مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: استخدام الانحدار اللوجستي لدراسة أسباب إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح في كلية الاقتصاد بجامعة تشرين
اسم الكاتب: د. أيمن العشعوش
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/5116
تاريخ الاسترداد: 2026/11/03 23:15 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (40) العدد (3) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (40) No. (3) 2018

استخدام الانحدار اللوجستي لدراسة أسباب إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح في كلية الاقتصاد بجامعة تشرين

الدكتور أيمن العشعوش*

(تاريخ الإيداع 7 / 11 / 2017. قُبِل للنشر في 3 / 5 / 2018)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي التصنيف لدراسة العوامل المؤثرة في ظاهرة إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح في كلية الاقتصاد بجامعة تشرين، وقد تم سحب عينة عشوائية طبقية من طلاب البرامج المفتتحة في كلية الاقتصاد بحجم 339 طالباً وتم اعتماد استبانه تتضمن 15 متغيراً مستقلاً بالإضافة إلى المتغير التابع.

أظهرت نتائج تقدير نموذج الانحدار اللوجستي معنوية عالية بالنسبة لمعلمات النموذج المقدرة ولجودة النموذج المستخدم ككل، وتم فرز ستة متغيرات مستقلة كأسباب محتملة لظاهرة إيقاف أو انقطاع التسجيل لدى الطلبة، وهذه المتغيرات هي: متغير الحصول على مصدقة التأجيل، متغير تأدية الخدمة الإلزامية، متغير التسجيل السابق في إحدى فروع التعليم المفتوح، متغير التواجد في بعض الأماكن غير المسيطر عليها، متغير التواجد خارج القطر، متغير ارتفاع رسوم التعليم المفتوح .

الكلمات المفتاحية:التعليم المفتوح، نموذج الانحدار اللوجستي ثنائي التصنيف.

* أستاذ مساعد – قسم الإحصاء والبرمجة – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (40) العدد (3) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (40) No. (3) 2018

Use logistic regression to study the reasons for stopping enrollment in open learning students at the Faculty of Economics, Tishreen University

Dr. Ayman Achouch*

(Received 7 / 11 / 2017. Accepted 3 / 5 / 2018)

□ ABSTRACT □

The aim of this research was to use a Binary Logistic Regression Model to study the factors affecting the phenomenon of stopping enrollment of open learning students in the Faculty of Economics at Tishreen University. A random sample of students in the Faculty of Economics was randomly assigned to a total of 339 students. A questionnaire containing 15 independent variables was added in addition to the dependent variable. The results of the logistic regression model were highly significant for the parameters of the estimated model and for the goodness of fit of the model. Six independent variables were classified as possible causes of the phenomenon of discontinuation or interruption of enrollment. Obtaining a certificate of deferral for military service, performing military service, previous registration in an open education branch, housing in some places that are not controlled, presence outside the country, and high tuition fees for open learning.

key words: Open Learning, Binary Logistic Regression Model.

***Associate Professor- Department Of Statistics And Programming- Faculty Of Economic- Tishreen University- Lattakia- Syria.**

مقدمة:

يوجد حالياً في كلية الاقتصاد أربعة برامج للتعليم المفتوح هي: برنامج إدارة الأعمال الذي تم افتتاحه في العام الدراسي 2001-2002، وبرنامج المحاسبة في العام 2010-2011، وبرنامج التأمين والمصارف في العام 2013-2014، وأخيراً تم افتتاح برنامج إدارة المشروعات الصغيرة في العام 2016-2017. ومع تزايد أعداد الطلاب المنتسبين إلى هذه البرامج، لوحظ قيام نسبة كبيرة من هؤلاء الطلاب بإيقاف تسجيلهم لمرة واحدة أو لعدة مرات ومن ثم إعادة ارتباطهم أو إعادة تسجيلهم[1] مرة أخرى.

سنحاول من خلال هذه الدراسة تسليط الضوء على أهم الأسباب المحتملة لقيام طالب التعليم المفتوح بإيقاف تسجيله، حيث يمكن أن تتنوع هذه الأسباب فمنها ذات طبيعة اقتصادية مالية ومنها ذات طبيعة اجتماعية أو أية أسباب أخرى. وسيتم استخدام تقنية الانحدار اللوجستي لكون المتغير التابع هو من المتغيرات النوعية الثنائية، والمتغيرات المستقلة بعضها نوعي ثنائي أو نوعي متعدد وبعضها الآخر كمي. إن اعتماد الانحدار اللوجستي في هذه الدراسة يتوافق مع طبيعة هذه المتغيرات، ويمكّننا من الوصول إلى تقدير معلمات الانحدار بشكل دقيق وأفضل من أسلوب الانحدار التقليدي غير الملائم لهذه المتغيرات.

مشكلة البحث:

هناك وجهان لمشكلة البحث هما: الأول يتعلق بظاهرة إيقاف التسجيل المتكرر لدى شريحة كبيرة من طلاب التعليم المفتوح في كلية الاقتصاد بجامعة تشرين، مما يستوجب البحث عن الأسباب المحتملة لهذه الظاهرة وفرزها حسب أهميتها. أما الوجه الثاني للمشكلة فهو إحصائي يتعلق بعدم ملائمة طرائق الانحدار التقليدية وطريقة المربعات الصغرى للاستخدام في حال كان المتغير التابع نوعي ثنائي التصنيف، فاستخدام أسلوب الانحدار الخطي المتعدد يواجه العديد من الصعوبات والمشكلات إذا ما كان المتغير التابع يأخذ قيمتين فقط، فليس من المعقول مثلاً أن نفترض أن الأخطاء عشوائية وبالتالي المتغير التابع يتبع التوزيع الطبيعي، كما أن هناك صعوبة أخرى تواجهنا إذا ما استخدمنا نموذج الانحدار المتعدد تتمثل في عدم إمكانية تفسير القيم المتنبأ بها باعتبارها احتمالات، حيث لا يمكن حصر هذه القيم بين الصفر والواحد، وبالتالي لا بد من اللجوء إلى تقنية أخرى أكثر ملائمة لطبيعة هذه البيانات. إن استخدام الانحدار اللوجستي يسمح بإدراج متغيرات نوعية ولكن يتطلب عدة شروط خاصة بهذه المتغيرات، منها ما يتعلق بعددها ومنها ما يتعلق بطبيعتها.

أهمية البحث وأهدافه

تكمن أهمية البحث من خلال التعريف بأداة إحصائية قليلة الاستخدام من أدوات التحليل الكمي، وهذه الأداة، أي الانحدار اللوجستي، تتناسب وطبيعة البيانات الوصفية وتشكل إضافة هامة للأدوات التقليدية المستخدمة خصوصاً في الحالات التي نواجهها بكثرة عند استخدام المتغيرات النوعية كمتغيرات تابعة. إضافة إلى ذلك فإن الوقوف عند الأسباب المحتملة لظاهرة إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح يمكّن الجهات المعنية بالتعليم المفتوح من اتخاذ إجراءات مناسبة لمعالجة هذه الظاهرة والحد منها كونها تؤدي إلى نتائج سلبية بالنسبة للطالب ولإدارة شؤون الطلاب ولامتحانات التعليم المفتوح. أما أهداف البحث فيمكن تلخيصها بالآتي:

[1] **إعادة الارتباط تتم بعد انقطاع لا يتجاوز ثلاث سنوات، أما إعادة التسجيل فتتم بعد انقطاع تجاوز ثلاث سنوات.**

- دراسة معظم الأسباب المحتملة لظاهرة إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح والتوصل إلى المعنوية الإحصائية لكل منها وبالتالي فرزها حسب درجة أهميتها مما يمكننا نظريا بالتنبؤ بالدالة الخاصة بالمتغير النوعي الثنائي المدروس.
- التعريف بنموذج الانحدار اللوجستي وشروط استخدامه وكيفية تقييمه ومدى ملائمته لنمذجة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة الثنائية.
- تطبيق نموذج الانحدار اللوجستي على بيانات مأخوذة من عينة من طلاب التعليم المفتوح المسجلين في برامج كلية الاقتصاد واستنتاج أسباب إيقاف هؤلاء الطلاب لتسجيلهم.

منهجية البحث:

للوصول إلى الأهداف المطلوبة، تم تقسيم البحث إلى قسمين:

القسم النظري الذي اعتمد على الأسلوب المرجعي لأهم ما ورد في الكتب والدوريات المتخصصة بالاقتصاد القياسي لنماذج الانحدار اللوجستي.

القسم التطبيقي الذي يعتمد على المنهج الوصفي التحليلي من جهة وعلى المنهج الاستقرائي من جهة أخرى، والذي من خلاله سنعمل على استثمار ما ورد في الجانب النظري على بيانات تتعلق بالأسباب المحتملة لظاهرة إيقاف التسجيل حيث تم تصميم استبانه خاصة تتضمن 16 متغيراً مستقلاً يمكن أن يشكل بعض منها أسباب محتملة لهذه الظاهرة.

فرضيات البحث:

انطلاقاً من فرضية البحث المتمثلة بالأسباب المحتملة لظاهرة إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح، يمكننا صياغة الفرضيات البحثية الآتية:

- لا يعد حصول الطالب على مصدقة التأجيل العسكرية سبباً لإيقاف تسجيله، ويمكن التعبير عن هذه الفرضية إحصائياً بالقول إن معلمة ميل الانحدار لمتغير "الحصول على مصدقة التأجيل" ليست مختلفة معنوياً عن الصفر.
- إن قيام الطالب بأداء الخدمة الإلزامية أو الاحتياطية لا يشكل سبباً لقيامه بإيقاف تسجيله، ويمكن التعبير عن ذلك إحصائياً بالقول أن معلمة ميل الانحدار لمتغير "تأدية الخدمة الإلزامية أو الاحتياطية" ليست مختلفة معنوياً عن الصفر.
- لا يمثل ارتفاع رسوم التعليم المفتوح سبباً لإيقاف التسجيل.
- إن تواجد سكن الطالب في أحد الأماكن غير المسيطر عليها خلال فترة الأزمة لا يمثل سبباً لإيقاف تسجيله.

الدراسات السابقة:

لا يوجد دراسات سابقة ذات صلة مباشرة بموضوع الدراسة، أي بأسباب إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح، إلا أن هناك الكثير من الدراسات التي استخدمت تقنية الانحدار اللوجستي لمشكلات بحثية أخرى، نذكر منها:

- دراسة (غانم، الجاعوني، 2011) بعنوان"استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في دراسة أهم المحددات الاقتصادية والاجتماعية لكفاية دخل الأسرة" وقد شملت هذه الدراسة عينة مكونة من 16 أسرة سحبت من الأسواق الشعبية في محافظة مدينة دمشق وريفها.
- دراسة (الوش، حنبش، 2016) بعنوان "استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في تشخيص أهم العوامل المؤثرة في التعليم المتوسط بمدينة مصراتة للعام الدراسي (2014-2015)" حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على

أسباب ارتفاع مستوى النجاح لطلبة التعليم المتوسط بمدينة مصرته الليبية وتحديد أهم العوامل المؤثرة فيه من خلال استخدام الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة.

- دراسة (Vo, Zurakowski, Faraoni, 2017) بعنوان:

"Incidence and predictors of 30-day postoperative readmission in children"

الهدف من هذه الدراسة هو التعريف بالأسباب المحتملة لإعادة إدخال الأطفال المرضى إلى المستشفى بعد 30 يوماً من العمل الجراحي. وقد شملت هذه الدراسة 182589 طفلاً مسجلين في قاعدة بيانات طب الأطفال في المعهد الوطني الأميركي خلال الفترة 2012–2014، وتم استخدام الانحدار اللوجستي متعدد التصنيف.

النتائج والمناقشة:

أولاً- الجانب النظري:

سنستعرض من خلال هذه الفقرة الإطار النظري لنموذج الانحدار اللوجستي والذي يتضمن مفهوم الانحدار اللوجستي ومبررات استخدامه وطرائق تفسير وتقدير معلمات الانحدار اللوجستي والاختبارات الخاصة به.

1-1 تعريف نموذج الانحدار اللوجستي:

يشترط لاستخدام نموذج الانحدار اللوجستي توفر مجموعة من الافتراضات نذكر منها الآتي:

- المتغير التابع العشوائي هو متغير وصفي متعدد الوجوه (يأخذ وجهين فقط في حالة النموذج اللوجستي الثنائي، وأكثر من وجهين في حالة النموذج اللوجستي متعدد الحدود) وقيمه متنافيه وشاملة لكافة أوجه الظاهرة محل الدراسة. أما المتغيرات المستقلة فقد تكون كمية أو وصفية.
- وجود العلاقة الخطية بين لوغاريتم نسبة الأرجحية والمتغيرات المستقلة.
- عدم وجود علاقة تامة أو شبه تامة بين المتغيرات المستقلة وبعضها البعض، وذلك حتى نضمن الحصول على تقديرات غير متحيزة و أخطاء معيارية صغيرة.

في حالة النموذج اللوجستي يستطيع الباحث تقدير احتمال حدوث حدث ما بشكل مباشر، ففي حالة وجود متغير تابع وصفي ثنائي ومتغير مستقل وحيد، تكون صيغة النموذج على النحو الآتي:

$$p(Y) = \frac{e^{\alpha+\beta X}}{1+e^{\alpha+\beta X}} = \frac{1}{1+e^{-(\alpha+\beta X)}} \qquad (1)$$

حيث:

X: المتغير المستقل.

e: أساس اللوغاريتم الطبيعي وتساوي 2.718 تقريباً.

α، β : معلمات النموذج والتي ستقدر من البيانات.

p(Y): تمثل الاحتمال لحدوث حدث ما (المتغير التابع).

ويكون شكل النموذج في حالة أكثر من متغير مستقل (k متغير) كما يلي:

$$p(Y) = \frac{e^{Z}}{1+e^{Z}} = \frac{1}{1+e^{-Z}} \qquad (2)$$

حيث تمثل Z التوليفة الخطية التالية:

$$Z = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + \beta_k X_k \qquad (3)$$

تعد نماذج الانحدار اللوجستي حالة خاصة من حالات نماذج الانحدار العامة، ويطلق عليها نماذج اللوجت *Logit Model* وتستخدم عندما نرغب في التنبؤ بوجود صفة معينة أو ظاهرة معينة بالاعتماد على قيم متغير أو مجموعة من المتغيرات المستقلة الأخرى التي لها علاقة بالمتغير التابع تماماً كما هو الحال في نماذج الانحدار العامة، وتستخدم معلمات النموذج اللوجستي في تقدير نسبة الأرجحية *Odds Ratio* لكل من المتغيرات المستقلة في النموذج.

1-2 تفسير معلمات نموذج الانحدار اللوجستي:

في حالة الانحدار الخطي المتعدد يمكن تفسير معلمات النموذج مباشرة على أنها مقدار التغيير الحاصل في المتغير المستقل بمقدار الوحدة وذلك عند ثبات المتغيرات المستقلة الأخرى، كما تحدد إشارة هذه المعلمات اتجاه التغيير. إلا أن الأمر يزداد صعوبة في تحليل الانحدار اللوجستي، فقد أشار كل من (Aldrich and Nelson) عام 1987 إلى الحذر في فهم إشارات المعلمات المقدرة، كما أشار كل من (Marija and Noursis) عام 1997 و (Hosmer and Lemeshow, 2000) إلى أنه لا بد من إعادة ترتيب معادلة نموذج الانحدار اللوجستي بدلالة ما يسمى أرجحية حدوث الحدث (Odds) حتى نستطيع تفسير معلمات النموذج، وبالتالي دراسة العلاقة بين المتغيرات، حيث تعرف أرجحية حدوث الحدث بأنها النسبة بين احتمال حدوث الحدث إلى احتمال عدم حدوثه، أي:

$$Odds = \frac{P(X)}{1-P(X)} = \frac{\frac{1}{1+e^{-z}}}{1-\left(\frac{1}{1+\mathrm{e}^{-\mathrm{z}}}\right)} = \frac{\frac{1}{1+e^{-z}}}{\frac{1+\mathrm{e}^{-\mathrm{z}}-1}{1+\mathrm{e}^{-\mathrm{z}}}} = \frac{1}{\mathrm{e}^{-\mathrm{z}}} = e^{\mathrm{z}}$$

$$Odds = e^{\alpha+\beta_1 X_1+\beta_2 X_2+\cdots+\beta_k X_k}$$

يمكن إعادة كتابة النموذج باستخدام لوغاريتم الأرجحية، الذي يسمى Logit كما يلي:

$$(4) \qquad Logit = Ln\left(\frac{\mathrm{p(X)}}{1-\mathrm{p(X)}}\right) = \mathrm{Ln}\ \mathrm{e}^{\mathrm{z}} = Z = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + \beta_k X_k$$

نلاحظ أن تفسير معاملات نموذج الانحدار اللوجستي بدلالة اللوجت مشابه لما هو عليه الأمر في الانحدار الخطي، ولكن الفرق الوحيد هو في وحدات المتغير التابع، حيث أن وحدات المتغير التابع في حالة الانحدار اللوجستي تمثل لوغاريتمات معلمات الاحتمال (الأرجحية)، أي المقدار الذي يتغير به لوغاريتم الأرجحية لحدوث الحدث نتيجة لتغير وحدة واحدة من المتغير المستقل مع ثبات المتغيرات المستقلة الأخرى.

وحيث أن التعامل مع الأرجحية أسهل عن التعامل مع لوغاريتم الأرجحية، فإننا نعيد كتابة معادلة الانحدار Logit كما يلي:

$$(5) \qquad Logit = \left(\frac{\mathrm{p(X)}}{1-\mathrm{p(X)}}\right) = \mathrm{e}^{\alpha+\beta_1 X_1+\beta_2 X_2+\beta_3 X_3+\cdots+\beta_k X_k}$$

وعليه فإن قيمة e^{β_i} تمثل نسبة التغير في قيمة الأرجحية عند تغيير قيمة المتغير المستقل بمقدار وحدة واحدة، وبالتالي إذا كانت β_{i} (والتي يرمز لها في مخرجات البرنامج SPSS بالرمز (B)) أكبر من الصفر بمعنى e^{β_i} أكبر من الواحد الصحيح فإن هناك زيادة في نسبة الأرجحية، وفي الحالة المعاكسة أي عندما تكون β_{i} أصغر من الصفر يكون هناك انخفاضاً في نسبة الأرجحية وفي حال كانت β_{i} مساوية للصفر فلن يكون هناك تغير.

1-3 تقدير معلمات نموذج الانحدار اللوجستي:

تختلف طريقة تقدير معلمات نموذج الانحدار في حالة الانحدار اللوجستي عنه في حالة الانحدار الخطي التقليدي. ففي حالة الانحدار الخطي يتم التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى التي تختار قيم المعلمات التي تنتج عنها أقل مجموع للفروق المربعة بين القيم المشاهدة وتلك المتنبأ بها للمتغير التابع. أما في حالة الانحدار اللوجستي فيتم تقدير معلمات الانحدار باستخدام طريقة الإمكانية العظمى Maximum Likelihood Method والتي تعني أننا نختار قيم

المعلمات التي تجعل النتائج المشاهدة الأكثر احتمالاً لاختيارها. وحيث أن هذا النموذج هو نموذج غير خطي فإننا نحتاج إلى خوارزمية تكرارية Iterative Algorithm لتقدير المعلمات. وتتميز مقدرات طريقة الإمكانية العظمى بأن لها التوزيع الطبيعي التقاربي في حالة العينات الكبيرة، وأنها كفء مما يمكن من إجراء الاختبارات الإحصائية المطلوبة عليها.

1-4 اختبار الفروض المتعلقة بمعلمات نموذج الانحدار اللوجستي:

يمكن استخدام إحصاء والد Wald-Statistic في حالة العينات الكبيرة لاختبار فرضية العدم حول معنوية معلمة الانحدار $\beta_i = 0$. يخضع اختبار والد لتوزيع كاي مربع بدرجات حرية مساوية إلى عدد أوجه المتغير المستقل مطروحاً منها واحد. ويلاحظ أنه إذا كانت درجات الحرية مساوية للواحد الصحيح، فإن إحصاء والد في هذه الحالة يكون مساوياً لمربع النسبة بين قيمة معلمة الانحدار والخطأ المعياري.

ويعاني إحصاء Wald قصوراً شديداً إذا ما كانت القيمة المطلقة لمعلمة الانحدار كبيرة، وبالتالي فإن قيمة الخطأ المعياري تكون كبيرة جداً مما ينتج عنه قيمة صغيرة جداً لإحصاء Wald ، الأمر الذي يؤدي إلى عدم إمكانية رفض فرضية العدم على حين أنه ينبغي رفض مثل هذه الفرضية. ومما سبق ينبغي التنبيه إلى أنه إذا كانت قيمة معلمة الانحدار كبيرة فلا يجب الاعتماد على إحصاء والد لاختبار الفرضية حول هذه المعلمة في المجتمع، وبدلاً من ذلك يتم بناء نموذج فيه هذا المتغير ونموذج آخر بدون هذا المتغير. وبناء على التغير في قيمة لوغاريتم دالة الإمكانية العظمى يمكننا رفض أو قبول فرضية العدم. (Hauck and Donner, 1977)

1-5 الارتباط بين متغيرات نموذج الانحدار اللوجستي

إن تحديد مقدار مساهمة كل متغير من المتغيرات المستقلة في تفسير المتغير التابع في نموذج الانحدار اللوجستي يشوبه بعض الصعوبات حيث أن مساهمة كل متغير تعتمد على المتغيرات الأخرى في النموذج. يتم استخدام معامل الارتباط الجزئي R-Statistic لقياس الارتباط بين المتغير التابع وكل متغير مستقل على حدة، وتدل القيم الموجبة لهذا المعامل إلى ازدياد احتمال حدوث الحدث مع زيادة قيمة المتغير المستقل، بينما تدل القيمة السالبة على انخفاض احتمال حدوث الحدث مع زيادة قيمة المتغير المستقل، وبشكل عام تدل القيم الصغيرة لمعامل الارتباط الجزئي إلى صغر المساهمة الجزئية لهذا المتغير المستقل في النموذج. يتم حساب معامل الارتباط الجزئي من الصيغة الآتية:

$$R = \pm\left[\frac{W-2df}{-2LL_0}\right] \qquad (6)$$

حيث W تمثل إحصائية والد، و df تمثل درجة حرية المتغير المستقل بينما تمثل LL_0 لوغاريتم دالة الإمكانية العظمى للنموذج الأساسي الذي يحتوي على ثابت الانحدار فقط. أو بمعنى آخر دالة الإمكانية العظمى الخاصة بفرضية العدم $(\beta_i = 0)$.

1-6 تقييم جودة التوفيق لنموذج الانحدار اللوجستي

لمعرفة مدى ملائمة النموذج المقدر من بيانات العينة لبيانات المجتمع الذي سحبت منه العينة، هناك بعض الطرائق الإحصائية التي تعتمد على معيارين أساسيين لتقييم أداء النموذج في حالة الانحدار اللوجستي، المعيار الأول ويسمى تمييز النموذج ويقيم قدرة النموذج على التفريق أو التمييز بين مجموعتين من الحالات اعتماداً على الاحتمال المقدر بحدوث الحدث، أي أننا نريد معرفة إلى أي مدى تميز الاحتمالات المتنبأ بها لحدوث الحدث بين الحالات التي عرفنا نتائجها بالفعل. أما المعيار الثاني ويسمى تقويم النموذج ويعتمد على مدى تطابق الاحتمالات المتنبأ بها والاحتمالات الفعلية على المدى الكامل لكل قيم الاحتمالات. وفيما يلي بعض الطرائق البسيطة لتقييم قدرة النموذج على التمييز.

1-طريقة جدول التصنيف Classification Table

وفق هذه الطريقة يتم مقارنة النتائج المتوقعة التي تم الحصول عليها بواسطة نموذج الانحدار اللوجستي مع النتائج المشاهدة، وذلك على أساس قيمة احتمالية معينة يتم التصنيف على أساسها وتسمى *Cut Value*. ويتضمن جدول التصنيف بياناً بعدد الحالات المشاهدة وعدد الحالات المتنبأ بها، ومن خلال المقارنة يمكننا استنتاج عدد الحالات التي تم تصنيفها بشكل صحيح وعدد الحالات التي تم تصنيفها بشكل خاطئ. ويعاب على طريقة جدول التصنيف أنها لا تكشف عن توزيع الاحتمالات المقدرة للمجموعات التي يتم تصنيفها في المجتمعات.

2-طريقة جودة توفيق النموذج

ترتكز هذه الطريقة على إيجاد إمكانية حدوث نتائج العينة التي بين أيدينا إذا ما عرفنا تقديراً لمعلمات النموذج. ويسمى احتمال حدوث النتائج المشاهدة، إذا ما عوضنا القيم المقدرة للمعلمات بدالة الإمكانية العظمى، وحيث أن قيمة الإمكانية دائماً قيمة صغيرة (أقل من الواحد) فإننا نستخدم (-2) مضروبة في لوغاريتم الإمكانية كمقياس لمدى مناسبة (توافق) النموذج للبيانات، فالنموذج الجيد هو ذلك الذي له قيمة إمكانية كبيرة للنتائج المشاهدة، وعليه فهو ذاك الذي له قيمة لـ (-2LL) صغيرة.

وهناك مقياس آخر لمدى جودة توفيق النموذج وهو إحصاء جودة التوفيق *goodness of fit statistic* الذي يقارن بين الاحتمالات المشاهدة إلى تلك المتنبأ بها بواسطة النموذج.

1-7 ترميز المتغيرات الفئوية Categorical Variables Coding

لا بد من إتباع طريقة مناسبة لترميز المتغيرات الفئوية المستخدمة في الانحدار اللوجستي، ويجب أن يكون لهذا الترميز معنى ودلالة واضحة، فلا يكفي مثلاً اعتماد الأرقام من 1 إلى 4 لمتغير فئوي له أربعة وجوه ثم استخدام المتغير الناتج في النموذج. بالتالي يجب علينا في مثل هذه الحالات إعادة ترميز للمتغيرات المستقلة عن طريق خلق عدد من المتغيرات الجديدة لتعبر عن فئات المتغيرات القديمة. ولكن في حال كان للمتغير فئتان فقط مثل النوع (ذكر، أنثى) فيمكننا ترميز كل حالة في الحالتين بـ (1،0) للتعبير عن كون المفردة ذكراً أم غير ذكر، أو كون المفردة أنثى أم غير أنثى ونطلق على الترميز للمتغيرات ذات الفئتين فقط بترميز المتغيرات المؤشراتية. أما إذا كان للمتغير أكثر من فئتين، فإننا نتعامل مع هذه المتغيرات عن طريق خلق مجموعة من المتغيرات الجديدة عددها مساو لعدد فئات المتغير الأصلي مطروحاً منها واحد.

نشير أخيراُ إلى وجود طرائق أخرى للترميز قد تكون مناسبة في معالجة بعض الحالات الخاصة، وهذه الطرائق معروضة ضمن مخرجات التقدير الإحصائي للانحدار اللوجستي في البرنامج *SPSS*.

ثانياً- الجانب التطبيقي:

كما سبق وأشرنا في مقدمة هذا البحث فإن الهدف الأساسي لهذه الدراسة يكمن في محاولة التعرف على الأسباب الكامنة وراء ظاهرة إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح في كلية الاقتصاد بجامعة تشرين، ولهذه الغاية تم تصميم استبانه تتضمن 16 سؤالاً.

2-1 شرح مبسط للمتغيرات المستخدمة:

- **المتغير التابع Y**: تم طرح السؤال الأول لمعرفة فيما إذا سبق للطالب إن قام أو يقوم حالياً بإحدى العمليات الآتية: إيقاف تسجيل، إعادة ارتباط، إعادة تسجيل، ومن الواضح أن المتغير التابع هو متغير ثنائي القيمة يأخذ إحدى القيمتين صفر (في حالة الإيقاف) أو واحد (في حالة عدم الإيقاف).

المتغيرات المستقلة: أهم المتغيرات المستقلة التي تضمنها الاستبيان، ما يلي:

– **الحصول على مصدقة التأجيل عن الخدمة العسكرية بالنسبة للذكور:** وهو متغير ثنائي القيمة أيضاً يتم الإجابة على هذا السؤال بنعم أو لا. ووفقاً لمعلومات شعبة شؤون الطلاب فإن الكثير من الطلاب يقومون بالتسجيل والحصول على المصدقة وبعد ذلك يقومون بإيقاف تسجيلهم.

– **مكان الإقامة في إحدى المناطق غير الآمنة:** حيث من المتوقع أن يكون أحد أسباب انقطاع الطلاب عن الدراسة هو تواجدهم في إحدى المناطق غير المسيطر عليها. والإجابة عن هذا السؤال بنعم أو لا وتأخذ إحدى القيمتين صفر أو واحد.

– **ارتفاع رسوم التعليم المفتوح:** حصل في الفترة الأخيرة ارتفاعاً في رسوم التسجيل على مواد التعليم المفتوح وقد تشكل هذه الرسوم بالنسبة لشريحة كبيرة من الطلاب إحدى العقبات التي تمنعهم من متابعة دراستهم أو تأجيلها مؤقتاً لحين تحسن أوضاعهم المادية. السؤال المطروح في الاستبانة حول هذا المتغير هو: هل تعاني من ارتفاع رسوم التعليم المفتوح؟ والإجابة عليه بنعم أو لا.

– **تغيير برنامج التعليم المفتوح:** يقوم بعض الطلاب بتغيير البرنامج الذي سجلوا به منذ البداية إلى برنامج آخر في نفس الكلية أو من كليات أخرى، وهذا الإجراء يستلزم ترقيد قيد ومن ثم إعادة تسجيل. لذلك تم تضمين سؤال لمعرفة فيما إذا كان الطالب مسجلاً سابقاً في إحدى فروع التعليم المفتوح وتم تغيير قيده. أيضاً الإجابة على هذا السؤال هي بنعم أو لا.

– **التواجد خارج القطر:** نتيجة الأزمة التي تعيشها سورية، فقد أضطر البعض من الأسر للانتقال إلى خارج القطر، وبالتالي لجأ البعض من الطلاب للقيام بعملية إيقاف تسجيلهم لحين عودتهم إلى البلاد.

– **عدد الطلاب الجامعيين في الأسرة الواحدة:** تواجد أكثر من طالب واحد في الجامعة لدى الأسرة قد يشكل عقبة مالية تجاه الأهل للالتزام بدفع أقساط التعليم المفتوح، لذلك تم وضع سؤال حول عدد الطلاب في الجامعة وكانت الخيارات لهذا السؤال: 1–3، 4–6، وأكثر من 6.

– **مقدار الدخل الشهري للأسرة:** حيث طلب من المستجيب تأشير إحدى الخيارات الثلاث: أقل من 20000، من 20000 إلى ما دون 50000 والخيار الثالث أكثر من 50000. ومن المتوقع أيضاً أن يكون هناك تأثيراً لهذا المتغير في ظاهرة إيقاف التسجيل.

– **الوظيفة:** هناك نسبة كبيرة من الطلاب الموظفين سواء لدى القطاع العام أو لدى القطاع الخاص، وأحياناً ظروف الوظيفة تمنع الطالب المسجل في برامج التعليم المفتوح من الالتزام بالدوام وبالتالي يلجأ البعض إلى عملية إيقاف تسجيله، والجواب عن هذا السؤال بنعم أو لا.

بالإضافة للمتغيرات السابقة، فقد تم وضع مجموعة من الأسئلة الأخرى تتعلق بنوع البرنامج والسنة المسجل بها الطالب وجنس الطالب وحالته الاجتماعية، الجدول (1–1) يوضح أسماء المتغيرات والرموز المستخدمة لكل منها.

جدول 1–1 : المتغيرات المستقلة المستخدمة

المتغير المستقل	الترميز المستخدم	المتغير المستقل	الترميز المستخدم
نوع البرنامج	X_1	العمر	X_9
السنة	X_2	مصدقة التأجيل	X_{10}

النوع	X_3	الخدمة الإلزامية	X_{11}
الحالة الاجتماعية	X_4	التواجد خارج القطر	X_{12}
حالة التوظيف	X_5	الأماكن غير الآمنة	X_{13}
دخل الأسرة الشهري	X_6	ارتفاع الرسوم	X_{14}
عدد أفراد الأسرة	X_7	التسجيل السابق	X_{15}
عدد الطلاب في الأسرة	X_8		

2-2 مجتمع وعينة البحث:

يتكون مجتمع البحث لهذه الدراسة من جميع الطلاب المسجلين في برامج التعليم المفتوح في كلية الاقتصاد بجامعة تشرين، ووفقاً لمعلومات شعبة شؤون الطلاب لعام 2017، يوجد 15942 طالباً مازالت قيودهم موجودة لدى دائرة التعليم المفتوح. الجدول (2-1) يبين توزع هؤلاء الطلاب على البرامج المفتتحة في كلية الاقتصاد.

جدول (2-1): توزيع طلاب التعليم المفتوح حسب البرنامج لعام 2017

البرنامج	أعداد الطلاب
إدارة الأعمال	10928
التأمين والمصارف	2157
المحاسبة	2247
المشروعات الصغيرة	610
المجموع	15942

المصدر: شعبة شؤون الطلاب في دائرة التعليم المفتوح بكلية الاقتصاد.

نظراً لأن طبيعة مجتمع الدراسة تتسم بعدم التجانس، لاختلاف البرامج داخل هذا المجتمع، لذلك تم الاعتماد على أسلوب المعاينة العشوائية الطبقية المتناسبة، بمعنى أنه إذا تم تمثيل كل طبقة (برنامج) في العينة بنفس وزنها النسبي في المجتمع فنحصل بذلك على عينة ممثلة للمجتمع. لتحديد حجم العينة الكلية، تم استخدام المعادلة الآتية:

$$n = \frac{Z^2 P\,(1-P)}{d^2} \qquad (7)$$

حيث تمثل n حجم العينة الطبقية الكلية، Z القيمة الجدولية المستخرجة من التوزيع الطبيعي بمستوى ثقة معين، وعموماً فإن قيمة Z تقدر بقيمة 1.96 إذا كان مستوى الثقة 95%، P تمثل نسبة حدوث الظاهرة التي نهتم بها في المجتمع، ومن البديهي أن تكون قيمة P غير معلومة، لذلك فإننا إما أن نقوم بتقدير هذه النسبة من عينة استطلاعية أو نستعيض عنها بالقيمة 0.5 والتي تعطي أكبر حجم ممكن للعينة. وأخيراً تمثل d أكبر خطأ للتقدير الذي يسمح به عند تقدير نسبة حدوث الظاهرة في المجتمع (درجة الدقة المطلوبة) وتحدد عادة بقيمة ما بين 0.01 و 0.05. ولقد قمنا بتحديد d=0.04، ومن خلال عينة استطلاعية لنسبة حدوث ظاهرة إيقاف التسجيل قدرت هذه النسبة بـ p=0.17 وبناء على ذلك وجدنا أن:

$$n = \frac{1.96^2 0.17\,(1-0.17)}{0.04^2} = \frac{0.5420}{0.0016} = 338.78 \cong 339$$

بعد ذلك تم توزيع حجم العينة الطبقية الإجمالي على البرامج المفتتحة بنفس الوزن النسبي لكل برنامج في المجتمع، باستخدام الصيغة $n_h = \frac{N_h}{N}$ حيث تمثل n_h حجم العينة المأخوذة من الطبقة h أي من البرنامج h، و N_h حجم مجتمع الطبقة h، وبالتالي توزيع الـ 339 استبانه على البرامج الأربعة على النحو الآتي:

برنامج إدارة الأعمال	برنامج المحاسبة	برنامج التأمين والمصارف	برنامج المشروعات الصغيرة
232	46	48	13

2-3 نتائج تقدير معلمات نموذج الانحدار اللوجستي:

كما سبق واشرنا فإن الطريقة المستخدمة لتقدير معلمات نموذج الانحدار اللوجستي هي طريقة الإمكانية العظمى Maximum Likelihood Method التي تعتمد على اختيار قيم المعلمات التي تقابل النتائج المشاهدة الأكثر احتمالاً لاختيارها. يبين الجدول (2-3) القيم المقدرة لمعلمات الانحدار (العمود B) بالإضافة إلى قيم بعض الإحصاءات الأخرى التي تم الحصول عليها بالاستعانة بالبرنامج SPSS. نشير إلى أنه تم إنشاء عدد من المتغيرات الجديدة لتعبر عن فئات المتغيرات التي لها أكثر من وجهين، وهذه المتغيرات تشمل متغير نوع البرنامج (4 وجوه)، السنة الدراسية (4 وجوه)، الحالة الاجتماعية (3 وجوه)، العمر (3 وجوه)، عدد أفراد الأسرة (3 وجوه)، عدد الطلاب في الأسرة (3 وجوه) ومتغير دخل الأسرة. فمثلاً بالنسبة لمتغير نوع البرنامج X1 والذي له أربعة وجوه، تم إنشاء ثلاثة متغيرات (عدد أوجه المتغير ناقصاً واحد): X1(1) ويأخذ القيمة 1 لبرنامج إدارة الأعمال والقيمة 0 لغير ذلك، والمتغير X1(2) ويأخذ القيمة 1 لبرنامج المحاسبة والقيمة 0 لغير ذلك، والمتغير X1(3) ويأخذ القيمة 1 لبرنامج التأمين والمصارف والقيمة 0 لغير ذلك. و بنفس الطريقة تم ترميز المتغيرات المتبقية.

الجدول (2-3): تقدير معلمات نموذج الانحدار اللوجستي

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1[a]	X1			2.063	3	.559			
	X1(1)	.995	.789	1.591	1	.207	2.704	.576	12.688
	X1(2)	1.083	.900	1.451	1	.228	2.955	.507	17.226
	X1(3)	.725	.876	.685	1	.408	2.065	.371	11.505
	X2			6.753	3	.080			
	X2(1)	-.006-	.475	.000	1	.990	.994	.392	2.521
	X2(2)	-.329-	.379	.755	1	.385	.720	.343	1.512
	X2(3)	-1.246-	.505	6.080	1	.014	.288	.107	.774
	X3	.013	.331	.002	1	.969	1.013	.529	1.940
	X4			2.953	2	.228			
	X4(1)	-20.123-	27378.393	.000	1	.999	.000	.000	.
	X4(2)	-20.818-	27378.393	.000	1	.999	.000	.000	.
	X5	.510	.304	2.812	1	.094	1.666	.917	3.025
	X6			.963	2	.618			
	X6(1)	.211	.494	.183	1	.669	1.235	.469	3.254
	X6(2)	-.168-	.391	.185	1	.667	.845	.393	1.818
	X7			3.870	2	.144			

	X7(1)	-.538-	.458	1.384	1	.239	.584	.238	1.431
	X7(2)	.206	.365	.320	1	.572	1.229	.601	2.512
	X8			3.562	2	.168			
	X8(1)	-.996-	.872	1.305	1	.253	.369	.067	2.040
	X8(2)	-.312-	.941	.110	1	.740	.732	.116	4.629
	X9			.456	2	.796			
	X9(1)	.533	.966	.304	1	.581	1.703	.257	11.306
	X9(2)	.519	.768	.455	1	.500	1.680	.373	7.572
	X10	1.859	.462	16.182	1	.000	6.418	2.594	15.879
	X11	1.441	.507	8.083	1	.004	4.223	1.564	11.401
	X12	1.179	.425	7.693	1	.006	3.250	1.413	7.474
	X13	1.187	.330	12.952	1	.000	3.278	1.717	6.258
	X14	1.092	.392	7.766	1	.005	2.981	1.383	6.428
	X15	1.306	.526	6.163	1	.013	3.691	1.316	10.349
	Constant	14.169	27378.393	.000	1	1.000	1423456.3		

المصدر: الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج SPSS.

من خلال النظر إلى قيمة المعنوية الخاصة بإحصاء والد في العمود المسمى بـ *Sig.* نلاحظ أن كلاً من معلمات متغيرات X2(3) (برنامج التأمين والمصارف)، X10 (الحصول على مصدقة التأجيل)، X11 (تأدية الخدمة الإلزامية)، X12 (التواجد خارج القطر)، X13 (التواجد في بعض الأماكن غير المسيطر عليها)، X14 (ارتفاع رسوم التعليم المفتوح)، X15 (التسجيل السابق في إحدى فروع التعليم المفتوح) تختلف معنوياً عن الصفر لأن قيمة الـ .Sig المناظرة لهذه المتغيرات كانت أقل من مستوى الدلالة 0.05. أما باقي المتغيرات فلم تكن معلماتها مختلفة معنوياُ عن القيمة صفر، وبالتالي لا تعد أسباباً محتملة لظاهرة إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح في كلية الاقتصاد. أما عن تفسير معلمات الانحدار في الجدول السابق، نلاحظ الآتي:

يأخذ المتغير X10 (الحصول على مصدقة التأجيل) المرتبة الأولى من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع إذ أن معلمة الانحدار لهذا المتغير تساوي 1.859 وبمعنوية عالية جداً (0.000).

يأخذ المتغير X11 (تأدية الخدمة الإلزامية) المرتبة الثانية من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع إذ أن معلمة الانحدار لهذا المتغير تساوي 1.441 وبمعنوية عالية جداً (0.004).

يأخذ المتغير X15 (التسجيل السابق في إحدى فروع التعليم المفتوح) المرتبة الثالثة من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع إذ أن معلمة الانحدار لهذا المتغير تساوي 1.306 وبمعنوية عالية (0.013).

يأخذ المتغير X13 (التواجد في بعض الأماكن غير المسيطر عليها) المرتبة الرابعة من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع إذ أن معلمة الانحدار لهذا المتغير تساوي 1.187 وبمعنوية عالية جداً (0.000).

يأخذ المتغير X12 (التواجد خارج القطر) المرتبة الخامسة من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع إذ أن معلمة الانحدار لهذا المتغير تساوي 1.179 وبمعنوية عالية جداً (0.006).

يأخذ المتغير X14 (ارتفاع رسوم التعليم المفتوح) المرتبة السادسة من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع إذ أن معلمة الانحدار لهذا المتغير تساوي 1.092 وبمعنوية عالية جداً (0.005).

يمكن أيضاً الاستفادة من الجدول السابق من خلال ملاحظة العمود المعنون Exp(B) والذي يمثل ما يسمى بتوقع نسبة الأرجحية *Odds Ratio* أي نسبة التغيير في الأرجحية إذا تغيرت قيمة المتغير المستقل بوحدة واحدة، وكما سبق

واشرنا فإنه في حال كانت قيمة *Exp(B)* أكبر من الواحد فإن ذلك يعني زيادة في نسبة الأرجحية والعكس صحيح في حال كانت أقل من الواحد يكون هناك انخفاض في نسبة الأرجحية. فبالنظر إلى قيم نسبة الأرجحية في الجدول (2-3) نلاحظ أنها أكبر من الواحد لجميع المتغيرات المعنوية باستثناء المتغير X2(3) حيث كانت قيمة نسبة الأرجحية أقل من الواحد. فعلى سبيل المثال، نجد أنه إذا تغير المتغير X10 (الحصول على مصدقة التأجيل) بوحدة واحدة (أي من الصفر إلى الواحد) مع بقاء المتغيرات المستقلة الأخرى ثابتة، فإن نسبة التغير في أرجحية إيقاف التسجيل تكون بمقدار 6.418.

ويظهر في العمودين الأخيرين فترة الثقة لنسبة الأرجحية أي القيم التي يمكن أن تأخذها نسبة الأرجحية على مستوى المجتمع، وفي حال اشتمال فترة الثقة للقيمة (1) فإن ذلك يعني عدم تغير في قيمة الأرجحية في المجتمع وبالتالي لا يمكن الاستنتاج بناء على بيانات العينة أن التغير في المتغير المستقل سيصاحبه تغير في الأرجحية للظاهرة المدروسة في المجتمع. وبالعودة لبيانات الجدول (2-3) نلاحظ أن المتغيرات المستقلة من X10 حتى X15 جميعها لا تحتوي القيمة 1 وبالتالي لها مساهمة حقيقية في تفسير تقلبات المتغير التابع.

2-4 تقييم جودة التوفيق للنموذج:

كما سبق واشرنا في الجانب النظري يمكن اللجوء إلى طريقتين لتقييم جودة التوفيق للنموذج، طريقة جدول التصنيف وطريقة جودة توفيق النموذج.

1-طريقة جدول التصنيف:

تستند هذه الطريقة على مقارنة النتائج المتوقعة من خلال النموذج مع النتائج المشاهدة، وذلك على أساس قيمة احتمالية معينة يتم التصنيف على أساسها وتسمى Cut Value.

اعتماداً على معلمات النموذج في الجدول (2-3) وباستخدام العلاقة (2)، حيث تمثل Z التوليفة الخطية الآتية:

$$Z = 14.169 + 0.995X_1(1) + 1.083X_2(2) + 0.725X_3(3) + \cdots + 1.306X_{15}$$

يمكننا التنبؤ باحتمال ظهور الخاصية المدروسة أي إيقاف التسجيل عند اختيار القيم المناسبة للمتغيرات المستقلة. يسمى الجدول (2-4) جدول التصنيف ويقارن بين انتماء المجموعة المشاهدة وتلك المتنبأ بها إذا ما صنفت الحالة بأنها محققة (حالة إيقاف تسجيل)، علماً بأن الاحتمال المتوقع 0.5 أو أكثر.

الجدول (2-4): جدول التصنيف

المشاهدات الفعلية			إجمالي	المتوقع		
				إيقاف التسجيل		النسبة المئوية للتصنيف الصحيح
				لا	نعم	
	إيقاف التسجيل	نعم	116	50	66	56.9
		لا	223	198	25	88.8
	جودة التصنيف الكلية					77.9

a. The cut value is .500

كما هو واضح من الجدول (2-4) فإنه من أصل 116 طالباً قاموا بإيقاف تسجيلهم، تم التنبؤ (التصنيف) من خلال النموذج المستخدم بـ 66 منهم بشكل صائب و 50 بشكل خاطئ. وعليه فكما هو مشاهد أن خلايا الجدول غير القطرية تعبر عن عدد الطلاب الذين لم يتم تصنيفهم بشكل صائب تبعاً للنموذج المستخدم. فيلاحظ أن 75 طالباً (50+25) تم تصنيفهم بشكل خاطئ في حالتنا المدروسة، 50 طالباً قاموا بإيقاف تسجيلهم و 25 طالباً لم يقوموا

بإيقاف تسجيلهم. وإذا تحدثنا بالنسب فإنه يقال إن 56.9 % من إجمالي عدد الطلاب الذين قاموا بإيقاف تسجيلهم تم تصنيفهم بشكل صائب، 88.9% من إجمالي عدد الطلاب غير الموقف تسجيلهم تم تصنيفهم بشكل صائب، ويكون الإجمالي أن 77.9% من إجمالي الطلاب تم تصنيفهم بشكل صائب.

2- طريقة جودة توفيق النموذج:

للوقوف على جودة توفيق نموذج الانحدار اللوجستي المستخدم، يمكن الاستفادة من بعض مخرجات البرنامج المخصصة لهذه الغاية، الجدول (2-5) يبين إحصائية نسبة الإمكانية العظمى والتي تتبع لتوزيع كاي مربع.

جدول (2-5): اختبار جودة توفيق النموذج

		Chi-square	df	Sig.
	Model	112.283	24	.000

نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة كاي مربع معنوية مما يؤكد معنوية النموذج بالكامل. يمكن أيضاً الاستعانة باختبار Hosmer and lemeshow والذي يستخدم توزيع كاي مربع للكشف عن انحرافات النموذج اللوجستي، وتتكون إحصائية هذا الاختبار من جزء مشاهد (observed) لا يستند إلى نموذج نظري والآخر (expected) محسوب من تقديرات النموذج اللوجستي (الجدول 2-6).

جدول (2-6): اختبار Hosmer and Lemeshow

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test

		نعم = إيقاف التسجيل		لا = إيقاف التسجيل		Total
		Observed	Expected	Observed	Expected	
Step 1	1	30	29.747	4	4.253	34
	2	23	23.106	11	10.894	34
	3	21	18.350	14	16.650	35
	4	10	13.152	24	20.848	34
	5	11	9.821	23	24.179	34
	6	6	7.692	28	26.308	34
	7	3	5.531	31	28.469	34
	8	7	4.301	27	29.699	34
	9	4	3.002	30	30.998	34
	10	1	1.299	31	30.701	32
step		Chi-square 6.494	d.f. 8	Sig. 0.592		

نلاحظ من خلال السطر الأخير أن قيمة الدلالة للاختبار تساوي 0.592 وهي أكبر من مستوى الدلالة المعتمد (0.05) وبالتالي نقبل فرضية العدم التي تنص على جودة التوفيق للنموذج المستخدم. يمكننا أيضاً الاستعانة بالجدول (2-7) لتقييم جودة التوفيق للنموذج، حيث يظهر في هذا الجدول إحصاءات جودة التوفيق للنموذج الذي يحوي كافة المتغيرات المستقلة، فنجد أن قيمة (2LL-) لنموذجنا الحالي مساوية إلى 323.314 وهي أصغر من قيمة (2LL-) الخاصة بالنموذج الذي يحتوي على الثابت فقط والمساوية إلى 435.597، مما يدل على جودة النموذج الذي يحوي كل المتغيرات عن الذي يحوي الثابت فقط. يظهر بعد ذلك في العمودين الثاني والثالث إحصاء جودة التوفيق Cox &

Snell R Square وإحصاء Nagelkerk R Square وهما يهدفان إلى تحديد نسبة التباين المفسرة في نموذج الانحدار اللوجستي، حيث يلاحظ من خلال الإحصاء الأخير أن حوالي 49% تقريباً من التباين في المتغير التابع تم تفسيره بالمتغيرات المستقلة في نموذج الانحدار اللوجستي.

جدول (2-7): مجموعة من الإحصاءات للنموذج الذي يحتوي على المتغيرات المستقلة

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	323.314[a]	.282	.490

الاستنتاجات والتوصيات:

2-5-1 الاستنتاجات:

- إن استخدام نموذج الانحدار اللوجستي أعطى ميزة إضافية للتحليل الإحصائي للمتغيرات الوصفية متعددة الحدود، وفي دراستنا الحالية كانت نتائج تقييم النموذج مشجعة جداً سواء من الناحية النظرية المتعلقة بطبيعة المتغيرات المدروسة أو من الناحية الإحصائية ذات الصلة بعمليات التقدير الإحصائي واختبار الفرضيات.
- استطعنا من خلال النموذج المستخدم فرز المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً لدى طالب التعليم المفتوح عند اتخاذه قراراً يتعلق بإيقاف تسجيله، وهذه المحددات هي الآتية مرتبة حسب درجة أهميتها النسبية:

✓ أحتل المتغير X10 (الحصول على مصدقة التأجيل) المرتبة الأولى من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع، وبالتالي يمكن القول أن الحصول على مصدقة التأجيل عن الخدمة الإلزامية يعد هدفاً لدى نسبة كبيرة من طلاب التعليم المفتوح في كلية الاقتصاد.

✓ جاء في المرتبة الثانية المتغير X11 (تأدية الخدمة الإلزامية)، وتفسر هذه النتيجة بكون الطلاب الذين يقومون بتأدية الخدمة الإلزامية لا يستطيعون الالتزام بالدوام وتقديم الامتحانات مما يضطرهم إلى إيقاف تسجيلهم.

✓ أما المرتبة الثالثة فكانت للمتغير X15 (التسجيل السابق في إحدى فروع التعليم المفتوح)، حيث يلزم الطالب الذي يقوم بتغيير اختصاصه بإيقاف تسجيله.

✓ أخذ المتغير X13 (التواجد في بعض الأماكن غير المسيطر عليها) المرتبة الرابعة من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع، حيث التواجد في هذه الأماكن يمنع نسبة كبيرة من الطلاب من إمكانية الحضور إلى الجامعة.

✓ أخذ المتغير X12 (التواجد خارج القطر) المرتبة الخامسة، حيث لوحظ أن نسبة ليست قليلة من طلاب التعليم المفتوح متواجدة خارج القطر لفترات محدودة وبالتالي تلجأ هذه الفئة من الطلاب لإيقاف تسجيلهم لحين عودتهم إلى البلاد.

✓ أما المتغير X14 (ارتفاع رسوم التعليم المفتوح) فقد أحتل المرتبة السادسة من ناحية الأهمية النسبية في التأثير على المتغير التابع، وهذه النتيجة متوقعة حيث تعاني نسبة كبيرة من طلاب التعليم المفتوح من الارتفاعات الأخيرة في رسوم التعليم المفتوح مما يشكل عائقاً أمامهم للتسجيل على المواد.

2-5-2 التوصيات:

في ضوء الدراسة الحالية، نقترح التوصيات الآتية:

- زيادة الاعتماد على نموذج الانحدار اللوجستي بشقيه الثنائي والمتعدد للمتغيرات الوصفية ثنائية أو متعددة الأوجه كلما كان ذلك ممكناً، لما يقدمه هذا النموذج من نتائج ايجابية من ناحية تفسير الظاهرة المدروسة.
- معالجة أسباب ظاهرة إيقاف التسجيل لدى طلاب التعليم المفتوح وهنا نقترح الآتي:

✓ وضع آليات واضحة بخصوص الحصول على مصدقة التأجيل عن الخدمة الإلزامية من حيث عدد المصدقات التي يمكن للطالب الحصول عليها مع الأخذ بعين الاعتبار لفترات الانقطاع عن الدراسة.

✓ التواصل مع الجهات ذات الصلة بخصوص تسهيل وصول الطلاب الذين يؤدون الخدمة العسكرية أو الذين يقطنون في الأماكن التي ما زالت غير آمنة لتقديم امتحاناتهم.

✓ إعادة النظر في رسوم التعليم المفتوح بما يراعي الحالة الاقتصادية لمعظم الأسر نتيجة الأزمة التي تمر بها البلاد.

المراجع:

باللغة العربية

- الوش، سندس الهادي الحمير – حنيش، ابراهيم سليمان، *استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في تشخيص أهم العوامل المؤثرة في ارتفاع نسبة النجاح في التعليم المتوسط بمدينة مصراته للعام الدراسي 2014-2015"* الندوة الثالثة حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية، جامعة مصرته، (2016).

- غانم، عدنان – الجاعوني، فريد، *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"* مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية– المجلد 27 العدد الأول (2011).

- فهمي، محمد شامل بهاء الدين، *الإحصاء بلا معاناة، المفاهيم مع التطبيقات باستخدام برنامج SPSS*، منشورات مركز البحوث في معهد الإدارة العامة، الرياض (2005).

باللغة الاجنبية

1- Aldrich, J. H., and Nelson, F.D. *Linear probability, Logit and Probit Models* 3 rd edition. Beverly Hills, CA.: Sage Publications (1987).

2- Daniel Vo, David Zurakowski, David Faraoni and Francis Veyckemans, *Incidence and predictors of 30-day postoperative readmission in children*, Pediatric Anesthesia, 28, 1, (63-70), (2017).

3- Hauck and Donner, *Wald's Test as Applied to Hypotheses in Logit Analysis,* Journal of the American Statistical Association, volume 72, (1977).

4- Hosmer, D. W,and Lemeshow S. and Klor, J. *Goodness of fit testing for the logistic model when the estimated probabilities are small*, (1988).

5- Hosmer, D. W,and Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*, John Wiley and sons, New York, (2000).

6- Marija, J.Norušis, *SPSS 7.5 Guide to Data Analysis*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, (1997).