استخدام طريقة البواقى البوتسترابية فى اختيار النموذج الأمثل للإنفاق العائلى على الغذاء فى المنطقة الوسطى

دكتور
عثمان بن سعد النشوان
جامعة الملك سعود

دكتور
محمود محمد الدرينى
جامعة طنطا

استخدام طريقة البواقي البوتسترابية في اختيار النموذج الأمثل للإنفاق العائلي على الغذاء في المنطقة الوسطى

د / عثمان بن سعد النشوان	د / محمود محمد الدريني
جامعة الملك سعود	جامعة طنطا
كلية علوم الأغذية والزراعة / قسم الاقتصاد الزراعي	كلية التجارة / قسم الإحصاء والرياضة

ملخص البحث

يواجه الباحث في كثير من النواحي القياسية ببعض المشكلات المتعلقة باختيار نموذج الانحدار الأمثل، ولعل من أهمها وجود عدد كبير من المتغيرات المفسرة، ويرغب الباحث في اختيار أهم هذه المتغيرات لتكوين نموذج أمثل يمكن استخدامه في التحليل. ويعرف النموذج الأمثل في هذه الدراسة بأنه النموذج الذي ينتج عن اختياره أدنى قيمة مقدرة لمتوسط أخطاء التنبؤ predicted error mean. استهدفت الدراسة تقديم أفضل الحلول لهذه المشكلة من خلال استخدام طريقة البواقي البوتسترابية Bootstrapping Residuals (BR) في تقدير متوسطات أخطاء التنبؤ كمعيار إحصائي يمكن الاعتماد عليه في اختيار النموذج الأمثل، وتستند طريقة البواقي البوتسترابية (BR) على تكرار سحب عينات مع الإحلال تسمى عينات بوتسترابية من التوزيع الفعلي للبواقي المحسوبة من نموذج الانحدار الذي يشمل كافة المتغيرات المفسرة محل الدراسة، ومن كل عينة من البواقي البوتسترابية، يتم توليد مشاهدات تابعة لكل نموذج يدخل في المقارنة، ثم بعد ذلك تستخدم هذه المشاهدات في الحصول على تقديرات المربعات الصغرى لمعاملات الانحدار والتي يمكن استخدامها بعد ذلك في حساب قيمة المعيار المستخدم في اختيار النموذج من ناحية، وفي إجراء استدلال إحصائي للمعاملات من ناحية أخرى.

اهتمت الدراسة بتطبيق طريقة البواقي البوتسترابية في اختيار النموذج الأمثل للإنفاق العائلي على الغذاء في المنطقة الوسطى بالمملكة

العربية السعودية، وتم الاعتماد على بيانات عينة ميدانية مــن المــستهلكين بالمنطقة الوسطى (الرياض والقصيم). توصلت الدراسة إلى أن النموذج الأمثل للإنفاق هو الذي يشمل الدخل العــائلي، وعــدد أفــراد الأســرة، والمــستوى التعليمي، ونوع المنطقة الجغرافية، وأن الدخل، وعدد أفــراد الأســرة علــى الترتيب هما أهم هذه المتغيرات في تحديد سلوك الإنفاق العائلي، لوحظ أيــضا أن المرونة الإنفاقية موجبة، وأقل من الواحد الصحيح، وأن المرونة الإنفاقية للمستهلك في منطقة الرياض أعلى منها في منطقة القصيم.

مفتاح الكلمات Keyword

Bootstrapping Pairs(BP), Bootstrapping Residuals(BR),Empirical distribution

مقدمة:

يعتبر أسلوب البوتستراب الإحــصائي Statistical Bootstrap أحــد الأساليب الإحصائية التي انتشر استخدامها في مجــال الاســتدلال الإحــصائي، كتقدير فترات الثقة واختبارات الفروض المتعلقة بمعالم المجتمع، وخاصــة إذا كان التوزيع الاحتمالي النظري لهذا المجتمع غير معلوم، ويستند هذا الأسلوب علي فكرة المعاينة مع الإحلال، حيث يتم إنشاء توزيع معاينة للإحصائية محل الدراسة من خلال سحب عينات عشوائية ذات أحجام متساوية مع الإحلال مــن التوزيع الفعلي للعينة المتاحة $(\hat{F})$ Empirical Distribution، ومن ثــم يقرب توزيع الإحصائية الناتج إلي التوزيع الدقيق له، ويسمى التوزيع في هذه الحالة بالتوزيع البوتسترابي للإحصائية.

(Gujarati,Damodar 1999,pp.72-74) , (Fox,John,2002)

تعتبر دراسة Efron (1979) من أهــم الدراســات الــسابقة التــي استخدمت أسلوب البوتستراب الإحصائي في دراسة خصائص توزيع المعاينــة لمقدرات المربعات الصغرى العادية Ordinary Least Squares (OLS) لمعالم نموذج الانحدار، حيث عرض الباحث كيفية تطبيــق طريقــة البــواقي البوتسترابية (BR) في التقدير، وتستند هذه الطريقة علــى ســحب عينــات عشوائية مع الإحلال من التوزيع الفعلــي للبواقــي $\hat{\varepsilon}_i \sim_{iid} \hat{F}$

لكي يتم استخدامها في توليد مشاهدات بوتسترابية تابعة تستخدم في حساب مقدرات (OLS) لمعاملات الانحدار مرة أخري، ويكون تقدير البوتستراب لهذه المعاملات هو متوسط توزيع المعاينة للمقدرات المحسوبة.

تناول (1881) Freedman استخدام هذا الأسلوب في تحليل نوعين من نماذج الانحدار هما: النماذج التي يفترض فيها أن المتغيرات المفسرة ثابتة Fixed، وأطلق عليها بنماذج الانحدار، والنماذج التي يكون فيها المتغيرات المفسرة عشوائية Random، وأطلق عليها بنماذج الارتباط، واعتمد Freedman في دراسته على طريقتين في سحب العينات البوتسترابية هما: طريقة البواقي البوتسترابية (BR) والتي أوصى باستخدامها في النوع الأول من النماذج ، وطريقة الأزواج البوتسترابية Bootstrapping Pairs (BP) ، وتتمثل في سحب عينات عشوائية من أزواج القيم التابعة والمستقلة (y_i^*, x_i^*) من التوزيع الفعلي للعينة $(y,x) \sim \hat{F}$ ، لكي يتم استخدامها في الحصول على مقدرات (OLS) لمعاملات الانحدار، وأوصى باستخدامها في النوع الثاني من النماذج، كما أثبت Freedman أن التقديرات البوتسترابية لمعاملات الانحدار تعطي نفس خصائص تقديرات الإمكانية العظمى.

طبق (1996) Shao هذا الأسلوب في اختيار النموذج الأمثل، واستخدم " أدنى متوسط خطأ التنبؤ" كمعيار للاختيار، واهتم في دراسته بعرض الطريقتين المتبعتين في توليد المشاهدات البوتسترابية وهما: طريقة (BR)، وطريقة (BP)، وتوصل Shao إلى أن طريقة الأزواج البوتسترابية(BP) في اختيار النموذج الأمثل تكون متسقة إذا تم سحب عينات بوتسترابية أحجمها m بدلا من n، بحيث أن $(m < n)$, $m \to \infty$, $Lim_{n\to\infty}(m/n) = 0$، وفي حالة استخدام طريقة البواقي البوتسترابية، يكون الاختيار متسقا، إذا زاد حجم تباين البواقي التي تسحب منها العينات البوتسترابية، ويتحقق ذلك بضرب المشاهدات في $\sqrt{m/n}$.

طبق (2002) Fox, John أسلوب البوتستراب الإحصائي، واهتم

بتطبيق الاستدلال البوتسترابي في دراسة وتحليل نموذج انحدار دانكن Duncan's regression ، والذي يعبر عن المكانة الأدبية Prestige كدالة في الدخل والمستوى التعليمي ، واعتمد في دراسته على عينة من 45 مفردة "Occupations" لتقدير معاملي الانحدار ، وكذلك اختبار فرض تساوي المعاملين.

طبق الدريني(٢٠٠٥) طريقة الأزواج البوتسترابية (BP) في تقدير معالم نموذج الانحدار الذي يمثل الادخار الخاص كمتغير تابع، ومجموعة من المتغيرات المفسرة ، وتم تطبيق هذه الطريقة في الحالة التي يكون فيها النموذج خطي، وأيضا الحالة التي يأخذ النموذج فيها شكل دالة التحول Transfer Function Model.

وفي مجال استخدام معادلات الإنفاق، اهتم Phlips(1974) بدراسة الميول الحدية للإنفاق على مجموعات محددة من المواد الغذائية، وتوصل إلى أن هذه الميول تقل عن الواحد الصحيح. كما تناول Davis(1982) عرض الجوانب الاجتماعية والاقتصادية المحددة للإنفاق على المواد الغذائية والتي تضمنتها النظرية الاقتصادية، ومدى ترابطها بمنحنى "إنجل" Engel curve، واعتبر أن الدخل هو المحدد الرئيسي للإنفاق على الغذاء. كما اهتمت دراسات أخرى مثل دراسة إسماعيل (١٩٩٠) بأثر التركيب السكاني على نمط الإنفاق الغذائي في المملكة العربية السعودية.

وتهتم هذه الدراسة باستخدام طريقة البواقي البوتسترابية (BR) في اختيار النموذج الأمثل للإنفاق العائلي على الغذاء في المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية ، حتى يتسنى للإدارات التسويقية في هذه المنطقة وضع الخطط والسياسات التسويقية للمنتجات الزراعية.

مشكلة الدراسة:

يواجه الباحثان في هذه الدراسة بالعديد من المشكلات الخاصة باختيار النموذج الأمثل للإنفاق العائلي على الغذاء، تتعلق بعضها بالجوانب القياسية للنموذج ، والبعض الآخر يتعلق بطريقة تطبيق البواقي البوتسترابية في

اختيار النموذج، وتتلخص هذه المشكلات فيما يلي:

١- هناك عدد كبير من المتغيرات المختلفة النوعية (كمية، وصفية)، والتي تؤثر معنويا على الإنفاق الغذائي، والتي أوصت بها كثير من الدراسات الاقتصادية، ويرغب الباحث في اختيار أفضل مجموعة من هذه المتغيرات لتحديد النموذج الأمثل للإنفاق، ومن ثم نوع المرونات الإنفاقية للمستهلكين الذين يتصفون بصفات اجتماعية مختلفة تؤثر على سلوكياتهم الإنفاقية.

٢- صعوبة حساب المعيار المستخدم في اختيار النموذج الأمثل باستخدام بعض البرامج الإحصائية الجاهزة، بسبب سحب عدد كبير جدا من العينات البوتسترابية، وحساب التقديرات البوتسترابية لمعلمات النموذج من بيانات كل عينة، ، ومن ثم يلجأ الباحث إلى تصميم برنامج باستخدام أوامر لغة البرمجة SAS لحساب هذه التقديرات من ناحية، والمعيار المستخدم من ناحية أخرى.

أسلوب البحث:

تهتم الدراسة باستخدام طريقة البواقي البوتسترابية(BR) في حساب المعيار المستخدم في اختيار النموذج الأمثل للإنفاق العائلي على الغذاء، وهو معيار "أدنى متوسط أخطاء التنبؤ" ، وفيما يلي خطوات تقدير هذه الطريقة لهذا المتوسط ، في الحالة التي يفترض فيها الشكل الخطي لنموذج الانحدار المتعدد **Multiple Regression Model**.

بفرض أن n هي عينة المشاهدات المتاحة، p هي عدد المتغيرات المفسرة، فإن نموذج الانحدار الخطي يمكن التعبير عنه في شكل مصفوفات كالتالي:

$$Y = XB + E \qquad (1)$$

حيث أن Y : يعبر عن متجه المشاهدات التابعة من الدرجة $(n\times 1)$، X : تمثل مصفوفة المشاهدات المفسرة، وهي من الدرجة $(n\times(p+1))$، $B=(\beta_0,\beta_1,\ldots,\beta_p)'$: هو متجه معاملات الانحدار من الدرجة $((p+1)\times 1)$، E :

يعبر عن متجه الأخطاء العشوائية من الدرجة $(n\times 1)$، ويفترض أنه يتبع توزيع طبيعي بمتوسط صفر، ومصفوفة تباين $\sigma^2 I_n$.

فإن تقديرات المربعات الصغرى (OLS) لمتجه معاملات الإنحدار B هي:

$$\hat{B} = (X'X)^{-1}X'Y \qquad (2)$$

والخطوة الأولى في حساب المعيار المستخدم في الاختيار هو تقدير متجه الأخطاء العشوائية:

$$\hat{E} = (\hat{\varepsilon}_1 : \hat{\varepsilon}_2 : \dots : \hat{\varepsilon}_n) Y - X\hat{B} \qquad (3)$$

وبفرض أن $\Lambda : \{\alpha_1, \alpha_2, \dots\}$ هي مجموعة النماذج التي تدخل في الاختيار، وأن النموذج α، $\alpha \in \Lambda$ يشمل عدد p_α من المتغيرات المفسرة هي: $(x_1, x_2, \dots, x_{p_\alpha}) \in (x_1, x_2, \dots, x_p)$، $p_\alpha \le p$، فإن النموذج α يأخذ الصورة التالية:

$$Y = X_\alpha B_\alpha + E_\alpha \quad \alpha \in \Lambda : \{\alpha_1, \alpha_2, \dots\} \qquad (4)$$

حيث أن X_α هي مصفوفة المتغيرات المفسرة في النموذج α، وهي من الدرجة $(n\times(p_\alpha + 1))$، وتقدير المربعات الصغرى لمصفوفة المعاملات (B_α) هو:

$$\hat{B}_\alpha = (X'_\alpha X_\alpha)^{-1} X'_\alpha Y \qquad (5)$$

يتم سحب عينة عشوائية مع الإحلال حجمها n، من التوزيع الاحتمالي التجريبي $\hat{F}$ للبواقي $\hat{E} = (\hat{\varepsilon}_1 : \hat{\varepsilon}_2 : \dots : \hat{\varepsilon}_n)$، ويعبر عنه كالتالي:(Shao,1996) مرجع سابق.

(6)

$$\hat{\varepsilon}_i \sim_{ind} \hat{F}\ ,\ \ \hat{F} : put\ mass\ \frac{1}{n}\ \ at\ each\ \hat{E}_i \Big/ \sqrt{1 - \frac{(p+1)}{n}}\ \ , i = 1,2,\dots,n$$

وحيث أن المتجهات $\hat{E}_i = (\hat{\varepsilon}_1 : \hat{\varepsilon}_2 : \dots : \hat{\varepsilon}_n)$ مركزية يكون أيضا التوزيع $\hat{F}$ توزيع مركزي، وبفرض أن عينة البواقي البوتستر ابية هي: $\tilde{E} = (\tilde{\varepsilon}_1 : \tilde{\varepsilon}_2 : \dots : \tilde{\varepsilon}_n)'$، يمكن توليد متجه للمشاهدات التابعة بتطبيق المعادلة التالية:

$$\tilde{Y}_\alpha = X_\alpha \hat{B}_\alpha + \tilde{E} \tag{7}$$

ومن ثم يكون تقدير البوتستراب لمتجه معاملات الانحدار هو:

$$\hat{\tilde{B}}_\alpha = (X'_\alpha X_\alpha)^{-1} X_\alpha \tilde{Y}_\alpha \;,\; \alpha \in \Lambda : \{\alpha_1, \alpha_2, ...\} \tag{8}$$

وتقدير البوتستراب لمتوسط أخطاء التنبؤ $(\tilde{\Gamma}_\alpha)$ هو:

$$\begin{aligned} \tilde{\Gamma}_\alpha &= \tilde{E}(\hat{\tilde{\Gamma}}_\alpha) \\ &= \tilde{E}\left(\frac{1}{n}\left(Y - X_\alpha \hat{\tilde{B}}_\alpha\right)'\left(Y - X_\alpha \hat{\tilde{B}}_\alpha\right)\right) \end{aligned} \tag{9}$$

ويشير الرمز $\tilde{E}$ إلى التوقع البوتسترابي، ويتم حسابه من خلال سحب عدد R وهو كبير جدا من العينات البوتسترابية مع الإحلال، وإيجاد متوسط المعاينة للتقدير $\hat{\tilde{\Gamma}}_\alpha$، ومن ثم يعبر عن تقدير البوتستراب لمتوسط أخطاء التنبؤ بالصورة التالية:

$$\bar{\tilde{\Gamma}}_\alpha = \sum_{r=1}^{R} \hat{\tilde{\Gamma}}_{\alpha r} \Big/ R, \quad r = 1,2,...,R \tag{10}$$

ويكون النموذج الأمثل ويرمز له بالرمز α_o هو الذي ينتج عنه أدنى قيمة محسوبة لمتوسط أخطاء التنبؤ $\bar{\tilde{\Gamma}}_\alpha$ ، $\alpha \in \Lambda : \{\alpha_1, \alpha_2, ...\}$ ، أي أن :

$$\textit{The Optimal Model } \alpha_o = \textit{Model } \alpha \in \Lambda : \{\alpha_1, \alpha_2, ...\} \textit{ That Minimizes } \bar{\tilde{\Gamma}}_\alpha \tag{11}$$

وتكون طريقة الاختيار متسقة إذا اقترب احتمال اختيار النموذج من الواحد الصحيح، ويعبر عنه $\Pr(\alpha_i = \alpha_0) \approx 1.0$.

الاستدلال الإحصائي بطريقة البوتستراب:

بعد اختيار النموذج الأمثل وفقا للمعيار السابق، يمكن إجراء اختبار معنوية معاملات الانحدار من ناحية، واختبار معنوية أثر إضافة متغيرات جديدة للنموذج من ناحية أخرى.

<u>أولا</u>: في حالة اختبار معنوية معاملات الانحدار، يأخذ الفرض العدم الصورة التالية:

$$H_0 : (\beta_j)_\alpha = 0 \qquad (12)$$

حيث أن $(\beta_j)_\alpha$ هو معامل الانحدار للمتغير المفسر رقم j في النموذج α، $j = 1,2,\dots,p_\alpha$ ، $\alpha \in \Lambda$، وإحصائية الاختبار هي: (Fox John,2002) مرجع سابق.

$$\tilde{z} = \bar{\bar{\beta}}_{j\alpha} \Big/ S(\bar{\bar{\beta}}_j)_\alpha \qquad (13)$$

حيث أن $\bar{\bar{\beta}}_{j\alpha}$ يعبر عن تقدير البوتستراب لمعامل الانحدار β_j، ويحسب بتطبيق المعادلة التالية:

$$\bar{\bar{\beta}}_{j\alpha} = \sum_{r=1}^{R} (\hat{\bar{\beta}}_j)_{\alpha,r} \Big/ R \qquad (14)$$

وأيعبر $S(\bar{\bar{\beta}}_j)_\alpha$ عن الانحراف المعياري لهذا التقدير، ويحسب بتطبيق المعادلة الآتية:

$$S(\bar{\bar{\beta}}_j)_\alpha = \sqrt{\sum_{r=1}^{R} \left((\hat{\bar{\beta}}_j)_{\alpha,r} - \bar{\bar{\beta}}_{j\alpha} \right)^2 \Big/ (R-1)} \qquad (15)$$

كما تعبر $(\hat{\bar{\beta}}_j)_{\alpha,r}$، $j = 1,2,\dots,p_\alpha$ عن تقديرات المربعات الصغرى (OLS) لمعاملات الانحدار والموضحة بالمعادلة رقم (8)، وذلك باستخدام بيانات العينة البوتسترابية رقم r، $r = 1,2,\dots,R$. وتحت صحة الفرض العدم ، يقترب توزيع إحصائية الاختبار $\tilde{z}$ من التوزيع الطبيعي القياسي.

<u>ثانيا</u>: في حالة اختبار معنوية أثر إضافة متغيرات جديدة للنموذج، يجب تجزئة متجه معاملات الانحدار B_α إلى متجهين حسب الهدف من الاختبار كما يلي:

$$\mathrm{B}_\alpha = \begin{pmatrix} \underset{1\times(q+1)}{\mathrm{B}'_{1\alpha}} & \underset{1\times(p_\alpha - q)}{\mathrm{B}'_{2\alpha}} \end{pmatrix}' \qquad (16)$$

ومن ثم يمكن صياغة الفرض العدم على الصورة التالية:

The $(x_{q+1}, x_{q+2}, \dots, x_{p_\alpha})$ Can not be improve the prediction

H_o : addition of

$$H_o : \mathrm{B}_{2\alpha} = 0 \qquad (17)$$

ومن المعلوم أن إحصائية الاختبار في حالة استخدام بيانات العينة الفعلية يعبر عنها كما يلي:

$$F^{*}_{\alpha} = \frac{\left(SSR_{\alpha}(x_1,x_2,...x_{p_\alpha}) - SSR_{\alpha}(x_1,x_2,...x_q)\right)/(p_\alpha - q)}{\left(SSE_{\alpha}(x_1,x_2,...x_{p_\alpha})\right)/(n-p_\alpha+1)} \quad (18)$$

حيث أن $SSR_{\alpha}(x_1,x_2,...x_{p_\alpha})$: هو مجموع مربعات الانحدار المحسوب في النموذج الذي يشمل المتغيرات المفسرة $X_1,X_2,...X_{p_\alpha}$ ، $SSR_{\alpha}(x_1,x_2,...x_q)$: هو مجموع مربعات الانحدار في النموذج الذي يشمل المتغيرات المفسرة $X_1,X_2,...X_q$ ، $SSE_{\alpha}(x_1,x_2,...x_{p_\alpha})$: هو مجموع مربعات الأخطاء في النموذج الذي يشمل المتغيرات المفسرة $X_1,X_2,...X_{p_\alpha}$ ، وتحت صحة الفرض العدم فإن الإحصائية F^{*}_{α} تتبع توزيع $F_{(p_\alpha - q,\ n-p_\alpha - 1)}$ بدرجات حرية بسط = $p_\alpha - q$ ، ودرجات حرية مقام = $p_\alpha + 1$.

وفي حالة سحب عينات بوتسترابية عددها R ، فإن تقدير البوتستراب لإحصائية الاختبار المبينة بالمعادلة رقم (18) عبارة عن متوسط توزيع المعاينة البوتسترابية لهذه الإحصائية، وتحسب بالمعادلة التالية:

$$\bar{\tilde{F}}^{*}_{\alpha} = \frac{\sum_{r=1}^{R} \tilde{F}^{*}_{\alpha r}}{R}, \quad (19)$$

$$\tilde{F}^{*}_{\alpha r} = \frac{\left(SS\tilde{R}_{\alpha r}(x_1,x_2...x_{p_\alpha}) - SS\tilde{R}_{\alpha r}(x_1,x_2...x_q)\right)/(p_\alpha - q)}{\left(SS\tilde{E}_{\alpha r}(x_1,x_2,...x_{p_\alpha})\right)/(n-p_\alpha+1)}$$

حيث أن $SS\tilde{R}_{\alpha r}(...)$ ، $SS\tilde{E}_{\alpha r}(...)$: هما على التوالي مجموع مربعات الانحدار، ومجموع مربعات الأخطاء المحسوب باستخدام بيانات العينة البوتسترابية رقم r ، $r = 1,2,..., R$.

النموذج المقترح للإنفاق الغذائي في المنطقة الوسطى:

نظرا للأهمية النسبية التي يأخذها الإنفاق الغذائي (Y) بين بنود الإنفاق الاستهلاكي الأخري، يكون من الضروري دراسة وتحليل أثر كافة المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والجغرافية المحددة لسلوك الإنفاق الغذائي، ومن أهم هذه المتغيرات ما يلي:

١- الدخل العائلي (X_1): يعتبر الدخل الحقيقي للأسرة أحد المتغيرات

الاقتصادية الهامة المحددة للإنفاق على المواد الغذائية ، ويرتبط به ارتباطا طرديا، وحيث أن المواد الغذائية من السلع الضرورية، فمن المتوقع أن تكون المرونات الإنفاقية في هذه الحالة موجبة وأقل من الواحد، والمتغير X_1 في هذه الدراسة يعبر عن الدخل الشهري بالألف ريال.

٢- عدد أفراد الأسرة (X_2): هو أحد المتغيرات الاجتماعية الهامة المحددة للإنفاق، ومن المتوقع أن يكون لهذا المتغير أثر طردي على الإنفاق الغذائي (Rockwell,1959).

٣- المستوى التعليمي (X_3): أحد المتغيرات الاجتماعية التي تعكس مدى الإدراك الثقافي للمستهلك بأهمية المواد الغذائية من الناحية الصحية، ولذا يخصص جزءا من موارده المالية يراها من وجهة نظره مناسبة للإنفاق على الغذاء، ومن المتوقع أن يكون لهذا المتغير أثر على سلوك المستهلك تجاه الإنفاق الغذائي، والمتغير X_3 متغير وصفي ترتيبي، وسوف يعامل في هذه الدراسة كمتغير كمي يأخذ الأكواد $X_3 = 1,2,3,4,5,6$ حسب المستوى التعليمي للمستهلك، من المستوى الأدنى $X_3 = 1$ (يقرأ ويكتب) إلى المستوى الأعلى $X_3 = 6$ (أعلى من جامعي).

٤- المنطقة (X_4): تختلف المناطق الجغرافية من حيث نمط الإنفاق بشكل عام، الإنفاق الغذائي بشكل خاص، ويرجع ذلك إلى اختلاف المناطق من حيث التركيب السكاني، ومستوى التحضر، والأنشطة الاقتصادية التي يمارسونها. وقد توصل Phlips (1974) إلى اختلاف المرونة الدخلية للإنفاق على المواد الغذائية بين سكان الريف وسكان الحضر. وعبر عن المنطقة في هذه الدراسة بالمتغير المفسر X_4، والذي يأخذ قيمتان هما:

$X_4 = 1$ إذا كان المستهلك من منطقة الرياض، $X_4 = -1$ إذا كان المستهلك من منطقة القصيم.

٥- الجنسية (X_5): أحد المتغيرات الجغرافية التي تعكس خصائص الموطن الذي ينتمي إليه المستهلك، ونظرا لاختلاف العادات والتقاليد في السلوك

الغذائي بين المواطنين، فمن المتوقع أن يكون هناك فرق في نمط الإنفاق الغذائي بين المستهلك السعودي، والمستهلك غير السعودي، وقد عبر عن الجنسية بالمتغير X_5، ويأخذ قيمتان هما:

$X_5 = 1$ إذا كان المستهلك سعودي الجنسية، $X_5 = -1$ إذا كان المستهلك غير سعودي الجنسية.

ومن ثم يمكن كتابة النموذج الذي يمثل العلاقة بين الإنفاق الغذائي Y كمتغير تابع، والمتغيرات X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 في شكل معادلة انحدار خطية تأخذ الصورة التالية:

$$Y = \beta_0 + \sum_{j=1}^{5} \beta_j X_j + \varepsilon_1 \qquad (21)$$

حيث أن $(\beta_0, \beta_1, ..., \beta_5)$ هي معاملات الانحدار.

أهداف الدراسة و مصادر البيانات:

تهدف الدراسة في هذا البحث استخدام طريقة البواقي البوتسترابية في اختيار النموذج الأمثل للإنفاق العائلي على الغذاء بالمنطقة الوسطى، كما تسعى إلى تحقيق مجموعة أخرى من الأهداف الرئيسية هي:

١- حساب تقديرات البوتستراب لمعاملات نموذج الإنفاق الغذائي الأمثل، وكذلك الأخطاء المعيارية لها، ومن ثم إمكانية اختبار معنوية هذه المعاملات.

٢- حساب تقديرات البوتستراب للمرونات الإنفاقية.

٣- مقارنة الميول الإنفاقية بين منطقتي الرياض والقصيم، وكذلك بين نوعي الجنسية.

وتحقيقا لأهداف البحث اعتمدت الدراسة على بيانات عينة ميدانية من المستهلكين حجمها 200 مستهلك، تم تجميعها من المنطقة الوسطى ((105) مستهلك من منطقة الرياض، (95) مستهلك من منطقة القصيم)، وهذا الحجم كاف ومناسب لإجراء كافة التحليلات الإحصائية، وقد صممت استمارة استبيان تضم كافة الأسئلة المترابطة والتي من خلال الإجابة عليها أمكن الحصول على

كافة البيانات عن متغيرات الدراسة. يعرض الملحق رقم (١) بعض المقاييس الوصفية المحسوبة.

نتائج تطبيق طريقة البواقي البوتسترابية على بيانات الإنفاق الغذائي:

تم تصميم برنامج باستخدام أوامر وجمل البرنامج الإحصائي SAS، (ملحق رقم (٣)) يشمل جميع الأوامر والجمل التي أمكن من خلالها الحصول على كافة النتائج التي تحقق الهدف من الدراسة، وهذه النتائج كانت على النحو التالي:

اختيار نموذج الإنفاق الغذائي الأمثل في المنطقة الوسطى:

استخدمت بيانات العينة الميدانية في حساب البواقي $\hat{\varepsilon}_i$، $i=1,2,...,200$ في حالة تطبيق نموذج الانحدار الخطي المتعدد الذي يمثل العلاقة بين الإنفاق الغذائي Y، وكافة المتغيرات المفسرة X_1, X_2, X_3, X_4, X_5، والموضح بالمعادلة رقم (21)، وتم تطبيق طريقة البواقي البوتسترابية (BR)، حيث أجري سحب عينات بوتسترابية مع الإحلال من التوزيع الفعلي للبواقي والمبين بالمعادلة رقم (6) عددها $(R=2000)$ عينة، وحجم كل منها 200، ومن ثم أمكن حساب التقديرات البوتسترابية لمعاملات الانحدار $\hat{\bar{\beta}}_\alpha$، واستخدامها في حساب المعايير $\bar{\bar{\Gamma}}_\alpha$ لاختيار النماذج المثلى، وكذلك احتمالات اختيارها $P(\alpha=\alpha_o)$، ولخصت النتائج بالجدول رقم (١):

جدول رقم(١): تقديرات البوتستراب للمعايير $\bar{\bar{\Gamma}}_\alpha$، واحتمالات اختيار النماذج المثلى $P[\alpha=\alpha_o]$

Λ_i	$\alpha(.)$	$\bar{\bar{\Gamma}}_\alpha$	$P(\alpha_i=\alpha_o)$	Λ_i	$\alpha(.)$	$\bar{\bar{\Gamma}}_\alpha$	$P(\alpha_i=\alpha_o)$
Λ_1	$\alpha(1)$	**2.5930**	**1.0000**	Λ_3	$\alpha(1,2,3)$	2.3980	0.3660
	$\alpha(2)$	2.9166	0.0000		$\alpha(1,2,4)$	**2.3904**	**0.5050**
	$\alpha(3)$	3.7218	0.0000		$\alpha(1,2,5)$	2.4157	0.1290
	$\alpha(4)$	3.6098	0.0000		$\alpha(1,3,4)$	2.5764	0.0000
	$\alpha(5)$	3.7709	0.0000		$\alpha(1,3,5)$	2.6124	0.0000
Λ_2	$\alpha(1,2)$	**2.4028**	**0.9995**		$\alpha(1,4,5)$	2.5782	0.0000
	$\alpha(1,3)$	2.5984	0.0000		$\alpha(2,3,4)$	2.7407	0.0000

	$\alpha_{(1,4)}$	2.5657	0.0003			$\alpha_{(2,3,5)}$	2.7403	0.0000
	$\alpha_{(1,5)}$	2.6045	0.0000			$\alpha_{(2,4,5)}$	2.8868	0.0000
	$\alpha_{(2,3)}$	2.7372	0.0000			$\alpha_{(3,4,5)}$	3.6103	0.3660
	$\alpha_{(2,4)}$	2.8749	0.0000		Λ_4	$\alpha_{(1,2,3,4)}$	**2.3780**	**0.6080**
	$\alpha_{(2,5)}$	2.9276	0.0000			$\alpha_{(1,2,3,5)}$	2.4071	0.1730
	$\alpha_{(3,4)}$	3.6108	0.0000			$\alpha_{(1,2,4,5)}$	2.4033	0.2190
	$\alpha_{(3,5)}$	3.7283	0.0000			$\alpha_{(1,3,4,5)}$	2.5888	0.0000
	$\alpha_{(4,5)}$	3.6156	0.0000			$\alpha_{(2,3,4,5)}$	2.7433	0.0000
					Λ_5	$\alpha_{(1,2,3,4,5)}$	**2.3893**	

ومن الجدول أعلاه تم اختيار النماذج المثلى التي نتج عنها أقل تقدير بوتستراپي لمتوسط مربعات أخطاء التنبؤ $Min(\bar{\bar{\Gamma}}_\alpha)$، وأعلى قيمة احتمالية $P\ (\alpha = \alpha_o)$، وهذه النماذج هي: النموذج الذي يشمل الدخل العائلي X_1 $(\alpha_{(1)} \in \Lambda_1)$، والنموذج الذي يشمل الدخل العائلي X_1، وعدد أفراد الأسرة X_2 $(\alpha_{(1,2)} \in \Lambda_2)$، والنموذج الذي يشمل الدخل العائلي X_1، وعدد أفراد الأسرة X_2، والمنطقة الجغرافية X_4 $(\alpha_{(1,2,4)} \in \Lambda_3)$، والنموذج الذي يشمل الدخل العائلي X_1، وعدد أفراد الأسرة X_2، والمستوى التعليمي X_3، والمنطقة الجغرافية X_4 $(\alpha_{(1,2,3,4)} \in \Lambda_4)$. وبمقارنة النماذج المثلى أيضا ببعض، يلاحظ أن النموذج $(\alpha_{(1,2,3,4)} \in \Lambda_4)$ هو أفضل النماذج المثلى حيث نتج عن اختيارة أقل تقدير بوتستراپي لمتوسط مربعات أخطاء التنبؤ $\{Min(\bar{\bar{\Gamma}}) = 2.378\}$، وأعلى قيمة احتمالية في الاختيار تم حسابها وهي $(P(\alpha_{(1,2,3,4)} = \alpha_o) = 0.595)$.

تطبيق أسلوب الانحدار التدريجي:

في التحليل السابق تم تحديد النموذج الأمثل الذي يشمل مجموعة المتغيرات المفسرة والمحددة لسلوك الإنفاق العائلي على الغذاء، وهذه المتغيرات هي: الدخل العائلي X_1، وعدد أفراد الأسرة X_2، والمستوى التعليمي X_3، والمنطقة الجغرافية X_4، وقد تم تطبيق أسلوب الانحدار

التدريجي لتحديد أهم هذه المتغيرات، والتي يفضل إبقائها في النموذج، حيث أمكن حساب تقديرات طريقة البواقي البوتسترابية لإحصائية الاختبار $\tilde{\bar{F}}^{*}$، المبينة بالمعادلة رقم (19)، ولخصت النتائج بالجدول التالي:

جدول رقم (٢): نتائج حساب إحصائية اختبار معنوية أثر إضافة متغيرات مفسرة للنموذج

Step	Variables	Partial $\tilde{\bar{F}}^{*}$	p_v	$\tilde{R}s.$
Step 1	x_1	**94.856**	**0.000**	**0.311**
	x_2	60.920	0.000	0.224
	x_3	3.640	0.058	0.010
	x_4	10.041	0.002	0.040
Step 2	$x_2 \mid x_1$	**16.993**	**0.000**	**0.365**
	$x_3 \mid x_1$	0.393	0.531	0.313
	$x_4 \mid x_1$	3.106	0.080	0.322
Step 3	$x_3 \mid x_1, x_2$	1.455	0.229	0.369
	$x_4 \mid x_1, x_2$	**2.054**	**0.153**	**0.371**

ومن تقديرات البوتستراب لمعامل التحديد $\tilde{R}s.$، وكذلك إحصائية الاختبار $\tilde{\bar{F}}^{*}$، يلاحظ الآتي:

١-في المرحلة الأولى تم اختيار الدخل العائلي X_1 كأهم متغير مفسر للإنفاق، حيث أنه يفسر 31.1% من الاختلافات في الإنفاق، وتدل إحصائية الاختبار $\tilde{\bar{F}}^{*} = 94.856$، والمعنوية المحسوبة $(p\_v = 0.000)$ على أن متغير الدخل هو أفضل المتغيرات التي تحسن القدرة التنبؤية للنموذج، وذلك عند مستوى معنوية أقل من 0.05.

٢-في المرحلة الثانية، تم اختيار عدد أفراد الأسرة X_2 كأهم متغير مفسر من بين المتغيرات التي لم يسبق إضافتها في تحسين القدرة التنبؤية للنموذج، وذلك عند مستوى معنوية أقل من 0.05، كما أن الدخل وعدد أفراد الأسرة

يفسران 36.5% من التباين في الإنفاق.

٣-في المرحلة الثالثة تم اختيار المنطقة والتي عبر عنها بالمتغير X_4، ولكن إضافة هذا المتغير للنموذج الذي يشمل الدخل وعدد أفراد الأسرة لا تحسن القدرة التنبؤية للنموذج عند مستوى معنوية 0.05.

تقديرات البوتستراب لمعالم النموذج الجيد:

من التحليل السابق، تم اختيار الدخل العائلي، وعدد أفراد الأسرة كأهم متغيرين مفسرين للإنفاق الغذائي، ومن ثم تطبيق طريقة البواقي البوتسترابية في الحصول على تقديرات معاملات النموذج، وكذلك الأخطاء المعيارية لها، وإحصائية الاختبار المستخدمة في اختبار معنوية المعاملات، كما هو مبين بالمعادلتين (13)، (14)، ولخصت النتائج بالجدول رقم (٣).

جدول رقم (٣): نتائج تقديرات طريقة البواقي البوتسترابية لمعاملات

Independent Variables	$(\tilde{\hat{\beta}})$	$\tilde{S}(\tilde{\hat{\beta}})$	$\tilde{z}$	$\tilde{P}\_value$	$\tilde{F}^{*}$	p_v	$\tilde{R}s.$
الحد الثابت intercept	0.5550	0.2619	2.1193	0.0341	60.105	< 0.0001	0.365
الدخل العائلي (x_1)	0.1707	0.0258	6.6242	0.0000			
عدد أفراد الأسرة (x_2)	0.1851	0.0445	4.1591	0.0000			

ومن الجدول أعلاه يمكن صياغة نموذج الإنفاق الغذائي المقدر في الصورة التالية:

$$\hat{Y}_i = 0.555 + 0.1707X_{i1} + 0.1851X_{i2} \qquad (22)$$

كما يلاحظ أن كل من الدخل العائلي X_1، عدد أفراد الأسرة X_2 له أثر معنوي موجب على الإنفاق الغذائي، عند مستوى معنوية أقل من 0.05، كما تدل إحصائية الاختبار $(\tilde{\bar{F}}^{*} = 60.1046)$، والمعنوية المحسوبة على أن النموذج المقدر تمثيل جيد للعلاقة بين الإنفاق الغذائي كمتغير تابع، والدخل وعدد أفراد الأسرة كمتغيرين مفسرين، والملحق رقم (٢) يبين شكل توزيع المعاينة البوتسترابية للتقديرات، وبحساب المرونة الإنفاقية للدخل *El* عند الوسط

الحسابي $(\overline{X}_1 = 7.973\ ,\ \overline{Y} = 2.991)$ وهي:

$$El = \tilde{\overline{\beta}}_1(\overline{X}_1/\overline{Y}) = 0.1707(7.973/2.991) = 0.455$$

يلاحظ أن هذه المرونة موجبة، وأقل من الواحد الصحيح، ويدل ذلك على أن زيادة الدخل العائلي للمستهلك في المنطقة الوسطى بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة في الإنفاق الغذائي بنسبة 4.55%.

مقارنة الميل الحدي للإنفاق الغذائي بين منطقتي الرياض والقصيم:

من الجدول رقم (٢) يلاحظ أن إضافة نوع المنطقة والذي عبر عنها بالمتغير X_4 إلى النموذج الذي يشمل الدخل يحسن القدرة التنبؤية للنموذج عند مستوى معنوية 10%، ولمقارنة الميل الحدي للإنفاق بين منطقتي الرياض والقصيم، تم صياغة نموذج الانحدار التالي:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_4 X_{i4} + \beta_{14}(X_{i1}X_{i4}) + \varepsilon_i \qquad (23)$$

ويأخذ الفرض العدم الصورة التالية:

$$H_o: The\ addidation\ of\ (X_1X_4)\ does\ not\ improv\ the\ the\ \text{model}$$

وبتطبيق طريقة البواقي البوتسترابية في تقدير معالم النموذج (23)، والإحصائية المستخدمة في اختبار الفرض أعلاه، لخصت النتائج بالجدول التالي:

جدول رقم (٤): نتائج تقديرات طريقة البواقي البوتسترابية لمعالم النموذج (23)

Independent Variables	$(\tilde{\overline{\beta}})$	$\tilde{S}(\hat{\overline{\beta}})$	$\tilde{\overline{z}}$	$\tilde{P}\_value$	$\tilde{\overline{F}}^*$	p_v	$\tilde{R}s.$
الحد الثابت intercept	0.993	0.248	4.000	0.000	34.9782	0.000	0.3344
الدخل العائلي (x_1)	0.234	0.028	8.245	0.000			
المنطقة (x_4)	-0.626	0.246	-2.550	٠,199			
التفاعل (x_1x_4)	0.054	0.028	1.911	0.056			
$(x_{14} \mid x_1, x_4)$					3.825	0.052	

وبملاحظة القيمة المحسوبة $\tilde{F}^*(X_1X_4 \mid X_1, X_4) = 3.825$، والمعنوية

$(\tilde{P}\_v = 0.052)$ يستدل أن الميل الحدي للإنفاق في منطقة الرياض يختلف عن الميل الحدي للإنفاق في منطقة القصيم عند مستوى معنوية 10%، وفيما يلي شكل معادلتي الإنفاق المقدرة لكلا المنطقتين:

(24) $\hat{Y}_i = 0.367 + 0.288X_{i1}$: منطقة الرياض

(25) $\hat{Y}_i = 1.619 + 0.180X_{i1}$: منطقة القصيم

ويلاحظ أن الميل الحدي للإنفاق في منطقة الرياض أعلى من الميل الحدي للإنفاق في منطقة القصيم، وبحساب المرونة الإنفاقية لكلا المنطقتين عند الوسط الحسابي، وهما:

$$El_r = \bar{\bar{\beta}}_1(\bar{X}_{1r}/\bar{Y}_r) = 0.288(10.41/3.373) = 0.889$$

$$El_k = \bar{\bar{\beta}}_1(\bar{X}_{1k}/\bar{Y}_k) = 0.180(5.279/2.569) = 0.370$$

يلاحظ أن كلا المرونتين موجبة، وأقل من الواحد الصحيح، ولكن المرونة الإنفاقية في منطقة الرياض أعلى من المرونة الإنفاقية في منطقة القصيم، ويستدل من ذلك أن زيادة الدخل بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة الإنفاق في منطقة الرياض بنسبة 8.89%، وفي منطقة القصيم بنسبة 3.7%.

الخلاصة والتوصيات:

١- يمكن استخدام طريقة البواقي البوتسترابية (BR) في إختيار نموذج الانحدار الخطي الأمثل، وتقوم هذه الطريقة على فكرة المعاينة مع الإحلال من التوزيع الفعلي للبواقي المحسوبة في النموذج الذي يشمل كافة المتغيرات المستقلة، ومن خلال ذلك يتم حساب متوسط المعاينة لمتوسط أخطاء التنبؤ لكل نموذج يدخل في المقارنة، ويكون النموذج الأمثل هو الذي ينتج عنه أدني قيمة محسوبة لمتوسط المعاينة.

٢- استهدفت الدراسة تطبيق طريقة البواقي البوتسترابية في اختيار النموذج الأمثل للإنفاق العائلي على الغذاء في المنطقة الوسطى، واستخدمت بيانات عينة ميدانية حجمها (200) مستهلك ، وتوصلت النتائج إلى أن النموذج الأمثل هو الذي يشمل الدخل، وعدد أفراد الأسرة، والمستوى التعليمي، والمنطقة، كمتغيرات مفسرة، وتم استبعاد متغير الجنسية لعدم ثبوت

والمنطقة، كمتغيرات مفسرة، وتم استبعاد متغير الجنسية لعدم ثبوت معنويته إحصائيا في هذه الدراسة.

٣- يعتبر الدخل العائلي، وعدد أفراد الأسرة على التوالي أهم متغيرين في تحديد سلوك المستهلك تجاه الإنفاق الغذائي.

٤- أن المرونة الإنفاقية موجبة وأقل من الواحد الصحيح، ويدل ذلك على أن الغذاء من السلع الضرورية، وتتفق هذه النتيجة مع المنطق الاقتصادي.

٥- أن المرونة الإنفاقية في منطقتي الرياض والقصيم موجبة وأقل من الواحد الصحيح، ولكن مرونة الإنفاق للمستهلك في منطقة الرياض أعلى منها في منطقة القصيم.

ومن النتائج أعلاه يوصي الباحث بالآتي:

١- أهمية استخدام الباحثين لطريقة البواقي البوتستراپية في مجال الاستدلال الإحصائي، كاختيار النموذج الأمثل، والتقدير الإحصائي للمعالم، واختبارات الفروض حول هذه المعالم، خاصة الحالات التي يكون فيها التوزيع الاحتمالي للمجتمع المسحوب منه العينة محل الدراسة غير معلوم.

٢- تنويع المتاح في أسواق مدينة الرياض من الغذاء الفاخر، حيث أن نمط الاستهلاك في هذه المنطقة يستوعب هذا التنوع، بينما يرتبط نمط الاستهلاك في مدينة القصيم باستهلاك أنواع محددة من الغذاء، وهذا يفسر أحد الأسباب لانخفاض استجابة الإنفاق على الغذاء في منطقة القصيم عن منطقة الرياض مع الأخذ في الاعتبار أن متوسط الدخل العائلي في منطقة الرياض أعلى منه في منطقة القصيم.

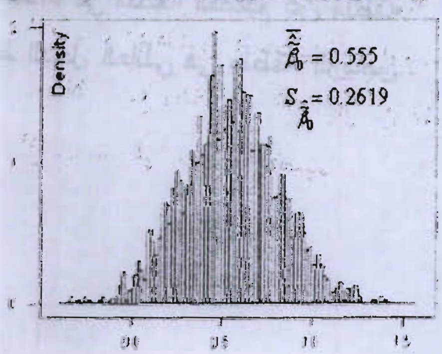
الملاحـــــق

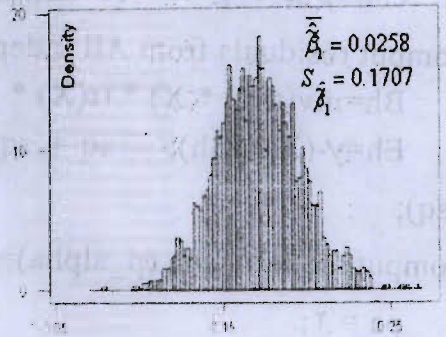
ملحق رقم (١): بعض المقاييس الوصفية المحسوبة من بيانات العينة الميدانية

المتغيرات	مؤشرات وصفية للمنطقة				مؤشرات وصفية للجنسية			
	المنطقة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الجنسية	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الإنفاق	القصيم	٩٥	٢,٥٦٩	١,٤٠٣	غيرسعودي	١٦	٢,٩٣٦	٠,٩٣٥
	الرياض	١٠٥	٣,٣٧٣	٢,٢٦٢	سعودي	١٨٤	٢,٩٩٦	٢,٠٠٦
	الكلي	٢٠٠	٢,٩٩١	١,٩٤١	الكلي	٢٠٠	٢,٩٩١	١,٩٤١
الدخل العائلي	القصيم	٩٥	٥,٢٧٩	٣,٧٣١	غيرسعودي	١٦	٨,٢٥٠	٢,٩٣٣
	الرياض	١٠٥	١٠,٤١٠	٤,٥٣٦	سعودي	١٨٤	٧,٩٤٨	٥,٠٣٠
	الكلي	٢٠٠	٧,٩٧٣	٤,٨٩١	الكلي	٢٠٠	٧,٩٧٣	٤,٨٩١
عدد أفراد الأسرة	القصيم	٩٥	٥,٢٥٠	٢,٧١٣	غيرسعودي	١٦	٥,٣١٠	٢,٦٧٦
	الرياض	١٠٥	٦,٢٨٠	٢,٧٥٤	سعودي	١٨٤	٥,٨٣٠	٢,٧٨٧
	الكلي	٢٠٠	٥,٧٩٠	٢,٧٧٦	الكلي	٢٠٠	٥,٧٩٠	٢,٧٧٦
المستوى التعليمي	القصيم	٩٥	٤,١٤٠	١,٠٤٨	غيرسعودي	١٦	٥,٦٣٠	٠,٥٠٠
	الرياض	١٠٥	٤,٨٢٠	١,١٩١	سعودي	١٨٤	٤,٤٠٠	١,١٦٤
	الكلي	٢٠٠	٤,٥٠٠	١,١٧٣	الكلي	٢٠٠	٤,٥٠٠	١,١٧٣

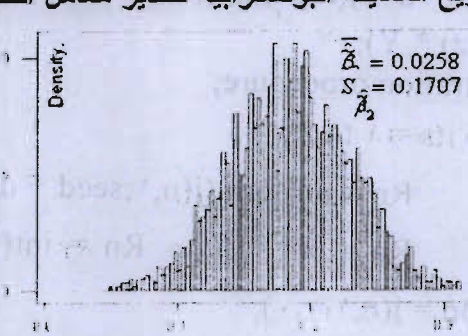
ملحق رقم (٢): توزيع المعاينة البوتسترابية لمعالم نموذج الإنفاق الذي يشمل الدخل وعدد أفراد الأسرة

توزيع المعاينة البوتسترابية لتقدير القاطع $\tilde{\hat{\beta}}_0$ — توزيع المعاينة البوتسترابية لتقدير معامل انحدار الدخل $\tilde{\hat{\beta}}_1$





توزيع المعاينة البوتسترابية لتقدير معامل انحدار عدد أفراد الأسرة $\hat{\beta}_2$



ملحق رقم (٣): برنامج للحصول على نتائج تطبيق طريقة البواقي البوتسترابية

```
option ps=٦٥;   option ls=٧٨;   option pageno=١;
data a;      input n p seed R;
cards;
٢٠٠ ٥ ١٢٣٤٥ ٢٠٠٠
data cons_bo;     infile 'cons_bo.prn';
input no y x١-x٥;
proc iml;
 use a;
      read var{n} into n;              read var{p} into p;
      read var{seed} into seed;        read var{R} into R;
use cons_bo;
      read var{no} into no;
      read  all var{y} into y;          read  all var{x١} into x١;
      read  all var{x٢} into x٢;        read  all var{x٣} into x٣;

      read  all var{x٤} into x٤;        read  all var{x٥} into x٥;
```

```
      con=j(n,١،١);       X = con||x١||x٢||x٣||x٤||٥;
* comput residuals from All independent variables(x١_x٥);
      Bh=inv(t(X) * X) * (t(X) * Y);
      Eh=y-(X * Bh);     sq = sqrt(١-((p+١)/n));     Eh = Eh *
(١/sq);
* comput modelAlpha (p_alpha)=٢;
      pa = ٢;
      z = j(n,pa,٠,٠);    z = con||X[,٢];     Bhz = inv(t(z) * z) *
(t(z) * Y);
*itration procedure;
do its = ١ to R;
      Rn = uniform(j(n,١,seed + its));
      Rn = Rn * n;     Rn = int(Rn) + ١;    ybo = j(n,١٠٠,٠);
Ebo = j(n,١٠٠,٠);
do ib = ١ to n;
      iib= Rn[ib,١];      Ebo[ib,] = Eh[iib,];
End ;
      ybo = z * Bhz + Ebo;
      B_b = inv(t(z) * z) * (t(z) * Ybo);
      Res_b = Y - z * B_b;    Repre = t(Res_b) * Res_b;
      gama = Repre * (١/n);
      if its = ١ then B_boot = t(B_b);   else B_boot =
B_boot//t(B_b);
*comput F Statistics ;
      sum_y = t(y) * con ;
      C_F = sum_y * sum_y;    C_F = C_F/n;
      SST = t(y) * y - C_F;    SSR = t(B_b) * t(z) * y - C_F;
      SSE = SST - SSR;         Rs = SSR/SST;
      F١ = SSR * (n-pa);       F٢ = SSE * (pa-١);
      F_t = F١ / F٢;
```

```
        if its = ١ then F_B = F_t;  else F_B = F_B//F_t;
        if its = ١ then R_B = Rs;   else R_B = R_B//Rs;
End ;
print " independent variables X١ ";
        tmean_b    =    B_boot[:,];      DB_b    =    B_boot    -
repeat(tmean_b,R,١);
        Boot_b = t(tmean_b);
        VarB_b = t(DB_b) * DB_b * (١/(R-١));
        Boot_F = F_b[:,];          Boot_R = R_b[:,];
        SB_b = diag(VarB_b);  RSB_b = Root(SB_b);
        unit_v = j(pa,١،١);              Std_b = RSB_b * unit_v;
        zval_b = inv(RSB_b) * Boot_b;
        print Boot_b Std_b zval_b;   print Boot_F Boot_R;
        print B_boot;

run;
```

أسماء المراجع

١- أبو علي، محمد سلطان و خير الدين، هناء، (١٩٨٦)، *أصول علم الاقتصاد النظرية والتطبيق*، مكتبة نهضة الشرق، جامعة القاهرة، مصر.

٢- إسماعيل، صبحي محمد، (١٩٩٠)، "أنماط الإنفاق الغذائي للسعوديين والأجانب المقيمين في المملكة العربية السعودية،" *مجلة جامعة الملك سعود*. م٢.ع١. ٥-٢٥.

٣- الدريني، محمود،(٢٠٠٥). استخدام أسلوب البوتستراب الإحصائي في اختيار النموذج الأمثل لدالة الادخار الخاص في مصر. *مجلة الجمعية الإحصائية المصرية*، م٢١، ع١.

٤-Davis,C.G.(١٩٨٢),"**Linkages Between Socioeconomic Characteristic Food Expenditure Patterns Nutritional Status of Low Income Household," A Critical Review,** *Amer. J. Agri.*, Vol. ٦٤, No. .٥.

٥-Efron,B. (١٩٧٩), "**Bootstrap Methods: Another Look at**

the Jackknife," *The Annals of Statistics,* vol. ٧, No.١, ١-٢٦.

٦-Freedman,D.A. (١٩٨١), "Bootstrapping Regression Models," *The Annals of Statistics,* vol. ٩, No. ٦, ١٢١٨-١٢٢٨.

٧-Fox,John, (٢٠٠٢), "Bootstrapping Regression Models," *Http://search.yahoo.com*.

٨-Gujarati,D.(١٩٩٩), *Essentials of Econometrics*,٢ed. New York: McGraw -Hill.

٩-Phlips,L.(١٩٧٤), *Applied Consumption Analysis*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, Holland.

١٠-Shao, Jun. (١٩٩٦), "Bootstrap Model Selection," *Journal of the American Statistical Association* , June , Vol. ٩١, No. ٤٣٤, ٦٥٥-٦٦٥.