The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

تقييم وتحليل دالة الإنتاج المقطعية عبر الزمن لبعض الأنشطة الصناعية الكبيرة في العراق

م.م. مرتضى منصور عبد الله[1]، م.م.عقيل حميد فرحان[2]

[1و2]جامعة ديالى/ كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم الاحصاء

الملخص:
يهدف البحث الى تقييم وتحليل دالة الإنتاج المقطعية عبر الزمن لبعض الأنشطة الصناعية الكبيرة في العراق للفترة (2010-2015) وذلك لغرض الوصول الى افضل توليفة بين عناصر الإنتاج (العمل، رأس المال) تعبر عن واقع تلك الأنشطة، وبيان مدى مساهمة كل من هذين العنصرين وتأثيرهما على قيمة الإنتاج، وقد تم استخدام نماذج الآثار الثابتة للفترات والمجاميع وكذلك العشوائية منها والمقارنة بين تلك النماذج للوصول الى أفضل نموذج ممثل لهذه الأنشطة، علماً انه تم استخدام برنامج القياس الاقتصادي EVIEWS 9 في التحليل واستخراج النتائج، وقد تم التوصل الى ان نموذج الآثار الثابتة للفترات والمجاميع هو أفضل نموذج من بين النماذج المقدرة وذلك بالاعتماد على الاختبارات الخاصة بالبيانات الطولية عبر الزمن.

الكلمات المفتاحية: نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية، نموذج الآثار الثابتة للمجاميع، نموذج الآثار الثابتة للفترات، نموذج الآثار الثابتة للفترات والمجاميع، نموذج الاثار العشوائية للمجاميع، نموذج الآثار العشوائية للفترات، نموذج الآثار العشوائية للفترات والمجاميع، اختبار Hausman، اختبار Reduntal، اختبار مضاعف لاكرانج.

پوختەی:

ئاماژەی تویژینەوەکە بریتییە لە هەڵسەنگاندن و شیکردنەوەی نەخشەی بەرهەمهێنانی کەرتەکان بە پێی کات (دالة الإنتاج المقطعية عبر الزمن) بۆ هەندێك لە چالاکییە پیشەسازییە گەورەکان لە عێراق و لەماوەی نێوان (2015-2016)دا، ئەمەش لە پێناوی گەیشتن بە باشترین گورزەی ڕەگەزەکانی بەرهەمهێنان (کار، سەرمایە)، کە گوزارشت لەو چالاکییانە بکات، هاوکات بۆ ڕونکردنەوەی بەشداری و کاریگەریی هەرکام لەو دوو ڕەگەزە بەسەر بەهای بەرهەمهێنانەوە، کلێشە نەگۆڕ و هەڕەمەکییەکانی لێکەوتە (ئاسار) یش بۆ ئەو ماوە و کۆگانە بەکارهاتوون، هاوکات بەراورد لەنێوان ئەو کلێشانەشدا کراوە، بۆ دۆزینەوەی باشترین کلێشەیەکی کە نوێنەرایەتی ئەو چالاکییانە بکات، بۆ زانیاریش دەبێ بوترێ، کە پڕۆگرامی پێوانەی ئابووریی (ئیقیوس ناین) لە شیکردنەوە و نە نجامگیرییەکاندا بەکارهاتووە، و کۆتاییەکەی گەیشتووینە کلێشەیەك بۆ لێکەوتە نەگۆڕەکان بۆ ئەو ماوە و کۆگانە، کە باشترین کلێشەیە لەناو کلێشە پێشنیارکراوەکاندا، ئەوەش بە پشتبەستن بەو تێستانەی تایبەت بە داتا درێژکراوەکان بە پێی کات بەدەست هاتوون.

DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 May/2017

Abstract:

The aim of the research is to evaluate and analyze the cross-sectional production function over time for some large industrial activities in Iraq for the period (2010-2015) in order to reach the best combination of elements of production (labor, capital) and the contribution of these two elements and their effect on the value of production, has been used models of the effects of fixed periods and totals as well as random ones and compare those models to reach the best representative model of these activities, the economic measuring program EVIEWS 9 was used in the analysis and extraction of results, For periods Aggregates are the best model among estimated models based on longitudinal data tests over time.

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 May/2017

المقدمة والاستعراض المرجعي للدراسات السابقة:

يحتل قطاع الصناعة موقعاً هاماً بين القطاعات الاقتصادية في كثير من الأقطار، ويلعب دوراً مهما في عملية التنمية الاقتصادية وفي تطوير قطاعات الاقتصاد الأخرى وتشغيل الأيدي العاملة وبالتالي المساهمة في الناتج المحلي الإجمالي، ونظراً لهذه الأهمية في ظل الجهود التي يبذلها الجهاز المركزي للإحصاء بتوفير بيانات إحصائية سنوية فعلية دقيقة تبين أداء هذا النشاط في الدولة من أجل تطويره ورفع نسبة مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي وذلك بإجراء دراسات تحليلية للبيانات الإحصائية لعدد من المتغيرات الاقتصادية مثل الإنتاج والعمالة ومستلزمات الإنتاج، تنفذ مديرية الإحصاء الصناعي مسحاً سنوياً شاملاً للمنشآت الصناعية العاملة في هذا القطاع وتصدر تقارير خاصة ببيانات هذه المنشآت متضمنة مؤشرات رئيسة للصناعات الاستخراجية (عدا النفط) والتحويلية حسب القطاعات (العام، المختلط، التعاوني، الخاص) وقد جرت محاولات منذ خمسينات القرن الماضي في العراق للتمييز بين الصناعات التحويلية والصناعات البيتية والصناعات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة باعتماد معيارين هما استخدام العمالة وتكوين رأس المال (المكائن المستخدمة) حيث ميزت الصناعات الكبيرة بانها تستخدم (30) مشتغلاً وأكثر، وبسبب التضخم تم استبعاد معيار قيمة رأس المال والتركيز على معيار العمالة عند التمييز بين المنشآت الصناعية الكبيرة والمتوسطة والصغيرة.

ومن جانب آخر فإن دوال الإنتاج لها دور كبير في تحليل ظروف الإنتاج والإنتاجية في القطاع الصناعي،وقد تناولت الكثير من الدراسات موضوع دالة الإنتاج وتحليلها، الا ان المكتبة العربية تفتقر الى الدراسات الخاصة بربط دالة الإنتاج بالبيانات المقطعية عبر الزمن، لذلك جاءت هذه الدراسة محاولة من الباحثين لإغناء المكتبة العربية بمثل هكذا مواضيع.

المبحث الأول: الإطار العام للبحث:

تضمن هذا المبحث ما يلي:

مشكلة البحث:

شهد واقع الصناعات العراقية ترديا واضحا وانخفاضا في مستوى الانتاج بعد عام2003 بشكل ملحوظ حتى تحول البلد من شبه صناعي أو بمعنى أدق يمتلك عدداً من الصناعات البسيطة والتي تعود وبدرجة أساس الى المعامل الاهلية والورش الى بلد مستهلك يستورد ابسط السلع من الخارج الامر الذي له تأثير كبير على واقع الاقتصاد العراقي المتهالك وطبعاً تأثير سلبي، لذا كان لابد من دراسة وتحديد الخلل بدقة في العملية الإنتاجية للصناعات الكبيرة في العراق وذلك لغرض الوقوف على السبل الكفيلة لمعالجة ذلك الخلل.

أهمية البحث:

يعد القطاع الصناعي من القطاعات المعبرة عن مدى التطور الذي وصلت اليه الدولة لما له من انعكاسات ايجابية على مختلف المجالات الاقتصادية الاخرى، لكن هذا القطاع بقي متخلفاً بل وتراجع كثيراً بسبب الحروب العبثية للنظام السابق ولذلك لم يدخل العراق في صناعات ثقيلة او متطورة وبقي اسير المنشآت التي كان لها اساس في المدة التي سبقت فترة النظام السابق، ومن هنا تبرز أهمية البحث في الوقوف على حقيقة مساهمة هذا القطاع في العملية الإنتاجية وذلك من خلال تقدير دالة انتاج كوب دوكلاص المقطعية على مستوى بعض الأنشطة الصناعية الكبيرة في العراق باعتماد منهجية البيانات المقطعية عبر الزمن، ومدى مساهمة وتأثير كل من عنصري العمل ورأس المال في قيمة الإنتاج، وقد تم الاعتماد على برنامج القياس الاقتصادي المتقدم EVIEWS 9.0 في استخراج النتائج لما له من إمكانيات هائلة في هذا المجال.

منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي المعتمد على التحليل القياسي وذلك من خلال الاطلاع على العديد من المصادر التي تناولت أسلوب البيانات المقطعية عبر الزمن، والتي تم ذكر معظمها في الاستعراض المرجعي.

أهداف البحث:

يهدف البحث الى تقدير وتحليل دالة الإنتاج كوب – دوكلاص وذلك بالاعتماد على سلسلة من البيانات المقطعية عبر الزمن لبعض الأنشطة الصناعية الكبيرة في العراق للمدة من 2010 الى 2015 وباستخدام نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن والمتضمنة نموذج الآثار الثابتة للفترات والمجاميع والعشوائية لهما، وتحديد أفضل نموذج يمثل هذه العملية من خلال الاختبارات المتوفرة في برنامج EVIEWS 9.0 .

فرضيات البحث:

يهدف البحث الى اختبار الفرضيات التالية:

1. الآثار الثابتة للمجاميع (الأنشطة الصناعية) معنوية.
2. الآثار الثابتة للفترات (المدة الزمنية) معنوية.
3. الآثار الثابتة للفترات والمجاميع معنوية.

4. الآثار العشوائية للمجاميع (الأنشطة الصناعية) معنوية.
5. الآثار العشوائية للفترات (المدة الزمنية) معنوية.
6. الآثار العشوائية للفترات والمجاميع معنوية.

التعريف بالبيانات ومدى السلسلة الزمنية المستخدمة في البحث

اعتمد البحث على التقرير الذي أعدته مديرية الإحصاء الصناعي – الجهاز المركزي للإحصاء في العراق للسنوات من 2010 الى 2015، حيث شملت البيانات كافة المنشآت التي يقع نشاطها الرئيسي ضمن أنشطة التعدين واستغلال المحاجر والصناعات التحويلية، وقد تم اعتماد دليل التصنيف الصناعي المعياري الدولي لأغلب الأنشطة الصناعية الكبيرة في العراق، وتضمنت المتغيرات الخاصة بالبحث ما يلي:

- قيمة الإنتاج
- عدد العمال
- مستلزمات الانتاج

وكما موضح بالجدول التالي:

جدول (1)[1]
المتغيرات الداخلية والخارجية المستخدمة في البحث
للمنشآت الصناعية الكبيرة في العراق للفترة (1990-2005)

السنوات	قيمة الإنتاج	مستلزمات الإنتاج	عدد العمال
p1-2010	20797864	4410370	2921
p2-2010	427542965	285410620	22431
p3-2010	20303528	17437337	20796
p4-2010	44164879	25339876	4356
p5-2010	23225018	7118975	1574
p6-2010	1636838269	583322916	26051
p7-2010	261954903	156518612	22089
p8-2010	20535699	8621515	5947
p9-2010	800498729	380179592	40550
p10-2010	22703036	15108943	1765
p11-2010	47833540	41438483	6564
p12-2010	46496112	38653421	7303
p13-2010	125344366	86146654	16770
p14-2010	47202703	5855698	3374
p15-2010	3612034	2561199	250
p16-2010	5579003	10907740	337
p1-2011	19102322	8932284	3157
p2-2011	486066992	323696708	21904
p3-2011	17337194	15508482	20052
p4-2011	8687210	7406596	4152
p5-2011	88643208	11812790	1264
p6-2011	2028942454	626263908	26811
p7-2011	290364567	122440720	22021
p8-2011	31317662	20647676	4025
p9-2011	839151124	453023396	40911
p10-2011	93586116	34363328	1743
p11-2011	36451034	24516688	6619
p12-2011	60386049	26510294	7053

*** المصدر/ وزارة التخطيط العراقية – الجهاز المركزي للإحصاء-نتائج الإحصاء الصناعي لسنوات مختلفة**

16683	80621776	178168159	p13-2011
3421	33457266	84112225	p14-2011
226	1909187	2844379	p15-2011
357	1737440	5237579	p16-2011
3150	10489900	24542010	p1-2012
22955	402991563	645256968	p2-2012
22547	18252058	28839608	p3-2012
3989	7741457	5112254	p4-2012
1378	5139356	14896882	p5-2012
32801	819307831	1949138015	p6-2012
18413	162877688	279694070	p7-2012
4130	21557872	29681099	p8-2012
55424	518329275	1089187808	p9-2012
1844	14120020	28426180	p10-2012
9801	39051963	96699434	p11-2012
7148	51764939	69981217	p12-2012
15685	123251599	230353462	p13-2012
3496	74440535	162374695	p14-2012
216	1358559	2417267	p15-2012
412	1135545	2807117	p16-2012
1822	9652247	16644618	p1-2013
18520	413348550	602281903	p2-2013
18821	18791021	18192724	p3-2013
3879	3004698	2601967	p4-2013
1432	103012335	137714927	p5-2013
29465	1240586792	3033012126	p6-2013
11855	68441424	213576918	p7-2013
3716	28048071	38909403	p8-2013
39277	516774392	978222044	p9-2013
1702	129538501	463332253	p10-2013
5597	17642092	58818559	p11-2013
6198	48639161	52599756	p12-2013
12720	81553717	214903977	p13-2013
3036	160426762	215353784	p14-2013
210	2520192	2961827	p15-2013
298	1173143	2049504	p16-2013
275	1539897	5964145	p1-2014
15523	492308463	581252731	p2-2014
15624	15096828	21102717	p3-2014
3714	2824599	4965287	p4-2014
1235	21631995	44095724	p5-2014
16644	1047175745	1992273980	p6-2014
13752	49992815	81651048	p7-2014
1109	26539579	34010691	p8-2014
37093	422909809	822091909	p9-2014
1661	8952108	98136775	p10-2014
5284	17748648	52694447	p11-2014
4244	13013216	19305508	p12-2014

12620	112156459	224705812	p13-2014
2612	49441889	61942419	p14-2014
212	2338002	2212859	p15-2014
243	2867203	12207612	p16-2014
252	794678	6073548	p1-2015
15959	867724879	1069212102	p2-2015
13452	11865526	14422842	p3-2015
3436	8661434	7892314	p4-2015
1421	14444305	44655806	p5-2015
17729	1547652311	3043682585	p6-2015
12791	48110393	68759187	p7-2015
1100	7892059	26609292	p8-2015
34170	387796798	965295639	p9-2015
1582	24998266	25007435	p10-2015
6126	12486796	22254779	p11-2015
3989	4823236	14808728	p12-2015
11324	49699228	62247753	p13-2015
2523	47684705	90048316	p14-2015
169	1255621	324861	p15-2015
225	531751	839635	p16-2015

حيث ان:

P1: يمثل التعدين واستغلال المحاجر
P2: يمثل صناعة المنتجات الغذائية والمشروبات
P3: صناعة المنسوجات
P4: دبغ وتهيئة الجلود، وصناعة حقائب الأمتعة وحقائب اليد
P5: الطباعة والنشر واستنساخ وسائط الاعلام المسجلة
P6: صناعة فحم الكوك والمنتجات النفطية المكررة والوقود النووي
P7: صناعة المواد والمنتجات الكيمياوية
P8: صناعة منتجات المطاط واللدائن
P9: صناعة منتجات المعادن اللافلزية الأخرى
P10: صناعة الفلزات القاعدية
P11: صناعة منتجات المعادن المركبة باستثناء المكائن والمعدات
P12: صناعة الآلات والمعدات غير المصنفة في محل آخر
P13: صناعة الآلات والأجهزة الكهربائية غير المصنفة في محل آخر
P14: صناعة المركبات ذات المحركات، والمركبات المقطورة والنصف مقطورة
P15: صناعة معدات النقل
P16: صناعة الأثاث وصناعة منتجات غير مصنفة في محل آخر

المبحث الثاني: مفهوم البيانات المقطعية عبر الزمن:

يطلق على هذا النوع من البيانات " البيانات الطولية" Longitudinal data ويمكن تعريفها بانها البيانات التي يمكن الحصول عليها من خلال المشاهدات المكررة لظاهرة ما حول (n) من المقاطع العرضية (Cross-Sections) خلال سلسلة زمنية (T) معينة (Time series)،

من جانب اخر فان بيانات الظاهرة المدروسة لنماذج الدمج تمتاز بكونها تتغير على مستويين، التغير على المستوى (العرض) الأفقي والمتمثل بالبيانات المقطعية (Cross-sections data)، والتغير على المستوى (الطول) العمودي والمتضمن بيانات السلسلة الزمنية (Time Series Data).

ان قراءة البيانات المقطعية عبر الزمن تتم بأسلوبين، الأول قراءة بيانات فترة من فترات السلسلة الزمنية لكل المقاطع العرضية والثاني قراءة بيانات مقطع من المقاطع العرضية لكل فترات السلسلة الزمنية. ويمكن إعطاءاحدى صور ترتيب البيانات الطولية (Longitudinal data) كما في الجدول (1) (الجدول افتراضي) وكالآتي:

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

جدول (2)
يبين طبيعة البيانات المقطعية عبر الزمن

المجموعة (المقطع) (Group)	الزمن (Time)	المتغير الأول (Variable 1)	المتغير الثاني (Variable 2)	...	المتغير k (Variable k)
1	1	...	...		...
1	2	...	...		...
. . .	. . .	. . .	. . .		. . .
1	T	...	...		...
2	1	...	...		...
2	2	...	...		...
. . .	. . .	. . .	. . .		. . .
2	T	...	...		...
. . .					
n	1	...	...		...
n	2	...	...		...
. . .	. . .	. . .	. . .		. . .
n	T	...	...		...

أذ يلاحظ من الجدول ان العدد الكلي لجميع مشاهدات المتغيرات المعتمدة هو (N=nT) بوجود k من المتغيرات التوضيحية.

ولقد ذكر الباحث (Beck) أنواعا من البيانات المقطعية عبر الزمن (Longitudinal data) وركز على نوعينمن البيانات الاول البيانات المدمجة (Panel data) والثاني بيانات السلسلة الزمنية والمقاطع العرضية (Time Series-Cross Sections Data)(TSCS) مبينا الفرق بينهما[ ]، أذ اوضح الباحث أنه من المنطق ان تكون البيانات المدمجة (Panel data) مشابهة لبيانات (TSCS) من حيث شكل البيانات ولكن الاولى لها عددا كبيرا من المقاطع العرضية ومدة زمنية صغيرة ، بينما الثانية اي بيانات (TSCS) لها عددا من المقاطع العرضية ولكنه ليس كبيرا جدا وحجم معقول من المدة الزمنية ، وأن التقارب (Asymptotic) لكلا النوعين من البيانات يكون في عدد المقاطع العرضية (n) عندما تكون السلسلة الزمنية (T) عدد ثابت (fixed). فضلا عن أن طرائق البيانات المدمجة (Panel data) قد صممت للتعامل مع مشكلة معلمات المقاطع العرضية (incidental parameters) وهي المشكلة التي تظهر عندما يقترب عدد المعلمات الى ما لانهاية ومن ثَمَ فقدان صفة الاتساق (Consistency)، وهذه المشكلة غير موجودة في بيانات (TSCS). واخيرا في بيانات (TSCS) تكون العناية بكل المقاطع العرضية في حين ان بيانات (Panel data) لا يكون ذلك لأنها تعنى بجزء من المقاطع العرضية، لذلك يمكن الاستنتاج بأن التأثيرات العشوائية (Random effects) تعطي مفهوما للبيانات المدمجة (Panel data) في حين أن التأثيرات الثابتة (Fixed effects) تعطي مفهوما لبيانات (TSCS). ولكن اغلب الباحثين امثال (Baltagi) و (Greene) و (Hiso) وغيرهم كانوا يستخدمون مصطلح (Longitudinal data) و (Panel data) كأنه شيء واحد لا يختلف في تعريفه ومعناه ومضمونه، وعلى هذا الأساس يمكن تلخيص أهمية البيانات المقطعية عبر الزمن وذلك كما يلي:

1. التحكم في التباين الفردي الذي قد يظهر في حالة البيانات المقطعية أو الزمنية، والذي يؤدي الى نتائج متحيزة.
2. تتضمن البيانات المقطعية عبر الزمن محتوى معلوماتي أكثر من تلك التي في المقطعية أو الزمنية، وبالتالي إمكانية الحصول على تقديرات ذات ثقة اعلى، كما ان مشكلة الارتباط المشترك بين المتغيرات تكون أقل

حدة من بيانات السلاسل الزمنية، ومن جانب آخر تتميز البيانات المدمجة عن غيرها بعدد أكبر من درجات الحرية وكذلك بكفاءة أفضل.

3. توفر نماذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية إمكانية أفضل لدراسة ديناميكية التعديل، التي قد تخفيها البيانات المقطعية، كما يمكن من خلال بيانات الدمج الربط بين سلوكيات مفردات العينة من نقطة زمنية لأخرى.
4. تسهم في الحد من إمكانية ظهور مشكلة المتغيرات المهملة (Omitted variables) الناتجة عن خصائص المفردات غير المشاهدة، والتي تؤدي عادة الى تقديرات متحيزة في الانحدارات المنفردة.

نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن وطرق تقديرها

نتيجة للأنواع المختلفة من التأثيرات فان عملية التحليل لها تتبع نوع الانموذج الممثل للبيانات، ان نماذج البيانات الطولية يمكن تصنيفها كما يلي:-

1. النموذج التجميعي
2. نموذج الآثار الثابتة
3. نموذج الآثار العشوائية
4. نموذج التأثير بين المجاميع

ومن اجل صياغة نموذج البيانات الطولية، نفرض لدينا N من المشاهدات المقطعية مقاسة في T من الفترات الزمنية فإن النموذج يمكن كتابته كما يلي: -

$$y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^{K} \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad \text{----------(1)}$$

حيث ان:

i=1,…..N تشير الى المقاطع العرضية

t=1,…..T تشير الى الفترة الزمنية

Y_{it} تمثل مشاهدات المتغير المعتمد في المقطع العرضي i في الفترة الزمنية t

ε_{it} : يمثل الخطأ العشوائي في المقطع العرضي i في الفترة الزمنية t

β_{0it} : تمثل حدود التقاطع ويمكن ان تكون ثابتة او متغيرة (متغيرة خلال المقاطع العرضية فقط، او متغيرة خلال المقاطع العرضية والزمن)

β_{kit} : تمثل المعلمة المرافقة للمتغير التوضيحي X_{kit} ويمكن ان تكون ثابتة او متغيرة ايضاً.

يعتمد أسلوب تقدير هذا النموذج على الكيفية التي يتغير بها الحد الثابت، فإذا افترض ان الحد الثابت يتغير بأسلوب ثابت يتم الحصول على ما يسمى بنماذج المتغيرات الصماء Dummy variables models ويطلق عليها احياناً نماذج تحليل التغاير Analysis of covariance models او نماذج التأثير الثابت Fixed effect models اما اذا كان الحد الثابت يتغير بأسلوب عشوائي فيتم الحصول على نماذج مركبات الخطأ The error components models وفيما يلي الحالات المختلفة لنماذج البيانات الطولية:

اولاً: النموذج التجميعي Pooled model

يعتبر هذا النموذج من ابسط نماذج البيانات الطولية عبر الزمن Panel data حيث تكون فيه معاملات الانحدار المقدرة ثابتة لجميع الفترات الزمنية، بمعنى آخر يهمل تأثير البعد الزمني في هذا النوع من النماذج.

ان هذا النموذج يكون فيه كل التغيرات مضمنة في حد الخطأ العشوائي ويطلق عليه ايضاً نموذج الانحدار المقيد بالحد الثابت. وتصاغ معادلة الانحدار للنموذج التجميعي على الشكل الاتي:

$$y_{it} = \alpha + x_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad \text{----------(2)}$$

حيث ان:

i: تمثل المقاطع العرضية

T: تمثل الزمن وتأخذ القيم من 1 الى عدد الفترات الزمنية

α : متجه الحد الثابت

β : متجه معاملات الانحدار

x_{it} : قيم المتغير المستقل للمقطع i للفترة الزمنية t

ε_{it} : تمثل الخطأ العشوائي

ويفترض في هذا النموذج تحقق ما يلي:

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

a) ثبات تجانس تباين حدود الخطأ العشوائي بين المقاطع العرضية
b) القيمة المتوقعة لحد الخطأ العشوائي يجب ان تساوي الصفر
c) عدم الارتباط الذاتي بين حدود الخطأ العشوائي بمعنى ان التغاير يجب ان يساوي الصفر
d) ثبات معاملات الحد الثابت ومعاملات ميل خط الانحدار لكل المقاطع العرضية عبر الزمن

ولغرض تقدير مثل هذا النموذج يتم استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في التقدير وذلك بعد ان يتم ترتيب القيم الخاصة بمتغير الاستجابة والمتغير التوضيحي (حسب المقاطع العرضية أو الزمن) بدءاً من أول مجموعة بيانات مقطعية وهكذا وبحجم مشاهدات N*T

ثانياً: نموذج الآثار الثابتة (Fixed effects model)

في نموذج الآثار الثابتة (FEM) يتم التعامل مع الآثار المقطعية أو الزمنية كقواطع تعبر عن الاختلافات الفردية أو الزمنية، أي ان النموذج يسمح بوجود قواطع تتفاوت حسب كل مجموعة أو حسب كل فترة زمنية، وذلك من أجل احتواء العوامل والآثار غير الملحوظة سواء أكانت ذات بعد مقطعي أو زمني، أي بمعنى آخر يكون الهدف هو معرفة سلوك كل مجموعة بيانات مقطعية على حدة من خلال جعل معلمة القطع β_0 تتفاوت من مجموعة لأخرى مع بقاء معاملات الميل β_k ثابتة لكل مجموعة بيانات مقطعية (أي سوف نتعامل مع حالة عدم التجانس في التباين بين المجاميع) وعليه فإن نموذج التأثيرات الثابتة يكون بالصيغة الآتية:-

$$y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^{K} \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} \qquad \text{----------(3)}$$

حيث ان:

i=1,…..N تشير الى المقاطع العرضية

t=1,…..T تشير الى الفترة الزمنية

Y_{it} تمثل مشاهدات المتغير المعتمد في المقطع العرضي i في الفترة الزمنية t

ε_{it} : يمثل الخطأ العشوائي في المقطع العرضي i في الفترة الزمنية t

β_{0it} : تمثل حدود التقاطع ويمكن ان تكون متغيرة خلال المقاطع العرضية فقط، او متغيرة خلال المقاطع العرضية والزمن

β_{kit} : تمثل المعلمة المرافقة للمتغير التوضيحي X_{kit} وهي ثابتة.

ان أسلوب تقدير هذا النموذج يعتمد على الكيفية التي يتغير بها الحد الثابت، فإذا افترض ان الحد الثابت يتغير بأسلوب ثابت خلال المقاطع العرضية نحصل على نموذج الآثار الثابتة للمجاميع Fixed group effects model اما إذا كان الحد الثابت يتغير بأسلوب ثابت خلال الفترات الزمنية فيتم الحصول على نموذج الآثار الثابتة للفترات Fixed time effects model وفي حالة كون الحد الثابت يتغير بأسلوب ثابت خلال المقاطع العرضية والفترات الزمنية فيكون لدينا نموذج الآثار الثابتة للفترات والمجاميع Fixed group-time effects model

وفيما يلي الأساليب المستخدمة في تقدير نموذج الآثار الثابتة:

1-2: نموذج التأثير داخل المقاطع العرضية (Within effect model)

من الأساليب التي تستخدم لتقديرات المقاطع العرضية كمعلومات عرضية الى جانب بيانات السلسلة الزمنية يكون بتجميع البيانات الى N من المقاطع العرضية وتقدير معادلة الانحدار لبيانات السلسلة الزمنية التجميعية. ان هذا النموذج يستخدم فيه انحرافات المشاهدات عن الاوساط الحسابية للمقاطع العرضية، حيث يمكن كتابته كما يلي:-

$$\left(Y_{it} - \bar{Y}_i\right) = \beta'\left(X_{it} - \bar{X}_i\right) + \left(u_{it} - \bar{u}_i\right) \quad t = 1,2,..,T \qquad ..(4)$$

ان النموذج (4) يطلق عليه نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية للآثار الثابتة للمجاميع والذي يمكن كتابته بشكل عام كما يلي: -

$$y_{it} = \left(\beta_0 + \lambda_i\right) + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + ... + \beta_k x_{kit} + u_{it} \qquad \text{--------} (5)$$

t=1,2, …, T

i=1,2,…..,n

والذي يمكن اعادة كتابته كالاتي: -

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta' \; X_{it} + u_{it} \qquad \ldots (6)$$

بحيث ان:

Y_{it}: يمثل المشاهدة (t) من مشاهدات المتغير المعتمد الخاص بالمقطع العرضي (i).

α_i : يمثل معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخاص بالمقطع العرضي (i).

β' : موجه صفي ذو مرتبة (1*k) يضم معلمات الانحدار ($\beta_1, \beta_2, ...\beta_k$) الخاصة بنموذج انحدار المقطع العرضي (i).

X_{it}: مصفوفة ذات مرتبة (k*1) تضم المشاهدات (t) من مشاهدات المتغيرات التوضيحية الخاصة بنموذج انحدار المقطع العرضي (i).

u_{it}: يمثل حد الخطأ العشوائي (t) من حدود الاخطاء العشوائية لانحدار المقطع العرضي (i).

وان

$$u_{it} \sim i.i.d\ N(0, \sigma_u^2) \qquad \forall\, t = 1,2,..., T$$

2-2: نموذج التأثير داخل الفترات الزمنية Within time effect model

يتم في هذا النموذج تجميع البيانات الى T من الفترات الزمنية، وتقدير معادلة الانحدار لبيانات المقاطع العرضية التجميعية. ان نموذج التأثير داخل الفترات الزمنية يمكن كتابته وفق الصيغة التالية:

$$(y_{it} - \bar{y}_{.t}) = (x_{it} - \bar{x}_{.t})'\beta + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_{.t}) \text{ ----------(7)}$$

حيث ان:

$\bar{y}_{.t}$: تمثل متوسط المتغير المعتمد عند الزمن t

$\bar{x}_{.t}$: تمثل متوسط المتغير المستقل عند الزمن t

ولغرض تقدير مثل هذا النموذج، يستوجب تحويل البيانات الى انحرافاتها عن الأوساط الحسابية للسلاسل الزمنية، وبدلالة الآثار الثابتة للفترات يمكن كتابة النموذج وفق الصيغة التالية:

$$y_{it} = \beta_0 + \tau_t + x_{it}'\beta + \varepsilon_{it} \text{ ----------(8)}$$

بحيث ان:

τ_t : تمثل الآثار الثابتة للفترات والتي تكون جزء من معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخاص بالفترة الزمنية t.

β : متجه عمودي ذو مرتبة (k*1) يضم معلمات الانحدار $\beta_1, \beta_2, ...\beta_k$ الخاصة بنموذج انحدار الفترة الزمنية t

ε_{it} : يمثل حد الخطأ العشوائي i من حدود الأخطاء العشوائية للانحدار في الفترة الزمنية t

x_{it}' : مصفوفة ذات مرتبة (1*k) تضم المشاهدات i من مشاهدات المتغيرات التوضيحية الخاصة بنموذج انحدار الفترة الزمنية t

3-2: نموذج التأثير داخل الفترات الزمنية والمقاطع العرضية

Two-Way between time and group effect model

ان نموذج التأثير داخل الفترات الزمنية والمقاطع العرضية يمكن كتابته وفق الصيغة التالية:

$$y_{it} = \alpha + \mu_i + \tau_t + x_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

بحيث ان:

μ_i : الآثار الثابتة للمجاميع

τ_t : الآثار الثابتة للفترات

ان النموذج (9) يستخدم الأوساط الحسابية للمقاطع العرضية والسلاسل الزمنية كمشاهدات للمتغير المعتمد والمتغيرات المستقلة، لذلك يسمى بأنموذج انحدار الوسط الحسابي للمقاطع العرضية والسلاسل الزمنية.

ثالثاً: نموذج التأثير ما بين المقاطع العرضية (Between effect model)

وهو انموذج يستخدم الاوساط الحسابية للمقاطع العرضية كمشاهدات للمتغير المعتمد، لذلك يسمى بأنموذج انحدار الوسط الحسابي للمقطع العرضي (Cross-section mean regression model) وعليه يكون عدد المشاهدات (حجم العينة) مساويا الى (n).

إن عملية تقدير معلمات انموذج التأثير الثابت تعتمد على عدد المقاطع العرضية (n) من حيث كون عددها صغيرا ام كبيرا لذا ستكون عملية التقدير تبعا لذلك وكالاتي: -

1-3: عدد المقاطع العرضية (n) صغيرا:

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

هنا تتم عملية التقدير لمعلمات الانموذج دفعة واحدة أي تشمل معلمات الانحدار والحدود الثابتة لكل المقاطع العرضية، إذ يتم اعادة كتابة الانموذج (7) كالآتي:-

$$Y = \begin{bmatrix} R & X \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} + u$$

إذ أن:

$$R = I_n \otimes J$$

$\otimes$: تعني الضرب المباشر.

وبصياغة ابسط نضع الأنموذج (14) كالآتي:-

$$Y = Z\ h + u$$

إذ أن:

Y: موجه ذو مرتبة (N*1) من مشاهدات المتغيرات المعتمدة.

Z: مصفوفة ذات مرتبة (N*(n+k)) من المتغيرات التوضيحية.

h: موجه ذو مرتبة ((n+k)*1) من معلمات الأنموذج بضمنها الحدود الثابتة لكل المقاطع العرضية.

u: موجه ذو مرتبة (N*1) من الأخطاء العشوائية.

وأن:

$$u \sim N\left(0, \sigma^2 I_N\right)$$

2-3: عدد المقاطع العرضية (n) كبير:

هنا تتم عملية التقدير للمعلمات على مرحلتين الاولى تشمل تقدير معلمات الانحدار لكل المقاطع العرضية، والثانية تقدير الحدود الثابتة بالاعتماد على مقدرات المرحلة الأولى، ولتوضيح الية التقدير نعيد كتابة الانموذج (15) بدلالة الانحدار المجزأ وكالآتي: -

$$Y = R\ \alpha + X\ \beta + u$$

إذ أن: -

Y: موجه عمودي ذو مرتبة (N*1) من مشاهدات المتغيرات المعتمدة لأنموذج التأثير الثابت.

R: مصفوفة ذات مرتبة (N*n) من قيم المتغيرات الوهمية لأنموذج التأثير الثابت.

α: موجه عمودي ذو مرتبة (n*1) من معلمات الحدود الثابتة لأنموذج التأثير الثابت.

X: مصفوفة ذات مرتبة (N*k) من مشاهدات المتغيرات التوضيحية لأنموذج التأثير الثابت.

β: موجه عمودي ذو مرتبة (k*1) من معلمات الانحدار لأنموذج التأثير الثابت.

u: موجه عمودي ذو مرتبة (N*1) من الاخطاء العشوائية لأنموذج التأثير الثابت.

رابعاً: نموذج التأثير ما بين الفترات الزمنية Between time effect

ان نموذج التأثير ما بين الفترات الزمنية يمكن كتابته وذلك وفق الصيغة التالية:

$$\bar{y}_t = \alpha + \bar{x}_t + \varepsilon_t \quad \text{----------(9)}$$

حيث ان:

$\bar{y}_t$: يمثل الوسط الحسابي للمتغير المعتمد لكافة مشاهدات المجاميع بالنسبة للفترة الزمنية t

$\bar{x}_t$: يمثل الوسط الحسابي للمتغيرات المستقلة لكافة مشاهدات المجاميع بالنسبة للفترة الزمنية t

ε_t : متجه ذو مرتبة T*1 من الأخطاء العشوائية ويفترض فيه $\varepsilon \sim N\left(0, \sigma^2 I_T\right)$

ان النموذج (9) يستخدم الأوساط الحسابية للسلاسل الزمنية كمشاهدات للمتغير المعتمد، لذلك يسمى بأنموذج الوسط الحسابي للسلسلة الزمنية.

خامساً: نماذج مركبات الخطأ The error components models

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

ان استخدام نماذج المتغيرات الصماء تؤدي الى حذف الجزء الرئيسي من الفروقات بين المتغيرات المعتمدة والتوضيحية إذا كانت الفروقات بين المقاطع العرضية وبين الفترات الزمنية كبيرة. كما ان استخدام المتغيرات الصماء لا تشخص مباشرة المتغيرات التي قد تجعل خط الانحدار يتغير خلال المقاطع العرضية والزمن، فضلاً عن انه في بعض الحالات يؤدي الى فقدان عددي حقيقي في درجات الحرية. هذه الخسارة قد تؤدي الى ان تقلل من القوة الإحصائية للنموذج فضلاً عن انه يكون من الصعوبة إعطاء تفسير معنوي لمعاملات المتغيرات الصماء.

كما ان المتغيرات الصماء تعمل على اهمال تأثير المقاطع العرضية (μ_i) وتأثير الزمن τ_t وبما يشبه اهمال الباقي (u_{it}) وهذا الإهمال يدعى بالإهمال المحدد Specific ignorance لذلك فإن الأسلوب المختلف لوصف السلوك العشوائي عند دمج بيانات المقاطع العرضية مع بيانات السلسلة الزمنية يسمى بنموذج الخطأ المركب الذي يفترض ان الخطأ العشوائي (u_{it}) يحلل الى ثلاثة مركبات مستقلة هي:

μ_i : يمثل الخطأ الناتج عن تأثير المقاطع العرضية

τ_t : يمثل الخطأ الناتج عن تأثير السلسلة الزمنية

υ_{it} : يمثل الخطأ المشترك الناتج عن تأثير المقاطع العرضية والزمن

أي ان:

$$u_{it} = \mu_i + \tau_t + \upsilon_{it} \qquad (i = 1,2,.....N; t = 1,.....,T)$$

وبموجب هذا النموذج ينظر الى هذه المركبات كمتغيرات عشوائية لها توزيع طبيعي بمتوسطات صفرية وتباين غير معلوم، ان صيغة الخطأ المركب يحصل عليها من نموذج التغاير بافتراض ان متوسط تأثير المتغيرات العشوائية للسلسلة الزمنية والمقاطع العرضية تكون متضمنة في الحد الثابت والانحرافات العشوائية حول المتوسط تضمن مع مركبة الخطأ العشوائي.

ان نماذج الخطأ المركب تكون مقيدة في دمج بيانات المقاطع العرضية مع بيانات السلسلة الزمنية لأنها تمكننا من استخلاص بعض المعلومات حول معلمات الانحدار من الفروقات بين المقاطع العرضية وبين الفترات الزمنية، بالإضافة الى انها تقلل عدد المعلمات المطلوب تقديرها. وكما هي الحالة في نماذج المتغيرات الصماء فإن الحد الثابت في نموذج الخطأ المركب يمكن ان يتغير خلال المقاطع العرضية فقط او خلال المقاطع العرضية والزمن.

1-5 نموذج الخطأ المركب عندما يتغير الحد الثابت خلال المقاطع العرضية

بموجب هذا النموذج تعد المشاهدات ل N من المقاطع العرضية كعينة عشوائية مسحوبة من مجتمع كبير، وان كل وحدات المجتمع افترض ان لها استجابات متماثلة للتغير في (k-1) من المتغيرات التوضيحية. لذلك فإن هذا النموذج يفترض ان (B_{0i}) هي متغيرات عشوائية مستقلة بمتوسط ($\bar{\beta}_0$) أي ان:

$$\beta_{0i} = \bar{\beta}_0 + \mu_i$$

حيث ان:

$\bar{\beta}_0$: تمثل متوسط الحد الثابت لمجتمع المقاطع العرضية

μ_i : متغير عشوائي بحيث ان التوقع له مساوي الى الصفر أي ان:

$$E(\mu_i) = 0$$

وان:

$$E(\mu_i \mu_j) = 0$$

$$E(\mu_i^2) = \sigma_\mu^2 \qquad i \neq j$$

تحت هذه الفرضيات يمكن الوصول الى الصيغة الرياضية لأنموذج التأثير العشوائي Random effect model وكالآتي: -

$$Y_{it} = (\alpha + \mu_i) + \beta X_{it} + u_{it} \qquad , \qquad t = 1,2,...,T$$

$$Y_{it} = \alpha + \beta' X_{it} + (\mu_i + u_{it}) \qquad , \qquad t = 1,2,...,T$$

إذ أن:

μ_i : يمثل تأثير المقطع (i) وهي مركبة ثابتة خلال الزمن.

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

u_{it} : تمثل تأثير كل من المقطع العرضي (i) والزمن (t) وهي مركبة الاخطاء المشتركة بين المقاطع العرضية والزمن.

α : معلمة تمثل الحد الثابت وهي معلمة ثابتة (Constant) خلال المقاطع العرضية والزمن.

$$\mu_i \overset{i.i.d}{\sim} N(0,\sigma_\mu^2)$$

$$u_{it} \overset{i.i.d}{\sim} N(0,\sigma_u^2)$$

$$E(\mu_i\, u_{it})=0 \qquad \forall\ i=it$$

2-5 نموذج الخطأ المركب عندما يتغير الحد الثابت خلال الفترات الزمنية

بموجب هذا النموذج تعد المشاهدات ل T من الفترات الزمنية كعينة عشوائية مسحوبة من مجتمع كبير، وان كل وحدات المجتمع افترض ان لها استجابات متماثلة للتغير في (k-1) من المتغيرات التوضيحية. لذلك فإن هذا النموذج يفترض ان (B_{0t}) هي متغيرات عشوائية مستقلة بمتوسط ($\bar{\beta}_0$) أي ان:

$$\beta_{0t} = \bar{\beta}_0 + \tau_t$$

حيث ان:

$\bar{\beta}_0$: تمثل متوسط الحد الثابت لمجتمع الفترات الزمنية

τ_t : متغير عشوائي بحيث ان التوقع له مساوي الى الصفر أي ان:

$$E(\tau_t)=0$$

وان:

$$E(\tau_t\tau_j)=0$$

$$E(\tau_t^2)=\sigma_\tau^2 \qquad t\neq j$$

تحت هذه الفرضيات يمكن الوصول الى الصيغة الرياضية لأنموذج التأثير العشوائي Random effect model وكالآتي: -

$$Y_{it}=(\alpha+\tau_t)+\beta' X_{it}+u_{it} \qquad , \qquad t=1,2,...,T$$

$$\ldots \qquad Y_{it}=\alpha+\beta' X_{it}+(\tau_t+u_{it}) \qquad , \qquad t=1,2,...,T \qquad (88)$$

إذ أن:

τ_t : يمثل تأثير الفترة (t) وهي مركبة ثابتة خلال المقاطع العرضية.

u_{it} : تمثل تأثير كل من المقطع العرضي (i) والزمن (t) وهي مركبة الاخطاء المشتركة بين المقاطع العرضية والزمن.

α : معلمة تمثل الحد الثابت للأنموذج (66) وهي معلمة ثابتة (Constant) خلال المقاطع العرضية والزمن.

$$\tau_t \overset{i.i.d}{\sim} N(0,\sigma_\tau^2)$$

$$u_{it} \overset{i.i.d}{\sim} N(0,\sigma_u^2)$$

$$E(\tau_t u_{it})=0 \qquad \forall t=it$$

3-5 نموذج الخطأ المركب عندما يتغير الحد الثابت خلال الفترات الزمنية والمقاطع العرضية

بموجب هذا النموذج تعد المشاهدات ل T من الفترات الزمنية و N من المقاطع العرضية كعينة عشوائية مسحوبة من مجتمع كبير، وان كل وحدات المجتمع افترض ان لها استجابات متماثلة للتغير في (k-1) من المتغيرات

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

التوضيحية. لذلك فإن هذا النموذج يفترض ان (B_{0it}) هي معاملات ثابتة سنفترض انها متغيرات عشوائية مستقلة بمتوسط ($\bar{\beta}_0$) أي ان:

$$\beta_{0it} = \bar{\beta}_0 + \tau_t + \mu_i$$

حيث ان:

$\bar{\beta}_0$: تمثل متوسط الحد الثابت لمجتمع الفترات الزمنية

μ_i : متغير عشوائي بحيث ان التوقع له مساوي الى الصفر أي ان:

$$E(\mu_i)=0$$

τ_t : متغير عشوائي بحيث ان التوقع له مساوي الى الصفر أي ان:

$$E(\tau_t)=0$$

وان:

$$E(\mu_i\mu_j)=0$$
$$E(\mu_i^2)=\sigma_\mu^2 \qquad i \neq j$$
$$E(\tau_t\tau_j)=0$$
$$E(\tau_t^2)=\sigma_\tau^2 \qquad t \neq j$$

تحت هذه الفرضيات يمكن الوصول الى الصيغة الرياضية لأنموذج التأثير العشوائي Random effect modelوكالآتي: -

$$Y_{it} = (\alpha + \mu_i + \tau_t) + \beta' X_{it} + u_{it} \quad , \quad i = 1,.....N, t = 1,2,...,T$$
$$Y_{it} = \alpha + \beta' X_{it} + (\mu_i + \tau_t + u_{it}) \quad , \quad t = 1,2,...,T, i = 1,.....N$$
$$\ldots(54)$$

إذ أن:

τ_t : يمثل تأثير الفترة (t) وهي مركبة ثابتة خلال المقاطع العرضية.

μ_i : يمثل تأثير المقطع (i) وهي مركبة ثابتة خلال الفترات الزمنية.

u_{it} : تمثل تأثير كل من المقطع العرضي (i) والزمن (t) وهي مركبة الاخطاء المشتركة بين المقاطع العرضية والزمن.

α : معلمة تمثل الحد الثابت للأنموذج (54) وهي معلمة ثابتة (Constant) خلال المقاطع العرضية والزمن.

$$\mu_i \overset{i.i.d}{\sim} N(0, \sigma_\mu^2)$$
$$\tau_t \overset{i.i.d}{\sim} N(0, \sigma_\tau^2)$$
$$u_{it} \overset{i.i.d}{\sim} N(0, \sigma_u^2)$$

$$E(\mu_i u_{it}) = 0 \qquad \forall i = it$$
$$E(\tau_t u_{it}) = 0 \qquad \forall t = it$$

اختبار نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن

تضمن هذا المبحث دراسة معنوية الآثار الثابتة والعشوائية للفترات والمجاميع بالنسبة للنماذج التي تم تقديرها سابقاً وذلك لغرض الوقوف على أفضل نموذج من بين هذه النماذج للاستفادة منه في التحليل القياسي.

اولاً: اختبار الآثار الثابتة بالنسبة للمجاميعTesting fixed Group Effects

لاختبار فرضية العدم القائلة بان جميع الآثار الثابتة للمجاميع مساوية إلى الصفر أي إن:

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = ... = \mu_{N-1} = 0$$

فان الصيغة العامة للاختبار هي:

$$\frac{(e'e_{efficient} - e'e_{Robust})/(N-1)}{(e'e_{Robust})/(TN-N-K)} = \frac{(R^2_{Robust} - R^2_{efficient})/(N-1)}{(1-R^2_{Robust})/(TN-N-K)} \sim F(T-1, TN-N-K)$$

حيث ان:

$e'e_{efficient}$: مجموع مربعات الخطأ (Sum of square residual) والذي يتم استخراجه عن طريق المربعات الصغرى المدمجة (Pooled least square)

$e'e_{Robust}$:مجموع مربعات الخطأ (Sum of square residual) والذي يتم استخراجه عن طريق تقدير نموذج الاثار الثابتة للمجاميع .

R^2_{Robust} : معامل التحديد (Coefficient of determination) والذي يتم استخراجه عن طريق تقدير نموذج الاثار الثابتة للمجاميع .

$R^2_{efficient}$: معامل التحديد (Coefficient of determination) والذي يتم استخراجه عن طريق تقدير المربعات الصغرى المدمجة (Pooled least square) .

فإذا تم رفض فرضية العدم هذا معناه بان الآثار بالنسبة للمجاميع معنوية أي إن نموذج الآثار الثابتة للمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.

ثانياً: اختبار الاثار الثابتة للفترات Testing fixed Time fixed Effects

لاختبار فرضية العدم القائلة بأن جميع الآثار الثابتة للفترات مساوية إلى الصفر أي إن: -

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = ... = \tau_{T-1} = 0$$

فان الصيغة العامة للاختبار هي:

$$\frac{(e'e_{efficient} - e'e_{Robust})/(T-1)}{(e'e_{Robust})/(TN-T-K)} \sim F(T-1, TN-T-K)$$

فإذا تم رفض فرضية العدم هذا معناه بان الآثار بالنسبة للفترات معنوية أي إن نموذج الآثار الثابتة للفترات أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.

ثالثاً: اختبار الاثار الثابتة للمجاميع والفترات Testing fixed group-time effect

لاختبار فرضية العدم القائلة بان جميع الآثار الثابتة للفترات والمجاميع مساوية إلى الصفر أي إن:

$$H_0 : \mu_1 = ... = \mu_{n-1} = 0 \quad \tau_1 = ... = \tau_{T-1} = 0$$

فان الصيغة ألعامة للاختبار هي:

$$\frac{(e'e_{efficient} - e'e_{Robust})/(N+T-2)}{(e'e_{Robust})/(TN-N-T-K+1)} \sim F(N+T-2, TN-N-T-K+1)$$

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

فإذا تم رفض فرضية العدم وهذا معناه بان الآثار بالنسبة للفترات والمجاميع معنوية أي إن نموذج الآثار الثابتة للفترات والمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.

رابعاً: اختبار الاثار العشوائية للمجاميع Testing random group effect

يسمى هذا الاختبار ايضا باختبار معامل لاكرانج (Lagrange multiplier) وهنالك عدة أساليب لتطبيق هذا الاختبار نذكر منها:

1-4 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية Breusch-Pagan

اقترح كل من (Breusch-Pagan 1980) [اسلوباً لاختبار الآثار العشوائية للمجاميع، حيث يعتمد هذا الاختبار على بواقي تقدير طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية، وتعطى صيغته كالتالي:

$$LM_{\mu} = \frac{NT}{2(T-1)}[\frac{e'DDe}{e'e} - 1]^2 = \frac{NT}{2(T-1)}[\frac{T^2\overline{e}'\overline{e}}{e'e} - 1]^2 \sim \chi^2(1) \text{ ----------(10)}$$

حيث ان :

$\overline{e}$: يمثل متجه من درجة (n*1) لمتوسطات المجاميع لبواقي انحدار نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية .

D : تمثل مصفوفة المتغيرات الصماء بالنسبة للمجاميع .

وقد اقترح (Baltagi) صيغة حسابية اخرى بديلة عن الصيغة ( ) وكما يلي :-

$$\frac{(e'e_{efficient} - e'e_{Robust})/(N+T-2)}{(e'e_{Robust})/(TN-N-T-K+1)} \sim F(N+T-2, TN-N-T-K+1)$$

وذلك لاختبار فرضية العدم القائلة بان التباين بين المجاميع متساوي، أي ان:

$$H_0 : \sigma_{\mu}^2 = 0$$

فإذا تم رفض فرضية العدم وهذا معناه بان الآثار العشوائية بالنسبة للمجاميع معنوية أي إن نموذج الآثار العشوائية للمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية، وفي عام 1990 قام كل من Baltagi,Li باشتقاق صيغة لمضاعف لاكرانج في حالة البيانات الغير متزنة وكما يلي:

$$LM_{\mu} = \frac{N^2}{2} \frac{((\sum_{i=1}^{N}(T\overline{e}_{i.})^2 / \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} e_{it}^2) - 1)^2}{(M_{\mu} - N)}$$

بحيث ان:

$$M_{\mu} = \sum_{i=1}^{N} T_i^2$$

2-4 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية Honda

من عيوب اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية Breuch-Pagan هو ما يتعلق بالفرضية البديلة، بحيث تتضمن شرطاً وهو ان يكون تباين الأثر الفردي غير معدوم مما يعني انه قد يكون موجباً او سالباً وهذا

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

ليس له معنى بالنسبة للتباين، ومن أجل التخلص من هذا العيب اقترح (Honda 1985)اختبار احادي الجانب وسهل الاستخدام لأنه يستلزم مقارنة الجذر التربيعي لاحصائية Breuch-Pagan بقيمة التوزيع الطبيعي المعياري، وبالتالي تكون احصاءة Honda كما يلي:

$$HO_{\mu}=\sqrt{\frac{NT}{2(T-1)}[\frac{\sum_{i=1}^{N}(\sum_{t=1}^{T}e_{it})^2}{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}e_{it}^{\ 2}}-]^2=\frac{NT}{2(T-1)}[\frac{\sum_{i=1}^{N}(T\overline{e}_{i.})^2}{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}e_{it}^{\ 2}}-1]^2}\sim N(0,1)$$

وذلك لاختبار فرضية العدم التالية:

$$H_0:\sigma_{\mu}^{\ 2}=0$$

مقابل الفرضية البديلة:

$$H_1:\sigma_{\mu}^{\ 2}\succ 0$$

فإذا تم رفض فرضية العدم هذا معناه بأن الآثار العشوائية بالنسبة للمجاميع معنوية أي إن نموذج الآثار العشوائية للمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية. ومن الجدير بالذكر انه يمكن تعميم احصاءة الاختبار مضاعف لاكرانج لتشمل حالة البيانات الغير متزنة والتي تكون مساوية الى الجذر التربيعي لاحصاءة مضاعف لاكرانج بتقنية Breusch-Pagan في حالة البيانات غير المتزنة.

3-4 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية King and Wu

اقترح كل من(King and Wu1997) اختبار احادي الجانب يكون متطابق مع اختبار Honda بالنسبة للآثار العشوائية للمجاميع، وحسب الصيغة التالية:

$$KW_{\mu}=J\sim N(0,1)$$

$$\text{ɜ}\ J=\sqrt{\frac{NT}{2(T-1)}}[d-1]\sim N(0,1)$$

$$d=\frac{\sum_{i=1}^{N}[\sum_{t=1}^{T}e_{it}]^2}{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}e_{it}^{\ 2}}$$

ففي حالة كون القيمة المحسوبة لاحصاءة الاختبار KW غير معنوية، فإن هذا يؤدي الى قبول فرضية العدم القائلة بأن التباين بين الآثار العشوائية للمجاميع مساوية الى الصفر، أي ان:

$$H_0:\sigma_{\mu}^{\ 2}=0$$

وهذا يعني ان نموذج الدمج بين المقاطع العرضية والسلاسل الزمنية أفضل من نموذج الآثار العشوائية للمجاميع.

وفي عام 1992 اوجد كل من Baltagi,Chang and Li صيغة للاختبار وذلك في حالة البيانات غير المتزنة وكما يلي:

$$KW_{\mu}=\sqrt{\frac{M_{\mu}-n}{M_{\lambda}+M_{\mu}-2\eta}}*J$$

$$M_{\lambda}=\sum_{t=1}^{T}N_t^{\ 2}$$

خامساً: اختبار الاثار العشوائية للفترات Testing random time effect

هنالك عدة أساليب لتطبيق هذا الاختبار نذكر منها:

5-1 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية Breusch-Pagan

لاختبار فرضية العدم القائلة بان التباين بين الفترات متساوي، أي ان:

$$H_0:\sigma^2{}_{\tau}=0$$

فان الصيغة العامة للاختبار هي: -

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

$$LM_{\tau} = \frac{TN}{2(N-1)}[\frac{\sum_{t=1}^{T} N(\bar{e}_{t})^{2}}{\sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N} e_{it}^{2}} - 1]^{2} \sim \chi_{(1)}^{2}$$

فإذا تم رفض فرضية العدم فإن هذا معناه بان الآثار العشوائية بالنسبة للفترات معنوية أي إن نموذج الآثار العشوائية للفترات أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية، وفي عام 1990 قام كل من Baltagi,Li باشتقاق صيغة لمضاعف لاكرانج في حالة البيانات الغير متزنة وكما يلي:

$$LM_{\tau} = \frac{T^{2}}{2}\frac{((\sum_{t=1}^{T}(N\bar{e}_{.t})^{2} / \sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N} e_{it}^{2}) - 1)^{2}}{(M_{\tau} - T)}$$

بحيث ان:

$$M_{\tau} = \sum_{t=1}^{T} N_{t}^{2}$$

2-5 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية Honda

ان احصاءة الاختبار مضاعف لاكرانج بتقنية Honda لاختبار الآثار العشوائية بالنسبة للفترات تأخذ الصيغة التالية:

$$HO_{\tau} = \sqrt{\frac{NT}{2(N-1)}[\frac{\sum_{t=1}^{T}(\sum_{i=1}^{N} e_{it})^{2}}{\sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N} e_{it}^{2}} -]^{2}} = \frac{NT}{2(N-1)}[\frac{\sum_{t=1}^{T}(N\bar{e}_{.t})^{2}}{\sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N} e_{it}^{2}} - 1]^{2} \sim N(0,1)$$

وذلك لاختبار فرضية العدم التالية:

$$H_{0} : \sigma_{\tau}^{2} = 0$$

مقابل الفرضية البديلة:

$$H_{1} : \sigma_{\tau}^{2} \succ 0$$

فإذا تم رفض فرضية العدم هذا معناه بأن الآثار العشوائية بالنسبة للمجاميع معنوية أي إن نموذج الآثار العشوائية للمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية. ومن الجدير بالذكر انه يمكن تعميم احصاءة الاختبار مضاعف لاكرانج لتشمل حالة البيانات الغير متزنة والتي تكون مساوية الى الجذر التربيعي لاحصاءة مضاعف لاكرانج بتقنية Breusch-Pagan في حالة البيانات غير المتزنة.

3-5 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية King and Wu

اقترح كل من(King and Wu1997) اختبار احادي الجانب يكون متطابق مع اختبار Honda بالنسبة للآثار العشوائية للفترات، وحسب الصيغة التالية:

$$KW_{\tau} = J_{2} \sim N(0,1)$$

$$\ni J_{2} = \sqrt{\frac{NT}{2(N-1)}}[d-1] \sim N(0,1)$$

$$d = \frac{\sum_{t=1}^{T}[\sum_{i=1}^{N} e_{it}]^{2}}{\sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N} e_{it}^{2}}$$

ففي حالة كون القيمة المحسوبة لاحصاءة الاختبار KW غير معنوية، فإن هذا يؤدي الى قبول فرضية العدم القائلة بأن التباين بين الآثار العشوائية للفترات مساوية الى الصفر، أي ان:

$$H_{0} : \sigma_{\tau}^{2} = 0$$

وهذا يعني ان نموذج الدمج بين المقاطع العرضية والسلاسل الزمنية أفضل من نموذج الآثار العشوائية للمجاميع.
وفي عام 1992 اوجد كل من Baltagi,Chang and Li صيغة للاختبار وذلك في حالة البيانات غير المتزنة وكما يلي:

$$KW_{\tau} = \sqrt{\frac{M_{\lambda} - n}{M_{\lambda} + M_{\mu} - 2\eta}} * J_2$$

$$M_{\lambda} = \sum_{t=1}^{T} N_t^2$$

سادساً: اختبار الاثار العشوائية للفترات والمجاميع Testing random time-Group effect
هنالك عدة أساليب لتطبيق هذا الاختبار نذكر منها:
1-6 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية Breusch-Pagan
لاختبار فرضية العدم القائلة بان التباين بين الفترات والمجاميع متساوي، أي ان:

$$H_{0\mu} : \sigma^2{}_{\mu} = 0$$

$$H_{0\tau} : \sigma^2{}_{\tau} = 0$$

فان الصيغة العامة للاختبار هي: -

$$LM_{\mu\tau} = LM_{\mu} + LM_{\tau} \sim \chi^2{}_2$$

فإذا تم رفض فرضية العدم فإن هذا معناه بان الآثار العشوائية بالنسبة للفترات والمجاميع معنوية، أي إن نموذج الآثار العشوائية للفترات والمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية،
2-6 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية Honda
ان احصاءة الاختبار مضاعف لاكرانج بتقنية Honda لاختبار الآثار العشوائية بالنسبة للفترات والمجاميع تأخذ الصيغة التالية:

$$HO_{\mu\tau} = (HO_{\mu} + HO_{\tau}) / \sqrt{2} \sim N(0,1)$$

وذلك لاختبار فرضية العدم التالية:

$$H_0 : \sigma_{\tau}^2 = 0$$

$$H_0 : \sigma_{\mu}^2 = 0$$

مقابل الفرضية البديلة:

$$H_1 : \sigma_{\tau}^2 \succ 0$$

$$H_1 : \sigma_{\mu}^2 \succ 0$$

فإذا تم رفض فرضية العدم هذا معناه بأن الآثار العشوائية بالنسبة للمجاميع والفترات معنوية، أي إن نموذج الآثار العشوائية للمجاميع والفترات أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.
3-6 اختبار مضاعف لاكرانج Lagrange multiplier بتقنية King and Wu
ان احصاءة الاختبار الخاصة بالفرضية القائلة بأن الآثار العشوائية للمجاميع والفترات حسب تقنية King and Wu تأخذ الصيغة التالية:

$$KW_{\mu\tau} = \sqrt{\frac{T-1}{N+T-2}} * A_{\mu} + \sqrt{\frac{N-1}{N+T-2}} * A_{\tau} \sim N(0,1)$$

وفي عام (1999) اقترح كل من Baltagi,Chang,and Li صيغة لاختبار مضاعف لاكرانج بتقنية King and Wu وذلك في حالة البيانات الغير متزنة وكما يلي:

$$KW_{\mu\tau} = \sqrt{\frac{M_{\mu} - n}{M_{\mu} + M_{\tau} - 2n}} * A_{\mu} + \sqrt{\frac{M_{\tau} - n}{M_{\mu} + M_{\tau} - 2n}} * A_{\tau} \sim N(0,1)$$

سابعاً: اختبار هاوسمان Hausman للمقارنة بين الاثار الثابتة والعشوائية
يستخدم هذا الاختبار للمفاضلة بين نموذجي الاثار الثابتة والعشوائية للفترات والمجاميع، وذلك حسب الفرضية التالية: -
H_0: الاثار تكون مستقلة عن المتغيرات التفسيرية

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

H_1: الاثار تكون غير مستقلة عن المتغيرات التفسيرية
أي بمعنى اخر ان: -

H_0: u_i is uncorrelated with x_i
H_1: u_i is correlated with x_i

حيث ان احصاءة الاختبار تكون:

$$m=(b_{robust}-b_{efficien})'\hat{\Sigma}^{-1}(b_{robust}-b_{efficien})\sim\chi^2_{(k)}$$

بحيث ان:

$$\hat{\Sigma}=Var(b_{robust}-b_{efficient})=Var(b_{robust})-Var(b_{efficient})$$

يمثل الفرق في مصفوفة التباين والتباين المشترك للمعالم المقدرة بين اسلوبي المربعات الصغرى للمتغيرات الصماء ونموذج الآثار العشوائية.

وعند قبول فرضية العدم، فان الاثار الثابتة تكون متسقة consistent والاثار العشوائية متسقة وكفؤة efficient. لذلك يكون الافضلية لنموذج الاثار العشوائية.

المبحث الثالث: مفهوم دالة الإنتاج

لازالت دوال الإنتاج تعتبر الركيزة الأساسية في نظرية الإنتاج والدراسات التطبيقية عن الإنتاجية وتأثير التكنلوجيا على عملية الإنتاج، فعلى الرغم من ان دراسة واستخدام دالة الإنتاج يتم على مستوى الاقتصادي الجزئي، الا انه يمكن الاستفادة منها على المستوى الاقتصادي الكلي من خلال تحديد المدخلات اللازمة لتحقيق مستوى انتاج معين، وتحديد المستوى التكنلوجي السائد في العملية الإنتاجية.

تعرف دالة الإنتاج على انها تعبير عن تلك العلاقة بين المدخلات والمخرجات، ودراسة دالة الإنتاج تحتل المرتبة الأولى في الأهمية من حيث المضمون المباشر وغير المباشر في النظريات على المستوى الكلي، وذلك بسبب:

- انها توضح العلاقة بين مدخلات السوق وبضائع وسلع السوق.
- تمثل المدخل للاستثمار الكلي، ويمكن من خلالها اختيار تكنلوجيا الإنتاج المناسبة والتي تتلاءم مع دالة الاستثمار.
- تقدم الجزء الأساسي لدراسة توزيع الدخل، لأنها تعمل على اظهار التوزيع المنبثق عن الإنتاج، الذي هو أصلاً منبثق عن دالة الإنتاج نفسها.
- يمكن الاعتماد عليها في بيان ان الصناعة ذات كثافة عمالية أو رأسمالية، وذلك من خلال قسمة مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل على مثيلتها لرأس المال، فإذا كانت النتيجة أكبر من الواحد الصحيح فإن الصناعة تكون كثيفة العمل، أما اذا كانت أقل من الواحد صحيح فهي ذات كثافة رأسمالية، فعند القول مثلاً ان الصناعة كثيفة العمل، فهذا يعني ان حصة العمل من قيمة الإنتاج أكبر من حصة رأس المال، مما يعني اعتماد الصناعة على عنصر العمل أكثر منها على عنصر رأس المال.

كما تعرف دالة الإنتاج على انها " تلك العلاقة التي يمكن بواسطتها الحصول على أقصى كمية من المنتجات بواسطة مجموعة معينة من المدخلات، ومستوى معين من التكنلوجيا وخلال فترة زمنية محددة"

وبهذا التعريف البسيط لدالة الإنتاج يبرز السؤال التالي: كيف يمكن للمنشأة أن تختار مستويات الإنتاج المطلوبة، والمدخلات المختلفة المناسبة لها؟ وهنا علينا أن نفرق بين المدخلات الثابتة والمدخلات المتغيرة، حيث ان المدخلات الثابتة تعني بأبسط صورها تلك المدخلات التي تكون عملية تأثرها بتغييرات السوق بطيئة جداً ان لم تكن معدومة، ومثال عليها المباني والألات والمعدات، في حين ان المدخلات المتغيرة تعني تلك التي تتجاوب بسرعة لتغيرات السوق، مثل المواد الخام والأولية والطاقة ومستلزمات الإنتاج وغيرها.

وطبقاً للنظرية الكلاسيكية الحديثة فإن دالة الإنتاج أو المكونات الأساسية للعملية الإنتاجية يدخل فيها ثلاثة عناصر هي العمل ورأس المال والتكنلوجيا، تشكل بدورها مدخلات عملية الإنتاج ويتم دمجها مع بعضها البعض للحصول على المخرجات والمتمثلة في السلع والخدمات، وتأخذ دالة الإنتاج في هذه الحالة الشكل التالي:

$Q=A.F(L,K)$

حيث ان:
Q: حجم الإنتاج
A: التكنلوجيا
L: عنصر العمل
K: عنصر رأس المال

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

ودالة الإنتاج السابقة تمتاز بعدة خصائص منها: قد تتمتع هذه الدالة بمعدل ثابت في الزيادة، بمعنى انه لو تم مضاعفة عناصر الإنتاج فإن الإنتاج سيزداد بنفس النسبة، كما ان هذه الدالة ينطبق عليها قانون تناقص الغلة، ومن أكثر النماذج والدوال الإنتاجية شهرة في ظل النظرية الكلاسيكية الحديثة دالة كوب- دوكلاص، والتي تأخذ الشكل التالي:

$$Q=AK^{\alpha}L^{\beta}$$

حيث ان:

α: تمثل مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال

β: تمثل مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل

ووفقاً لهذه الدالة فإن حجم الإنتاج يمكن ان يزداد عن طريق ثلاثة متغيرات هي: زيادة حجم رأس المال، أو زيادة حجم العمل، أو تحسين التكنلوجيا المستخدمة، ولا بد من التنويه هنا الى ان A لا تعني فقط التكنلوجيا، حيث انها تشير الى العديد من العناصر غير المحددة وذلك ضمن ما يعرف اجمالي إنتاجية عوامل الإنتاج، وقد توصلت العديد من الدراسات الى ان التكنلوجيا تعتبر الرافعة الأساسية للنمو الذي يعتمد عليها بشكل مباشر وذلك بعد وصول عنصري الإنتاج العمل ورأس المال الى الحد الذي لا يمكن معه استمرارهما في احداث النمو وذلك بسبب قانون تناقص الغلة، فعلى سبيل المثال رأى العديد من الباحثين ان زيادة درجة الانفتاح الاقتصادي على دول العالم الأخرى والتي تتمتع بها دولة ما، تعمل على تحسين المستوى التكنلوجي المستخدم في عملية الإنتاج في ذلك البلد، وبالتالي زيادة الكفاءة الإنتاجية.

ودوال الإنتاج قد تحتوي على عنصر انتاجي متغير واحد (دالة الإنتاج في المدى القصير) أو عنصرين متغيرين (دالة الإنتاج في المدى الطويل) ولا بد من التنويه الى ان هاتين الحالتين المذكورتين فيهما اختلاف واضح، حيث ان الدالة التي يكون فيها عنصر انتاجي متغير واحد تختلف الكميات المستخدمة فيها من العناصر الانتاجية الأخرى عن تلك التي يكون فيها عنصرين انتاجيين متغيرين.

وتأخذ دالة الإنتاج في المدى القصير الشكل التالي:

$$Q=F(L,\ \bar{k}\ )$$

حيث ان:

Q: حجم الإنتاج

L: عنصر العمل

$\bar{k}$: عنصر رأس المال وهو ثابت في هذه الحالة

وفي هذه الدالة فإن نسب المزج بين عناصر الإنتاج تكون مختلفة ومتغيرة، ويتبادر للذهن السؤال التالي: ماهي الإنتاجية الحدية لا ضافة وحدة إضافية من عنصر العمل المتغير مع ثبات كمية عنصر رأس المال، ويمكن تعريف الإنتاجية الحدية على انها مقدار الزيادة في الإنتاج الناجمة عن استخدام وحدة إضافية واحدة من عنصر العمل وتأخذ الشكل التالي:

$$MP_L=\frac{\Delta Q}{\Delta L}$$

حيث ان:

MP_L: الإنتاجية الحدية لعنصر العمل

ΔQ : التغير في حجم الإنتاج

ΔL : التغير في كمية عنصر العمل

اما Pappas and Hirschey فقد عرفا دالة الإنتاج على انها تعبير عن العلاقة الرياضية أو الهندسية بين مدخلات ومخرجات العملية الإنتاجية، حيث يمكن من خلالها تبيان كيفية الحصول على أقصى كمية انتاج ممكنة باستخدام كمية معينة من المدخلات، وتأخذ دالة الإنتاج الشكل التالي:

$$Q=F(L,K,M)$$

حيث ان:

Q: حجم الإنتاج

L: عنصر العمل

K: عنصر رأس المال

M: المواد الخام والأولية الأخرى

اما دالة الإنتاج في المدى الطويل فتأخذ الشكل التالي:

$$Q=F(L,K)$$

وفي هذه الدالة يمكن الحصول على توليفة أو توليفات مختلفة من عنصري الإنتاج العمل ورأس المال، وهنا يمكن الحصول على توليفة عناصر الإنتاج الأكثر كفاءة أي الأقل تكلفة، وعند الحديث عن دالة الإنتاج التي تستخدم

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

عنصري انتاج متغيرين، لا بد من التطرق لمعدل الاحلال الحدي الفني لعناصر الإنتاج، والذي يعبر عن تلك الكمية التي يمكن التخلي عنها من العنصر الأول مقابل استخدام وحدة إضافية من العنصر الثاني.

ويرتبط بدوال الإنتاج ما يعرف بعوائد الحجم Returns to scale حيث انه كثيراً ما يستخدم الاقتصاديين والباحثين مصطلح عوائد (غلة الحجم) عند دراسة وتقدير وتحليل الآثار الناجمة عن التغيرات في العناصر الإنتاجية المستخدمة في الإنتاج.

وقد حدد ادم سميث قوتين تتفاعلان معاً: تتمثل الأولى في ان مضاعفة الحجم سيؤدي الى تقسيم العمل بدرجة أكبر، مما يؤدي الى زيادة المهارة والتخصص في الإنتاج، والقوة الثانية هي ان المشروع أو المنشأة بعد أن يصل الى مرحلة معينة وحجم معين يبدأ في مواجهة مشاكل إدارية تتمثل بالأساس في ضعف التنسيق والرقابة والتوجيه في داخل الوحدة الإنتاجية، مما يؤثر في النهاية على كفاءة المشروع أو المنشأة.

ونقول ان هنالك ثبات عوائد (غلة الحجم) في حالة زيادة حجم الإنتاج بنفس الزيادة في كمية العناصر الإنتاجية المستخدمة في الإنتاج، اما إذا زاد الإنتاج بنسبة أكبر من نسبة الزيادة في العناصر الإنتاجية المستخدمة فيكون عندنا زيادة في عوائد الحجم، والعكس صحيح في حالة تناقص عوائد الحجم.

وقد تعددت أشكال دوال الإنتاج التي يمكن الاستعانة بها واستخدامها لتقدير معادلة الإنتاج الأصلية، وأشهرها دالة كوب – دوكلاص، ودالة مرونة الاحلال الثابتة، والدالة ذات مرونة الاحلال المتغيرة، والدالة اللوغاريتمية المحولة، وغالباً ما تستخدم دالة كوب – دوكلاص لتقدير دالة الإنتاج وتوضيح مراحل عوائد (غلة) الحجم، ويؤخذ على هذه الدالة افتراضها ان مرونة الاحلال بين عنصري العمل ورأس المال هي دائماً مساوية الى واحد صحيح ($\delta = 1$) أي ان هذه الدالة تكون دالة متجانسة من الدرجة الأولى، أما اذا كانت اكبر من الواحد صحيح فإن الدالة تكون متجانسة من الدرجة أكبر من الواحد صحيح، وإذا كانت أقل من واحد صحيح فإن الدالة متجانسة من الدرجة أقل من واحد، والحالتين الأخيرتين تكون النتائج فيهما منحازة للأعلى، وهذا يؤدي الى ان تصبح نتائج الاختبارات الإحصائية غير دقيقة.

المبحث الرابع: عرض وتحليل ومناقشة النتائج

تم استخدام برنامج القياس الاقتصادي EVIEWS 9.0 لغرض استخراج النتائج وكما يلي:

اولاً: نتائج تقدير المربعات الصغرى المدمجة Pooled least square

يبين الجدول (1) نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب طريقة المربعات الصغرى المدمجة:

جدول (3)

نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب طريقة المربعات الصغرى المدمجة

المتغير	القيم التقديرية للمعاملات	الخطأ المعياري	اختبار t-	القيمة الاحتمالية للاختبار
الحد الثابت	0.718159	0.545982	1.315354	0.1916
لوغاريتم الاستثمار	0.998940	0.051206	19.50824	0.0000
لوغاريتم عنصر العمل	-0.009218	0.063430	-0.145320	0.8848
معامل التحديد	0.923289	المتوسط للمتغير المعتمد		17.81903
معامل التحديد المعدل	0.921639	الانحراف المعياري للمتغير المعتمد		1.982649
الخطأ المعياري للانحدار	0.555002	معيار اكاكي		1.691062
مجموع مربعات البواقي	28.64656	معيار شوارز		1.771198
لوغاريتم دالة الإمكان الأعظم	-78.17098	معيار حنان - كوين		1.723454
اختبار F-	559.6717	احصاءة ديربن- واتسون		1.162440
القيمة الاحتمالية للاختبار	0.000000			

يلاحظ من الجدول (3) ان النموذج المقدر معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.000) اقل من مستوى المعنوية (5%)، كما ان متغير عنصر العمل غير معنوي.

ثانياً: نتائج تقدير الآثار الثابتة للمجاميع

يبين الجدول (4) نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة للمجاميع:

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 May/2017

جدول (4)
نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة للمجاميع

المتغير	القيم التقديرية للمعاملات	الخطأ المعياري	t-اختبار	القيمة الاحتمالية للاختبار
لوغاريتم الاستثمار	0.684693	0.072072	9.500149	0.0000
لوغاريتم عنصر العمل	0.045987	0.131271	0.350324	0.7270
_P1--C	5.657108	1.163959	4.860231	0.0000
_P2--C	6.155124	1.547877	3.976494	0.0002
_P3--C	4.981701	1.409063	3.535471	0.0007
_P4--C	4.688783	1.261121	3.717950	0.0004
_P5--C	5.953595	1.233595	4.826214	0.0000
_P6--C	6.924607	1.596113	4.338420	0.0000
_P7--C	5.978002	1.468339	4.071269	0.0001
_P8--C	5.447246	1.277738	4.263196	0.0001
_P9--C	6.509098	1.599748	4.068826	0.0001
_P10--C	5.984341	1.267786	4.720308	0.0000
_P11--C	5.662824	1.347813	4.201490	0.0001
_P12--C	5.434860	1.340294	4.054975	0.0001
_P13--C	5.932817	1.456486	4.073379	0.0001
_P14--C	5.989995	1.326554	4.515455	0.0000
_P15--C	4.326576	1.035760	4.177201	0.0001
_P16--C	4.918453	1.049269	4.687506	0.0000
معامل التحديد	0.960674	المتوسط للمتغير المعتمد		17.81903
معامل التحديد المعدل	0.952104	الانحراف المعياري للمتغير المعتمد		1.982649
الخطأ المعياري للانحدار	0.433908	معيار اكاكي		1.335392
مجموع مربعات البواقي	14.68554	معيار شوارز		1.816207
لوغاريتم دالة الإمكان الأعظم	-46.09882	معيار حنان - كوين		1.529746
F-اختبار	112.0849	احصاءة ديربن- واتسون		1.992516
Prob(F-statistic)	0.000000			

يلاحظ من الجدول (4) ان النموذج المقدر معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.000) اقل من مستوى المعنوية (5%)، كما ان متغير عنصر العمل غير معنوي.

ثالثاً: نتائج تقدير الآثار الثابتة للفترات

يبين الجدول(5) نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة للفترات:

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

جدول (5)
نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة للفترات

المتغير	القيم التقديرية للمعاملات	الخطأ المعياري	t-اختبار	القيمة الاحتمالية للاختبار
لوغاريتم الاستثمار	1.002504	0.052815	18.98158	0.0000
لوغاريتم عنصر العمل	-0.014709	0.065665	-0.223996	0.8233
C--2010	0.700508	0.570411	1.228077	0.2227
C--2011	0.830360	0.572152	1.451292	0.1503
C--2012	0.689160	0.573833	1.200977	0.2330
C--2013	0.615416	0.589561	1.043854	0.2994
C--2014	0.786938	0.574674	1.369364	0.1744
C--2015	0.595154	0.564853	1.053644	0.2949
معامل التحديد	0.925115	المتوسط للمتغير المعتمد		17.81903
معامل التحديد المعدل	0.919158	الانحراف المعياري للمتغير المعتمد		1.982649
الخطأ المعياري للانحدار	0.563720	معيار اكاكي		1.771136
مجموع مربعات البواقي	27.96462	معيار شوارز		1.984831
لوغاريتم دالة الإمكان الأعظم	-77.01451	معيار حنان - كوين		1.857515
F-اختبار	155.3055	احصاءة ديربن- واتسون		1.121168
Prob(F-statistic)	0.000000			

يلاحظ من الجدول (5) ان النموذج المقدر معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.000) اقل من مستوى المعنوية (5%)، كما ان متغير عنصر العمل غير معنوي.

رابعاً: نتائج تقدير الآثار الثابتة للفترات والمجاميع

يبين الجدول(6) نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة للفترات:

جدول (6)
نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة للفترات والمجاميع

المتغير	القيم التقديرية للمعاملات	الخطأ المعياري	t-اختبار	القيمة الاحتمالية للاختبار
C	7.245963	1.567585	4.622375	0.0000
لوغاريتم الاستثمار	0.664359	0.074305	8.941008	0.0000
لوغاريتم عنصر العمل	-0.101527	0.163775	-0.619921	0.5372
Fixed Effects (Cross)				
_P1--C	-0.228209			
_P2--C	0.769192			
_P3--C	-0.479437			
_P4--C	-1.016900			
_P5--C	0.110737			
_P6--C	1.587122			
_P7--C	0.534969			
_P8--C	-0.291328			
_P9--C	1.233849			
_P10--C	0.182772			

_P11--C	0.057363			
_P12--C	-0.187460			
_P13--C	0.467926			
_P14--C	0.284532			
_P15--C	-1.834816			
_P16--C	-1.190313			
Fixed Effects (Period)				
2010--C	0.021089			
2011--C	0.154237			
2012--C	0.044061			
2013--C	0.040455			
2014--C	0.010442			
2015--C	-0.270284			
معامل التحديد	0.964082	المتوسط للمتغير المعتمد		17.81903
معامل التحديد المعدل	0.953257	الانحراف المعياري للمتغير المعتمد		1.982649
الخطأ المعياري للانحدار	0.428652	معيار اكاكي		1.348937
مجموع مربعات البواقي	13.41323	معيار شوارز		1.963312
لوغاريتم دالة الإمكان الأعظم	-41.74896	معيار حنان - كوين		1.597277
F-اختبار	89.06270	احصاءة ديربن- واتسون		2.059680
Prob(F-statistic)	0.000000			

يلاحظ من الجدول (6) ان النموذج المقدر معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.000) اقل من مستوى المعنوية (5%)، كما ان متغير عنصر العمل غير معنوي.

خامساً: نتائج تقدير الآثار العشوائية للمجاميع

يبين الجدول (7) نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار العشوائية للمجاميع:

جدول (7)

نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة العشوائية للمجاميع

المتغير	القيم التقديرية للمعاملات	الخطأ المعياري	t-اختبار	القيمة الاحتمالية للاختبار
C	2.045398	0.666528	3.068737	0.0028
لوغاريتم الاستثمار	0.870395	0.055920	15.56491	0.0000
لوغاريتم عنصر العمل	0.096096	0.074047	1.297773	0.1976
Random Effects (Cross)				
_P1--C	0.305316			
_P2--C	-0.055568			
_P3--C	-0.455196			
_P4--C	-0.497777			
_P5--C	0.337553			
_P6--C	0.387366			
_P7--C	0.033300			
_P8--C	-0.060780			
_P9--C	0.168029			
_P10--C	0.291341			

_P11--C	0.020072			
_P12--C	-0.140017			
_P13--C	0.012188			
_P14--C	0.202509			
_P15--C	-0.482332			
_P16--C	-0.066005			
معامل التحديد	0.844179	Mean dependent var		9.492361
معامل التحديد المعدل	0.840828	S.D. dependent var		1.174166
الخطأ المعياري للانحدار	0.468450	Sum squared resid		20.40842
F-statistic	251.9185	Durbin-Watson stat		1.480741
Prob(F-statistic)	0.000000			

يلاحظ من الجدول (7) ان النموذج المقدر معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.000) اقل من مستوى المعنوية (5%)، كما ان متغير عنصر العمل غير معنوي.

تقدير الآثار العشوائية للفترات

يبين الجدول (8) نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار العشوائية للفترات:

جدول (8)

نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة العشوائية للفترات

المتغير	القيم التقديرية للمعاملات	الخطأ المعياري	t-اختبار	القيمة الاحتمالية للاختبار
C	0.718159	0.554557	1.295014	0.1985
لوغاريتم الاستثمار	0.998940	0.052010	19.20657	0.0000
لوغاريتم عنصر العمل	-0.009218	0.064427	-0.143073	0.8865
Random Effects (Period)				
2010--C	0.000000			
2011--C	0.000000			
2012--C	0.000000			
2013--C	0.000000			
2014--C	0.000000			
2015--C	0.000000			
معامل التحديد	0.923289	Mean dependent var		17.81903
معامل التحديد المعدل	0.921639	S.D. dependent var		1.982649
الخطأ المعياري للانحدار	0.555002	Sum squared resid		28.64656
F-statistic	559.6717	Durbin-Watson stat		1.162440
Prob(F-statistic)	0.000000			

يلاحظ من الجدول (8) ان النموذج المقدر معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.000) اقل من مستوى المعنوية (5%)، كما ان متغير عنصر العمل غير معنوي.

تقدير الآثار العشوائية للفترات والمجاميع

يبين الجدول (9) نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار العشوائية للفترات والمجاميع:

The Scientific Journal of Cihan University – Sulaimanyia **Vol. (1) Issue (3)**
ISSN 2520-7377 (Online), ISSN 2520-5102 (Print) ***PP: 428-456***
DOI: http://dx.doi.org/10.25098/1.3.25 **May/2017**

جدول (9)
نتائج تقدير نماذج البيانات المقطعية عبر الزمن حسب الآثار الثابتة العشوائية للفترات والمجاميع

المتغير	القيم التقديرية للمعاملات	الخطأ المعياري	t-اختبار	القيمة الاحتمالية للاختبار
C	2.078692	0.723845	2.871737	0.0051
لوغاريتم الاستثمار	0.867883	0.060590	14.32382	0.0000
لوغاريتم عنصر العمل	0.097276	0.080515	1.208173	0.2300
Random Effects (Cross)				
_P1--C	0.305737			
_P2--C	-0.052477			
_P3--C	-0.461863			
_P4--C	-0.505062			
_P5--C	0.340600			
_P6--C	0.395857			
_P7--C	0.034521			
_P8--C	-0.061981			
_P9--C	0.172657			
_P10--C	0.294587			
_P11--C	0.019494			
_P12--C	-0.142011			
_P13--C	0.013244			
_P14--C	0.205401			
_P15--C	-0.489310			
_P16--C	-0.069394			
Random Effects (Period)				
2010--C	-0.002674			
2011--C	0.013029			
2012--C	-0.002829			
2013--C	-0.004491			
2014--C	0.011123			
2015--C	-0.014158			
R-squared	0.841889	Mean dependent var		9.214183
Adjusted R-squared	0.838489	S.D. dependent var		1.160687
S.E. of regression	0.466462	Sum squared resid		20.23555
F-statistic	247.5979	Durbin-Watson stat		1.480011
Prob(F-statistic)	0.000000			

يلاحظ من الجدول (9) ان النموذج المقدر معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.000) اقل من مستوى المعنوية (5%)، كما ان متغير عنصر العمل غير معنوي.

اولاً: نتائج اختبار الآثار الثابتة للمجاميع
يبين الجدول (10) نتائج اختبار الآثار الثابتة للمجاميع:

الجدول (10)

الاختبار	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية للاختبار
الآثار الثابتة للمجاميع	4.943455	0.0000
الآثار الثابتة للفترات	0.429191	0.8272
الآثار الثابتة للفترات والمجاميع	4.145286	0.0000
الآثار العشوائية للمجاميع	3.440208	0.0003
الآثار العشوائية للفترات	1.231494	0.2671
الآثار العشوائية للفترات والمجاميع	13.06653	0.0003
اختبار هاوسمان للمقارنة بين الآثار الثابتة والعشوائية للمجاميع	17.396229	0.0002
اختبار هاوسمان للمقارنة بين الآثار الثابتة والعشوائية للفترات	0.187489	0.9105
اختبار هاوسمان للمقارنة بين الآثار الثابتة والعشوائية للمجاميع والفترات	24.627117	0.00000

يلاحظ من الجدول (10) ان اختبار F معنوي كون القيمة الاحتمالية للاختبار والبالغة (0.0000) اقل من مستوى المعنوية (5%) وهذا معناه ان الآثار الثابتة للمجاميع معنوية، أي ان نموذج الآثار الثابتة للمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية، في حين ان الآثار الثابتة للفترات غير معنوية، وان الآثار الثابتة للفترات والمجاميع معنوية

اما بالنسبة لنتائج اختبار الآثار العشوائية للمجاميع، اذ يلاحظ بأن الاختبار وفق منهجية Honda معنوي وهذا يعني ان نموذج الآثار العشوائية للمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.

كذلك نلاحظ بأن الآثار العشوائية للفترات غير معنوية، وهذا يعني ان نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية أفضل من نموذج الآثار العشوائية له.

اما بالنسبة للآثار العشوائية للفترات والمجاميع فهي معنوية، وهذا يعني ان نموذج الآثار العشوائية للمجاميع والفترات أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.

وبالنسبة لاختبار هاوسمان اذ يلاحظ ان الاختبار معنوي بالنسبة للمقارنة بين الآثار الثابتة والعشوائية للمجاميع ، كون القيمة الاحتمالية للاختبار والبالغة (0.0002) اقل من مستوى المعنوية (5%) وهذا يعني نموذج الآثار الثابتة للمجاميع أفضل من نموذج الآثار العشوائية له.

وبالنسبةلنتائج اختبار Hausman للمقارنة بين الآثار الثابتة والعشوائية للفترات، اذ يلاحظ من ان الاختبار غير معنوي كون القيمة الاحتمالية للاختبار والبالغة (0.9105) أكبر من مستوى المعنوية (5%) وهذا يعني نموذج الآثار العشوائية للفترات أفضل من نموذج الآثار الثابتة له.

وبالنسبة للآثار الثابتة للمجاميع والفترات اذ يلاحظ ان الاختبار معنوي كون القيمة الاحتمالية للاختبار والبالغة (0.000) اقل من مستوى المعنوية (5%) وهذا يعني نموذج الآثار الثابتة للمجاميع والفترات أفضل من نموذج الآثار العشوائية له.

الاستنتاجات:

من النتائج في متن البحث، تم التوصل الى:

1. ان نموذج الآثار الثابتة للمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.
2. ان نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية أفضل من نموذج الآثار الثابتة للفترات.
3. ان نموذج الآثار الثابتة للفترات والمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.
4. ان نموذج الآثار العشوائية للمجاميع أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.
5. ان نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية أفضل من نموذج الآثار العشوائية للفترات.
6. ان نموذج الآثار العشوائية للمجاميع والفترات أفضل من نموذج الدمج بين البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية.
7. ان نموذج الآثار الثابتة للمجاميع أفضل من نموذج الآثار العشوائية له.
8. ان نموذج الآثار العشوائية للفترات أفضل من نموذج الآثار الثابتة له.
9. ان نموذج الآثار الثابتة للمجاميع والفترات أفضل من نموذج الآثار العشوائية له.
10. من خلال المقارنات السابقة نلاحظ ان أفضلالنماذج هي نموذج الاثار الثابتة للمجاميع، ونموذج الاثار الثابتة للفترات والمجاميع، ونموذج الآثار العشوائية للفترات، ولغرض تحديد افضل نموذج من بين هذه النماذج تم

الاعتماد على بعض المؤشرات الإحصائية مثل القوة التفسيرية للنموذج، اذ يلاحظ من نتائج التقدير ان افضل نموذج من بين هذه النماذج هو نموذج الاثار الثابتة للفترات والمجاميع.

11. يبين نموذج الاثار الثابتة للفترات والمجاميع عدم معنوية عنصر العمل.
12. ان العملية الإنتاجية تمر بمرحلة تناقص غلة الحجم.
13. بلغت القوة التفسيرية للنموذج المقدر (96.41%) وهذا يعني ان المتغيرات المستقلة والمتضمنة عنصري العمل ورأس المال يفسران حوالي (96.41%) من التغيرات الحاصلة في قيمة الإنتاج، أما النسبة المتبقية والبالغة (3.59%) فهي تعود الى عوامل غير مفسرة وموجودة ضمن عنصر الخطأ العشوائي.
14. ان النموذج المقدر معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار F والبالغة (0.00) أقل من مستوى المعنوية (5%).
15. ان عنصر رأس المال معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار t والبالغة (0.000) أقل من مستوى المعنوية (5%).
16. ان عنصر العمل والمتمثل بعدد العمال غير معنوي، كون القيمة الاحتمالية لاختبار t والبالغة (0.5372) أكبر من مستوى المعنوية (5%).
17. ان زيادة عنصر رأس المال بنسبة (100%) يؤدي الى زيادة قيمة الإنتاج بنسبة (66.4359%).
18. ان زيادة عنصر العمل بنسبة (100%) يؤدي الى نقصان في قيمة الإنتاج بنسبة (10.1527%).

التوصيات:

من خلال الاستنتاجات التي تم التوصل اليها نوصي بما يلي:

1- الاهتمام بإقامة الدورات التدريبية والتأهيلية للعاملين في الصناعات الكبيرة، كذلك تشجيع الحوافز والمكافئات لغرض زيادة مساهمة عنصر العمل في العملية الإنتاجية.
2- الاهتمام بعنصر رأس المال وتحسين مستلزمات الإنتاج لما لهذا العنصر من دور كبير في العملية الإنتاجية.

المصادر:

1.البطران، احمد مصطفى (2013) " العلاقة بين اللامساواة في توزيع الدخل والنمو الاقتصادي – دراسة تطبيقية على مجموعة دول للفترة 1980-2010" رسالة ماجستير في الاقتصاد من كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الأزهر- غزة.

2. جواد، د. لميعة باقر. البكري، م. رباب عبد الرضا(2008) " بعض أساليب دمج السلاسل الزمنية للمقاطع العرضية" مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية- المجلد 14 – ع 49.

3.عبد الله قاسم، نصر (2004) " تحليل دوال الإنتاج والإنتاجية في الصناعة الفلسطينية" رسالة ماجستير في إدارة السياسات الاقتصادية بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، نابلس- فلسطين.

4.الشوربجي، د. مجدي (2011) " أثر تكنلوجيا المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي في الدول العربية" بحث مقدم الى الملتقى الدولي الخامس في كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بالاشراف العلمي لمخبر العولمة واقتصاديات شمال افريقيا، جامعة حسيبة بن بو علي بالشلف- الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية.

5. الجعفراوي، ايناس محمد (2015) " دالة الإنتاج الزراعي المصري (1985-2011)" مجلة بحوث اقتصادية عربية – العدد 71.

6.علي، خالد جليل (2010) " تقييم انتاج الشركة العامة لصناعة البطاريات للمدة 1992-2002 باستخدام نموذج دالة الإنتاج" مجلة ديالى للعلوم الصرفة.

7. قندوز، ايمان وآخرون (2013) " دراسة قياسية لدالة الإنتاج – حالة المؤسسة الوطنية للغازات الصناعية – وحدة ورقلة للفترة بين جانفي 2008 الى ديسمبر 2012" مذكرة مقدمة لاستكمال شهادة الليسانس في العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة كلية العلوم الاقتصادية والتجارة وعلوم التسيير قسم العلوم الاقتصادية.