تقدير الاتجاه العام بأستعمال نماذج انحدار شبه معلميه مع وضع قيمة استشرافية للناتج المحلي الاجمالي في العراق

ا.م.د. مناف يوسف حمود munaf_yousif@yahoo.com
ا.م.د صباح منفي رضا sabahmanfi@yahoo.com
جامعة بغداد – كلية الإدارة والإقتصاد - قسم الاحصاء

م. بيداء اسماعيل عبد الوهاب Baidaa_29@yahoo.com
ا.د. لميعة باقر جواد Lamiabaker@yahoo.com
جامعة بغداد – كلية الإدارة والإقتصاد - قسم الاحصاء

المستخلص:

في هذا البحث تم تقدير الاتجاه العام للسلسلة الزمنية الخاصة بالناتج المحلي الاجمالي للعراق للمدة 1981-2010 باستعمال طرائق تقدير مختلفة بألاعتماد على نماذج انحدار مختلفة هي انموذج معلمي لدالة الانحدار المتعدد، انموذج شبه معلمي متمثلا بالانموذج احادي المؤشر، انموذج شبه معلمي هو أنموذج الانحدار الخطي الجزئي. في هذا البحث تم استعمال اسلوب التمهيد الاسي بأنواعه متمثلا بطريقة التمهيد الاسي ذي المعلمة الواحدة والمعلمتين Single and Double وكذلك التمهيد الثلاثي Triple فضلا عن طريقة هولت Holt لغرض الاستشراف عن قيمة الناتج المحلي الاجمالي العراقي لعام 2011. وقد تم استعمال معيار الفرق المطلق لغرض المقارنة بين هذه الطرائق، وقد اثبتت النتائج افضلية مقدر الانحدار الخطي الجزئي عند استعمال طريقة التمهيد الثلاثي في الاستشراف عن قيمة الناتج المحلي الاجمالي والذي بالنتيجة ساهم في وضع استشرافات مقاربة للواقع.

الكلمات الرئيسية: الانموذج الخطي الجزئي، الانموذج احادي المؤشر، التمهيد الاسي المفرد، التمهيد الاسي المزدوج، التمهيد الاسي الثلاثي

1. المقدمة

يمكن عد التنبوء او الاستشراف اهم اهداف العلم ويأتي دوره بعد ان يتم فهم الظاهرة قيد الدراسة وتحديد العلاقة بينهما وبين الظواهر المحيطة بها ,ويقصد بالتنبوء او الاستشراف قدرة البحث العلمي على وضع صورة مستقبلية للظاهرة بالاعتماد على واقع الدراسة الحالية.

وان من شروط الاستشراف المهمة هو الثبات او الاستقرار اي وجود امكانية للاستشراف لفترات مستقبلية اذا ما تم افتراض ان كل الظروف الاخرى المحيطة بالظاهرة المراد دراستها ثابتة ومستقرة. وتستلزم كثير من النماذج وطرائق السلاسل الزمنية ان تكون السلسلة الزمنية مستقرة[1]. فأذا لم يتحقق شرط الاستقرار الكامل او الاستقرار بالعزوم فأنه يستوجب عمل تحويلات للحصول على حالة الاستقرارية.

كذلك من شروط استعمال الاستشراف توفير معلومات سابقة عددية عن الظاهرة على ان يكون هنالك استمرارية للظاهرة في المستقبل وعدم توقفها في الوقت الحاضر ويعد الزمن السبب الرئيس للتخطيط والاستشراف.

هنالك نوعان من الحوادث هما حوادث خارجية لايمكن السيطرة عليها وحوادث داخلية بالامكان السيطرة عليها . وتتبع من النوع الثاني عملية صنع القرار في حين تطبق عمليه الاستشراف على المؤثرات الخارجية. وان نجاح اي مؤسسة او شركة او منظمة يعتمد كلا النوعين فضلا عن عملية التخطيط والذي يعد الجزء المكمل لصنع القرار ويمثل حلقة الوصل بين كل من صنع القرار والاستشراف. وهذا يتم عند اتباع الوسائل والاساليب العلمية والطرائق الحديثة بحيث يجعل من الاخطاء او الوقوع في الاخطاء اقل ما يمكن ومن ثم التقليل من الاعتماد على الفرصة ومن ثم بناء الاستشرافات بشكل سليم[6].

ان كثيراً من الدول تعتمد برامجها وخططها التنموية على اسس ومعايير علمية لبناء سياساتها سواء اكانت من خلال التكاليف او من خلال الاختصار في زمن الانجاز[2].

يهدف هذا البحث الى بناء استشرافات لواحد من اهم مؤشرات الحسابات القومية وهو الناتج المحلي الاجمالي GDP للعراق ،اذ يعبر هذا المؤشر على كفاءة الاداء الاقتصادي للبلد للفترات الماضية وان تطور هذا المؤشر سوف ينعكس ايجابيا على تطور الدخل القومي وتطور الدخل للفرد الواحد مما سوف يؤدي الى تحسين مستوى الرفاه الاجتماعي للافراد. ويستعمل هذا المؤشر كذلك في رصد السلوك والتحليل الاقتصادي ورسم السياسات واتخاذ القرارات واجراء المقارنات الدولية.

كذلك يهدف هذا البحث الى بناء انموذج سلسلة زمنية ومحاولة ازالة تأثير الاتجاه للسلسة الزمنية المأخوذة من عام 1981 الى عام 2010 مستعملين بذلك طرائق معلميه وشبه معلميه لغرض ازاله تأثير الاتجاه العام ثم بناء التوقعات والاستشرافات للفترات

الزمنية المستقبلية كخطوة ثانية مستعملين التمهيد الاسي كأسلوب لغرض بناء تلك الاستشرافات.

وعلى الرغم من كون اسلوب التمهيد الاسي يعد اسلوبا قديما في بناء الاستشرافات الا انه لايزال هنالك 25% من الاحصائيين يستندون على الاسلوب في تحليل السلاسل الزمنية[9].

2. الجانب النظري

غالبا ما تمتلك السلاسل الزمنية تأثيرات قد تكون موسمية او قد تكون تأثيرات تقود الى اتجاه عام او الى كليهما. و نتيجه لهذا يمكن صياغة السلسلة الزمنية وفق نماذج قد تكون تجميعية (وذلك من خلال تجميع تأثيرات الاتجاه العام والتأثيرات الموسمية فضلا عن التأثيرات العشوائية) او ضربية (من خلال ضرب التأثيرات سابقة الذكر) ووفق الاتي :[14][16]

- الانموذج التجميعي

$$Y_t = T_t + S_t + E_t$$

- الانموذج الضربي

$$Y_t = T_t\, S_t\, E_t$$

اذ أن:

Tt : مركبة الاتجاه العام عند الفترة t.

St: المركبة الموسمية عند الفترة t.

Et: المركبة العشوائية عند الفترة t.

ومن الجدير بالذكر ان استعمال الانموذج الضربي يكون من خلال معرفة فيما اذا كانت هنالك علاقة طردية لكل من التاثيرات الموسمية والتأثيرات الناتجة عن الاتجاه العام علما ان اكثر هذه النماذج استعمالا مع السلاسل الاقتصادية كونها تمتلك اختلافات موسمية مع تزايد في مستوى (متوسط) السلسلة. وان احدى اساليب تحليل السلسلة الزمنية وبناء التوقعات او الاستشرافات المستقبلية يكون من خلال التخلص من التأثيرات الموسمية والاتجاهية (اي بأزالة تأثير الموسم والاتجاه العام) قبل البدء بتحليل تلك السلسلة في حين هنالك اساليب لا تشترط التخلص من تلك التأثيرات وانما يكون لها اسلوبا موائما مع تلك التأثيرات.

وباستعمال ما يسمى بتحويل Box-Cox الذي يعمل على تثبيت عدم الاستقرارية الحاصل في التباين قبل عملية تجزئة المركبات وان عائلة Box-Cox ذات تحويلات القوى تكون

$$g(u) = \begin{cases} u^{\gamma} , & \gamma \neq 0 \\ \mathrm{Ln}(u) , & \gamma \neq 0 \end{cases} \quad (1)$$

او في الصيغة

$$g(u) = \frac{u^{\gamma} - 1}{\gamma}$$

مع ملاحظة ضرورة تثبيت التباين قبل عمل تحويلات القوى وذلك بسبب ان البيانات في تحويلات القوى تشترط عدم السالبية في البيانات[16].

في بحثنا هذا وبسبب كون البيانات الحقيقية التي تم التعامل معها والتي تمثل بيانات الناتج المحلي الاجمالي للعراق لاتعاني من اثار موسمية كونها اخذت هذه البيانات على اساس سنوي وليس فصلي بحيث لم تظهر هنالك حالة الموسمية فأن الانموذج الذي سوف يتم استعماله هو الانموذج الجمعي او التجميعي

$$Y_t = T_t + E_t = E(Y_t|T_t) + E_t \quad (2)$$

وقد اشار الباحثان Fan and Yao [9] الى ان كثيراً من التطبيقات تظهر عادة تأثيرات لا خطية وكذلك كون توزيع الاخطاء ليس توزيعا طبيعيا وانما قد يكون ثنائي المنوال Bimodal او متعدد القمم فضلا عن وجود حالة التعدد الخطي بين متغيرات الارتداد الزمني ومشكلة عدم تجانس التباين.

ان الحالات المذكورة انفا غالبا ما تتطلب نماذج لاخطية لوصف القانون الذي على ضوئه يتم توليد البيانات. وهذه النماذج اللاخطية تتصف عادة بكثرة صيغها وعدم محدوديتها مما يولد مشكلة اخرى هي مسألة اختيار الصيغة الاكثر ملاءمة والتي قد تسبب في ادخال الباحث في مسألة تجريب النماذج والصيغ الواحدة تلو الاخرى. لذلك وبسبب المسائل المذكورة انفا ظهر هنالك بدائل عن النماذج او الصيغ اللاخطية تمثلت باللجوء الى استعمال الطرائق اللامعلميه والتي لاتضع قيودا او افتراضات او صيغا خاصة على الدوال مع الاشارة الى ان استعمال هذا النوع من الاساليب يعمل على اختزال تحيز النماذج[9]. فضلا عن الطرائق اللامعلميه ظهرت في السنوات الاخيرة نماذج اخرى مزجت بين كل من النماذج المعلميه واللامعلميه وسمي هذه الاسلوب بعده تسميات منها نماذج خطية جزئية او نماذج شبه المعلميه وفي احيانٍ اخرى تدعى بنماذج

احادية المؤشر Single Index Model (SIM) التي تلعب دورا مهما في الاقتصاد والعلوم الاقتصادية التي تتضمن دالة مجهولة فضلا عن معالم مجهولة.

2.1 ازالة تأثير الاتجاه العام

لازالة اثر او تأثير الاتجاه العام هنالك طرائق عدة مختلفة لازالة هذا الاثر منها استعمال ما يسمى بالمتوسطات المتحركة او استعمال اساليب الانحدار الخطي [16]، فضلا عن طرائق الانحدار اللامعلميه وشبه المعلميه وسوف يتم تقديم بعض هذه الطرائق في هذا البحث وهي كالاتي:

2.1.1 الطريقة اللامعلميه (طريقة متعدد الحدود الموضعية) [8][9]

تعد الطرائق اللامعلميه او التمهيدية احدى اهم الطرائق الخاصة بتقدير معادلة الاتجاه ذات التغير المتباطئ (Slowly varying time trend) ,اذ تعتمد هذه الطرائق على الاشكال البيانية اذ بعد رسم بيانات السلسلة الزمنية والتي تعد الخطوة الاولى في تحليل السلاسل الزمنية كون رسم البيانات يسمح بمعرفه كون السلسلة لها تأثيرا موسميا ام لها تأثيرا اتجاهيا ام لها كلا التأثيرين,وعند ملاحظة وجود هذين التأثيرين او احدهما يجب العمل اولا على ازالتهما قبل البدء بتحليل تلك السلسلة.

ان الهدف من طريقة متعدد الحدود الموضعية يتمثل بأستعمالها لتقدير مركبة الاتجاه العام في انموذج السلسلة الزمنية ومن ثم ازالة تأثير هذه المركبة كي يتم جعل السلسلة الزمنية مستقرة مع الاشارة الى وجود اساليب اخرى تعود الى الباحثين Box-Jenkins عام 1972 تعمل على اخذ الفروق المناسبة للسلسلة الزمنية للحصول على استقرارية في الوسط الحسابي، بعدها يتم استعمال الاساليب المعتمدة على السلاسل الزمنية للحصول على الاستشرافات المستقبلية.وتستند طريقة متعدد الحدود الموضعية على تقريب الثابت الموضعي للانموذج:

$$Y_{t+i} \approx T_t + E_{t+i}$$

وذلك من خلال استعمال التقريب الخطي الموضعي , اي العمل على تقريب مركبة الاتجاه Tt كدالة الى i بشكل موضعي مستعملين دالة خطية

$$Y_i \approx T_t + T_t'(i-t) + E_t \ , \ |i-T| \le h \qquad (3)$$

اذ يمثل Tt تقريباً الى الحد الثابت للانموذج الخطي الموضعي ،وباستعمال طريقة المربعات الصغرى للبيانات حول نافذه موضعية فأنه بالامكان تقدير الثابت الموضعي من خلال تقليل المقدار:

$$\sum_{i=1}^{T}(Yi - a - b(i-t))^2 \, K_h(i-t)$$

بالنسبه الى a و b فنحصل على :

$$\widehat{T_t} = \hat{a} = \frac{\sum_{i=1}^{T} W_{t,i} Y_i}{\sum_{i=1}^{T} W_{t,i}} \qquad (4)$$

اذ يشير

$$W_{t,i} = K_h(i-t)\left\{S_{T,2}^{(t)} - (i-t)\, S_{T,1}^{(t)} \right\} \qquad (5)$$

وان

$$S_{T,j}^{(t)} = \sum_{i=1}^{T} K_h(i-t)\ (i-t)^j, \qquad j = 1,2 \qquad (6)$$

مع الاشارة الى ان مجموع الاوزان يكون مساويا للصفر، اي ان:

$$\sum_{i=1}^{T} W_{t,i}(i-t) = 0 \qquad (7)$$

مع الاشارة الى انه اذا كانت مركبة الاتجاه مركبة خطية:

$$T_t = \alpha + \beta t$$

فأن الممهد الخطي الموضعي يكون غير متحيز

$$E\widehat{T_t} = \sum_{i=1}^{T} W_{t,i}(\alpha i + \beta) \Big/ \sum_{i=1}^{T} W_{t,i} \xrightarrow{yields} E\widehat{T_t} = \alpha + \beta t$$

2.1.2 مقدر الانموذج شبه المعلمي (بأعتماد الانموذج احادي المؤشر) [3][8][10][12][13]

تلقى الطرائق شبه المعلميه اهتماما في كثير من الدراسات التي تأخذ طابعا اكثر تقدما في عمليه التحليل الاحصائي الدقيق الذي يهدف الى الحصول على مقدرات ذات مستوى عال من الكفاءة[5].

وتعد النماذج احادية المؤشر Single Index Models من النماذج شائعة الاستعمال والتي تلعب دورا هاما لكل من الاحصائيين والاقتصاديين وتسمية المؤشر Index تعود الى ان الانموذج يعد ملخصا لعدة متغيرات مختلفة ويتم وضعها في مؤشر واحد كالرقم القياسي للاسعار او مؤشر السعر او مؤشر النمو او مؤشر كلف المعيشة. وهذا يعني بأنه تلخيص لجميع المعلومات المحتواه في المتغيرات t1,t2,…,td ووضعها في مؤشر واحد مما يقود هذا الاجراء الى اختزال مشكلة تعدد الابعاد ،ويتم تمثيل هذا النوع من النماذج وفق الصيغة الاتية:

$$Y = E(Y \mid t) + E = \eta(V_B(t)) + E \qquad (8)$$

اذ تشير $\eta(.)$ الى ما تسمى بدالة ربط وتكون مجهولة في حين تشير $V_B(.)$ الى دالة مؤشر محددة بالمعلمة وفي حالة كون تلك الدالة هي دالة الوحدة Identity فيتم استبدالها بألمؤشر الخطي $t\underline{B}$. [11]

ويعمل هذ النوع من النماذج على التخلي عن بعض الشروط الصارمة الناتجة عن استعمال النماذج المعلميه مع محاولته الاحتفاظ ببعض الخصائص المرغوبة لتلك النماذج الخطية فضلا عن سهولة حسابه وتفسيره للنتائج المستحصلة منه ،كذلك ان فائدة هذا النوع من النماذج يمكن ان تعود الى المرونة في اختيار الدالة $\eta(.)$ كون هذه الدالة ليس بالضرورة ان تكون معلومة مما يقود هذا الى ان الدالة $\eta(.)$ سوف تكون اقل صرامة من النماذج المعلميه وهذه تكون مهمة في المسائل التطبيقية لغرض التخلص من الافتراضات الخاطئة لهذه الدالة مما يقود هذا الى ان النماذج احادية المؤشر سوف تعمل على محاولة اختزال خطورة الحصول على نتائج مضللة ولبيان اوجه الفرق بين استعمال النماذج اللامعلميه وبين النماذج احادية المؤشر .

ويجدر الاشارة انه في الانموذج اللامعلمي يتم اعتبار الدالة $E(Y \mid t)$ هي دالة بدلالة t وتحقق شروط التمهيد (كون الدالة تكون قابلة للاشتقاق) لكن لايتم وضع شروط او فرضيات حول شكل او صيغ الاعتماد على t. فضلا عن هذا يمكن الاشارة الى وجود حالات يمكن اعتبارها عيبا مصاحبا لاستعمال النماذج او الطرائق اللامعلميه مقارنة مع النماذج او الطرائق شبه المعلميه وتتمثل بما يسمى بمشكلة تعدد الابعاد ، اذ ان دقة تقدير المقدرات اللامعلميه تتناقص مع تزايد ابعاد الدالة (اي بتزايد المتغيرات

التوضيحية). اضف الى ذلك تناقص نسب التقارب لمقدر دالة الانحدار مع تزايد عدد المركبات للمتغيرات التي تتوزع توزيعا مستمرا مما قد يقود هذا الى الحاجة الى استعمال حجوم عينات كبيرة وقد تكون غير ضرورية وغير عملية للحصول على دقة تقدير مقبولة.

كل هذه المسائل يمكن اعتبارها مشاكل لا يمكن تجنبها في حال استعمال المقدرات اللامعلميه في حين ان استعمال النماذج احادية المؤشر سوف يعمل على تجنب مشكلة تعدد الابعاد من خلال تجميع ابعاد t مستعملين بذلك المؤشر $t\underline{B}$ عندها تكون الدالة $\eta(.)$ قابلة للتقدير وبنفس نسب التقارب الاحتمالية عند استعمال بعد واحد فقط لـ t وهذا ما يعني انه مهما تعددت ابعاد t فأن نسبه التقارب الاحتمالية سوف تكون ثابتة كذلك يمكن تقديرمتجه المعالم $\underline{B}$ بنسبه تقارب $n^{-0.5}$ المتحققة كذلك مع حالة استعمال الانموذج المعلمي .

هذا ان دل على شيء فأنه سوف يدل على كون التقدير للنماذج احادية المؤشر يشير الى تقدير دقيق كدقة التقدير المعلمي لمتجه المعالم $\underline{B}$ وكذلك كدقة التقديرات اللامعلميه لدالة الانحدار ذات البعد الواحد.

اما المسألة الثانية التي يمكن بيان مقارنتها مع النماذج اللامعلميه والتي تتمثل بصعوبة عرض نتائج التقديرات اللامعلميه مع صعوبة تفسيرها في حالة تعدد الابعاد كون التقديرات اللامعلميه لا تمتلك صيغ تحليلية بسيطة اذ انه في حالة البعد الواحد والبعدين يمكن عرض النتائج للمقدرات اللامعلميه بيانيا لكن في حالة تزايد الابعاد عن اثنين فأنه ليس بالاستطاعة عرضها وانما يمكن عرض الاسقاطات ذات الابعاد المختزلة للدالة $\mathrm{E}(Y \mid t)$.

كذلك فأن المسألة الثالثة الجديرة بألاهتمام والتي توضح الفرق بين SIM والنماذج اللامعلميه تتمثل بعدم امكانية التقديرات اللامعلميه على الاستقطاب الخارجي Extrapolation اي عدم قدرتها على وضع تنبؤات للدالة $\mathrm{E}(Y \mid t)$ عند النقاط t التي تقع خارج نطاق الفترة الحقيقية والمشاهدة لـ t اذ يعد هذا عيبا كبيرا في رسم وتحليل السياسات والاستشرافات التي تستند في عملها على ايجاد صيغ حول مواضيع معينة تحدث تحت ظروف غير موجودة. اما SIM فعلى النقيض من النماذج والمقدرات اللامعلميه فلها الامكانية في الحصول على تنبؤات فضلا عن امتلاكها لخاصية الاستقطاب الخارجي Extrapolation.

ومما ذكر سلفا يمكن استخلاص الفوائد من استعمال النماذج شبه المعلميه التي تكون وسيطة بين النماذج اللامعلميه التي لا تضع شروطا او افتراضات مسبقة حول الدالة المراد تقديرها وبين النماذج المعلميه التي تعتمد في عملها على وضع شروط صارمة فضلا عن معرفة اولية للافتراضات كي يتم استعمالها في التقدير.[12]

تقدير دالة المؤشر

لتقدير الدالة $\eta(V_B(t))$ في المعادلة (8) يجب معرفة اولا نوع الدالة $V_B(t)$ اولا كي يتم استعمال الاسلوب الملائم للتقدير وهنالك عدة انواع للدالة $V_B(.)$ وقد تم الاشارة سابقا الى انه سوف يتم استعمال دالة الوحدة identity للمؤشر $V_B(.)$ فعندها سوف تصبح هذه الدالة دالة انحدار معلميه $t\underline{B}$.

لذا فأنه لتقدير كل من الدالة $\eta(.)$ والمتجه B يتم اولا اعتبار ان المتجه للمعالم B معلوم القيم فيمكن تقدير الدالة $\eta(.)$ كدالة انحدار لامعلميه لـ $(Y|t\underline{B})$ بأستعمال مقدر لب للدالة $\eta(z)$ عند اي قيمة من قيم z بأعتبار ان $(\underline{Z}=t\underline{B})$.

وبأفتراض ان K(.) تشير الى دالة لب ومثالها دالة Gaussian فضلا عن $\{h_T\}$ تشير الى متتابعة من المعالم التمهيدية فأن المقدر اللامعلمي للدالة $\eta(z)$ يكون:

$$\hat{\eta}_T^*(z)=\frac{1}{\sum_{i=1}^{T}W_{z,i}}\sum_{i=i}^{T}W_{z,i}Y_i \qquad (9)$$

اذ يشير

$$W_{z,i}=K_{h_T}(z-Z_i)\left\{S_{T,2}^{(z)}-(z-Z_i)S_{T,1}^{(z)}\right\} \qquad (10)$$

كذلك

$$S_{T,j}^{(z)}=\sum_{i=1}^{T}K_{hT}(z-Z_i)\ (z-Z_i)^j, \quad j=1,2 \qquad (11)$$

مع الاشارة الى ان المقدر في المعادلة (9) المذكورة انفا لا يمكن تطبيقه من الناحية العملية بسبب ان كلا من $\underline{B}$ و Z_i مجهولين مما يتطلب تعويض المقدر لمتجه المعالم المجهولة $\underline{B}$ وهو المقدر $\underline{b_T}$ من خلال الصيغة

$$\underline{b}_T=(X'X)^{-1}X'Y \qquad (12)$$

ومن ثم تعريف المتغير

$$Z_{Ti} = X_i \underline{b}_T \qquad (13)$$

كي يمثل مقدر لـ Z_i في الصيغة $(\underline{Z} = t\underline{B})$ وعليه فأن المقدر الناتج للدالة

$$\hat{\eta}_T(z) = \frac{1}{\sum_{i=1}^{T} W1_{z,i}} \sum_{i=i}^{T} W1_{z,i} Y_i \qquad (14)$$

$$W1_{z,i} = K_{h_T}(z - Z_{Ti})\left\{S1_{T,2}^{(z)} - (z - Z_{Ti})S1_{T,1}^{(z)}\right\} \qquad (15)$$

$$S1_{T,j}^{(z)} = \sum_{i=1}^{T} K_{hT}(z - Z_{Ti})\ (z - Z_{Ti})^j, \quad j = 1,2 \qquad (16)$$

2.1.3 مقدر دالة الانحدار شبه المعلميه (بأعتماد الانموذج الخطي الجزئي)[5] [8]

ويعود هذا النوع من المقدرات الى انموذج الانحدار الخطي الجزئي للباحثين Robinson (1988) و Speckman (1988) والتي تستند على تقسيم الانموذج العام الى جزئين معلمي ولامعلمي بأعتبارالبيانات للجزء الاول لها انموذجا معلوما بمعالم مجهولة يتم تقديرها في حين للجزء الثاني تعتبر المتغيرات التوضيحية متغيرات مستمرة ذات صيغة غيرمعلومة وانما تكون تمهيدية مع الاشارة الى ان متغيرات الجزء الاول قد تكون مستمرة او متقطعة او ثنائية.ولتوضيح عمل هذ الانموذج فأنه يعبر عن دالة الانحدار او متوسط الانحدار الشرطي بالصيغة الجزئية ووفق الاتي:

$$E(Y_i \mid t_i = t_0) = t_i' \underline{B} + m(X_i) \qquad (17)$$

وتستعمل طريقة المربعات الصغرى او الامكان الاعظم لتقدير هذه الْدالة بعد اعادة كتابة هذه الدالة وفق الانموذج الاتي

$$Y = t\underline{B} + W\underline{\gamma} + E \qquad (18)$$

اذ يشير W : الى عناصر او اوزان اللب وتكون مصفوفة ذات رتبة كاملة من الدرجة (nxp) .

$\underline{\gamma}$: متجه معالم مضافة.

ويمكن تلخيص طريقة الربعات الصغرى لتقدير كل من $\underline{\gamma}$ و $\underline{B}$ كألاتي:

$$\underline{E}'\underline{E} = \left(\underline{Y} - t\underline{B} - W\underline{\gamma}\right)'\left(\underline{Y} - t\underline{B} - W\underline{\gamma}\right)$$

$$\partial\frac{E'E}{\partial\underline{B}'} = -t'\left(\underline{Y} - t\underline{\hat{B}} - W\underline{\hat{\gamma}}\right) = 0$$

$$\partial\frac{\underline{E}'\underline{E}}{\partial\underline{\gamma}'} = -W'\left(\underline{Y} - t\underline{\hat{B}} - W\underline{\hat{\gamma}}\right) = 0$$

وبحل المعادلتين وبأفتراض كون $P_W = W(W'W)^{-1}W'$ التي تعد مصفوفة صماء فنحصل على المقدر للمتجه $\underline{B}$ وكألاتي:

$$\underline{\hat{B}}_{LS} = (\tilde{t}'\tilde{t})^{-1}\tilde{t}'\underline{\tilde{Y}} \qquad (19)$$

اذ ان :

$$\underline{\tilde{Y}} = (I - P_W)\underline{Y} \qquad (20)$$

$$\tilde{t} = (I - P_W)t \qquad (21)$$

علما ان :

$$\underline{\hat{\gamma}} = (W'W)^{-1}W'(Y - t\underline{\hat{B}}) \qquad (22)$$

مما ينتج هذا الى ان المقدر يكون

$$\underline{\hat{B}} = (t'\ (I - P_W)'(I - P_W)t\ )^{-1}t'\ (I - P_W)'(I - P_W)Y \qquad (23)$$

3. الجانب التطبيقي

في هذا المبحث سوف يتم تطبيق ما تم ذكره من مقدرات في المباحث المذكوره انفا ولبيانات حقيقية تشير الى بيانات الناتج المحلي الاجمالي في العراق للمدة من 1971-2010 اذ تم الاستعانة بالمصدر [7] في الحصول على البيانات.

3.1 الناتج المحلي الاجمالي Gross Domestic Production (GDP)

يعد الناتج المحلي الاجمالي احد مؤشرات الحسابات القومية الرئيسة التي تميز النتيجة النهائية لنشاط الكيانات الاقتصادية وتقيس ايضا تكلفة السلع والخدمات التي تنتجها هذه الكيانات ويمثل القيمة السوقية لكافة السلع والخدمات التي تم انتاجها في ظل الظروف السياسية والاقتصادية الحالية للدولة خلال مدة زمنية معينة عادة ما تكون سنة. كذلك يمثل الناتج المحلي الاجمالي مؤشر حكومي لقياس الكفاءة الانتاجية لاقتصاد تلك الدولة ويتم احتساب هذه القيمة بأنتظام كل ثلاث او اربع اشهر.

ان احدى مشكلات تأثر الناتج المحلي في العراق تعود الى الحروب التي خاضها العراق فضلا عن الحصار الاقتصادي مما اثر سلبا على الحياة الاقتصادية والاجتماعية علما ان هذه المؤشرات قبل الحصار الاقتصادي كانت اعلى عموما من المعدلات الاقليمية والدول النامية.

3.2 جمع البيانات

جمعت البيانات الخاصة بالبحث من الجهاز المركزي للاحصاء, إذ تم جمع البيانات الخاصة بالناتج المحلي الاجمالي بالاسعار الثابتة GDP(Constant Prices, National Currency) للسنوات من سنة 1981 الى 2010 وقد تم اخذ المتغيرات الآتية : الناتج المحلي الاجمالي بالاسعار الثابتة وبالمليون دينار باعتباره المتغير المعتمد Y , والمتغيرات التوضيحية هي عرض النقد X_1, الانفاق الحكومي X_2 كمتغيرات معلمية وبالمليون دينار, فضلاً عن اعتماد الناتج المحلي الاجمالي بالاسعار الثابتة على متغير لامعلمي هو متغير الزمن او الفترة الزمنية t ويعود سبب اختيار هذا المتغير كمتغير لامعلمي بسبب العلاقة اللاخطية مع متغير الاستجابة، في حين اختيار متغيرات عرض النقد والانفاق الحكومي كمتغيرات معلمية كان مبنيا وفق نظرية اقتصادية تعود الى النظرية الكينزية ونظرية فريدمان.

وعند تحليل البيانات وفق الطرائق المذكورة انفا في المبحث السابق تم استعمال الطرائق الاستشرافية المتمثلة بطرائق التمهيد الاسي (Single، Double& Triple) Exponential smoothing بمعلمة تمهيد مقدارها $\alpha = 0.4$، فضلا عن طريقة هولت الخطية Holt's linear smoothing بمعالم تمهيد $\alpha = 0.4, \beta = 0.04$ لغرض بناء الاستشرافات لسنة واحدة فقط هي سنة2011.

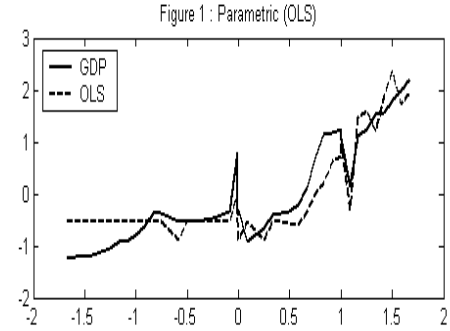
الجدول (1) ادناه يشير الى قيم الفرق المطلق Absolute Error بين كل من القيمة الاستشرافية وفق عدد من طرائق التمهيد الاسي مع القيمة الحقيقية للناتج المحلي الاجمالي في عام 2011 علما ان وحدة القياس هي مليون دينار .

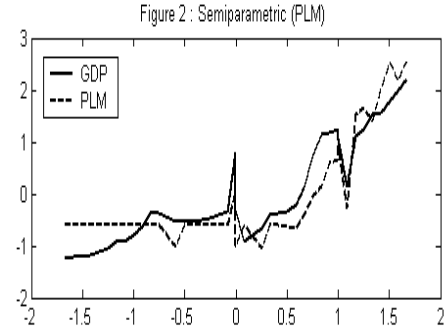
جدول (1): يشير الى الفرق المطلق Absolute Error بين كل من القيم الاستشرافية ووفق عدد من طرائق التمهيد الاسي مع القيمة الحقيقية للناتج المحلي الاجمالي (مليون دينار) في عام 2011.

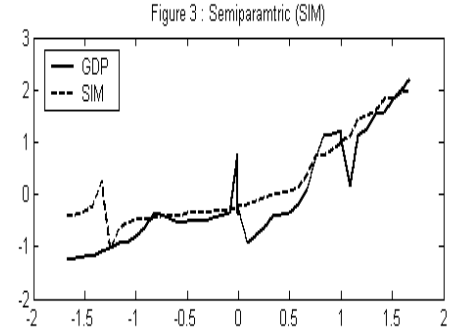
Forecasting Methods / Estimators	Single Exponential Smoothing	Double Exponential Smoothing	Triple Exponential Smoothing	Holt's Linear Smoothing
الانحدار المتعدد Multiple Regression	6810.80	2521.40	5716.30	4212.70
الانحدار الخطي الجزئي Partial Linear Model	1114.50	3889.90	667.12	1938.70
انموذج احادي المؤشر Single Index Model	6515.90	3519.70	5126.20	3966.00

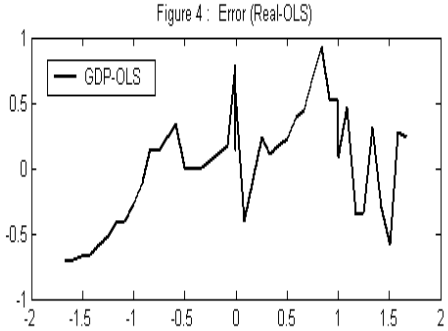
اظهرت النتائج في الجدول (1) ان طريقة الانحدار الخطي الجزئي اظهرت افضل تنبوء او استشراف عن قيمة الناتج المحلي الاجمالي عند استعمال طريقة التمهيد الاسي الثلاثي Triple Exponential Smoothing اذ ان القيمة الحقيقة للناتج المحلي الاجمالي لعام 2011 كانت 62896.90 مليون دينار في حين كانت القيمة الاستشرافية وفق طريقة الانحدار الخطي الجزئي هي 63564.02 مليون دينار. في حين كانت طريقة التمهيد الاسي المزدوج Double exponential smoothing هي الطريقة الافضل في الاستشراف عند استعمال طرائق الانحدار المتعدد والاحادي المؤشر.

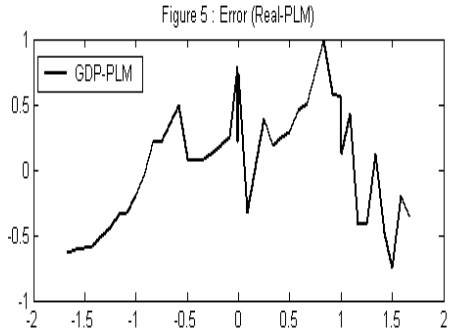
والاشكال (1) - (6) توضح مقدرات الاتجاه العام المعلميه وشبه المعلميه مقارنة مع القيم الحقيقية للناتج المحلي الاجمالي للسنوات من 1981 ولغاية عام 2010، فضلا عن منحينات الاخطاء الناتجة عن الفرق بين القيم الحقيقية للناتج الاجمالي والقيم التقديرية الناتجة عن المقدرات المعلميه وشبه المعلمي.

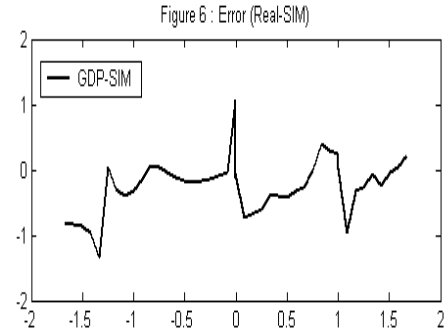












الاشكال (1)-(6) : توضح مقدرات الاتجاه العام مقارنة المقدرات المعلميه و شبه المعلميه مع القيم الحقيقية و كذلك منحينات الاخطاء الناتجة عن الفرق بين القيم الحقيقية والقيم التقديرية الناتجة عن المقدرات المعلميه وشبه المعلميه للناتج المحلي الاجمالي للسنوات من 1981 ولغاية عام 2010

4. ألاستنتاجات والتوصيات

مما تقدم نجد ان مقدر دالة الانحدار شبه المعلمي المتمثل بالمقدر الخطي الجزئي هو الافضل في تقدير معادلة الاتجاه العام للسلسة الزمنية مع الاعتماد على طريقة التمهيد الاسي الثلاثي كطريقة لايجاد افضل الاستشرافات اذا اعتمدت على مقدر الانحدار الخطي الجزئي.

لذا نوصي باعتماد طرائق تقدير الانحدار الخطي الجزئي من قبل الجهات ذات الاختصاص لغرض بناء التنبؤات والاستشرافات السليمة مما يعطي امكانية وضع تخطيط سليم للاقتصاد العراقي فضلا عن باقي الانشطة الاقتصادية او الاستثمارية المختلفة.

كذلك نوصي بأستعمال مقدرات لامعلمية اخرى واستعمالها مع النماذج شبه المعلمية ومقارنتها مع الطريقة المستعملة في هذا البحث لايجاد اي الطرائق بامكانها اعطاء تنبؤات واستشرافات افضل فضلا عن محاولة ادخال متغيرات اخرى لم تؤخذ في هذا البحث ومقارنة النتائج ايضا لغرض وضع التصورات والتوقعات السليمة حول الانموذج الاقتصادي الملائم الذي يلائم البيئة المحلية في العراق ومن ثم محاولة السيطرة على سلوك الظواهر والمتغيرات التي تتحكم في الاقتصاد العراقي.

المصادر

1. البياتي، محمود مهدي و القاضي، دلال " البحث العلمي واساليبه بأستخدام البرنامج SPSS" مطبعة البينة – الطبعة الثانية، (2010).
2. دخيل، عابدة احمد " استخدام نماذج بوكس جينكنز لتقدير الطلب على المواد المخزنية في الشركة العامة لتوزيع كهرباء بغداد " مجلة كلية الرافدين الجامعة، العدد السادس، ص ص 150-160، (2001).
3. حمود، مناف يوسف " حول الانموذج احادي المؤشر شبه المعلمي" مقبول للنشر في مجلة العلوم الاحصائية- المعهد العربي للبحوث الاحصائية، (2014).
4. حمود، مناف يوسف وعيسى، أسيل مسلم " مقارنة بعض المقدرات شبه المعلمية لتقدير دالة الانحدار" مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ،المجلد 18، العدد 67،ص ص 273-288، (2012).
5. عيسى أسيل مسلم " مقارنة بعض المقدرات شبه المعلمية لتقدير دالة الاستهلاك الطاقة الكهربائية لمدينة بغداد" رسالة ماجستير – قسم الاحصاء – جامعة بغداد، (2011).
6. فاندال، والتر " السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية ونماذج بوكس جينكنز " ترجمة عبد المرضي حامد عزام و احمد حسين هارون ، دار المريخ للنشر – الرياض، (1992).
7. كاطع، مياسة محمد " مقارنة النماذج اللامعلميه وشبه المعلميه بوجود قيم مفقودة مع تطبيق عملي للناتج المحلي الاجمالي للمدة 1971-2010" رسالة ماجستير- قسم الاحصاء –جامعة بغداد، (2014).

8. Fan, J. , Gijbels, I. "LOCAL POLYNOMIAL MODELING AND ITS APPLICATIONS" Chapman & Hall/CRC Monographs on Statistics & Applied Probability, (1996).
9. Fan, J. , Yao, Q. "NONLINEAR TIME SERIES, NONPARAMETRIC AND PARAMETRIC METHODS" Springer series in Statistics, New York, (2005).
10. Härdle, W., Hall, P. and Ichimura, H." Optimal smoothing in single-index models" The optimal smoothing in single index models" The Annals of Statistics,Vol.21,No.1,PP157-178, (1993).
11. Härdle, W.K., Müller, M., Sperlich, S., Werwatz, A" NONPARAMETRIC AND SEMIPARAMETRIC MODELS" Springer Series in Statistics, (2004).
12. Horowitz , J. L."SEMIPARAMETRIC METODS IN ECONOMETRICS" Springer-Verlag, (1998).

13. Ichimura, H.” Semiparametric least squares (SLS) and weighted SLS estimation of single-index models” Journal of Econometrics, 58, 71-120, (1993).
14. Makridakis, S., Wheelwright, S. C., and Hyndman, R. J. “FORECASTING METHODS AND APPLICATIONS “John-Wiley & Sons. Inc, Third Edition, (1998).
15. Naik, P.A. and Tsai, C.L.”Single-index model selections”, Biometrika, 88, 3, PP821-832, (2001).
16. Swift, L.”MATHEMATICS and STATISTICS for BUSINESS, MANAGEMENT AND FINANCE”, Palgrave Macmillan, (1997).

Estimate the General Trend using Semi parametric Regression Models with a Forecast Value of GDP in Iraq

Dr. Munaf Y. Hmood munaf_yousif@yahoo.com

Dr. Sabah M .Redha sabahmanfi@yahoo.com

Baghdad University - College of Administration and Economy

Baidaa I. Abd Al-Wahab Baidaa_29@yahoo.com

Dr. Lamia B. Jawad Lamiabaker@yahoo.com

Baghdad University - College of Administration and Economy

Abstract: *In this article we attempt to estimate the general trend component of the gross domestic product (GDP) of Iraq for the period 1981-2010 using different estimation methods depending on the regression models (parametric with multiple regression,semiparametric models with single index model and partial linear model). We use exponential smoothing techniques (Single Linear, Double Linear, Triple Linear and Holt's Linear method) to forecast the Iraqi gross domestic product (GDP) for 2011. The absolute difference criterion has been used for the purpose of comparison between these methods, the results have proved preference the partial linear estimator when we use a*

triple linear exponential smoothing forecast for GDP, which was very close to real GDP value .

Keywords: PLM, SIM, SES (Single exponential smoothing), DES (Double exponential smoothing), TES (Triple exponential smoothing), Holt's Linear.