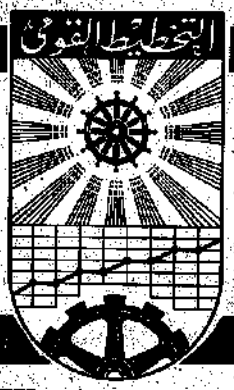

معهد التخطيط القومى

مذكرة رقم ١٦٦

محاضرات فى الاقتصاد القياسى

الجزء الثانى

للدكتور محمد محمود الامام

٢٢ مايو ١٩٦٢

الفصل الثاني

مشاكل التحليل القياسي في الاقتصاد

٢/٠ ـ مقدمة

ذكرنا في البداية أن الهدف الأساسي الذي نسعى اليه من التحليل القياسي Econometric Analysis هو اختبار صحة النظريات الاقتصادية وبالتالي ايجاد القواعد العملية السليمة للتنبؤ بالتغيرات المستقبلة في المتغيرات الاقتصادية . وبالرغم من أن التحليل القياسي بهذه الصورة يعتبر ضمن المرحلة الثالثة من مراحل البحث الاقتصادي الا أن الذي يحدث هو أن البحث القياسي يمتد ليغطي أكثر هذه المراحل بل وربما يؤثر في بعضها . فالبحث الاقتصادي كما ذكرنا يبدأ بتحديد ماهية العناصر التي سوف يعتبرها الباحث من قبيل المتغيرات وهو عندما يفعل ذلك لا يتقيد عادة بمدى امكان قياس هذه الأشياء ومشاهدتها عمليا الأمر الذي قد يجعل البحث القياسي متعذرا ويدفع الى البحث اما عن متغيرات جديدة وثيقة الصلة بتلك التي يفرضها الباحث النظري أو متغيرات أخرى أهملها الكاتب النظري ويشعر الباحث العملي بأهميتها . كذلك قد يصوغ الكاتب النظري نظرياته الاقتصادية في شكل عام فيجد الباحث العملي نفسه مضطرا الى تحديد شكل هذه العلاقات النظرية وغالبا ما يأخذ هذا التحديد شكل تحديد نوع المعادلة الرياضية التي تربط المتغيرات مع مراعاة الا يتضارب هذا النوع مع المضمون المنطقي للنظرية . وأخيرا فقد يكتشف الباحث القياسي نتيجة قياسه العملي أن النظرية في قالبها المجرد لا يفي بمقتضيات الظروف العملية يتحمله ذلك على تعديلها أو البحث عن بديل لها .

وعلى هذا فان خطوات القياس الاقتصادي لا يجوز أعتبارها مستقلة عن خطوات التحليل النظري بل ان تقدم هذا الأخير مرهون الى حد كبير بتطور القياس ونتائجه ويشهد على ذلك التطور الكبير في الفكر الاقتصادي خلال السنوات الأخيرة وقد حدا هذا الوضع بعض الكتاب (١) الى اعتبار العمليتين كجزء من عملية واحدة هي البحث العلمي في الاقتصاد . هذه العملية تشبه مباراة للتنس فتجد المباراة لا تقوم الا اذا انتقلت الكرة من لاعب الى آخر . ولو أن الانتقال ليس هدفه هو هزيمة أحد الطرفين بل الارتفاع بمستوى اللعبة نفسها . لذلك فان رسم صورة عامة لمراحل التحليل القياسي في الاقتصاد تتطلب منا مناقشة المراحل المختلفة للبحث بغرض تعرف المشكلات التي قد يستدعي الأمر حلها وبيان بعض الحلول التي تمخضت عنها الابحاث في هذا الميدان . غير أنه يجب الا يغيب

---

(١) أنظر مثلا Tinbergen في الفصل الثاني من كتابه Econometrics (ص١٣)

عن ذهننا أن الوظيفة الأساسية لعلم الاقتصاد القياسي في ذاته هي وضع الأسس الاحصائية النظرية السليمة التي يمكن الاعتماد عليها في الوصول الى نتائج سليمة في البحث القياسي . وعلى هذا فسيكون استعراضنا للمراحل الأولية هو مجرد استقصاء للمشاكل التي يجب أخذها في الحسبان عند اجراء القياس ، وكذلك عند وضع النظريات الاحصائية المناسبة .

١/٢ — اختيار المتغيرات

طبيعي أن عملية اختيار المتغيرات الداخلة في التحليل هي القاعدة الأساسية التي يتوقف عليها نجاح التحليل . وعملية الاختيار هنا تختلف في مغزاها عن عملية الاختيار التي يصادفها الباحث النظري ولو أن طبيعة المشكلة واحدة . فالكاتب النظري ينتقي بعض الظواهر ليعتبرها متغيراته ويعتبر كل ما عدا ذلك بمثابة معلومات (data) قد تظهر في تحليله أو لا تظهر . واختياره هذا بمثابة قرار يصدره عما يعتبر نفسه مسئولا عن تفسيره يكون مبنيا على عقيدة عنده في أنه في محاولته سوف ينجح فعلا في ايجاد هذا التفسير . مثلا نجد أن الكتاب الكلاسيك اعتبروا أن عرض العمل (أو عموما حجم السكان) واحدا من المتغيرات في النظرية الاقتصادية وحاولوا أن يفسروه عن طريق نظرية الأجر ، فاعتبروا أن حجم السكان (وقوة العمل) يتوقف في تغيراته على التغيرات (الطويلة الأجل) في معدل الأجر حول مستوى معين هو مستوى الكفاف . غير أن هذا لا يظهر في غالبية النظريات الحديثة التي تعتبر أن عرض العمل يتوقف على حجم السكان بينما يتوقف هذا الأخير على عوامل ديموجرافية واجتماعية لا يسأل الاقتصادي عن تفسيرها . وعلى هذا انتقل حجم السكان من قائمة المتغيرات (أو المجاهيل) الى قائمة المعلومات وهكذا فان الاختيار في المرحلة النظرية مرتهن بالمقدرة على التفسير العلمي . وبالرغم من أن البحث القياسي يستمد من التحليل النظري فان هناك مشاكل خاصة تصادف هذا البحث ولا يلزم حلها في مرحلة التحليل النظري ذاته .

أ — امكانية القياس :

فالاختيار في التحليل القياسي مرتبطا بالمقدرة على القياس . فالنظرية قد تؤكد أن توقعات المنتجين تؤثر في قراراتهم الانتاجية غير أنه من العسير قياس هذه التوقعات أو تعرف اتجاهاتها . لذلك يجد الباحث نفسه مضطرا الى واحد من أمرين فاما أن يصوغ بحثه بشكل يمكنه من معرفة اتجاهات هذه التوقعات ويتم هذا في عمليات الميدان حيث تجمع بيانات من عينة من المنتجين خاصة بالمتغيرات الداخلة في البحث

ومن ضمنها التوقعات (وهو نوع من الأبحاث أخذ هذه الأيام فى الازدهار وله أثار طيبة خاصة فى دراسات السلوك الاستهلاكى) • واما أن يحاول الباحث قياس هذه التوقعات بطريقة غير مباشرة اذا تعذر عليه القياس (أو المشاهدة) المباشرة • وهنا يلجأ الباحث الى البحث عن تفسير اقتصادى للكيفية التى تنشأ بها هذه التوقعات ويكون مبنيا على متغيرات يمكن مشاهدتها عمليا • ومن هذا القبيل الرأى القائل بأن التوقعات تكون متفقة فى الاتجاه مع اتجاه التغيير الحديث فى المتغير الذى تريد التوقعات بشأنه • فلو فرضنا أن الأسعار ارتفعت هذا العام (أو الشهر أو اليوم) عن سابقه فانه وفقا لهذا الرأى سوف تنشأ توقعات بالارتفاع • ولو حدث انخفاض فى الدخل فسيميل الأفراد الى توقع حدوث انخفاض آخر فى المستقبل • وبعبارة أخرى فان هناك علاقة وثيقة بين معدل تغير المتغير الاقتصادى والتوقعات التى تنشأ بصدده • ولما كان من الممكن قياس معدل التغير فأنه من الممكن أن تدخله فى التحليل القياسى كبديل للتوقع فى التحليل النظرى • وواضح أن الاختيار المبنى على هذا الأساس لواقعية النظرية سوف يكون فى الواقع اختيارا ضمنيا — فى نفس الوقت — لصحة هذا التفسير للمتغير النظرى • بالمثل من السهل أن يتكلم الكاتب النظرى عن سعر الفائدة طويلة الأجل أو قصير الأجل أو أن يعرف لنا الاستهلاك فى فترة معينة بأنه مقدار ما طرأ من نقص فى حجم الأصول الاستهلاكية التى فى حوزة الأفراد • غير أن كل هذه المصطلحات يتعذر قياسها عمليا بدرجة عالية من الدقة ويريد للباحث القياسى من التصرف فى قياسها • ومن أشهر الأمثلة على عملية التصرف هذه محاولات الاحصائيين لقياس ما يقصده الاقتصاديون بمستوى الأسعار العام أو مستوى أسعار سلع الاستهلاك أو معدل الأجر النقدى أو الدخل الحقيقى أو حجم الناتج الكلى • فهذه كلها مصطلحات لا مقابل لها فى الواقع • ولذلك ظهرت الأرقام القياسية كمحاولات للتغلب على هذه العقبة • وكما نعلم فان الصيغ المختلفة للأرقام القياسية تعطى نتائج مختلفة وعلى الباحث أن يعطى التبرير المناسب للشكل الذى يختاره فعلا • وأن يظهر الدواعى التى تدفعه لادخال تعديلات يراها مناسبة على الصور المعروفة •

هذه العمليات كلها تدخل تحت اسم علم " الاحصاء الاقتصادى " ودراستها تخرج عن نطاق بحثنا هنا • غير أن الشىء الذى يجب أن يراعى هنا هو أن طرق قياس المتغيرات التى يقترحها الكتاب فى هذا العلم لا يلزم أن تكون مناسبة لاغراض الباحث القياسى كما أنه لا يلزم أن تفى بكل غرض من أغراض البحث القياسى • كذلك يظهر مما سبق أن القياس الاحصائى للمتغيرات الاقتصادية قلما يخلو من الأخطاء وهذه ظاهرة جديدة فى البحث القياسى يغفلها البحث النظرى الذى يفترض امكان القياس الدقيق لجميع الكميات الداخلة فى البحث • والواقع أن معالجة الأخطاء فى المتغيرات الاقتصادية تعتبر ركنا من الأركان الأساسية للبحث القياسى وسوف نتعرض لها بالتفصيل فيما بعد •

(ب) العوامـــــل الديناميكيـــــة :

يضاف الى ما سبق أن الباحث القياسى قد يضطر الى اضافة متغيرات جـــديدة أغفلتها النظرية نتيجة طريقة التحليل التى اتبعتها اذا كانت هذه الطريقة لا تتفق تمـــام الاتفاق مع الواقـــع . ففى كثير من الأحوال نجد أن التحليل النظرى يكون ستاتيكيا ممـــا يجعله يغفل عوامل الحركة وهو أمر لا يمكن تفاديه فى أى بحث عملى وهنا يحتاج الباحـــث الى الحكم على نوع المتغيرات التى تظهر هذه الحركة واتخاذ قرار بشأن الصورة الـــتى تدخل بها فى التحليـــل . فهناك فرق جوهرى بين رفض نظرية ما لأنها خاطئة من حيـــث تصويرها للمشكلة الاقتصادية التى تعالجها خطأ اساسيا وبين القول بأنها لا تطابـــق الواقع بسبب كونها ستاتيكية بينما الواقع ديناميكى لأنه من الجائز لو تصورنا مجتمعا ســـتاتيكيا يشبه المجتمع الواقعى فى جميع الظروف ما عدا عوامل الحركة فيه لوجدنا النظرية ســـليمة . فالحكم بالخطأ هنا يجب ألا ينصب على النظرية ذاتها بل على صفة التحليـــل . ولكـــى يمكن اختبار النظرية فى مثل هذه الظروف تحتاج الى تحويرها بحيث تطابق الواقع الديناميكـــى بشكل يجعل الوضع الستاتيكى المشتق منها فى هذه الصورة الجديدة هو النظرية نفســـها فى قالبها الستاتيكـــى . لنضرب على ذلك مثلا حالة العرض لسلعة مـــا . فالنظريـــة الستاتيكية تعتبر أن الكمية المعروضة متوقفة على السعر فى نفس الفترة . ولكن من الجائـــز أن يكون السعر فعلا هو المؤثر ولكنه سعر الفترة الســـابقة (١) (كما فى النموذج العنكبوتى) فاذا ما تجاهلنا هذا العامل الديناميكى أى تباطؤ العرض فى تجاوبه مع السعر ووجـــدنا أن العرض لا يتأثر بالسعر الجارى فاننا لا يجب أن نقول أن النظرية التى تربط الكميـــة المعروضة بالسعر خاطئة ونستنتج أنه لابد من البحث عن متغيرات أخرى لتفسير الكميـــة بل الواجب فى هذه الحالة أن نتأكد أولا من طبيعة السوق الديناميكية ونبحث فى امكانيـــة تحوير النظرية الى صورة ديناميكية أقرب للواقع بأن ندخل السعر السابق بدلا من الســـعر الجارى . فالتحليل الستاتيكى يتجاهل الزمن والتطور ويركز اهتمامه على تصوير الوضـــع فى حالة السكون ومن ثم لا يهتم بما اذا كان هو السعر الجارى أو السابق الذى يدخـــل فى الصورة طالما أن المؤثر هو السعر وليس متغيرا آخـــر . ونحن بادخالنا الســـعر السابق لا نكون قد جافينا روح النظرية لأننا لو تصورنا الوصول الى حالة توازن ســـتاتيكى أى الى حالة سكون فسوف تبقى الكمية ثابتة عند مستوى معين من فترة لأخـــرى . وكـــذا يبقى الســـعر ثابتا من فترة لأخرى ويصبح بذلك السعر الجارى مساويا للسعر الســـابق .

---

(١) الواقع أن النظرية الستاتيكية لا تميز منطقيا بين الفترة الجارية والفترة السابقة لأن عنصـــر الزمن مفتقد فيها . واعتبار أن أى متغير فى فترة معينة يرتبط بعلاقات اقتصـــادية (ستاتيكية) لنفس الفترة انما هو محاولة عملية لحل مشكلة الزمن المفتقد بما لا يتعارض مـــع روح النظـــرية .

وهذا هو السبب فى الواقع فى أن النظرية الستاتيكية لا تهتم باقامة التحليل على أساس ربط المتغيرات الجارية بالسابقة (وهو ما نعنية بالتحليل الديناميكى) لأنه عند التوازن سوف تتساوى القيم المتتالية لكل متغير • غير أنه لو اتضح أن المؤثر على الكمية المعروضة هو نسبة السعر السابق للسلعة الى سعر سلعة بديلة فان هذا سوف يتعارض مع الحالة الستاتيكية للنظرية لأنه عند التوازن الستاتيكى سوف يكون المتغير المؤثر هو نسبة سعر السلعة الى سعر السلعة البديلة وليس سعر السلعة نفسها كما تدعى النظرية • نخلص من ذلك الى أنه عند اختيار المتغيرات لأغراض القياس لا يجب التقيد بالصورة الستاتيكية للنظرية بل يجوز ادخال عنصر الحركة عن طريق استخدام متغيرات تمت الى فترات زمنية سابقة طالما أن هذا لا يحملنا على ادخال متغيرات مختلفة فى طبيعتها (بغض النظر عن الزمن الذى تقاس فيه) عن تلك التى تقترحها النظرية • ولا يجوز بالتالى الحكم على النظرية بالرفض لكونها ستاتيكية بل لأنها حتى بعد تحويرها للصورة الديناميكية المناسبة تبقى عاجزة عن تفسير الواقع • وواضح أن هذا سوف يحمل الباحث القياسى مسئولية يتهرب منها عادة الباحث النظرى وهى تحديد فترات الابطاء التى تمضى بين المتغيرات الاقتصادية فقد تكون شهرا أو شهرين أو أكثر أو أقل وهذا يحتاج الى بحث دقيق قبل اصدار قرار بشأنه لأنه من الممكن أن توجد أكثر من صورة ديناميكية واحدة تتفق مع الصورة الستاتيكية • فلو اعتبرنا أن سعر الشهر السابق فقط هو الذى يؤثر فى الكمية فان هذا لا يتعارض مع النظرية • كذلك لو اعتبرنا أن سعر السنة السابقة أو سعر كل من السنوات الخمس السابقة يؤثر فى الكمية فان كل هذه الصورة تتفق مع القول بأنه فى التوازن الستاتيكى تتأثر الكمية بالسعر (بغض النظر عن الزمن) •

(ج) ادخال متغيرات اضافية :

والمشكلة لا تقف عند حد تحديد الفترات الزمنية التى تقاس فيها المتغيرات فقط بل ان الأمر أحيانا قد يقتضى ادخال عوامل جديدة فى المعادلات الاقتصادية • فالتحليل النظرى غالبا ما يركز اهتمامه على جانب معين من المجتمع الاقتصادى ويفترض كشرط أساسى " بقاء جميع الاشياء على حالها " • هذا الفرض لا يكون صحيحا منطقيا الا اذا كانت هذه الأشياء الأخرى من قبيل المعلومات بمعنى أنها تؤثر فى المتغيرات المدروسة ولكن لا تتأثر بها • وغالبا ما تمدنا النظرية بصورة (ولو مقتضبة) لما يحدث لو تغيرت هذه الأشياء الأخرى أو على الأقل تعطينا قائمة بهذه الأشياء الأخرى • فنحن نعلم من النظرية الاقتصادية أن الكمية المطلوبة والسعر يؤثران فى بعضهما البعض غير أن النظرية تنص أيضا على أنه من الممكن حدوث تغير فى " حالة الطلب " نتيجة لتغير الأشياء

الأخرى وهى مثلا أذواق المستهلكين وحجم الدخول وعدد المستهلكين (١) الخ ... .
وعلى هذا فان النظرية عند تركيزها الاهتمام على السعر كعامل مؤثر فى الطلب لم تهمل باقى العوامل بل قررت أنه من الممكن اعتبارها ثابتة لا ن كلا من السعر والكمية لن يؤ ثر على أى منهما . فاذا نحن حاولنا اختبار صحة النظرية واقعيا وجب علينا اما أن نتأكد من أن هذه الأشياء الأخرى ثابتة فعلا خلال الفترة التى أختيرت للبحث (أو فى السوق الذى ندرسه) أو أن ندخل هذه الأشياء الأخرى كمتغيرات فى المعادلة من قبيل المتغيرات المستقلة (أى البيانات) واذا نحن لم نراع ذلك فان اختيارنا للنظرية سوف يكون خاطئا بمعنى أن الحكم على صحة النظرية سوف ينطوى ضمنا على حكم بعدم انطباق فروضها على الحالة التى ندرسها والفارق واضح بين الحكمين . ويجب أن نفرق هنا بين منطقية فرض ثبات الأشياء الأخرى على حالها وبين واقعية هذا الفرض . فافتراض تغير سعر سلعة وانفاق المستهلك عليها تبعا لذلك يتنافى مع افتراض ثبات " المنفعة الحدية للنقود " منطقيا وهو يعنى أن النظرية غير سليمة منطقيا ولا بد من تعديلها قبل اجراء أى اختبار احصائى أما افتراض ثبات عدد السكان أو أذواق المستهلكين فهو فرض مقبول منطقيا ولكنه قد لا يكون فرضا واقعيا . ولكى يمكن الجزم بشىء عن واقعية النظرية يجب أن ندخل هذين العاملين فى الدارسة اذا ثبت أنهما قد تغيرا فى الواقع . واهمالهما قد يترتب عليه ظهور ضعف فى العلاقة القائمة بين السعر والكمية المطلوبة غير أن هذا لا ينهض دليلا على خطأ النظرية بل على قصور العلاقة الاحصائية عن الوفاء بشروط النظرية .

نخلص من كل ذلك الى أن اختيار المتغيرات التى تدخل فى معادلة احصائية يجب أن يتم فى هدى من النظرية الاقتصادية والتعريفات التى تضعها النظرية للمتغيرات ومدى امكانية قياسها مباشرة أو عن طريق بديل لها من مراعاة شرطين أساسيين .

(١) طبيعة العلاقة الديناميكية التى قد تكون النظرية قد أهملتها فى قالبها الستاتيكى أو لم تحددها بدقة كافية فى قالبها الديناميكى .

(٢) نوع المتغيرات التى يفترض ثباتها نظريا والتى تكون عرضة للتغير فى الواقع العملى بحيث تدخل كل هذه المتغيرات فى المعادلة المدروسة ضمانا لاستبعاد أثر تغيراتها .

---

(١) فى بعض الأحيان لا يمكن افتراض ثبات هذه الأشياء . فمثلا لو كانت السلعة التى ندرسها هامة فى الاقتصاد القومى كما هو الحال بالنسبة للقطن عندنا تعذر افتراض ثبات الدخول مع تغير كمية القطن أو سعره .

لذلك فان بحث هاتين النقطتين يجب أن يسبق عملية القياس وواضح أن نـــــوع التعديلات الواجب ادخالها فى أى مشكلة معينة يتوقف على طبيعة هـذه المشكلة و لا يمكـــن ايجاد قواعد عامة لحل هذه المسألة • وعلى أى حال فان النظرية الاقتصادية نفســـها تمدنا بالقواعد التى يمكن اتباعها فى كل مشكلة ولو أن الأمر قد يقتضى من الباحث دراســـة أعمـــق •

٢/٢ ـ أنـواع المعـــادلات

من المعلوم أن النظريات الاقتصادية تأخذ شكل تعبيرات عن علاقات قائمة بـــين عدد من المتغيرات تبين الكيفية التى تتغير بها (أو يميل الى التغير) أحد هذه المتغيرات نتيجة لتغير الآخريـن • غير أن التحليل الاحصائى يتطلب منا تعيين صورة رياضية محـددة لهذه العلاقات الأمر الذى غالبا ما تتجاهله النظريـــة • ولكى نتبين السبيل الـــى حل هذه المشكلة نبدأ باستعراض أنواع المعادلات الاقتصـــادية •

المعادلات الهيكلية والمشـــتقة :

من الممكن أن نقسم المعادلات الاقتصادية وفقا لطبيعة العلاقة المدروســـة : هل هى علاقة مباشرة أو غير مباشـرة • ويطلق على النوع الأول أسم المعادلات الهيكليـــة Structural Equations بينما يعتبر الثانى معادلات مشتقـــة Derived Equations ومن المهم جدا أن نميز بين هذين النوعـــين • فنحن عندما نقول أن الاستهلاك (ك) دالة فى الدخل (ى) مثـــلا

$$ك = أ + ب ى \qquad (١/٢)$$

حيث أ ، ب ثوابت معينة • ونضيف الى ذلك المعادلة التعريفيـــة :

$$ك = ى - س \qquad (٢/٢)$$

حيث س هى الاستثمار نستطيع أن نستنتج من تعويض (٢) فى (١) أن :

$$ى = \left(\frac{أ}{١ - ب}\right) + \left(\frac{١}{١ - ب}\right) س \qquad (٣/٢)$$

والمعادلة الأخيرة هى معادلة مكرر الاستثمار وهى تبين أنه اذا تغير حجم الاستثمار س فسوف يتغير بالتالى حجم الدخل د . غير أن قليلا من التأمل يظهر أن هذه المعادلة أو العلاقة غير مباشرة بل هى نتجت من افتراض المعادلتين (١) و (٢) أى أن صحة المعادلة (٣) رهينة بصحة المعادلتين الأوليين وهى فى الواقع مشتقة منهما . والفارق بين النوعين واضح فالمعادلة (١) تنطوى فى الواقع على فرض حول سلوك الأفراد قد يصيب أو يخطئ ولكن المهم فيه هو أنه يبين ما يفعلونه باستهلاكهم استجابة لدخولهم . أما المعادلة (٣) فليست كذلك لانها تبين أنه نتيجة لان الأفراد يتصرفون فى استهلاكهم بالشكل المفروض فى (١) ونتيجة لان الاستهلاك فى نفس الوقت هو الفرق بين الدخل والاستثمار فان الاستثمار يمكن اعتباره العامل المحدد للدخل . وانهيار المعادلة (١) يؤدى بالضرورة الى انهيار (٣) .

وعلى هذا نستطيع اعتبار العلاقات الاقتصادية التى تمثل قرارات اقتصادية معينة وكذا التعاريف التى تربط بين المتغيرات الداخلة فى هذه العلاقات بمثابة عناصر أولية للهيكل الاقتصادى العام . أما العلاقات الاقتصادية التى تترتب على تفاعل هذه العلاقات الهيكلية فانها تكون علاقات ثانوية أو مشتقة . وواضح أن المعادلات الهيكلية أقوى من المشتقة بمعنى أن هذه الاخيرة معرضة للتغير بسبب تغير الأولى وليس العكس . لنفرض مثلا أن معادلتى الطلب والعرض هما :

$$ط = أ + ب ع + هـ ى + ض = جـ + د ع + م ف \qquad (٤/٢)$$

حيث ى هى دخل المستهلكين ، ف متغير يمثل نفقات الانتاج مثلا . فاذا اضفنا لذلك شرط التوازن ط = ض فان هذه العلاقات تعتبر كل منها مسئولة عن وصف جانب من الهيكل الاقتصادى . غير أنه من الممكن بالتعويض من معادلة فى الاخرى ان نحصل على المعادلتين الآتيتين :

$$\left.\begin{aligned} ع &= \left(\frac{أ - جـ}{د - ب}\right) + \left(\frac{هـ}{د - ب}\right) ى - \left(\frac{م}{د - ب}\right) ف \\ ط &= \left(\frac{أ د - ب جـ}{د - ب}\right) + \left(\frac{هـ د}{د - ب}\right) ى - \left(\frac{ب م}{د - ب}\right) ف \end{aligned}\right\} \qquad (٥/٢)$$

بالاضافة الي العلاقة ط = ض . والمجموعة الجديدة من المعادلات تكافئ رياضيا المجموعة الاصلية . غير أنها لا تمثل الهيكل الاقتصادى . فليس هناك علاقة مباشرة تجعل السعر يتغير عندما يتغير كل من الدخل ونفقات الانتاج وانما تتحقق هذه العلاقة نتيجة لتفاعل جانبى العرض والطلب . وطبيعى أن تغير شكل أحد الجانبين يؤثر على كل من المعادلتين (٥) . فمثلا اذا تغير الثابت ب في معادلة الطلب ترتب على ذلك تغير قيمة جميع الثوابت في كل من المعادلتين (٥) . فاذا نحن حاولنا قياس المعادلات (٥) مباشرة دون معرفة علاقتها بالمعادلات (٤) لتعذر علينا أن نحكم بما اذا كانت ثوابت هذه المعادلات قد تغيرت أم لا أو في أى اتجاه تغيرت . ورجوعنا الى المعادلات (٤) يساعدنا على تقصى أسباب هذا التغير ان وجدت ثم ادخال التعديلات اللازمة لأخذ هذه التغيرات في الحسبان لان التحليل النظرى يمدنا بالظروف التى يمكن أن تتغير فيها (٤) وليس (٥) .

يتضح من هذا أن المعادلات (٥) أكثر تعرضا للاهتزاز من (٥) لأن أى تغير في واحدة أو أكثر من المعادلات (٤) يصحبه تغير في جميع المعادلات (٥) . وفي نفس الوقت يصعب تفسير تغيرات المعادلات (٥) بعكس الحال بالنسبة الى (٤) . لذلك فان البحث القياسى السليم يجب أن يبنى على أساس المعادلات الهيكلية ولا يجوز أن نلجأ الى قياس معادلات مشتقة مالم نتأكد أولا من أن المعادلات الهيكلية التى تؤثر فيها ظلت فعلا ثابتة كلها .

وهنا يظهر الاختلاف الجوهرى بين الاقتصاد القياسى والاقتصاد الاحصائى فالأول يستمد معادلاته من النظرية الاقتصادية بحيث يتسلح أولا بأساس نظرى يمكنه من اصدار قرار حول التغيرات التى تصيب معادلاته ولا يستمد تفسير هذه التغيرات من البيانات التى يبنى قياسه عليها . أما الثانى فانه يجول بين المتغيرات الاقتصادية بحثا عن أى علاقة ظاهرية وغالبا ما يصل بذلك الى معادلات مشتقة صلاحيتها أضعف بكثير من صلاحية المعادلات الهيكلية وحتى لو فرضنا أن المعادلات الهيكلية ظلت ثابتة خلال فترة الدراسة وبالتالى يمكن اعتبار المعادلات المشتقة ثابتة بدورها ، فان هذا لا يجعلنا نتمكن من تحقيق الهدف النهائى من القياس وهو التنبؤ ما لم نكن نعلم فعلا أن المعادلات الهيكلية لن تتغير . ففى الحالة التى يتعرض فيها الهيكل للتغير مستقبلا (نتيجة لسياسة اقتصادية معينة) بشكل يمكن معرفته نستطيع معرفة التغيرات التى تصيب العلاقات الهيكلية وبالتالى تلك التى تطرأ على المعادلات المشتقة . غير أن معرفة هذه المعادلات الاخيرة بمفردها لا يمدنا بأى سبيل للتكهن بالتغيرات المستقبلة التى قد تطرأ عليها لانها تغيرات مستمدة من المعادلات الهيكلية (المجهولة) .

اضف الى هذا أن من الخطر الاعتماد على البيانات الاحصائية لا ستنتاج علاقات اقتصادية بين المتغيرات دون أن نرجع الى النظرية الاقتصادية التى قد تدل على وجود علاقة من نوع آخر بين نفس المتغيرات . فالربط بين الكميات المباعة من سلعة وسعرها لا يلزم أن يعطينا معادلة للطلب لان النظرية الاقتصادية تعطي علاقة أخرى بين نفس المتغيرات هى معادلة العرض . أى أن تجاهل النظرية الاقتصادية أو استعمالها استعمالا مبتورا كفيل بان يفقد البحث القياسى أى مغزى له . كذلك فان من المحتمل أن نستنتج احصائيا وجود علاقات بين بعض المتغيرات دون أن يكون لهذه العلاقات أى سند علمى وانما يكون مردها الصدفة البحتة ووجود عوامل تؤثر فى كل منها بشكل معين . مثل هذه العلاقات الظاهرية قد تدفع الباحث الى استخلاص تفسيرات سببية سطحية ، وهناك كثير من الأمثلة على أبحاث احصائية من هذا النوع فى ميدان الدراسات الاقتصادية . ويعتبر دراسة " السببية " Causality من أشد الدراسات تعقيدا كما سنرى فيما بعد . غير أن الذى يجب ذكره هنا هو أن السببية تستمد أساسا من التحليل المنطقى وليس من العلاقات المشاهدة احصائيا مهما بدت قوية .

٣/٢ — أنواع المعادلات الهيكلية

يترتب على كون المعادلات المشتقة مستخلصة من المعادلات الهيكلية أنه اذا تحددت هذه الأخيرة أمكن الحصول منها على المعادلات المشتقة . لذلك من المهم أن نتعرف على أنواع المعادلات الهيكلية والمصادر التى يستمد منها كل نوع . ويمكن التمييز بين ستة أنواع من المعادلات ، ولو أن أغلب الكتاب لا يفرقون عادة بين الثلاثة أنواع الأولى ويدمجوها تحت فئة واحدة هى المعادلات التعريفية :

(١) المعادلات التعريفية : Definitional Equations

وهى عبارة عن تعبيرات للعلاقات القائمة بين المتغيرات نتيجة تعريفها النظرى (وأحيانا أيضا الاحصائى) ، وهذه العلاقات تكون دائما صحيحة مهما كانت قيم المتغيرات الداخلة فيها ولذلك تعتبر أحيانا بمثابة متطابقات identities

مثال ذلك تعريف القيمة بانها حاصل ضرب الكمية فى السعر ، وتعريف الاستهلاك الكلى بأنه مجموع الانفاق على السلع الاستهلاكية المختلفة . وتعريف الدخل الحقيقى بأنه خارج قسمة الدخل النقدى على الرقم القياسى للاسعار . وعلى هذا فان هذه المعادلات يمكن أن تكون خطية أو غير خطية ، ولكنها لا تنطوى على أى نوع من الفروض التى قد تصيب أحيانا وتخطىء أحيانا اخرى .

غير أن من الممكن أن ينشأ نوع من التقريب فى هذه المعادلات نتيجة الرغبة فى استبدال علاقة تعريفية غير خطية بأخرى خطية . ومن أمثلة ذلك ما يلجأ اليه تينبرجن فى تعريف القيمة . فلو فرضنا إن القيمة فى فترة معينة هى ق والكمية ك والسعر ع فإن

$$ق = ك \times ع$$

فاذا كانت انحرافات هذه المتغيرات فى فترة أخرى عن هذه القيم هى قَ ، كَ ، عَ فان

$$(ق + قَ) = (ك + كَ) \times (ع + عَ) = ك \times ع + ك \times عَ + كَ ع + كَ ع$$

وباعتبار أن الانحرافات كَ ، عَ صغيرة فمن الممكن اهمال حاصل ضربها . وبذلك نحصل على علاقة تقريبية هى :

$$قَ = ك عَ + كَ ع$$

فاذا عوضنا عن ك ، ع بقيم معلومة (مثلا متوسطات قيم فى فترة معينة) فان العلاقة التعريفية تصبح علاقة خطية بين الانحرافات .

(٢) معادلات الموازنة : Balance Equations

هذا النوع من المعادلات يشابه النوع السابق من حيث أنه يمكن استخدامه لتعريف بعض المتغيرات بدلالة المتغيرات الاخرى ، غير أن الذى يميزها هو أنها تستخلص من واقع اطار محاسبى شامل يضم جميع المتغيرات أو بعضها معا . وقد يكون بعض هذه العلاقات واضحا لبساطته غير أن كثيرا منها لا يكون بمثل هذا الوضوح نتيجة لتعقد الاطار المحاسبى المستخدم . وفى كثير من الأحوال تستخدم مثل هذه المعادلات لأغراض مراجعة المشاهدات الاحصائية ، وفى أحيان أخرى تكون هى المصدر الوحيد لتقدير بعض المتغيرات . ومن أمثلتها الميزان الحسابى ومعادلة الموازنة بين الدخل والانفاق الخ ... .

وبينما تأخذ المعادلات التعريفية صورا محددة فيها الطرف الأيمن يحتوى على المتغير المراد تعريفه ، فان معادلات الموازنة يمكن — فى أغلب الأحوال — كتابتها بأكثر من صورة واحدة . فمن الممكن مثلا كتابة معادلة موازنة الدخل والانفاق فى شكل :

الدخل = الانفاق الكلى = الاستهلاك + الاستثمار

أو الادخار = الاستثمار

ويلاحظ الفرق بين هذا النوع والنوع السابق من أنه يمكن احصائيا تقدير كل حد من حدود المعادلة بطريقة مستقلة والتأكد من صحة التقديرات بتساوى الطرفين كما انه من الممكن عند تعذر تقدير أحد المتغيرات مباشرة ، أن تستخدم المعادلة لغرض التقدير الاحصائى مثلا يقدر الدخل والاستهلاك كل على حده ثم يعتبر الاستثمار هو الباقى .

ويلاحظ أن كثيرا من الدراسات الاحصائية الجزئية كانت تهمل هذا النوع من المعادلات الذى ظهرت أهميّة بتقدم الدراسات المحاسبية فى علم الاقتصاد . ونظريا يجب تحقق هذه العلاقات بدقة غير أنه اذا حدثت أخطاء فى المشاهدة (وهو القاعدة) فان من الممكن معالجة الفارق بين طرفى المعادلة باحدى طريقتين : فاما أن يضاف هذا الفارق كله الى واحد من المتغيرات ، وهذا ما يحدث عند استخدام المعادلة لتقدير أحد المتغيرات كباقى . أو يضاف متغير جديد " يسمى الفارق الاحصائى " للدلالة على أن التساوى لم يتحقق تماما ولكنه يجب أن يتحقق اذا أخذنا الاخطاء فى الحسبان وهذه الطريقة تثير صعوبات فى المعالجة الاحصائية للمعادلات الاخرى فى النموذج ولذلك يسعى الباحث الى التخلص من هذا الفارق بطريقة أو اخرى .

(٣) معادلات التوازن : Equilibrium Equations

تظهر فى النماذج النظرية معادلات شبيهة بمعادلات الموازنة ولكنها تختلف عنها من حيث أنها لا يمكن اعتبارها كمتطابقات (بفرض انعدام اخطاء المشاهدة) ولكنها تتحقق فقط فى ظروف معينة وتحت شروط التوازن الاقتصادى . مثال ذلك شرط توازن السوق وهو أن :

الكمية المطلوبة = الكمية المعروضة

(عند سعر معين) . فمثل هذه العلاقات لا تصح عند أى سعر ولكنها تتحقق فقط عند سعر واحد هو سعر التوازن . كذلك اذا قصدنا بالادخار والاستثمار القرارات الخاصة بهما وليس المتحقق فعلا فلا يلزم بالضرورة أن يتساويا . وعلى ذلك فان اعتبار أن :

الادخار المقرر = الاستثمار المقرر

يعتبر شرطا قد لا يتحقق ولكنه لا بد أن يتحقق إذا أريد للاقتصاد أن يتوازن .

ويلاحظ أن التحليل الستاتيكى يفترض تحقق مثل هذه الشروط آليا لأن الابتعاد عنها يؤدى الى وضع ستاتيكى ، والتحليل لا يهتم هنا بشرح عملية الوصول الى تحقيق هذا الشرط طالما يمكن اثبات أنه من الجائز تحققه وانه اذا تحقق حدث التوازن بمعنى انعدام الحركة التلقائية بعيدا عنه . غير أن التحليل الديناميكى لا يمكن لمن يسلم بهذا الفرض .

فمن الممكن أن نتصور وجود فائض فى الطلب أو العرض عند سعر معين وبذلك يلزمنا ادخال متغير جديد هو هذا الفائض وتضاف معادلة " تعريفية " له بأنه الفرق بين الكميتين المطلوبة والمعروضة كما اننا نستطيع ادخال متغير للدلالة عن الفارق بين الاستثمار والادخار المقررين وهكذا ... . ومثل هذه المعالجة قد تكون ماخوذة فى الحسبان فى النموذج النظرى (مثلا بعض نماذج التضخم) ولكنها ليست ضرورة . والامر على العكس من ذلك عند القياس الاحصائى اذ لا بد من ادخال هذه المتغيرات بجانب معادلات التوازن حتى يمكن أن تعالج الانحرافات التى تحدث عمليا عن التوازن . ومرة أخرى نجد أن كثيرا من الابحاث القياسية تهمل هذه المعالجة مما يترتب عليه ضعف النتائج المستخلصة منها .

(٤) المعادلات التنظيمية Institutional Equations:

هناك نوع آخر من المعادلات يشبه الأنواع السابقة من حيث أنه لا يحتاج الى وضع فروض نظرية معينة ، لأنه يعبر عن علاقات اقتصادية لا يمكن تفسيرها بسلوك اقتصادى معين — وعلى هذا فانها لا تمثل فرضا نظريا يمكن مواجهته بالوقائع لكى نتاكد مما اذا كان يتفق معها ، وانما تتحقق بقوة القانون الوضعى ووفقا للمؤسسات والأنظمة المعمول بها وليس وفقا لقوانين اقتصادية .

وعلى هذا فان نسبة الاحتياطى التى تلتزم بها المصارف تمثل نمطا يتحدد وفقا للتقاليد المصرفية أو بحكم القانون . واعتبار ضريبة الدخل حاصل ضرب الدخل فى معدل الضريبة أو مجموع حواصل ضرب شرائح الدخل فى المعدلات المفروضة على كل شريحة يرجع الى علاقة يحددها القانون ، ولا يملك الاقتصادى إن يعطيها تفسيرا مغايرا — وان كان فى وسعه الحكم على صلاحية المعدل الضريبى نفسه . ولو صح هذا فان هذه المعادلات يجب أن تتحقق بدون خطأ . غير أننا يجب أن نتأكد من إن التعريفات المستخدمة والتقديرات التى تجرى للمتغيرات فى مثل هذه المعادلات تتفق فعلا مع تلك التى تستخدم فى تحقيق العلاقات التنظيمية الفعلية .

لنفرض على سبيل المثال أن هناك معدل وحيد للضريبة ، مما يعنى أن حصيلة الضريبة تساوى حاصل ضرب الدخل الكلى فى هذا المعدل . ولكى تصح العلاقة لابد من إن نتأكد أن تعريفنا للدخل يتفق مع " الدخل " الذى يعلن عنه الممولون ، الأمر الذى قد لا يتحقق اذ قد ينشأ اختلاف بسبب التهرب أو بسبب اختلاف المفهوم أو اختلاف الفترة التى يحسب عنها الدخل . كما أنه لا بد من تفادى وجود أخطاء أو فروق منتظمة فقد يتناقص التهرب مع الزمن مما يجعل الأخطاء تتبع خط اتجاه عام بدلا من أن تكون عشوائية بحته . وعلى ذلك فان المعادلات التنظيمية يمكن أن تحتوى على أخطاء خاصة اذ كانت الصيغة المستخدمة تقريبية ولا تطابق الواقع (المعقد) ، ولا بد أن نأخذ هذه الأخطاء فى الحسبان عند صياغة المعادلات لأغراض البحث القياسى .

(٥) المعادلات الفنيـــــة : Tecbnical Equations

يعالج جانب هام من علم الاقتصاد الانتاج وتنظيمه ، والانتاج عملية فنية تتحـــدد أساسا وفقا للأساليب التكنولوجية المعروفـة . فلا يمكن أن نجد نظرية اقتصادية قـــادرة على أن تحدد حجم ما يلزم من عنصر معين للقيام بعملية انتاجية معينة ، غير أن اختيـــار الأسلوب الذى تجرى به العملية يعتبر فى ذاته قائما على اعتبارات اقتصادية بجانـــب الاعتبارات التكنولوجيـة . فضلا عن ذلك فان الباحث الاقتصادى لديه شىء من الحريـــة فى انتخاب الصورة التى يعرض بها عملية الانتاج هذه ، فهو قد يفترض مثلا أنها دالـــة متصلة أو منفصلة ، خطية أو غير خطيـة . وبعبارة أخرى فان لديه الحرية فى اختيـــار الصورة التى يمثل بها دالة الانتاج production function ولو أن محتويـــات هذه الدالة (أى الانتاج وعناصره) تكون محددة على أساس تكنولوجـــى .

وكلما اتجه البحث الى التعميم أو التجميع كلما زادت أهمية الدور الذى يلعبـــه الباحث الاقتصادى فى تكوين هذه المعادلات . وهو قد ينتخب مجموعة من الفـــروض تهدف الى التبسيط كافتراض استخدام أفضل الوسائل الفنية المعروفة ، وثبات الطـــرق الفنية ، وتشابه سلوك المؤسسات المختلفة الخ .... . وبواسطة هذه الفـــروض يتمكن من التخلص من المشاكل التكنولوجية ليركز بحثه على الجانب الاقتصادى . وهـــو فى انتخابه للدوال التى يدرسها يسترشد ببعض المصطلحات الاقتصادية مثل ثبات الغلـــة أو غلة الحجم أو الوفورات الخارجيـــة الـــخ .... .

ولابد فى الدراسة القياسية لهذه المعادلات من السماح بوجود الانحرافات عمليـــا عن الصورة النظرية المنتخبة ، مع مراعاة أن انتخاب صورة معينة للدالة يترتب عليه عـــدد كبير من النتائج الرياضية والاقتصـادية ، ومع ذلك فقد يضطر الباحث الى قبول صـــورة غير سليمة تماما بسبب الظروف التى ينشىء فيها النموذج ويستخدمه من أجلهـــا . ففـــى نماذج المدخلات والمخرجات مثلا تأخذ دوال الانتاج شكلا مبسطا ولكنه معيب بعض الشـــىء نظرا لأن استخدام أى شكل آخر يثير مشاكل عديدة تذهب بالفائدة الحقيقية من النمـوذج .

وعلى هذا فانه لو كانت ظروف الانتاج تقتضى أن تستخدم ثلاثة عناصر معينـــة لانتاج ناتج معين ، فلا يمكن للاقتصادى أن يفترض عناصر غيرها . ولكن له بعد ذلـــك حرية وضع فروض حول " سـلوك " المنتج فيما يتعلق بحجم ما يستخدمه من كل عامـــل وفقا لأسعار هذه العوامل ونواتجها الحدية مثلا ، وهذه الفروض تخرج بالبحث فى الواقـــع عن نطاق المعادلات الفنية وتنتقل به الى النوع الأخير من المعادلات ، وهى فروض قد تصـــح وقد تخطىء ، ولذلك قد تتعدد وتتباين من باحث الى آخـــر .

(٦) المعادلات السلوكية : Behaviouristic Eauations

هذه المعادلات هى أهم أنواع المعادلات لأغراض التحليل النظرى ، وفيها يكمن الجانب الأكبر من جهود الباحث الاقتصادى وبالتالى لابد أن تذهب اليها جهود الباحث القياسى . فالهدف النهائى من النظرية الاقتصادية هو اعطاء تمثيل مقبول للطرق التى يتخذ بها الأفراد قراراتهم الاقتصادية ويحددون بها علاقاتهم الاقتصادية مع بعضهم البعض . هذه الأفعال والقرارات تتوقف أساسا على الدوافع النفسانية وتتأثر بعوامل بعضها ذاتى والبعض الآخر موضوعى .

فكما رأينا من قبل فان القول بأن المنتج يستخدم من كل عنصر انتاجى ذلك القدر الذى يساوى بين الناتج الحدى الايرادى وسعر هذا العنصر ينطوى على فرض نظرى معين معرض للخطأ والصواب . كذلك القول بأن الفرد يميل الى زيادة انفاقه الاستهلاكى كلما زاد دخله ، أى أن الاستهلاك = دالة فى الدخل ، هو فرض نظرى يختلف عن تعريف الاستهلاك بأنه كل مالم يدخر من الدخل الجارى . اذن تمثل هذه المعادلة قرارا يصدره فرد أو مجموعة من الأفراد ، ولا يلزم أن يكون تصوير الباحث الاقتصادى لطبيعة هذا القرار هو التصوير السليم ، فمن الجائز مثلا أن يتأثر الأفراد بعوامل أخرى غير (أو بجانب) الدخل ، مثل سعر الفائدة أو مستوى المعيشة السابق الخ ..... .
وهنا تقع مسئولية البحث القياسى : أى تبين ما اذا كان الفرض النظرى مقبول أم لا .

ويلاحظ أن الدور الذى يلعبه التكنولوجى فى المعادلات الفنية ، يقوم به فى المعادلات السلوكية علم النفس وغيره من العلوم الاجتماعية . ونظرا لأن علم الاقتصاد ذاته علم اجتماعى فانه يلعب دورا اجيابيا فى صياغة العلاقات السلوكية ، خاصة وأن القواعد والقوانين التى تظهر فى مثل هذه العلوم ليست لها صفة التحديد المشاهدة فى التكنولوجى ويحتل فيها اجتهاد الباحث المقام الأول .

٤/٢ — صياغة المعادلات

رأينا أن المعادلات هى التعبير الرياضى للنظريات الاقتصادية التى تستمد اما من التحليل المنطقى أو التحليل الرياضى ، وبينا أن هذه العلاقات تكون عادة فى شكل عام لا يمكن استخدامه مباشرة لاغراض القياس الاحصائى . لذلك فان من المهم أن نضع قواعد نسترشد بها فى اختيار الصورة الرياضية للمعادلة . ولما كانت النظرية الاقتصادية تمدنا ببعض التوجيه بالنسبة للطريقة التى ترتبط بها التغيرات فى المقادير الاقتصادية ببعضها البعض فاننا نستطيع أن نبنى قرارنا عن شكل المعادلات وفقا للعلاقة بين هذه التغيرات . وفيما يلى بعض الفروض التى يمكننا الاسترشاد بها :

أ — اذا فرضنا أن متغيرا ص يتأثر بعدد من المتغيرات س ر (ر = ١و٢و٣ ٠٠٠٠ن) بحيث أن التغير المترتب فى ص على تغير معين فى س ر يكون ثابتا باستمرار ويساوى قدرا معينا مثل أ ر فاننا نستطيع القول بأن :

$$\frac{\partial ص}{\partial س_ر} = أ_ر \qquad (٦/٢)$$

فاذا أخذنا المشتقة الكلية للمتغير ص وجدناها :

$$\Delta ص = \text{مجـ}_{ر=1}^{ن} \frac{\partial ص}{\partial س_ر} \Delta س_ر = \text{مجـ}_{ر=1}^{ن} أ_ر \Delta س_ر \qquad (٧/٢)$$

وبتكامل الطرفين والرمز الى ثابت التكامل بالرمز أ فان :

$$ص = أ_٠ + أ_١ س_١ + ٠٠٠٠٠٠ أ_ن س_ن \qquad (٨/٢)$$

أى أن هذا الفرض يؤدى بنا الى المعادلات الخطية (من الدرجة الأولى) . وعلى هذا يجب أن ندرك أن استخدامنا لمعادلة من هذا الشكل يعنى سلفا قبولنا للفرض (٦) وهنا نرجع الى النظرية الاقتصادية للتأكد من صحة ذلك . فلو كانت ص ناتج تدخل فى انتاجية العوامل س ر فان هذا الفرض يعنى ثبات النواتج الحدية مهما كانت قيم س ر وعلينا أن نتأكد أن هذا لا يتعارض مع مضمون النظرية الاقتصادية . كذلك من الممكن الاسترشاد بالنظرية الاقتصادية

فى معرفة حدود لقيم الثوابت أ ر ، فمثلا فى معادلة الاستهلاك (١) نجد أن أ هى الاستهلاك عندما يكون الدخل صفرا ، ووفقا للنظرية الاقتصادية لا بد أن يكون هذا مقدار موجب لأن الناس لابد وأن يستهلكوا شيئا ما مهما صغر دخلهم . كذلك نجد أن ب هى الميل الحدى للاستهلاك ، وهو لابد وأن يكون موجبا وأقل من الوحدة . وعلى هذا نستطيع أن نختبر هذه الفروض احصائيا على أساس من النظرية الاقتصادية وهو أمر لا يتيسر الا اذا كنا نعالج المعادلات الهيكلية لان من العسير ان نضع مثل هذه الحدود للمعادلات المشتقة (فى أغلب الأحوال) .

ب — فى بعض الأحيان لايجوز افتراض معدل التغير المطلق كما فى (٦) . اذ قد يوجد ما يدعو نظريا الى توقع تغيره بشكل معين مع حجم المتغير س ر نفسه ، لنفرض مثلا أن التغير يتوقف على حجم س ر كالآتى :

$$\frac{\partial ص}{\partial س_ر} = أ_ر + ب_ر س_ر \qquad (٩/٢)$$

حيث ب ر موجبة اذا كان معدل التغير المطلق يزيد بزيادة س ر وسالبة اذا كان ينقص بزيادتها . فاذا أوجدنا المشتقة الكلية وكاملنا وجدنا أن :

$$ص = أ_{٠ر} + مجـ_{ن-١} أ_ر س_ر + مجـ_{ن-١} ب_ر س_ر^{٢} \qquad (١٠/٢)$$

وبذا نكون قد حصلنا على معادلة من الدرجة الثانية . وعلى العموم لو جعلنا (٩) كثيرة حدود من الدرجة م فإن (١٠) تصبح كثيرة حدود من الدرجة م + ١ . وعلينا قبل أن نقرر مثل هذه الصورة أن نبحث فيما اذا كان معدل التغير الذى تنطوى عليه الصورة يتفق مع النظرية الاقتصادية أم لا .

جـ — ومن الممكن أيضا لو كان الفرض هو أن معدل التغير المطلق يتناسب عكسيا مع قيمة س ر وفقا لمعامل تناسب ثابت هو ب ر أن نقول :

$$\frac{\partial ص}{\partial س_ر} = ب_ر \frac{١}{س_ر} \qquad (١١/٢)$$

$$\text{أى أن } \Delta ص = مجـ_{ن-١} ب_ر \frac{١}{س_ر} \Delta س_ر \qquad (١٢/٢)$$

بتكامل الطـــرفين

$$\therefore ص = ب_{.} + \text{مجـ}_{1}^{ن} \; ب_{ر} \; \text{لو} \; س_{ر} \qquad (١٣/٢)$$

وهنا نجد أن المعادلة خطية أيضا ولكنها خطية فى ص ولوغاريتمات $س_{ر}$. فمثلا لو فرضنا أن الاستهلاك الفردى (ص) يزيد بمعدل يتناقص كلما زاد الدخل (س) فاننـــا نستطيع أن نمثل ذلك بالمعادلـــة :

$$ص = أ + ب \; لـو \; س .$$

حيث ب موجبـــــة .

د — كذلك نستطيع أن نفترض أن معدل التغير النسبى (لا المطلق) فى ص يتناسـب عكسيا مع قيمة $س_{ر}$. أى أن

$$\frac{\partial ص}{\partial س_{ر}} \times \frac{1}{ص} = جـ_{ر} \times \frac{1}{س_{ر}} \qquad (١٤/٢)$$

$$\therefore \frac{1}{ص} \; د ص = \text{مجـ}_{1}^{ن} \; جـ_{ر} \times \frac{1}{س_{ر}} \; د س$$

وبالتالى فان

$$\text{لو} \; ص = جـ_{.} + \text{مجـ}_{1}^{ن} \; جـ_{ر} \; \text{لو} \; س_{ر} \qquad (١٥/٢)$$

أو بأخذ مقابلات اللوغاريتمات

$$ص = ل \; س_{1}^{جـ_{1}} \; س_{2}^{جـ_{2}} \; \ldots \; س_{ن}^{جـ_{ن}} \qquad (١٦/٢)$$

حيث ل = مقابل $جـ_{.}$ ، ونلاحظ هنا أن (١٥) خطية فى لوغاريتمات المتغيرات ممـــا يجعل تقدير ثوابتها احصائيا لأن طرق معالجة المعادلات الخطية أسهل بكثير من معالجـــة المعادلات الأخـــــرى .

ولو تأملنا الفرض المأخوذ به فى هذه الحالة لوجدنا أنه يعنى ثبات معدل التغـــــير النسبى فى ص بالنسبة لوحدة التغير النسبى فى $س_{ر}$. وهذا هو فى الواقع تعريـــف المرونة فلو فرضنا مثلا أن معادلة الطلب يجوز تمثيلها بشكل دالة ثابتة المرونة فى جميـــع

نقطها فاننا نستطيع كتابتها كالآتـــــــــى :

$$\text{لو ط} = \text{أ} + \text{ب لو ع} + \text{جـ لو ى}$$

حيث ب سالبة وتمثل مرونة الطلب السعرية بينما جـ موجبة (عادة) وتمثل مرونة الطلـــب الدخلية وبافتراض أن أ = لو ل حيث ل مقدار ثابت فاننا نستطيع كتابة هذه المعادلـــة الأخيرة كالآتـــــــــى :

$$\text{ط} = \text{ل ع}^{\text{ب}}\ \text{ى}^{\text{جـ}}$$

٢/٥ — تجانس المعـــادلات

ان الصورة الرياضية للمعادلة قد تصف شكل العلاقة المفروضة اقتصاديا ، غير أنهـــا مع ذلك تحتاج الى تعديل لكى تأخذ فى الحسبان القيود المفروضة على هذه العلاقـــــة . وغالبا ما نجد أن هذه القيود تأخذ شكل قيود على تجانس المعادلة أو عدم تجانســـــها، ويتضح هذا من الأمثلة الآتيـــــــــة :

١ — ثبات الميل الحدى والميل المتوسط للاســـــتهلاك :

فى المعادلـــة :

$$\text{ك} = \text{أ} + \text{ب ى} \qquad (١٧/٢)$$

يكون الميل الحدى للاستهلاك هو $\frac{\Delta \text{ك}}{\Delta \text{ى}}$ = ب أما الميل المتوســـــط للاستهلاك فهو م = $\frac{\text{ك}}{\text{ى}}$ = $\frac{\text{أ}}{\text{ى}}$ + ب (١٨/٢)

وواضح أن م تتناقص بزيادة الدخل ، وهذا الفرض فى ذاته مقبول نظريا علـــــى الأقل فى الأجل القصـــير . غير أن الاحصاءات أثبتت أن م ثابتة فى الأجـــــل الطويـــل ، ومعنى ثبات م أن تفاضلها بالنسبة الى ى يســـاوى الصـــفر :

$$\therefore \quad \frac{\Delta \text{م}}{\Delta \text{ى}} = \text{صفر} = \left(\frac{\Delta \text{ك}}{\Delta \text{ى}}\right) \times \frac{١}{\text{ى}} - \frac{\text{ك}}{\text{ى}^{٢}}$$

أى أن $\frac{ك}{ى} = \frac{\partial ك}{\partial ى} = ب$

ومنها $ك = ب\ ى$ (٢/١٩)

ومن ثم فان أ = صفر . وبمقارنة (١٩) بالمعادلة (١٧) نجد أن (١٩) معادلة خطية متجانسة من الدرجة الأولى فى ك ، ى ، بينما أن (١٧) غير متجانسة . وعلى ذلك اذا أردنا أن نحقق هذا الفرض النظرى فان علينا أن نستخدم (١٩) أو أن نستخدم (١٧) ثم نختبر أ لنتأكد أنها لا تختلف معنويا عن الصفر .

٢ — تناقص غلة حجم المؤسسة وثباته :

لو فرضنا أن الناتج ص من سلعة معينة يتوقف على استخدام كميات معينة $س_ر$ من عوامل انتاجية معينة (ر = ١ ، ٠٠٠ ن) فاننا نستطيع القول أن :

$ص = د\ (س_1 ، ٠٠٠٠ ، س_ن)$

ولتحديد شكل الدالة د نرجع الى الشروط التى تضعها النظرية على النواتج الحدية فنلاحظ أنه فى أغلب الأحوال تفترض النظرية تناقص الناتج الحدى كلما زاد المستخدم من عنصر الانتاج (مع ثبات الباقين) . ومعنى هذا أنه لا يجوز افتراض أنها دالة خطية لأن هذه الأخيرة تحتم ثوابت النواتج الحدية ، ويفضل فى هذه الحالة استخدام معادلة من النوع (١٥) أو (١٦) . ونلاحظ أن هذه الصورة تفترض ثبات العلاقة بين الناتج المتوسط والناتج الحدى ، ذلك لأن :

$$\frac{\partial ص}{\partial س_ر} = جـ_ر \times ل\ س_1^{جـ_1} \ \ ... \ \ س_ر^{جـ_ر - 1} \ ... \ س_ن^{جـ_ن}$$

$$\therefore \quad \frac{\partial ص}{\partial س_ر} = جـ_ر \left(\frac{ص}{س_ر} \right) \qquad (٢/٢٠)$$

الى جانب هذا فان النظرية تتكلم عن غلة الحجم " returns to scale " وليس فقط عن غلة عنصر انتاجى واحد فاذا عرفنا التغيرات التى تصيب حجم المؤسسة بأنها التغيرات التى تنطوى على زيادة حجم كل عنصر مستخدم بعدد معين من المرات وليكن م فان غلة الحجم تكون ثابتة لو كان هذا يؤدى الى زيادة الناتج نفسه م من المرات ، وهى تكون متناقصة لو كانت زيادة الناتج أقل من م مرات ومتزايدة لو حدث العكس . وعلى هذا

نجد أن الانتاج الجديد $ص^*$ هـــو

$$ص^* = ل \times (س_1 م)^{جـ_1} \times \cdots (س_ن م)^{جـ_ن}$$

$$= م^{(جـ_1 + \cdots + جـ_ن)} \times ص \qquad (٢١/٢)$$

∴ تكون غلة الحجم ثابتة لو كان $(جـ_1 + \cdots + جـ_ن) = ١$ ، وفى هـــذه الحالة يقال أن المعادلة متجانسة من الدرجة الأولـى . ويكون علينا أن نختبر صحـــة هذا الفرض احصائيا أو أن نفترض تحققه مقدما بأن نضع أحد الأســـس وليكـــن $جـ_ن = ١ - (جـ_1 + \cdots + جـ_{ن-١})$ ثم نقدر باقى الأســـس(*)

أما لو كانت الغلة متناقصة فان هذا المجموع يجب أن يقل عن الوحدة وبالعكس فى حالـــة تزايد غلة الحجـــم .

٣ — أثر الأســـعار :

فى كثير من الأحوال تصاغ النظرية الاقتصادية بشكل ينفى وجود ما يسمى التوهـــم النقدى Money illusion ، لنفرض مثلا أن أسعار جميع السلع قـــد تضاعفت وكذا تضاعف الدخل النقدى ، فى هذه الحالة يكون موقف الأفراد لم يتغير عـــن ذى قبل وبناء عليه لا يصح أن يتغير سلوكهم عما كان عليه . غير أنه من الممكن وضـــع فرض آخر هو أنه بالرغم من أن ارتفاع الأسعار سوف يمحو فعلا أى اثر لارتفاع الدخل النقـــدى فان الأفراد يعتقدون خطأ أن موقفهم تحسن نظرا لما نالوه من زيادات نقديـــة ، وبذا يتصرفون كما لو أن دخلهم الحقيقى قد زاد . هذا الخطأ المبنى على تقديرهـــم للزيادة النقدية بأكثر مما تعنيه يؤثر فى العلاقات الاقتصادية ويجب دراسته والتأكـــد من انعدامـــه . ومن جهة أخرى فان الأفراد قد يكون لديهم توهم من ناحية الأســـعار أو ما يســـمى price illusion فيعتقدون أن ارتفاع الأسعار قد أضربهم رغـــم ارتفاع دخلهم النقدى بنفس الدرجة ، وفى هذه الحالة فان أثر التغير ينعكس فـــى تصرفهم بالطريقة التى يتصرفون بها عندما يتناقص دخلهم الحقيقـــى . ولبيان كل مـــن هذين الأثرين نفرض أن دالة الاستهلاك كانت كالآتـــى :

$$ك = أ + ب ى + جـ ع \qquad (٢٢/٢)$$

---

* — وفى هذه الحالة علينا أن نتأكد أن كل المعاملات $جـ_ر$ موجبـــة .

حيث ك ، ى مقاستين بوحدات نقدية جارية بينما ع تمثل مستوى أسعار سلع الاستهلاك ولنفرض أن الدخل والأسعار أصبحا م ضعفا لقيمهما السابقة ، اذن يصبح الاستهلاك الجديد ك* هو

$$ك^* = أ + ب م ى + جـ م ع$$

$$= أ \times (١ - م) + م ك \qquad (٢٣/٢)$$

فلو انعدم التوهم النقدى والتوهم السعرى فان الاستهلاك الجديد لابد وأن يساوى بالضبط م ك (مقوما بالاسعار الجديدة) . ونظرا لأن م ≠ ١ (ولنفرض أنها أكبر من ١) فان هذا يعنى أن أ = صفر . وتكون الدالة فى حالة انعدام كل من التوهمين هى :

$$ك = ب ى + جـ ع \quad \text{أو}$$

$$\frac{ك}{ع} = جـ + ب \left(\frac{ى}{ع}\right) \qquad (٢٤/٢)$$

ومعنى هذا أن الاستهلاك الحقيقى (أى الانفاق النقدى مقسوما على أسعار الاستهلاك) دالة فى الدخل الحقيقى ، ولا أثر بعد ذلك للأسعار . وهذا يعادل القول أن الاستهلاك بأسعار جارية دالة متجانسة من الدرجة الأولى فى الدخل النقدى الجارى والأسعار الجارية .

لنفرض أن الأفراد لديهم توهم نقدى ، فى هذه الحالة يتصورون أن دخلهم النقدى قد زاد (لان م أكبر من ١) ويزيدون لذلك من انفاقهم الاستهلاكى الحقيقى ، أى أن انفاقهم بالأسعار الجديدة يكون أكبر من انفاقهم السابق بأكثر من م مرات . وواضح من (٢٣) أن هذا يعنى أن المقدار أ (١ — م) يجب أن يكون موجبا . ونظرا لأن (١ — م) سالبة فان التوهم النقدى يعنى أن أ لابد تكون سالبة .

أما لو كان التوهم لدى الأفراد سعريا فانهم سوف يتصورون أن موقفهم قد ساء ويقللون لذلك من انفاقهم الحقيقى ، أى يزيدون انفاقهم النقدى بأقل من م مرات ويتضح من (٢٣) ومن أن (١ — م) سالبة أنه لا بد أن تكون أ هنا موجبة .

وكمثال لما سبق نذكر هنا المعادلة التى حصل عليها الكاتبان ليووتشانج بالنسبة للولايات المتحدة فى الفترة ١٩٣٠ — ١٩٤٠ وهى

$$ك = — ٣٫٠٦ + ٠٫٥٣٥ ى + ٢١٤ر ع$$

ويتضح مما ذكرنا ، سابقا أن هناك بعض الميل للتوهم النقدى . والواقع أن الخطأ المعيارى للحد المطلق هو ٦٦ ر ١ وهذا يعنى أن احتمال اختلاف هذا الحد عن الصفر هو ٨٪ ، أى أنه لا يختلف عن الصفر معنويا عند ٥٪ . ولكنه مع ذلك يدعو للتشكك فى وجود التوهم النقدى (١) .

ويجدر بنا أن نذكر هنا أن بعض الكتاب يخلطون موضوع التوهم النقدى بما يطلقون عليه " المرونة السعرية " للطلب الاستهلاكى . فليو و تشانج اعتمدا على هذه المرونة فى قياس التوهم ، وكذلك نجد أن تينبرجن (٢) حصل على معادلة لا نجلترا فيها معامل السعر هو ٧ ر ١١ ثم وجد أن متوسط الاستهلاك ك = ١٤٧١ خلال الفترة التى درسها بينما متوسط السعر = ٩٩ وبالتالى فان ك / ع = ١٤٧١ / ٩٩ = ١٤ر٨٦ عند المتوسط .

وبناء على ذلك فان

$$\text{مرونة الطلب الاستهلاكى بالنسبة للسعر} = \frac{\partial(\frac{ك}{ع})}{\partial ع} \times \frac{ع}{ك/ع}$$

$$= \frac{ع^{٢}}{ك}\left(\frac{\partial ك}{\partial ع} \times \frac{١}{ع} - \frac{ك}{ع^{٢}}\right) = \left(\frac{\partial ك}{\partial ع} \times \frac{ع}{ك}\right) - ١$$

$$= \frac{٧ر١١}{١٤ر٨٦} - ١ = ٧٨ر٠ - ١ = -٢٢ر٠$$

وأستنتج من ذلك أن هذا الطلب منخفض المرونة جدا . والواقع أن استخدام معادلة خطية (كما فعل تينبرجن) يجعل المرونة متغيرة على نقط المنحنى . وفضلا عن ذلك فان فكرة المرونة ان صحت بالنسبة لسلعة واحدة فانها لا معنى لها بالنسبة لمجموع السلع الاستهلاكية لأن قياس المرونة السعرية لسلعة ما يتطلب أولا استبعاد أثر تغير الدخل الحقيقى (أى الأثر الدخلى) وتغير باقى أسعار السلع الأخرى . وبعبارة أخرى فان المرونة السعرية لسلعة واحدة تقاس على أساس تغير السعر النسبى للسلعة بعد استبعاد الأثر الدخلى المترتب على تغير سعر هذه السلعة ، وواضح أننا لو حاولنا تعميم هذه الفكرة بالنسبة لجملة الاستهلاك فسوف تفقد معناها ، والشىء الجدير بالقياس فى هذا الموضع هو التوهم النقدى أو التوهم السعرى .

---

(١) أنظر مقالة هذين الكاتبين فى American Economic Review. لعام ١٩٥٠ (ص ٥٦٥ — ٥٨٢) ثم تابع المناقشة التى دارت بينهم وبين آخرين فى نفس المجلة عام ١٩٥٣ (ص ١٣٩ — ٢٥١) ثم قارن بين التعريفات التى وضعت هناك للتوهمات بما أوردناه سابقا .

(٢) أنظر "Business Cycles in the United Kingdom 1870-1914 by J. Tinbergen . ص ٢٤

٦/٢ — معالم المعادلات الاقتصادية

رأينا مما سبق أن المعادلات الاقتصادية تحتوى على نوعين من المقادير ، فهناك المتغيرات الاقتصادية سواء كانت معتبرة متجاوبة مع بعضها البعض فى تغيراتها ، أو تتغير تلقائيا بشكل لا يهتم الاقتصادى بتفسيره وانما يتأكد من أنه أخذ آثاره فى الحسبان . وقد رمزنا الى هذه المقادير بالرموز س ، ع ، ص ، ... ثم هناك الثوابت أو المعالم Parameters أ ، ب ، جـ ، ... وهى عبارة عن مقادير تلخص آثار جميع العوامل النفسانية والطبيعية والوراثية والقانونية الى آخر ذلك من العوال التى تحدد معدلات استجابة الظواهر الاقتصادية لبعضها البعض . وكى نتعرف مغزاها نعود الى أبسط نوع من المعادلات وهو المعادلة الخطية التى تربط بين متغيرين :

$$ص = أ + ب\ س \quad (أ > صفر ؛ صفر < ب < ١) \qquad (٢٥/٢)$$

هذه المعادلة تعتبر نموذجا model للعلاقة التى تربط بين س ، ص وفقا لنظرية اقتصادية معينة . فلو كانت س هى الدخل ، ص الاستهلاك فان هذه المعادلة تبين النمط الذى يتبعه الاستهلاك فى تغيره مع تغيرات الدخل ، ولادراك مغزى المعلمتين أ ، ب نفرض أولا أن س = صفر . فى هذه الحالة تدلنا المعادلة (٢٥) على أن الاستهلاك ص = أ (وهى موجبة) ، وبعبارة أخرى فانه عندما ينعدم الدخل فسوف يستبقى الأفراد لأنفسهم حدا أدنى معين من الانفاق الاستهلاكى لا يتنازلون عنه والا هلكوا . فالمقدار أ اذن يبين لنا ذلك القدر من الاستهلاك الذى يتحدد بعيدا عن تأثير الدخل وتحدده بالضرورة عوامل فسيولوجية ونفسانية راجعة الى التقاليد والعادات الاستهلاكية التى اكتسبوها ولا يمكنهم التخلى عنها حتى ولو اضطروا الى السحب من ارصدتهم الرأسمالية نتيجة انعدام دخلهم الجارى . أما المعلمة ب فانها تبين لنا النسبة بين التغير فى الاستهلاك والتغير المناظر فى الدخل أى معدل تغير حجم الاستهلاك بالنسبة لوحدة التغير فى الدخل وهذا المعدل يقرره المستهلكون وفقا لميولهم الخاصة وعاداتهم ومدى تبذيرهم أو تقتيرهم ثم نظرتهم الخاصة الى مستوى المعيشة الذى يسعون لتحقيقه والذى يتمكنون من السعى اليه كلما ارتفع دخلهم . هذه العوامل كلها لا يمكن قياسها مباشرة ولكننا نلخصها فى شكل مايسمى " ميل حدى للاستهلاك " نفترض أنه ثابت ويساوى ب .

وطالما أننا نفترض ثبات الميول والعادات والعوامل النفسية والاجتماعية التي يتصرف وفقا لها الأفراد فاننا نستطيع اعتبار أ ، ب بمثابة ثوابت Constants وهي بذلك في حكم المقادير المعتبرة معلومات Data أي تؤثر في المتغيرات الاقتصادية ولا تتأثر بها . غير أن الثبات لا يعني تساويها بالضرورة في جميع الظروف وجميع الأسواق والأزمنة فمن الجائز لو أخذنا مجتمعين مختلفين أو أخذنا نفس المجتمع في نقطتين زمنيتين متباعدتين أن نجد أن (٢٥) تكون فيها

ص = ٥٠ + ٧ر٠ س ص = ١٠٠ + ٨ر٠ س (٢٦/٢)

وكل من هاتين المعادلتين تحقق النموذج النظري العام ، أي تتفق مع القول بان هناك جزءا من الاستهلاك يتحقق حتى ولو لم يكن هناك دخل ، وانه كلما زاد الدخل زاد الاستهلاك ولكن ليس بنفس القدر . لذلك نعتبر كلا من هاتين المعادلتين حالة خاصة من النموذج العام وتسمى كل منهما هيكلا Structure أي أن النموذج هو عبارة عن جميع الهياكل الممكنة التي تحقق فرضا نظريا معنيا . وفي الحالة يكون النموذج هو مجموعة معادلات الاستهلاك التي تحقق (٢٥) . وواضح أن عدد مثل هذه الهياكل لا نهائي ، وهذا هو السبب في الواقع في أن النظرية الاقتصادية تصاغ في أسلوب مجرد يأخذ شكل المعادلات العامة (٢٥) وليس في قالب تاريخي محدد مثل (٢٦) يصف الميول الفعلية لأفراد معينين في سوق معين خلال حقبة تاريخية من الزمن ، لان قولنا ان واحدة من المعادلتين (٢٦) هي التي تفسر السلوك الاستهلاكي للأفراد يضطرنا الى وضع صور متعددة ومختلفة لكل حالة بينما أن كل هذه الصور يمكن أن تأخذ الشكل العام (٢٥) .

ونحن في القياس الاحصائي للنظريات الاقتصادية نحاول الوصول الى الوضع الخاص من النوع (٢٦) الذي تأخذه النظرية العامة أو النموذج (٢٥) في سوق معين لان هذه المعرفة هي التي تساعدنا أولا على التأكد من صحة النموذج أو انطباقه على المجتمع الذي ندرسه ، وتساعدنا بعد ذلك على التنبؤ بسلوك الأفراد الاستهلاكي عندما تتغير دخولهم ثم تمكننا في النهاية من رسم السياسات الاقتصادية التي يكون جزءا منها هو تغيير قيم المعالم الاقتصادية كمحاولة لتهيئة الظروف الاجتماعية والنفسية والاقتصادية التي تجعل الافراد مثلا اقل ميلا للاستهلاك عما كانوا عليه (كما هو الحال عند الرغبة في رفع نسب المدخرات لأغراض التنمية الاقتصادية) . فطالما نحن نكتفي بالنظرية الاقتصادية في قالبها المجرد فلن نستطيع احكام رسم السياسة الاقتصادية للدولة وتقدير نتائجها تقديرا صحيحا .

٧/٢ — تغيرات الهيكل الاقتصادي

غير أن اختلاف الهياكل الداخلية تحت النموذج الواحد يوجد لدينا مشاكل عديدة عند التقدير الاحصائي . فمن الجائز أن يظل النموذج ساري المفعول ومع ذلك يتغير الهيكل الاجتماعي والنفساني للمجتمع بما يسبب تغير قيم المعالم التي تفترض النظرية ثباتها لأغراض التحليل ومن هنا نجد أن التحليل الاحصائي لا بد وأن يسبقه دراسة وافية للعوامل التي قد تعرض الهيكل للتغير وادخال التعديلات اللازمة لأخذ هذه التغيرات في الحسبان

ان ثبت وجودها وطالما أن هذا يستبقى شكل المعادلة الجبرية على حاله عند افتراض ثبات هذه العوامل الخارجية فاننا نستطيع اعتبار هذه التعديلات غير متنافية مع جوهر النظرية أما اذا اتضح من هذا البحث ضرورة ادخال متغيرات جديدة لا يمكن افتراض ثباتها بهذه الصورة فان هذا يعنى أن الاطار أو النموذج النظرى الأصلى ناقصا فى تكوينه أو مخطئا ، والموقف هنا شديد الشبه بما ذكرناه بالنسبة الى التفرقة بين التحليل الستاتيكى والتحليل الديناميكى .

فاذا سلمنا بهذه القاعدة احتجنا الى التفرقة بين الأنواع المختلفة للتغيرات التى يتعرض بها الهيكل . هذه التغيرات يمكن اعتبارها من قبيل الهزات الفجائية التى لا تلبث أن تختفى وتترك الهيكل الأصلى على حاله ، وعلى هذا نحتاج الى ادخال هذه الاهتزازات أو التغيرات فى الاطار العام بصورة ما ، ومن الممكن أن نعتبر أنها تؤثر فى كل من أ ، ب ، وفى هذه الحالة تؤدى لتقلب ليس فقط فى موضع المعادلة بل وفى ميلها ويكون تأثيرها ممتدا الى معدلات استجابة المتغيرات الاقتصادية لبعضها البعض ولذا تسمى مضروبية Multiplicative . ومن الممكن أيضا أن نعتبر هذه الاهتزازات أو الصدمات من النوع الذى يؤثر فقط على الحد المطلق أ بحيث تضيف اليه أو تقتطع منه جزءا ما ولذا تسمى اضافية additive . هذا الفرض الأخير هو المعمول به فى أغلب البحوث الاقتصادية ولذا تأخذ المعادلة النظرية أو النموذج شكلا اهتزازيا Shock - Model لاثابتا كما هو الحال فى (٢٥) وتكون المعادلة النموذجية هى

$$ص = ب س + أ + ق \qquad (٢٧/٢)$$

حيث ق تمثل الاهتزاز الذى تتعرض له ص حول المستوى الذى تعينه العلاقة الدالية functional relationship .

وطبيعى أنه كلما كانت النظرية قادرة على تفسير العلاقة الفعلية بين المتغيرات المدروسة تفسيرا مقبولا فان أثر الصدمات أو الاهتزازات سوف يتضاءل . فالمتغير الاضافى ق يمثل فى الواقع أثر جميع العوامل الأخرى عدا س التى تؤثر فى سلوك الأفراد ، وكلما كان سلوكهم مقيدا بالدخل كلما قلت فرص تغير هذا السلوك نتيجة فعل العوامل الأخرى مثل التغير المؤقت فى الميول (نتيجة لتغير الطقس أو تأثير الشائعات التى يتضح كذبها الخ ....) أو خطأ المستهلكين فى تقدير انفاقهم وفقا لدخولهم أما لجهلهم بهذا الدخل بدقة أو بالانفاق الذى يمكن أن يكون أنسب ما يمكن وفقا للتغيرات الحديثة فى دخلهم ، اذ قد

يحملهم تغير الدخل بصورة لم يعهدوها من قبل الى تغيير استهلاكهم أكثر أو أقل من اللازم ، فاذا تنبهوا لهذه الأخطاء عملوا على تصحيحها ربما بأكثر أو أقل من اللازم أيضا وهكذا . فنجد لذلك أن ق من قبيل تلك التغيرات العشوائية التى تكون تارة بالنقص وتارة بالزيادة ولذلك يهملها بحق الكاتب النظرى على اعتبار أنها عوامل ضئيلة الأهمية فى تحليله .

غير أن الكاتب قد يتمادى فى هذا الاتجاه الى حد استبعاد عوامل اساسية فى تفسير السلوك الاقتصادى . وهنا نجد أن التقدير الاحصائى للثوابت أ ، ب يظهر بواقى كبيرة عدديا حول المعادلات من النوع (٢٦) أى أن تقديراتنا الاحصائية للمتغير ق تظهر على درجة كبيرة من التباين فتارة يعلو علوا كبيرا وتارة ينخفض بدرجة غير مقبولة لذلك فان منفذ الاحصائى الى الحكم على صلاحية النموذج (٢٥) هو فى الواقع حكم على ق فى (٢٧) ، ولذلك فسوف تتركز اغلب دراستنا المستقبلة حول المتغيرات من النوع ق .

والمهم هنا هو أنه من الجائز فى بعض الأحوال أن تتغير ق بصورة غير عشوائية وهنا يجب أن نصحح الأثر الناجم عن ذلك حتى يكون الاهتزاز الصافى عشوائيا فعلا لنفرض مثلا أنه نتيجة لعوامل عديدة مثل نمو حجم السكان وانتقال الأفراد من الريف الى الحضر وما يستتبعه ذلك من ارتفاع فى مستوى معيشتهم ونتيجة للتغير المستمر فى العادات والتقاليد وغير ذلك من العوامل التى لا يظهر أثرها الا فى الأجل الطويل والتى يتعذر فى أغلب الأحوال قياسها وانما يمكن التخمين بأثرها على الاستهلاك الكلى ، لنفرض أنه نتيجة لكل هذه العوامل توقعنا أن الاستهلاك فى النقط الزمنية المتتالية (سنوات مثلا) داخل مجتمع معين سوف يتزايد بمعدل سنوى ثابت (تقريبا) وليكن جـ . فى هذه الحالة يجب أن نستفيد من أن الزمن متغير يمكن قياسه وندخله كمتغير اضافى فى المعادلة بحيث يعبر لنا عن آثار جميع المتغيرات التى تحدث أثرا باقيا فى الاستهلاك فوق الآثار المترتبة على الدخل ، وبذلك يصبح النموذج هو

$$ص = أ + ب س + جـ ع + ق \qquad (٢٨/٢)$$

حيث ع تمثل الزمن مقاسا بالوحدات المستخدمة لقياس كل من الدخل والاستهلاك وتكون ق فى هذه الحالة هى حصيلة آثار المتغيرات الأخرى التى تؤثر فى الاستهلاك ولا ترتبط بالدخل وواضح أن صحة هذا الفرض تتوقف على قوة العلاقة بين ع وبين المتغيرات الأخرى التى استعضنا عنها بهذا المتغير الذى يلعب دور " المتغير النائب "

Catch - all Variable

على أنه من الممكن أن نعتبر النموذج (٢٨) غير مختلف جوهريا عن (٢٧) لأنه في حالة النظر الى نقطة زمنية فسوف تكون ع ومن ثم جـ ع ثابتة بحيث يمكن ادماجها مع الحد الثابت أ وبذا تتكافأ الصورتان . فاذا وجدنا أن الزمن ليس اصلح متغير يمكن ادخاله في المعادلة لتصوير المتغيرات التي تصيب السلوك أمكننا الاستعاضة عنه بمتغير آخر يمكن أن يمث الواقع بصورة أدق . لنفرض مثلا أنه لدينا بيانات عن الاستهلاك والدخل قبل الحرب وبعدها وكان لدينا من الأسباب ما يحمل على الاعتقاد بأن سلوك الأفراد قد تغير بين الفترتين بمعنى أنه حدث تغير في الهيكل أدى الى تغير أ أو ب أو الاثنتين معا ، ولكننا مع ذلك لم نكن نعلم بأي قدر حدث هذا التغير ونريد أخذه في الحسبان والا تعرضت تقديراتنا للمعالم الى الخطأ . نلاحظ في الواقع أن هذا قريب الشبه بالحالة السابقة لو اعتبرنا أن ما قبل الحرب فترة واحدة (سنة مثلا) وما بعدها فترة أخرى (سنة أخرى) وعلى هذا فكما أن ع تأخذ في الحالة السابقة القيم المتتالية ١ ، ٢ ، ٣ ... نستطيع أن نعتبر ع في حالتنا هذه بمثابة متغير مصحح Shift-Variable يأخذ أي قيمتين متتاليتين صفر ، ١ مثلا فتكون ع = صفر لما قبل الحرب في معادلة بالصورة (٢٨) ، وبذا تصبح المعادلة مماثلة للمعادلة (٢٧) ، بينما تكون ع = ١ لما بعد الحرب أي ما بعد تغير الهيكل فتصبح المعادلة هي ص = (أ + جـ) + ب س + ق . أي أن كل الأثر قد انحصر في تغيير الحد المطلق من أ قبل الحرب الى (أ + جـ) بعدها . فاذا أردنا أيضا أن نأخذ في الحسبان امكانية اختلاف ب نفسها فاننا نجعل ع تؤثر على ب بنفس الطريقة التي أثرت بها على أ :

$$ص = أ + جـ ع + (ب + م ع) س + ق \qquad (٢٩/٢)$$

أي أن معامل س يصبح (ب + م) بدلا من ب ، بجانب تحول أ الى (أ + جـ) .

هذا ن المثالان للمتغير المصحح ع أي الزمن والمتغير (صفر ، ١) يبينان أننا نستطيع دائما أن نستخدم هذا السبيل البسيط لتصحيح الهيكل كلما توفرت لدينا المعلومات عن نقط التغير فيه واتجاه هذا التغير . ونلاحظ انه لو كانت ع من النوع المرتبط بالزمن كما في الحالتين السابقتين بينما المعادلة الأصلية (٢٧) ستاتيكية فان ادخال ع ينقل النظرية من الصورة الستاتيكية البحته الى الصورة الستاتيكية المقارنة Comparative Static ، ففي الوضع الأصلي لو ثبت الدخل عند مستوى معين فسوف يثبت الاستهلاك عند وضع معين هو الآخر فيما عدا تقلبات عشوائية نسمح بها لأغراض التحليل الاحصائي ، أما في الوضع الأخير فان ثبات الدخل يعطي

قيمة توازنية للاستهلاك تختلف من فترة زمنية لأخرى وفقا لتأثير ع بحيث لو جردنا التحليل من الزمن لحصلنا على وضع ستاتيكى معين ويتغير هذا الوضع أى يحدث انتقال من نقطة توازن الى نقطة توازن ستاتيكى آخر بتأثير عوامل خارجية يظهر أثرها من وقت لأخر . ونذكر هنا أن اغلب البحوث التى أجريت فى الاقتصاد القياسى أخذت بهذا السبيل لتفادى مشكلة تحويل المعادلات الستاتيكية الى ديناميكية وهو أمر يصح فقط عندما تكون العوامل التى نقسمها بواسطة المتغيرات ع من النوع الذى لا يتأثر بباقى المتغيرات فى المعادلة (كالحروب مثلا) وتكون العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية (س،ص) من النوع الذى يمكن تمثيله بصورة مقبولة فى صيغة ستاتيكية .

على أن هناك أحوال أخرى يضطر فيها الباحث الى ادخال متغيرات مصحة متعددة أما بالشكل (٢٨) أو (٢٩) . فى حالة قياس الدخل والاستهلاك فى فترات أقصر من السنة كان تكون وحدة الزمن هى الشهر أو ربع السنة تتعرض المتغيرات الاقتصادية للتغير الموسمى وهذا فى ذاته يخرج عن نطاق التحليل الاقتصادى النظرى ، ولكن لا بد من أخذه فى الاعتبار فى القياس الاحصائى . لذلك نجد أن الباحث عليه أن يسعى أولا الى الحصول على متغيرات تقيس تأثير الموسم ليدخلها فى المعادلة ، مثلا فى حالة اتخاذ ربع السنة وحدة يحاول الباحث الحصول على متغيرات ع ١ ، ع ٢ ، ع ٣ ، ع ٤ تأخذ قيما مختلفة فى المواسم المختلفة وتصبح المعادلة بذلك

$$ص = أ + ب س + جـ_١ ع_١ + جـ_٢ ع_٢ + جـ_٣ ع_٣ + جـ_٤ ع_٤ + ق \quad (٣٠/٢)$$

بافتراض أن تأثير المواسم اضافى فقط . ومن الممكن أن تصحح ب بنفس الطريقة التى أتبعت فى (٢٩) ، بافتراض تأثير المواسم من النوع المضروبى . فاذا تعذر على الباحث ايجاد القيم الفعلية للمتغيرات الموسمية استطاع أن يستعيض عنها بالمتغيرات ع ر = ١ فى الربع الرائى وصفر فيما عدا ذلك (ر = ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) . وهى بذلك تصبح المتغير المصحح الذى ذكرناه من قبل فيما عدا أن لدينا ٤ (أو ١٢ اذا كانت وحدة الزمن هى الشهر) ، وانها تتجدد كل ٤ وحدات زمنية (أى كل سنة) وفقا لطبيعة التغير الموسمى .

والخاصة الأساسية لهذه المعاملة هى اننا نجعل كلا من الاتجاه العام والدورة الزمنية الموسمية جزءا من صلب عملية تقدير معالم المعادلات الاقتصادية وهذا يختلف عن المعاملات المعتادة فى الاحصاء الاقتصادى الذى كان يعتبر الزمن هو المتغير المستقل الذى يفسر الاتجاه العام والموسم لكل متغير مع اهمال العلاقات المشتركة بين المتغيرات

الاقتصادية • فالخاصة الأساسية لنظرية الاقتصاد القياسى هى أنها تجعل التحليل الزمنى جزءا من عملية تفاعل المتغيرات الاقتصادية مع بعضها البعض وليس عملية مستقلة بذاتها •

كل هذه المعاملات تسعى الى التخلص من الحركات الزمنية المنتظمة فى العلاقات الاقتصادية حتى يأتى تقديرنا للمعالم الاقتصادية سليما • غير أن هناك اعتبارات أخرى يجب ادخالها فى الحسبان بالنسبة الى المتغير ق نفسه مراعاة لتمشية مع مستلزمات النظرية الاحصائية • فالمتغير العشوائى ق من قبيل المتغيرات التى لا يمكن قياسها مقدما ، وكل ما نستطيعه فى هذا الصدد هو أن نضع له شروطا خاصة بتوزيعه الاحتمالى لكى نستطيع تحديد طريقة التقدير المناسبة • فأول فرض يمكن وضعه فى هذا الصدد هو أن توقعه الرياضى هو الصفر عند جميع نقط المشاهدة لأنه لو حدث أنه لم يكن كذلك لكان فى الامكان ضم قيمة هذا التوقع (عند ثباته لجميع نقط المشاهدة) على الحد المطلق أ • كذلك من المستحب أن تصوغ المعادلة بشكل يضمن أن تباين هذا المتغير ثابت لجميع نقط المشاهدة حتى يمكن أن نتحدث دائما عن متغير له نفس التوزيع • غير أن هناك حالات يظهر فيها مقدما عدم امكان افتراض ثبات التباين حتى ولو أمكننا افتراض صفرية التوقع •

لنفرض أن لدينا معادلة استهلاك فردية هى :

$$ص_ر = أ + ب س_ر + ق_ر \quad (ر = ١ ، ٠٠٠ ن) \qquad (٣١/٢)$$

أى أن المعالم أ ، ب ثابتة لجميع الأفراد ولكن الذى يختلف هو دخولهم واستهلاكهم ولنفرض أننا نريد الحصول على المعادلة التى تفسر جملة الاستهلاك ص = مجـ ص_ر بدلالة جملة الدخل س = مجـ س_ر • فاذا رمزنا الى الخطأ الكلى بالرمز ق = مجـ ق_ر فان المعادلة الكلية تصبح

$$ص = ن أ + ب س + ق \qquad (٣٢/٢)$$

فاذا شاهدنا الدخل والاستهلاك فى نقط زمنية مختلفة وتعرض عدد السكان ن للتغير أمكننا التعويض فى (٣٢) بقيم س ، ص ، ن لتقدير أ ، ب • غير أن السؤال هو : هل يحق لنا أن نفترض أن

$$\text{توقع } (ق) = \text{صفر} \quad ، \quad \text{تباين } (ق) = \text{ثابت}$$

أم لا • واضح أنه نظرا لأن التوقعات الفردية يمكن اعتبارها صفرا فان الشق الأول يتحقق مباشرة • غير أن تحقق الشق الثانى ينطوى على افتراض أنه عند تغير عدد السكان فلا بد وأن

تتغير تباينات ق ر (على اعتبارها مستقلة عن بعضها البعض) والا كان معنى ذلك أن يتزايد تباين ق كلما زاد عدد السكان ، وهنا نجد أنه من الاسلم أن نفترض ثبات تباينات ق ر لا تباين ق لأن الهزات تصيب تصرف الفرد وتتسرب من هذا الطريق الى المجموع . فاذا كنا نسلم بهذا فلا بد وأن نحول ق الى مقدار ثابت التباين مهما تغيرت ن . لذلك نقسم طرفى (٣٢) على ن ونستعيض عن المتغيرات الاجمالية بالمتوسطات ونحصل على متغير عشوائى تباينه ثابت تقريبا لجميع نقط المشاهدة هو ق = مجـ ق ر / ن

$$\bar{ص} = أ + ب \bar{س} + \bar{ق} \qquad (٣٣/٢)$$

ونلاحظ أن الفرض الأخير ينطوى ضمنا على أن اهتزازات سلوك الأفراد تتزايد كلما زاد حجم السوق لاننا لو فرضنا ثباتها باستمرار (ى٢ مثلا) فان تباين $\bar{ق}$ يصبح ى٢ /ن بينما أن تباين ق الكلية هو ن ى ٢ (باعتبار سلوك الفرد مستقلا عن سلوك الآخرين) وكلاهما خاطئ . فاذا افترضنا أن اتساع السوق يؤثر على تباينات الاهتزازات الفردية بمعدل يتناسب مع حجم السوق (مقاسا بعدد الأفراد ن) فاننا نستطيع اعتبار $\bar{ق}$ ثابتة التباين تقريبا ، ويصبح بذلك الفرض (٣٣) هو أنسب الفروض للقياس الاحصائى .

مثال آخر لهذه النقطة هو ما لحظ عند توفيق معادلة ادخار من واقع بيانات اتجاهات ميزانية الأسرة ، فقد لوحظ أنه كلما ارتفع الدخل زاد التباين بين سلوك الأفراد من حيث توزيع دخلهم بين الاستهلاك والادخار ، وقد تبين أن هذا التباين يتناسب مع مربع حجم الدخل لذلك فبدلا من أن تصاغ المعادلة فى شكل علاقة بين حجم المدخرات والدخل فقد صيغت فى شكل علاقة بين نسبة المدخرات الى الدخل والدخل فاذا كانت ص هى الادخار ، س الدخل فان المعادلة التى تستخدم عادة لهذا الفرض هى :

$$\frac{ص}{س} = أ + ب \text{ لو } س + ق \qquad (٣٤/٢)$$

وفى هذه الصورة يمكن اعتبار الباقى ق متغيرا عشوائيا توقعه الصفر وتباينه ثابت مهما كانت قيمة س ، وهى لذلك الصورة المناسبة للتحليل الاحصائى .

يتضح من كل ما سبق أنه لكى نحصل على تقديرات احصائية سليمة يجب أن ندخل على المعادلة النظرية من التعديلات ما يسمح باستبعاد التغيرات الخارجية التى تتصف بالانتظام والتى تهملها النظرية عادة لطبيعتها غير الاقتصادية ، كما يجب أن ندخل على الصورة الرياضية ما يسمح باعتبار البواقى العشوائية التى لا بد وأن تحتوى عليها المشاهدات العملية ثابتة التباين لجميع نقط المشاهدة التى نستخدمها فى التقدير .