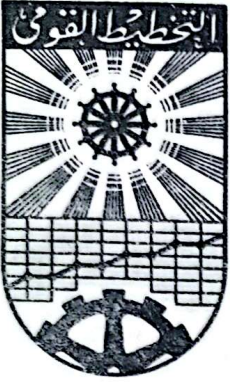


جمهورية مصر العربية



معهد التخطيط القومى

مذكرة داخلية رقم (٢٨٠)

التخطيط القطاسى الأمثل

الجزء الثانى

التخطيط القطاسى الجسارى الأمثل

ترجمة من الروسية

الدكتور فايز فرج غبريسال

ديسمبر ١٩٧٢

القاهرة
طريق صلاح سالم مدينة نصر

المحتويات

رقم الصفحة

الجزء الثاني

التخطيط القطاعي الجارى الأمثل

١	الباب الرابع : مدخل التخطيط الجارى الأمثل :
٣	١ - المجمع القطاعي
٦	٢ - الامكانيات الانتاجية للمجمع القطاعي
١٢	٣ - النموذج الرياضى للتخطيط الجارى الأمثل
١٧	٤ - طريقة الأمثلة المتتابعة للخطط الجارية
٢٧	الباب الخامس : التخطيط الجارى الأمثل فى صناعة البترول
٢٨	١ - الحالة المحلية
٣٠	٢ - النموذج
٣٦	٣ - مثال
٣٩	٤ - النتائج

الجزء الثاني التخطيط القطاعي الجارى الأمثل

الباب الرابع مدخل التخطيط الجارى الأمثل

تناقش مشاكل التخطيط الجارى فى العديد من البحوث الخاصة بأمثلة الحلول أو القرارات الاقتصادية • الا أنه لم يتم حتى الآن حل مجموعة من الأسئلة الرئيسية والتي يبرز من بينها السؤال الهام التالى : الى أى مدى يمكن اعتبار مشكلة التخطيط الجارى على أنها مشكلة مستقلة • ولا يظهر هذا السؤال من قبيل المصادقة ، ان نعريف عمليا مدى صعوبة الفصل بين التخطيط الجارى والتخطيط المستهدف • فلا يوجد اختلاف بين الخطط الجارية والخطط المستهدفة بالنسبة لكثير من المؤشرات الا فى درجة التكبير • ومن الطبيعي أن يرتبط هذا الاختلاف بفكرة أن مسألة التخطيط تنحصر عموما فى تحديد اقتصاديات المستقبل • حيث ستقل ثقتنا فى البيانات الصحيحة كلما أخذنا فى الاعتبار الأزمنة الاكثر بعدا ، ولذلك فليس فى وسعنا أن نضع الخطط المستهدفة بنفس درجة التفصيل التى توضع بها الخطط الجارية • ومن هنا تظهر حقيقة واضحة تقول بأن القرارات التى تتخذ بالنسبة للتخطيط الجارى عادة ما تكون عبارة عن توسع تفصيلي للخطة المستهدفة •

قد يظهر هنا أنه لا توجد مشكلة خاصة بالتخطيط الجارى ، فالمشكلة هى مسألة وضع خطة للاقتصاد القومى لفترة زمنية تبدأ من اليوم مثلا وتنتهى عند لحظة زمنية مقبلة بعيدة المدى • وتكون بياناتها سليمة • وهنا لا يكفى أن يحصل المخططون على البيانات ووسائل الحسابات (التى ستتغير فى المستقبل) وذلك لأنها لا تسمح بأن نعتبر عملية التخطيط كعملية واحدة مستمرة •

وهذا فى الحقيقة سؤال صعب ، ان توجد بين مشاكل التخطيط الجارى والتخطيط المستهدف مشاكل فى الأسلوب ليس لها شبيه فى أنظمة الادارة (التحكم) حيث يعتبر النشاط الانتاجى ميكانيزم متغير المكونات والهيكل •

يصل الاقتصاد القوي على توفير الكوادر والموارد . هذا وتستخدم الخبرات المادية والروحية استخداما مباشرا ، أما الموارد فهي التي تؤدي الى الحصول على هذه الخبرات . وعموما فان هذه الموارد محدودة وذلك باستثناء عدد ضئيل منها ، وعليه فان أحد المشاكل الرئيسية التي تواجه الاقتصاد تنحصر في التوزيع السليم للموارد المحدودة .

وقد جذبت نظرية التخطيط الأمل اهتمام الاقتصاديين لهذه المشكلة وأحيانا ما نستنتج أن جوهر مشكلة إدارة الاقتصاد هو في التوزيع الأمثل للموارد المحدودة . وتتضمن هذه النتيجة على جزئ غير ضئيل من الحقيقة ، كما تشمل على جزئ غير يسير من التبسيط . غير أن المشكلة في الحقيقة هي أصعب من ذلك .

يمكن تحقيق أي نشاط بواسطة المجمع الانتاجي الذي تدخل في تكوينه العناصر الآتية على الأقل : موقع هذا المجمع الانتاجي (الأرض) ، المباني والانشاءات المعدات التكنولوجية ، وسائل نقل ، المخازن ، والماله التي تدير هذا النظام .

يفضل الفصل بين هيكلي هذا المجمع وبين العملية التي يقوم بها . نجد بين عناصر هيكل المجمع توزيع ونوع المباني والانشاءات ، مجموعة وتوزيع المعدات نوع الماله وخبراتها . وما شابه ذلك . أما العملية التكنولوجية فتختص بحركة وسير الموارد بين مختلف وحدات المجمع ومراحلها ، وأنواع المعالجة التي تحدث ، وأنواع المنتجات وما شابه ذلك .

وترتبط وظيفة المجمع الانتاجي بالتفسير الذي يحدث في جميع عناصره . أما فترات التفسير المهمة . وهي الفترات الزمنية التي تصاحب تغييرا محسوسا في نهايتها - فتختلف باختلاف عناصر المجمع . فنلاحظ أن التفسير الديناميكي يكون من سمات العملية التكنولوجية ولمفاتها الفنية ، في حين أن العناصر الميكانيكية تكون أكثر ثباتا . فإذا كان التفسير في التكنولوجية يحتاج الى فترات تقدر عادة بالثواني ، فان العناصر الميكانيكية تحتاج الى شهورا وسنين ، بل وتحتاج الى عشر سنوات على مستوى القلاع .

نجد عند ادارة الاقتصاد أنه يجب ايجاد حل للمشاكل الثلاثة الآتية :-

- ١ - الحصول على المنتجات باستخدام الطاقات المتاحة *
- ٢ - توزيع هذه المنتجات على الاحتياجات الانتاجية وغير الانتاجية *
- ٣ - تخطيط التغير الميكانيكى لعمالة الانتاج المتاحة (باعادة تنظيم الوحدات القائمة واقامة وحدات انتاجية جديدة) *

اذا اعتبرنا أن الموارد هي نقطة البداية وأن عملية الانتاج هي تحويل هذه الموارد الى بعض الخيرات ، وذلك في النماذج التقليدية للتوازن الاقتصادي (مثلا في التفسير الشهير للنموذج العام للبرمجة الخطية) ، فان نقطة البداية هنا ستكون هي الطاقات المتاحة " فسي يومنا هذا " * وتنحصر مشكلة التخطيط الجارى في استخدام الطاقات المتاحة بغرض الحصول على التشكيل المثلى وعلى العجم الأمثل للمنتجات *

١ - المجمع القطاعى

تجرى عملية انتاج السلع في اطار المجمعات الانتاجية المترابطة مع بعضها * ومن هذا المفهوم يظهر الاقتصاد القومى كنظام واحد ويكون الاستخدام الأمثل للطاقات - هو أحد المشاكل العامة لتخطيط الاقتصاد القومى * ولكن محاولة حل المشكلة هي بهذا الوضع ستجانبها بمصعوبات كبيرة * ان يجب في نفس الوقت أن يؤخذ في الاعتبار انتاج ملايين الانواع من المنتجات من مئات الآلاف من المنشآت وهذا بالطبع أمر يصعب تعهده *

يمكن أحيانا تجزئة المسائل كبيرة الحجم ، أى يمكن تحويلها الى سلسلة متتابعة من المسائل الأصغر حجما للحصول على حل لها ، على أن تصغير حجم هذه المسائل قد يكون هو الأساس (لا يمكن حل المسألة العامة باستخدام المستوى العلمى الحالى للألات الحاسبة الالكترونية ، في حين يمكن حل كل مسألة من المسائل الأصغر حجما) * وبالطبع فان قاعدة التجزئة أو التقسيم ستعتمد على الدقة للنظام الاكبر وعلى سمات المشكلة * وسنرى الآن

ما هي الوحدة الاقتصادية ونوعها والتي ستفصل أو تسحب من الاطار العام للاقتصاد القومي
لحل مسألة التخطيط الجارى • وسنبداً من بعض الانواع المعروفة •

يقوم المجمع الانتاجى ، ذو الهيكل الثابت ، بمعالجة الموارد المختلفة بأحجام مختلفة
محققا بذلك أغراضاً مختلفة • ولذلك فانه يمكن أن نقول بثقة أنه لا توجد أية رابطة أو علاقة
ذات قيمة واحدة بين المجمع الانتاجى وبين السلع المنتجة • ومن هنا يمكن القول من وجهة
النظر هذه بأن المجمعات الانتاجية المختلفة يمكن أن تحل محل بعضها الى حد ما • اذ يمكن
فى الحقيقة أن نحس على الصلبي أن فران مارتن ، بطريقة بصر ، أو بالأنصوان الكهربائى
... الخ فى المنشآت الموجودة فى مواقع مختلفة • وفى هذه الحالة سنحصل على الانتاج
من المجمعات المختلفة • وفى جميع الحالات سنحصل على الصلبي • ومن ناحية أخرى فاننا
لا نقول أن صناعات أخرى سنحصل محل بعضها مثل تكرير البترول وصهر الصلب ، وصناعة السيارات
واستخراج الذهب ... الخ •

يمكن الحصول على النتيجة العامة وهى : أنه يمكن تجزئة أو تقسيم كل المجمعات الانتاجية
الى مجموعات • وتخصص كل مجموعة منها فى انتاج عدد معين من المنتجات وفى داخل كل
مجموعة توجد امكانية لأن تحل العمليات الانتاجية محل بعضها • الا أن هذه الامكانية
مستعمده بين المجموعات المختلفة •

نفترض أننا وجدنا جدولاً تحتوى سلطوره على جميع الصناعات القائمة ، أما الأعمده فتحتوى على
جميع السلع التى يجرى انتاجها فى الاقتصاد القومى • بحيث يوضع فى تقاطعات السلطور والأعمده
الواحد الصحيح أو الصفر وذلك طبقاً لمكانة انتاج أو عدم انتاج هذه السلعة بواسطة تلك
الصناعة • وأهمية هذا الافتراض ، اذا صح ذلك ، تتلخص فى أنه بعد اجراء بعض التعديلات
فى السلطور والأعمده فقد يأخذ هذا الجدول صورة بلوكات القطر Block diagonal
وهكذا فان مجموعات السلع والمجمعات الانتاجية المناظرة لبلوكات معينة فى الجدول يمكن بعد ذلك
فصلها واعتبار أنها مجموعات قطاعية تتوجد بواسطة قاعدة عمومية السلع المنتجة •

توجد في داخل المجمع القطاعي امكانية لأن تحل السلع والصناعات أيضا محل بعضها •
ولكن هذا لا يعني أن أي نوع من السلع يمكن انتاجه في أي مجمع انتاجي ضمن المجمع القطاعي
فمثلا تجد أن الجزء غير المتخصص والموجود في صناعة الورق يحتوي على نحو مائة ماكينة لمصناعة
الورق لا نتاج نحو مائة نوع من مختلف أنواع الورق • فإذا كان من الممكن انتاج أي نوع من
الورق من أية ماكينة من هذه الماكينات ، فاننا سنحصي على نحو ١٠٠٠٠ وحدة (غير صفرية)
في الجدول المناظر للمجمع القطاعي • أما الحقيقة فنقول أن هذا الجدول سيحتوي على نحو
٢٠٠ وحدة (غير صفرية) ، أي أن الجدول سيمتلي بـ ٧٪ صناعة الورق (أو الجزء الضايف
متخصص منها على وجه الدقة) هي مجمع قطاعي واحد ، وذلك من وجهة النظر التي تقول أنه
بخش النظر عن ترتيب وضع الماكينات أو أنواع الورق فلن يأخذ الجدول صورة بلوكات القرار على
أن الورق يمكن تقسيمه الى ورق كتابه ، وورق لف وغير ذلك ، كما توجد طريقة ما للزوايا في
التخصص التكنولوجي في الماكينات لا نتاج مختلف أنواع الورق • الا أنه يستحيل القول بوجود
تقسيمات فرعية لنحو ١٠ مآكينات لا نتاج ورق الكتابه ثم ١٥ ماكينة لا نتاج ورق الف ، وذلك لأنه
توجد دائما بين هذه البلوكات امكانية لاحلال الطاقات الانتاجية محل بعضها ، ولو أن ذلك
أمر محدود •

لا يفترض المجمع القطاعي وحدة العمليات التكنولوجية للصناعات التي يتكون منها • فمثلا
إذا كانت جميع مآكينات صناعة الورق متماثلة تكنولوجيا ، فمن الواضح أن امكانية احلال المنتجات
محل بعضها ستكون كاملة ، أي أن الجدول سيمتلي بمقدار ١٠٠٪ • ولكن الحقيقة تقول أن
الشرط الأخير لا يتحقق • والتفسير الواقعي الوحيد لهذه الحقيقة هو أنه توجد لدينسا
تشكيله لعدد كبير من الصناعات التي تختلف عن بعضها تكنولوجيا • ولذلك فهنا امكانية لأن
تحل المنتجات محل بعضها ولكن هذه الامكانية محدودة جدا • ويوضح هذا المثال والامثلة
الشبيهة الأخرى أنه توجد في إطار المجمع القطاعي الواحد " مجمعات تكنولوجية " مختلفه ،
أي توجد مجاميع من الصناعات لها نفس العملية التكنولوجية تقريبا •

ولذلك فان تعريف المجمع القطاعي في هذا الكتاب سيكون تعريفاً أوسع من المفهوم التقليدي الذي يعتبر أن القطاع هو مجموعة من المنشآت المتجانسة من وجهة نظر السلع المنتجة والعمليات التكنولوجية والغايات المستخدمة . وهذا يرتبط قبل كل شيء بالوضع الخاص بمشكلة التخطيط الجارى . لأنه اذا لم نعتبر التخطيط الجارى واعتبرنا مشكلة التخطيط المستهدف فقد يكون من المحتمل تغيير تعريف القطاع ولكانت الوحدات الابتدائية لتكوين النظام هي المجموعات التكنولوجية ، أي مجموعات الصناعات التي تحل محل بعضهم عند انتاج نوع معين بنفس الطريقة التكنولوجية تقريباً .

وسمى آخر فالظاهر أنه لا يوجد مفهوم موحد للقطاع يفيد عند حل جميع مشاكل تخطيط الاقتصاد القوي . وفي الاعمال الخاصة بأتملية التخطيط القطاعي الجارى تكون القاعدة هي أن الوحدة هنا تكون أقرب الى التعريف المذكور هنا للمجمع القطاعي عن المفهوم التقليدي للقطاع .

٢ - الامكانيات الانتاجية للمجمع القطاعي

سنحاول وضع النموذج الرياضي للامكانيات الانتاجية للمجمع القطاعي . المصنوعة هنا تنحصر في أنه عادة ما تنتج السلعة تحت أسماء مختلفة وليس تحت اسم واحد . وسندرس المثال التالي : من المعروف أنه عند انتاج صنف معين من النوع الأول لا تستطيع المنشأة انتاج أكثر من ١٠٠ وحدة في السنة ، في حين أنها لا تستطيع انتاج أكثر من ٥٠ وحدة في السنة من النوع الثاني . الا أن هذه الأرقام لا توضح ماذا يحدث اذا كان الانتاج مشتركاً . لكنه يمكن الحكم بالآتي : ان الأرقام الموضحة أعلاه تبين أن أصناف النوع الثاني تحتاج الى عمليات أكثر بحيث أنه يمكن أن نحصل في المتوسط على وحدتين من النوع الاول بدلاً من وحدة واحدة من النوع الثاني . ولذلك فانه يمكن اعتبار القيمة $\frac{50}{100} = 0.5$ على أنها هي المعامل المتوسط لاحتلال الوحدات محل بعضهم . اذا كان ذلك صحيحاً فانه يمكن قياس الانتاج بوحدات النوع الثاني بواسطة دالة الانتقال

$$0.5 x_1 + x_2 \leq 50$$

حيث

x_1 الإنتاج من النوع الأول

x_2 الإنتاج من النوع الثاني

تحدد هذه الدالة حجم الإنتاج عند أفضلية • فإذا كان البرنامج يحتوي مثلاً على نسبة الإنتاج الآتية ٣ : ١ ، فإنه لا يمكن الحصول على منتجات النوع الثاني بأكثر مما تسمح المتباينة الآتية :

$$x_2 + 0,5 x_1 \leq 50$$

أى عشرون وحدة ، أما منتجات النوع الأول فليست أكثر من ستين وحدة •

يمكن تحديد ما سبق ذكره وذلك بغير غش الآتى :

x_1 - حجم إنتاج النوع ١ من المنتجات

b_1 - أقصى حجم ممكن من هذا النوع

يمكن قياس الإنتاج العام بوحدة أى نوع من المنتجات وليكن النوع الأول •

ولذلك فإن معامل الانتقال سيكون b_1/b_1

أما دالة الانتقال فستكون على الصورة الآتية :

$$x_1 + \left(\frac{b_1}{b_2}\right) x_2 + \dots + \left(\frac{b_1}{b_n}\right) x_n \leq b_1$$

يمكن كتابة هذا التعبير بصورة أخرى وذلك بقسمة المتباينة السابقة على b_1 فنحصل على :

$$\xi = \left(\frac{x_1}{b_1}\right) + \dots + \left(\frac{x_n}{b_n}\right) \quad (1)$$

$$0 \leq \xi \leq 1 \quad (2)$$

كل حد من حدود هذا المجموع هو عبارة عن قيمة بدون وحدات قياس ، أو بمعنى آخر فإن

العلاقة - $\frac{x_1}{b_1}$ - هى إنتاج النوع ١ من المنتجات فى وحدات خاصة من وحدات

القياس • وتبين المتساوية أن الإنتاج العام للمنتجات يساوى مجموع إنتاج أنواع المنتجات المختلفة

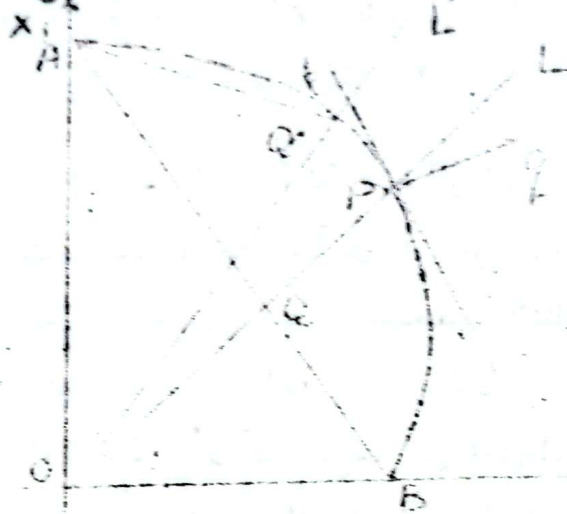
(بوحدة القياس الجديدة) ، ولذلك فإنه يمكن اعتبار أن القيمة تعبر عن المنتج العام للنظام •

يمكن بواسطة هذا المفهوم حل مشكلة قياس الكميات الانتاجية بطريقة سهلة . يجب معرفة المعاملات q_1 لاعادة حساب الانتاج من الوحدات الطبيعية الى وحدات المنتج العام، أى أنه اذا كانت q_1 هي انتاج المنتج رقم 1 بوحدات المنتج العام فان $x_1 = q_1$ وبعد ذلك يمكن الحصول على الانتاج العام الذى سيكون عبارة عن مجموع حجومات المنتجات العامة المختلفة . أما الكميات الحدية فتحدد من المتباينة (2) أى أن انتاج المنتج العام يكون غير سالب ومحدودا من أعلى .

يمكن فى حالة التقريب الأول الحصول على المعاملات q_1 اذا احسبت أقصى حجم انتاج ممكنه لمختلف أنواع المنتجات بالوحدات الطبيعية بشرط أن المنتجات الأخرى لا يجرى انتاجها ، ثم توجد القيم العكسية (مثل ما ذكر أعلاه) . ولكن يجب عموما التأكد من صحة هذا المبرر الذى تكون خلاصته هي النتيجة الأخيرة . لنرجع الى المثال السابق . التأكيد من صحة أن وحدتين من النوع الأول تكافآن وحده واحد من النوع الثانى يتم على الأسس الآتية :

- ١ - يتناسب انتاج وحده واحد تناسباً مباشراً مع الزمن اللازم لانتاجها .
- ٢ - الزمن الكلى اللازم لانتاج كلى الصنفين يساوى الزمن العام للمنشأتين (ومعدنى آخر فانه لا توجد عمليات لضبط الكميات) . ولذلك فانه اذا انتجت مثلاً خلال النصف الاول من السنة منتجات من النوع الاول فاننا نحصل على خمسين وحده وفى خلال النصف الثانى من السنة سنحصل على خمسة وعشرين وحده من النوع الثانى ، أى أننا سنحصل على انتاج كلى النوعين بنسبة ٢ : ١ . اذا رسمنا على المحاور Ox_1 , Ox_2 حجم الانتاج الممكنه لهذه الطريقة لتظيم الصناعة ، وعبّرنا عن الصناعة بالمتجه الذى تكون أحد اثباته (x_1, x_2) فانه ليس من الصعب التحقق من أن جميع النقط المناظرة لأقصى انتاج (لأى نسب) ستقع على خط مستقيم يقطع محاور المحاور بالترتيب مائة ثم خمسون وحده (على الرسم الخط A B) . معادلة هذا الخط هي
$$\left(\frac{x_1}{100}\right) + \frac{x_2}{50} \equiv 1$$

وهذا الخط هو خط القيم الحديه للمنتج العام . أما الانتاج بنسب ثابتة سيكون مناسبا للنقطة التي تقع على الشعاع الخارج من نقطة الأصل . فمثلا الشعاع OL الخارج من نقطة الأصل والذي يمر بالنقطة (1 ، 2) سوف يتقاطع مع الخط AB وذلك منحنى على منحنى النقطة Q واحدا ثابتا هي (25 ، 50) أى أقصى انتاج ممكن بنسبة 2 : 1



مجال الامكانيات المتنافية لانتاج السلع من
الصنف الأول والصنف الثاني

لكن هذا النموذج يفترض طريقة غير دقيقة لتنظيم الصناعة . أو بمعنى آخر فاننا فصلنا زمانا لانتاج كل صنف ، ثم "خلطنا" على الفترة المفصلة انتاج صنف واحد كما لو كان النظام يقوم بانتاج هذا الصنف فقط .

الا أنه يمكن افتراض أن نفس المعلومات الخاصة بالحالة النهائية للصناعة ، والتي نحصل عليها من هذا النموذج ، ستلعب دور إشارة الوجهة العكسية* وستؤدي إلى تنظيم الصناعة بطريقة أفضل ، مما سيؤدي إلى زيادة الانتاج عند الاحتفاظ بنفس النسب . أى أنه يمكن افتراض أن هناك نقطة ممكنة (مسموح بها) P تقع على الخط OL وتكون أعلى من النقطة Q .

هذا الدور تلعبه أجرة التحكم الآلى في العمليات التي يجرى التحكم فيها آليا (المترجم)

ولكن يمكن اعتبار أن OP هو متجه أساس جديد وذلك من وجهة النظر التي نقول بأنه إذا كان يجب إنتاج السنف بالنسب OL' ، فانه يمكن خلال جزء من هذه الفترة إنتاج السنف الأول وفي باقي الزمن يجري الإنتاج طبقاً للنسب المتجه OP . ولذلك فان النموذج "المقرب" - الخبير دقيق سيصلنا النقطة q_1 عند تقاطع الخط AP مع الشعاع OL' ، وبعد التنظيم الأفضل للإنتاج فسنحصل على النقطة P' .

إذا استمرينا في هذه العملية الى نهايتها المذاقية فسيظهر أن مجال الامكانيات الصناعية سيكون في صورة منحنى منظم مقعر من نقطة الأصل . وكما سبق فان الشعاع OL يحدد نسب الإنتاج ، أما نقطة تقاطعه مع المنحنى (P) - فتحدد الإنتاج الحدي المسموح به OP . أما المعاملات q_1 فتحدد من معادلة الخط الذي يمر بالمنحنى AB عند النقطة P ، ولذلك فانها تعتمد على النقطة P ، أي أنها تعتمد على نسب الإنتاج . (لقد كانت هذه المعاملات ثابتة لا تتغير لأي نسب وذلك في النموذج "المقرب" - الخبير دقيق) .

وهذه الافكار تكون صحيحة لأي عدد من الأصناف المنتجة - فإذا كان عدد الأصناف ثلاثة فاننا نحصل على **السطح المحدب** ونحصل للمعاملات q_1 على معادلة المستوى ، أما إذا كان عدد الأصناف هو n فان مجال الامكانيات الصناعية سيكون محدداً بـ **سطح محدب** مرسوم على عدد n من الجوار ، وستحدد المعادلة المناظرة **سطح الارتكاز Pivot Hyper plane**

ولذلك فانه يمكن التعبير عن الامكانيات الصناعية للمجمعات القطاعية بواسطة النموذج التالي :

- ١ - يعبّر عن إنتاج السلع بنقطة تتحرك في مجال فراغي لعدد n متغير .
- ٢ - خطوط الإنتاج التي لها نفس النسب نمبر عنها بأشعة تبدأ من نقطة الأصل وتوجد على كل شعاع نقطة تقع على أبعد مسافة من نقطة الأصل وتناظر أقصى إنتاج للنسب المعطاة .

٣ - فئة الأماكن الصناعية هي فئة محدبة *

٤ - يمكن أن نعبر عن مستوى الإنتاج بواسطة حجم المنتج العام * المعاملات التي تحصل
حساب الإنتاج من الوحدات الطبيعية إلى حسابه بوحدة المنتج العام ستكون دالة
لحجم الإنتاج الحدي وتغيير بتغيير النسب * وتتحدد هذه المعاملات من معادلات
السلع الذي يكون مفصليا بالنسبة لفئة الأماكن الصناعية * وهي تعبر عن الانتقال إلى
المنتج العام وذلك بالقرب من النقطة المفصلية فقط *

من المعروف أنه يمكن التعبير عن الفئة المحدبة بواسطة مجموعة من أسطح الارتكاز *
ومعنى آخر فإن عددا من معاملات الانتقال للمنتج العام لجميع نسب الإنتاج الممكنة سيسمح لنا
بأن نعبر تماما عن الأماكن الصناعية للمجمع القطاعي * ومن هنا تظهر أهمية المصفوفة Q *
وهنا يمكن ملاحظة مدخلين مختلفين * ينحصر المدخل الأول في أن الأماكن الصناعية للمجمع
القطاعي تتحدد من بعض الموارد الداخلية * مثل الزمن اللازم لجميع الآلات * ووجود عماله
من خبرات مختلفة وما شابه ذلك * ومن ناحية أخرى فإن إنتاج السلع يتميز بمعدلات انفاق
مفردة للموارد المناظرة بالنسبة لوحدة المنتجات * والنتيجة هي أن متباينات الأسطح المفصلية
يمكن أن تعتبر على أنها هي شروط توازن الموارد الداخلية * ولذلك فإن النموذج الكلي سيعبر
عن توزيع الموارد المحدودة *

أما المدخل الثاني فيفترض وجود نماذج تعبر عن إنتاج السلع طبقا لمختلف القيم المذكورة *
ومع اعتبار العوامل الموضوعية البحتة مثل أنواع الحوافز المختلفة * وفي الحالة الأخيرة فإن
معاملات المصفوفة Q ستشتمل على تأثير جميع الشروط التي تحدد إنتاجية المجمع *
هذه الأماكن التي تعمل على توسيع النموذج توحي أنه من الأفضل اعتبار المعاملات q_1
كمعاملات عامه تربط إنتاج مختلف السلع المفردة من بعضها في المنتج العام الوحيد * وذلك
بدلا من محاولة إظهارها مباشرة * مباشرة مثل معدلات الانفاق لبعض عوامل الإنتاج *

٣ - النموذج الرياضي للتخطيط الجارى الأمثل

لقد بدأ العمل فى النموذج عام ١٩٦٤ بان ظهور الدورة المقررة متعددة المراحل
لأهمية الاقتصاد القوي والتي اقترحها ف.ف. بوجا تشوف (أنظر الباب الأول البند الرابع) .
ويمكن الحصول على الأمثلة هنا بواسطة طريقة المحاولات المتقدمة (من الناحية الرياضية)
والتي تحتوى على التجميع الأفقى وحساب الاحتياجات بناءً على الطلب المباشر للمستهلكين ، وهو
ما يناظر الى حد معين الحسابات التخطيطية العملية الراهنة .

إلا أن محاولة تتبع هذه العملية قد أظهرت أن الصعوبات الرياضية كبيرة جداً لدرجة قصد
تحويل النظره السريعة المتكامله لها . ولذلك فقد ظهرت فكرة استبعاد التجميع وتركيز الأهمية
على أمثلة الدورة التي تحتوى على الحساب المتتابع للخطة حسب الطلب فقط .

ولذلك فقد وضع النموذج المناظر الذى أظهرت نتائج تحليله أن له أهمية خاصة ، إذ يمكن
استخدامه كنموذج للتخطيط الجارى للاقتصاد ، وقد تم اتخاذ الاعتبارات الآتية . ينتج المجموع
القاعى تشكيله معينه من السلع فيحتاج بذلك الى موارد محددة . ويمكن التعبير عن انتاج
المجموع رقم 1 بالمتجه x^1 ومقياس هذا المتجه هو كمية أصناف السلع المنتجه ، أما
الاحتياجات فيمكن التعبير عنها بواسطة دالة المتجه (x^1) ويتساوى بمقياسها
من كمية أصناف الموارد المستخدمة والسلع النهائية والسلع النصف مصنعه وما شابه ذلك والسوى
سنعبر عنها فيما بعد للتعبير بالباسم الموارد . الافتراض الموجود فى البند الأول (مشروطة
انتاج جميع نقاط المجموعات القطاعية لها صورة البلوكات القطرية) يكافئ ، الخاصة الآتية لهذا
النظام : يجرى انتاج المنتج المحدد فى مجموع قطاعى واحد . ولذلك فان المتجه (x^1) سيقسم
سيتقسم الى متجهات أصغر حجماً :

$$G_1^1(x^1) - \text{متجه الموارد الداخلة فى تشكيلة انتاج المجموع الأول}$$

$$G_2^1(x^1) - \text{المتجه الداخلة فى تشكيلة انتاج المجموع الثانى} \quad \text{وهكذا}$$

أى أنه تقعون لدينا مجموعة عنا سرها هي $G_B^1(x^1)$ ، حيث

$G_B^1(x^1)$ - متجه يحدد احتياجات المجمع 1 عند تخطيط انتاج x في منتجات القطاع B

وسنفترض زيادة على ذلك الافتراضات الابتدائية الآتية :

١ - يحدد الهيكل وحجوم الانفاق بصورة واحدة لأى متجه انتاج x^1 ، أما العلاقة بسين الانفاقات والانتاج فهي علاقة خطية .

٢ - لا توجد موارد خارجية وتعمل المجموعة فقط بواسطة السلع المنتجة داخليا . وليس لهذا الشرط قيمة أساسية ولكنه يدخل فقط لتبسيط النموذج . وهذه النماذج تصف مجموعة هامة جدا من الأنظمة التى تتحدد متغيراتها الاقتصادية (مثل الأسعار والدخل) من الهيكل الداخلى لهذه الأنظمة ولا تعتمد على العوامل الخارجية . ويمكن اعتبار مثل هذا النظام نظاما مغلقا .

يعبر النموذج عن وظيفة النظام الذى يتكون من عدد N من المجموعات القطاعية بشرط أن تتحدد الإمكانيات الصناعية للمجمع الواحد من نسب النموذج الموصوف فى البند الثانى والتي يمكن كتابتها على الصورة الآتية :

$$x^i \in M_i \quad (3)$$

حيث M_i - فئة محدده بها نقط داخلية

- وهذا القيد مشروط بتحقيق التوازن بين الانتاج والاستهلاك ، وهذا ما يمكن التعبير عنه فى نحو الافتراضات الأولى والثانى فى الصورة الآتية :

$$x^i = \sum_k A_{ik} x^k + y^i$$

$$y^i \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, N) \quad (4)$$

حيث A_{1k} - مصفوفة معاملات الانفاق على منتجات المجموع رقم 1 في المجموع رقم k

- متجه الانتاج النهائي للمجموع رقم 1
وهكذا يمكن وضع نموذج أمثلية التي يط الجارى كالآتي :

$$\max \varphi(y^1, y^2, \dots, y^N) \quad (5)$$

من تحقيق القيود (3)، (4)

بالإضافة أنه يمكن استخدام النموذج المقترح لمختلف شروط الأمثلية . ولذلك فإنه يمكن اعتبار المدخل المذكور أدناه لوضع شرط الأمثلية على أنه أحد المدخل الممكنة وليس بالمدخل الوحيد . نصف الانتاج النهائي في النموذج بالمتجه y الذي يساوى بدوره مجموع المتجهين

- Y - متجه الفائدة (الخيرات) المادية والروحية والتي تذهب للاستثمار فور انتاجها .
- Z - متجه الموارد التي تحصل على تداول الانتاج .

أما الاستخدام الامثل لهذه الموارد - فهو مشكلة التخليط المستهدف . وهكذا فإن مشكلة التخليط الجارى هي مشكلة غير مغلفة من نفسها . الا أنه يمكن اقتراح عمليات متلفسة للمحاولات التي توفق بين التخليط الجارى والتخليط المستهدف . وسنذكر الآن بعض المحاولات التي من هذا النوع .

نفترض أنه أمكن حل مشكلة التخليط المستهدف للفترة الزمنية T ، أي أننا نصرف عند اللحظات الزمنية $t, t+1, \dots, t+T$ قيم متجه الموارد $z^t, z^{t+1}, \dots, z^{t+T}$. ولذلك فإنه يمكن وضع الخط الجارى للفترة $(t, t+1), (t+1, t+2)$ وهكذا فإنه في اعتبار أننا نعرف الاحتياجات المستهدفة ، نعظم دالة الهدف الخاصة بالتخليط الجارى وذلك بالنسبة للمتجه y^t فقط .

وقد يظهر حيود لهذه القيم فيما بعد وذلك عند تحقيق الخطة المستهدفة • ويؤدي هذا
الحيود عموماً إلى أنه بدلاً من الحاجة إلى الموارد z^{t+h} في اللحظة $t+h$ فإننا
سنحتاج إلى الموارد $z^{t+h} = z^{t+h} + \dots$ • وبالمثل
فانه يجب عند اللحظات $t+h, t+h+1, \dots, t+T$ أن تتغير خطط الانتاج •

نبدأ من المتجه z^{t+h} كبدية للبيانات المطلوبة عند اللحظة $t+h$ لحل
مشكلة التخطيط المستهدفة للفترة $(t+h \leq t \leq t+h+T)$ والتخطيط
الجاري للفترة $(t+h \leq t \leq t+h+1)$ • وفي هذه الحالة منحصـ
على مجموعتين من التقييم وهما π من مسألة التخطيط الجاري ، ثم U من مسألة
التخطيط . المستهدف وهنا نجد الحالتين الآتيتين :

$$\| \pi - U \| < \epsilon \quad \text{أولاً (6)}$$

حيث الرمز $\| \cdot \|$ يعبر عن معدل Norm المتجه $\pi - U$ (مثلاً -
أقصى قيمة مطلقة لمكونته) ،
مع - الدقة المطلوبة لتحقيق هذه العملية

ثانياً - العلاقة (6) لا تتحقق

في الحالة الأولى نجد أن المجموعة تقع في مجال التقييم الثابت للخطة المثلى ولا نحتاج
لأية تعديلات للحلول التي حصلنا عليها • أما في الحالة الثانية فإن الوضع يقتضي للحصول
على الحل الأمثل ضرورة إجراء عدد من المحاولات تتضمن تصحيح المتجه z^{t+h} مع
اعتبار قيم π و U وإعادة حل مشاكل التخطيط الجاري والمستهدف • تضمن نظريـة
التنارب التي وضعها S. كورناي ، ت ليبتات أنه بعد عدد محدود من هذه المحاولات فسنعـ
أنفسنا في الحالة الأولى وذلك يمكن انهاء العملية •

البديل الآخر لمصلحة المعاوله يقول بأنه لكي نربط الحلول الجارية والمستهدفه فانتمنا
نستخدم الطريقة ج • ب • دانزج ، ف رولف • البيانات الاولية في هذه الحالة هي قيمة المنتجه
 z^{t+h} في الخطة المثلى U^{t+h} ، يأخذ شرط مشكلة التخطيط الجارى -
الصورة الآتية :

$$\max \quad U(Y) + (U, Z) \quad (7)$$

حيث U - دالة غير معروفة حاليا لمجموعة الاحتياجات
 u - قيمة ثابتة للمنتج z

وتدلى القيم لسلسلة الفترات $T, T+1, \dots, t$ ، وتحل لكمنا مسألة
التخطيط الجارى • بما أن المنتج z يدخل في الشرط فانه يتحدد عند حل هذه المسائل
ويدخل كبدلين في مسألة التخطيط المستهدف عند اجراء الدورة المعروفة لطريقة التفصيل
Decomposition • ان حل مشكلة التخطيط المستهدف لفترات عدد T سيسمح
بالحصول على مجموعة جديدة من القيم وهكذا • وبالطبع فان هاتين الدورتين لا تعبران عن
المجموعة النظرية للمصطلحات الممكنة للتوفيق بين حلول التخطيط الجارى والمستهدف وهى تذكر
هنا كأمثلة :

من السهل هنا أن نرى أن مشكلة وضع الشرط في جميع المراحل المذكورة أعلاه تؤدى الى
تحسين الدالة $U(Y)$ • ويجعل هذه الدالة أن تقيس اثر تلبية الاحتياجات من
مختلف **الخيارات** (الفوائد) والتي تستخدم في نفس الفترة الزمنية •

وهناك العديد من الأبحاث التى خضعت لمشاكل تحقيق هذه الدالة وتفسيرها والبناء -
الهيكلى لها • الا أن عددا من الاقتصاديين لا يكترون لفكرة تحقيق هذه الدالة وغروصا
لتفسيراتها فى أغلب أعمال علماء الغرب كمقياس موضوعى لأفضلية الفردية • أما فى حالة الاقتصاد
الاشتراكى عندما يجرى تخطيط حجم الاحتياجات من مجموعة الاحتياجات من **الخيارات** ولكن
الطبقه المستهدفه ، فان هذه الدالة تحدد القانونية التى تنظم من المتوسط الاحتمالى لسلوك

مجموعة المستهلكين • هذا الاستخدام الاحصائي لدالة الاستهلاك ليس له أى علاقة مع مفهوم الفائدة "الموضوعية" بل يعتمد على الحقيقة الواضحة الآتية : بالرغم من أن لسلوك المستهلك الفرد أثر عوائى فانه يأخذ متوسط مجموعة من 2×10^4 من المستهلكين فان هذه العشوائية ستختفى وتترك مكانها للقوانين المستهلكة الدقيقة ، والتي يسهل الوصف الدقيق لها عن تحديد الدالة $U(Y)$.

من خصائص الجوريتم الأمثلية الذى سيذكر أدناه عدم الحاجة الى وصف الدالة U وصفا تحليليا • والمطلوب فقط هو وجود الجوريتم الذى يستأيع بناءً على مجموعة معينة من القيم (الاسعار) للخيارات الاستهلاكية وعلى الدخول أن يحدد البدائل الممكنة لطلب السكان من الاستهلاك • أما البناء الهيكلى لهذا الجوريتم فهو مشكلة مستقلة بنفسها • ونلاحظ فقط أن تحقيق الجوريتم يمكن اعتباره تنويهاً أو عمل مجموعة من النماذج التى تحاكي سلوك مجموعة المستهلكين طبقاً للاسعار الاستهلاكية وتوزيع الدخل ، والوضع الجغرافى ، والتقاليد الوطنية ، وسياسة الاستهلاك وأى عوامل أخرى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار •

٤ - طريقة الأمثلية المتتابعة للخطط الجارية

تعطى طريقة محاولات الأمثلية المتتابعة للخطط إمكانية الحصول على حل رشيد لمشكلة التخطيط الجارى التى سبق ذكرها • سنذكر الآن إحدى المحاولات ونضع شرط نهاية الحسابات

- (١) نفترض معرفة قيمة متجه الانتاج النهائى y^0
- (٢) العلاقة (٤) للقيم الثابتة للمتجهات y^1 هى عبارة عن مجموعة من المواد الخام التى تحدد متجهات الانتاج الرئيس للمجموعات القطاعية $\{x^1\}$
- (٣) افترض أن مجموعة المتجهات $x^1, \dots, x^N$ تمبر عن حالة انتاج منزله أى
- هى حل (٤) عند $y = y^0$

اذن هناك إمكانية لحالتين

أ - هناك مكان للعلاقات :

$$x^i \in M_i, \quad 1 \leq i \leq N \quad (8)$$

ب - العلاقات (8) لا تتحقق لبعض قيم i

في الحالة الأولى تكون الخطة x^i مسموح بها ، أما في الحالة الثانية فلا يمكن تنفيذها بـ موارد الطاقة ولذلك فهي غير مسموح بها . ولكن يلزم وضع عملية هيكلية لاختبار هذه الشروط ، وهنا تساعدنا الحقيقة الآتية : يمكن التعبير عن الفئة المحددة الاختيارية بواسطة مجموعة من الأسطح النصف فراغية ، التي تحدد بمجموعة من أسطح الارتكاز لهذه الفئة . ولذلك فإن الخاصية $x^i \in M_i$ تكافئ التحقيق الجبري البحت : q_i ستكون أحد حلول مجموعة المتباينات

$$(q_i^s, x^i) \leq 1 \quad s \in S_i \quad (9)$$

حيث S_i - فئة للرموز تكون في الحالة العامة لانتهائية .

نفترض

$$x_i^0 = \max_{s \in S_i} (q_i^s, x^i) \quad (10)$$

تحدد قيمة x_i^0 حجم انتاج المجمع القطاعي i في وحدات المنتج العام حسب الخطة x^i (البند الثاني) . اذا أخذنا متجه المنتج العام

$$x^0 = x_1^0 + x_2^0 + \dots + x_N^0$$

فان شرط سماح الخطة (أمكن خذاة مثله) سيكون على الصورة

$$x_i \leq 1 \quad (11)$$

وهكذا فان مشكلة تحديد امكانية سماح الحلول التي حصلنا عليها ستؤدي الى حساب
حجوم انتاج المجموعات القطاعية في وحدات المنتج العام . ومن ناحية الالجوريتم فان هذه -
المشكلة تنحصر في تحديد سطح الارتكاز لكل فئة M_1 تحقق (10) هذا ولا توجد
طريقة عامة لحل هذه المشكلة . أما في بعض الحالات فقد نعرف مجموعة الاسطح (مثلاً قد
نعرف مجموعة محدده بصورة واضحة) . وفي بعض الأحيان يمكن حل المسألة السعبة لتحديد
المتجه . وذلك بواسطة طرق نظرية المبريات . وفي جميع الحالات تساعدنا طريقة التفسير
الآتية . تحدد القيمة $\theta_1^0 = \frac{1}{x_0^0}$ أقصى رقم للوحدات التي يمكن أن تنتج في المجموع
القطاعي بنسب الخطة x_0^0 . ولذلك فان المشكلة (10) يمكن تفسيرها كمسألة لتحديد
أقصى انتاج للساح حسب النسب المعطاه

(٤) ان تحقيق الشرط (11) عند المحاولة الأولى لا يعنى بالطبع أمثلية الخطة q^1
ولكن يمكن بمعرفة مجموعة سطح الارتكاز q_1 التأكد من أن الخطة المثلى
يجب أن تحقق مجموعة المتباينات :

$$(q_1^i, x^i) \leq 1, 1 \leq i \leq N \quad (12)$$

ونفس الشيء يكون بالنسبة للحالة التي لا تكون فيها الخطة q^1 خلة مسموح بها .

$$(q^1, x) = 1 \quad (13) \quad \text{السطح}$$

حيث

$$q^1 = (0, \dots, 0, q_1^1, 0, \dots, 0),$$

$$(q_1^i, q^i) = \max_i (q_1^i, q^i)$$

ليس من الصعب اثبات أن هذا السطح هو سطح ارتكاز بالنسبة للفئة

$$M = M_1 \cdot M_2, \dots, M_N$$

وفي حالة $x^0 \in M$ فان المتباينة

$$(q^1, x) \leq 1 \quad (14)$$

تقطع النقطة x^0 من مجموعة الحلول • فإذا أبدلنا في العلاقات (3) - (5) الشرط (3) بالمتباينة (14) فإنه يمكن التأكد من أن المسألة المعدلة بهذا الشكل يكون الحل y لها حلاً غير مسموح به ، أو أنه إذا كانت الخطوة x^0 خطوة مسموح بها فهناك فرصة لتحسين هذه الخطوة •

(5) يمكن هنا إجراء تبسيط هام • وذلك أن القيود (14) ، (12) تكافئ في مجموع ما متباينة واحدة $(x^1, y) \leq 1$ حيث $x^1 = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \end{pmatrix}$ هي حل مجموعة المعادلات الخطية (15) $Q^1 = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \end{pmatrix} (E - A)$

تحدد هذه المعادلات المسألة التقليدية الثانية للتوازن القطاعي وهي :
من توزيع الدخل Q^1 نوجد متجه الأسعار المتزن x^1 •

(6) مع اعتبار (15) فإنه يمكن الحصول على قيمة جديدة للمتجه y عند حل المشكلة الآتية :

$$\text{أوجد } \max \varphi(y) \text{ تحت القيود} \\ (x^1, y) \leq 1, y \geq 0 \quad (16)$$

الوضع الآن يناظر ذلك الوضع الذي كان موجوداً في بداية المحاولة ، إلا أن المتجه y قد استبدل بالمتجه y^1

إذا أجرينا جميع العمليات حتى حساب متجه المنتج العام x^1 ، فإن تحقيق المتباينات (11) سوف لا يعنى السماح فقط ، بل وأيضاً أمثلية الخطوة • y^1

في حالة عدم تحقيق الشرط (11) فإننا نستخدم (15) ، (13) لوضع المتباينة (17) $(x^2, y) \leq 1$

التي تقطع من مجموعة الحلول المسموح بها المتجه y^1 • إلا أنها قد لا تقطع المتجه

، ولذلك فإنه عند تحديد المتجه y^2 يجب أن تؤخذ في الاعتبار كل من الشروط (16)، (17)

يبرز هنا سؤال طبيعي عن ضرورة هذه الطريقة • ويمكن الرد على هذا السؤال عن طريق النظرية الآتية •

نظرية ١ : تتقارب المتتاليه $\{x^t, y^t\}$ الى الحل الأمثل للمشكلة (3) (5) اذا كان :

- أ - الشرط ١ - دالة مستمرة
- ب - الفئات M_i - محدبة ومحدودة

ان تحليل العملية المذكورة أعلاه ليوضح أن حل المشكلة العامة لأمثلية التخطيط الجارى تؤدي الى الحل المتتالي لأربعة مشاكل مستقلة من ناحية الالجوريتم :

- أ - تحديد الخطة المتزنسة للإنتاج بالمتجه المعروف للطلب النهائي •
- ب - حل مشكلة الاستخدام الأمثل للطاقة في مختلف المجمعات القطاعية من شرط أقصى إنتاج للسلم بالنسب المعطاه •
- ج - وضع "الاسعار المتزنة" من توزيع "الدخل" المعروف •
- د - أمثلية تشكيله وحجم المنتجات للطلب النهائي •

كن واحدة من هذه المشاكل تعتبر مشكلة تقليدية ولو من كمية المراجع الخاصة ، وقد اعتبر حينئذ كوسيلة للأمثلية التقريبية في الاقتصاد • ان طريقة الأمثلية المتتالية للخطة لتوضح أن حل احدى هذه المشاكل سوف لا يضمن أمثلية التخطيط الجارى ، بل يلزم الحصول على حل جميع هذه المشاكل الأربعة مجتمعة •

تصف الطريقة المذكورة اليرى الأساس الممكن لتوافق الحلول • وهي تسمح أيها وبدرجة معروفة بتقييم تحديد وعسوية مشكلة التخطيط الجارى • واضح أن الحل المنفرد لاحد المشاكل

التقليدية المعروفة سيصل فقط جزئاً من أحد خطوات المحاولات ، أما الحصول على الخطة المثلى بدرجة دقة محدده سيحتاج الى عدد كبير من هذه المحاولات ولو أنه عدد محدود .

بما أن التقرب من الحل الأمثل يتم من خلال عدد محدود من الخطوات حيث يضاف في كل خطوة سطح مفصلي واحد ، فإنه يمكن الأخذ في الاعتبار تحقيق شروط الأمثلية بالتقريب المحدود للفتات M_1 ، أنه يمكن كتابة شروط أمثلية الحل بافتراض أن الفتات S_1 في فتات محدودة لجميع x^1 .

للمعصوم على شروط الأمثلية يجب استخدام نظرية كونت - تاكر عن نقاة المسج وبالتالي ففي هذه الحالة يجب أن تكون دالة مقدره لمقخيراتها ويجب أن تحتوي الفتات على نقطه داخلية . نضع دالة لاجرائج للمجموعة (5) - (3) فنحصل على شروط الأمثلية الآتية

$$a) \left(\frac{1}{0} \right) \frac{\partial f}{\partial y_p} = \pi_p - f_p, y_p \geq 0, \pi_p \geq 0, y_p \cdot \pi_p = 0$$

$$b) \pi^i = \sum_k \pi^k \cdot A_k^i + \lambda^i \text{ is } q_i ,$$

$$c) (q_i^s x^i)^k + U_{is} = 1, \lambda^i \geq 0, U_{is} \geq 0, \lambda^i \cdot U_{is} = 0$$

الشروط الأولى تنطبق تماماً في شكلها مع شروط أمثلية المشكلة التالية :

$$\begin{array}{ll} \text{أوجد} & \text{Max } U(X) \\ & \text{تحت القيود} \\ (P, X) = H, X \geq 0 & (18) \end{array}$$

وهذه المسألة مشهورة جداً في نظرية تشكيلية الاحتياجات . يستخدم المنتج X والأسعار P لتشكيلة المنتجات للطلب النهائي H هي القيمة العامة لدخل المستهلك عند مستوى الأسعار P والدخل H فإن المستهلك سيختار التشكيلة X التي تعظم دالة الاحتياجات U وذلك ضمن قيود الميزانية . وبما أن القيد الوحيد (18) هو شرط

اقتصادى بحث ، لذلك يجب اعتبار النموذج على أنه أحد الصور الممكنة لمفهوم الأمثلة الاقتصادية
وبجانب ذلك فإنه يمكن أيضا أخذ مفهوم الأمثلة التكنولوجية $\max_x U(x)$

حيث M = مجموعة القيود التكنولوجية التي تحدد إمكانية إنتاج مختلف تشكيلات الاحتياجات M

أما وجهة النظر السليمة فنقول بأنه يجب أن تتألف كل من الأمثلة التكنولوجية والأمثلة الاقتصادية ، وفى نفس الوقت تكون لكل من المسألتين صورة مختلفة عن الأخرى ، وهما فليست من الواضح أمانا كيف نضمن هذا الاتفاق . ومن وجهة النظر هذه فإن الحل الأمثل للمشكلة (5) - (3) سيكون بالدليل هو الأمثلة التكنولوجية . وهذا وتسمح الشروط الأولى "أ" بوضع النظرية الآتية :-

نظرية ٢ : الحل الأمثل y^* للمشكلة (5) - (3) يرتبط بمجموعة الأسعار H والدخل H التي يحدد عندها المنتج y^* الأمثلة الاقتصادية للإنتاج النهائي .

قيمة H ستحدد فيما بعد . سنبحث الآن الشرط الثالث (ج) ، ومنه فإن الخطة المثلى لإنتاج السلع تحقق مجموعة من المتباينات الخطية ، بحيث أنه إذا كان للقيود قيمة لا تساوى الصفر λ_{is} فسيكون ذلك جوهريا بالنسبة للمجموعة من ناحية أنها ستتحقق كمتساوية مضبوطة .

أما إذا تحققت متباينة مضبوطة فإن $u_{is} > 0$ ، والقيمة المناظرة $\lambda_{is} = 0$. نحدد لكل مجمع قطاعى مجموعة أرقام القيود الجوهرية S_1^j ، وتقابلنا هنا حالتين .

١ - الفئة S_1^j غير مفردة - نفترض القيمة

$$x_i = \frac{\lambda_{is}}{\lambda_i} \quad \text{والمنتج} \quad q_i = \sum_{is} \lambda_{is} q_i^s$$

هنا يمكن استخدام الشرط الثالث (ج) كالآتى : تقع الخطة المثلى لإنتاج المجمع i

وهي x^1 على سطح الابتكار الفئة الامكانيات الانتاجية ، $q^1, x^1 = 1$ وهذا القيد يناظر تقييمهما لا يساوى الصفر هو λ_1

٢ - الفئة S_1 لا تحتوي على عناصر (مفرغة) وفي هذه الحالة نأخذ $S \in S_1$ توجد متباينة $U_{is} > 0$ ولذلك فالخطة x^1 ستكون نقطة داخلية للفئة M_1 وهذا يعني أنه لأي سطح مفصل M_1 تكون $U_1 = 1 + (q_1, x^1)$ بحيث ان $U_1 > 0$ وينتج من الشروط (ج) في هذه الحالة أن مجموع $\lambda_{is} = 0$ ومن ثم $\lambda_i = 0$ وهكذا فإنه يوجد في الحالتين قيد عام على انتاج السلع وهو وحيد (ولكن يمكن أن لا يحدد بقيمة واحدة) ويكون في اطار مجموع قطاي واحد . وهذا السطح (انظر البند الثاني) يحدد المنتج العام للمجموع القطاعي رقم 1

نظرية ٣ : تتضمن الخطة المثلى على أحد وضعين : أما يكون للقيد العام للمجموع القطاعي تقديرا لا يساوى الصفر وحينئذ يكون انتاج هذا المجموع نهائية عظمى في وحدات المنتج العام . واما أن انتاج المنتج العام لا يصل الى القيمة العظمى وعندئذ يكون تقدير القيد العام مساويا للصفر .

يمكن عن طريق مقصيرات القيد العام كتابة الشرط الثاني (ب) في الصورة الآتية

$$b^1) \pi^1 = \sum_k \pi^k A_{ki} + \lambda_1 q^1$$

وهنا يمكن تحديد الفرض الاقتصادي لتقدير λ_1

نضرب طرفي الشرط (b') قياسيا في متجه الانتاج x^1 ، فنحصل في الطرف الأيسر على القيمة (π^1, x^1) أي عند جميع المنتجات المنتجة في المجموع القطاعي رقم 1 وذلك بتقدير الخطة المثلى . الطرف الأيمن يحتوي على $\sum_k \pi^k A_{ki} x^1 + \lambda_1 (q^1, x^1)$ الحد الأول من هذا المجموع يحدد الانفاق الكلي في المجموع القطاعي رقم بتقدير الخطة المثلى . وتتبقى في الطرف الأيمن القيمة

$\lambda_1 (q^1, x^1)$ بحيث أن $\lambda_1 (q^1, x^1) = \lambda_1 (1 - U_1) = \lambda_1$

نظرية ٤ : في حالة التخطيط الأمثل يكون ربح المجموع القطاعي مساويا لتقدير القيد العام .

في الحالة التي تكون فيها الخطة والسعر مسموح بهما ، ولكنها ليست مثلى ، فإن ربح المجموع القطاعي يساوى حاصل ضرب تقدير القيد العام في انتاج المنتج

المعام • ولذلك فإن القيمة 1 - هي سعر وحدة المنتج المعام ، أما ربح المجمع القطاعي فيساوي ثمن المنتج المعام بتقدير الخطة المثلى • كذلك من السهل التأكد من صحة الحقيقة الآتية •

نظرية ١.٥ : إذا كانت الخطة والسعر مسجوع بهما فإن ثمن الانتاج النهائي الكلى (بتقدير الخطة المثلى) يساوى مجموع أرباح المجموعات القطاعية ، أى تتحقق المتساوية

$$(\pi^*, y^*) = (\pi^*, y^*)$$

وهكذا فإنه نتاج لنا الآن فرصة وضع صورة أدق للنظرية ٢ • لقد ثبت أعلاه أن المشكلة المناظرة تؤول الى تعظيم دالة الاستهلاك (Y) U فى فئة المجموعات التكنولوجية المسجوع بها للاستهلاك النهائي Y للمتجه المعروف $\bar{z}$ • أما القيمة H فتساوى مجموع أرباح المجموعات القطاعية • نفرض أن

$$H' = (\lambda, \bar{z}) - (\pi^*, \bar{z}) \quad (19)$$

يمكن اعتبار أن القيمة ($\pi^*, \bar{z}$) هي صندوق التراكم ، على شرط أن التخطيط الجارى يسير بطريقة مثلى ، وأن $\bar{z}$ متجه الموارد المخصصة لتأور الانتاج • لذلك فإن قيمة H' من (19) ستساوى الفرق بين ثمن منتجات جميع المجموعات القطاعية وهى هذه القيمة ستحدد صندوق الاحتياجات (الاستهلاك) • تتحقق فى الخطة المثلى المتساوية $H' = (\pi^*, Y)$ • وفى النهاية نحصل على نتيجة هى :

نتيجة النظرية ٢ : عند التخطيط الأمثل فإن متجه الطلب النهائي Y هو مسألة للأمثلية الاقتصادية تحت شرط أن الدخل الكلى من الاستهلاك سيتساوى مع صندوق الاستهلاك • وأخيرا لنقف عند تفسير الشرط (b') الذى يحدد طريقة تكوين أسعار الخطة المثلى يتكون السعر من حدين ، بحيث يكون الحد الأول هو الانفاق على وحدة الساحة المنتجة (بتقدير الخطة المثلى) • وبالمثل عند حسابات الأسعار ، فإنه يمكن القول بأن الحد الثانى يحدد ربح

وحدة السلعة المنتجة ، ورمز ذلك بتقديره كيا • أى أنه إذا كانت $p =$ هي رقم
السلعة الطبيعية فان ربح وحدة السلعة هذه (بتقدير الخطة المثلى) يجب أن يكون هو القيمة
 $\hat{q}_p^1$
حيث $q_p^1 =$ هو المحاصل الذى يعبر عن إنتاج السلعة من الوحدات الطبيعية السي
وحدات المنتج العام •

نظرية ٦ : فى الخطة المثلى نجد أن أحداثيات متجه القيود العام q^1 تحدد المحاصلات
التي تكون الربح التالى للمجموع القطاعى i الربح وحدة السلعة ، أما
فمن السلعة فيساوى مجموع الانفاق والربح (مقاسه بتقدير الخطة المثلى) وذلك
بالنسبة لوحدة السلعة •

الباب الخامس

التخطيط الجارى الأمثل فى صناعة البترول

سنحدد قبل كل شئ " ماذا نعنى " بالتخطيط الجارى " ، إذ أن هذا المفهوم واسع الاستخدام . سنضع الآن مفهومنا الخاص والذي لا يعبر عن الصورة النهائية ونقول أن :

" الخطة الجارية " - هى خطة لفترة سنة ، ربع سنة ، شهر

والتخطيط الجارى لا يقوم بحل مسائل التوسع فى الطاقات الانتاجية ، أو توجيه استثمارات جديدة وتوزيع الصناعة - وهذا هو الاختلاف الاساسى بينه وبين التخطيط المستهدف . ومن ناحية أخرى فليس على التخطيط الجارى أن يضمن تفاصيل التنسيق الزمنى للانتاج والتوزيع والتصرف ، والنق - إذ أن هذه هى مشاكل التخطيط الجدى (الزمنى) . والأمر الليمسى هو أنه يجب أن ترتبط الخطة الجارية بالخطة المستهدفه على أن تنبثق منها الرسومات الزمنية (الجدى) التى تعالج تفصيلا لمثل المنشآت .

أى أن الحديث هنا هو عن عمل خطة " جارية " لصناعة البترول . وهذا القطاع يشتمل على المنشآت التى تكون المادة الخام الرئيسية التى تستخدمها هى البترول الذى يستخرج من مناطق الاستخراج المختلفة فى الدولة . إذا كان البترول المستخرج من جميع المناطق واحدا ، فلا يتبقى أمانا سوى حل المشاكل التقليدية للنقل لكى يوزع هذا البترول بين مبانى البترول . لكننا نجد أن البترول المستخرج من مناطق مختلفة يختلف فى النوع ، مثل كمية الكبريت الموجودة والبارافينات ، والراتنجات ، وإمكانية الحصول على المنتجات الخفيفة منه وغير ذلك .

إذ أن معالجة البترول الذى يحتوى على الكبريت تحتاج الى وجود محطات تكنولوجية خاصة لازالة الكبريت ، والبترول البارافينى يحتاج الى مبانى بها محطات لانتاج البارافينات وهناك البترول الذى يستخدم للحصول على زيوت التزيت فى بعض المبانى . إلا أن هذا كله لا يعبر الا عن بعض الأوضاع البسيطة لهذا القطاع .

نرى فى الحياه أن الليمس والانسان قد استقروا بحيث أن الحلول الواضحة تكون ممكنة بالنسبة لعدد غير كبير فقط من الحالات - أما خارج هذا النطاق فيظهر المجال الحقيقى لمعمل

الاقتصاديين • وفي الواقع نجد أن الاعدادات المختلفة من البترول يمكن أن تحول محل بضعها
مثل طريقة اجراء العمليات • وخلق السلع النصف ممنوعة في المصانع رغم هذه الطرق بدائل كثيرة •
وسير العمليات التكنولوجية المتشعبة • ولذلك فان حل مشكلة توزيع العمليات الانتاجية بـ
المنشآت لا يتون من الحلول الواضحة بالمره • انفس الى ذلك كله أن الوزن النوعي للمباريف
النقل الداخلة في تكلفة المنتج لمنتجات البترول يكون كبيرا بالنسبة للمستهلك • ولذلك فانه من
الأهمية بمكان أن يؤخذ في الاعتبار نقل المنتجات البترولية • وسيكون هذا عبارة عن القاطرة
الأخيرة التي تفيض بناس امانيات الاقتصادى في القطاع • وذلك لأن أخذ كل هذه الصواميل
في الاعتبار في حسابات الخطط الجارية سيخلص المشكلة في غاية المصوبة — الا أن الخسيرة
الواسعة مع التخصص العالي ستسمح بايجاد الحل الممكن • وبالذبح لا يستأيج أحد هنا
أن يؤخذ بأن هذا هو الحل الوحيد أو أن في امان هذا الحل أن يحقق أفضل نتيجة لهذا
الشرط أو ذات من شروط الأمثلية •

١ - الحالة العملية

يجب عند وضع الخطة الجارية للقطاع أن يراعى الحل المركب لثلاثة مشاكل رئيسية على الأقل
هى :

أ - تخليط عملية تحويل الممانى بالبترول الخام في حدود القيود الموضوعه على الطاقة
الانتاجية في مناطق استخراج البترول •

ب - وضع برنامج للمنشآت المعمول على المنتجات البترولية في حدود امانياتها مع أخذ
خوار سير العمليات التكنولوجية في الاعتبار •

ج - تخليط امداد المستهلكين بالمنتجات البترولية مع أخذ امانيات النقل في الاعتبار
والقاعدة هى أن هذه العملية المعقدة تتم فعلا ولكن بطريقتي الغاية نظرا لتشعب
عملية التخليط بالنسبة للزمن والنسبة للفراغ •

يجرى وضع الخطة الجارية للقاع مرعليا : تحدد أولا حجم استخراج البترول بأنواعه المختلفة والمب التلى على المنتجات البترولية فى الوان ونمما يظهر من هذا القاسع أن يلى هذا الطلب ، وبعد ذلك تجرى تصحيحات عديدة لائانية التنسيق بين الكمائيات القاع واحتياجات الاقتصاد القوى ، وبعد ذلك تحدد البرامج الانتاجية للمنشآت بناء على البترول الخام للحصول على السلع المنتجة والخطة التى تحصل عليها هى أساس وضع الحلول بالنسبة لهيكى الترابل بين ممانع البترول وموردى البترول الخام ومستملكى المنتجات البترولية .

أما وضع الخطة المثلى بضم ومما الواجب (توريد البترول الخام ، ممانعته ، ثم امداد المستملكين بالمنتجات البترولية) فاما يتم مرثيا فى ممان واحد ، بل يتم فى ممانات عديدة ، مثل جوسيلان الاتحاد السوفيتى ، وزارات استخراج البترول ، تكرير البترول وصناعة البتروكيماويات ، وكذلك أجمرة التموين المادى والتكنيكى . وعند اعداد الخطة يظهر بالاستمرار تضارب ممانين الذين يالمبون المنتجات وبين الذين يقد مونها .

أهم شىء بالنسبة للجوسيلان هو التوازن بين الممرغ والطلب على أهم المنتجات البترولية مع الأخذ فى الاعتبار موارد البترول والتزامات التصدير . وهذا التوازن غير تام بل هو تقرىبى - ولا يحتوى سوى على أهم أنواع البترول الخام وأنواع المنتجات البترولية ومجموعات المستملكين ويعتمد على الممانات الممانة (من الممانات الاحصائية للفترة السابقة) وحس لا تمكن ممانا مجموعة الخدمات التكنولوجية للقاع والتضمير الهيكلى فيه . يجب اعتبار أن صناعة البترول تتطور تطورا سريعا ، وتتقدم بالممكنه والأليه باستمرار - لما تجرى ممانجة الأنواع الجديدة من البترول كما يجرى ممانجى ولا أنابيب جديدة ، وكذلك تبنى ممانات تكنولوجية جديدة ويجرى اعماندة تنظيم الممانات القديمة .

مسئولية الوزارة هى ممان الممانجات من الأرقام التى يطلبها الجوسيلان للاقتصاد القومى وذلك باستخدام الموارد البترولية الممانعه والامانات الانتاجية المتاحة بأريقة ممانه . وتحسب الوزارة الخطة الجارية للقاع ممانده فى ذلك على الممانات من خلال المنشآت ، بعد ممانعتها وتصحيحها ، وذلك لأن هذه الممانات لا تضمنى باظم ارجممع احتياطياتها . وهذا زيادة على

أن المنشآت التي لا ترتبط ارتباطا مباشرا بالاستهلاك لا تهتم بأن تأخذ في اعتبارها هيكل الطلب عندما تكتب عن احتياجاتها •

إن الفجوة بين الامكانيات المتاحة والاحتياجات والتي تظهر أثناء عملية وضع الخطة متلاشي شيئا فشيئا عن طريق التقريب المتتابع والتوفيق بين الخطط المتقابلة بواسطة التفضيل Compromise • ولكننا لسنا متأكدين من الحصول في الخطة المفضلة على أحسن توفيق بين امكانيات القطاع واحتياجات الاقتصاد القوي • ويحاول الجوسيلان الموازنة بين العرض والطلب بالنسبة للمنتجات التي لا تحقق هذا الميزان وذلك " بتخفيض " طلبات القطاعات المستهلكة " والضغط " على المنتجين - أي الوزارة • إلا أن الوزارة قد لا تحقق أرقام خطة الجوسيلان حسب برامج المنشآت عندما لا تتاح الموارد البترولية والطاقة الانتاجية •

وعلى إزالة التضارب الذي يظهر في عملية طويلة ومضنية وخصوصا أنه في كثير من الحالات يتعارض البديل الخاص بخطة " الطلبات " مع البديل " المقابل " ويستمر هذا إلى أن نحصل على توافق تلم إلى حد ما • أن تغيير بدائل الخطة بحساباتها الكثيرة المتكررة في مختلف الأجهزة التخطيطية ليجتاج إلى وقت كبير ومجهود ضخم •

فهل يمكن تطوير هذه العملية ؟ إن هذا أمر ممكن من وجهة نظرنا - وذلك بأن نضع في نفس الوقت بعض البدائل للخطة • على أن تعبر تماما عن الامكانيات الانتاجية لمصانع البترول • وسوف يؤدي هذا إلى تقليل الفترات الطويلة اللازمة لوضع الخطة القطاعية فقط • بل ويسردي أيضا إلى إعطاء امكانيات حقيقه لمثلية التخطيط الجارى •

٢ - النموذج

إن قاعدة البدائل الكثيرة لتصور الامكانيات الانتاجية للوحدات الاقتصادية والتكنولوجية ليست بجديده • إذ هي معروفة جيدا في نظرية التخطيط الأمثل • وليست مشكلتنا هي نفس الاعلان عن ضرورة وأهمية هذه القاعدة • بل هي في اظهار الطريقة التي نحصل منها على المعلومات

الضرورية ، والصورة التي تكون عليها هذه المعلومات وكيف تستخدم لوضع النموذج القاعى ،
ومحتوانية استخدام حسابات الأمثلية للظروف الراهنة للتخطيط القاعى .

لقد تمت مناقشة هذه المسائل فى البحوث ، ولقد ذكر مؤلفوا هذا الباب رأيهم فى بعض
جوانب أمثلية الخطة القاعية فى صناعة البترول . فلقد اقترح عام ١٩٦٥ نموذج التخطيط الجارى
للمصنع الانتاجى - المائى لصناعة البترول ، وهذا النموذج يمكن اعتباره شبيها لنموذج القطاع
الذى يتضمن جميع مشاكل التخطيط القاعى الثلاثة المذكورة فى البند الأول . ولقد اختسبر
هذا النموذج على مستوى المنطقة الاقتصادية الوسطى والممالية الغربية ، وأظهرت نتيجة
هذا الاختبار الأهمية العملية لهذا النموذج عند حل مشاكل الانتاج والنقل لهذا القطاع .

ولقد تم أخيرا تبسيط نموذج قطاع صناعة البترول بحيث يمكن امداده بالبيانات بسهولة وله
حجم محقول يمكن حله على الآلات الحاسبة الالكترونية المتوسطة الحجم . وقد أمكن الحصول على
بعض النتائج من هذا النموذج بالنسبة لصناعة البترول الأوكرانى . وسنصف النموذج الآن .

نقترح الرموز الآتية :

q_n - الطاقة الاستخراجية للمنطقة البترولية من النوع n
 $n = 1, 2, \dots, N$

a_n^{kr} - كمية البترول من النوع n ، التى تسلم للمصنع رقم k ($k = 1, 2, \dots, K$)
الذى يعمل بالبديل r ($r = 1, 2, \dots, r_k$)

b_m^{kr} - كمية السلعة المنتجة f ($f = 1, 2, \dots, L$) من المصنع رقم k
والذى يعمل بالبديل r

b_m^{kr} - كمية السلعة m ($m = 1, 2, \dots, M$) من المصنع k للبديل r
 f - رقم السلعة المنتجة ، والتى لا يكون لها انتاجها أهمية جوهرية
 m - رقم السلعة المنتجة ، والتى تخص لتسويقها (توزيعها) فى منطقة
محددة .

P_f - الطلب الكلى على السلعة f

p_{mv} - الطلب على السلعة m في منطقة التوزيع v (البيع) $(v = 1, 2, \dots, V)$
 s^{kr} - تكاليف نقل الخام وصناعة المنتجات البترولية في المنتج رقم k الذي يحصل
 بالبدلين r

x^{kr} - كثافة استخدام البدلين r في المنتج رقم k

وهكذا يمكن وضع مشكلة التخليص الجارى الأمثل لقطاع البترول كالآتى :

ايجاد القيمة المخرى $s^{kr} x^{kr}$ تحت الشروط الآتية :

الحجم الكلى للبترول الذى تجرى معالجته من كل نوع وفى جميع الموانع يجب أن لا يزيد
 عن الطاقة الانتاجية لمناطق استخراج هذا البترول

$$\sum_k \sum_r a_n^{kr} x^{kr} \leq q_n \quad (1)$$

يجب أن تنتج كل سلعة بترولية بمصانع القطاع بالحجم الذى يلبي الطلب الكلى على هذه

$$\sum_k \sum_r b^{kr} x^{kr} \geq p \quad (2)$$

كل سلعة بترولية مخرى لى يتم تعريفها فى المناطق المحددة ، يجب أن تنتج بالحجم
 الذى يحصل على طلبية الطلب على هذه السلعة فى هذه المنطقة .

$$\sum_k \sum_r b_m^{kr} x^{kr} \geq p_{mv} \quad (3)$$

مجموع كثافات استخدام بدائل عمى كل منتج لا يجب أن تزيد عن الواحد الصحيح

$$\sum_r x^{kr} \leq 1 \quad (4)$$

التقليد المتبع هو أن نعلق على هذا النموذج ثم نعانى مثالا يبين صحة الحسابات التى
 تجرى على أساس هذا النموذج .

لقد وضعت المشكلة لتخدم شروط عمل الخطة الجارية على مستوى الوزارة أو الجوسميسلان
 ولذلك فانها تعانى من نفس العيوب التى تعانى منها عمليات التوزيع فى هذه الوحدات الادارية

أهم نقطة ضعف في هذا النموذج - هي أنها لم تراعى ظروف نقل المنتجات البترولية من المصنع الى المستهلك ، وهذا ما اقتضته ضرورة خفض الحجم •

الا أن التجربة العملية لوضع الخطط القومية الجارية قد نجحت في أن تأخذ في اعتبارها تقريبا ضرورة تخصيص المبالغ حسب موقع البائع على بعض المنتجات الخاصة ، وهذا مما يؤدي الى تخفيض مصاريف النقل • والواقع يقول أن انتاج بعض السلع (مثل مازوت السفن ، والاسفلت ، وقود الديزل المشتوي وغيرها) يكون من نصيب المبالغ المرتب له بمناطق الاستهلاك الجوهري لهذه السلع • ولقد وضع الشرط (3) في النموذج لكي لا يتعارض مع هذا المنطق •

يفترض في النموذج أن أية تشكيله خطيه محدده من المتجهات التي تعبر عن بداخل الخط عن المصنع ، سيمطى خطة مثله (مسموح بها) من وجهة نظر الامكانيات الانتاجية •

والذي نبهت عنه هو ثثانة استخدام الخطط في كل مصنع ويمكن أن نحصل عليه بالسرقة مختلفه • وفي حالتنا هذه فان الثثانة الكلية لا يجب أن تزيد عن الواحد ولذلك فان المتغيرات غير قياسية (أجزاء من الواحد الصحيح) ، أما معاملات النموذج فهي عبارة عن هجوم الاتفاق على الخام وعلى انتاج السلع خلال عمل المصنع أثناء فترة الخطة بالبيدين المقترح • هذا ويمكن تخيير الفترة من المتغيرات وذلك بأن تدخل في الطرف الايمن من القيود ، الفترة الزمنية الكلية للحصول أو الزمن الكلي المزمع لمعالجة البترول في كل مصنع أثناء فترة الخطة • ولذلك فمن الطبيعي أن تكون معاملات المتغيرات المجموله هي مؤشرات تكاليف الانتاج في وحدة الزمن أو بالنسبة لوحدة هجوم معالجة البترول ، أما المجاهدين فهي فترة عمل المصنع أو حجم معالجة (تصنيع) البترول للبديل المقترح •

بعد ذلك نفضل مناقشة المصادر الممنه للحصول على البيانات الأولية لمصفوفة معاملات المتغيرات المجمولة أو المتكثرين بدائل ، من مصانع البترول • ويمكن ذكر ثلاث طرق رئيسيه للحصول عليها •

تنحصر الطريقة الأولى في استخدام نموذج البرمجة الخطيه لوصف الامكانيات الانتاجية للمصنع •

ولقد اقترح هذا النموذج في الولايات المتحدة الأمريكية في منتصف الخمسينات ^(١) ، ولم تجرى على النموذج أية تغييرات جوهرية منذ ذلك الوقت بالرغم من نشر العديد من الأبحاث الخاصة بمحاكاة صناعة البترول خلال ^(٢) العشر سنوات الماضية . أما هيكل النموذج فهو سهل ، وهو يفترض اعتبار القيود على الخام ، وعلى السلع النصف مصنعة ، وعلى المكونات الداخلة في خلط السلع البترولية ، وعلى طاقات المحطات والمعاملات التكنولوجية ، وعلى السلع التجارية وعلى مؤشرات جودة السلع التجارية . ليس من السهل أن نلاحظ أنه قد دخلت في نموذج القطاع مجموعتان فقط من القيود - وهى قيود على الخام وقيود على السلع التجارية ، أى قيود على تلك الموارد التى يمكن توزيعها بين المصانع على مستوى القطاع . ولذلك فإن مشكلة الحصول على البيانات الأولية لنموذج التخطيط القطاعي تتكون من أنه مع اعتبار مجموعة القيود الأخرى ، فإنها تصلى مجموعة من بدائل عمل المصنع تصف تماما إمكانياته الانتاجية من وجهة نظر الانفاق والانتاج .

ولقد قام ف . ف بوجاتشوف بوضع طريقة للحسابات بتقريب الامكانيات الانتاجية للوحدات الاقتصادية بواسطة النظام المرحلي (المتعدد الخواص) للتخطيط الأمثل للاقتصاد القومى .

أما الوصف التقريبي للامكانيات الانتاجية لمصنع البترول في نظام التخطيط الأمثل للمجموع المكنى أو القطاعي ، فلقد اقترحنا له قاعدة الضغط *Forcing* المتتالي للأسعار ، وهذه القاعدة قريبة من طريقة تقريب كثير الأضلاع المحدب التى اقترحها ف . ف بوجاتشوف وجوهده هذه القاعدة هو ما يلى . يمكن من نموذج البرنامج الانتاجي لمصنع البترول وفي حدود القيود الداخلية للمنشأة (مخزون السلع الوسيطة ، طاقة المحطات التكنولوجية ، ومؤشرات جودة السلع التجارية) أن نحدد الخطة المثلى من شرط تعظيم الربح أو تحقيق الانتاج من السلع التجارية وهذه الخطة - هى نقطة البداية لعمليات التقريب . بعد ذلك "نضبط" السعر بالنسبة

1) G. Symonds. Linear Programming Solves Gasoline refining and blending problems. "Industrial Engineering Chemistry" 1956, Vol. 48, No. 3.

٢) نشرات معهد الاقتصاد الرياضى باكاديمية العلوم السوفيتية عام ١٩٦٦ .

لأى منتج نهائى ، لكن نعرض اتجاه تمهيلة الانتاج فى صالح انتاج هذا المنتج • وبهذا يمكن تعيين النقاط المفصلية لكثير الأنواع الذى يدير عن الامكانيات الانتاجية لمصنع البترول من وجهة نظر امكانية احلال المنتجات محل بعضها • هذه الطريقة "لخفى" أو نقطة المعلومات التكنولوجية بخبر تمخير حجم المشكلة قد وجدت لها الكثير من الاستخدامات التطبيقية فى العديد من عمليات التخطيط الجارى لصناعة البترول • وتعتبر هذه الطريقة للحصول على بدائل عمل مصانع البترول من أهم الطرق عموماً لأنها تسمح بشكل هادف بأن تأخذ فى الاعتبار العوامل الرئيسية التى تؤثر على الامكانيات الانتاجية لمصانع البترول وللمجمعات المكانية القطاعية •

الطريقة الثانية للحصول على البيانات الأولية تنحصر فى تحديد بدائل التكاليف - والانتاج لمصنع البترول على أساس تقديرات الخبرات • وطريقة الحسابات المناظرة لا تعتبر طريقة سريعة بالنسبة للممارسين فى هيئات التخطيط وفى المؤسسات الانتاجية وذلك لانهم يستخدمونها فى كل مرة عندما يقومون بوضع البديل الدورى للخطة الجارية • والمسألة تؤدى الى استبدال التهورات المتكررة للبدايل المنفصلة للخطة من تصور وحيد لبدايل كثيرة توضع لمختلف الافتراضات عن الظروف الخارجية • وبالطبع فانه يجب اجراء هذه التعديلات بواسطة برنامج خاص ويسرى نفس المنطق لوضع البدائل أيضاً عند اجراء الحسابات بنموذج البرمجة الخطية ، حيث أن الضغط الاصطناعى لسعر السلعة التجارية ما هو الا صورة مشابهة لاجراء تفسيرات فى الظروف الخارجية • وبالطبع فانه يستحيل التطبيق التام فى رد فعل الانسان والالات بالنسبة لهذه التفسيرات ، اذ أن الانسان يكون دقيقاً فى رد فعله فى أحد الاتجاهات ، فيحس بشعوره بهذه القيود التى لم يأخذها النموذج فى اعتباره ، أما فى الحالات الأخرى - فيتسم رد فعله بعدم الدقة لقسر امكانياته الحسابية • كما يسهل افتراض أن الميل لظهور رد الفعل بالنسبة للتفسيرات الخارجية سيكون متشابهاً ، ويمكن استخدام هذه الخاصية عند وضع أسلوب تكوين الخطط البديله "يدويا" •

أما الطريقة الثالثة لتعيين الخطط البديله لمصنع البترول فتركز على معالجة بيانات الاحتياجات من الخام وانتاج السلع ، وذلك فى صورة احصائية • ويسمى تحليل البيانات باظهار بعض الذبذبات الخاصة فى معالجة الخام (بأنواعه) وانتاج السلع (بحجمها وأنواعها)

ثم يجرى بناءً على ذلك وضع مجموعة ملائمة من الخلل البديله لكل مصنع من مصانع البترول • وهذا التصور هو تصور غير دقيق ، إذ أن " الزيادة " في إنتاج السلع الداخلة في الخلط البديله قد تظهر في الماضي تحت تأثير العوامل العشوائية ، ولذلك فإن هذه البدائل لا تستلزم أن تعبر بطريقة هادفة عن الامكانيات الانتاجية للمنشآت •

أما البيانات الأكثر دقة فيمكن الحصول عليها على أساس معالجة البيانات الاحصائية الخاصة بعمل المحطات والمصليات التكنولوجية المنفردة • فباستخدام مؤشرات الانتاجية ، وزمن عمل المحطات ، أخذ المنتجات التامة ، وخطط السلع النصف منه ، يمكن وضع النموذج الموسع لمصنع البترول من أهم المصليات التكنولوجية ثم وضع بدائل خطة المنشأة •

أن تحليلنا لا يشتمل بالطبع على جميع المسائل التي قد تظهر من وضع مشكلة التخطيط الجارى لمصانع البترول • والمثال التالى سيساعد فى دراسة بعض التفاصيل الانحافية •

٣ - مثال

أجريت حسابات النموذج بالنسبة لحالات صناعة البترول الأوكرانى • وهى تتكون من خمسة منشآت طاقتها الانتاجية غير كبيره ، وتحتوى على بعض الخطوات التكنولوجية • وتقسم المنشآت أساسا بمعالجة البترول المستخرج من المناطق المحلية والذي يكون مجموعة نحو ٩٥٪ من حجم البترول الذى تجرى معالجته • أما الكمية الباقية فتأتى من مناطق الاستخراج فى جروزنى • وقد كان البترول يستخرج فى الماضي بكميات غير كبيره ، وزيادة على ذلك فهو يستخرج من مناطق ماجشالانسكى وبوجوروسالانسكى وروما شنسكى أيضا •

هذا ويعتبر معدن استهلاكات المنتجات البترولية فى اوكرانيا كبيرا جدا ، إذ لا تستطيع مصانع البترول هناك تلبية الاحتياجات المحلية ، ولذلك فلا توجد أهمية جوهرية للتوزيع المناس لبرامج خطط إنتاج الجزء الاساسى من المنتجات • ومن بين هذه المنتجات نجد بنزين المرات ، كيروسين الجارات والاشارة ، وقود الديزل ، مازوت الأفران ، البارافينات فحم الأقطاب وغازات

الاحتراق • والقيود على انتاجها يسمح بتوزيع برامج الخطط بين المنشآت في حدود امكانياتها التكنولوجية •

الأسفلت (البتيومين) يستهلك بالكامل في مناطق التصنيع (نظرا لصعوبة نقله) وكذلك وقود الموتورات الذي ينتج في المصنع الذي يقع بالقرب من الميناء لتستخدمه السفن • القيود على انتاج هذه المنتجات هي قيود تفاضلية بالنسبة لكل منشأة •

تدخل في الطرف الأيمن من القيود (3) مؤشرات حجم البترول الذي تجرى معالجته في المنشآت خلال فترة الخدمة • معاملات المتغيرات المعجولة هي عبارة عن الوزن النوعي للبترول من كل نوع في الحجم الكلي للبترول المعالج - في القيود (1) ومجموعة المنتجات البترولية من بين الحجم الكلي للبترول المعالج - في القيود (3) ، (2) ، أما المتغيرات المعجولة - فهو حجم البترول المعالج عند استخدام كل بديل من البدائل الممكنة لحمل مبانج البترول •

وبما أن هناك طلب على جميع المنتجات في جمهورية أوكرانيا فان المشكلة لم توضع بالنسبة للقيمة المصغرى للتكاليف عند تحقيق برامج الخطة ، بل وضعت بالنسبة لتعظيم الربح (لم تعدل هنا دالة اعتماد السعر على الحجم) •

ولقد وضعت البدائل على أساس الحسابات الاحصائية للتكاليف والانتاج عن عامين ماضيين • ولقد دخلت في النموذج البدائل المبنية على بيانات الخطط • ولقد شجع ذلك على عدم الشك في وجود حل ممكن (مسموح به) : مجموع هذه البدائل التي تؤخذ بأقصى كثافة لها ، تناظر تماما متجه القيود • وزيادة على ذلك فلم نقدر على التهرب من أن يحتوى النموذج الواحد على طريقتين للتخطيط : فهناك امكانية واحدة ومتساوية في النموذج لجميع البدائل بما في ذلك البدائل المخططة لكي تستطيع أن تدخل في الحل الأمثل • وبالطبع فليس لهذا المدخل سوى قيمة تحليلية ، وذلك بالرغم من أن الطريقة " اليدوية " للبحث عن الحل الأساسي لا تفتقر إلى هدف معين وذلك في نظام التخطيط القطاعي الأمثل •

وعموماً فإن البدائل التي تتركز على بيانات الخلة لم تدخل في الحل الأمثل • ولكن ذلك لا يعني أن الخلة بعيدة عن الخلة المثلى • ولقد وضعت المشكلة بالنسبة للظروف التخيلية الآتية : وهي عندما يكون للقطاع الحق في اختيار نوع البترول • معتمداً في ذلك على الاسعار الجارية التي يشتري بها البترول من أجهزة التموين بالغام • وتبعا لذلك فلا يفضل مثلاً توزيع البترول المستحق من رادفوكسكي كما يوزع في الخلة بل يوزع بطريقة أخرى : الجزء الرئيسي من هذا البترول يجب أن ينقل من المنتج الذي يشتريه بمبلغ ٢١ روبل للموحدة ويذهب إلى المنتج الذي يشتريه بمبلغ ١٤ روبل والنتيجة هي أن القطاع ككل سوف لا يقلل الاستهلاك من هذا البترول • بل سيقوم بمبلغ كبير في عملية إعادة التوزيع • ولكن النقص الذي ينشأ في كمية البترول التي يتطلبها المنتج الأول • كما يظهر من الحل • يجب أن يعالج أساساً بالحصول على الغام من مناطق بعيدة • وما أن الصانع تشتري البترول من أي مصدر سواء من سخالين البعيدة جداً أو من منطقة استخراج مجاورة • عالي الجودة أو منخفض الجودة بمعدل واحد ثابت يسمى بحزام السعر • لذلك من الطبيعي أن يحاول القطاع تحسين ميزانه البترولي • باستخدام تلك الأنواع التي تسمح للقطاع بزيادة ربحه عن طريق تخفيض هيكلي انتاج السلع التجارية في الحدود المتاحة ولقد أثبتت تجربته في التخطيط أنه زيادة على الجوانب الاقتصادية فهناك جوانب إدارية أيضاً • والاقتصادى يعرف أنه لا يسمح بعدم استعمال الموارد المحلية حتى النهاية أي أنها يجب أن تستخدم كلية • وبالبيع فإن هذا سليم • والخير سليم هو عندما تتعارض هذه الحلول مع الحسابات الاقتصادية • ولهذا السبب فإنه لم يخطر لنا أن نقترح على القطاع الخلة المثلى التي حصلنا عليها لصناعة البترول • وذلك لأنه بالرغم من أنها تزيد الربح بدرجة كبيرة • فإن هذه الخلة تبحث الاستخدام الغير كامل لأنواع البترول المحلية وتغلب النقص الذي ينشأ باحتار البترول من خارج الجمهورية • وهذا يجعل الأمر معها بالنسبة لصناعة البترول وبالنسبة لميزان التموين المادي والتكنيكي • ولقصور البيانات فقام يتح لنا للأسف إجراء الحسابات الخاصة باستخدام مؤشرات تكاليف نقل البترول التي سبق وذكرنا في النموذج المقترح • وكان ذلك سيسمح لنا على الأقل بمعرفة تأثير تصريف النقل على الحل الأمثل •

٤ - النتائج

يظهر من تجربتنا في حسابات الأمثلة أن نظام التخطيط الجارى الأمثل لصناعة البترول يجب أن يرتبط ارتباطاً وثيقاً مع الانظمة السببية لاستخراج البترول وللتعدين المادى والتكنيكى • ويجب أن يكون هذا النظام واحداً من عناصر نظام التخطيط الأمثل لاقتصاديات الوفود - والطاقة وفى هذه الحالة فقط فان الحلول المخططة فى صناعة البترول يمكن أن تتركز على أسمار وقيود الخطة المثلى ، والتي يجب اقتراضها فى صالح استخدام ومعالجة الأنواع المحلية من البترول • فى هذه الحالات فان استخدام نمونج البرمجة الخطية لحساب الخطة الجارية للمقلاع سيسمح بتحسين الخطة بدرجة كبيرة وبقربها من الاقتصاد القومى الأمثل • ولكن يجب هنا التغلغل عن بعض الأوهام التى تظهر عادة نتيجة لعدم فهم إمكانيات الطرق الرياضية - الاقتصادية •

هناك نوعان من النقص فى الموارد • فى أحد الحالات ينجم النقص من أن انتاج السلعة اللازمة لا يمكن أن يجرى من الخام اللازم أو من الطاقات الانتاجية اللازمة - وهذا ما يسمى بالنقص المطلق • وفى حالات أخرى فان الاحتياجات من السلع الناقصة يمكن أن تلبى تماماً أو جزئياً عن طريق تحويل موارد الخامات أو الطاقات الانتاجية عن انتاج المواد المتوفرة والخير ناقصة - وهذا ما يسمى بالنقص النسبى •

لا يمكن التغلب على النقص المطلق فى الخطة الجارية بأية طريقة حسابية مثلى • ويتبقى البديل الآتى : اما أن يبقى المستهلك بدون هذه السلعة ، وأما أنها تستورد • والنقص النسبى يمكن أن يقل أو يتلاشى عن طريق اختيار تشكيلة الانتاج الأكثر مناسبة لهيكل احتياجات الاقتصاد القومى •

تتسم صناعة البترول بامكانية احلال المنتجات محل بعضها بدرجة كبيرة أثناء الانتاج • فبالنسبة لنوع معين من الخام والنسبة لعدد معين من العمليات التكنولوجية ومن تغيير عميل العمليات التكنولوجية ، ومن إعادة توزيع السلع النصف مصنع أو بتغيير طريقة خلط المنتجات النهائية فانه يمكن الحصول على أنواع مختلفة من تشكيلات المنتجات فمثلا يمكن زيادة انتاج

الكورسين على حساب البنزين ووقود الديزل ، كما يمكن زيادة انتاج وقود الديزل (السولار) على حساب الثيروسين والمازوت وهكذا • كما توجد أيضا امكانية لاحلال المنتجات البترولية محل بعضها من ناحية الاستهلاك - وهذه الامكانية كبيرة بين المجموعات المختلفة بين الأنواع ، وهي غير كبيرة بين مجاميع المنتجات البترولية •

لتقليل النقص النسبي حسب البرنامج الراهن للتخطيط القطاعي الجارى فى حالة ارتباط الانتاج بالطلب مركزيا يجب أن تحل المسألة على مستوى جوسبلان الاتحاد السوفيتى لتعظيم تأثير الاقتصاد القومى • ويسمح حل هذه المشكلة بايجاد مؤشرات الرقابة المستهدفة للطلب على منتجات البترول • وتحل الوزارة مشكلة تلبية الطلب المحدد لأقل تكلفة ممكنة • أى أن الجوسبلان يقرر ماذا ينتج ، أما الوزارة فتقرر - أين وكيف تنتج •

ان برنامج التخطيط القطاعي الجارى هذا لا يحل مشكلة هامة ، بل أنها قد تكون أهم المشاكل - وهي كيف يمكن جذب اهتمام المنتجين المباشرين أى المنشآت فى اظهر اقصى احتياالى عندها ، فى أفضل استخدام لمواردها الخاصة ، وفى أن يتم الانتاج بطريقة أكثر ، وبطريقة أفضل وبطريقة أرخص •

يراعى الاصلاح الاقتصادى التوسع فى العلاقات المباشرة بين الموردين والمستهلكين • ويجب فى هذه الحالة على الجوسبلان والوزارة أن تنتقل من مشاكل التخطيط الجارى الى المسائل المستهدفة ، الى تحديد السياسة التنيكية فى القطاع • أما دور الأجهزة المركزية فى التخطيط الجارى فيجب أن يتحول أساسا الى تخطيط الاحتياجات الحكومية ، وتلبية الاحتياجات النسيير اقتصادية وعمليات الاستيراد والتصدير • كما يجب أن تتخير أيضا وظيفة نماذج التخطيط الجارى - والمحتمل أن لا تستخدم لتحديد المؤشرات الموجهة لانتاج المنتجات للمنتجين وحدود امكانيات المستهلكين ، بل تستخدم لاشهار الأوضاع الحرجة فى ميزان الانتاج والاستهلاك بحيث يمكن المناورة باحتياجات الحكومة بطريقة حسنة • كما يزداد أيضا دور نماذج الأمثلية لحساب مؤشرات الادارة الغير مباشرة ، والحسابات الاقتصادية وخموسا الأسعار المستهدفة •