

دراسة وصفية تحليلية لنماذج بانل

A descriptive and nalytical study of Banul models

العقون زهرة¹ ، العقون أم الخير²¹ جامعة البليدة 02، zohra.dj17@gmail.com² جامعة البليدة 02، laggoundj@gmail.com

ملخص:

تهتم نماذج بانل في مجالات الاقتصاد القياسي بدراسة وتحديد العلاقة السببية بين المتغيرات الاقتصادية، فهي تستعمل عند تقارب الآثار والمميزات الفردية بين مجموعة الدراسة فيما يمكن أن توجد أيضا في دراسة العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية الكلية ومنه يمكن معالجة الإشكالية التالية في دراستنا والمتمثلة : فيما تكمن أهمية وصف و تحليل نماذج بانل في استخداماتها في الدراسات الاقتصادية ؟. وقد اعتمدنا في دراستنا على المنهج الوصفي التحليلي لبيانات نماذج بانل الذي يأخذ في الاعتبار أثر تغير الزمن وأثر الاختلاف بين الوحدات المقطعية على حد سواء في بيانات عينة الدراسة ، كما أن لها ثلاث نماذج ، نموذج الانحدار التجميعي PRM ونموذج التأثيرات الثابتة FEM . ونموذج التأثيرات العشوائية REM

الكلمات المفتاحية : بانل ، انحدار تجميعي ، المتغيرات الاقتصادية، تأثيرات ثابتة ، تأثيرات عشوائية .

Abstract

Panel models in the fields of econometrics are concerned with studying and determining the causal relationship between economic variables. And the analysis of panel models in their uses in economic studies? In our study, we have relied on the descriptive analytical approach to the data of the Panel models, which takes into account the effect of time change and the effect of the difference between cross-sectional units alike in the data of the study sample. It also has three models, the aggregate regression model (PRM) and the fixed effects model (FEM). . and the random effects model (REM).

Keywords: Panel, aggregate regression, economic variables, fixed effects, random effects

المؤلف المرسل: العقون زهرة، الإيميل: zohra.dj17@mail.com

I. مقدمة:

في الفترة الأخيرة أخذت بيانات بانل اهتماما كبيرا خصوصا في الدراسات الاقتصادية، فلها مزايا مهمة وتعطي نتائج أكثر دقة لأنها تأخذ بعين الاعتبار المعلومات ذات البعد الزمني والبعد المقطعي في الوحدات المختلفة، فقد لقيت رواجاً كبيراً في أدبيات القياس الاقتصادي ، وعليه سنقوم في بحثنا هذا بتسليط الضوء على تحليل ووصف لنماذج بانل من أجل إمكانية أفضل لدراسة فترات الحالات الاقتصادية وكذا سلوكيات مفردات العينة ومنه يمكن طرح الإشكالية التالية :

فيما تكمن أهمية وصف و تحليل نماذج بانل في استخداماتها في الدراسات الاقتصادية؟

أهداف الورقة البحثية: أهمها تكمن فيما يلي:

- الكشف عن المشاكل القياسية في النماذج المقطرة والمتمثلة في مشكلة الارتباط الذاتي ومشكلة عدم ثبات التباين وطرق معالجتها.
- التعرف على كيفية الاختيار والتوفيق بين النماذج الثلاثة المتمثلة بنموذج الانحدار التجميعي ونموذج التأثير الثابت ، ونموذج التأثيرات العشوائية.
- التحكم في التباين الفردي الذي قد يظهر في حالة البيانات المقطعية أو الزمنية ، والذي يفضي إلى نتائج متحيزة .
- مشكلة الارتباط المشترك تكون أقل حدة من بيانات السلاسل الزمنية .
- دراسة بانل تعتبر مناسبة لدراسة فترات الحالات الاقتصادية .

منهجية البحث

اعتمدنا في هذه الورقة البحثية على المنهج الوصفي التحليلي لبيانات بانل لأنه يعتبر الإطار الملائم لتطور تقنيات التقدير والنتائج النظرية وأهميتها وأهم الاختبارات المعتمدة في بياناته وبالتالي قسمنا بحثنا إلى ثلاث محاور حيث تناولنا في المحور الأول ماهية بيانات بانل ، وفي المحور الثاني النماذج الأساسية لتحليل بيانات البانل ، أما المحور الثالث فتطرقنا إلى أهم الاختبارات المستعملة في نماذج بيانات بانل

II ماهية بيانات بانل

1 - مفهوم نموذج بيانات بانل:

تعرف بيانات السلاسل زمنية بمجموعة البيانات التي تجمع بين خصائص كل من البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية ، فالبيانات المقطعية تصف سلوك عدد من الأفراد أو الوحدات المقطعية (شركات أو دول) عند فترة زمنية واحدة ، بينما تصف بيانات السلسلة الزمنية سلوك مفردة واحدة خلال فترة زمنية معينة (دومنيك سلفاتور، 2012).

ومن الجدير بالذكر أن تسمية البيانات المدمجة متعددة ، فقد تسمى معطيات بانل panel data التي تشمل على أعداد كبيرة من المفردات ، ويعود هذه التسمية إلى اقتصاديات العمل كمل قد تسمى أيضا ببيانات longitudinal data عندما

تحتوي على سلاسل زمنية طويلة ، وتسمى كذلك بالبيانات المدمجة (مقطع عرضي وسلاسل زمنية) pooled time series- crosse section data ، وأي من هذه التسميات متماثل حيث أن استخدامهما في الأدب التطبيقي كان عاما والتسمية المعتمدة ستكون معطيات بانل (نادية مسعودي، 2011-2012، صفحة 103).

2- أهداف معطيات بانل

تكسني نماذج بانل أهداف بالغة نوجزها في النقاط التالية:

- الأخذ بعين الاعتبار تأثير الخصائص غير المشاهدة للأفراد على سلوكياتهم.
- القدرة على تحديد بعض الظواهر الاقتصادية.
- تمييز بيانات بانل عن غيرها بعدد أكبر من درجة الحرية وكذلك بكفاءة أفضل ، وهذا ما يؤثر إيجابا على دقة المقدرات ، أي تتضمن بيانات بانل محتوى معلوماتي أكثر من تلك المقطعية أو الزمنية.
- التحكم في التباين الفردي ، الذي قد يظهر في حالة البيانات المقطعية أو الزمنية ، والذي يفضي نتائج متحيزة .
- تتضمن معطيات البانل محتوى معلوماتي ، أكثر من تلك التي في المقطعية أو الزمنية ، وبالتالي إمكانية الحصول على تقديرات ذات ثقة أعلى ، كما أن مشكلة الارتباط المشترك بين المتغيرات تكون أقل حدة من بيانات السلاسل الزمنية ، ومن جانب تتميز معطيات البانل عن غيرها بعدد أكبر من درجات الحرية وكذلك بكفاءة أفضل .
- توفر معطيات البانل إمكانية أفضل لدراسة ديناميكية التعديل التي قد تخفيها البيانات المقطعية ، كما أنها أيضا تعتبر مناسبة لدراسة فترات الحالات الاقتصادية ، مثل البطالة والفقر ، ومن جهة أخرى يمكن من خلال معطيات البانل الربط بين سلوكيات مفردات العينة من نقطة زمنية أخرى .
- تسهم في الحد من إمكانية ظهور مشكلة المتغيرات المهملة (omitted variables) الناتجة عن خصائص المفردات غير المشاهدة و والتي تقود عادة إلى تقديرات متحيزة (biased estimates) في الانحدارات المفردة.

III النماذج الأساسية لتحليل بيانات البانل:

1- النماذج الأساسية لتحليل بيانات البانل:

هناك نوعين من نماذج بيانات البانل هما: نماذج بيانات بانل الساكن ونماذج بانل الديناميكي

أ - نماذج بيانات بانل الساكن : تنقسم نماذج بيانات بانل الساكن إلى ثلاث نماذج أساسية هي :

* النموذج التجميعي (PRM) PooledRegrssion Model

يقترح المنهج الحديث الصيغة الأساسية لانحدار (William.H.Greene, 2003, p. 287) بالشكل التالي

معطيات البانل كما وضعها

$$y_{it} = \alpha_{it} + x'_{it}B + \varepsilon_{it}$$

حيث:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ وهي تشير إلى الوحدات المفردة (المقطعية)

$t = 1, 2, 3, \dots, T$ - وهي تشير إلى فترة الزمن .

y_{it} - متجه عمودي $nT \times 1$ و يمثل المتغير التابع .

x'_{it} - مصفوفة $nT \times k$ للمتغيرات المستقلة.

B - متجه عمودي $K \times 1$ للمعلومات المراد تقديرها .

ε_{it} - تمثل حد الخطأ العشوائي .

يتم ترتيب المعطيات في هذا النوع من النماذج على العموم حسب بعدين ، البعد الأول يمثل الأثر الفردي و الذي يعبر وهو يتغير $i = 1, 2, 3, \dots, n$ عن الدول ، البعد الثاني هو البعد الزمني أي المرتبط بالزمن الذي يتم فيه مشاهدة الأفراد ويرمز له i من

وعليه في t يتم ملاحظة N فرد ، ومنه نحصل على ما يسمى نموذج بانل لما يكون الزمن على الأقل يفوق فترتين $T \geq 2$ كل فترة

أي لدينا مقطع N مشاهدة ، أي T مقطع و NT مشاهدة كلية ، وتمثل α_{it} الأثر الفردي والذي يكون ثابتا عبر الزمن T لحظي ل

فإذا كانت α_{it} هي نفسها عبر جميع الوحدات المقطعية ، فإن هذا النموذج يعامل كنموذج كلاسيكي مدمج ، يأخذ وخص بـ كل الشكل التالي : i

$$Y = XH + \varepsilon$$

ويقدر بطريقة المربعات الصغرى العادية ، وفي هذه الحالة تعطى طريقة المربعات الصغرى العادية مقدرات متسقة وكفاءة ل

B ، أما في حالة اختلاف الأثر الفردي عبر الوحدات المقطعية فإن النموذج يتفرع إلى نموذجين أساسيين هما :

- نموذج التأثيرات الثابتة الذي يعبر α_{it} مجموعة من الحدود الثابتة الخاصة بكل وحدة .

- نموذج التأثيرات العشوائية الذي α_{it} ضمن عنصر الخطأ العشوائي المركب (جبوري محمد، 2013، صفحة 303) . يعبر

* نموذج الآثار الثابتة (Fixed Effects Model (FEM)

في نموذج (FEM) يتم التعامل مع الآثار المقطعية أو الزمنية كقواطع تعبر عن الاختلافات الفردية هي الدول مثلا أو الزمنية الآثار الثابتة

مثلا السنوات ، أي النموذج يسمح بوجود قواطع تتفاوت حسب كل دولة أو حسب كل فترة زمنية (كل سنة) ، وذلك من أجل احتواء العوامل أو الآثار الغير ملحوظة سواء أكانت ذات بعد مقطعي أو زمني والتي في الواقع هي متغيرات غير ملحوظة (عابد بن عابد العبدلي، 2010، صفحة 19).

ولتقدير نموذج الآثار الثابتة يتم استخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المتغيرات الصورية

(Least Squares Dummy Variables (LSDV) (William.H.Greene, 2003, p. 287)

ويأخذ هذا النموذج الصيغة التالية :

$$y = D\alpha + X\beta + \varepsilon \dots (2)$$

وبشكل أكثر تفصيلا تحتوي المعادلة على:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ M \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i & 0 & \wedge & 0 \\ 0 & i & \wedge & 0 \\ M & & & \\ 0 & 0 & \wedge & i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ M \\ \alpha_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ M \\ X_n \end{bmatrix} \beta + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ M \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

حيث تمثل D مجموعة من المتغيرات الصورية التي تشير إلى الوحدة i ، و من أجل تقدير نموذج المتغيرات الصورية المصفوفة

ينظر إلى عدد n إذا كان صغيرا بما فيه الكفاية وعندها يمكن تقدير النموذج باستخدام مقدرة المربعات الصغرى العادية

الوحدات

لانحدار متعدد يحتوي على kn معلمة.

أما إذا كانت n كبيرة بالآلاف فإن عملية التقدير تتم عن طريق استخدام الانحدار المقسم Portioned regression

الذي يحل مشكلة ازدياد أعداد المتغيرات الصورية في خطوتين، في الأولى منها يجري تحويل البيانات بشكل منفرد، حيث

وتتلخص طريقة الانحدار المقسم لتقدير المعلمات السلاسل الزمنية لكل وحدة بشكل β يحسب المتوسط مشاهدات

، وبذلك OLS منفصل ومن ثمة تطرح من المشاهدات الأصلية، وفي الخطوة الثانية يجري التقدير على البيانات المحمولة (

التالية: B نحصل على المقدرة

$$b = (X'D_D X)^{-1} (X'D_D Y)$$

حيث :

$$M_D = I - D(D'D)^{-1}D' = \begin{bmatrix} I_T - \frac{1}{T}ii' & 0 & & \\ & I_T - \frac{1}{T}ii' & & \\ & & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & I_T - \frac{1}{T}ii' \end{bmatrix}$$

توضيحا للعلاقة السابقة : i مصفوفة عمودية $T \times 1$ جميع قيمها الواحد الصحيح .

وحدة الحساب $I_T - \frac{1}{T}ii'$ هي مصفوفة متماثلة يساوي حاصل ضربها في السلسلة الزمنية للوحدة i متجه عمودي يكافئ

عملية التحويل (حاصل طرح كل مشاهدة من متوسط السلسلة)، ولذلك فإن انحدار $M_D Y$ على $M_D X$

هو نفس الانحدار $[Y_{it} - \bar{Y}_i]$ على $[X_{it} - \bar{X}_i]$.

من خلال الانحدار المقسم أيضا من الممكن استعادة معلمات المتغيرات الصورية من خلال المعادلة التالية:

$$\alpha_i = \bar{Y}_i - b' \bar{X}_i$$

كما تساوي مقدرة التباين الملائمة للمصفوفة b:

$$\text{Var} [b] = s^2 [X' M_D X]^{-1}$$

حيث:

$$s^2 = \frac{e'e}{nT-n-k} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \alpha_i - X'_{it} b)^2}{nT-n-k}$$

$e'e$ هي مجموع مربع البواقي للانحدار المقسم، أما مقدر التباين ل α_i فتساوي:

$$\text{Var} (\alpha_i) = \frac{\sigma^2}{T} + \bar{X}'_i \cdot \text{Var}[b] \bar{X}_i$$

يمكن أيضا توسيع النموذج (LSDV) ليشتمل أيضا على التأثيرات الخاصة بالزمنية (time – spacific effect γ_t)

وذلك بإضافة T-1 متغير صوري خاص بالزمن إلى النموذج السابق (المعدلة 2) كما يلي:

$$Y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta' X_{it} + \varepsilon_{it} \dots (3)$$

وبنفس طريقة التقدير السابقة، يستخدم الانحدار المقسم للتقدير على الخطوات التالية:

- إيجاد متوسط المشاهدات المقطعية لكل فترة زمنية على انفراد، على سبيل المثال:

$$\bar{Y}_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{it} \quad . \quad (\text{وكذلك بالنسبة للمتغير } X)$$

- إيجاد المتوسط الكلي لجميع المشاهدات، $\bar{Y} = \frac{1}{nT} \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T Y_{it}$ (وكذلك بالنسبة للمتغير X).

- يتم تحويل المتجه Y_{it} والمصفوفة X_{it} بطرح كل مشاهدة من المتوسط المناسب للسلاسل الزمنية و المقطعية،

ومن ثم يضاف المتوسط الكلي لجميع المشاهدات كما يلي:

$$Y_{it}^* = Y_{it} - \bar{Y}_i - \bar{Y}_t - \bar{Y}$$

$$X_{it}^* = X_{it} - \bar{X}_i - \bar{X}_t - \bar{X}$$

- يجري انحدار OLS ل Y_{it}^* على X_{it}^* .

وبالحصول على مقدار b من الممكن استعادة مقدرات المتغيرات الصورية الخاص بالوحدة i ومقدرة المتغير

الصوري الخاص

بالزمن c_t كما يلي:

$$\alpha_i = (\bar{y}_i - \bar{Y}) - b'(\bar{X}_i - \bar{X})$$

$$c_T = (\bar{y}_t - \bar{Y}) - b'(\bar{X}_t - \bar{X})$$

***نموذج الآثار العشوائية (REM) Random Effects Model**

على (FEM) يتعامل نموذج الآثار العشوائية (REM) مع الآثار المقطعية و الزمنية على أنه معالم عشوائية وليست ثابتة،

خلاف ويقوم هذا الافتراض على أن الآثار المقطعية والزمنية هي متغيرات عشوائية مستقلة بوسط يساوي صفر وتباين محدد ، وتضاف

كمكونات في حد خطأ العشوائي للنموذج ويقوم هذا النموذج على افتراض أساسي وهو عدم ارتباط الآثار العشوائية مع متغيرات

النموذج التفسيرية ، (FEM) فإن نموذج الآثار الثابتة يفترض أن كل دولة أو كل سنة تأخذ قاطعا مختلفا ، في حين وبمقارنته مع

أن نموذج الآثار العشوائية يفترض أن كل دولة أو كل سنة تختلف في حدها العشوائي ، وهي حالة وجود كل من الآثار الزمنية والمقطعية في نموذج الآثار العشوائية ، فيشار إليه أحيانا كنموذج مكونات الخطأ أو مكونات التباين نظرا لان الآثار العشوائية يتم تضمينها داخل حد الخطأ العشوائي (عابد بن عابد العبدلي، 2010، صفحة 19).

لغرض تقدير معلمات نموذج التأثيرات العشوائية عادة ما تستخدم طريقة المربعات الصغرى المعممة (Generalized Least Squares (GLS) (زغبة طلال، 2014-2015، صفحة 279).

• GLS طريقة المربعات الصغرى المعممة

تعطي طريقة GLS المقدرة $\tilde{\beta}_{GLS} = (X' \Omega^{-1} X)^{-1} (X' \Omega^{-1} Y)$

حيث يتطلب الأمر الحصول على الجذر التربيعي ومعكوس للمصفوفة Ω ، وبحل المصفوفة كما توصل إليها (Greene: 1993)،

$$\Sigma^{-1/2} = I - \frac{\theta}{T} ii' \dots$$

حيث:

$$\theta = 1 - \frac{\varepsilon}{(T\sigma_u^2 + \sigma_\varepsilon^2)^{1/2}}$$

وبشكل عملي ، تحسب GLS عن طريق تحويل البيانات إلى انحرافات جزئية Partial Deviations كما يلي : المقدرة

$$Y^* = \begin{bmatrix} Y_{i1} - \theta \bar{Y}_i \\ Y_{i2} - \theta \bar{Y}_i \\ \vdots \\ Y_{iT} - \theta \bar{Y}_i \end{bmatrix} \quad X^* = \begin{bmatrix} X_{i1} - \theta \bar{X}_i \\ X_{i2} - \theta \bar{X}_i \\ \vdots \\ X_{iT} - \theta \bar{X}_i \end{bmatrix}$$

ومن ثم يجري انحدار y^* على X^*

GLS التي تحتوي على معرفة مكونات المصفوفة Σ والتي تحتوي على $\sigma_u^2, \sigma_\varepsilon^2$, إلا أنه من النادر أن تكون معروفة . وتعتمد طريقة

ولذلك يكون التوجه باستخدام طريقة FGLS التي تسمح بتقدير التباينات $\sigma_u^2, \sigma_\varepsilon^2$ ومنها يتم الحصول على النسبة θ المستخدمة في عملية التحويل .

• طريقة المربعات الصغرى المعممة FGLS

تتبع هذه الطريقة في تقدير التباينين $\sigma_u^2, \sigma_\varepsilon^2$ كما في التسلسل الآتي :

- أولا يتم الحصول على المقدرة σ_ε^2
- ثانيا تستخدم هذه المقدرة في حساب المقدرة الأخرى σ_u^2

2- نماذج بانل الديناميكي:

تقدم نماذج بانل الديناميكي الكثير من الإيجابيات حيث تسمح في الوقت نفسه بتقدير التأثيرات على المدى القصير

والطويل، حيث

أن النماذج الديناميكية على بيانات البانل تتطلب ضرورة الأخذ بالاعتبار أهمية وقوة عدم التجانس الفردي غير الملاحظ ويتم التمييز بين النموذج الديناميكي بمركبات الخطأ ونموذج التأثيرات الثابتة ، وتجدر الإشارة إلى أن النماذج الديناميكية تستند بشكل أساسي إلى نماذج الانحدار الذاتي مع الأخذ بعين الاعتبار إبطاء أو تأخير المتغيرة الداخلية ، وهناك عدة طرق لتقدير هذه النماذج منها طريقة

العزوم المعممة (GMM) (زغبة طلال، 2014-2015، صفحة 282)

أ- نماذج الانحدار الذاتي ذات مركبات الخطأ :

تتطلب نماذج بيانات البانل السماح بمزيد من التفاوت في معالم النموذج لا سيما في نماذج البانل الديناميكية وذلك للحصول على تقديرات متسقة تعكس السلوكيات المتباينة المفردات العينة .

لنعتبر نموذج الانحدار الذاتي دون متغيرات خارجية التالي:

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + \mu_{it} \quad \text{with} \quad |\delta| < 1 \quad \dots (1)$$

حيث أن (μ_{it}) يتكون من جانبين $\mu_i + v_{it}$

كما أن التباينات المشتركة بين الخطأ μ_i, v_{it} تكون معدومة .

يتضح من النموذج (أن المتغير المبطأة $y_{i,t-1}$ تكون مرتبطة مع حد الخطأ (μ_{it}) بحيث إذا تم كتابة النموذج رقم (1)

في الفترة $(t - 1)$ نحصل على المتغيرة المبطأة $y_{i,t-1}$ التي تتوقف على الأثر الخاص الفردي حسب

خصائص الأبعاد الفردية و الزمنية، هذا الارتباط يجعل من المقدرات (OLS) غير فعالة من الناحية العلمية في حالة البعد المعتاد

الزمني المحدود و الذي يشكل أغلب الحالات ، ويكون من الضروري استخدام طريقة التقدير المتقارب في طريقة المساعدة أو طريقة العزوم المعممة (جبوري محمد، 2013، صفحة 312) .

ب - نماذج الانحدار الذاتي ذات التأثيرات الثابتة :

تأخذ نماذج الانحدار الذاتي ذات التأثيرات الثابتة الصيغة التالية (هند سعدي، 2017) :

$$y_{it} = \alpha_i + \phi y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^k b_j X_{j,i,t} + \mu_{it} \dots (2)$$

حيث : $i=1,2,3,\dots,n$ و $t = 1,2,3,\dots,T$ و $\mu_{it} \sim \text{IID}(0, \delta_u^2)$

حسب Frisch-waugh-Lovell يتم تقدير النموذج (2) باستخدام المقدر Within وبالتالي يكون مكافئاً لتطبيق نظرية

المربعات الصغرى العادية للنموذج ، أين يعبر عن المتغيرات بالانحراف عن المتوسطات الفردية حيث :

$$y_{it} - y_i = \lambda (y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + \sum_{j=1}^k b_j (X_{j,i,t} - X_{j,i}) + (\mu_{it} - \mu_i)$$

يتضح من النموذج وجود عدة علاقات ارتباط بين المتغيرة الداخلية المبطة $y_{i,t-1}$ ومتوسطها الفردي $y_{i,t-2}$ فإنه يكون متغير وغير متقارب $N \rightarrow \infty$ و $T \rightarrow \infty$ متقارب في حالة Within ، بمعنى إذا كان المقدر $(\mu_{it} - \mu_i)$ وحد الخطأ في حالة $N \rightarrow \infty$ و T محددة، وبالتالي كما هو الشأن في حالة النموذج مع مركبات الخطأ يكون من الضروري استخدام طريقة المتغيرات المساعدة وطريقة العزوم المعممة

IV. اختبارات المفاضلة بين نماذج بيانات البانل واختبار جذر الوحدة و التكامل المشترك

تتمثل اختبارات المفاضلة بين نماذج بيانات البانل واختبار جذر الوحدة والتكامل المشترك فيما يلي :

1 اختبارات بيانات المفاضلة بين نماذج بيانات البانل:

لاختيار طريقة التقدير المناسبة لبيانات الدراسة ، يتم عادة البدء بالتأكد من وجود تلك الآثار غير الملحوظة (unobserved heterogeneity) ، بمعنى هل هناك فعلاً اختلافات بين مفردات العينة (μ_i) أو عبر الفترات الزمنية للدراسة (y_t)؟ (نادية مسعودي، 2011-2012، صفحة 112)

أ - اختبار فيشر F :

من أجل تطبيق طرق تقدير البانل (FEM) و (REM) يتم اختيار النموذج بقاطع لكل دولة مقابل نموذج بقاطع مشترك ، وفرض العدم هو افتراض التجانس (قاطع مشترك): ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_N$) وبالنسبة للآثار الزمنية ($H_1: y_1 \neq y_2 \neq \dots \neq y_N$)

ويتم اختبار فرض العدم باستخدام إحصائية فيشر وفق الصيغة :

$$F = \frac{R_{FE}^2 - R_{CC}^2 / (N-1)}{(1 - R_{FE}^2) / (NT - N - K)} , F(N-1, NT-N) \dots \dots$$

حيث :

R_{FE}^2 معامل التحديد لنموذج الآثار الثابتة.

R_{CC}^2 معامل التحديد لنموذج القاطع المشترك.

ب - اختبار التجانس (Hsiao) للمفاضلة بين نموذج (PRM) ونموذج (FEM) :

إذا اعتبرنا النموذج التالي : $y_{it} = \alpha_{it} + B_i x_{it} + \varepsilon_{it}$

حد الخطأ يفترض إنها مستقلة بمتوسط معدوم وتباين يساوي δ_i^2 ، كما يفترض أن المعلمات (α_i, B_i) في النموذج

حيث ε_{it} ومتماثلة

يمكن أن تختلف في البعد الفردي وإنها ثابتة في الزمن، عند هذا المستوى هناك عدة صيغ ممكنة على النحو التالي:

- (α_i) وشعاع المعلمات (B_i) حيث $\alpha_i = \alpha$ ، $B_i = B$ ، $\forall i \in [1, N]$ فيكون لدينا نموذج بانل المتجانس .
تطابق الثوابت

- الثوابت (α_i) وشعاع المعلمات (B_i) تكون مختلفة حسب الأفراد فيكون لدينا عدد N نموذج مختلف.

حيث تكون متطابقة $\alpha_i = \alpha$ ، $\forall i \in [1, N]$ ، بين أشعة المعلمات (B_i) تختلف بين المفردات ، في هذه الحالة
- الثوابت (α_i)

كل معلمات النموذج باستثناء الثوابت تكون مختلفة حسب المفردات ، ويكون لدينا N نموذج مختلف. - شعاع المعلمات
عدد

$\forall i \in [1, N] B_i = B$ في حين الثوابت (α_i) تختلف حسب المفردات ، ونحصل في هذه الحالة على نموذج
 (B_i) متطابقة B

التأثيرات الفردية (جبوري محمد، 2013، الصفحات 317-318)

يقوم هذا الاختبار على (FEM) وبين تقدير النموذج المدمج الذي يفترض أن معاملات القواطع للمفردات لا تختلف
المفاضلة بين

معنويا عن الصفر ولذلك يقوم هذا الاختبار بالتحقيق من الفروض التالية :

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$$

$$H_A : \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \dots \neq \alpha_N$$

ويستخدم هذا الاختبار إحصائية (Fisher) للتحقق من الفروض السابقة والذي يأخذ الصيغة التالية :

$$F_{(N-1, NT-N-K)}^\alpha = \frac{(R_{FEM}^2 - R_{PRM}^2)/(N-1)}{(1 - R_{FEM}^2)/(NT - N - K)}$$

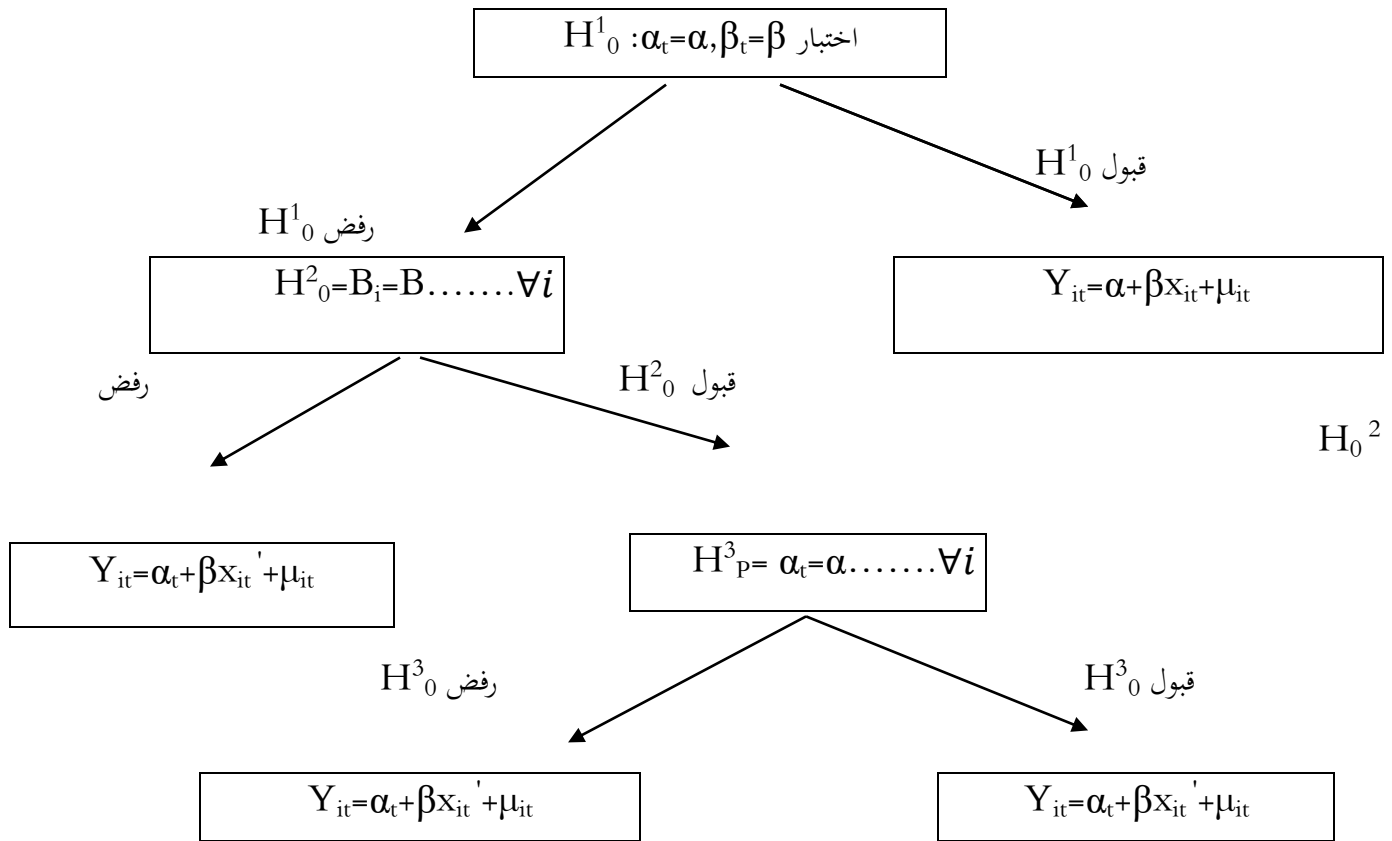
حيث R_{FEM}^2 معامل التحديد لنموذج الاثر الثابت و R_{PRM}^2 معامل التحديد للنموذج المدمج ،

وبمقارنة F المحسوبة مع الجدولية بدرجة حرية $(N-1)$ و $(NT-N-K)$ على التوالي عند مستوى معنوية 1% أو 5%.

فإذا كانت المحسوبة أقل من الجدولية تقبل فرضية العدم وهذا يعني أن جميع الحدود الثابتة لكل المقاطع العرضية متساوية ،
ومن ثم دمج بيانات السلسلة الزمنية والمقاطع العرضية مع بعض والتعامل معها كعينة واحدة تضم (N) مشاهدة ولها حد

ثابت واحد ، وبعكس ذلك تقبل الفرضية البديلة التي تعني تغير الحد الثابت خلال المقاطع العرضية وبالتالي اعتماد نموذج التأثيرات الثابتة (زغبة طلال، 2014-2015، صفحة 287) وهذا ما يوضحه الشكل التالي:

الشكل (01) : خطوات اختبار التجانس ل (Hsiao)



Source: Régis Bourbonnais ,**Econométrie Manuel et Exercices Corrigé**,
7edition, Paris,2009, P331 Dunod,

ج - إختبار Hausman للمفاضلة بين نموذج (FEM) و نموذج (REM):

في هذا الاختبار تتم المفاضلة (FEM) ونموذج الآثار العشوائية (REM) و ينص هذا الاختبار على ما إذا كان هناك ارتباط بين نموذج الآثار الثابتة

بين المتغيرات التفسيرية والآثار غير الملحوظة ، وهو يقوم على فرضيتين :

-فرضية العدم : مقدرة الآثار العشوائية متسقة

- الفرضية البديلة : مقدرة الآثار العشوائية غير متسقة .

ويستخدم الاختبار إحصائي H التي تتبع توزيع (X^2) بدرجة حرية K وفق الصيغة التالية :

$$H : (\hat{B}^{FEM} - \hat{B}^{REM}) [Var(\hat{B}^{FEM}) - Var(\hat{B}^{REM})]^{-1} (\hat{B}^{FEM} - \hat{B}^{REM}) \approx X^2(K) \dots (3)$$

وبمقارنة (H) المحسوبة مع قيمة (X^2) بدرجة حرية (K) نجد انه لما (H) المحسوبة أقل من (X^2) تقبل فرضية العدم مما يدل على نموذج الآثار العشوائية هو المناسب ، والعكس لما (H) المحسوبة أكبر من (X^2) تقبل الفرضية البديلة أي أن نموذج الآثار الثابتة هو المناسب (William.H.Greene, 2003, p. 287)

2- اختبارات جذر الوحدة لبيانات البانل :

في ما يخص اختبار جذر الوحدة لبيانات البانل هناك جيلين من الاختبارات ، حيث يركز الجيل الأول على الاستقلال بين الأفراد أما الجيل الثاني فيركز على عدم الاستقلالية بين الأفراد أي هناك ارتباط بين المفردات ، وهذا ما يوضحه الجدول التالي :

جدول (1) : اختبارات جذر الوحدة في بيانات البانل

اختبارات الجيل الأول : استقلال بين الأفراد
<p>1-تحديد متجانس لجذر الانحدار الذاتي تحت فرضية (H_a)</p> <p>Levin et Lin (1992 , 1993)</p> <p>Levin, Lin et chu (2002)</p> <p>Harris et Tzavalis (1999)</p> <p>2-تحديد غير متجانس لجذر الانحدار الذاتي</p> <p>Im , Pesaran et shim (1997 , 2002 et 2003)</p> <p>Maddala et wu (1999)</p> <p>Choi (1999 , 2001)</p> <p>Hadri (2000)</p> <p>3- اختبار تسلسلي :</p> <p>Hénin , Solivaldt et Nguyen (2001)</p>
اختبارات الجيل الثاني : إرتباط بين الافراد
<p>1-اختبارات مبنية على أساس نماذج عاملية :</p> <p>Bai et Ng (2001)</p> <p>Non et Perron (2004)</p>

Phillips et Sul (2003 a)

Pesaran (2003)

Chou (2002)

2- طرق أخرى :

O.Connell (1998)

Chang (2002 , 2004)

**Source : Christophe Harlin et Valerie Mignon ,Une Synthèse Des Tests
de Racine Unitaire Sur Données de Panel ,**

أ-إختبار **Lin و Levin** :

مستوحى من إختبارات جذر الوحدة في السلاسل الزمنية لديكي فولر ، وهناك ثلاثة نماذج لاختبار جذر الوحدة :

-النموذج الاول : $\Delta y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$

-النموذج الثاني : $\Delta y_{it} = \alpha_i + \rho y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$

-النموذج الثالث : $\Delta y_{it} = \alpha_i + bt + \rho y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$

حيث $\mu_{it} \approx IID(0, \delta_u^2)$ و $t= 1,2,\dots,T$ و $i=1,2,\dots,N$

وهو يعتمد على الفرضيات التالية :

-الفرضية 01 : $H_0 : \rho = 0$

$H_A : \rho < 0$

-الفرضية 02 : $H_0 : \rho = 0 \text{ et } \alpha_i = 0, \forall i = 1, \dots, N$

$H_A : \rho < 0 \text{ et } \alpha_i \in R, \forall i = 1, \dots, N$

-الفرضية 03 : $H_0 : \rho = 0 \text{ et } \alpha_i \beta_i = 0, \forall i = 1, \dots, N$

$H_A : \rho < 0 \text{ et } \alpha_i \beta_i \in R, \forall i = 1, \dots, N$

حيث :

H_0 - تجانس جذر الوحدة أي السلسلة غير مستقرة .

H_A - تجانس الاستقرار أي السلسلة مستقرة .

كما أنه يجب تحديد درجة تأخير ρ_i وذلك بإعطاء أقصى عدد من التأخيرات واختبار معنوية معامل آخر

تأخير باستخدام اختبار ستودنت المعياري ، ثم حساب إحصائية t والتي تساوي : $t_{\rho} = \frac{\hat{\rho}}{\delta_{\rho}}$

ب- اختبار Im, Pesaran (IPS) (2003) :

IPS على متوسط اختبارات (ADF) المحسوب لكل وحدة مقطعية ، ويسمح بتفاوت معلمة المتغيرات $y_{i,t-1}$

يعتمد اختبار

عبر الوحدات المقطعية وهو يعتمد على فرضيتين :

$$H_0: \rho_i = 0 \text{ for } i = 1, 2, \dots, N$$

H_0 وجود جذر الوحدة

$$H_A: \rho_i < 0 \text{ for } i = 1, 2, \dots, N$$

H_A توجد الحالتين

حيث

$$\lim_{N \rightarrow \infty} (N_1/N) = \delta \quad \text{اين } 0 < \delta \leq 1, \text{ وهذا الشرط ضروري في تحليل جذر الوحدة في معطيات البانل حيث}$$

تدمج فرضية عدم التجانس المحتمل لمعلمة الانحدار المتغير المبطل ، IPS منازرة لمتوسط الإحصائية الفردية ل (ADF) كما أن إحصائيات

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{pi} \quad \text{حيث :}$$

حيث ان t_{pi} هي الاحصائية الفردية المرتبطة بفرضية العدم $H_0: \rho_i = 0$ بالنسبة ل i مفردة وفي ما يخص الفرضية

IPS تتبع القنون الطبيعي $TN \rightarrow \infty$ وعليه الاحصائية المعيارية Z_{IPS} متقاربة نحو القانون الطبيعي $N(0, 1)$

H_A وإحصائيات

حيث :

$$Z_{IPS} = \frac{\sqrt{N} \left(\bar{t} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E[t_{iT}/\rho_i = 0] \right)}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Var[t_{iT}/\rho_i = 0]}$$

تحسب باستخدام محاكاة العديد من قيم T ودرجة الانحدار ρ_i^2 (Badi .H.Baltagi, 2005, pp. 242-243)¹

حيث ان قيم $E[t_{iT}/\rho_i = 0]$ و $Var[t_{iT}/\rho_i]$ البعد الزمني

3-اختبار التكامل المشترك لبيانات البانل

إن إجراء اختبار التكامل المشترك يستلزم أن تكون جميع السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج متكاملة من نفس الرتبة، لذلك

يكون هذا الاختبار الخطوة الثانية بعد تحديد رتبة التكامل المشترك لكل متغير من متغيرات النموذج من خلال اختبار جذر

الوحدة ، وبعد معرفة الرتبة تتمثل الخطوة التالية في التأكد من وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات بواسطة اختبار

التكامل المشترك (زغبة طلال، 2014-2015، صفحة 292).

وتعرف علاقات التكامل المتزامن من قبل Pedroni (1995-1997) و Kao (1999) و Bai et Ng (2004) ، باختبار فرضية جذر الوحدة لبواقي التكامل واقترح Pedroni (1999-2004) سبعة اختبارات للكشف وإثبات فرضية التكامل المتزامن حيث تأخذ البعض منها عدم التجانس الفردي (جبوري محمد، 2013، صفحة 316) ويتم هذا الاختبار وفق الصيغة التالية :

$$y_{it} = \alpha_i + \delta_i t + \beta_{1i} X_{1i,t} + \beta_{2i} X_{2i,t} + \beta_{Mi,t} X_{Mi,t} + \mu_{it}.$$

ويتم الحصول على بواقي الانحدار ثم فحص رتبة تكاملها كالتالي :

$$\mu_{it} = \rho_i \mu_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{\rho} \psi_{ij} \Delta \mu_{i,t-j} + v_{it}$$

وذلك من خلال ثلاث فرضيات فرضية العدم وفرضيتين بديليتين

- فرضية العدم : عدم وجود تكامل مشترك $\rho_i = 1$

الفرضية البديلة الأولى : هي فرضية التجانس ($\rho_i = \rho$) For alli لكل المفردات ويصفها باختبار البعد الداخلي أو إحصائية البانل وتشمل أربع إحصاءات.

- الفرضية البديلة الثانية : هي فرضية عدم التجانس ($\rho < 1$ For alli) لكل المفردات ويصفها باختبار البعد لبيني أو إحصائية المجموعة وتشمل ثلاث إحصاءات (زغبة طلال، 2014-2015، صفحة 292)

V. الخلاصة

تبرز أهمية استخدام نماذج بانل بأنها تأخذ بعين الاعتبار ما يوصف بعدم تجانس أو الاختلاف غير الملحوظ الخاص بمفردات العينة سواء المقطعية أو الزمنية، ومنه يمكن استنتاج النتائج التالية:

- تعد معطيات البانل الإطار الملائم لتطور تقنيات التقدير والنتائج النظرية .
- تسمح بدراسة مشاكل يستحيل دراستها باستخدام البيانات العرضية أو السلاسل الزمنية.
- تساهم في الحد من إمكانية ظهور مشكلة المتغيرات المهمة..

توصيات:

- إجراء المزيد من الدراسات على بيانات السلاسل الزمنية المقطعية في مختلف القطاعات لما لها دور في دقة التقديرات والمساهمة بشكل واسع في التنمية المستدامة
- التأكيد على الأهمية البالغة لنماذج بانل
- المقارنة بين اقتصاديات الدول يعتمد على بيانات بانل
- الاهتمام بهذا الموضوع لأنه يعتمد على الدراسة القطاعية والزمنية.

المراجع

المراجع باللغة العربية

المؤلفات

- دومنيك سلفاتور. (2012). *الإحصاء والاقتصاد القياسي*. الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ، القاهرة، مصر، الطبعة الثالثة.

الأطروحات

- جبوري محمد. (2013). تأثير أنظمة أسعار الصرف على التضخم والنمو الاقتصادي. أطروحة دكتوراه جامعة تلمسان ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، الجزائر.
- زغبة طلال. (2014-2015). دراسة تحليلية قياسية لمحددات الاستثمار الاجنبي المباشر في الجزائر، أطروحة دكتوراه علوم ، جامعة مسيلة ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والتجارية، الجزائر.
- نادية مسعود. (2011-2012). *دراسة مقارنة لأثر الاستثمار على النمو الاقتصادي لدول MENA خلال الفترة 1970-2009 باستعمال معطيات PaNNEl*. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية ، فرع اقتصاد كمي ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والتجارة ، جامعة الجزائر 03
- هند سعدي. (16, 02, 2017). أثر الاستثمارات الأجنبية المباشرة على النمو الاقتصادي في البلدان العربية دراسة قياسية اقتصادية 1980-2014. أطروحة دكتوراه علوم في العلوم التجارية ، جامعة محمد بوضياف ، مسيلة

المقالات

- عابد بن عابد العبدلي. (2010). محددات التجارة البينية للدول الإسلامية باستخدام منهج تحليل البيانات. مجلة دراسات اقتصادية اسلامية ، مجلد 16 ، المعهد الاسلامي للبحوث والتدريب ، جدة ، السعودية

مراجع باللغة الأجنبية

- Badi .H .Baltagi ,**Econometric Analysis of Panel Data** , Third Edition , John Wiley and Sons , England, 2005,
- William , H, Greene, **Econometric Analysis** ,5edition, Prentice Hall , New Jersey,2003