو أقـــل الطرق تكلفة Low cost mannar عند استخدام خليط من عنصرين أو أكـــثر من عناصر الانتاج فى انتاج كمية ثابتة من سلعة معينة ؟ وينطبق هذا سواء نظرنا الـــى الموضوع على مستوى المزرعة الفردية أو على المستوى القومـــى .

النسبة الحدية للاســـتبدال : Marginal rate of Substitution

تعرف النسبة الحدية للاستبدال بأنها " النسبة التى ينقص بها عنصر انتاجـــى اذا زيد العنصر الانتاجى الآخر بمقدار وحدة واحـــدة .

فاذا نظرنا الى الجدول رقم (٢) نجـــد أن :

النسبة الحدية لاستبدال العنصر x_3 بالعنصر x_4 ثابتة عنـــد ٠٢

ويمكن حساب النسبة الحدية للاستبدال اما فى صـــورة :

---

(١) B = الناتج من اللحم وهو يتغير بتغير المدخل من الحنطة والدريس.

W = الوزن الأصلى للعجـــل (العنصـــر الثابـــت)

T = الزمـــــــن (عنصـــــر ثابـــت)

(١) متوسط بين خليطين مميزين من العناصـــــر .

(٢) كرقم فعلى عند مستوى معين من الخليـــــط .

ففى الجدول رقم (٢) نجد أن التغير فى العنصـــر x_3 هـــو ٥

وأن التغير فى العنصـــر x_4 هـــو ١٠

وذلك بـــين الخليطـــين (١) ، (٢)

لهذا فان النسبة الحدية لاستبدال x_1 بدلا من x_2 هـــــى

= - ٢

وهـــى تشـــير الـــى أن = (- ١٠ / ٥)

كل وحدة من الوحدات الخمس للعنصـــــر x 3

تحل محل وحدتين من العنصـــــــر x 4 فى المتوســـط

ونلاحظ فى هذه الحالة بأن نسبة الاستبدال الحدية المتوسطة فى المتوســـط مع نسبة الاستبدال الحدية الفعليـــة .

وهذه النتيجة ليست كذلك فى كل الحالات كما سيتضح فيما بعـــد .

ونلاحظ فى هذا المثال أن متوسط نسبة الاستبدال الحدية قد تساوى مـــع النسبة الفعلية للاستبدال ، وهذا ما لا يحدث فى كل الحالات ويرجع ذلك الـــى أن العلاقة فى هذه الحالة علاقة خطيـــــة .

جـــدول رقم (٢) العلاقات الانتاجية المتماثلـــــة
التي توضح نسبة الاســـــتبدال
عند ثبات الناتج عنـــــد ١٠٠

الكمية من العنصـــر x_3	الكمية من العنصـــر x_4	نسبة الاستبدال الحدية للعنصـــر x_3 بدلا مـــن x_4
(١)	(٢)	(٣)
(١) صـــفر	٥٠	٢
(٢) ٥	٤٠	٢
(٣) ١٠	٣٠	٢
(٤) ١٥	٢٠	٢
(٥) ٢٠	١٠	٢
(٦) ٢٥	صـــفر	٢

نسبة الاستبدال المتناقصة Diminishing Rate of Substitution:

اذا نظرنا الى الجدول رقم (٣) الذى يشتمل على بيانات توضح تناقص نسبة الاستبدال الحدية لمادتين من مواد العلف ٠ نجد أن نسبة الحدية للدريس بدلا من الحنطة تتناقص تدريجيا بزيادة الدريس مكان الحنطة وذلك بافتراض أن الناتج من اللبن ثابت ، ويقتضى هذا زيادة الكميات المطلوبة من الدريس اللازمة للاحلال محل كل نقص فى المدخل من الحنطة ٠

ويوضح العمود (٣) نسبة الاستبدال الحدية المتوسطة للدريس بدلا من الحنطة ، ومنه يرى أنه اذا زيد مدخل الدريس من ٥٠٠٠ الى ٥٥٠٠ رطل فان كل رطل من الكمية المضافة يحل محل ٤ ر١ رطل من الحنطة فى المتوسط ٠

$$\Delta \text{grain} / \Delta \text{hay} = 700/500 = 1{,}4)$$

ويوضح العمود رقم (٤) نسبة الاستبدال الحدية الفعلية ٠ ومنه يتضح أنه اذا مزج العلف بمقدار ٥٠٠ ر ٥ رطل من الدريس ، ٤٥٤ ر٥ رطل من الحنطة فان تعديلا بسيطا فى تكوين هذا المخلوط يؤدى الى أن يحل الدريس محل الحنطة بنسبة ٢٥ ر١ رطل (أى أن كل رطل من الدريس يحل محل ٢٥ ر١ رطل من الحنطة) ٠

جـــدول رقم (٣)

Grain-Forage Iso Product Contour

(مخاليط الأغذية والنسب الحدية للاستبدال في الـ grain - forage) لانتاج اللبن على مستوى ٨٥٠٠ رطل .

كمية الدريس بالرطل	كمية الحنطة	النسبة المتوسطة لاستبدال الحنطة بالدريس	النسبة الفعلية لاستبدال الحنطة بالدريس
(١)	(٢)	(٣)	(٤)
٥٠٠٠	٦١٥٤	—	١ر٥٥ —
٥٥٠٠	٥٤٥٤	١ر٤٠	١ر٢٥ —
٦٠٠٠	٤٨٩٢	ر٣٢ —	١ر٠٢ —
٦٥٠٠	٤٤٢٣	ر٩٤ —	ر٨٦ —
٧٠٠٠	٤٠٢٩	ر٧٩ —	ر٧٢ —
٧٥٠٠	٣٦٩٤	ر٦٥ —	ر٦٢ —
٨٠٠٠	٣٤٠٦	ر٥٨ —	ر٥٤ —
٨٥٠٠	٣١٥٦	ر٥٠ —	ر٤٧ —
٩٠٠٠	٢٩٣٧	ر٤٦ —	ر٤١ —
٩٥٠٠	٢٧٤٤	ر٤٠ —	ر٣٦ —
١٠٠٠٠	٢٥٧٢	ر٣٢ —	ر٣٢ —
١٠٥٠٠	٢٤١٩	ر٣١ —	ر٢٩ —
١١٠٠٠	٢٢٨١	ر٢٧ —	ر٢٦ —
١١٥٠٠	٢١٥٧	ر٢٥ ٠	ر٢٤ —

مرونـــة الاســـــتبدال : Elasticity of Substitution

تعرف مرونـــة الاســـــتبدال بأنهـــا

" النسبة المئوية للتغير فى عنصر انتاج مقسومة على النسبة المئوية للتغير فـــــى عنصـــر انتاج آخـــــــر " .

أو $\Delta x_1 / x_1 \div \Delta x_2 / x_2$

العلاقات الاستبدالية الآخـــــرى

المعاملات الثابتـــــــة : Fixed coefficients

بينما تمثل نسب الاستبدال الثابتة ١ : ١ جانبا من جوانب علاقة عنصـــــر انتاجى بآخر فان المعاملات الثابتة تمثل الجانب العكسى فى هذه العلاقات . ففـــــى الكيمياء نجد أمثلة كثيرة لعناصر ترتبط ببعضها فى حدود نسب ثابتة دائمـا . فانتـــــاج جزئ من الماء مثلا يتم باتحاد ذرة من الأكسجين مع ذرتين من الايدروجين ولا تؤدى زيـادة أى عنصر من هذين العنصرين على حده الى زيادة الناتج من جزئيات الماء . وفـــــى الزراعة أيضا مجال واسع لمثل هذه الأمثلة فالجنين مثلا يتكون دائما من اتحاد بويضـــــة واحدة وحيوان منوى واحد ، وانتاج رطل من دهن الحيوان أو النشا النباتى يتطلـــــب دائما نفس مجموعة العناصر المكونة لـــــه . ومع أن الأمثلة الموضحة لظاهرة المعامـــــلات الثابتة كثيرة الا أنها ليست بذات أهمية عند اتخاذ القرارات المزرعيـــــة .

فمثلا يتطلب انتاج قدر معين من البورك حدا أدنى من عناصر كيماوية معينـــــة ومع ذلك فان الزارع يستطيع أن يستمد هذه العناصر من مصادر غذائية مختلفة فقد يســـــتمد هذا الزارع البروتين من مصدر نباتى وقد يستمده من مصدر حيوانى وذلك لامكان احـــــلال أيهما محل الآخر . وتعتبر الأسمدة العضوية ، ونترات الأمونيوم ، والأسمدة الخليطـــــة وبقايا الحاصلات مصادر بديلة لانتاج الحد الأدنى من النتروجين الذى يتطلبه انتاج بوشـــل من القمح من نوع معـــــين .

العناصر الانتاجية المحددة : Limitational factors

تأخذ كثير من العناصر الانتاجية فى الزراعة دور العوامل المحددة للانتاج أو دور العوامل المكملة . فمثلا تتوقف كمية البورك التى يمكن انتاجها من خنزير واحد وكمية اللبن التى يمكن انتاجها من بقرة واحدة ، وكمية الحنطة التى يمكن انتاجها من فدان واحد على الكمية المتاحة من مواد العلف أو الأسمدة وذلك فى حدود معينة . وتعتبر مواد العلف والأسمدة فى هذه الحالة عناصر محددة لكمية الانتاج . حقيقة بأنه يمكن احلال بعض العناصر الانتاجية الأخرى محل العلف مثلا بزيادة العناية بالحيوان والحظائر الا أن هذا لا يمكن بصفة مطلقة فالحصول على مزيد من البورك يتطلب كمية معينة من مواد العلف ويؤدى نقص هذه الكمية الى نقص الانتاج من البورك

هذا بالنسبة للعوامل المحددة ، أما العوامل المكملة فانه يمكن أن نتبين دورها اذا أخذنا الآلات محل العمال فى أداء كثير من العمليات المزرعية غير أن هذا الاحلال لا يمكن أن يتم فى صورة مطلقة ولكنه يتم فى صورة جزئية فقط وفى حدود نسبة تأليف معينة . فالجرار مثلا يمكن أن يحل محل القوة البشرية فى العمل الا أنه رغم هذه الحقيقة فان هذا الجرار لازال فى حاجة الى من يقوم بقيادته من العمال . ويعتبر سائق الجرار فى هذه الحالة عنصر مكملا فى عملية الانتاج Technical complement .

خرافة عنصر الانتاج الواحد :

رغم أن الجانب الأكبر من الموارد الاقتصادية يعتبر بدائل متنافسة فى حدود مستويات معينة من المخاليط فانها تعتبر كذلك متكاملة تكنولوجيا فى حدود مستويات أخرى من مستويات الانتاج . فانتاج اية سلعة مثلا لا يمكن أن يتم بالأرض وحدها أو بالأرض - ، ورأس المال فقط اذ لابد من توافر حد أدنى من العمل فى كل حالة . ويعتبر معامل انتاجية عنصر العمل صفرا اذا لم يتعاون مع الأرض أو رأس المال فى العملية الانتاجية .

ويعتبر معامل انتاج رأس المال والعمل والأرض صفرا — كذلك بدون تعاون عنصر الادارة الذى يقرر خطة الانتاج .... وهكذا . ونظرا أن كل عناصر الانتاج تعتبر متكاملة عند مستوى معين من مستويات الارتباط ، فان النظرة لعنصر انتاج على حده من الزاوية الانتاجية تعتبر غير ذات موضوع .

استبدال العناصر فى الزراعة

ان أمثلة استبدال العناصر الانتاجية فى الزراعة كثيرة سبق لنا ذكر البعض منها وسنشير الآن الى ذكر البعض الآخر .

١ — ففى محيط تغذية الحيوان يحتل موضوع استبدال العناصر الغذائية بعضها ببعض مكانا هاما فى علم تغذية الحيوان . وتختلف نسب استبدال العناصر المختلفة بعضها ببعض باختلاف العناصر (١) .

ونوع الانتاج المطلوب ونوع الحيوان .

٢ — وفى محيط الانتاج النباتى فالأمثلة على استبدال العناصر الانتاجية بعضها ببعض كثيرة . ففى مجال التسميد تحل بعض أواع الأسمدة محل البعض الآخر ، وفى مجال الانبات يمكن لصنف من تقاوى محصول معين أن يحل محل صنف آخر فى حدود معينة ، ويمكن كذلك احلال آلة محل أخرى فى العمل الزراعى هكذا . هذا بالنسبة لاستبدال عناصر انتاج نمطية أما اذا كان الاستبدال بين عناصر مختلفة ومميزة كالتقاوى ، والأسمدة مثلا ، أو السماد النتراتى والسماد الفوسفاتى فان الاستبدال يتم بنسبة متناقصة .

---

(١) لمزيد من التفصيلات راجع كتاب The Economics of Agricultural production by Heady p 153 and onwards.

نسب الاستبدال والاشاد الزراعي :

يعتمد كثير من المرشدين الزراعيين فى ارشادهم للزراع على أن نسب الاستبدال بين العناصر الانتاجية ثابتة ولكنهم يبالغون كثيرا فى هذا الاعتبار . حقيقة أن النسب الثابتة لاستبدال بعض العناصر ببعضها الآخر ذات أهمية فى هذا المجال الا أن تحميلها أكثر مما تعنى يؤدى الى أخطاء كثيرة فى التطبيق العملى .

فالمرشد مثلا ينصح بامكان احلال الآلات محل العمال فى حدود نسبة ثابتة الا أنه اذا أدخلنا فى الاعتبار حجم المزرعة نجد أن الأمر يختلف عن ذلك كثيرا فآلة جمع القطن مثلا تحل محل ٦٠ يوما من العمل فى المزرعة الكبيرة الا أن نسبة الاستبدال تكون أقل من ذلك فى المزرعة الصغيرة .

ولهذا فانه يكون من الواجب عند اسداء النصح للزراع باتباع ارشاد معين نصيحة معينة ابداء الشروط الواجب توافرها للحصول على نتيجة حقة من تنفيذ هذه النصيحة .

ربط عناصر الانتاج وتخفيض التكاليف

Resource Combination & Cost Minimization

غير خاف أن من أهم أهداف الزراع الأفراد أو المسئولين عن الانتاج الزراعى بصفة عامة هو تعظيم الربح من الانتاج . وغير خاف كذلك أن أحد الوسائل التى يمكن عن طريقها تحقيق هذا الهدف تتأتى عن طريق تخفيض تكاليف الانتاج الى أدنى حد ممكن . ويمكن تخفيض هذه التكاليف باعادة النظر فى النسب الراهنة التى ترتبط بها العناصر الانتاجية الداخلة فى تكوين السلعة ومحاولة استبدال بعضها كليا أو جزئيا واحلال عناصر انتاجية أخرى بديلة لها ... وهكذا . حتى نصل الى تحقيق هذا الهدف .

وان أى متتبع للصورة الراهنة للانتاج الزراعى يسهل عليه اكتشاف أمثلة كثيرة تبرز اختلال نسب ربط عناصر الانتاج الزراعى سواء فى المزرعة الفردية أو بالنسبة للانتاج الزراعى بصفة عامة . ففى نطاق المزرعة الفردية نجد أن بعض الزراع يحتفظون مثلا فى مزارعهم بفائض من العدد والآلات يزيد عن حاجة المزرعة الفعلية . ولا شك أن مثل هذا الفائض يعطى مثلا واضحا عن مدى اختلال نسبة ربط عنصر رأس المال ببقية العناصر الانتاجية الأخرى . ويعنى وجود هذا الفائض من العدد والآلات - اذا كان هدف الزارع تعظيم الربح - سوء استعمال للموارد يؤدى الى ارتفاع تكاليف انتاج الوحدة من السلع المزرعية وبالتالى قلة ربح الزارع فى كل وحدة منها - أما اذا كان هدف الزارع هو تعظيم متعة الشخصية التى تتولد نتيجة لوجود المزيد من هذه العدد والآلات فان الأمر حينئذ يكون مختلفا وننظر للانتاج المزرعى فى هذه الحالة على أنه انتاج اقتصادى rational .

هذا فى نطاق المزرعة الفردية ، أما فى محيط الانتاج الزراعى العام فان تفتت الحيازات المزرعية يعتبر مثلا بارزا على سوء ربط العناصر الانتاجية بعضها ببعض. فالحيازات المزرعية المفتتة تجبر الحائزين على استخدام مزيد من عنصرى العمل ورأس المال أكثر مما يلزم استخدامه للاستغلال فى حالة المزارع الواسعة المتماثلة مع الحصول على نفس القدر من الناتج الأمر الذى يترتب عليه ارتفاع تكاليف انتاج الوحدة وضياع الفرصة فى تحقيق مزيد من الربح .

ويمكن التغلب على العقبات السابقة باعادة النظر فى توزيع الموارد وربطها فى حدود النسب الاقتصادية السليمة . وتنطوى هذه العملية على دراسة العلاقات القائمة بين العناصر الانتاجية factor - factor relationship وأختيار أفضل النسب التى تحقق تخفيض التكاليف الى أدنى حد ممكن للحصول على نفس كمية الأنتجة من السلع المزرعية المختلفة .

ولاختيار أفضل نسبة يمكن على أساسها تقرير ما يتبع فلا بد من أن نعتمد فى ذلك على أدلة الاختيار choice indicators المناسبة . فاذا كان الهدف تعظيم الربح فان دليل الاختيار الذى يمكن الاعتماد عليه هو النسبة السعرية بين عناصر الانتاج ، أما اذا كان الهدف هو تعظيم الانتاج الفيزيقى - وهو هدف وسطى - فان دليل الاختيار يكون حينئذ هو النسبة الاستبدالية بين عناصر الانتاج .

ولتوضيح ذلك نضرب الأمثلة الآتية : -

أ - عندما تحل العناصر الانتاجية بعضها محل بعض عن طريق الاستبدال فى حدود نسب ثابتة .

Constant rates of substitution :

اذا فرضنا أن عنصرين من عناصر الانتاج هما x ، z يمكن أن يحل كل منهما محل الآخر بصفة مستمرة فى حدود نسبة ثابتة فاننا نتوقع أن ارتباطا واحدا فقط من الارتباطين اللذان يمكن أن يتما بين هذين العنصرين هو الذى يحقق تخفيض تكاليف كمية معينة من السلعة المكونة منهما . ويرجع ذلك الى أن :

انتاج هذه الكمية المعينة من السلعة اما أن يتم كلية باستخدام قدر من العنصر x مع عدم استخدام أى كمية من العنصر z أو أن يتم كلية باستخدام قدر من العنصر z دون استخدام أى قدر من العنصر x .

ويمكن باستخدام الجدول التالى توضيح هذه العبارة :

حالات الارتباط بين عنصرى الانتاج x ، z لانتاج ١٠٠ وحدة من الانتاج y

كمية العناصر اللازمة لانتاج ١٠٠ وحدة من الانتاج		النسب الحدية للاستبدال		تكاليف انتاج ١٠٠ وحدة من الناتج y عندما تكون اثمان عناصر الانتاج		
عنصر الانتاج x	عنصر الانتاج z	Δz/Δx	Δx/Δz	x = ٢ د ولار z = ١ د ولار	x = ٥ د ولار z = ١ د ولار	x = ٨ د ولار z = ٢ د ولار
(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)
				بالدولار	بالدولار	بالدولار
صفر	١٠٠	— ٤	— ٠ر٢٥	١٠٠	١٠٠	٢٠٠
٥	٨٠	— ٤	— ٠ر٢٥	٩٠	١٠٥	٢٠٠
١٠	٦٠	— ٤	— ٠ر٢٥	٨٠	١١٠	٢٠٠
١٥	٤٠	— ٤	— ٠ر٢٥	٧٠	١١٥	٢٠٠
٢٠	٢٠	— ٤	— ٠ر٢٥	٦٠	١٢٠	٢٠٠
٢٥	صفر	— ٤	— ٠ر٢٥	٥٠	١٢٥	٢٠٠

من هذا الجدول يتبين : —

أن عنصرى الانتاج x ، z يمكن أن يحل كل منهما محل الآخر بنسب ثابتة دائما حيث :

يحل العنصر z محل العنصر x بنسبة = ٤

ويحل العنصر x محل العنصر z بنسبة = ٠ر٢٥

فاذا قارنا النسب الحدية للاستبدال مع النسب السعرية لعناصر الانتاج الواردة فى الجدول :

أى بين النسبة السعرية	P_x / P_z
ونسبة الاستبدال	$\Delta x / \Delta z$ (فى حالة استبدال العنصر z بالعنصر x)
و بين النسبة السعرية	P_z / P_x
	$\Delta z / \Delta x$ (فى حالة استبدال العنصر z بالعنصر x)

لوجدنا أن تكاليف انتاج ١٠٠ وحدة من المنتج تكون أقل ما يمكن عندما يكون سعر عنصر الانتاج x ٢ دولار وعنصر الانتاج z دولار واحد فقط ، مع استخدام ٢٥ وحدة من العنصر الأول وعدم استخدام أى قدر من العنصر الثانى .

ويمكن الحصول على نفس الناتج بأقل تكاليف ممكنة فى حالة ما يكون سعر العنصر x ٥ دولارا وسعر العنصر z دولارا واحدا فقط اذا استخدمنا عنصر الانتاج z بمفرده دون استخدام أى قدر من العنصر x . أما عندما تكون اسعار العناصر الانتاجية ٨ دولارا للعنصر x ودولارين للعنصر z فان أى مخلوط من عناصر الانتاج يحقق نفس التكاليف .

ويرجع السبب فى هذه الاختلافات الى اختلاف أسعار عناصر الانتاج واختلاف النسب الاستبدالية . فاذا نظرنا الى العمود (٥) من الجدول فاننا نجد أن النسبة السعرية ١/٢ أو ٢ أقل من نسبة الاستبدال $\frac{\Delta z}{\Delta x}$ وهى ٥/٢٠ أو ٤ ، فاذا استخدمنا ٥ وحدات من العنصر x ثمنها ١٠ دولارات فانها يمكن أن تحل محل ٢٠ وحدة من العنصر Z ثمنها ٢٠ دولارا .

واذا نظرنا الى العمود (٦) من الجدول فاننا نجد أن ٥ وحدات من العنصر x قيمتها ٢٥ دولارا فى حين أن ٢٠ وحدة من العنصر Z لها نفس القيمة وعلى ذلك فان مايجب تقريره هو استخدام العنصر الأخير على حساب العنصر الأول .

وتتساوى النسبة السعرية مع النسبة الاستبدالية فى العمود الأخير ويترتب على ذلك عدم امكان تخفيض التكاليف الانتاجية ، وذلك لأن ما قيمته ٤٠ دولارا من العنصر x تحل محل ما قيمته ٤٠ دولارا من العنصر Z .

وتفسر لنا ظاهرة نسب الاستبدال الثانية سلوك الزراع فى بعض الحالات . فالزراع يلجأون الى استخدام تقاوى الدرجة الأولى أو الثانية عند رغبتهم فى انتاج محصول من الحنطة ، كما يعمدون الى الاقتراض من مقرض معين بذاته اذا اختلفت النسب السعرية عن النسب الاستبدالية .

واذا انحرفت النسبة السعرية بعيدا عن النسبة الاستبدالية فان الزراع يعمدون الى استبدال الآلات بآلات مشابهة من ماركات مختلفة رغبة فى تخفيض تكاليف انتاجهم .

ب — عندما تحل العناصر الانتاجية محل بعضها عن طريق الاستبدال

في حدود نسبة متناقصة Diminishing rates of substitution:

مما سبق يمكن استنباط مبدأ عام في التكاليف وهو : —

" أن تكاليف انتاج سلعة ما تكون أقل ما يمكن عندما تتساوى النسبة السعرية لعناصر الانتاج الداخلة في تكوينها مع مقلوب النسبة الحدية لاستبدال هذه العناصر ."

أي عندما تكون

$$\Delta z / \Delta x = P x / P z$$

وقد سبق لنا أن استنتجنا أنه يمكن تخفيض تكاليف الانتاج : —

١ — في حالة ما تكون $P x / P z$ أقل من $\Delta x / \Delta z$ باستخدام كمية أكبر من العنصر x وكمية أقل من العنصر Z .

٢ — وفي حالة ما تكون $P x / P x$ أقل من $\Delta z / \Delta x$ باستخدام كمية أكبر من العنصر Z وكمية أقل من العنصر x .

فاذا نظرنا الى العمود (٥) من الجدول السابق حيث النسبة $P x / P z$ أقل من النسبة الاستبدالية $\Delta x / \Delta z$ في جميع الارتباطات المختلفة المكونة من العنصرين فاننا نجد أنه يمكن تخفيض التكاليف بالاقتصار على استخدام قدر من العنصر x فقط .

واذا نظرنا الى العمود (٧) من نفس الجدول حيث تتساوى النسبة السعرية مع النسب الاستبدالية نجد أنه من المتعذر تخفيض التكاليف في أي من المجموعات .

ويمكن ايضاح المبدأ السابق في التكاليف بصورة أفضل عندما تكون النسبة الاستبدالية لعناصر الانتاج متناقصة عنه في حالة ثباتها كما يتبين من الجدول الفرضي الآتي : —

جدول يبين انخفاض تكاليف انتاج سلعة فى حالة تغير العناصر الانتاجية

الارتباطات المختلفة للعنصرين x_1 ، x_2 لانتاج ١٠٠ وحدة من الناتج y		النسبة الحدية لاستبدال العنصر x_1 بدلا من العنصر x_2 ($\Delta x_1 / \Delta x_2$)		تكاليف انتاج ١٠٠ وحدة من المنتج y عندما تكون أسعار العناصر الانتاجية	
وحدات عنصر الانتاج x_1	وحدات عنصر الانتاج x_2	الفعلية	المتوسطة	x_1 = ٠٫٨٤ دولار x_2 = ١ دولار	x_1 = ١٫٣٦ دولار x_2 = ٢٫٠٠ دولار
(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)
١٠	٣٥٫٤	— ٠٫٩٢	— ٠٫٨٨	٤٣٫٨٠	٨٤٫٤٠
٢٠	٢٦٫٦	— ٠٫٨٤	— ٠٫٨٠	٤٣٫٤٠	٨٠٫٤٠
٣٠	١٨٫٦	— ٠٫٧٦	— ٠٫٧٢	٤٣٫٨٠	٧٨٫٠٠
٤٠	١١٫٤	— ٠٫٦٨	— ٠٫٦٤	٤٥٫٠٠	٧٧٫٢٠
٥٠	٥٫٠	— ٠٫٦٠		٤٧٫٠٠	٧٨٫٠٠

من هذا الجدول يتبين أنه اذا أخذنا نسب الاستبدال الفعلية فى الاعتبار فاننا نجد أن تكاليف انتاج ١٠٠ وحدة من السلعة y تكون أقل ما يمكن عندما يكون سعر العنصر x_1 ٨٤ سنت ، وسعر العنصر x_2 دولارا واحدا اذا استخدمت ٢٠ وحدة من العنصر x_1 ، ٦٥ ر٢٦ وحدة من العنصر x_2 . ويلاحظ فى هذه الحالة تساوى النسبة السعرية لعناصر الانتاج أى ٨٤ ر٠ / ١ مع النسبة الفعلية للاستبدال أى ٨٤ ر٠ . هذا وفى نفس الوقت تشير النسبة المتوسطة للاستبدال الى نفس النتيجة أى الى أن الارتباط المكون من ٢٠ وحدة من العنصر x_1 ، ٦ ر٢٦ وحدة من العنصر x_2 هو الارتباط الذى يحقق الحصول على الانتاج بأقل تكاليف ممكنة . وهى توضح كذلك أن النسبة السعرية ٨٤ ر٠ تتساوى مع نسبة استبدالية تقع بين ٨٠ ر٠ ، ٨٨ ر٠ فى العمود رقم (٤) .

وعندما تكون النسبة السعرية ٣٦ ر١ / ٢ فانه يمكن الوصول الى تحقيق التكاليف الى أدنى حد ممكن باستخدام ٤٠ وحدة من عنصر الانتاج x_1 ، ٤ ر١١ وحدة من عنصر الانتاج x_2 نظرا لأن النسبة الحدية للاستبدال فى هذه الحالة للعنصر x_1 بدلا من العنصر x_2 تساوى ٦٨ ر٠ . ومن البديهى أن الارتباط الأمثل لعناصر الانتاج يختلف عندما تختلف النسب السعرية .

كيف يربط الزراع بين عناصر الانتاج :

يلجأ الزراع عادة الى استبدال بعض العناصر الانتاجية فى مزارعهم اذا اعترت النسب السعرية لهذه العناصر تغيرات ذات أهمية ، وذلك كما يحدث فى حالة استبدال عنصر العمل بالآلات ، أو استبدال بعض مواد العلف ببعضها الآخر ..... وهكذا. هذا اذا كان هدف الزارع الربح ، أما اذا كان الهدف غير ذلك فقد يعمد الزارع الى استخدام آلة مثلا بغية تخفيض الجهد وتوفير الوقت حتى يتمكن من اشباع رغباته الخاصة .

هذا ويحول جهل الزراع أحيانا بالأسعار السائدة للعناصر الانتاجية دون قيامهم بعملية استبدال العناصر الانتاجية ، وبذلك يفوت عليهم تحقيق الهدف.

ويجب على الزراع أن يدخلوا فى اعتبارهم عنصر الزمن عند التفكير فى استبدال عنصر انتاجى بآخر . ويرجع ذلك الى أن النتيجة التى تترتب على استبدال بعض العناصر الانتاجية قد لا يظهر أثرها الا بعد حين . ففى الانتاج الحيوانى مثلا لا يظهر أثر استخدام العلف الأخضر فى تغذية الخنازير - اذا ما فكر فى استخدامه بدلا من الحنطة - الا بعد مرور فترة طويلة .

ويلاحظ أن مبدأ تخفيض التكاليف السالف الاشارة اليه لا يقتصر تطبيقه على عنصرين فقط من عناصر الانتاج كما بنى التحليل السابق ، ولكن يمكن تعميم استخدامه فى حالة استبدال ثلاثة عناصر أو أكثر . كذلك

العلاقة بين عناصر الانتاج وتوزيع الموارد :

ان ما سبق دراسته عن العلاقة بين عنصر الانتاج والناتج Factor - product relationship قد أفاد فى التعرف على الغلة المثلى optimum yield لعنصر الانتاج وبالتالى معرفة المستوى الذى يمكن أن تكثف اليه عناصر الانتاج . ويؤدى استخدام هذه العلاقة كأداة اقتصادية الى التعرف على الكيفية التى يمكن بها توزيع الموارد المحدودة من عنصرين من عناصر الانتاج بطريقة مثلى سواء كان هذا التوزيع على مزرعة فردية أو على الانتاج القومى بصفة عامة .

وكما يمكن الاستفادة من العلاقة بين عنصر الانتاج والناتج فى هذا المجال فانه كذلك الاستفادة من العلاقة الانتاجية بين عناصر الانتاج Factor - Factor relationship بطريقة مشابهة .

أ - توزيع الموارد المحدودة بين الوحدات الانتاجية المختلفة للمزرعة :-

يتوقف توزيع الموارد على الوحدات الانتاجية المختلفة للمزرعة على النسبة الحدية لاستبدال العناصر الانتاجية . ويكون توزيع الموارد مثاليا (١) عندما تكون النسبة الحدية الاستبدالية لعنصر انتاج بآخر متساوية فى جميع الوحدات الانتاجية .

أما اذا اختلفت هذه النسب فان تعظيم الانتاج لا يتحقق كما يتضح من المثال الآتى :-

اذا فرض وكان لدى أحد الزراع حيوانين أ ، ب يستخدم فى علیقتهما البروتين والحنطة ، وكان مستوى التغذية البروتينية بالنسبة للحيوان أ عاليا لدرجة أن الرطل من البروتين يحل محل رطلين فقط من الحنطة بينما مستوى التغذية البروتينية بالنسبة للحيوان ب منخفضا لدرجة أن البروتين يحل محل ٢٠ رطل من الحنطة ، وأراد هذا الزارع أن يحول العلف البروتينى من الحيوان ب الى الحيوان أ ، والحنطة من الحيوان أ الى الحيوان ب فان انتاج هذا الزارع من اللحم (البورك) من هذه الكميات المحدودة من موارد الأعلاف ينخفض . ويرجع ذلك الى أن تحويل رطل البروتين من الحيوان ب الى أ يؤدى الى حلول هذا الرطل محل رطلين من الحنطة بالنسبة للحيوان أ بينما يستدعى الأمر تزويد الحيوان ب بعشرين رطلا من الحنطة الأمر الذى يترتب عليه حتما انخفاض الانتاج .

---

(١) أى يحقق تعظيم الانتاج الفيزيقى أو القيمى .

والأمثلة على سوء توزيع الزراع لمواردهم بين الوحدات الانتاجية المختلفة بطريقة غير مثلى عديدة . ومن هذه الأمثلة مثلا ما يحدث لدى مربى الحيوانات الذين جرت عادتهم فى التغذية الحيوانية على ترك مواشيهم حرة فى تناول الغذاء ، الأمر الذى يترتب عليه عدم تمكن كل حيوان من تناول نصيب محدد من مواد العلف واستئثار بعض الحيوانات بعلف الحنطة مثلا واكتفاء البعض الآخر بالعشب . وربما يكون لهؤلاء الزراع بعض العذر فى ذلك نظرا لما تتطلبه عملية تخفيض عليقة معينة لكل حيوان من زيادة فى التكاليف تقتضيها ضرورة زيادة الكمية المستخدمة من عنصرى العمل ورأس المال اللازمين لتحقيق هذا الغرض .

ومن هذه الأمثلة كذلك ما يعمد اليه بعض الزراع عند تسميد أراضيهم من تخصيص الأسمدة البلدية لتسميد الأراضى القريبة من الجرن وتسميد الأراضى البعيدة بالأسمدة الكيماوية ، وتتوقف سلامة هذا الاجراء على مقدار تكاليف عنصر العمل اللازم لنقل الأسمدة .

ب — توزيع الموارد المحدودة بين المزارع :

ان القاعدة السابق ذكرها عند الكلام على توزيع الموارد المحدودة على الوحدات الانتاجية المختلفة للمزرعة تنطبق كذلك على توزيع مثل هذه الموارد المحدودة بين عدة مزارع . فاذا أمكن لمزرعتين متجاورتين مثلا اعادة توزيع عنصرى العمل ورأس المال المستخدم فى كليهما طبقا للقاعدة السالف ذكرها فان الانتاج من كلا المزرعتين يصل الى حد التعظيم .

جـ — توزيع الموارد المحدودة على الانتاج الزراعى بصفة عامة : —

لكى تنجح سياسة دولة ما فى تحقيق الكفاءة الاقتصادية لانتاجها الزراعى فى حالات الطوارئ — حيث تكون الموارد الانتاجية محدودة — كما يحدث عادة فى

أوقات الحروب لابد وأن تأخذ الدولة فى اعتبارها رسم هذه السياسة على أسس سعرية وانتاجية سليمة ٠

١ — فيمكن لهذه الدولة تحقيق هذا الهدف عن طريق تسعير العناصر الانتاجية بشرط أن تتناسب أسعار هذه العناصر مع النسب الاستبدالية لها ٠

٢ — كما يمكن لها بلوغ نفس الهدف باستخدام نظام البطاقات فى توزيع العناصر الانتاجية المحدودة على مختلف المزارع مع مراعاة النسب الاستبدالية لهذة العناصر ٠

فمثلا فى حالة تسعير العناصر الانتاجية اذا قرر المخطط استخدام العلف البروتينى وتقرر أن الرطل من هذا العلف يحل محل ٤ أرطال من الحنطة (أى أن النسبة الاستبدالية ١/٤) وجب عليه أن يأخذ فى الاعتبار ضرورة تسعير هذين العنصرين الانتاجين بنسبة ١/٤ كذلك :

أما اذا اتجهت السياسة الى استخدام نظام البطاقات فانه من الواجب على المخطط أن يقوم بتوزيع العناصر الانتاجية كمواد العلف البروتينية والآلات وغيرها على المزارع المختلفة بعد معرفة وتقدير النسب الاستبدالية لكل مزرعة فردية على حده ٠