



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الإحصاء والمعلوماتية

التحليل الإحصائي لمتغير الاستجابة الرتبي: دراسة مقارنة

رسالة مقدمة

إلى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة دبلوم عالي في الإحصاء

من قبل

لقاء ياسين أحمد الحمداني

بإشراف

المدرس الدكتور

زيد طارق صالح الخالدي

المستخلص

تتنوع متغيرات الاستجابة في الظواهر الحيوية بين ثلاثة أنواع: متغيرات الاستجابة العددية، متغيرات الاستجابة الفئوية الرتبية، ومتغيرات الاستجابة الفئوية الاسمية. في الدراسات الاحصائية، يختلف التعامل مع المتغيرات الرتبية وفقاً لمنظور الطريقة الاحصائية لمتغير الاستجابة. حيث يمكن اعتماده كمتغير فئوي اسمي وذلك بإهمال الخاصية الرتبية لفئات المتغير. ويمكن أيضاً معاملته كمتغير فئوي رتبي (متغير متقطع)، وفي هذه الحالة يمكن الاستفادة من معلومات الترتيب في بناء الأنموذج التنبؤي. تم في هذه الدراسة الوقوف على أهم الطرائق الإحصائية التي من الممكن توظيفها لتحليل البيانات ذات متغير استجابة رتبي. ومن هذه الطرائق، طريقة الإنحدار المتعدد، وطريقة الإنحدار اللوجستي الرتبي. حيث تم توضيح آلية بناء النماذج وتقدير المعالم نظرياً، فضلاً عن كيفية قراءة المدلول الإحصائي لمعاملات الإنحدار في كل النماذج المدروسة. وتم التطبيق على عينة حقيقية مكونة من 344 مشاهدة خاصة بمرضى هشاشة العظام. حيث تم بناء نماذج متعددة للوقوف على أهم العوامل المؤثرة في احتمالية الإصابة بالمرض. وتم تشخيص الأنموذج الأفضل وفقاً لمعيار معلومات أكياكي و معيار المعلومات البيزي، حيث تم اعتماد المعيارين المذكورين في مقارنة النماذج. أثبتت نتائج التحليل الإحصائي للبيانات أفضلية النمذجة اللوجستية وفقاً للأسلوب الرتبي على النمذجة المعتمدة على تقنية الإنحدار الخطي المتعدد في تفسير الاختلافات الحاصلة في البيانات.

**Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Statistics and Informatics**



Statistical Analysis of Ordinal Response Variable: A Comparative Study

**A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Higher Diploma
in
Statistics**

By

Liqaa Yassen Ahmad Alhamdany

Supervised by

Lecturer

Dr. Zaid Tariq Saleh Al-Khaledi

2022 A.D.

1443 A.H.

Abstract

Response variables in biological phenomena vary between three types: numerical response variables, ordinal categorical response variables, and nominal categorical response variables. In statistical studies, handling ordinal variables varies in accordance with the perspective of the statistical approach to the response variable. Ordinal variables can be adopted as nominal categorical variables, which neglect the ordinal property of the categories. Ordinal variables can also be treated as an ordinal categorical variable (discrete variable), in which case the ranking information can be utilized in establishing the predicted models. In this study, the most important statistical methods that can be used to analyze data with an ordinal response variable have been investigated. Among these methods are the Multiple Regression Method, and The Ordinal Logistic Regression Method. The mechanism of building models and parameter estimations has been theoretically exhibited in this thesis. As well as the statistical indication of the regression coefficients in all the models in the study has been clarified. The application has been carried out on a real sample of 344 patients with osteoporosis. Where multiple models have been built to determine the most important factors affecting the likelihood of developing the disease. The best model has been proposed using the Akaike information criterion and the Bayesian information criterion, where the two aforementioned criteria were adopted in the comparison of models. The results of the statistical analysis demonstrated the superiority of the modeling using polytomous logistic regression of ordinal responses over modeling in multiple linear regression approach in explaining the variation in the response variable.