مجلّة جامعة بخت الرضا العلمية، مجلة علمية محكمة، تصدر نصف سنوية، العدد (33) يونيو 2021
[UBJSR: ISSN] :(Online) [1858-6139]
http://www.juornal-bakhtalruda.bid/22/

استخدام نموذج الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في دراسة أهم محددات جودة الخدمات في التعليم العالي
(بالتطبيق على كلية الاقتصاد والعلوم السياسية– جامعة أم درمان الإسلامية)

عبد الله محمد محمد زين أحمد

قسم الاحصاء، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة أم درمان الاسلامية، معار لجامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية بالأحساء.

مستخلص

هدفت الدراسة إلي استخدام اسلوب الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في بناء نموذج جودة الخدمات المقدمة بالكلية، والذي يحتوي على ثلاث متغيرات مستقلة وهي الأنظمة الفرعية (النظام الإداري، النظام الفني والنظام الاجتماعي) لنشر وظيفة الجودة (QFD) بكلية الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة أم درمان الإسلامية، وجُمعت البيانات بواسطة استبيان (ملحق بالبحث)، وكان حجم العينة 190 طالب وطالبة، وتوصلت الدراسة إلي أن هناك أثر معنوي للأنظمة الفرعية (الإداري، الفني والاجتماعي) باعتبارها متغيرات مستقلة على المتغير التابع – رضا الطلاب عن الخدمات المقدمة بالكلية، كما تبين معنوية النموذج الكلي واتضحت قدرته على تصنيف فئات الدراسة، وجاء من أهم التوصيات اعتماد اسلوب الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في الدراسات التصنيفية عامة ودراسات الجودة التي تسعى لتصنيف المستفيدين إلى راضٍ وغير راضٍ عن الأداء في مؤسسات التعليم العالي خاصة.

Abstract:

The study aims to use the binary logistic regression method to construct model of the quality services provided by the college, which contains three independent variables, namely subsystems (administrative system, technical system and social system), for quality function deployment (QFD) in Faculty of Economics and Political Science in Omdurman Islamic University. The data was collected by a questionnaire (annex by research). The study sample was 190 students, which included males and females. The result of the study showed that there is a significant effect of the subsystems (administrative, technical and social) as independent variables on the dependent variable (Satisfaction of students with the services provided by the College), and the research showed that the significance of the overall model and its ability to classify the study categories. The most important recommendations were the adoption of a binary of logistic regression method in general taxonomic studies and the quality of the studies seeks to classify beneficiaries as satisfied and dissatisfied performance, particularly in terms of higher educational institutions.

مقدمة

أصبحت الجودة من أهم مرتكزات أداء الأعمال المختلفة وجزء أساسي لتقييم وتقويم الأداء في مختلف المؤسسات لا سيما مؤسسات التعليم العالي بصفة عامة والجامعات على وجه الخصوص، والتي بدورها أفردت ادارات متخصصة للجودة على كل المستويات الإدارية والخدمية والتعليمية وذلك من أجل ارضاء المستفيد والخروج بنتائج تتيح مكانة متقدمة للجامعة في ظل التنافسية العالمية.

وقد تضافرت جهود الباحثين في استخدام طرق عديدة لتحليل الدراسات المتعلقة بجودة متطلبات الأنظمة الفرعية كالنظام الإداري والفني والاجتماعي بغرض نشر وظيفة الجودة بين العاملين بالجامعات وبين طلاب تلك الجامعات، وكل ذلك يُفضي إلي معرفة مَواطن الضعف والعمل على تحسينها ولعل ذلك يحتاج إلي أساليب علمية احصائية تحليلية تُصنف المستفيدين إلي فئتين هما الراضين وغير الراضين عن الخدمات المُقدمة في الجامعات بناء على مستوى الأداء في الأنظمة الفرعية لنشر وظيفة الجودة في التعليم العالي ولذلك تم استخدام اسلوب الانحدار اللوجستي الثنائي لهذا الغرض.

مجلّة جامعة بخت الرضا العلمية، مجلة علمية محكمة، تصدر نصف سنوية، العدد (33) يونيو 2021
[UBJSR: ISSN] :(Online) [1858-6139]
http://www.juornal-bakhtalruda.bid/22/

مشكلة البحث

تطوير الأنظمة الإدارية والفنية والاجتماعية بغرض نشر وظيفة الجودة من أولويات التعليم العالي وهو أحد أهم المتطلبات الواسعة الانتشار في الجامعات والتي يستفيد منها الطالب بصفة خاصة والمجتمع بصفة عامة، والتوسع الكبير في التعليم العالي في السودان أدى إلي وجود منافسة كبيرة بين الجامعات، وهذا التوسع أفضى إلي حاجة الجامعات إلي البحوث العلمية التطبيقية التي تناقش حاجة التعليم العالي إلي معرفة مستوى رضا الطلاب عن الخدمات التعليمية المقدمة وأثر الأنظمة الفرعية الإدارية والفنية والاجتماعية لنشر وظيفة الجودة عليها، ومن خلال البحوث العلمية يمكن معرفة نقاط الضعف والعمل على تحسينها، وبذلك تجلت مشكلة البحث وأفضت إلي إجراء هذه الدراسة.

أهمية البحث

تظهر أهمية البحث في أهمية الأسلوب الإحصائي الذي أُستخدم في هذه الدراسة بغرض بناء نموذج لتصنيف عينة الدراسة إلى فئتين ومعرفة أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع ولذلك كان لاستخدام تحليل الانحدار اللوجستي الثنائي Binary logistic regression analysis أهمية واضحة في التحليل، وهذا يساعد إدارة الكلية متمثلة في إدارة الجودة في وضع خطط مستقبلية تساعد في تطوير متطلبات الأنظمة الفرعية بالكلية ومن ثم العمل على اشباع حاجات الطلاب بجودة الأنظمة الفرعية والعمل على تحسين الخدمات بالكلية.

أهداف البحث

تهدف الدراسة إلى قياس أثر جودة الأنظمة الفرعية الإدارية والفنية والاجتماعية بكلية الاقتصاد والعلوم السياسية وذلك ببناء نموذج لقياس أثر النظام الإداري والنظام الفني والنظام الاجتماعي على رضا الطلاب عن الخدمات بالكلية واستخدام هذا النموذج في التنبؤ واستشراف مستقبل جودة الخدمات بناءً على الأنظمة الفرعية، كما تهدف الدراسة إلى تصنيف عينة الدراسة إلى فئتين من حيث الرضا وعدم الرضا عن الأنظمة الفرعية بالكلية.

فروض البحث

من خلال هذه الدراسة نسعى للتأكد من صحة الفروض التالية:

- لا يوجد أثر معنوي لمتغير النظام الإداري على رضا الطلاب عن الخدمات المقدمة بالكلية، أي أن معامله يساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة.
- لا يوجد أثر معنوي لمتغير النظام الفني على رضا الطلاب عن الخدمات المقدمة بالكلية، أي أن معامله يساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة.
- لا يوجد أثر معنوي لمتغير النظام الاجتماعي على رضا الطلاب عن الخدمات المقدمة بالكلية، أي أن معامله يساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة.

منهجية البحث

اعتمدت الدراسة اسلوب المنهج الوصفي في وصف متغيرات الدراسة والظاهرة المدروسة وكذلك المنهج التحليلي في بناء نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي وفي تصنيف عينة الدراسة.

الجانب النظري

نموذج QFD يستخدم هذا النموذج نشر وظيفة الجودة quality deployment function (QFD) كوسيلة لترجمة رغبات وحاجات المستفيدين إلي مواصفات خاصة لتصميم الخدمة خلال الاستماع إلي أصواتهم ودراسة سلوكهم لتحديد الأبعاد المثلى للخدمة (الحكيم و زوين و الميالي 2009، ص 194)، وهذا النموذج يختلف تماماً عن أدوات الجودة التقليدية التي تهدف إلي تقليل الجودة السالبة (Minimizing negative quality) كإزالة العيوب وتقليل الأخطاء المتعلقة بالعملية، وهذا النموذج يتيح للمؤسسة

البحث عن متطلبات المستفيد الظاهرة وغير الظاهرة وكذلك تعظيم الجودة الموجبة (Maximizing positive quality) مما يحقق ميزة تنافسية للمؤسسة (الخطيب و لودير 2011، ص 107).

ويمكن استخدام هذا النموذج في قياس جودة الخدمة في التعليم العالي خصوصاً الأنظمة الفرعية (الإداري، الفني والاجتماعي) لنشر وظيفة الجودة، والتي يجب التمييز بينها:

النظام الإداري Management system وهو جهاز الإدارة واللوائح القانونية التي تعمل الكلية بموجبها.

النظام الفني Technical system وهو عبارة عن الأساليب التي تدعم تنفيذ فلسفة الجودة، وفي الكلية عبارة نظام التعليم والتعلم مثل ماذا يستخدم الأستاذ من مصادر التعلم؟ ماهية الأنشطة؟ وغالباً ما يستخدم التكنولوجيا في هذا النظام.

النظام الاجتماعي Social system وهو مجموعة من التفاعلات بين الأشخاص في الكلية، وهذا التفاعل مضبوط ويخضع لمجموعة من القوانين والمعايير التي تقره وتضبطه، وعلى ضوء ذلك فهناك تفاعل بين النظام الإداري والنظام الاجتماعي وهذا التفاعل هو ما يسمى بالمنهاج الخفي داخل الكلية (الحكيم وزوين و الميالي 2009، ص 196 - 197).

الانحدار اللوجستي Logistic regression

هو اسلوب احصائي لفحص العلاقة بين المتغير التابع ذي المستوى الاسمي ومتغير واحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة، والتي تسمى أحياناً متغيرات مصاحبة أو متغيرات مفسرة بحيث تكون تلك المتغيرات المستقلة من أي نوع من مستويات القياس (بابطين 1430/1429، ص10).

أهمية تحليل الانحدار اللوجستي Importance of logistic regression analysis

- يعد أداء أكثر قوة لأنه يقدم اختبار لمعنوية المعاملات.
- يعطي الباحث فكرة عن مقدار تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع النوعي ثنائي القيمة.
- يرتب تأثير المتغيرات المستقلة مما يسمح للباحث بالاستنتاج بأن متغير ما يعتبر أقوى من متغير الآخر.
- يمكن أن يتضمن الانحدار اللوجستي متغيراً مستقلاً نوعي.
- يمكن من خلاله أن يتم قياس تأثير التفاعل بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع الثنائي.
- يعد أقل حساسية تجاه الانحرافات عن التوزيع الطبيعي لمتغيرات الدارسة، وذلك مقارنة بأساليب احصائية اخرى مثل التحليل التمييزي والانحدار الخطي.
- يستطيع أن يتجاوز العديد من الافتراضات المقيدة لاستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية OLS الذي يجعل الانحدار اللوجستي الأسلوب الأفضل في حالة المتغير التابع الثنائي (عباس، 2012، ص 237).

افتراضات الانحدار اللوجستي Assumption of logistic regression

الانحدار اللوجستي لا يشترط افتراضات كثيرة مقارنة مع الانحدار الخطي:

- الانحدار اللوجستي لا يفترض علاقة خطية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة.
- يجب أن يكون المتغير التابع عبارة عن فئتين أو أكثر.
- لا يجب أن تكون المتغيرات المستقلة متغيرات فترة، ولا تتبع التوزيع الطبيعي، ولا ترتبط خطياً، ولا تتساوى في التباين داخل كل مجموعة.
- يجب أن تكون الفئات (المجموعات) متنافية وشاملة، ويمكن أن تكون الحالة في مجموعة واحدة فقط، ويجب أن تكون كل حالة جزءاً في إحدى المجموعات.
- يحتاج إلى عينات أكبر من الانحدار الخطي لأن معاملات دالة الإمكان الأعظم هي تقديرات عينات كبيرة، يوصى بـ 50 حالة كحد أدنى للتنبؤ. (Gandhi, p 569,570)

مجلّة جامعة بخت الرضا العلمية، مجلة علمية محكمة، تصدر نصف سنوية، العدد (33) يونيو 2021
[UBJSR: ISSN] :(Online) [1858-6139]
http://www.juornal-bakhtalruda.bid/22/

نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي Binary logistic regression model:

يبنى نموذج الانحدار اللوجستي على فرض أساسي هو أن المتغير التابع y متغير الاستجابة الذي نهتم بدراسته هو متغير ثنائي يتبع توزيع بيرنولي Bernoulli يأخذ القيمة 1 باحتمال p وتدل على حدوث الاستجابة والقيمة 0 باحتمال q=1−p وتدل على عدم حدوثها (غانم و الجاعوني 2011، ص119).

إذا كان هناك متغير واحد مستقل يعرف النموذج بالنموذج اللوجستي البسيط وإذا كان هناك أكثر من متغير مستقل يسمى النموذج بالنموذج اللوجستي المتعدد (سليمان واخرون 2016، ص 114).

وصيغة النموذج اللوجستي الثنائي البسيط كالتالي:

$$E(Y/X) = \frac{e^{(\beta_0+\beta_1 X)}}{1+e^{(\beta_0+\beta_1 X)}} = P(x) \qquad (1)$$

وبإجراء عملية رياضية بسيطة على المعادلة (1) نحصل على المعادلة (2) التالية:

$$\frac{p(x)}{1-p(x)} = e^{(\beta_0+\beta_1 X)} \qquad (2)$$

ويمكن تحويل الدالة اللوجستية في المعادلة (2) إلى دالة خطية ويتم ذلك بأخذ اللوغاريتم للطرفين (سليمان وحمدي 2014، ص88) لنحصل على معادلة نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي البسيط (Peng 2002, p4):

$$logit(Y) = \ln(odds) = \ln(\frac{p}{1-p}) = \beta_0 + \beta_1 X \qquad (3)$$

حيث $\frac{p}{1-p}$ تمثل نسبة الترجيح Odds ratio والتي تعتبر حجر الأساس في تفسير معلمات النموذج وتفسر هذه النسبة حسب نوع المتغير المستقل.

وهدفنا في الانحدار اللوجستي ليس تفسير التغير في قيم المتغير التابع وانما تفسير احتمال حدوث وعدم حدوث الظاهرة محل الدراسة، وتكون معادلة الانحدار اللوجستي الثنائي المتعدد كما يلي:

$$p_i = E(Y/X) = \frac{e^{(\beta_0+\beta_1 X_1+\cdots+\beta_p X_p)}}{1+e^{(\beta_0+\beta_1 X_1+\cdots+\beta_p X_p)}} \qquad (4)$$

حيث:

$\equiv p_i$ تمثل احتمال حدوث الفئة i من المتغير التابع.

$\equiv \beta$ تمثل معالم النموذج.

نلاحظ أن العلاقة غير خطية في المعادلة (4) وهناك بعض التحويلات يمكن استخدمها لتصبح العلاقة خطية مثل *Logit* لتصبح المعادلة بعد التحويل كالتالي (أبو شوكان وآخر 2014، ص 4):

$$L = \ln(\frac{p}{1-p}) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_p X_p \qquad (5)$$

تقدير معلمات الانحدار اللوجستي

بما أن نموذج الانحدار اللوجستي يشبه نموذج الانحدار الخطي والذي غالباً ما تستخدم فيه طريقة المربعات الصغرى العادية *OLS* لتقدير معاملاته، إلا أن النموذج اللوجستي يتم تقدير معلماته عادة باستخدام طريقة الامكان الأعظم وهي طريقة تكرارية تستخدم لتقدير احتمال البيانات المشاهدة، ويمكن التنبؤ بقيم المتغير التابع باستخدام بيانات المتغيرات المستقلة (Park 2013,p 158).

ويتم استخدام نسبة الإمكان الأعظم (Log likelihood ratio) الذي يتبع توزيع مربع كاي Chi square وفق العلاقة التالية:

$$\chi^2 = 2[log_e L_0 - log_e L_1] \quad (6)$$

حيث:

$L_1 \equiv$ قيمة دالة الإمكان الأعظم التي تحتوي على i متغير.

$L_0 \equiv$ قيمة دالة الإمكان الأعظم التي تحتوي على $i-1$ متغير (الوش و حنيش 2016ص 157).

اختبار معنوية معلمات النموذج

ولاختبار معنوية المعلمات نستخدم اختبار Wald والذي يتبع توزيع مربع كاي Chi square إذ تتم مقارنة القيمة الاحتمالية Sig مع مستوى المعنوية المحدد من قبل الباحث فيما إذا كان المتغير المستقل معنوي أم لا، ويكون معنوياً إذا كانت قيمة Sig لاختبار Wald أقل من مستوى المعنوية.

وتجدر الإشارة إلى أن إحصاءة Wald تعاني قصوراً كبيراً إذا كانت القيمة المطلقة لمعامل الانحدار كبيرة وبالتالي تكون قيمة خطأه المعياري كبيرة جداً مما ينتج عنه قيمة صغيرة للإحصاءة وهذا يؤدي بدوره إلى جعل نتيجة الاختبار للمتغير غير معنوية (مليطان وآخرون 2016، ص 143).

ويتم حساب قيمة Wald بالصيغة التالية:

$$wald = \left[\frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)}\right]^2 \quad (7)$$

اختبار جودة توفيق النموذج

من بين مشكلات الاختبار المختلفة ، تعد ملائمة البيانات أحد أهم الجوانب في سياق تحليل الانحدار اللوجستي لاختبار ما إذا كان النموذج مناسبًا أم لا. يعتبر اختبار Hosmer–Lemeshow لجودة توفيق النموذج أحد أكثر الأدوات استخداماً في تحليل الانحدار اللوجستي. يتم إجراء هذا الاختبار لنموذج الانحدار اللوجستي الثنائي عن طريق فرز البيانات المشاهدة أولاً بترتيب احتمالات الحدث المقدرة لها. ثم يتم تقسيم المشاهدات إلى ما يقرب من عشر مجموعات على أساس الاحتمالات المقدرة expected. تتم المقارنة بين الأرقام الموجودة فعليًا في كل مجموعة (المشاهدات) مع الأرقام التي تنبأ بها نموذج الانحدار اللوجستي (المتوقع) لاحقًا. قد يكون عدد المجموعات أقل من 10 إذا كان هناك أقل من 10 أنماط للمتغيرات التوضيحية. يجب أن يكون هناك ثلاث مجموعات على الأقل حتى يمكن حساب إحصائيات Hosmer–Lemeshow ، وتكتب في الصيغة التالية:

$$\chi^2 HL = \sum_{i=1}^{g} \frac{(O_i - N_i \bar{\pi}_i)^2}{N_i \bar{\pi}_i (1 - \bar{\pi}_i)} \backsim \chi^2_{g-2} \quad (8)$$

حيث:

$O_i \equiv$ عدد مشاهدات للحوادث في i مجموعة.

$N_i \equiv$ عدد مشاهدات الموضوعات في i مجموعة.

$\bar{\pi}_i \equiv$ متوسط الاحتمالات المقدرة للحوادث في i مجموعة. (Bhar, p48)

2-7 معايير جودة توفيق النموذج:

هناك معايير تستخدم لقياس القوة التفسيرية للنموذج تسمى معايير جودة توفيق النموذج مثل Cox & Snell R square و Nagelkerke R square تعد كبديل لمعامل التحديد R^2 في الانحدار الخطي لذلك تسمى بأشباه معاملات التحديد، وتحسب من خلال مقارنة القوة التفسيرية للنموذج بدون متغيرات مستقلة ومع النموذج بعد ادخال المتغيرات المستقلة (شوكان و عدلي 2014، ص4).

الجانب التطبيقي:

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS، حيث قُسّم الاستبيان إلى ثلاثة محاور كل محور يحتوي على خمسة بنود، وتم تجميع أوزان بدائل كل محور، باعتبار أن كل محور متغير مستقل، لنحصل على ثلاث متغيرات مستقلة كالآتي:

X_1 : النظام الإداري.

X_2 : النظام الفني.

X_3 : النظام الاجتماعي.

ومتغير تابع y (راضٍ عن الخدمات المقدمة بالكلية)، وبعد تطبيق إجراءات تحليل الانحدار اللوجستي الثنائي توصلنا إلى النتائج التالية:

جدول (1) ملخص البيانات المدخلة في التحليل:

Case Processing Summary

Unweighted Cases(a)		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	190	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	190	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		190	100.0

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

يلخص الجدول أعلاه البيانات المدخلة للبرنامج والتي تم تحليلها، حيث بلغ حجم العينة 190 مفردة بنسبة مئوية 100%، وبدون بيانات مفقودة Missing data .

جدول (2) ترميز بدائل المتغير التابع

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
لا	0
نعم	1

الجدول أعلاه يوضح ترميز بدائل المتغير التابع y (راضٍ عن الخدمات المقدمة بالكلية) حيث تم اعطاء نعم الرمز (1) و لا الرمز (0).

جدول (3) عدد الدورات التكرارية لمشتقة دالة الإمكان الأعظم لثابت النموذج

Iteration History(a,b,c)

Iteration		−2 Log likelihood	Coefficients Constant
Step 0	1	263.059	−.084
	2	263.059	−.084

a Constant is included in the model.

b Initial −2 Log Likelihood: 263.059

c Estimation terminated at iteration number 2 because parameter estimates changed by less than .001.

مجلّة جامعة بخت الرضا العلمية، مجلة علمية محكمة، تصدر نصف سنوية، العدد (33) يونيو 2021
[UBJSR: ISSN] :(Online) [1858-6139]
http://www.juornal-bakhtalruda.bid/22/

الجدول أعلاه يبين أن قيمة دالة الإمكان الأعظم للحد الثابت فقط بدون دخول المتغيرات المستقلة، حيث بلغت قيمة الدالة 263.059، وبمقارنة هذه النتيجة مع جدول (4) والذي تم فيه إدخال المتغيرات المستقلة نجد أن القيم فيه انخفضت عن قيمة الثابت في جدول (3) وهذا يعني أن المتغيرات المستقلة تؤثر على المتغير التابع.

جدول (4) عدد الدورات التكرارية لمشتقة دالة الإمكان الأعظم:

Iteration History(a,b,c,d)

Iteration		−2 Log likelihood	Coefficients			
		Constant	x_1	x_2	x_3	Constant
Step 1	1	211.539	−4.691	.101	.096	.088
	2	208.817	−6.137	.132	.132	.108
	3	208.771	−6.360	.137	.137	.111
	4	208.771	−6.364	.137	.137	.111
	5	208.771	−6.364	.137	.137	.111

a Method: Enter
b Constant is included in the model.
c Initial −2 Log Likelihood: 263.059
d Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

في الجدول أعلاه تتوقف الدورات التكرارية عند الدورة الخامسة لأن التغيّر في المعاملات أصبح أقل من 0.001 وعندها نحصل على أقل قيمة لسالب ضعف لوغاريثم دالة الإمكان الأعظم −2 Log likelihood والذي يساوي 208.771 ، ونتيجة الدورة الخامسة تعتبر أفضل نتيجة لمعالم الدالة يمكن الحصول عليها لأن سالب ضعف لوغاريثم دالة الإمكان الأعظم −2 Log likelihood في نهايته الصغرى عند هذه الدورة، كما نلاحظ أن نتائج التغيرات للمعاملات في الدورات 3 و 4 و 5 كانت متطابقة.

جدول (5) النموذج بواسطة اختبار مربع كاي Chi-square:

Block 1: Method = Enter
Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	54.288	3	.000
	Block	54.288	3	.000
	Model	54.288	3	.000

من الجدول أعلاه نجد أن قيمة مربع كاي $\chi^2 = 54.288$ بدرجة حرية 3 ومستوى معنوية 0.000 مما يؤكد معنوية النموذج الموفق بصفة كاملة ويمثل البيانات بشكل جيد.

مجلّة جامعة بخت الرضا العلمية، مجلة علمية محكمة، تصدر نصف سنوية، العدد (33) يونيو 2021
[UBJSR: ISSN] :(Online) [1858-6139]
http://www.juornal-bakhtalruda.bid/22/

جدول (6) معامل التحديد:

Model Summary

Step	−2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	208.771(a)	.249	.332

a Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

من الجدول أعلاه نجد أن قيمة معامل التحديد $R^2_{nagelkerke}$ تساوي (0.332) وهذا يدل علي أن المتغيرات المستقلة تفسر التغير الحاصل في المتغير التابع بنسبة 33.2% ، كما نلاحظ أن المقياس Cox & Snell R Square تساوي قيمته (0.249) وهو مقياس غير معدل ولا يمكن لقيمته أن تساوي الواحد الصحيح حتي ولو كان النموذج يطابق البيانات بشكل تام.

جدول (7) توفيق معلمات النموذج بواسطة اختبار **Hosmer and Lemeshow**:

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test

		راضٍ عن الخدمات المقدمة بالكلية = لا		راضٍ عن الخدمات المقدمة بالكلية = نعم		Total
		Observed	Expected	Observed	Expected	Observed
Step 1	1	18	17.242	1	1.758	19
	2	16	15.734	3	3.266	19
	3	15	14.832	5	5.168	20
	4	11	12.208	8	6.792	19
	5	10	10.915	9	8.085	19
	6	10	9.005	9	9.995	19
	7	8	6.904	11	12.096	19
	8	5	5.879	14	13.121	19
	9	4	4.376	15	14.624	19
	10	2	1.905	16	16.095	18

من الجدول أعلاه الذي يعتمد علي توزيع مربع كاي Chi square ، والذي يبحث عن الكشف عن انحرافات النموذج.

نلاحظ أن الجدول يتكون من جزئين يمثلان تصنيفات المتغير التابع. الجزء الأول (لا) والجزء الثاني (نعم) وكل منهما ينقسم إلى جزئين أيضاً، مشاهد observed ولا يستند إلى أي نموذج نظري والآخر متوقع expected ويحسب من تقديرات النموذج اللوجستي، وتحسب إحصاءة χ^2 لجودة التوفيق حيث نلاحظ أن هناك تقارب كبير جداً بين القيم المتوقعة والقيم المشاهدة، لكل من نصفي المتغير التابع (نعم، لا) مما يؤكد جودة توفيق النموذج. وذلك يؤكده جدول (8) مما يثبت أن النموذج المقدّر يمثل البيانات تمثيلاً كاملاً ويدعم المعنوية الكاملة حسب اختبار **Hosmer and Lemeshow**.

جدول (8) جودة توفيق النموذج بواسطة اختبار **Hosmer and Lemeshow**:

Step	Chi−square	df	Sig.
1	1.628	8	.990

من الجدول أعلاه نجد أن قيمة مربع كاي Chi–square تساوي 1.628 بدرجة حرية df= 8 ومستوي معنوية sig = 0.990 وهي قيمة أكبر من 0.05 مما يدل على معنوية النموذج، وهذا يؤكد جودة توفيق النموذج الكلي.

جدول (9) تصنيف البيانات المشاهدة (الحقيقية) لفئتي المتغير التابع:

Classification Table(a)

	Observed		Predicted		
			راضٍ عن الخدمات المقدمة بالكلية		Percentage Correct
			لا	نعم	لا
Step 1	راضٍ عن الخدمات المقدمة بالكلية	لا	73	26	73.7
		نعم	29	62	68.1
	Overall Percentage				71.1

a The cut value is .500

الجدول أعلاه يوضح النسبة المئوية للتصنيف الصحيح للمجموعتين (نعم ، لا) وذلك للحالات التي تم ادخالها في التحليل، حيث بلغت النسبة المئوية التصنيفية الصحيحة للنموذج الكلي 71.1% مما يشير إلي أن قدرة النموذج على التصنيف أو التنبؤ جيدة، وهذا يدل علي أن النموذج المستخلص يمثل البيانات تمثيلاً جيداً.

جدول (10) معنوية معاملات النموذج حسب اختبار Wald:

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[(a)]	x_1	.137	.057	5.823	1	.016	1.147
	x_2	.137	.059	5.362	1	.021	1.147
	x_3	.111	.055	3.994	1	.046	1.117
	Constant	−6.364	1.074	35.145	1	.000	.002

a Variable(s) entered on step 1: x_1, x_2, x_3.

الجدول أعلاه يوضح معالم النموذج الأمثل، حيث نلاحظ أن العمود B يحتوي علي معاملات النموذج وثابت النموذج والتي من خلالها يمكن تكوين النموذج اللوجستي للدراسة كالآتي:

$$\log\left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}}\right) = -6.364 + 0.137x_1 + 0.137x_2 + 0.111x_3$$

أما العمود الذي يليه يمثل الخطأ المعياري S.E للمعاملات، يليه عمود Wald لاختبار معنوية المعاملات والتي جاءت جميعها أكبر من 0.05 ، مقروءة مع مستوي المعنوية sig والذي يمثل معنوية المعاملات عند $\alpha = 0.05$ ونجد أن جميع القيم في هذا العمود أقل من 0.05 وهذا يعني أن جميع المعاملات معنوية وتؤثر على المتغير التابع، أي أن أي من المعاملات لا يساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة ، أما العمود Exp(B) يوضح قيمة الدالة الأسية لمعامل الانحدار، أي يوضح تأثر كل عامل علي المتغير التابع، حيث أن متغيري النظام الإداري والنظام الفني لهما أثر متساوي على المتغير التابع يليهما متغير النظام الاجتماعي، حيث تم حساب القيمة الأولي في عمود B كالاتي: $Exp(0.137) = e^{0.137} = 1.147$ ويمكن حساب باقي القيم بنفس الطريقة.

النتائج

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- يوجد أثر معنوي لمتغير النظام الإداري على رضا الطلاب عن الخدمات المقدمة بالكلية، أي أن معامله لا يساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة.
- يوجد أثر معنوي لمتغير النظام الفني على رضا الطلاب عن الخدمات المقدمة بالكلية، أي أن معامله لا يساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة.
- يوجد أثر معنوي لمتغير النظام الاجتماعي على رضا الطلاب عن الخدمات المقدمة بالكلية، أي أن معامله لا يساوي الصفر في المجتمع الذي سحبت منه العينة.
- متغيري النظام الإداري والنظام الفني لهما أثر متساوي على المتغير التابع يليهما متغير النظام الاجتماعي.
- بلغت النسبة المئوية التصنيفية الصحيحة للنموذج الكلي 71.1% مما يشير إلى أن قدرة النموذج على التصنيف أو التنبؤ جيدة، وهذا يدل على أن النموذج المستخلص يمثل البيانات تمثيلاً جيداً.

5. التوصيات

- استخدام اسلوب الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في دراسات الجودة والتطوير والتحسين، حيث انحصر استخدامه سابقاً في دراسات غيرها.
- اعتماد اسلوب الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في الدراسات التصنيفية عامة ودراسات الجودة التي تسعى لتصنيف المستفيدين إلى راضٍ وغير راضٍ عن الأداء في مؤسسات التعليم العالي خاصة.
- الاهتمام بمتطلبات الأنظمة الفرعية (الإدارية، الفنية والاجتماعية) والعمل على تطويرها وتحسينها والتي بدورها تؤدي إلى تحسين جودة الخدمات المقدمة بالكلية وبالتالي الزيادة من مستوى رضا الطلاب.
- إجراء دراسات مماثلة في فروع الجودة الأخرى وعلى كليات وجامعات أخرى باستخدام اسلوب الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة.
- نشر ثقافة الجودة بين العاملين والطلاب بالتعليم العالي وذلك من خلال نشر نتائج هذه الدراسة وما ماثلها من دراسات أخرى.

المراجع:

أبو شوكان، محمد و عدلي، ابراهيم: استخدام نموذج الانحدار اللوجيستي الثنائي في تفسير المتغيرات التابعة ثنائية القيمة في ميدان الأنشطة البدنية والرياضية 2014، مجلة علوم وممارسات الأنشطة البدنية الرياضية والفنية رقم (2014/2) (أكتوبر 2014).

الحكيم، ليث علي و زوين، عمار عبد الأمير و المالي، حاكم أحسون: تحسين جودة خدمة التعليم الجامعي باستخدام نموذج QFD (دراسة تطبيقية في كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة الكوفة) 2009م، العدد 12.

الخطيب، سمير كامل و لودير، تالين كايزاك: تطبيق أداة QFD للإيفاء بمتطلبات الجودة (دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات الجلدية) 2011م، مجلة الإدارة والاقتصاد. العدد 86 .

الوش، سندس الهادي المحمّير و حنيش، ابراهيم سليمان: استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في تشخيص أهم العوامل المؤثرة في ارتفاع نسبة النجاح في التعليم المتوسط بمدينة مصراتة للعام الدراسي (2014 2015)، الندوة الثالثة حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية، السبت 3 سبتمبر 2016م، جامعة مصراتة.

بابطين، عادل بن أحمد بن حسين: الانحدار اللوجستي وكيفية استخدامه في بناء نماذج التنبؤ للبيانات ذات المتغيرات التابعة ثنائية القيمة، جامعة أم القرى، كلية التربية، قسم علم النفس، بحث دكتوراه غير منشور، الفصل الثاني 1429/1430هـ.

سليمان، علي أبشر فضل المولى و الشيخ، عبدالمنعم عبدالعزيز و الكرم، سعد عبدالله سيد أحمد: مقارنة بين النموذج اللوجستي الثنائي والدالة التمييزية في التصنيف (بالتطبيق على أهم العوامل المؤثرة في كفاية دخل الأسرة)، مجلة العلوم الاقتصادية 2016 Vol. 17 (2)

سليمان، علي أبشر فضل المولى و حمدي، أحمد محمد عبدالله: المقارنة بين النموذج اللوجستي الثنائي ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية للتمييز بين دخل الأسرة، مجلة جامعة بخت الرضا العلمية العدد الثاني عشر سبتمبر2014م [ISSN 1858-6139]

عباس، علي خضير: استخدام نموذج الانحدار اللوجستي في التنبؤ بالدوال ذات المتغيرات الاقتصادية التابعة النوعية، مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد (2) العدد (2) (2012).

غانم، عدنان و الخاموني، فريد خليل: استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الإستجابة 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، 2011م.

مليطان، خديجة عبدالصمد و الصادق، رباب الصادق و حنيش، ابراهيم سليمان: تحليل أثر بعض المتغيرات في الإصابة بمرض اللثة باستخدام نموذج الانحدار اللوجستي، الندوة الثالثة حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية، السبت 3 سبتمبر 2016م، جامعة مصراتة.

المراجع الأجنبية:

1. Bhar, Lalmohan: 3 Logistic Regression, Indian Agricultural Statistics Research Institute, New Delhi - 11012, http://www.iasri.res.in/ebook/FET/Chap%203_Logistic%20regression_LMBhar.pdf
1. Park, Hyeoun-Ae: An Introduction to Logistic Regression: From Basic Concepts to Interpretation with Particular Attention to Nursing Domain, Korean Acad Nurs Vol.43 No.2 April 2013. http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2013.43.2.154
2. PENG, CHAO-YING JOANNE and others: An Introduction to logistic regression analysis and reporting, Indiana University-Bloomington, The Journal of Educational Research 2002.
3. Uploaded by : Gandhi, Nikhil: Chapter-24-Logistic-regression https://www.scribd.com/doc/47455636/Chapter-24-Logistic-regression