الاسم واللقب	ميسوم بوشنافة / بوخرص عبد العزيز
الدرجة العلمية	أستاذ محاضر ب / أستاذ محاضر ب
المشاركة بورقة بحثية	**الملتقي الدولي:** تطبيقات النماذج والطرق الكمية الحديثة في إدارة الأعمال **ما بين الو اقع، التحديات، مز ايا التطبيق**
المؤسسة الاصلية	جامعة المدية
الدولة	الجزائر
رقم الهاتف	0661-62-28-38 0792268958
محور البحث	**المحور الأول:** مدخل للأساليب الكمية الحديثة واتخاذ القرارات الإدارية؛
عنوان البحث	**نماذج بيانات البانل الساكنة والحركية**

الملخص

تهتم النظرية الاقتصادية بمحاولة تفسير وتحديد العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية، بينما يستهدف أسلوب القياس الاقتصادي تقدير العلاقات الاقتصادية بشكل كمي من خلال العمل على قولبة الظاهرة في شكل رياضي بسيط يسهل عملية فهمها، وكذا تحديد العوامل الأكثر تأثيرا على الظاهرة المدروسة، مما يساعد متخذي القرار المالي على رسم سياسات تتفق إلى حد بعيد مع الواقع الاقتصادي والمالي للشركة.

هدفت هذه الدراسة الى تسليط الضوء على أهم المحاور المتعلقة بمنهجية نماذج البانل الساكن باستخدام ثلاثة طرق وهي: طريقة الدمج، الآثار الثابتة والآثار العشوائية. وكذا نماذج البانل الديناميكية من خلال مقدر العزوم المعممة (GMM-Syst) المقدمة من قبل Blundell و Bond (1998)، التي تأخذ في الحسبان البعد الديناميكي لنماذج التقدير المستخدمة.

الكلمات المفتاحية: نموذج الاثار الثابتة، نموذج الاثار العشوائية، نماذج البانل الديناميكية.

Abstract

The economic theory deals with explaining and determining the relationship between the economic variables.However, the econometric model aims to estimate quantitatively the economic relations through modeling phenomenon in a simple mathematic way and determine the most important effective factors that help decision makers to draw appropriate policies that fit the economic and financial reality.

This study aims to highlight the main axes of StaticPanel Model using three methods: Merging Method, Fixed effects and Random Effects, and Dynamic Panel Models through Generalized Method Moments provides by Bond and Blundell in 1998. This method takes into consideration the dynamic dimension of the used estimation models.

Keywords: Fixed Effect Model, Random Effect Model, Dynamic Panel Model:

مقدمة :

يعد نموذج الانحدار الخطي من الأساليب الإحصائية المهمة كثيرة الاستخدام؛ لكونه يمثل العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع بشكل معادلة، ومن خلال تقدير معلماتها يتم تحديد أهمية العلاقة وقوتها واتجاهها، مما يساعد ذلك على التخطيط واتخاذ القرارات الصائبة. ويعد نماذج البانل (Panel Data Models)بين أهم نماذج الانحدار التي ظهرت في الأونة الأخيرة بشكل كبير، ونالت اهتماما كبيرا؛ نظرا لأنها تأخذ بعين الاعتبار أثر الزمن (السلسلة الزمنية)، فضلا عن أثر الاختلاف بين الوحدات المقطعية التي قد تكون عبارة عن دول أو مدن أو شركات مختلفة.

إن تحليل نماذج البانل يكون أكثر ملاءمة من تحليل البيانات الزمنية بمفردها أو البيانات المقطعية بمفردها؛ نظرا لأنها تتضمن محتوى معلوماتي أكثر فيما لو تم استخدام البيانات المقطعية لوحدها أو السلاسل الزمنية؛ وبالتالي يمكننا الحصول على تقديرات ذات ثقة أعلى، كما أن مشكلة الارتباط المشترك بين المتغيرات تكون أقل حدة من بيانات السلاسل الزمنية .

تتميز بيانات البانل عن تحليل الانحدار الخطي بعدد أكبر من درجات الحرية مما يؤثر إيجابيا على دقة المقدرات. كما تعد طريقة المربعات الصغرى (Ordinary Least Square) من أكثر طرق التقدير شيوعا في تقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي المتعدد لما لها من خصائص ومميزات تميزها عن طرق التقدير الآخرى،

وعلى ضوء هذه الأهمية يمكننا طرح الإشكالية التالية:

ماهو مفهوم نماذج بيانات البانل الساكنة والديناميكية؟

أهداف الدراسة:

تهدف دراستنا إلى التعرف على نماذج البانل ومميزاته وطرق تقدير هذه النماذج، واختيار النموذج الأكثر ملاءمة لبيانات الدراسة من بين النماذج أعلاه من خلال اختبارات تحديد النموذج الملائم مثل: اختبار مضاعف لا غرانج واختبار هوسمان.

منهجية الدراسة:

ويتضمن ثلاثة أجزاء من الجانب النظري، يعرض الجزء الأول مقدمة عن بيانات البانل(Panel data) الساكنة ، الجزء الثاني يتضمن نماذج البانل الثلاثة، وهي: نموذج الانحدار التجميعي (Pooled Regression Model) ، ونموذج التأثيرات الثابتة (Fixed Effects Model)، ونموذج التأثيرات العشوائية (Random Effects Model) ، وكذا أساليب اختيار النموذج بين النماذج الثلاثة من خلال اختبار لاكرانج (LM) (Lagrange multiplier Test)، واختبار هوسمان (Hausman Test)، الجزء الثالث تم تخصيصه لمفهوم نماذج البانل الديناميكية .

I. الإطار النظري لنماذج بيانات البانل

1. تعريف نماذج البانل:

تعرف بيانات السلاسل الزمنية المقطعية أو بيانات البانل Panel Data بأنها مجموعة من المشاهدات التي تتكرر عند مجموعة من الكيانات (أفراد، مؤسسات أو غيرها) في عدة فترات زمنية، بحيث أنها تجمع بين خصائص كل من البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية في نفس الوقت، فالبيانات المقطعية Cross section Data تصف سلوك عدد من المفردات أو الوحدات المقطعية عند فترة زمنية واحدة، بينما تصف بيانات السلسلة الزمنية سلوك مفردة واحدة خلال فترة زمنية معين (Dielman, p. 02)، ومن هنا تكمن أهمية استخدام بيانات البانل كونها تأخذ بعين الاعتبار بعدين، البعد الموضعي والبعد الزمني، وبالتالي تحتوي على معلومات إضافية ضرورية لتحسين دقة التقدير. فإذا كانت الفترة الزمنية هي نفسها لجميع الوحدات المقطعية عندئذ تسمى "بيانات بانل متوازنة " Panel Data Balanced ، أما إذا اختلفت الفترة الزمنية من مقطع فردي إلى آخر نكون بصدد بيانات بانل غير متوازنة Unbalanced Panel Data. ونشير هنا إلى استخدام البعض تسميات أخرى لبيانات البانل، نذكر منها البيانات المدمجة (المشتركة) Pooled Cross - Sectional Data والتي تشتمل على أعداد كبيرة من المفردات، كما تسمى أيضا بيانات Longitudinal Data عندما تحتوي على سلاسل زمنية طويلة.

2. أهمية نماذج البانل:

تتمتع نماذج البانل ببعد مضاعف، بعد زمني وبعد فردي، جعل دراستها من المجالات الأكثر فعالية ونشاط في القياس الاقتصادي، وهي بذلك تكتسي أهمية بالغة تكمن فيما يأتي (جيجاراتي، صفحة 825):

- بما أن البيانات طولية مرتبطة بالمفردات، والشركات، الولايات، البلدان وهكذا خلال فترة زمنية، فمن المحتمل وجود عدم تجانس بين هذه الوحدات. الأسلوب المستخدم للتقدير في البيانات يأخذ مسألة عدم التجانس في الاعتبار أو الاختلاف الغير الملحوظ*، الخاص بالبيانات المقطعية أو الزمنية ، بحيث يسمح بوجود متغيرات مجددة للمفردات، كما سنرى لاحقاً، سنستخدم المصطلح مفردة للتعبير عن الوحدة الجزئية مثل المفردات، الشركات، الولايات، والبلدان المختلفة.
- عندما يتم المزج بين بيانات السلاسل الزمنية، والبيانات المقطعية، نحصل على البيانات الطولية، وبالتالي فهي تعطي معلومات أكثر عن البيانات بتباين أكثر وأقل ارتباط تداخلي بين المتغيرات ودرجات حرية أكثر وكفاءة أكثر.
- بدراسة البيانات المتكررة المقطعية تكون البيانات الطولية مناسبة أكثر لدراسة حركية التغير. معدلات البطالة، والتحول الوظيفي، وتحرك قوة العمل من الأفضل دراستها من خلال البيانات الطولية
- البيانات الطولية من الممكن أن تتنبأ وتقيس التأثيرات التي لا نستطيع ببساطة مشاهدتها من خلال البيانات المقطعية فقط، أو بيانات السلاسل الزمنية فقط.

- البيانات الطولية تجعل من الممكن دراسة النماذج السلوكية الأكثر تعقيداً. فمثلا ظاهرة مثل اقتصاديات القياس، والتغيرات التكنولوجية، من الأفضل دراستها من خلال البيانات الطولية عن دراستها من خلال بيانات مقطعية فقط، أو بيانات سلاسل زمنية فقط.
- عندما تكون البيانات متاحة للعديد من آلاف الوحدات، يمكن أن تقلل بيانات الطولية من التحيز الذيّ قد يتواجد في النتائج إذا قمنا بتجميع المفردات أو الشركات في تجميعية واحدة.

II. نماذج بيانات البانل الساكنة.

يقترح المنهج الحديث الصيغة الأساسية لانحدار بيانات بانل كما قدمها W. Green ومن على الشكل التالي (العشعوش، الصفحات 53-52):

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{1it} + \beta_3 X_{2it} + \mu_{it}$$
$$i = 1, 2 \ldots\ldots\ldots N.$$
$$t = 1,2 \ldots\ldots\ldots N.$$

حيث يشير الدليل i إلى الوحدة المقطعية، والدليل t إلى الفترة الزمنية .يتعلق تقدير المعادلة (1) بالافتراضات الموضوعة حول معلمات كل من الحد الثابت β_1 و معلمتي الميل β_2 وβ_3 وكذلك حول حد الخطأ μ_{it} .يمكن استعراض بعض من هذه الافتراضات:

- افتراض ثبات معلمات الحد الثابت والميل زمنيا ومقطعيا وبالتالي فإن حد الخطأ سيمثل جميع الاختلافات الزمنية والمقطعية.
- ثبات معلمات الميل وتغير معلمة الحد الثابت بين الوحدات المقطعية.
- ثبات معلمات الميل وتغير معلمة الحد الثابت بين الوحدات المقطعية وعبر الزمن أيضا.
- عدم ثبات جميع المعلمات وتقلبها ما بين الوحدات المقطعية.
- عدم ثبات جميع المعلمات وتقلبها ما بين الوحدات المقطعية وما بين الزمن.

سنستعرض فيما يلي أهم النماذج المستخدمة في انحدار بيانات البانل والتي تستند بشكل أو بآخر على بعض من الافتراضات السابقة.

1. نموذج الانحدار التجميعي (المشترك) The pooled régression.

نفترض في هذا النموذج ثبات جميع المعلمات زمنيا ومقطعيا، ويعتبر هذا النموذج من أبسط نماذج بيانات البانل، وتكون صيغة النموذج (1) كما يلي:

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{1it} + \beta_3 X_{2it} + \mu_{it} .$$

لتقدير معلمات هذا النموذج نستخدم طريقة المربعات الصغرى العادية، مع افتراض$E(\mu_{it})=0$

$var(\mu_{it}) = \sigma_{\varepsilon}^2$ وذلك بعد أن نقوم بترتيب القيم الخاصة بكل متغير من المتغيرات المدروسة بدءا من أول وحدة مقطعية وبحجم مشاهدات إجمالي قدره (N×T).

من أهم عيوب هذا النموذج افتراض ثبات قيمة معلمة الحد الثابت لجميع المقاطع المستخدمة، ولكي تأخذ بعين الاعتبار الطبيعة الخاصة لكل وحدة مقطعية، نحتاج لاستخدام نموذج التأثيرات الثابتة.

2. **نموذج التأثيرات الثابتة The fixed effects model.**

هنا نفترض أيضاً ثبات معلمات الميل ولكننا نسمح بتقلب معلمة الحد الثابت من وحدة مقطعية إلى أخرى، أي يكون الهدف هو معرفة سلوك كل وحدة مقطعية على حدة من خلال جعل معلمة الحد الثابت متفاوتة من مقطع لأخر مع بقاء معلمات الميل ثابتة لكل الوحدات المقطعية، ويأخذ شكل نموذج الانحدار الصيغة الآتية:

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{1it} + \beta_3 X_{2it} + \mu_{it}$$

حيث $E(\mu_{it})=0$ ، $var(\mu_{it}) = \sigma_{\varepsilon}^2$.

نشير هنا إلى أن المقصود بمصطلح التأثيرات الثابتة هو أن معلمة الحد الثابت لكل وحدة من الوحدات المقطعية لا تتغير مع الزمن، وإنما يكون التغير فقط في مجاميع الوحدات المقطعية. لتقدير هذا النموذج عادة ما يتم إدراج مجموعة من المتغيرات الوهمي dummy variables عددها يساوي عدد المقاطع ناقصة واحد واستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية. أي يصبح نموذج الانحدار على النحو التالي:

$$Y_{it} = \alpha_1 + \sum_{d=2}^{N} \alpha_d D_{di} + \beta_2 X_{1it} + \beta_3 X_{2it} + \mu_{it}$$

حيث يمثل المقدارD_{di}=1 في حال كانت المشاهدة تنتمي الى الوحدة المقطعية و D_{di}=0 في الحالات الأخرى . يمثل المقدار $\alpha_1 + \sum_{d=2}^{N} \alpha_d D_{di}$ التغير في المجاميع المقطعية لمعلمة القطع β_{1i}

3. **نموذج التأثيرات العشوائية** The random effects model **.**

على عكس نموذج التأثيرات الثابتة، يتعامل نموذج التأثيرات العشوائية مع الأثار المقطعية والزمنية على أنها معلمات عشوائية وليست ثابتة، ويقوم هذا الافتراض على أن الاثار المقطعية والزمنية هي متغيرات عشوائية مستقلة بمتوسط يساوي الصفر وتباين محدد، وتضاف كمكونات عشوائية في حد الخطأ العشوائي للنموذج. ويستند هذا النموذج في ذلك على افتراض ان العينة المستخدمة في التطبيق مسحوبة بشكل عشوائي من مجتمع كبير وبالتالي فان معلمات انحدار

النموذج تمثل المجتمع بأكمله. لوعدنا الى النموذج رقم فإننا نعد معلمة الحد الثابت β_{1i} متغيرا عشوائيا بمتوسط قدره β_1 وبالتالي نعبر عنه على النحو التالي:

$$\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_{it} \qquad i = 1.2....N$$

حيث تمثل ε_i حد الخطأ العشوائي بمتوسط معدوم وتباين ثابت σ_u^2

تعني الكتابة السابقة أن الوحدات المقطعية المضمنة في العينة مسحوبة من مجتمع كبير من الوحدات المقطعية ، ولهذه الوحدات متوسط قدره β_1 وأن الاثار الخاصة الفردية لكل مقطع معبر عنها بالحد ε_i

بتعويض المعادلة (8.3) في المعادلة (9.3) نحصل على :

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{1it} + \beta_3 X_{2it} + \varepsilon_{it} + \mu_{it})$$

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{1it} + \beta_3 X_{2it} + \omega_{it}$$
$$\omega_{it} = \varepsilon_{it} + \mu_{it}$$

نلاحظ من العلاقة الأخيرة أن حد الخطأ ω_{it} يتكون من مركبتينε_i والتي تمثل مركبة الخطأ μ_i التي تمثل تأثير المتغيرات الأخرى المهملة والتي تتغير بين الوحدات المقطعية والزمن.

والفرضيات الخاصة بهذا النموذج هي:

$$\varepsilon_i \sim N(O, \delta_\varepsilon^2)$$

$$\varepsilon_{it} \sim N(O, \delta_\mu^2)$$

$$E(\varepsilon_i, \mu_{it}) = 0 \quad E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \quad (i \neq j)$$

$$E(\mu_{it}, \mu_{is}) = E(\mu_{it}, \mu_{jt}) = E(\mu_{it}, \mu_{js}) = 0 \quad (i \neq j, t \neq s)$$

تعني الفرضيات السابقة أن مركبات الخطأ غير مرتبطة فيما بينها وأنه لا وجود لارتباط ذاتي بين كل من السلاسل الزمنية وبين الوحدات المقطعية.

4. اختبار المفاضلة بين نماذج البانل.

حتى يتم تحديد أي هذه النماذج أفضل لاستخدامه في التحليل، تم تطبيق ثلاثة اختبارات، هي اختبار (F-Test)، وذلك للمفاضلة بين نموذج PRM، ونموذج FEM، واختبار مضاعف لاغرانج (LM) المقترح من قبل (1980) Breusch

and Pagan، وذلك للمفاضلة بين نموذج PRM، ونموذج REM، واختبار هوسمان (H) المقترح من قبل (1987) Hausman، ويستخدم من أجل الاختيار بين نموذجي FEM و REM.

1.4-اختبار فيشر للمفاضلة بين نموذج التجانس الكلي ونموذج الأثر الفردي:

يتم عادة البدء بالتأكد من وجود تلك الآثار غير ملحوظة، بمعني هل هنالك فعلا اختلافات بين الشركات، أو عبر الفترات الزمنية للدراسة من جل تقدير طرق البانل FEMو PRM ،و هنا يتم اختيار النموذج بقاطع لكل شركة مقابل نموذج بقاطع مشترك. وفرض العدم هو افتراض التجانس (القاطع المشترك).

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \ldots\ldots = \mu_N$$
$$H_1 : Y_1 = Y_2 \ldots\ldots = Y_N$$

ويتم اختبار فرض العدم باستخدام إحصائية (F) وفق الصيغة:

$$\mathbf{F(N-1, N\times T - N - K)} = \frac{\left(\mathbf{R^2_{FEM} - R^2_{PM}}\right)/_{\mathbf{(N-1)}}}{\left(\mathbf{1 - R^2_{FEM}}\right)/_{\mathbf{(NT-N-K)}}} \longrightarrow F\ (\alpha,\ N\text{-}1,\ N\times T\text{-}N\text{-}\ K)$$

حيث أن (K) عدد المعلمات المقدرة ,(T) عدد السنوات و R^2_{FE}عبارة عن معامل التحديد عند استخدام نموذج التاثيرات الثابتة و R^2_{PM}يمثل معامل التحديد عند استخدام نموذج الانحدار التجميعي.

ويتم مقارنة قيمة F المحسوبة مع قيمة F الجدولية، فاذا كانت قيمة F المقيدة المحسوبة أكبر من قيمة F الجدولية نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل، أي أن النموذج الملائم هو نموذج التأثيرات الثابتة، وإذا كانت القيمة الجدولية أكبر من المحسوبة فإننا نقبل فرض العدم أي أن النموذج المناسب هو النموذج التجميعي.

2.4-الاختيار بين نموذج الانحدار المجمع (PRM)، ونموذج الآثار العشوائية (REM) :

تتم المفاضلة بين نموذج PRM، ونموذج REM بإستخدام اختبار مضاعف لاغرانج (LM) المقترح من قبل (1980) Breusch and Pagan :

$$LM = \left[\frac{nt}{2(t-1)} \frac{\sum_{i=1}^{n} (T\, e^{-})^2}{\sum_{i=1}^{n} \sum_{t=1}^{t} e_{it}^2} \text{-}1 \right]^2 \sim x^2$$

من معادلة نلاحظ أنه إذا كانت القيمة المحسوبة لاختبار LM أقل من القيمة الجدولية فإن هذا يعني أنه لا يمكن رفض فرض العدم القائل بأن النموذج REM هو أفضل مقدر وأكفأ.

3.4-اختبار هوسمان للمفاضلة بين نموذج الأثر الثابت ونموذج الأثر العشوائي :

يقوم اختبار HAUSMAN 1978 على تحديد النموذج الأنسب للدراسة إذا كان نموذج التأثيرات الثابتة أم نموذج التأثيرات العشوائية؟ ومن أجل تطبيق طرق تقدير البانل (FEM) و (REM). هنا يتم اختبار النموذج بثابت لكل مؤسسة مقابل نموذج بثابت مشترك وفرضية العدم هي افتراضية التجانس ثابت مشترك كالاتي(شوربجي، صفحة 20) :

إن فرضية العدم تتمثل في عدم وجود ارتباط بين الآثار الثابتة للمؤسسة، والمتغيرات المستقلة في النموذج محل التقدير $[H_0 : COV(\alpha_i ; X_{It}) \# 0]$ ويعني ذلك عدم وجود آثار ثابتة لكل مؤسسة على حدة. وفي ظل هذه الفرضية، فإن القيم المقدرة لمعاملات الميل (K) في REM بإستخدام طريقة GLS سوف تكون متسقة وذات كفاءة، بينما هذه القيم في FEM الناتجة عن استخدام طريقة OLS سوف تكون متسقة، ولكنها ليست ذات كفاءة. ويعني ذلك أن النموذج الأفضل هو REM.

أما الفرضية البديلة، فتنص على وجود ارتباط بين الآثار الثابتة للمؤسسة، والمتغيرات المستقلة في النموذج محل الانحدار $[H_0 : COV(\alpha_i ; X_{It}) \# 0]$ المعبرة عن الفرضية البديلة وفي هذه الحالة، فإن القيم المقدرة لمعاملات الميل في REM تكون غير متسقة، بينما هذه القيم في FEM تكون متسقة وذات كفاءة. ومن ثم يكون اختيار FEM هو الاختيار الأنسب.

وتكون صيغة الاختبار على الشكل التالي (Hausman، الصفحات 1271-1251):

$$H= (\widehat{B}_{OLS} - \widehat{B}_{GLS})'[VAR (\widehat{B}_{OLS} - \widehat{B}_{GLS})]^{-1}(\widehat{B}_{OLS} - \widehat{B}_{GLS})$$

بحيث تتبع H توزيع كاي تربيع (X^2) مع درجة الحرية $\nu=1/2\ K(\ K-1)$ حيث K هو عدد المتغيرات المستقلة , فإذا تبين أن القيمة المحسوبة لإحصائية الاختبار أكبر من القيمة الجد ولية يتم رفض فرضية العدم المؤيدة لأفضلية نموذج التأثيرات العشوائية ، وقبول الفرضية البديلة القائلة بأن نموذج التأثيرات الثابتة هو الأفضل.

Ⅲ. نماذج البانل الديناميكية.

حتى يتم الحصول على قيم مقدرة متسقة وذات كفاءة معاملات الانحدار، يقترح عادة استخدام أسلوب المتغيرات المساعدة من خلال النموذج الديناميكي لبيانات السلاسل الزمنية المقطعية، والمتمثل في طريقة الفروق العامة للعزوم (The Generalized Method of Moments (GMMالمقترحة من قبل Arellano and Bond (1991) وقد تم اختيار طريقة GMMلتقدير هذا النموذج لتمتعها بالعديد من المزايا أهمها : معالجة مشاكل التحيز الناتج عن إهمال بعض المتغيرات المستقلة، معالجة مشكلة احتمال أن تكون هذه المتغيرات متغيرات داخلية Endogenity، وتجنب آثار جذر الوحدة في كل من اختيار المتغيرات المساعدة، واستخدام متغيرات تابعة مبطأة ، كما تسمح هذه الطريقة كذلك بمعالجة السببية العكسية. وتستخدم هذه التقديرات مع الحالات التالية(الاعرجي، صفحة 332):

- تكون T صغيرة وN كبيرة، وهذا يعني الفترات الزمنية قليلة مع عدد كبير من المقاطع.
- العلاقة خطية.
- المتغير التابع ديناميكي (يأخذ تخلف زمني وادخاله مع المتغيرات المستقلة).

- المتغيرات المستقلة غير خارجية بصورة بحتة (Not Strictly Exogenous)، حيث تعاني من مشكلة المنشأ الداخلي (Endogeneity)، بمعني ارتباط المتغيرات المستقلة مع الخطأ العشوائي.
- التأثيرات الفردية الثابتة، والتي تشير إلى عدم التجانس الغير ملحوظ.
- اختلاف التباين (Heteroskedasticity) والارتباط الذاتي (Autocorrelation) ضمن وليس عبر الوحدات الفردية.

تم اقتراح طريقة العزوم المعممة لأول مرة من طرف الباحثين Nerlove و Balestra 1966 ، و التي تنص على ادخال المتغيرات الأدواتية المساعدة اثناء عملية التقدير ، حيث يفترض هذا النموذج أن الأثر الخاص (μ_i) يكون عشوائيا كالآتي (محمد،، الصفحات 35-34):

$$Y_{it} = \lambda Y_{i,t-1} + \beta X_{i,t} + \mu_{i,t}$$

i = 1.2.3….n t= 1.2.3….. t

($x_{i,t}$, $x_{i,t-1}$…….)

ثم جاء كل من Hsiao و Anderson (1981) بمقاربة مكملة لمقاربة Nerlove و Balestra، لأن تقارب هذه الأخيرة مرتبط بمدى تحقق فرضية عدم وجود ارتباط بين المتغيرات التفسيرية والتأثيرات الخاصة الفردية. وتتمثل مقاربة Hsiao و Anderson في إضافة الفروق من الدرجة الأولى للمتغيرات لإزالة الاثر الخاص الفردي (μ_i) ، و تحويل النموذج في حالة التأثيرات الثابتة كالتالي:

$$y_{i,t} = \lambda y_{i,t-1} + \beta X_{i,t} + \mu_{i,t} + V_{i,t} \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

$$y_{i,t} - y_{i,t-1} = \lambda(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + (x_{i,t} - x_{i,t-1}) + (v_{i,t} - v_{i,t-1})$$

رغم الاضافات التي قدمتها المقاربة، الا انها لم تأخذ شرط انعدام التباين المشترك بين المتغيرات المبطأة والبواقي بعين الاعتبار. لهذا اقترح كل من Bond& Arellano (1991)، مقاربة أكثر كفاءة سميت بطريقة العزوم المعممة باستخدام الفروق الأولى للقيم الأصلية لمتغيرات النموذج محل التقدير. وتتمثل في استخدام القيم

المبطأة لمستويات المتغيرات المستقلة كمتغيرات مساعدة، وفي ظل الافتراضات التالية: أن حد الخطأ يكون غير مرتبط تسلسليا، وأن المتغيرات المستقلة تعتبر متغيرات خارجية ولكن بشكل ضعيف، فإن طريقة GMM سوف تستخدم شروط العزوم Conditions des Moment على المتغير التابع المبطأ و مجموعة المتغيرات المستقلة كالآتي:

$$E[g_{it-s} * (U_{it} - U_{it-1}] = 0 \; for \; s \geq 2; t = 3, \dots T$$

$$E[X_{it-s} * (U_{it} - U_{it-1}] = 0 \; for \; s \geq 2; t = 3, \dots T$$

وبعدها جاء كل من Arellano و Bover (1995) بمقدر يتمثل في دمج كل من الأدوات عند المستوى والأدوات الأخرى، ونتيجة لذلك، تكون كل المتغيرات الخارجية أدوات صحيحة. ثم طورت المقاربة من طرف الباحثين Blundell و Bond (1998)، من خلال الجمع بين المقاربة المقدمة من قبل Arellanoو (1991)Bond وتلك المقدمة من قبل Arellano و Bover (1995)، أين يضاف إلى شروط التعامدية تلك الشروط المتعلقة بالأدوات المساعدة بالفروق، مما يجعل شروط التعامدية الاضافية تشكل حلا خاصا بالمتغيرات التفسيرية التي يتولد عنها مسار عشوائي ، و سميت بطريقة System GMMالتي تؤدي إلى التقدير في آن واحد المعادلة بالفروق الأولى و المعادلة عند المستوى، ومنه تسمح هذه المقاربة بزيادة عدد المتغيرات المساعدة المستخدمة كأدوات.

للتعرف على جودة نتائج التقدير سوف يتم استخدام اختبارين، الأول يتحقق من عدم وجود الارتباط التسلسلي من الدرجة الثانية بين الأخطاء، حيث تتمثل فرضية العدم في عدم وجود ارتباط تسلسلي من الدرجة الثانية بين البواقي المقدرة الناتجة عن تقدير نموذج ديناميكي لبيانات السلاسل الزمنية المقطعية بواسطة GMM باستخدام الفروق الأولى لمتغيرات هذا النموذج، أما الفرضية البديلة فهي تشير إلى عكس ذلك. والاختبار الثاني (Hansen, pp. 1054-1029) Sargan/Hansen يعبر عن مدى ملائمة و صلاحية المتغيرات المساعدة المستخدمة في النموذج، حيث تتمثل فرضية العدم في صلاحية المتغيرات المساعدة، أما الفرضية البديلة فهي تشير إلى عكس ذلك . وبالتالي قبول فرضية العدم يعني أن حد الخطأ الأصلي غير مرتبط تسلسليا، مما يؤكد صلاحية كل من المتغيرات المساعدة وشروط العزوم المستخدمة في التقدير.

الخاتمة :

كأساس لدراستنا هذه تم تسليط الضوء على أهم المحاور المتعلقة بمنهجية نماذج البانل الساكن باستخدام ثلاثة طرق وهي: طريقة الدمج، الآثار الثابتة والآثار العشوائية. وكذا نماذج البانل الديناميكية من خلال مقدر العزوم المعممة (GMM-Syst) المقدمة من قبل Blundell و Bond (1998)، التي تأخذ في الحسبان البعد الديناميكي للنماذج التقدير المستخدمة.

قائمة المراجع :

1. Dielman , .(1989) .Pooled Cross-Sectional and Time Series Data Analysis .USA: Taxas Christian University.
2. J Hausman .(1978) .Specification Test in Econometrics .Econometrica, Vol.46 ،
3. Lars Peter Hansen .(1982) .Large Sample Properties Of Generalized Method Of Moments Estimators vol 50 , n 4 .Econometrica.

4. أيمن العشعوش. (2017). اختبارات جذر الوحدة لبيانات البانل (اختبارات الجيل الأول) تطبيق على عينة من الدول النامية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات ، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية ، المجلد (39) ، العدد (05)،
5. ثريا عبد الرحيم على الخزرجي ، صبيان طارق سعيد الاعرجي. (2020). القيا-س الاقتصادي لأثر الشمول المإلى على الاستقرار المصرفي في العراق. مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية ، بغداد ، العراق ، المجلد 26 العدد 119 ،.
6. دا مودار جيجاراتي. (2015). الاقتصاد القياسي. دار المريخ للنشر، السعودية.
7. شيبي عبد الرحيم، شكوري سيدي محمد،. (2019). الجودة الشركاتية والتنمية المستدامة في الدول العربية، دراسة تطبيقية، .مجلة التنمية والسياسية الاقتصادية، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، المجلد 21، العدد 01،
8. مجدي شوربجي. (2011). أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي في الدول العربية . جامعة الشلف ،