المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية / السنة احدى وعشرون / العدد 77/ شهر حزيران / سنة 2023

تاريخ استلام البحث/1/ 5/ 2023 تاريخ قبول النشر5/5/2023

Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X

https://doi.org/10.31272/IJES2023.77.A3

توظيف تقنية البوتستراب في الدراسات الاقتصادية

Employing bootstrap Technique in economic studies

م. فراس منذر جاسم

Firas Monther Jassim

firasm@uomustansiriyah.edu.iq

كلية الادارة والاقتصاد/الجامعة المستنصرية

المقدمة

تضع اغلب الاساليب الاحصائية شروطا مسبقة عند تطبيقها على بيانات الدراسات العلمية والاجتماعية بصورة عامة وعلى بيانات الدراسات الاقتصادية بصورة خاصة، ومن اهم تلك الشروط عند تطبيق اسلوب الانحدار الخطي هو شرط التوزيع الطبيعي لمشاهدات العينة المدروسة، مما يجعل مهمة الباحثين في كثير من الاحيان تتسم بالصعوبة، فقد يلجأ الباحث اما للبحث عن اسلوب احصائي آخر او لتغيير البيانات قيد البحث ببيانات قد لا تتلائم وطبيعة الظاهرة المدروسة. ان البديل المناسب لتلافي ذلك الشرط هو توظيف تقنية البوتستراب (Bootstrap Technique) والتي اقترحها الباحث (Efron) في عام (1979)، وقد قدم الباحث المذكور أمثلة تطبيقية عديدة منها تقدير تباين وسيط العينة، ونسب الأخطاء في التحليل المميز الخطي، تقديرات النسبة، تقديرات معلمات انموذج الانحدار وفترات الثقة الخاصة بتلك المعلمات.

اذ تعد تقنية البوتستراب الأساس النظري لأسلوب تقدير توزيع المعاينة لمتغير عشوائي عند سحب عينة عشوائية بحجم معين من توزيع احتمالي غير معروف، وذلك باستبدال دالة التوزيع الاحتمالي غير المعروف بتوزيع تجريبي لمتغيرات عشوائية ناتجة عن تكرار المعاينة للبيانات المشاهدة مع الإرجاع، وتهدف طريقة البوتستراب الى توظيف طرائق تقدير مختلفة لايجاد مقدرات عن طريق تكرار سحب عدد من العينات بشكل عشوائي مع الإرجاع من البيانات المشاهدة.

فإذا كانت البيانات المشاهدة غير معلومة التوزيع واذا كانت طريقة التقدير المستخدمة في كل عملية معاينة هي طريقة لامعلمية عندها يطلق على البوتستراب بتقنية البوتستراب اللامعلمي (Nonparametric Bootstrap)، أما اذا كانت طريقة التقدير معلمية لبيانات معروفة التوزيع فإن التقنية المستخدمة عندئذ تسمى بتقنية البوتسراب المعلمي (Parametric Bootstrap).

إن البوستراب مبني على أساس تقنية حسابية تكرارية تعتمد على الأساليب التقريبية وطرائق المحاكاة، وتقترح مقدرات كفوءة تمتاز بعدم التحيز وتمتلك أصغر تباين، وتتلخص الخطوات الأساسية للبوتستراب بما يأتي:

1. توليد مجموعة كبيرة من العينات المسحوبة مع الإرجاع من بيانات عينة عشوائية ولتكن $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ لها دالة توزيع تراكمية $F(x; \beta)$.
2. إيجاد المقدر $(\hat{\beta})$ بإستخدام إحدى طرائق التقدير المعروفة بشرط ان يكون مقدر معلمة التوزيع (β) وممكناً.

تاريخ استلام البحث/1/ 5/ 2023 تاريخ قبول النشر5/5/2023
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2023.77.A3

3. إيجاد تقدير لدالة التوزيع التراكمية وذلك باستبدال معلمة التوزيع (β) بمقدرها ($\hat{\beta}$) في دالة التوزيع التراكمية، عندئذ إذا تم سحب عينات عشوائية مرة أخرى من بيانات العينة التي تم تقدير دالة توزيع تراكمية لها فإن العينات المسحوبة هنا تسمى بعينات البوتستراب، فإذا كانت $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_m^*)$ عينة بوتستراب مسحوبة من مجموعة البيانات التي لها دالة توزيع تراكمية تقديرية $F(x; \hat{\beta})$ فإنه يمكن إيجاد مقدر البوتستراب للمعلمة ($\hat{\beta}$) وليكن ($\hat{\beta}^*$) بإستخدام نفس طريقة التقدير المستخدمة في إيجاد المقدر($\hat{\beta}$).
4. بتكرار عملية سحب العينات البوتسترابية (L) من المرات وإيجاد المقدر في كل مرة، وإن متوسط تلك المقدرات هو عبارة عن مقدر البوتستراب للمعلمة($\hat{\beta}$) أي :

$$E(\hat{\beta}^*) = \frac{1}{L}\sum_{j=1}^{B} \hat{\beta}_j^* \qquad (1)$$

ويمكن توضيح تقدير انموذج الانحدار الخطي البسيط بتقنية البوتستراب في مثال تطبيقي يتضمن بيانات معدلات البطالة ومعدلات النمو في العراق العراق للفترة (2004-2018) والمتوفرة في النشرات الدورية للجهاز المركزي للإحصاء وكما هو موضح في الجدول (1) ادناه.

جدول (1) معدلات البطالة والنمو في العراق للفترة من (2004-2018)

السنة	معدل البطالة	معدل النمو	السنة	معدل البطالة	معدل النمو
2004	8.61	9.09	2012	7.96	6.54
2005	8.71	13.37	2013	9.26	0.08
2006	8.65	4.42	2014	10.59	4.60
2007	8.65	15.42	2015	10.73	13.84
2008	8.48	2.85	2016	10.82	-1.76
2009	8.39	5.05	2017	13.02	2.54
2010	8.25	6.19	2018	12.97	6.23
2011	8.12	14.71			

المصدر: التقارير السنوية للجهاز المركزي للإحصاء/ وزارة التخطيط [5]

من الواضح ان عدد المشاهدات هو (15) مشاهدة، اي بمعنى ان شرط التوزيع الطبيعي للبيانات المدروسة غير متحقق، مما يؤدي الى عدم امكانية تطبيق طريقة المربعات الصغرى في تقدير معلمات انموذج الانحدار. لذلك سبتم توظيف اسلوب البوتستراب وطريقة الامكان الاعظم في ايجاد معلمات انموذج انحدار معدلات البطالة والنمو، وذلك وفق خطوات تقنية البوتستراب التي تم ذكرها سابقا وبتكرار مقداره (1000) وبحجم عينة بوتسترابية (15) مشاهدة لكل تكرار (مع الارجاع)، ونتائج التقدير والاختبار موضحة في الجدول (2).

تاريخ استلام البحث/1/ 2023/5 تاريخ قبول النشر2023/5/5
Iraq Journal For Economic Sciences / ISSN:1812-8742 / ISSN ONLIN:2791-092X
https://doi.org/10.31272/IJES2023.77.A3

جدول (2) جدول تحليل لتقدير تأثير معدلات النمو على معدلات البطالة باستخدام البوتستراب

Parameter	Estimate	Std. Error	t stat.	p value	R2
β_0	11.8304	0.7204	16.4219	0.000***	0.5752
β_1	-0.0253	0.0058	-2.9764	*0.0102	

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على البرنامج R.

ومن خلال الجدول (2) يتضح معنوية معلمات انموذج الانحدار الذي يصف تاثير معدلات النمو على معدلات البطالة، اذ ان قيم p-value لمعلمة القطع β_0 ومعلمة الميل β_1 كانت اقل من مستوى المعنوية (0.05)، كما وان نتائج التقدير تشير الى ان معدلات النمو تؤثر بشكل عكسي على معدلات البطالة، وهذه النتيجة تطابق ماجاء في النظرية الاقتصادية.

مما تقدم يمكن القول انه حتى في حالة عدم توفر شروط تطبيق الانحدار الخطي في الدراسات التي لا تحقق بياناتها شرط التوزيع الطبيعي، فان تقنية البوتستراب تعتبر احدى البدائل الناجحة في تحليل الانحدار بشكل خاص ، واي من الاساليب الاحصائية الاخرى بشكل عام.

المصادر:

1. كاظم، مريم حسون (2003) "البوتستراب في تحليل نماذج الانحدار مع تطبيق عملي"، اطروحة دكتوراة، كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة بغداد .
2. Casella, G. and Berger, R., (2002). Statistical Inference, volume (2). Duxbury Pacific Grove, CA.
3. Chernick , M.R. (2007) ,"Bootstrap Methods ", New York :Wiley, Second Edition.
4. Efron, B. & Tibshirani , R.J. (1998)."An Introduction to Bootstrap", New York :Chapman and Hall.
5. Environmental statistics reports issued by the Central Statistical Organization.