نماذج الانحدار وقدرتها التنبؤية في رسم السياسات الإسكانية
(دراسة قياسية مقارنة عن أهم المتغيرات المؤثرة في الطلب على السكن لمحافظة بغداد)

الكلمات المفتاحية : الانحدار الخطي ، الطلب على السكن ، السياسات الإسكانية

م.د.سمير عبد الجبار عبد المجيد
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – دائرة الدراسات والتخطيط والمتابعة

الملخص

إن التحليل الكمي لدوال الطلب في سوق السكن بالطرق القياسية يعدّ من المواضيع المهمة جداً ، إذ تعد تلك النماذج أداة توضيحية تساعدنا في التنبؤ بقيمة الظاهرة وتحركاتها عبر الزمن وكذلك ، وتسهم في إعداد السياسات الإسكانية وتقويم الاستراتيجيات التي تستهدف القضاء على مشكلة السكن ، وتشكل المعطيات والمعلومات في الدراسات الكمية ركناً أساسيا يسبق مرحلة إعداد الهيكل الرياضي للنموذج ، إذ تعطينا تلك ألمعلومات والمؤشرات صورة واضحة عن طبيعة المتغيرات المؤثرة في قطاع السكن وطبيعة تفاعلها بشكل مترابط داخل النموذج وتمنح الباحثين قدرة على تفسير النتائج وإجراء مقارنات بينها وبين التوقعات المسبقة عن طبيعة تأثير المتغيرات في الظاهرة قيد الدرس لذلك يتطلب أن تكون النماذج القياسية التي تستخدم لتخطيط الطلب على السكن شمولية قدر المستطاع ضماناً لنجاح أهداف السياسة الإسكانية والتنبؤ المستقبلي بحجم واتجاه الظاهرة وتأثيراتها المستقبلية.

مشكلة الدراسة وأهميتها :

يعد السكن سلعة من السلع ، والطلب عليه تؤثر فيه متغيرات ، اقتصادية و ديموغرافية وأخرى مالية ، و مشكلة الدراسة وأهميتها تكمن في ندرة الدراسات التي تستخدم أسلوب التحليل الكمي في بحث المشاكل التي تعترض تحليل الطلب على السكن والمتغيرات التي تؤثر فيه ، فالدراسات التي تستخدم أسلوب التحليل الكلاسيكي الوصفي ، يصيب جوانبها القصور بسبب عجزها عن تناول المشكلة من جميع جوانبها الاقتصادية والسكانية والمالية ، فينعكس ذلك سلباً على قدرة الباحث في تحليل وتغطية أبعاد المشكلة بشكلٍ دقيق من جميع جوانبها و وضع الحلول لها ، ومهما أوتي الباحث من خبرة ودراية في التحليل ، فإنه لن يكون قادراً على تحليل التأثير المتبادل والترابط بين المتغيرات مجتمعة في دوال الطلب وأي منها يمارس تأثيراً أكثر من غيره ، فيبرز لنا هنا التساؤل الآتي (هل بإمكان التحليل الكمي

إعطاء الباحثين قوةً و قدرةً في التحليل وأفقاً واسعاً في التحليل و استنباط النتائج) ، هذا ما سنتعرف عليه من الدراسة لاسيما مع بروز أدوات التحليل المساعدة ، التي أعطت مرونة ويسرت عمل الباحثين ، وبشكلٍ خاص الحزمة الجاهزة SPSS .

فرضية الدراسة

قدرة أسلوب الانحدار الخطي التدريجي في تحليل دوال الطلب على السكن في محافظة بغداد ، إعطاء صورة واضحة عن المتغيرات المؤثرة في الظاهرة .

منهجية و هيكل الدراسة

اتبع الباحث طريقة المنهج الاستقرائي Induction ، التي تركزت على دراسة أهم المتغيرات التي تؤثر في الطلب على السكن ، وقد استعان الباحث بطريقة المنهج الاسترادادي التي تضمن عملية استرداد ما كان في الماضي من البيانات لتحليل القوى والمشكلات التي صاغت معطيات الحاضر التي يمكن من خلالها صياغة السياسات الإسكانية التي يمكن معالجة الأوضاع الراهنة.

أما هيكل الدراسة فقد بنيت على ثلاثة مباحث ، المبحث الأول بعنوان توصيف دالة الطلب على السكن وأهم ، المشاكل التي تعترضه ، وتضمن محورين ، الأول تم فيه توصيف هيكل الطلب على السكن ، والثاني تضمن عرضاً لأهم مشاكل توصيف دالة الطلب على السكن ، أما المبحث الثاني وهو بعنوان تحديد شكل الدالة واختيار أسلوب التحليل ، وتضمن محورين ، الأول تم فيه تحديد شكل دالة الطلب المناسبة ، والثاني تم فيه تحديد أسلوب التحليل ، أما المبحث الثالث بعنوان تقدير دوال الطلب وتحليل النتائج والمفاضلة بين النماذج المقدرة ، وتضمن ثلاثة محاور ، أولهما تم خلاله تقدير دوال الطلب ، والثاني تم فيه تحليل النتائج وتفسيرها ، والثالث تضمن المفاضلة بين النماذج المقدرة من خلال المقارنة بين الحد الثابت ومدى مطابقة المعلمات المقدرة للمنطق الاقتصادي ، والقوة التوضيحية للنماذج المقدرة ، والاستنتاجات والتوصيات.

المبحث الأول

توصيف دالة الطلب على السكن و أهم المشاكل التي تعترض توصيفه

١- ١- توصيف دالة الطلب على السكن

إن تحليل الانحدار الخطي يخدم في الغالب ثلاثة أهداف رئيسة " هي الوصف والسيطرة وهدف التقدير والتنبؤ ، ولجميع هذه الأهداف فإن على الباحث الاقتصادي تحديد سلسلة المتغيرات المستقلة التي تدخل في النموذج ويعتقد أنها تؤثر بشكل معنوي في المتغير المعتمد قيد الدراسة ولما كانت المشاكل الاقتصادية تتأثر غالباً بكم غير محدود من المتغيرات المستقلة مثال ذلك الطلب السكني حيث يتأثر بمجموعة غير محددة من المتغيرات المستقلة"[١]، وبناءً على ما تم توضيحه من المشكلات التي تعترض سبيل توصيف دالة الطلب على السكن فإن الدالة المقترحة للطلب على السكن بمحافظة بغداد تتداخل فيها كل من الجوانب الاقتصادية والسكانية والمالية و تتضمن تسعة متغيرات توضيحية ، المتغيرات الاقتصادية تتمثل بدخول الأفراد ، كلفة بناء المتر المربع الواحد ، قيم المواد الإنشائية ، الرصيد السكني ، أما المتغيرات السكانية تمثلت بمعدل حجم الأسرة ، عدد الأسر لمحافظة بغداد ، سكان محافظة بغداد ، عدد حالات الزواج في محافظة بغداد خلال مدة الدراسة ، أما المتغيرات المالية فتشمل نسبة المقدمة من قبل المصرف العقاري منسوبة إلى الكلفة ، إن الغاية التي يبتغيها الباحث من تضمين النموذج جميع تلك المتغيرات هي الكشف عن نمط منتظم لعمل هذه المتغيرات مجتمعةً بعضها مع بعض في تحديد الطلب ، والنموذج يتكون من تسعة متغيرات تتوزع بين متغيرات اقتصادية ومالية واجتماعية:

أولاً- المتغيرات الاقتصادية ، وهي :

١. متوسط الدخل الفردي(X_1).

٢. كلفة بناء المتر(X_2).

٣. الرصيد السكني (X_3).

ثانياً- المتغيرات المالية ، وهي :

١-قيم المواد الإنشائية(X_4).

٢- نسبة القروض الممنوحة / كلفة بناء المتر(X_5).

ثالثاً- المتغيرات الاجتماعية ، وهي :

١-عدد الأسر لمحافظة بغداد(X_6).

٢-سكان محافظة بغداد(X_7).

٣-معدل حجم الأسرة(X_8).

٤-عدد حالات الزواج (X_9).

رابعاً – متغير الاستجابة (Y_d)

عدد إجازات البناء الممنوحة للأفراد سيتم اعتباره متغير استجابة يمكن الاستدلال به عن الطلب كما أن البيانات الإحصائية له متوفرة راجع ملحق (١).

$$Y_d = f_1(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, U) \quad \ldots 1$$

$$Y_d = b_0 + b_1X_1 - b_2X_2 + b_3X_3 - b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + U \quad \ldots 2$$

حيث إن:

(b_0) معلمة التقاطع.

(U) حد الاضطراب العشوائي[٢].

جدول ١ متغيرات نموذج الطلب على السكن لمحافظة بغداد

المتغيرات التوضيحية	اسم المتغير	رمزه	معلمته وإشارته المتوقعة
متغير الاستجابة	عدد إجازات البناء الممنوحة	Y_d	-
المتغير الأول	متوسط الدخل الفردي	X_1	b_1
المتغير الثاني	كلفة بناء المتر	X_2	$-b_2$
المتغير الثالث	الرصيد السكني	X_3	b_3
المتغير الرابع	قيمة المواد الإنشائية	X_4	$-b_4$
المتغير الخامس	نسبة القروض /الكلفة	X_5	b_5
المتغير السادس	عدد الأسر لمحافظة بغداد	X_6	b_6
المتغير السابع	سكان محافظة بغداد	X_7	b_7
المتغير الثامن	معدل حجم الأسرة	X_8	b_8
المتغير التاسع	عدد حالات الزواج	X_9	b_9

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على ما تم توصيفه سابقاً.

١ – ٢ – مشاكل توصيف دالة الطلب :

يعترض توصيف دالة الطلب على السكن صعوبات عديدة يمكن إجمالها بالنقاط الآتية:

١. " إن من أهم العوائق التي تواجه توصيف الدالة هي عدم قدرة قياس بعض المتغيرات المؤثرة في أسعار المساكن لكونها بيانات غير مكممة وعدم وجود وحدات لتكميمها ، لذا نرى الباحثين يكونون عاجزين عن توفير حلول بديلة فينعكس ذلك على المشكلة

المراد دراستها فتكون النتائج مشوهة ولا تعطي صورة واضحة عن المشكلة ، مثال ذلك عدم توفر بيانات لقياس نوعية الجيرة أو متغير البعد والقرب من الأسواق والمدارس أو وجود مقياس كمي لقياس توفر الحديقة المنزلية ، وهي متغيرات تسهم بشكل كبير في تحديد سعر المسكن.

٢. عدم تجانس وحدات المتغيرات المؤثرة في الطلب على الوحدات السكنية ، فالبعض منها مقاس بوحدات الدنانير والآخر نسمة أو أطنان وآخر متغير نوعي ، و عدم التجانس هذا يخلق مشاكل عند التقدير وتفسير النتائج المتحصل عليها فتبرز مشكلة صعوبة في قياس تأثير هذه المتغيرات على متغير الاستجابة ، الأمر الذي يتطلب إيلاء عناية أكبر عند توصيف وتقدير مثل هذه النماذج لتحقيق النتائج المتوخاة منها .

٣. كما إن تصميم نموذج لدراسة وتحليل قطاع السكن في العراق عن طريق النماذج القياسية يتطلب دراسة القطاعات المتداخلة مع قطاع السكن ، لذا فإن النماذج المقترحة تتصف بأنها نماذج شمولية قدر المستطاع ضماناً لنجاح اختيار السياسات الإسكانية الملائمة والتنبؤ المستقبلي ويتم ذلك عن طريق إدخال تلك القطاعات أو الأسواق المتداخلة أو المترابطة مع مفردات العملية الإسكانية الرئيسة وتضمين أكبر عدد ممكن من المتغيرات المؤثرة في سوق السكن"[٣].

المبحث الثاني

تحديد شكل الدالة و أسلوب التحليل

٢-١- تحديد شكل الدالة:

إن تعدد أنواع دوال الطلب وتباينها من حيث الخصائص ، و بشكلٍ خاص عند تحليل النتائج المُتحَصل عليها يستدعي الاهتمام بمسألة اختيار وتحديد دالة الطلب الأكثر تناسباً وتوافقاً مع سلوك المستهلك تجاه السلعة ، " فإذا كان من المتوقع أن يأخذ الطلب اتجاهاً واحداً لا يغيره بارتفاع الدخل يمكن اختيار الدالة الخطية أو اللوغاريتمية المزدوجة أو الدالة نصف اللوغاريتمية لتمثيل دالة الطلب ، أما إذا كان الطلب يأخذ اتجاهاً معيناً ثم يستقر بارتفاع الدخل نتيجة الاقتراب من حد الإشباع فيمكن اختيار الدالة اللوغاريتمية أو اللوغاريتمية الطبيعية ، أما إذا كان الطلب يرتفع أولاً ثم يصل حداً أعلى وينخفض بعدئذ بارتفاع الدخل فيمكن اختيار الدالة اللوغاريتمية العكسية أو النسبية نصف اللوغاريتمية أو

الدالة التربيعية ، وبالطبع فقد لا يكون سلوك المستهلك معروفاً مما يستدعي الاستعانة بشكل الانتشار والتوسع في عدد الدوال التي تم اختيارها "[٤] ، لهذا فإن اختيار نوع الدالة يتم بناءً على المعايير الاقتصادية والإحصائية ، فبالنسبة للمعايير الاقتصادية ، فهي التي تبين مدى اتفاق النتائج مع ما تمليه النظرية الاقتصادية وبالتحديد قيمة المرونة ، إذ ينبغي أن تكون تلك القيمة متوافقة مع طبيعة السلعة من حيث كونها سلعة كمالية أم سلعة ضرورية أم سلعة رديئة ،" كما وإن مدى توافق قيم الميل الحدي للاستهلاك ومستوى الإشباع ومستوى الطلب حينما يكون الدخل صفراً كلها معايير اقتصادية يمكن الاستناد إليها لتحديد الدالة الأفضل من وجهة النظر الاقتصادية "[٥] ، أما المعايير الإحصائية ، فهي معايير ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمعلمات النموذج ومدى تطابق الفرضية التي بُني وفقها النموذج مع النتائج ومقدار ما فسرت المتغيرات التوضيحية*independent var.* من التغيرات الحاصلة في المتغير المعتمد *dependent var.* ، حيث يمكن التعرف على مقدار التفسير من معامل التحديد المصحح (R^2) ، لذا سيتم تقدير دالة الطلب بثلاثة أنواع هي الدالة الخطية اللوغاريتمية ونصف اللوغاريتمية ، وبالاعتماد على بيانات الملحق (١) يمكن اشتقاق معادلات الطلب اللوغاريتمية ونصف اللوغاريتمية وأشكالها القياسية ، كما في المعادلات (٣) و(٤) و(٥):

الدالة الخطية :

$$Y_d = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + ... + b_n X_K + U ..... \quad 3$$

الدالة اللوغاريتمية :

$$LnY_d = a + b_1 LnX_1 + ... b_n LnX_K + U ..... \quad .4$$

الدالة نصف اللوغاريتمية[٦] :

$$LnY_d = a + bX_1 + U ..... \quad 5$$

٢-٢- تحديد أسلوب التحليل:

منذ العقود الأولى للقرن العشرين بدأت علوم جديدة تتبلور على ساحة التحليل الاقتصادي أسهمت بشكل أو بآخر في ترجمة التحليل الوصفي إلى رموز رياضية وإحصائية منطقية ساعدت في إيجاد تفسيرات لكثير من الظواهر الاقتصادية كان فيما مضى يصعب تفسيرها ، وأن استخدام الباحث الاقتصادي لهذه العلوم أصبح جزءاً لا يتجزأ من عمله بوصفه محللاً اقتصادياً بعد أن غدت تلك العلوم مختبر للنظرية الاقتصادية يمكن من خلالها إيجاد تفسيرات لظواهر عجز التحليل الوصفي من إيجاد وصف لها وتفسير أسباب نشوئها ، من

هذه العلوم كان الاقتصاد القياسي الذي يستخدم أدوات النظرية الاقتصادية والرياضيات والاستدلال الإحصائي لتحليل الظواهر الاقتصادية عبر نماذج تُوَصف من قبل الباحثين أنها تمثل واقع المشكلة كأسلوبٍ داعم لعملية التحليل الوصفي تساعده في وضع الحلول والتنبؤ ، وبما يعزز من مكانة التحليل الاقتصادي التطبيقي جنباً إلى جنب مع التحليل الاقتصادي التنظيري دون تغليب جانب على آخر ، ونماذج الاقتصاد القياسي تصنف على نحوٍ معتادٍ إلى نماذج المعادلات الآنية ونماذج المعادلات المفردة ، فالصنف الأول يتميز بأنه يقترب من الواقع ولكنه يتسم بتعقيدات كبيرة وكلف عالية ، بينما الثاني يتسم ببساطته ولكن قد لا يحقق الافتراضات المطلوبة ، ولغرض تقليل الجهد والتكاليف اقترح *(Hocking1970) LaMotte* وكل من *(Wilson1974) و (Furnivall1974)* " طريقة لا تستلزم حساب مجموعة المتغيرات المستقلة الداخلة في النموذج بل يتم البحث عن مجموعة جزئية من المتغيرات المستقلة المرغوبة وتستلزم حسابات قليلة إلى حدٍ بعيد ويمكن أن تكون هي الحل العملي المتاح ويطلق عليها بطريقة الانحدار الخطي المسلسل أو التدريجي (*Stepwise procedures*) ، والتي تعد من الأساليب الكفوءة بشكل تام"[٧] وهي طريقة مفيدة لأنها تختلف في طريقة الحل عن نماذج الانحدار الاعتيادية ، فهي قريبة من طريقة التكرار فضلاً عن أنها تختلف عن الأساليب الأخرى المستخدمة في الاقتصاد القياسي ، إذ إنها تستهدف العثور على مجموعة من المتغيرات الصحيحة *response* ، هذا الأسلوب بالتحليل يمكن استخدامه بصيغتين:

٢-٢-١- انحدار تدريجي أمامي*Forward step wise*

" يمكن دراسة العلاقة بين المتغير التابع ومتغير مستقل واحد أو عدد من المتغيرات المستقلة المحددة سابقاً كخطوة أولى ، ومن ثم بالإمكان توسيع الدراسة لتشمل متغيراً آخر من المتغيرات المستقلة فضلاً عن المتغيرات الموجودة في النموذج سابقاً ، وتضمين المتغيرات أو حذفها مرهون باجتيازه الاختبارات الإحصائية ، و بالإمكان توسيع النموذج ليشمل متغيراً آخر كخطوة تالية وهكذا يتم قبول واعتماد متغيرات أو استبعادها استناداً إلى نتائج الاختبارات الإحصائية ، وهذه الطريقة في التحليل يطلق عليها طريقة الانحدار التدريجي الأمامي *Forward stepwise method*.

٢-٢-٢- انحدار تدريجي خلفي *Backward step wise*

في هذه الطريقة ، من الممكن دراسة العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المحددة مسبقاً مرة واحدة ، واعتماداً على نتائج الاختبار الإحصائي و قيمة (*F*) الجزئية لجميع المتغيرات يتم قبول أو استبعاد أياً منها ، و تعرف بطريقة بالانحدار التدريجي الخلفي *Backward stepwise method*[٨] ".

ويمكن تسجيل الملاحظات الآتية بشأن الطريقتين آنفة الذكر:

١. " تتسم طريقة الانحدار الأمامي بكفاءة حسابية في اختيار عدد معين من المتغيرات الضرورية في ضوء تحقق فكرة حسن مطابقة النموذج للبيانات أي عندما تتحسن قيمة R2 في كل خطوة ولكن هذه الطريقة لا تسمح بإمكانية استبعاد أي متغير سبق وتم إدخاله في خطوة سابقة عندما يصبح تأثيره غير جوهري في حالة وجود تشكيلة من المتغيرات في النموذج.
٢. أن طريقة الانحدار التدريجي الخلفي تهتم بمعنوية جميع المتغيرات المشمولة وليس جوهرية آخر متغير يدخل النموذج ، كما أنها تسمح باستبعاد أي متغير لا يتسم بمعنوية من النموذج ، لذا تعتبر هذه الطريقة أكثر كفاءة من طريقة الانحدار التدريجي الأمامي في التوصل إلى أفضل تشكيلة تحقق فكرة حسن المطابقة.
٣. قد يلجأ الباحث إلى تجربة عدد كبير من المتغيرات المحددة مسبقاً ، وقد يحصل على تشكيلة تتسم بحسن المطابقة فتزيد من القدرة التوضيحية للنموذج ، ولكن الاستمرار في إدخال هذه المتغيرات سيكون على حساب مشكلة التعدد الخطي ، لذا يجب الاعتناء والانتباه بشكلٍ كبير عندما يكون الهدف من الدراسة منصباً على تحليل تأثير تلك المتغيرات في المتغير التابع.
٤. إن ما يقال عن أي معادلة نموذج انحدار من حيث توصيف العلاقة بين متغيراتها وتقدير قيم معلماتها واختبار دقة هذه القيم وتفسير نتائج النموذج ينطبق تماماً على طريقة الانحدار التدريجي بصيغتيه الأمامي أو الخلفي.
٥. وقد انتخب الباحث طريقة *Procedure* الانحدار الخطي التدريجي الخلفي لتقدير قيم معلمات هذه العلاقة"[٩].

المبحث الثالث

تقدير دوال الطلب وتحليل النتائج والمفاضلة بين النماذج المقدرة

٣-١- تقدير دوال الطلب

في ضوء ما تم توصيفه ، وصياغة لشكل العلاقة المتوقعة بين المتغيرات التوضيحية لدالة الطلب على السكن التي تتضمن متغيرات اقتصادية وسكانية ومالية ، ومتغير الاستجابة وانتخاب طريقة Procedure الانحدار الخطي التدريجي الخلفي لتقدير قيم معلمات هذه العلاقة ، وسيتم كخطوة أولى إدخال جميع المتغيرات التوضيحية مرة واحدة " ثم نبدأ بحذف المتغيرات المستقلة ذات التأثير غير المعنوي واحداً بعد الآخر حتى نصل إلى الصيغة النهائية التي تحتوي على المتغيرات ذات التأثير المعنوي وذلك عن طريق استخراج قيمة F الجزئية لكل واحد من المتغيرات وحسب الصيغة الآتية:

$$F = \left(\frac{bx_n}{S(bx_n)}\right)^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6$$

حيث $n = 1 , 2 , 3$

ومن ثم نختار أقل قيمة من قيم F الجزئية ونختبر معنويته عند مستوى دلالة مقداره α ، فإذا كانت F المحسوبة أقل من الجدولية نحذف المتغير الذي أعطى أقل F جزئية ومن ثم ننتقل إلى الخطوة الثانية وهي تقدير الدوال مع المتغيرات الباقية"[١٠] ، لحين الحصول على متغيرات تكون فيها F الجزئية المحسوبة أكبر من الجدولية عندها " نتوقف نهائياً عن الاختبار "[١١] ، و قد تم تقدير ثلاثة أنواع من الدوال ، دالة الخطية ، دالة لوغاريتمية و دالة نصف اللوغاريتمية ، اعتماداً على بيانات الملحق (١) و (٢) و(٣) ، وكما يأتي:

١. نتائج تقدير الدالة الخطية بجميع المتغيرات :

$$Y_d = -2330.3 + 0.222X_1 + 0.145X_3 - 3891.6X_4 - 0.00009X_5 - 1.46X_6 + 7.887X_7 + 433.49X_8 - 0.386X_9 \ldots\ldots ٧$$

٢. نتائج تقدير الدالة اللوغاريتمية بجميع المتغيرات:

$$Y_d = -5.07 - 0.17X_1 - 9.\ 45X_2 + 0.56X_3 - 0.097X_4 + 0.056X_5 - 0.142X_6 + 10.25X_7 - 7.72X_8 - 0.549X_9 \ldots\ldots\ldots ٨$$

٣. نتائج تقدير الدالة نصف اللوغاريتمية بجميع المتغيرات:

$$Y_d = 7.106 + 7.544X_1 + 1.880X_3 - 0.290X_4 - 3.486X_5 - 0.00053X_6 + 1.935X_7 + 0.29X_8 - 2.76X_9 \ldots\ldots\ldots ٩$$

مصدر المعادلات : من عمل الباحث اعتماداً على الدورات المتسلسلة للتحليل بالحزمة الجاهزة spss.

الجداول (٢)و(٣)و(٤) احتساب F الجزئية :

الجدول (٢)احتساب F الجزئية للنموذج الخطي

المتغيرات	(F) الجزئية	المتغيرات	أقل F جزئية
متوسط الدخل الفردي	0.01	سكان بغداد	0.0016
عدد الأسر	أهمل	متوسط الدخل	0.01
الرصيد السكني	1.69	كلفة بناء المتر	0.01
القرض/ الكلفة	5.76	قيمة المواد	0.62
كلفة بناء المتر	0.01	الرصيد السكني	1.69
قيمة المواد الإنشائية	0.62	حالات الزواج	4.41
سكان بغداد	0.0016	معدل حجم الأسرة	5.29
معدل حجم الأسرة	5.29	القرض/الكلفة	5.76
عدد حالات الزواج	4.41		

الجدول (٣)احتساب F الجزئية للنموذج ألوغاريتمي

المتغيرات	(F) الجزئية	المتغيرات	أقل F جزئية
الدخل الفردي	0.1764	كلفة بناء المتر	0.1225
عدد الأسر	2.56	الدخل الفردي	0.1764
الرصيد السكني	4.2025	قيمة المواد	0.1849
القرض/ الكلفة	0.9801	حالات الزواج	0.9409
قيمة المواد الانشائية	0.1849	القرض/الكلفة	0.9801
كلفة بناء المتر	0.1225	معدل حجم الأسرة	1.44
سكان بغداد	3.4225	عدد الأسر	2.56
معدل حجم الأسرة	1.44	سكان بغداد	3.4225
عدد حالات الزواج	0.9409	الرصيد السكني	4.2025

الجدول (٤)احتساب F الجزئية للنموذج نصف ألوغاريتمي

المتغيرات	(F) الجزئية	المتغيرات	أقل F جزئية
عدد حالات الزواج	٣,٦	سكان بغداد	٠,١٣
القرض/ الكلفة	٤,٨	قيمة المواد الإنشائية	٠,١٨
الدخل الفردي	٠,١٨٤٩	حالات الزواج	٠,٣٠
قيمة المواد الانشائية	0.13	معدل حجم الأسرة	١,٦
كلفة بناء المتر	٠,٣٠	القرض/الكلفة	٣,٦
سكان بغداد	١,٦	الرصيد السكني	٣,٦
معدل حجم الأسرة	٣,٦	الدخل الفردي	٤,٨
عدد الأسر	أهمل	كلفة بناء المتر	٤,٨
الرصيد السكني	٤,٨		

مصدر الجداول من عمل الباحث ، اعتماداً على نتائج تقدير النماذج الخطية ،اللوغاريتمية ، ونصف اللوغاريتمية ، ومن ثم احتساب قيمة (F) الجزئية للمتغيرات.

وقد حصل الباحث نتيجة التقدير والحذف المستمر للمتغيرات التي تسجل أدنى قيمة لـ(F) الجزئية للنماذج الثلاث على التشكيلة النهائية للمتغيرات للنماذج الثلاثة وهي كما في الجداول(٥) و(٦) و(٧) أدناه:

١. نتائج التقدير الأخير للنموذج الخطي :

$$Y_d = 3130 .4 - 2686 .2 X_3 - 0.0016 X_4 + 5534 .01 X_7 - 0.57 X_8 \quad \text{.....10}$$

(SE)(8497.1)(1162.9) (0) (1384.8) (090)

$R^2 = 0.89$ $\bar{R}^2 = 0.8484$ F = 20.54 D-W = 2.25

٢. نتائج التقدير الأخير للنموذج ألوغاريتمي:

$$Y_d = -10 + 12 .7 X_2 + 0.90 X_3 + 13 .25 X_7 - 11 .8 X_8 \quad \text{.....11}$$

(SE) (7.71) (3.28) (0.08) (3.41) (3.38)

$R^2 = 0.93$ $\bar{R}2 = 0.90$ F = 35.64 D-W = 2.50

٣. نتائج التقدير الأخير للنموذج نصف أللوغاريتمي:

$$Y_d = 8.82 + 2.736\ X_3 - 0.35\ X_4 - 0.00015\ X_6 - 1.281\ X_9 \quad \text{.....12}$$

(SE) (0.66) (0) (0.13) (0) (0)

$R^2 = 0.90$ $\bar{R}^2 = 0.85$ F = 22.39 D-W = 1.12

مصدر المعادلات: من عمل الباحث اعتماداً على الدورة الأخيرة للتحليل بالحزمة الجاهزة spss.

الجدول (٥)احتساب F الجزئية للنموذج الخطي النهائي

المتغيرات	(F) الجزئية	المتغيرات	أقل F جزئية
القرض/ الكلفة	٥,٣٣	القرض/الكلفة	5.3361
قيمة المواد الإنشائية	14.44	قيمة المواد الإنشائية	14.44
معدل حجم الأسرة	١٥,٩٢	معدل حجم الأسرة	15.9201
عدد حالات الزواج	٤٠,٨٣	حالات الزواج	40.8321

الجدول (٦)احتساب F الجزئية للنموذج أللوغاريتمي النهائي

المتغيرات	(F) الجزئية	المتغيرات	أقل F جزئية
عدد الأسر	14.89	معدل حجم الأسرة	12.3201
الرصيد	114.27	عدد الأسر	14.8996
سكان بغداد	15.05	سكان بغداد	15.0544
معدل حجم	12.32	الرصيد السكني	114.2761

الجدول (٧)احتساب F الجزئية للنموذج نصف أللوغاريتمي أنهائي

المتغيرات	(F) الجزئية	المتغيرات	أقل F جزئية
الرصيد	11.66	الرصيد السكني	14.66
القرض/	7.39	القرض/ الكلفة	7.39
كلفة	6.96	كلفة بناء المتر	6.96
حالات	0.94	حالات الزواج	0.94

مصدر الجداول من عمل الباحث ، اعتماداً على نتائج التقدير الأخير للنماذج الخطية ، اللوغاريتمية ، ونصف اللوغاريتمية ، ومن ثم احتساب قيمة (F) الجزئية

والباحث يتوقفا عند هذه المرحلة من دورات التقدير ، حيث يمكن تثبيت الملاحظات الآتية اعتماداً على نتائج الجداول (٥) و(٦) و(٧):

١. قيم (F) الجزئية المحسوبة عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة حرية ($3,14$) ولجميع متغيرات النموذجين الخطي واللوغاريتمي اكبر من قيم (F) الجدولية ، التي بلغت عند نفس مستوى الدلالة ودرجة الحرية ($3,41$).

٢. نتائج (F) الجزئية لمتغيرات النموذج نصف أللوغاريتمي (F) المحسوبة عند مستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية ($3,14$) أكبر من الجدولية باستثناء متغير واحد وهذا يعني أنه ، لابد من إجراء دورة أخرى لتقدير المعالم ، وهذا من وجهة نظر الباحث

غير ممكن بسبب فقدان أكثر المتغيرات نتيجة الحذف المتكرر من هذا النموذج لذلك يرتأي الباحث إهمال هذا النموذج والتركيز على النموذجين الآخرين.

٣. يحكم الباحث بعدم جدوى إجراء دورة تقدير أخرى خاصة وأن متغيرات النموذجين الخطي واللوغاريتمي قد استوفيا اختبار *(F)* الجزئية لذا يتوقفان عند هذا الحد.

٣-٢- تحليل النتائج وتفسيرها

من خلال النظر إلى النموذجين الخطي واللوغاريتمي نلاحظ أن نتائج التقدير جاءت خلاف المنطق الاقتصادي ، كالرصيد السكني والقرض منسوب للكلفة ومعدل حجم الأسرة ، ولكن من الناحية الإحصائية فالنموذج الخطي فسر (٨٩%) من التغيرات الحاصلة في الطلب على السكن ومن إحصاءة (F) ، يمكن رفض فرضية العدم بعدم معنوية المتغيرات وقبول الفرضية البديلة ، ففي ظل مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٣,14) فإن إحصاءة (F) تساوي (٢٠,٥٤) علماً أن (F) الجدولية عند نفس مستوى الدلالة ودرجة الحرية هي (٣,٣٤) ، أما النموذج أللوغاريتمي فقد تضمن أربعة متغيرات جميعها هي متغيرات سكانية ، عدد الأسر ، سكان محافظة بغداد ، معدل حجم الأسرة ومتغير اقتصادي واحد هو الرصيد السكني ، وقد أظهرت نتائج التقدير ، أنها جاءت متفقة مع ما يمليه المنطق الاقتصادي بالنسبة لمتغيرات عدد الأسر ، الرصيد السكني ، عدد سكان بغداد ، أما متغير معدل حجم الأسرة فقد أظهرت نتائج التقدير أنه خلاف المنطق ، ولكن من الناحية الإحصائية فإن النموذج قد فسر (٩٣%) من التغيرات الحاصلة في الطلب ومن إحصاءة (F) نرفض فرضية العدم بعدم معنوية المتغيرات ونقبل الفرضية البديلة بمعنوية المتغيرات في ظل مستو دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٣,١٤) تساوي (٣٥,٦٤) علماً أن (F) الجدولية عند نفس مستوى الدلالة ودرجة الحرية هي (٣,٣٤).

٣-٣-المفاضلة بين النماذج

ستكون المفاضلة من خلال ثلاثة معايير هي ، الأول معيار الحد الثابت ، والثاني مدى المطابقة مع المنطق ، أما المعيار الثالث فهو القوة التوضيحية لدالة الطلب الخطية واللوغارتمية بمقارنة بين كل من (Y) الحقيقية و(Ý) المقدرة من خلال الشكل البياني.

٣-٣-١- الحد الثابت ومربع البواقي:

كما هو معلوم أن معادلة خط الانحدار تتألف من ثلاثة حدود وهي ، الحد الثابت و وميل خط الانحدار و حد الاضطرابات التصادفية ، وأن النموذجين الخطي و أللوغاريتمي قد استخدما مجموعة جزئية من المتغيرات التي تم توصيفها في مرحلة سابقة ، وهي متغيرات تشرح هيكل الطلب على السكن وجزء من هذه المتغيرات قد استبعد في مرحلة التقدير بسبب انخفاض قيمة (*F*) الجزئية ، وهذا يعني أن حذف بعض المتغيرات من الدالة المدروسة[١٢] أو التي استبعدت أثناء التقدير تمارس تأثيراً على متغير الاستجابة ، كذلك فإن الحد الثابت أيضاً يتأثر بأخطاء توصيف النماذج ، فالدارس لا يمتلك قدرة التعرف على كل شيء مهما كان موفقاً في توصيف شكل العلاقة فلا مناص من أن تكون هناك تأثيرات لم تؤخذ بنظر الاعتبار.

كما أن الدارس يرغب بالحصول على خط انحدار ذي توفيق جيد يمر بجميع المشاهدات ، وأن تحليل الانحدار يعتمد في على الوسط الحسابي ، وهذا الوسط يتأثر بشدة بالقيم المتطرفة أو الشاذة لبعض المشاهدات ، إذ إن الصدمات السياسية والاجتماعية والاقتصادية ينتج عنها قيم متطرفة تؤثر بشكل كبير على مسار خط الانحدار المراد تقديره ، فإذا استبعدت القيم المتطرفة فسنحصل على قيمة للحد الثابت موجبة والعكس ، فإن الجهة العليا لخط الانحدار سترتفع إلى الأعلى وتنخفض الجهة السفلى لهذا الخط قاطعة المحور الأفقي مسببة ظهور قيمة سالبة للحد.

وبالعودة إلى نموذجينا الخطي و أللوغاريتمي ، فتقدير النموذج الخطي أظهر أن الحد الثابت هو ذو قيمة عالية موجبة بلغت (٣١٣٠,٤٠) مشيرة إلى أن المجموعة الجزئية للمتغيرات التوضيحية المستبعدة قد مارست تأثير قوياً في الطلب على السكن ، و أن هناك متغيرات توضيحية تمارس تأثيراً على ذلك الطلب ولكنها لم تؤخذ بنظر الاعتبار ، كما أن المتغيرات النهائية لا تشرح بشكلٍ وافٍ العلاقة بينها وبين الطلب على السكن ، أما بالنسبة للنموذج أللوغاريتمي فإن الحد الثابت قد تميز بصغر حجمه ، إذ بلغت قيمته *(١٠)* و لكنه بإشارة سالبة ، و يشير ذلك أن تأثير المتغيرات المستبعدة هو تأثير ضئيل ، وأن المتغيرات الأربع التي مثلت هيكل الطلب على السكن هي أفضل تشكيلة من المتغيرات الديموغرافية التي تشرح العلاقة بينها وبين الطلب على السكن ، من هنا فإن الباحث يرجحان النموذج

أللوغاريتمي كونه أكثر كفاءة من النموذج الخطي في شرح العلاقة قدر تعلق التحليل بالحد الثابت.

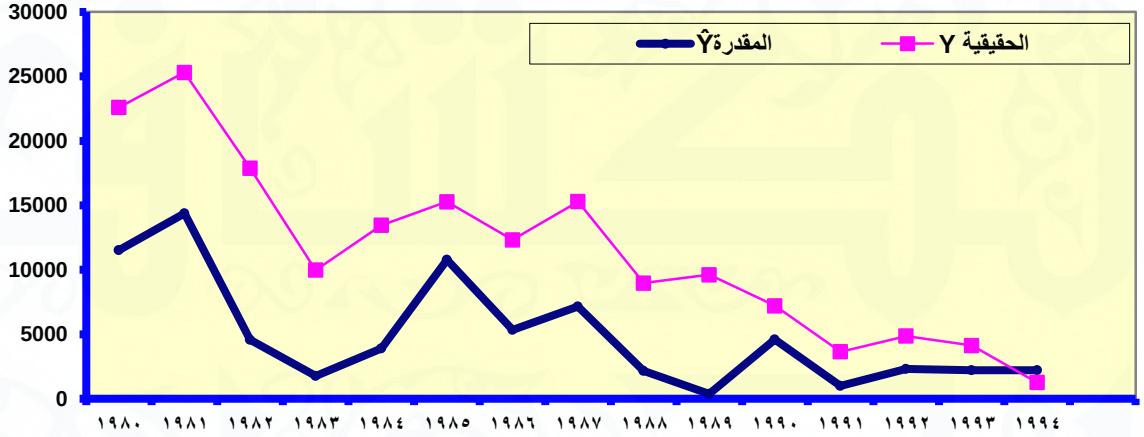
٣-٢-٢- مدى مطابقة معلمات النموذجين للمنطق الاقتصادي:

ينبغي التنبه لمن يستخدم طريقة الانحدار التدريجي " أن الابتعاد عن استخدام النظرية الاقتصادية يخلق حالة من التحيز عن سوء توصيف مقدرات المربعات الصغرى للمعلمات فلا يستحسن مطلقاً الابتعاد عن النظرية الاقتصادية سليمة المنطق مدعمة بقناعات مسبقة ، إذ أن النتائج الإحصائية قد تكون نتيجة ارتباطات زائفة أو ارتباطات بالصدفة ، وبذلك لا يُعتمد عليها بشكل كامل في إصدار القرارات لذا فالقرار المستند على نتائج إحصائية لا يتفوق على القرار المستند على قناعات مسبقة مبنية وفق نظرية تفسيرية سببية أو على علاقات منطقية مدعمة بقناعات مسبقة"[١٣] .

٣-٢-٣- القوة التوضيحية للنموذجين:

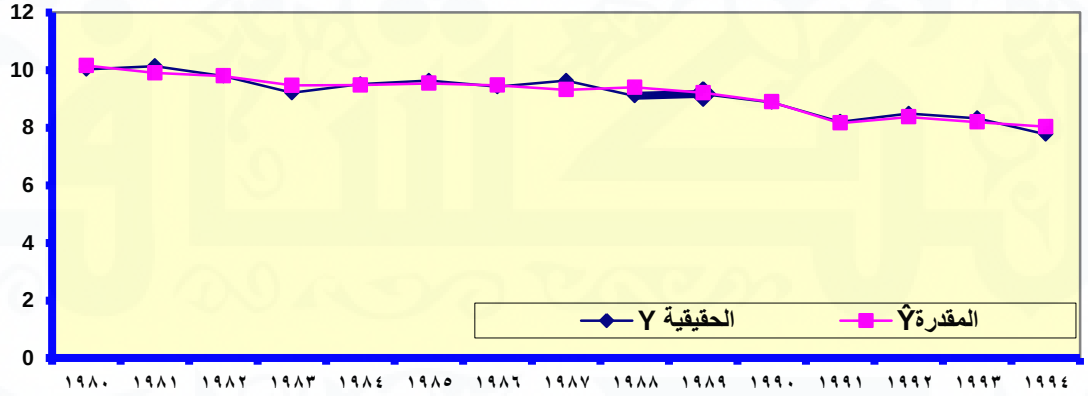
يمكن التعرف على القوة التوضيحية للنموذج وتحديد أفضل النماذج التي تمثل الظاهرة قيد الدرس أفضل تمثيل ، من خلال مطابقة خط الانحدار المقدر مع خط الانحدار بالقيم الحقيقية ، عندها ممكن أن تكون تلك المقارنة وسيلة مفيدة جداً للتعرف على القوة التوضيحية للنموذج جنباً إلى جنب مع الاختبارات الاقتصادية والإحصائية ، ويلاحظ أن النموذج الخطي قد حقق قيمة كبيرة لمربع البواقي *Square Mean* بلغت (*8497.1*)، وبشكل عام فإن قيمة البواقي مهمة في تحديد كفاءة النموذج إذ أنها تمثل الفرق بين القيمة الحقيقية والقيمة التقديرية لحد الخطأ (U) ، بتعبير آخر أن ($e=Y-\hat{Y}$) وكلما كانت قيمة (e) صغيرة كلما اقتربت القيمة التقديرية من القيمة الحقيقية وهو بمثابة مؤشر على كفاءة النموذج ، والنموذج أللوغاريتمي حقق قيمة صغيرة لمربع *البواقي Mean Square* بلغت (٠,٦٦).

الشكل ١ القوة التوضيحية لنموذج الطلب على السكن الخطي



المصدر من عمل الباحث اعتماداً على نتائج الحزمة الجاهزة spss

الشكل 2 القوة التوضيحية لنموذج الطلب على السكن اللوغاريتمي



المصدر من عمل الباحث اعتماداً على نتائج الحزمة الجاهزة spss

الاستنتاجات

١. الأهمية الكبيرة لأسلوب التحليل الكمي في تحليل الدوال الاقتصادية بشكل عام ودالة الطلب على السكن بشكلٍ خاص ، قد أعطى أفقاً واسعاً و قوةً دفع كبيرةً للوقوف عند أهم المتغيرات التي تؤثر في الظاهرة ، وهذا قد لا يكون سهلاً لو استخدم في الدراسة أسلوب التحليل الكلاسيكي.

٢. أن الأداء الذي تميزت به الدالة اللوغاريتمية في وصف العلاقة السببية بين المتغيرات الموضحة والطلب على السكن ، كان أفضل من قدرة النموذجين الخطي ونصف اللوغاريتمي في وصف تلك العلاقة ، وهذه القدرة تجسدت من خلال حسن تطابق النتائج المتحصل عليها مع المنطق الاقتصادي و المعايير الإحصائية والقوة التوضيحية له.

٣. التطابق الكبير بين سلوك الدالة اللوغاريتمية في تفسير دالة الطلب على السكن وبين سلوك الأفراد ، إذ أن طبيعة هذه الدوال ومنحنياتها تستمر بالارتفاع حتى عند بلوغ مستويات الإشباع ، وهذا قد ينطبق ببعض الأحيان مع سلوك الأفراد ، فبعض الأسر قد تلجأ عند زيادة دخولها إلى استبدال مسكنها والانتقال إلى مناطق ذات طبقات اجتماعية راقية ومساكن فارهة و نوعية أفضل.

٤. أن المتغيرات الديموغرافية كانت أفضل قدرة في تفسير الظاهرة ، من القدرة التي أبدتها المتغيرات الاقتصادية في توضيح وشرح العلاقة السببية بينها وبين الطلب على السكن ، وهذا يتفق مع الواقع فليس كل تغير في الدخول يدفع الأفراد نحو تغيير مسكنها ولكن كل زيادة في أعداد الأسر وأعداد السكان لا بد وبالضرورة أن تصاحبها تغيرات في الطلب على المساكن.

٥. إن النموذج أللوغاريتمي الذي استبعد المتغيرات الاقتصادية لكنه تضمن أهم المتغيرات السكانية ، ممكن أن يصلح كنموذج تنبؤي ، تبنى وفقه حزمة من السياسات الإسكانية تعالج الظاهرة ، وهي بذلك تعطي صورة واضحة لشكل و تأثير المتغيرات السكانية في الطلب على السكن ، مع إمكانية صياغة نماذج بدراسات منفصلة تتضمن فقط المتغيرات الاقتصادية .

توصيات في الاستفادة من الدراسة وتطويرها مستقبلاً :

١. إمكانية استخدام النتائج التي حصل عليها الباحث في بناء السياسات الإسكانية المناسبة ، من خلال النظر في مدى تأثر الظاهرة بالمتغيرات السكانية أم الاقتصادية أم المالية حيث يتم بناء تلك السياسات وفق النتائج .

٢. إمكانية استخدام طريقة تحليل أخرى ، لغرض إجراء المقارنة بينها وبين نتائج الدراسة الحالية ، فقد يحصل الباحث على تشكيلة تضم متغيرات اقتصادية ، أو مالية .

٣. تشجيع الباحثين على تطوير الدراسة الحالية ، فمهما توصلت إليه الدراسة من نتائج مفيدة في ناحية تخطيط الإسكان ، ولكن تبقى جوانب القصور في بعض نواحي التحليل ، بسبب نقص في توفر الكثير من المعطيات التي يصعب الحصول على بيانات مكممة لها ، كما أن الباحث مهما أوتيا من خبرة في التحليل لا يملكان القدرة الكاملة على التنبؤ بسلوك المتغيرات عبر الزمن ومدى تأثر الظاهرة بتغير ذلك السلوك.

Abstract

Regression Models, and their Predicative Ability in Planning Housing Policies: A Comparative Assessment of the Variable Affecting the Demand on Housing in Bagdad Province

Keywords: linear regression, demand on housing, housing policies

Ins. Sameer Abduljabbar Abdulmajeed (Ph.D.)
Ministry of Higher Education and Scientific Research
Office of Research, Planning, and Tracking

Quantitative analysis of the demand patterns in housing market using typical methods is regarded as one of the most important topics. Those models are regarded as tools that help predict the face value and its movement over time as well as its participation in preparing housing policies and evaluating the strategies that aim at eliminating the housing problems. Data and information form a basic aspect in quantitative analysis that precedes preparing mathematical structure of the model. This information gives us a comprehensive picture about the nature of the variables affecting the housing sector and how they co-interact inside the model. It also enables the researchers to interpret the results and compare them with the previous projections about the effect of the variables of the phenomenon in question. So, the typical models used in planning housing demand has to be as comprehensive as possible to ensure the success of the aims of a housing policy and to predict the size, direction and future effects of the phenomenon.

الهوامش

١ – كاظم ، أموري هادي ، و محمد مناجد ، مقدمة في تحليل الانحدار الخطي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨، ص[٢٤٩].

٢ – وهو حد يضاف إلى النماذج القياسية ومسوغات إضافته هي أ– مشاكل القياس.ب–التوصيف غير الكامل للنموذج.ت–التحضير غير الدقيق.

٣ – محبوب ، عادل عبد الغني ، أصول الاقتصاد القياسي النظرية والتطبيق ، مطبعة شركة الاعتدال للطباعة الفنية المحدودة ، ١٩٩٨، الطبعة الأولى ، بغداد ، بتصرف ، ص[٣٦٤].

٤– باقر ، محمد حسين ، القياس الاقتصادي التطبيقي ، المعهد القومي للتخطيط ، وزارة التخطيط ، بغداد ، ١٩٨٦ ، ص[١٧٣].

٥ – باقر ، محمد حسين ، القياس الاقتصادي التطبيقي ، مصدر سابق ، ص[١٧٤].

٦ – باقر ، محمد حسين ، القياس الاقتصادي التطبيقي ، مصدر سابق ، ص[١٧٣].

٧ – جاتيرجي ، سامبريت ، و بيرترام برايس ، تحليل الانحدار بالأمثلة ، ترجمة محمد مناجد ، مراجعة الدكتور أموري هادي ، مطابع التعليم العالي ، ١٩٩٠، ص[٢٤٨] .

٨ – كاظم ، أموري هادي ، و محمد مناجد ، مصدر سابق ، ص[٢٥١-٢٦٥].

٩ – محبوب ، عادل عبد الغني ، حول استخدام طريقة الانحدار التدريجي مع دراسة تطبيقية عن الطلب على دور السكن في العراق ، دراسة منشورة ، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، العدد ٨ السنة السابعة ، كانون الثاني ١٩٨٩ ، بغداد ، ص [١٨٩].

١٠ – كاظم ، أموري هادي ، و محمد مناجد ، مقدمة في تحليل الانحدار الخطي ، مصدر سابق ، ص[٢٦٥].

١١ – كاظم ، أموري هادي ، و محمد مناجد ، مقدمة في تحليل الانحدار الخطي مصدر سابق ، ص[٢٦٦].

١٢ – كاظم ، أموري هادي ، عصام خضير محمود ، طبيعة البيانات الإحصائية وبناء لنماذج القياسية ، دار وائل للنشر ، الطبعة الأولى ، عمان ، ١٩٩٩ ، ص[٣٩].

١٣ – محبوب ، عادل عبد الغني ، حول استخدام طريقة الانحدار التدريجي مع دراسة تطبيقية عن الطلب على دور السكن في العراق ، مصدر سابق ، ص[١٩٢].

المصادر

- محبوب ، عادل عبد الغني ، أصول الاقتصاد القياسي النظرية والتطبيق ، مطبعة شركة الاعتدال للطباعة الفنية المحدودة ، ١٩٩٨، الطبعة الأولى ، بغداد .
- كاظم ، أموري هادي ، و محمد مناجد ، مقدمة في تحليل الانحدار الخطي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨.
- باقر ، محمد حسين ، القياس الاقتصادي التطبيقي ، المعهد القومي للتخطيط ، وزارة التخطيط ، بغداد ، ١٩٨٦ .
- جاتيرجي ، سامبريت ، و بيرترام برايس ، تحليل الانحدار بالأمثلة ، ترجمة محمد مناجد ، مراجعة الدكتور أموري هادي ، مطابع التعليم العالي ، ١٩٩٠.
- محبوب، عادل عبد الغني، حول استخدام طريقة الانحدار التدريجي مع دراسة تطبيقية عن الطلب على دور السكن في العراق، دراسة منشورة، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، العدد ٨ السنة السابعة، كانون ٢ ١٩٨٩، بغداد.

- كاظم ، أموري هادي ، عصام خضير محمود ، طبيعة البيانات الإحصائية وبناء لنماذج القياسية ، دار وائل للنشر ، الطبعة الأولى ، عمان ، ١٩٩٩ .
- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعات الإحصائية للمدة 1980-1994.

الملاحق

الملحق ١ بيانات النموذج الخطي للطلب على السكن لمدينة بغداد

السنة	المتغير التابع Yd	متوسط الدخل X_1	عدد الأسر X_2	الرصيد السكني X_3	القروض/ كلفة X_4	قيمة المواد الإنشائية X_5	كلفة بناء المتر X_6	سكان بغداد X_7	معدل حجم الأسرة X_8	عدد حالات الزواج X_9
١٩٨٠	٢٢٥٨٩	١١٥٧,٤	٤٥١٢٩٤	60147	1.127	٢٦٦٩٧٩	٥٢	٣١٨٩٧٠٠	٦,٧٦	28056
١٩٨١	٢٥٣٠٧	٧٣٦,٣	٥٧٠١٣٤	67888	0.746	٥٦٠١٦	٦٤	٣٨٥٧٠١٥	٦,٧١٢	24422
١٩٨٢	١٧٨٨١	٧٣١	٨٨٢١٤٥	71712	1.929	٨١٧٣٠	٦٦	٤٠٣٨٤٣٠	٤,٤٨٨	12913
١٩٨٣	٩٩٨٣	٧٢٨	٧٢٤٦٦٨	69967	2.904	١٠٦٦٤٣	٨٠	٤٢٣٤٠٦٠	٥,٩٨٥	27099
١٩٨٤	١٣٤٥٥	٨١٥,١	٧٨٨٦٨٦	65166	1.846	١٨٠٤٧٦	٨٥	٤٤٣٧٦٠٣	٥,٧٢٨	29180
١٩٨٥	١٥٢٧٦	٨٠٩,٢	٨٥٩٨٦٦	54202	0.123	١٢٨٥٩٠	٩٣	٤٦٤٨٦٠٩	٥,٤٠١	25103
١٩٨٦	١٢٣٣٠	٧٧٥,٠	٨٥٤٣٥٧	48829	1.399	١٠٤٢٦٥	٨٩	٤٨٦٨٦٠٩	٥,٧٠٥	29889
١٩٨٧	١٥٢٨٦	٩٣٧,٣	٩٠٣١٦٨	35144	0.835	٦٣٥٣٩	٩١	٥١٠٨٤٥٣	٥,٦١١	29873
١٩٨٨	٨٩٧٥	١٠٠٦	٩٤٨٢٧٣	35424	1.045	١٨٦٦٥٥	٩٤	٥٣٤٨١١٧	٥,٥٧٢	39929
١٩٨٩	٩٦١٥	٩٩٨,٧	٧٣٢٢٧٠	50778	1.210	٤١٤٧٠٥	٩٩	٤٠٥٣٧٤٠	٥,٦٢٩	43013
١٩٩٠	٧٢١٥	١١١٩	٦٩٥٥٢٨	39393	1.225	٥٥٣٨٢٦	١٠١	٣٨١٥٢٠٠	٥,٦٠٤	31238
١٩٩١	٣٦٥٠	١٠١٧,٧	٧٠٢٤١٥	13938	0.731	٢١٧٩١٨	١٠٥	٣٩١٠٩٠٠	٥,٦٠٢	46398
١٩٩٢	٤٨٦٩	٢٨٢١,٥	٧١٦٦٥٥	17109	0.293	٢٠٠٨٦١٧	٢٤١	٤٠٠٠٥٠٠	٥,٦١٢	43211
١٩٩٣	٤١٣٧	٥٠٩٥,١	٧٢٩٧٥٤	12954	0.075	٦٠١٢٩٣٤	١٢٠١	٤٠٩٣٢٠٠	٥,٦٠٦	36191
١٩٩٤	٢٣٧١	٣١٣٣٥	٧٤٢٦٧١	10118	0.011	٦٠٣٧٦٤٦	٥٧٨٧	٤١٨٢٤٠٠	٥,٦٠٧	36772

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية ١٩٨٠-١٩٩٤.

الملحق ٢ بيانات النموذج أللوغاريتمي للطلب على السكن لمدينة بغداد

السنة	المتغير التابع Yd	متوسط الدخل X_1	عدد الأسر X_2	الرصيد السكني X_3	القروض/ كلفة X_4	قيمة المواد الإنشائية X_5	كلفة بناء المتر X_6	سكان بغداد X_7	معدل حجم الأسرة X_8	عدد حالات الزواج X_9
١٩٨٠	10.0252	7.0539	13.0199	11.0045	0.1196	12.49493	3.9512	14.9754	1.9110	10.2420
١٩٨١	10.1388	6.6016	13.2536	11.1256	0.2930	10.93339	4.1589	15.1654	1.9036	10.1032
١٩٨٢	9.7915	6.5944	13.6901	11.1804	0.6570	11.31118	4.1897	15.2114	1.5019	9.4660
١٩٨٣	9.2086	6.5903	13.4935	11.1558	1.0661	11.57724	4.3820	15.2587	1.7901	10.2073
١٩٨٤	9.5071	6.7033	13.5781	11.0847	0.6130	12.10335	4.4427	15.3056	1.7457	10.2812

١٩٨٥	9.6340	6.6960	13.6645	10.9005	2.0956	11.76438	4.5326	15.3521	1.6864	10.1307
١٩٨٦	9.4198	6.6529	13.6581	10.7961	0.3358	11.55469	4.4886	15.3983	1.7422	10.3052
١٩٨٧	9.6347	6.8430	13.7137	10.4672	0.1803	11.05941	4.5109	15.4464	1.7246	10.3047
١٩٨٨	9.1022	6.9137	13.7624	10.4751	0.0440	12.13702	4.5433	15.4923	1.7174	10.5949
١٩٨٩	9.1711	6.9065	13.5039	10.8352	0.1906	12.93532	4.5951	15.2152	1.7281	10.6693
١٩٩٠	8.8839	7.0202	13.4524	10.5813	0.2029	13.22461	4.6151	15.1545	1.7228	10.3494
١٩٩١	8.2025	6.9253	13.4623	9.5424	0.3133	12.29187	4.6540	15.1793	1.7228	10.7450
١٩٩٢	8.4906	7.9450	13.4823	9.7474	1.2276	14.51296	5.4848	15.2019	1.7246	10.6739
١٩٩٣	8.3277	8.5360	13.5005	9.4692	2.5903	15.60942	7.0909	15.2248	1.7246	10.4966
١٩٩٤	7.7711	10.3525	13.5180	9.2221	4.5099	15.61352	8.6634	15.2464	1.7246	10.5125

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الملحق ١.

الملحق ٣ بيانات النموذج نصف اللوغاريتمي للطلب على السكن لمدينة بغداد

السنة	المتغير التابع Yd	متوسط الدخل X_1	عدد الأسر X_2	الرصيد السكني X_3	القروض/ كلفة X_4	قيمة المواد الإنشائية X_5	كلفة بناء المتر X_6	سكان بغداد X_7	معدل حجم الأسرة X_8	عدد حالات الزواج X_9
١٩٨٠	10.0252	١١٥٧,٤	٤٥١٢٩٤	60147	1.127	٢٦٦٩٧٩	٥٢	٣١٨٩٧٠٠	٦,٧٦	28056
١٩٨١	10.1388	٧٣٦,٣	٥٧٠١٣٤	67888	0.746	٥٦٠١٦	٦٤	٣٨٥٧٠١٥	٦,٧١٢	24422
١٩٨٢	9.7915	٧٣١	٨٨٢١٤٥	71712	1.929	٨١٧٣٠	٦٦	٤٠٣٨٤٣٠	٤,٤٨٨	12913
١٩٨٣	9.2086	٧٢٨	٧٢٤٦٦٨	69967	2.904	١٠٦٦٤٣	٨٠	٤٢٣٤٠٦٠	٥,٩٨٥	27099
١٩٨٤	9.5071	٨١٥,١	٧٨٨٦٨٦	65166	1.846	١٨٠٤٧٦	٨٥	٤٤٣٧٦٠٣	٥,٧٢٨	29180
١٩٨٥	9.6340	٨٠٩,٢	٨٥٩٨٦٦	54202	0.123	١٢٨٥٩٠	٩٣	٤٦٤٨٦٠٩	٥,٤٠١	25103
١٩٨٦	9.4198	٧٧٥,٠	٨٥٤٣٥٧	48829	1.399	١٠٤٢٦٥	٨٩	٤٨٦٨٦٠٩	٥,٧٠٥	29889
١٩٨٧	9.6347	٩٣٧,٣	٩٠٣١٦٨	35144	0.835	٦٣٥٣٩	٩١	٥١٠٨٤٥٣	٥,٦١١	29873
١٩٨٨	9.1022	١٠٠٦	٩٤٨٢٧٣	35424	1.045	١٨٦٦٥٥	٩٤	٥٣٤٨١١٧	٥,٥٧٢	39929
١٩٨٩	9.1711	٩٩٨,٧	٧٣٢٢٧٠	50778	1.210	٤١٤٧٠٥	٩٩	٤٠٥٣٧٤٠	٥,٦٢٩	43013
١٩٩٠	8.8839	١١١٩	٦٩٥٥٢٨	39393	1.225	٥٥٣٨٢٦	١٠١	٣٨١٥٢٠٠	٥,٦٠٤	31238
١٩٩١	8.2025	١٠١٧,٧	٧٠٢٤١٥	13938	0.731	٢١٧٩١٨	١٠٥	٣٩١٠٩٠٠	٥,٦٠٢	46398
١٩٩٢	8.4906	٢٨٢١,٥	٧١٦٦٥٥	17109	0.293	٢٠٠٨٦١٧	٢٤١	٤٠٠٠٥٠٠	٥,٦١٢	43211
١٩٩٣	8.3277	٥٠٩٥,١	٧٢٩٧٥٤	12954	0.075	٦٠١٢٩٣٤	١٢٠١	٤٠٩٣٢٠٠	٥,٦٠٦	36191
١٩٩٤	7.7711	٣١٣٣٥	٧٤٢٦٧١	10118	0.011	٦٠٣٧٦٤٦	٥٧٨٧	٤١٨٢٤٠٠	٥,٦٠٧	36772

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الملحق ١.