

استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في دراسة أهم المحددات الاقتصادية والاجتماعية لكفاية دخل الأسرة "دراسة تطبيقية على عينة عشوائية من الأسر في محافظة دمشق"

الدكتور عدنان غانم الدكتور فريد خليل الجاعوني
قسم الإحصاء التطبيقي
كلية الاقتصاد
جامعة دمشق

الملخص

يتضمن هذا البحث دراسة أهم محددات لكفاية دخل الأسرة وتحليلها من وجهة نظر إحصائية والتعرف على أهم المحددات المعنوية المؤثرة significant باستخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة logistic Regression وقد شملت عينة الدراسة 161 أسرة سحبت بشكل عشوائي من الأسواق الشعبية في محافظة مدينة دمشق وريفها، وتناول البحث سبعة متغيرات مستقلة . Independence variables من النوع الثنائي binary وقد قمنا باختبار فرضيات العدم (Ho) للمتغيرات المستقلة جميعها وفق ما يأتي:

$$H_0 = b_i = 0$$

إذ إن $i = 1, 2, \dots, 7$. وتشير b_i إلى معاملات الانحدار للمتغيرات المستقلة ورفضت الفرضية للمعاملات التي مستوى معنويتها α (Significance = p-value) حيث اعتمدنا مستوى دلالة

$a = 0.05$ وبنتيجة الدراسة توصلنا إلى أهم النتائج الآتية:

1. معنوية متغير وجود طلبة جامعيين في الأسرة (Var7) ومعنوية معامل انحداره (Sig=0) وقد احتل المرتبة الأولى في التأثير على (y) المتغير التابع كفاية دخل الأسرة
 2. وفي المرتبة الثانية جاء متغير الدخل الشهري (Var 1) من حيث التأثير في المتغير التابع (y) بمستوى معنوية Sig =0.002
 3. أما في المرتبة الثالثة جاء متغير ملكية المسكن (Var 2) وإن معنوية هذا المعامل Sig=0.014
 4. وفي المرتبة الرابعة من بين المتغيرات المعنوية جاء متغير حجم الأسرة (Var5) إذ Sig=0.037
- أمَّا بقية المتغيرات (المستوى التعليمي (Var4) - مكان الإقامة (Var6) - الحالة الوظيفية (Var3)) فلم تظهر معاملات انحدارها أية معنوية عند مستوى دلالة $a = 0.05$

1-1 - المقدمة:

حظيت الأسرة وما زالت تحظى بعناية واهتمام الباحثين في مختلف العلوم الاقتصادية والاجتماعية ويمثل هذا الاهتمام في حقيقة الأمر ما تحتله الأسرة من أهمية محورية في منظومة العلاقات الاجتماعية والاقتصادية ، وقد تضافرت جهود الباحثين في تناول العديد من الظواهر المختلفة المحيطة بالأسرة للكشف عن مدى تأثيرها وتأثرها بتلك الظواهر. من بين تلك الظواهر ما يتعلق بدخل الأسرة والمتغيرات المؤثرة فيه، وتعد دراسة دخل الأسرة، من الدراسات الجوهرية والأساسية التي تقوم بها دول عديدة، حتى تتمكن من إحداث تنمية اقتصادية واجتماعية شاملة مستهدفة، بذلك تحقيق الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي للأسرة ودفعها للمشاركة والاهتمام بقضايا المجتمع الذي تعيش فيه والمساهمة الإيجابية في وضع الحلول للمشاكل التي يعاني منها.

تعد كفاية الدخل أحد أهم العوامل المؤثرة في الإنفاق، كما أن عدم كفاية الدخل يؤثر في كل من الكمية المطلوبة من السلع ونوعيتها، زد على ذلك الأسعار التي تعد عاملاً مهماً آخر محددًا للاستهلاك، فارتفاعها وانخفاضها يؤثر بشكل أو بآخر على حجم الاستهلاك، كما أن حجم الأسر له تأثير فعال في نمط إنفاق المستهلك، فكل فرد من أفراد الأسرة يختلف إنفاقه تبعاً للتركيب العمري والجنسي، فاستهلاك الطفل يختلف عن استهلاك الشخص البالغ، فضلاً عن اختلاف الاستهلاك تبعاً لاختلاف الجنس.

تعد قضية دخل الأسر من الركائز الأساسية المهمة التي تساعد في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة ومن ثم رسم خطط التنمية التي تهدف إليها الدولة، والوقوف على أنسب الطرائق من حيث عدالة توزيع الدخل والإعانات الحكومية لأسر المجتمع بصورة أكثر واقعية.

1-2 - مشكلة البحث:

جرى في العقدين الأخيرين رصد العديد من الظواهر التي توحى بالتغيرات الاقتصادية والاجتماعية للأسرة في سورية، الأمر الذي أدى إلى ظهور تفاوت اقتصادي واجتماعي بين الأسر، وتناول العديد من الدراسات اتجاهات المستويات الاقتصادية والاجتماعية لأسر المجتمع إلا أن الدراسات التي تناولت دخل الأسرة كانت قليلة ونادرة. وقد ارتأى الباحث أن يقوم بإجراء هذه الدراسة الميدانية من أجل تحديد مستوى دخل الأسرة السورية في ظل ارتفاع الأسعار لمعظم المواد الأساسية الذي يعد من

أهم التحديات التي تواجه المجتمع وصانعي القرار الاقتصادي لما لها من تداعيات اجتماعية وتربوية وصحية واقتصادية سلبية، وأخص بالذكر التداعيات السلبية على الأسرة.

وتتمثل مشكلة هذه الدراسة في دراسة ومعرفة أهم المحددات الاقتصادية والاجتماعية لكفاية دخل الأسرة في سورية وتحديد المتغيرات الفاعلة والمؤثرة في هذا الدخل.

وبالتحديد فإن هذه الدراسة تقوم على أساس وجود تساؤلات حول: ما المستويات الاقتصادية والاجتماعية الموجودة في المجتمع استناداً إلى الدخل؟. هذه التساؤلات لم يثبت وجود إجابات سابقة عنها في ظروف المجتمع السوري مما يستدعي محاولة الإجابة عنها من خلال هذه الدراسة.

1-3 - أهمية البحث وأهدافه:

تعد قضية محددات كفاية دخل الأسرة السورية من وجهة نظر إحصائية وتعرّف أهم المحددات المعنوية المؤثرة (Significant) في المتغير التابع (dependent variable) الذي هو من النوع الثنائي (Binary) (الدخل كافٍ - غير كافٍ) من أهم القضايا التي تواجه الجهات المعنية في سورية عند رسم سياسة الدولة.

إن الهدف الذي يطمح إليه هذا البحث هو دراسة ومناقشة الأهمية النظرية والتطبيقية لتقنية الانحدار اللوجستي أو انحدار اللوجستك logistic Regression في التحليل نظراً إلى طبيعة البيانات التي جُمعت وجميعها من النوع Binary ثنائية الاستجابة وتتبع توزيع (Bernolli) (الدخل كافٍ - غير كافٍ) ، (أسرة كبيرة - أسرة صغيرة. .. إلخ) .

إن ما يميز هذا البحث هو التركيز على استخدام تقنية الانحدار اللوجستي على بعض التطبيقات الاقتصادية، علماً أن هذه التقنية شائعة الاستخدام في كثير من الدراسات الطبية والاجتماعية نظراً إلى خصوصية البيانات في هذين المجالين والتي هي غالباً من النوع الثنائي هذا بالإضافة إلى أن تقديرات المعالم وفق النموذج اللوجستي (parameters estimation) تعد مقبولة في ظل غياب بعض القيود المفروضة على الانحدار الخطي واللغاريتمي.

1-4 - منهجية البحث:

بهدف تحقيق الأهداف المنشودة من هذا البحث، فقد اعتمد المنهج الوصفي التحليلي في توصيف الانحدار اللوجستي مع التركيز على كيفية تقدير معالمه والتطرق إلى أهم خصائصه، وذلك من خلال

الكتب والمراجع والبحوث ذات العلاقة بموضوع البحث، فضلاً عن تحليل المؤشرات والبيانات المستقاة من عينة البحث فيما يتعلق بالمؤشرات المتعلقة بموضوع البحث.

1-5- محددات البحث:

- سوف يشمل هذا البحث الحدود الإدارية لمدينة دمشق وريفها فقط.
- يشمل هذا البحث شهر تموز من عام 2009م.
- تم الاقتصار على أكبر الأسواق الشعبية لبيع السلع الغذائية في مدينة دمشق وريفها بوصفهم الأكثر أهمية بالنسبة إلى المستهلكين والأكثر تأثراً بالأسعار من وجهة نظرنا.

1-6- عينة ومجتمع البحث:

شملت عينة الدراسة 161 رب أو ربة أسرة سحبت بأسلوب العينة العنقودية متعددة المراحل (Multistage cluster sample)، حيث كان العنقود الأول الأحياء الشعبية ومناطق السكن العشوائي لمحافظة مدينة دمشق وريفها، وقد تم اختيار سبعة أحياء بشكل عشوائي أربعة من الريف وثلاثة من المدينة، وفي العنقود الثاني تم اختيار أكبر سوق شعبي للخضار واللحوم والمواد الغذائية للحى الذي تم اختياره في المرحلة الأولى وتم تخصيص 25 استمارة استبيان لكل سوق تم استيفاء بياناتها بطريقة المقابلة الشخصية من قبل عدادين متطوعين من طلبة الدراسات العليا في كلية الاقتصاد بجامعة دمشق.

1-7- متغيرات البحث واستمارة الاستبيان:

طُرِحَت ثمانية أسئلة في استمارة الاستبيان على مشاهدات العينة وجميعها من النوع الثنائي binary وهي على النحو الآتي:

y: هل يكفي دخل رب الأسرة لنفقات المعيشة (المتغير التابع) (0=نعم 1= لا)

Q1: ما مقدار الدخل الشهري بالليرات السورية (المتغير المفسر الأول) (0 = 15000 ≤ $Q1$ $= 15000$ $>$)

Q2: هل المسكن الذي تقطنون فيه ملك أم مستأجر (المتغير المفسر الثاني) (0=ملك 1=مستأجر)

Q3: Var3 هل رب الأسرة يعمل أم عاطل عن العمل (المتغير المفسر الثاني) (0 = يعمل = 1 عاطل)

Q4: Var4 هل رب الأسرة متعلم تعليمياً متقدماً ويحمل شهادة أم لا (المتغير المفسر الرابع)

(0 = متعلم ويحمل شهادة = 1 غير متعلم ولا يحمل شهادة)

Q5: Var5 هل حجم الأسرة أكثر من خمسة أفراد أم خمسة أو أقل (المتغير المفسر الخامس)

(0 = أكثر من خمسة أفراد = 1 خمسة أو أقل)

Q6: Var6 هل مكان الإقامة تابع للحدود الإدارية للمدينة أم للريف (المتغير المفسر السادس)

(0 = مدينة = 1 ريف)

Q7: Var7 هل يوجد بين أفراد العائلة طلبة يدرسون في الجامعة (المتغير المفسر السابع)

(0 = نعم يوجد = 1 لا يوجد)

وقد اعتمدنا الأسلوب الثنائي في طرح الأسئلة نظراً إلى سهولة الإجابة مهما اختلف المستوى التعليمي للمبحوث فضلاً عن سهولة جمع البيانات ، واختصار الزمن في استيفاء البيانات المطلوبة من المبحوث دون تدمير أو مراوغة إذ لم يستغرق استيفاء بيانات الاستمارة أكثر من (10) دقائق لكل مبحوث، وهو ما وجد استحساناً من قبل معظم المبحوثين نظراً إلى قصر الزمن المطلوب وفهمهم للأسئلة وهدف البحث ، كما وجدوا بالإجابة عن أسئلة استمارة البحث متفلساً لهم للتعبير عن ضائقهم.

1-8 - فرضيات الدراسة (Hypotheses study):

يعتمد هذا البحث على الفرضيات الآتية:

الفرضية الأولى: إن معنوية معامل الانحدار b_1 لمتغير الدخل تساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة.

$$H_0 : b_1 = 0 \text{ أي ليس لمتغير الدخل من تأثير معنوي على المتغير التابع.}$$

الفرضية الثانية: إن معنوية معامل الانحدار b_2 لمتغير ملكية المسكن تساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة. $H_0 : b_2 = 0$ أي ليس لمتغير ملكية المسكن من تأثير معنوي على

نقص كفاية دخل الأسرة وهكذا بالنسبة إلى جميع المتغيرات $Var_7, Var_6, Var_5, Var_4, Var_3$

1-9- الدراسات السابقة:

تعدُّ دراسة المحددات الاقتصادية والاجتماعية لعدم كفاية الدخل موضوعاً حديثاً نسبياً، فقد اهتمت دراسات عديدة بالموضوعات القريبة من هذا الموضوع مثل دراسات (دخل ونفقات الأسر، أنماط سلوك المستهلك، تحديد الهيكل الاقتصادي الاجتماعي للأسر وغيرها) وبشكل عام زاد الاهتمام بدراسة العوامل المؤثرة في الدخل منذ مطلع القرن الحالي الذي واكبه زيادة في الأسعار وعدم كفاية الدخل، وإنَّ الأدبيات العالمية التي تناولت موضوع المحددات الاقتصادية والاجتماعية لعدم كفاية الدخل غنية ومتعددة على عكس الحال في سورية والدول العربية المجاورة، إذ اقتصرت الدراسات المحلية السابقة على البحث في مروّجات الإنفاق على السلع وخصائص النظام الغذائي للأسرة واحتياجاتها بشكل عام. ومعظم هذه الدراسات كانت تركز على التحليل الإحصائي المتعدد المتغيرات وبناء النماذج القياسية لدخل الأسر ونفقاتها وندرة الدراسات التي استخدمت الانحدار اللوجستي لدراسة قضايا اقتصادية اجتماعية.

2- مفهوم الانحدار اللوجستي (Logistic Regression):

يبني نموذج الانحدار اللوجستي على فرض أساسي هو أن المتغير التابع (y) متغير الاستجابة الذي نهتم بدراسته هو متغير ثنائي يتبع توزيع بيرنولي Bernolli يأخذ القيمة (1) باحتمال (p) والقيمة (0) باحتمال $q=1-p$ أي إلى حدوث الاستجابة وعدم حدوثها، وكما نعلم في الانحدار الخطي الذي تأخذ متغيراته المستقلة والمتغير التابع قيماً مستمرة فإن النموذج الذي يربط بين المتغيرات هو على النحو:

$$y = b_0 + b_1x + e$$

إذ إنَّ (y) يمثل متغيراً مشاهداً مستمراً ويفرض أن متوسط قيم (y) المشاهدة أو الفعلية عند قيمة معينة للمتغير X هي $E(y)$ وأن المتغير e يمثل الخطأ $e = y - \hat{y}$ فإنه يمكن كتابة النموذج على النحو التالي: $E(y/X) = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X$ من المعروف في الانحدار أن الطرف الأيمن لهذه النماذج يأخذ قيماً من $(-\infty)$ إلى $(+\infty)$ ولكن عندما يكون لدينا متغيران أحدهما ثنائي (y) فإن الانحدار الخطي البسيط لا يكون ملائماً لأن: $E(y/X) = P(y=1) = P^1$ وبذلك تكون قيمة الطرف الأيمن محصورة ما بين الرقمين (0,1) وبذلك يكون النموذج غير قابل للتطبيق من وجهة نظر الانحدار، وإن إحدى طرائق حل هذه المشكلة هو إدخال تحويل رياضية مناسبة على المتغير التابع (y)، ومن المعروف أن $0 \leq P \leq 1$ ومن ثمَّ فإن النسبة $(\frac{P}{1-P})$ أو $(\frac{P}{q})$ عبارة عن

مقدار موجب محصور بين $(0 - \infty)$ أي $0 \leq \frac{P}{q} \leq \infty$ وبأخذ اللغاريتم الطبيعي للمتحول $\frac{P}{q}$ فإن مجال قيمه يصبح محصوراً $(-\infty \leq \log_e(\frac{P}{q}) \leq \infty)$ ، وعليه يمكن كتابة نموذج الانحدار في حاله

$$\log_e\left(\frac{P}{q}\right) = \hat{b}_0 + \hat{b}X$$

متغير مستقل واحد:

$$\log_e\left(\frac{P}{q}\right) = b_0 + \sum_{i=1}^k \hat{b}_j X_{ij}$$

وإذا كان لدينا أكثر من متغير مستقل فإن النموذج:

$$i = 1, 2, \dots, n \quad , \quad j = 1, 2, \dots, k$$

$$P = \frac{1}{1 + \exp[-(B_0 + \sum b_j X_{ij})]}$$

ويمكن تحويل المعادلة السابقة إلى الشكل التالي:

حيث: \exp هو معكوس اللغاريتم الطبيعي.

ويسمى هذا النموذج بنموذج الانحدار اللوجستي وتسمى التحويلة $\log_e\left(\frac{P}{q}\right)$ أو $\ln\left(\frac{P}{q}\right)$ بتحويلة لوجيت Logit transformation وإن الدالة اللوجستية هي دالة مستمرة تأخذ القيم (0-1) وتقترب من الصفر كلما اقترب الطرف الأيمن للدالة اللوجستية من $(-\infty)$ وتقترب (y) من الواحد كلما اقترب الطرف الأيمن لهذه الدالة من (∞) ، وهي دالة متماثلة عندما يكون الطرف الأيمن لهذه الدالة مساوياً للصفر ويسمى النسبة $\left(\frac{P}{q}\right)$ نسبة الأفضلية أو أفضلية النجاح (Odds of success) أو نسبة الأفضلية للحدث المرغوب فيه والنسبة $\left(\frac{P}{q}\right)$ تسمى نسبة أفضلية الفشل (odds of failure)، وإن

$$\log_e\left(\frac{P}{1-P}\right)$$

المقدار يسمى لغاريتم نسبة الأفضلية Log Odds Ratio أو اللوجيت (Logit).

وباختصار فإن نموذج الانحدار اللوجستي هو ببساطة تحويلة لغاريتمية للانحدار الخطي، ولذلك يكون من المناسب استخدام خصائص التوزيع اللوجستي (logistic distribution) الذي يقيد الاحتمالات المقدره فيجعلها محصورة بين (0-1).

ومن الضروري الإشارة إلى أن تقدير معالم نموذج اللوجيت يتم بطريقة (maximum likelihood) طريقة الإمكان الأعظم، وهي من أشهر طرائق التقدير في الإحصاء وتقيس دالة الإمكان الأعظم

(M.L) الاحتمالات المشاهدة لعدد n من المتغيرات المستقلة ولتكن (P_1, P_2, \dots, P_n) التي تقع في العينة ويمثل حاصل ضرب هذه الاحتمالات دالة الإمكان الأعظم

$$M.L = \text{prob}(P_1, P_2, \dots, P_n)$$

3- الدراسة التطبيقية:

باستخدام الحزمة البرمجية SPSS الجاهزة وباستخدام طريقة Enter وبعد ترميز البيانات وتجهيزها وإدخالها إلى الحاسب واختيار الأمر Analyze، ومن ثم الأمر الفرعي Regression، ثم Binary Logistic، ثم ok حصلنا بداية على المعلومات الوصفية لعينة الدراسة الملخصة في الجدول رقم (1) أدناه.

Case Processing Summary

جدول رقم (1)

Unweighted Cases(a)		N	Percent
Included in Analysis		161	100.0
Selected Cases	Missing Cases	0	.0
Total		161	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		161	100.0

a If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

يلخص الجدول رقم (1) البيانات المدخلة في التحليل وحجم العينة المدروسة والبيانات المفقودة Missing data أما الجدول التالي جدول رقم (2) فيمثل code أو رموز قيم المتغير التابع.

Dependent Variable Encoding

جدول رقم (2)

Original Value	Internal Value
كاف	0
غير كاف	1

ويتضمن الجدول التالي رقم (3) عدد الدورات التكرارية لمشتقات دالة الإمكان الأعظم للحصول على أقل قيمة لسالب ضعف لغاريتم دالة الإمكان الأعظم للحصول على التقدير الأمثل لمعالم النموذج لمشتق سالب ضعف دالة الإمكان الأعظم.

Iteration History(a,b,c,d)

جدول رقم (3)

Iteration	-2 Log likelihood	Coefficients							
		Constant	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
1	68.181	5.014	-1.443	.497	-.132	.153	-.988	.118	-1.543
2	41.578	7.447	-2.254	1.111	-.339	.374	-1.547	.173	-2.448
3	31.391	9.558	-3.046	1.962	-.623	.679	-1.967	.102	-3.376
4	27.400	11.505	-3.889	3.015	-.902	1.005	-2.242	-.119	-4.332
Step 1	26.237	12.981	-4.678	3.998	-1.075	1.277	-2.371	-.363	-5.134
6	26.092	13.612	-5.100	4.507	-1.106	1.405	-2.407	-.483	-5.519
7	26.089	13.702	-5.177	4.599	-1.100	1.424	-2.410	-.502	-5.583
8	26.089	13.704	-5.179	4.601	-1.099	1.425	-2.410	-.502	-5.585
9	26.089	13.704	-5.179	4.601	-1.099	1.425	-2.410	-.502	-5.585

a Method: Enter

b Constant is included in the model.

c Initial -2 Log Likelihood: 213.652

d Estimation terminated at iteration number 9 because parameter estimates changed by less than .001.

وقد حصلنا في الدورة التاسعة لمشتق سالب ضعف دالة الإمكان الأعظم على أقل قيمة لها وهي مساوية (26.089) أي ($-2 \log likelihood = 26.089$)، وتوقفنا عند هذه الدورة لأن

التغير في المعاملات (P_1, P_2, \dots, P_7) أصبح أقل من 0.001 وفي حقيقة الأمر فإن التغير في المعالم المقدرة أصبح بطيئاً جداً بعد الدورة الخامسة وكما نلاحظ ذلك من الجدول رقم (3)؛ لذلك يمكن القول: إن مقدرات المعالم في الدورات 6, 7, 8, 9 هي متشابهة مع فروقات بسيطة جداً وتوقفنا عند الدورة التاسعة واعتبرنا معالمها أفضل نتيجة يمكن الحصول عليها للمعالم إذ إن سالب ضعف لغاريتم دالة الإمكان الأعظم هي في نهايتها الصغرى عند هذه الدورة، ويلخص الجدول رقم

(4) معالم النموذج الأمثل التي حصلنا عليها في الدورة التاسعة من الجدول رقم (3)، ويتضمن الجدول رقم (4) جميع معالم النموذج المقدر (constant, b₁,..... b₇) والخطأ المعياري لكل معلمة.

Variables in the Equation

جدول رقم (4)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1(a)	Q1	-5.179	1.665	9.676	1	.002	.006	.000	.147
	Q2	4.601	1.870	6.052	1	.014	99.605	2.548	3893.270
	Q3	-1.099	1.418	.601	1	.438	.333	.021	5.364
	Q4	1.425	1.373	1.076	1	.300	4.156	.282	61.320
	Q5	-2.410	1.157	4.339	1	.037	.090	.009	.867
	Q6	-.502	1.317	.145	1	.703	.605	.046	8.000
	Q7	-5.585	1.558	12.843	1	.000	.004	.000	.080
Constant	13.704	4.766	8.266	1	.004	894364.640			

a Variable(s) entered on step 1: Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7.

وإحصاءة (wald) لكل معلمة من معالم النموذج وعدد درجات الحرية ومعنوية المعالم التي سنقوم بتفسيرها بشكل مفصل لاحقاً. أمّا عن اختبار كفاية النموذج بالكامل وجودته (Goodness of fit) فنكنا نستخدم فيها إحصاءة F و R^2 في الانحدار الخطي أما في حالة النموذج اللوجستي فيتم استخدام نسبة الإمكان الأعظم (log likelihood Ratio) الذي يتبع توزيع ($Chi - Square - c^2$) وفق العلاقة:

$$c^2 = 2[\log_e L_0 - \log_e L_1]$$

إذ L_1 : قيمة دالة الإمكان الأعظم الذي يحتوي على (i) متغير

إذ L_0 : قيمة دالة الإمكان الأعظم الذي يحتوي على (i-1) متغير

وإن قيمة $C^2 = 187.563$ وهي معنوية عند مستوى دلالة α أقل من 0.001 جدول رقم (5) إذ $Sig=0$ مما يؤكد معنوية النموذج الموفق بالكامل كما هو موضح في الجدول رقم (5) من أجل $d.f=7$ عدد المتغيرات المدخلة بأسلوب النموذج الكامل (Enter).

Omnibus Tests of Model Coefficients

جدول رقم (5)

	Chi-square	df	Sig.
Model	187.563	7	.000

أما الجدول رقم (6) التالي فيمثل أيضاً اختباراً لا معلمياً لجودة توفيق النموذج إذ يعتمد على حساب إحصاءة (C^2) للفرق بين القيم المشاهدة (observed)، والقيم المتوقعة (Expected) وقد اقترح Hosmer and Lemeshow باستخدام توزيع C^2 للكشف عن انحرافات نموذج اللوجيستك، وتتكون إحصاءة هذا الاختبار من جزء مشاهد (observed) لا يستند إلى نموذج نظري والآخر (Expected) محسوب من تقديرات نموذج اللوجيستك، وتحسب إحصاءة C^2 لجودة التوفيق contingency Table الجدول رقم (6)

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test

جدول رقم (6)

	مدى كفاية مبلغ الدعم النقدي للمبحوث = كاف		مدى كفاية مبلغ الدعم النقدي للمبحوث = غير كاف		Total
	Observed	Expected	Observed	Expected	
Step 1	15	14.997	0	.003	15
2	15	14.959	0	.041	15
3	16	16.570	1	.430	17
4	14	13.189	2	2.811	16
5	1	1.109	16	15.891	17
6	0	.135	16	15.865	16
7	0	.037	16	15.963	16
8	0	.002	19	18.998	19
9	0	.001	18	17.999	18
10	0	.000	12	12.000	12

من تقاطع مجاميع المتغير التابع الثنائي (y) مع مجاميع من الاحتمالات التقديرية ويتم إنشاء الجدول من تقاطع مجاميع المتغير التابع (y) مع مجاميع من الاحتمالات التقديرية. وتستخدم إحصاءة (H) التي تتبع توزيع (C²) لاختبار معنوية الفروق بين التكرارات الفعلية observed وبين التكرارات المتوقعة Expected، وذلك عندما يكون أسلوب التجزئة محدداً بنقاط ثابتة ضمن المدى [0, 1] حيث يمكن اختيار أي عدد من نقاط التجزئة وغالباً تكون نقاط التجزئة m=10 في هذه الحالة تكون المجموعة المتضمنة أدلة الأزواج [Y_i p̂(X_i)] ضمن المجموعة K وفق الآتي:

$$Jk = [i : (k - 1) / m \leq P(X_i) \leq K / m]$$

وتحسب التكرارات المشاهدة والمتوقعة في صفى العمود k كالآتي:

$$\hat{h}_{1k} = \sum_{i \in jk} Y_i \quad \hat{h}_{1k} = \sum_{i \in jk} \hat{p}(X_i)$$

$$\hat{h}_{2k} = \sum_{i \in jk} [1 - Y_i] \quad \hat{h}_{2k} = \sum_{i \in jk} [1 - \hat{p}(X_i)]$$

وبالنسبة إلى فرضية العدم Null Hypothesis:

$$H_0 = h_{1k} = \hat{h}_{1k}$$

$$h_{2k} = \hat{h}_{2k}$$

وإن إحصاءة الاختبار (H) تحسب وفق العلاقة:

$$H = \sum_{s=1}^2 \sum_{j=1}^m (hsj - hsj)^2 / \hat{h}Sj$$

وتتوزع إحصاءة (H) وفق توزيع (C²) بدرجات حرية d.F=m-2

وكما نلاحظ من الجدول رقم (7) أن قيمة H - Statistic = 1.292 ومن ثم نقبل فرضية العدم وإن sig = 0.996 من أجل d.F=8، وهذا ما يؤكد جودة التوفيق للنموذج بالكامل؛ ومما يؤكد ذلك التوافق الكبير والواضح في الجدول رقم (6) للعمود (k) وذلك للقيمتين (0-1) (كاف - غير كاف) بين القيم الفعلية والتقديرية.

Hosmer and Lemeshow Test

جدول رقم (7)

Step	Chi-square	df	Sig.
1	1.292	8	.996

أما الجدول التالي جدول رقم (8) Classification Table فيبين النسبة المئوية للتصنيف الصحيح (overall Percentage=97.5 % إلى مجموعتي التصنيف التي تنتمي إليها (98+59)/161=0.975 وإن (4) مشاهدات فقط صنفت بشكل خاطئ، وأما احتمال الخطأ الكلي فهو بحدود 2.5 % وهي نسبة جيدة تدل على أن النموذج يمثل البيانات تمثيلاً جيداً.

Classification Table(a)

جدول رقم (8)

	Observed	Predicted		
		مدى كفاية مبلغ الدعم النقدي للمبحوث		Percentage Correct
		كاف	غير كاف	
Step 1	مدى كفاية مبلغ الدعم النقدي للمبحوث كاف	59	2	96.7
	غير كاف	2	98	98.0
Overall Percentage				97.5

a The cut value is. 500

4- تفسير معالم النموذج:

بالعودة إلى الجدول رقم (4) نلاحظ أن العمود (B) يحتوي على معاملات النموذج المرفق وهي بوحدات Log-odds وتكون معادلة النموذج على النحو:

$$\log\left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}}\right) = 13.704 - 5.179X_1 + 4.601X_2 - 1.099X_3 + 1.425X_4 - 2.410X_5 - 0.502X_6 - 5.585X_7$$

إذ \hat{p} هي احتمال الحصول على إجابة (غير كافٍ) للقرارات الجديدة وهذه التقديرات توضح العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع بوحدات (logit)، أما العمود الثاني فيمثل الخطأ المعياري للمعاملات S.E وفق العلاقة $S.E(\hat{B}_i) = h_{ii}$

إذ تمثل h_{ii} العناصر القطرية (Diag) لمصفوفة التباين المشترك المقدرة وفق العلاقة:

$$Cov(\hat{B}) = \{X \text{Diag}(n_i \hat{p}_i (1 - \hat{P}_i) X)\}^{-1}$$

أما العمود الثالث فيمثل إحصاءة wald لاختبار معنوية المعاملات وفق العلاقة

$$wald = \left[\frac{\hat{b}_i}{S.E(\hat{b}_i)} \right]^2$$

وهو يتوزع وفق توزيع C^2 بدرجة حرية $d.F=1$ وكما نلاحظ من الجدول رقم (4)

$$Wald \text{ for } var_1 = \left[\frac{-5.179}{1.665} \right]^2 = 9.676$$

وأما فرضية الاختبار العدمية لكل معامل وهي $H_0: b_i=0$ ضد الفرضية البديلة $H_1: b_i \neq 0$ وهو اختبار من طرفين، وأما بالنسبة Sig فهو عمود يمثل معنوية المعاملات المناظرة لقبول أو رفض الفرض العدمي باستخدام الاحتمالات إذ عند $a = 0.05$ و $Sig < 0.05$ يتم رفض الفرضية H_0 ، أي إنَّ المعامل معنوي وهو لا يساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة، أمَّا العمود Exp(B) odds Ratio فيوضح قيمة الدالة الأسية لمعامل الانحدار، وهو يعبر عن المضاعف الذي تتغير به نسبة التراجع [احتمال وقوع الحدث $p(y)$ إلى احتمال عدم وقوعه $[1-p(y)]$ وبالنسبة إلى var_1 فإن السطر الأول في الجدول

$$Exp(-5.179) = e^{-5.179} = 0.006 = Odds \text{ Ratio}$$

وأما بالنسبة إلى العمود الأخير فيمثل حدود الثقة C.I for Exp(B) وبالعودة إلى تفسير معاملات الانحدار في الجدول (4) نجد ما يأتي:

- احتل المتغير (Var7) " وجود طلبة يدرسون في الجامعة " المرتبة الأولى في التأثير على المتغير التابع (Y) كفاية الدخل إذ إنَّ معامل الانحدار لهذا المتغير $b_7 = -5.585$ وإن هذا المعامل أظهر معنوية عالية Significance على المتغير التابع عند مستوى دلالة $a < 0.001$ من أجل $d.F=1$

- وإن إحصاءة $wald\ statistic = 12.843$ وإن الخطأ المعياري لجميع المعاملات هو بحدود متقاربة [1.57-1870]
- وفي المرتبة الثانية جاء متغير الدخل الشهري (Var1) من حيث الأهمية في التأثير على (Y) إذ إن معامل الانحدار لهذا المعامل $b1 = -5.179$ ويفسر بأن تغير قيمة (X) من دخل شهري $(1500 \leq \text{دخل})$ إلى دخل شهري > 15000 دخل سيخفض من احتمال عدم كفاية دخل الأسرة بمقدار (5.179) مرة في لغاريتم الأفضلية للمتغير التابع مع ثبات تأثير بقية المتغيرات، وإن هذا المعامل معنوي وإن $Sig = 0.002$ وإن إحصاءة $wald = 9.676$.
- احتل المتغير (Var2) ملكية المسكن " يملك " $code = 1$ ومستأجر $code = 2$ المركز الثالث في الأهمية وإن معامل الانحدار لهذا المتغير $b2 = 4.061$ وإن تغير (X) من يملك إلى مستأجر سيزيد من احتمال عدم كفاية دخل الأسرة بمقدار 4.061 في لغاريتم الأفضلية للمتغير التابع، وهو معنوي إذ إن $Sig = 0.014$ وإن إحصاءة $wald = 6.052$.
- وفي المرتبة الرابعة جاء متغير حجم الأسرة (Var5) " أسرة كبيرة $code = 1$ أسرة صغيرة $code = 2$ " في التأثير على Y وإن تغير (X) من $code = 1$ إلى $code = 2$ سيخفض من احتمال عدم كفاية الأسرة بمقدار $b5 = -2.410$ مرة في لغاريتم الأفضلية للمتغير التابع (Y)، وهو معنوي إذ $sig = 0.037$ وإن إحصاءة $wald = 4.339$.
- وأما بالنسبة إلى المتغيرات (المستوى التعليمي = var4 ، مكان الإقامة = var6 ، الحالة الوظيفية Var3) فكانت غير معنوية في التأثير على المتغير Y إذ إن معنويتها بالترتيب $Sig = 0.3$ للمستوى التعليمي و $Sig = 0.703$ لمكان الإقامة و $Sig = 0.4156$ للحالة الوظيفية) وهي جميعها منطقية في عدم معنويتها إذ إن حملة الشهادات ليس بالضرورة أن يكون مرتبهم الشهري كافياً مقارنة بمن لا يحملون شهادة أما بالنسبة إلى مكان الإقامة فمن المنطقي أن لا يكون له أي تأثير خصوصاً وأن الريف هو متداخل مع المدينة ولا توجد أية فروقات في نمط المعيشة أو الأسعار بين دمشق وريفها وكذلك الأمر بالنسبة إلى المتغير الثالث الحالة الوظيفية، ولنضرب مثلاً على شخصين أحدهما يعمل ودخله لا يكفي والآخر لا يعمل ودخله لا يكفي.

النتائج:

- سلط البحث الضوء على تحليل الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة، وقد تمحور ذلك في اتجاهات ثلاثة هي:
- دراسة نظرية لمفهوم الانحدار اللوجستي وإمكانية تقديره معالمه من خلال طريقة تقدير الإمكان الأعظم.

- تحديد المحددات الاقتصادية والاجتماعية المؤثرة في متغير الدخل (التابع) باستخدام تقنية الاحدار اللوجستي.
- إن استخدام الاحدار اللوجستي ساعد على تحديد المتغيرات التي ستزيد أو ستخفف من احتمال كفاية الدخل أو عدم كفايته.

وتوصلنا في هذا السياق إلى النتائج الآتية:

- 1- أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الاحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة، أعطى نتائج منطقية تتفق والنظرية خلف الظاهرة المدروسة.
- 2- إن أكثر من نصف المتغيرات كان لها تأثير في المتغير التابع (كفاية الدخل)، كما تبين من خلال نتائج التحليل أن وجود طلبة يدرسون في الجامعة والدخل الشهري أقل من (15000) ليرة وملكية السكن وحجم الأسرة جاءت في سلم الأولويات؛ مما يجعل هذه المتغيرات ضرورية وهي من أهم المحددات لكفاية دخل الأسرة والجديرة بالاهتمام والدراسة.
- 3- إن متغيرات (المستوى التعليمي، مكان الإقامة، الحالة الوظيفية) كانت غير معنوية، وقد اتضح ذلك بشكل جلي من خلال اختبار المعنوية، وتتعرز هذه النتيجة بشكل أكثر وضوحاً من خلال اتجاهات الطلب على مجموعات السلع الغذائية وغيرها، والميل الحدي للاستهلاك رغم الاختلاف في أنماط إنفاق الأسر المتأثر بالدخل.

التوصيات:

بناء على ما تقدم، وفي ضوء الدراسة فإن الباحث يقترح التوصيات الآتية:

- 1- توسيع استخدام الاحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في الدراسات الاقتصادية والاجتماعية حيث اتحصرت استخداماته السابقة في مجال العلوم الطبية والتربوية.
- 2- يجب على القائمين في المكتب المركزي للإحصاء أن يعمدوا إلى استخدام الأساليب الإحصائية المتقدمة لدراسة دخل الأسر ونفقاتها وغيرها من الدراسات المهمة.
- 3- إجراء دراسات مستمرة على الأسرة السورية خاصة مع ظهور المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية الأخيرة وذلك بإدخال مزيد من العوامل المؤثرة في دخل الأسرة ونفقاتها التي تؤثر في تحديد النسيج الاقتصادي الاجتماعي لأسر المجتمع السوري.

4- إن إشكالية ارتفاع أسعار المواد الغذائية له تأثير كبير في عدم كفاية الدخل، وعليه يوصي الباحث الجهات ذات العلاقة بتنظيم تسيابية المواد الغذائية وبدعم الدولة لأسعار هذه المواد وإجراء التسهيلات لتخفيض كلف إنتاجها.

أخيراً نأمل من الباحثين في مجال العلوم الاقتصادية والاجتماعية وعلاوة على تحديد كفاية الدخل أو عدم كفايته لأسر المجتمع في سورية، الاهتمام بدراسة أبعاد ومتغيرات اقتصادية واجتماعية متجددة تؤثر في الدخل والإتفاق بآن واحد وتحديد العوامل المؤثرة في تحديد الهيكل الاقتصادي الاجتماعي للأسر.

المراجع

المراجع العربية:

- 1- أبو سدرة فتحي صالح ، الكبخيا نجاهة رشيد (1999): الإحصاء والاقتصاد القياسي ، منشورات المركز القومي للدراسات والبحوث العلمية ، دار الكتب الوطنية ، بنغازي ليبيا.
- 2- الوردى، عدنان (1998) "أساليب التنبؤ الإحصائي" منشورات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة.
- 3- الصديقي ، عبد اللطيف يوسف ، الدوسري راشد حماد (دون تاريخ) معجم الإحصاء إنجليزي - فرنسي - عربي.
- 4- توماس. س. كنير ، وجيمس آر. تايلور (1983): بحوث التسويق ، مدخل تطبيقي ، الجزء الأول ، ترجمة عبد الرحمن دعالة ، وعبد الفتاح السيد ، دار المريخ للنشر ، المملكة العربية السعودية ، الرياض.
- 5- نترجون وازمان وويليام وكنتر ميخائيل (1990) ، نماذج إحصائية خطية تطبيقية ، انحدار تحليل تباين وتصميم تجارب الجزء الأول (الانحدار) ترجمة كنجوانيس اسماعيل ، والوزير عبد الحميد بن عبد الله وآخرون النشر العلمي والطابع - جامعة الملك سعود - المملكة العربية السعودية الرياض.

المراجع الأجنبية:

- 1- Brown , C.E (1998): Applied Multivariate , statistics in Geohydrology and related sciences , Springer – verlag. Berlin Heidelberg , chapter 6 , multiple regression. pp. 62-66
- 2- Cox , D.R. (1966) Some procedures associated with the logistic qualitative response curves. In research paper in Statistics. (Birkbeck college. University of London) P.P. 55-71
- 3- Draper,N.R.and smith , H.(1981): Applied Regression anlysis , new York , P.413
- 4- Hosmer , D.W , Lemeshow , S. and Klor , J.(1988) Goodness of fit testing for the logistic model when the estimated probabilities are small.
- 5- kleinbaum , D.G, Kupper , L.L. and muller. k. E. (1988): Applied Regression Analysis and other Multivariable methods DWS- KENT publishing company , a division of wadsworth P 317
- 6- Koutsoyiannis , A., (1977): Theory of Econometrics. , An introduction Exposition of Econometric Methods p129.