

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 وتقييم الاستراتيجيات التي تستهدف القضاء على مشكلة السكن ، وتشكل المعطيات والمعلومات في الدراسات الكمية ركناً أساسياً يسبق مرحلة إعداد الهيكل الرياضي للنموذج ، إذ تعطينا تلك المعلومات 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 وفقاً 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

اتباع الباحث طريقة المنهج الاستقرائي Induction ، التي تركزت على دراسة أهم المتغيرات التي تؤثر في الطلب على السكن ، وقد استعان الباحث بطريقة المنهج الاستردادي 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 المقدره ، وتضمن ثلاثة محاور ، أولهما تم خلاله تقدير دوال الطلب ، والثاني تم فيه تحليل النتائج وتفسيرها ، والثالث تضمن المفاضلة بين النماذج المقدره من خلال المقارنة بين الحد الثابت ومدى مطابقة المعلمات المقدره للمنطق الاقتصادي ، والقوة التوضيحية للنماذج المقدره ، 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).

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

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

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	تكلفة 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 مكتملة 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 وتضمن 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 المُتَحَصَل 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 التريعية ، 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 ، وبالنسبة 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 صفرًا 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 المتغيرات 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 :

$$Y_d = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n + U \dots 3$$

الدالة اللوغاريتمية :

$$\ln Y_d = a + b_1 \ln X_1 + \dots + b_n \ln X_n + U \dots 4$$

الدالة نصف اللوغاريتمية^٦ :

$$\ln Y_d = a + b X_1 + U \dots 5$$

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 مضي يصعب تفسيرها ، وأن استخدام الباحث الاقتصادي لهذه العلوم أصبح جزءاً لا يتجزأ من عمله بوصفه محلاً اقتصادياً بعد أن غدت تلك العلوم مختبراً 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 تُوصف 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 الآتية 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) و (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" 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 ، وتضمن 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* .

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

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 أيّاً منها ، و تعرف بطريقة بالانحدار التدريجي الخلفي *Backward stepwise method* .^٩

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 جوهرياً 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 بشكل كبير عندما يكون الهدف من الدراسة منصّباً 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 معالمها واختبار دقة هذه القيم وتفسير نتائج النموذج ينطبق تماماً على طريقة الانحدار التدريجي بصيغتيه الأمامي أو الخلفي.
٥. وقد انتخب الباحث طريقة *Procedure* الانحدار الخلفي التدريجي الخلفي لتقدير قيم معالم هذه العلاقة^٩.

المبحث الثالث

تقدير دوال الطلب وتحليل النتائج والمفاضلة بين النماذج المقدر

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 معاملات 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:

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

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 " ، 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 :

$$Y_d = -2330.3 + 0.222X_1 + 0.145X_3 - 3891.6X_4 - 0.00009X_5 - 1.46X_6 + 7.887X_7 + 433.49X_8 - 0.386X_9 \dots \dots 7$$

٢. نتائج تقدير الدالة اللوغاريتمية بجميع المتغيرات:

$$Y_d = -5.07 - 0.17X_1 - 9.45X_2 + 0.56X_3 - 0.097X_4 + 0.056X_5 - 0.142X_6 + 10.25X_7 - 7.72X_8 - 0.549X_9 \dots \dots 8$$

٣. نتائج تقدير الدالة نصف اللوغاريتمية بجميع المتغيرات:

$$Y_d = 7.106 + 7.544X_1 + 1.880X_3 - 0.290X_4 - 3.486X_5 - 0.00053X_6 + 1.935X_7 + 0.29X_8 - 2.76X_9 \dots \dots 9$$

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

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

الجدول (٣) احتساب F الجزئية للنموذج اللوغاريتمي

الجدول (٢) احتساب F الجزئية للنموذج الخطي

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

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

الجدول (٤) احتساب F الجزئية للنموذج نصف اللوغاريتمي

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

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 ل (F)
الجزئية للنماذج الثلاث على التشكيلة النهائية للمتغيرات للنماذج الثلاثة وهي كما في
الجدول (٥) و (٦) و (٧) أدناه:

١. نتائج التقدير الأخير للنموذج الخطي :

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

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

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

٢. نتائج التقدير الأخير للنموذج اللوغاريتمي:

$$Y_d = -10 + 12 .7 X_2 + 0.90 X_3 + 13 .25 X_7 - 11 .8 X_8 \dots\dots\dots 11$$

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

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

٣. نتائج التقدير الأخير للنموذج نصف اللوغاريتمي:

$$Y_d = 8.82 + 2.736 X_3 - 0.35 X_4 - 0.00015 X_6 - 1.281 X_9 \dots\dots\dots 12$$

(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	اقل 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 اللوغاريتمي النهائي

المتغيرات	(F) الجزئية	المتغيرات	اقل 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 اللوغاريتمي النهائي

المتغيرات	(F) الجزئية	المتغيرات	اقل 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 أكبر من قيم (F) الجدولية ، التي
 بلغت عند نفس مستوى الدلالة ودرجة الحرية (3,41).

٢. نتائج (F) الجزئية لمتغيرات النموذج نصف اللوغاريتمي (F) المحسوبة عند مستوى
 معنوية (0.05) ودرجة حرية (3,14) أكبر من الجدولية باستثناء متغير واحد وهذا
 يعني أنه ، لا بد 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 والقروض منسوب للكلفة ومعدل حجم الأسرة ، ولكن من الناحية الإحصائية فالنموذج الخطي فسر (١٩%) 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 (٣,١٤) فإن إحصاءة (F) تساوي (٢٠,٥٤) علماً أن (F) الجدولية عند نفس مستوى الدلالة ودرجة الحرية هي (٣,٣٤) ، أما النموذج اللوغاريتمي 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 مستوى 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(\hat{Y}) 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 اللوغاريتمي قد استخدمنا 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 وتتنخفض الجهة السفلى لهذا الخط قاطعة المحور الأفقي مسببة ظهور قيمة سالبة للحد .

وبالعودة إلى نموذجنا الخطي و اللوغاريتمي ، 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 اللوغاريتمي 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

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

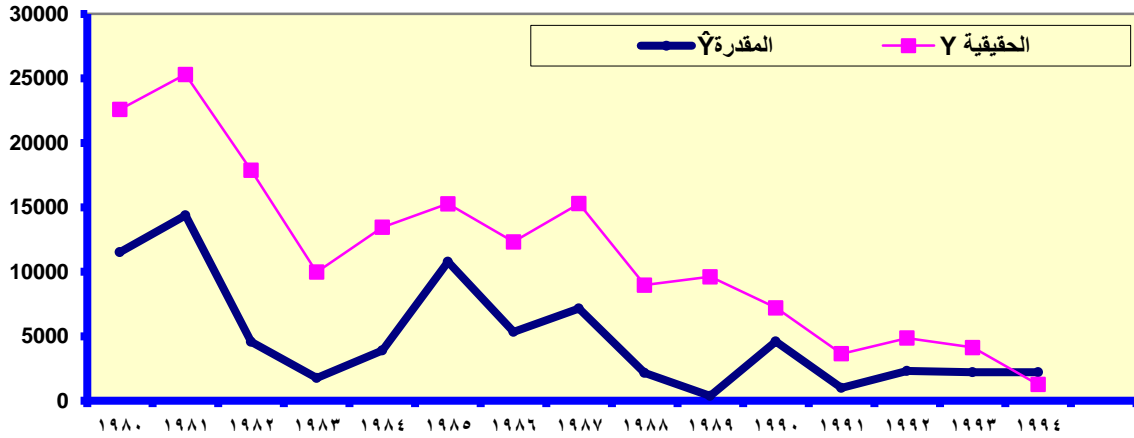
٣-٢-٢- مدى مطابقة معاملات النموذجين للمنطق الاقتصادي:

ينبغي التنبيه لمن يستخدم طريقة الانحدار التدريجي " أن الابتعاد عن استخدام النظرية الاقتصادية يخلق حالة من التحيز عن سوء توصيف مقدرات المربعات الصغرى للمعاملات 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:

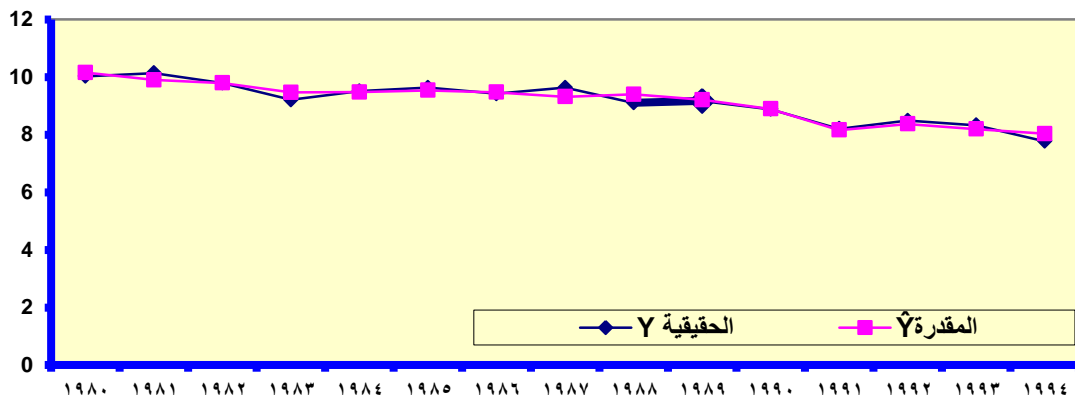
يمكن التعرف على القوة التوضيحية للنموذج وتحديد أفضل النماذج التي تمثل الظاهرة قيد الدرس أفضل تمثيل ، من خلال مطابقة خط الانحدار المقدر مع خط الانحدار بالقيم الحقيقية ، عندها ممكن أن تكون تلك المقارنة وسيلة مفيدة جداً للتعرف على القوة التوضيحية للنموذج جنباً إلى جنب مع الاختبارات الاقتصادية والإحصائية ، 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 ألوغاريتمي 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

- الأهمية الكبيرة لأسلوب التحليل الكمي في تحليل الدوال الاقتصادية بشكل عام ودالة الطلب على السكن بشكل خاص ، قد أعطى أفقاً واسعاً و قوة دفع كبيرة للوقوف عند أهم المتغيرات التي تؤثر في الظاهرة ، وهذا قد لا يكون سهلاً لو استخدم في الدراسة أسلوب التحليل الكلاسيكي.
- 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 الدخل 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 اللوغاريتمي 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 تأثير 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 مكتملة لها ، كما أن الباحث مهما أوتيا من خبرة في التحليل لا يملكان القدرة الكاملة على التنبؤ بسلوك المتغيرات عبر الزمن ومدى تأثير 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 نماذج القياسية ، دار وائل للنشر ، الطبعة الأولى ، عمان ، ١٩٩٩ .
- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعات الإحصائية للمدة 1980-1994.

الملاحق

الملاحق ١ بيانات النموذج الخطي للطلب على السكن لمدينة بغداد

السنة	المتغير التابع Yd	متوسط الدخل X ₁	عدد الأسر X ₂	الرصيد السكاني 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	٦٠١٤٧	١.١٢٧	٢٦٦٩٧٩	٥٢	٣١٨٩٧٠٠	٦,٧٦	٢٨٠٥٦
١٩٨١	٢٥٢٠٧	٧٢٦,٣	٥٧٠١٣٤	٦٧٨٨٨	٠.٧٤٦	٥٦٠١٦	٦٤	٣٨٥٧٠١٥	٦,٧١٢	٢٤٤٢٢
١٩٨٢	١٧٨٨١	٧٣١	٨٨٢١٤٥	٧١٧١٢	١.٩٢٩	٨١٧٣٠	٦٦	٤٠٣٨٤٣٠	٤,٤٨٨	١٢٩١٣
١٩٨٣	٩٩٨٣	٧٢٨	٧٢٤٦٦٨	٦٩٩٦٧	٢.٩٠٤	١٠٦٦٤٢	٨٠	٤٢٣٤٠٦٠	٥,٩٨٥	٢٧٠٩٩
١٩٨٤	١٢٤٥٥	٨١٥,١	٧٨٨٦٨٦	٦٥١٦٦	١.٨٤٦	١٨٠٤٧٦	٨٥	٤٤٣٧٦٠٣	٥,٧٢٨	٢٩١٨٠
١٩٨٥	١٥٢٧٦	٨٠٩,٢	٨٥٩٨٦٦	٥٤٢٠٢	٠.١٢٣	١٢٨٥٩٠	٩٣	٤٦٤٨٦٠٩	٥,٤٠١	٣١٠٣٥
١٩٨٦	١٢٣٣٠	٧٧٥,٠	٨٥٤٣٥٧	٤٨٨٢٩	١.٣٩٩	١٠٤٣٦٥	٨٩	٤٨٦٨٦٠٩	٥,٧٠٥	٢٩٨٨٩
١٩٨٧	١٥٢٨٦	٩٢٧,٣	٩٠٢١٦٨	٣٥١٤٤	٠.٨٣٥	٦٣٥٣٩	٩١	٥١٠٨٤٥٣	٥,٦١١	٣٧٢٩٨
١٩٨٨	٨٩٧٥	١٠٠٦	٩٤٨٢٧٢	٣٥٤٢٤	١.٠٤٥	١٨٦٦٥٥	٩٤	٥٢٤٨١١٧	٥,٥٧٢	٢٩٢٩٢
١٩٨٩	٩٦١٥	٩٩٨,٧	٧٣٢٢٧٠	٥٧٧٧٨	١.٢١٠	٤١٤٧٠٥	٩٩	٤٠٥٣٧٤٠	٥,٦٢٩	٣١٣١٣
١٩٩٠	٧٢١٥	١١١٩	٦٩٥٥٢٨	٣٩٣٩٣	١.٢٢٥	٥٥٣٨٢٦	١٠١	٣٨١٥٢٠٠	٥,٦٠٤	٣١٢٣٨
١٩٩١	٣٦٥٠	١٠١٧,٧	٧٠٢٤١٥	١٣٩٣٨	٠.٧٣١	٢١٧٩١٨	١٠٥	٣٩١٠٩٠٠	٥,٦٠٢	٣٩٦٣٨
١٩٩٢	٤٨٦٩	٢٨٢١,٥	٧١٦٦٥٥	١٧١٠٩	٠.٢٩٣	٢٠٠٨٦١٧	٢٤١	٤٠٠٠٥٠٠	٥,٦١٢	٤٣٢١١
١٩٩٣	٤١٣٧	٥٠٩٥,١	٧٢٩٧٥٤	١٢٩٥٤	٠.٠٧٥	٦٠١٢٩٣٤	١٢٠١	٤٠٩٣٢٠٠	٥,٦٠٦	٣٦١٩١
١٩٩٤	٢٣٧١	٣١٣٣٥	٧٤٢٦٧١	١٠١١٨	٠.٠١١	٦٠٣٧٦٤٦	٥٧٨٧	٤١٨٢٤٠٠	٥,٦٠٧	٣٦٧٧٢

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

الملاحق ٢ بيانات النموذج اللوغاريتمي للطلب على السكن لمدينة بغداد

السنة	المتغير التابع Yd	متوسط الدخل X ₁	عدد الأسر X ₂	الرصيد السكاني 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	١٠.٠٢٥٢	٧.٠٥٣٩	١٣.٠١٩٩	١١.٠٠٤٥	٠.١١٩٦	١٢.٤٩٩٣	٣.٩٥١٢	١٤.٩٧٥٤	١.٩١١٠	١٠.٢٤٢٠
١٩٨١	١٠.١٣٨٨	٦.٦٠١٦	١٣.٢٥٣٦	١١.١٢٥٦	٠.٢٩٣٠	١٠.٩٣٣٣٩	٤.١٥٨٩	١٥.١٦٥٤	١.٩٠٣٦	١٠.١٠٣٢
١٩٨٢	٩.٧٩١٥	٦.٥٩٤٤	١٣.٦٩٠١	١١.١٨٠٤	٠.٦٥٧٠	١١.٣١١١٨	٤.١٨٩٧	١٥.٢١١٤	١.٥٠١٩	٩.٤٦٦٠
١٩٨٣	٩.٢٠٨٦	٦.٥٩٠٣	١٣.٤٩٣٥	١١.١٥٥٨	١.٠٦٦١	١١.٥٧٧٢٤	٤.٣٨٢٠	١٥.٢٥٨٧	١.٧٩٠١	١٠.٢٠٧٣
١٩٨٤	٩.٥٠٧١	٦.٧٠٣٣	١٣.٥٧٨١	١١.٠٨٤٧	٠.٦١٣٠	١٢.١٠٣٣٥	٤.٤٤٢٧	١٥.٣٠٥٦	١.٧٤٥٧	١٠.٢٨١٢

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

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الملحق ١.

الملحق ٣ بيانات النموذج نصف اللوغاريتمي للطلب على السكن لمدينة بغداد

عدد حالات الزواج X_9	معدل حجم الأسرة X_8	سكان بغداد X_7	كلفة بناء المتر X_6	قيمة المواد الإنشائية X_5	القروض/ كلفة X_4	الرصيد السكاني X_3	عدد الأسر X_2	متوسط الدخل X_1	المتغير التابع Y_d	السنة
28056	٦,٧٦	٢١٨٩٧٠٠	٥٢	٢٦٦٩٧٩	1.127	60147	٤٥١٢٩٤	١١٥٧,٤	10.0252	١٩٨٠
24422	٦,٧١٢	٢٨٥٧٠١٥	٦٤	٥٦٠١٦	0.746	67888	٥٧٠١٣٤	٧٣٦,٣	10.1388	١٩٨١
12913	٤,٤٨٨	٤٠٢٨٤٢٠	٦٦	٨١٧٢٠	1.929	71712	٨٨٢١٤٥	٧٣١	9.7915	١٩٨٢
27099	٥,٩٨٥	٤٢٢٤٠٦٠	٨٠	١٠٦٦٤٣	2.904	69967	٧٢٤٦٦٨	٧٢٨	9.2086	١٩٨٣
29180	٥,٧٢٨	٤٤٢٧٦٠٣	٨٥	١٨٠٤٧٦	1.846	65166	٧٨٨٦٨٦	٨١٥,١	9.5071	١٩٨٤
25103	٥,٤٠١	٤٦٤٨٦٠٩	٩٣	١٢٨٥٩٠	0.123	54202	٨٥٩٨٦٦	٨٠٩,٢	9.6340	١٩٨٥
29889	٥,٧٠٥	٤٨٦٨٦٠٩	٨٩	١٠٤٢٦٥	1.399	48829	٨٥٤٣٥٧	٧٧٥,٠	9.4198	١٩٨٦
29873	٥,٦١١	٥١٠٨٤٥٣	٩١	٦٣٥٣٩	0.835	35144	٩٠٣١٦٨	٩٢٧,٣	9.6347	١٩٨٧
39929	٥,٥٧٢	٥٢٤٨١١٧	٩٤	١٨٦٦٥٥	1.045	35424	٩٤٨٢٧٣	١٠٠٦	9.1022	١٩٨٨
43013	٥,٦٢٩	٤٠٥٣٧٤٠	٩٩	٤١٤٧٠٥	1.210	50778	٧٢٢٢٧٠	٩٩٨,٧	9.1711	١٩٨٩
31238	٥,٦٠٤	٢٨١٥٢٠٠	١٠١	٥٥٢٨٢٦	1.225	39393	٦٩٥٥٢٨	١١١٩	8.8839	١٩٩٠
46398	٥,٦٠٢	٢٩١٠٩٠٠	١٠٥	٢١٧٩١٨	0.731	13938	٧٠٢٤١٥	١٠١٧,٧	8.2025	١٩٩١
43211	٥,٦١٢	٤٠٠٠٥٠٠	٢٤١	٢٠٠٨٦١٧	0.293	17109	٧١٦٦٥٥	٢٨٢١,٥	8.4906	١٩٩٢
36191	٥,٦٠٦	٤٠٩٣٢٠٠	١٢٠١	٦٠١٢٩٣٤	0.075	12954	٧٢٩٧٥٤	٥٠٩٥,١	8.3277	١٩٩٣
36772	٥,٦٠٧	٤١٨٢٤٠٠	٥٧٨٧	٦٠٣٧٦٤٦	0.011	10118	٧٤٣٦٧١	٢١٣٣٥	7.7711	١٩٩٤

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الملحق ١.