INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

معايير القبول في الجامعات اليمنية

الواقع والتطلعات

(دراسة إحصائية تطبيقية على كليات الطب في الجمهورية اليمنية)

Criteria for admission to Yemen universities- Reality and aspirations
(An applied statistical study on Medical Colleges in the Republic of Yemen)

1- د. خالد أحمد محمد المسني
رئيس قسم الأبحاث والاستشارات المعهد الوطني للعلوم الإدارية- تعز- KALMASASNY1@YAHOO.COM
2- د. من السيد علي حسين
أمين سر هيئة تحرير مجلة البحوث والدراسات الإنسانية- أكاديمية السودان للعلوم- muno144@hotmail.com
3- د. جمال عبد الغفور محمد
عميد المعهد الوطني للعلوم الإدارية- اليمن- Gamalsa176@gmail.com
4- أ.د/ منير هزاع عبدالله السروري
عميد كلية الحاسوب والعلوم التطبيقية- جامعة إب- اليمن- msurory@ibbuniv.edu.ye
المؤلف المرسل: (https://orcid.org/0009-0007-6749-3558)

ACTICLE

INFORMATION

Article history
Received: 3 August 2026
Revised: 5 August 2026
Accepted: 9 August 2026
Published: 27 august 2026
Corresponding Author
Khalid Ahmed Mohammed Almasany
Email:KALMASASNY1@YAHOO.COM
Citation
Almasany, K.A,M, N.(2026). Criteria for admission to Yemen universities- Reality and aspirations
(An applied statistical study on Medical Colleges in the Republic of Yemen). International Journal of Economic Studies, 8(32), 48–60. https://doi.org/10.58205/ijes.v8i32.0001
Economic Studies. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

ملخص

يمثل انتقاء الطلاب الجامعيين، سيماء في التخصصات الطبية تحدياً استراتيجيا وموضوعا محورياً في أبحاث المؤسسات الأكاديمية محلياً وعالمياً. لأهميته وتأثيره على مستقبل الطالب وتطلعاته، فضلاً عن جودة وكفاءة مخرجات التعليم العالي. وعليه فقد هدفت الدراسة بشكل رئيسي إلى تحديد الأساس العلمي في إرساء نموذج قبول معياري لطلاب كلية الطب في الجامعات اليمنية. قائم على الأدلة الكمية الموضوعية، من خلال سبر وتحليل أغوار العلاقة الإحصائية بين معايير القبول (معدل الثانوية واختبار الجامعة) وحالة القبول، مع استشراف آفاق واسعة للمستقبل؛ لتطوير هذا النموذج لربط معايير القبول بالأداء الأكاديمي للطالب. وإذا كانت الدراسة قد اتخذت من كليات الطب مجالاً تطبيقياً في هذه المرحلة، فإن القيمة العلمية والنمذجة الإحصائية التي تم التوصل اليها تشكل خارطة طريق وركيزة معرفية قابلة للتعميم على سائر التخصصات الجامعية، مع الالتزام بذات المنهجية. اعتمدت الدراسة على بيانات طلاب أدوا اختبار الجامعة في كليات الطب لأربع جامعات للعام 2026/2025. استخدمت الانحدار اللوجستي الثنائي، والجداول التقاطعية وطبقت بدائل للمفاضلة بأوزان مختلفة لمعايير القبول وخلصت أن أفضل معيار هو المتوازن الذي يجمع بين معدل الثانوية واختبار الجامعة ليشكل أداة تصفية نوعية تنتخب الكفاءة وتضمن الجودة والاستقرار الأكاديمي.

الكلمات المفتاحية: المعهد الوطني، الجداول التقاطعية، اللوجستي، اليمن، معايير القبول، معدل الثانوية.

abstract

University student selection, particularly in medical disciplines, represents a strategic challenge and a central topic in academic research at both national and international levels due to its profound implications for students' future aspirations and for the quality and effectiveness of higher education outcomes. Accordingly, this study primarily aimed to establish a scientific foundation for developing an evidence-based standardized admission model for medical school applicants in Yemeni universities. The proposed model is grounded in objective quantitative evidence through examining and analyzing the statistical relationship between admission criteria—namely high school grade point average (GPA) and the university entrance examination—and admission decisions. Furthermore, the study provides a broader perspective for future research by proposing the development of this model to link admission criteria with students' subsequent academic performance. Although the present investigation focused on faculties of medicine as its empirical application, the statistical modeling framework and scientific evidence generated constitute a methodological roadmap and a robust knowledge base that can be generalized to other university disciplines, provided that the same methodological approach is adopted. The study utilized data from applicants who sat for the university entrance examination for medical schools at four Yemeni universities during the 2025/2026 academic year. Binary logistic regression, cross-tabulation analysis, and alternative admission weighting scenarios for the admission criteria were employed. The findings demonstrated that the most effective admission criterion is a balanced model that integrates both the high school GPA and the university entrance examination score. This integrated criterion serves as a rigorous selection tool that identifies academically qualified candidates while ensuring educational quality and long-term academic stability.

Keywords: National Institute, Cross-tabulation, Binary Logistic Regression, Yemen, Admission Criteria, High School GPA.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

1. المقدمة

"تشير الأبحاث إلى أن أي مقياس يستخدم لاتخاذ قرارات تعليمية مهمة حول الطلاب يجب أن يكون موثوقاً به وتم فحصه" (Al-Hattami, 2012, p. 49). ومعايير القبول الجامعية تعد من أهم المقاييس والقضايا التي تؤثر على طموحات الطلاب ومستقبلهم الأكاديمي والمهني، فضلا عن جودة مخرجات التعليم العالي. وفي الجامعات الحكومية اليمنية يطبق نظام للقبول يدمج بين معدل الثانوية (30%) واختبار الجامعة (70%)، لمعالجة ظاهرة تضخم معدلات الثانوية؛ إلا أن تحديد معيار بهذه الحساسية والأهمية يحتاج إلى دراسة متعمقة لقياس جودته وفاعليته. وغياب تلك الدراسات يمثل فجوة بحثية، تأتي هذه الدراسة استجابة منهجية لسد هذه الفجوة. وانطلاقا من رسالة المعهد الوطني للعلوم الإدارية في تعزيز الحوكمة والسياسات القائمة على الأدلة والبرهان، وصولاً إلى تحقيق الجودة في اتخاذ القرار في جميع مؤسسات الدولة. تسعى هذه الدراسة إلى بناء نموذج علاقة قياسية لوجستية تربط بين معايير القبول وحالة القبول، مع دراسة بدائل للمفاضلة، للوصول إلى تقديم توصيات مبنية على أدلة علمية غير متحيزة لضمان الكفاءة في اختيار الطالب، وتحقيق جودة مخرجات المؤسسات الأكاديمية. وقد تم اختيار بيانات كلية الطب البشري كونها تمثل الرغبة الأولى لمعظم الطلاب والواجهة المتقدمة في منظومة التعليم العالي، وتستقطب صفوة الطلاب، ويستلزم توافر معايير اختيار دقيقة، وكفؤة.

1.1- مشكلة البحث

"يعتمد معيار القبول في الجامعات اليمنية على الجمع بين معدل الثانوية واختبار الجامعة وبنسب محددة، إلا أن المخاوف والتساؤلات قائمة بشأن فعالية وجودة هذا المعيار، سيما أنه لا يوجد بحث شامل يدرس هذا الموضوع ويخص بالتركيز جودة هذه النسب وموثوقيتها وصلاحيتها؛ وقد يسفر غياب الدقة في هذه الأوزان إلى تفاوت في فرص القبول للطلاب والنجاح الأكاديمي، فقد يستبعد طلاب كان بإمكانهم التفوق فضلاً عن قبول طلاب قد يواجهون صعوبات في إكمال دراستهم الجامعية، وهذا مما يعزز الحاجة إلى مراجعة شاملة لسياسات القبول" (Al-Hattami, 2012, pp. 4-5, 20-21). في ضوء ما سبق واستناداً على معيار القبول الحالي في الجامعات اليمنية الحكومية ومن بينها كليات الطب (30% للثانوية، 70% لاختبار الجامعة)، يمكن وضع أطار مشكلة البحث في مجموعة من الأسئلة كالتالي:

- هل معيار القبول في الجامعات اليمنية يحقق الغاية المطلوبة؟
- هل من الممكن تطوير نموذج إحصائي يربط (معدل الثانوية واختبار الجامعة) مع (حالة القبول)، بعلاقة جوهرية يستنتج منها معايير قبول تحقق الكفاءة والجودة في اختيار الطلاب.
- هل من الممكن استخدام وسائل إحصائية مباشرة أكثر بساطة لدراسة بدائل والمفاضلة بينها؟

1.2- أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير نموذج إحصائي لوجستي يحدد العلاقة والأثر النسبي بين (معدل الثانوية واختبار الجامعة) وحالة القبول (مقبول/غير مقبول). مع تقييم فاعلية أوزان معايير القبول الحالي وأوزان أخرى للمفاضلة؛ لتقديم توصيات علمية وعملية، مبنية على أدلة منهجية تخدم صناع القرار في وزارة التعليم العالي ورؤساء الجامعات، تتميز بالدقة والموثوقية، لتحسين وتجويد معايير القبول.

1.3- أهمية البحث

أهمية علمية تطبيقية: إرساء دعائم التعاون والمؤازرة لجهود وزارة التعليم العالي والجامعات اليمنية في تطوير معايير القبول؛ عبر تقديم دراسة علمية تطبيقية محايدة تساند صناع القرار وترفد المؤسسات الأكاديمية بأدوات إحصائية تحليلية يمكن تطبيقها على واقع الجامعات مباشرة، لتعزز دقة القرارات القائمة على البيانات، وتساهم في الوصول الى معايير واضحة تتسم بالجودة والموثوقية.

أهمية عملية للطالب: ضمان العدالة والإنصاف في تقييم مستقبله الأكاديمي وتأمين رضاه.

للمعهد الوطني: ممارسة تطبيقية لمهامه، ولفت الأنظار لخدماته، وما يمكن أن يقدمه لمؤسسات الدولة، بمختلف أنشطته، ومنها الأبحاث والاستشارات واتخاذ القرارات الرشيدة، والتدريب.

1.4- نطاق البحث وحدوده:

النطاق المكاني: أربع جامعات يمنية كبرى حكومية تم اختيارها بناء على توفر البيانات.

النطاق الموضوعي: يقتصر على معايير القبول وحالة القبول في تخصص الطب البشري فقط.

النطاق الزماني: الطلاب الذين أدوا اختبار الجامعة كلية الطب البشري للعام الجامعي (2026/2025).

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

1.5- مصدر البيانات:

تم الاعتماد على البيانات المتاحة رسميا من الجامعات، في المواقع الإلكترونية.

1.6 عينة البحث:

شملت جميع الطلبة المتقدمين للالتحاق في كلية الطب، وأدوا اختبار الجامعة في أربع جامعات حكومية وهي (جامعة صنعاء، جامعة عدن، جامعة تعز، جامعة إب)، مجموعهم (9231)، طالب للعام الدراسي 2026/2025. ويبين الجدول (1) تفاصيل توزع أفراد عينة الدراسة:

جدول رقم (1): توزع عينة الدراسة لكليات الطب حسب الجامعات

الجامعة	عدد المتقدمين	عدد المقبولين	نسبة المقبولين في كل جامعة %
صنعاء	4056	150	3.70
عدن	1989	200	10.06
تعز	2391	60	2.51
إب	795	40	5.03
الإجمالي	9231	450	4.87

2. معايير القبول الجامعي المفهوم والأبعاد

تعد معايير القبول الجامعي بمثابة اللبنة الأولى في منظومة الجودة والاعتماد الأكاديمي، فهي المدخل لربط جودة مخرجات التعليم العالي بنوعية مدخلاته، وتُعرف معايير القبول الجامعي بأنها مجموعة من القواعد والشروط والضوابط والقياسات والموازين، التي يجب أن تتبع لتحقيق الأهداف العامة لمؤسسات التعليم العالي، عند اختيار الطلبة للالتحاق بالجامعة، وهي أداة تنظيمية تضمن إجراء المفاضلة الناجعة بين المتقدمين، بهدف اختيار الطلبة الأكثر قدرة على النجاح الأكاديمي، مما يساهم في تحقيق الجودة التعليمية والشفافية والعدالة في توزيع الفرص التعليمية، سيما في التخصصات التي تحظى بطبيعة تنافسية ومهنية حساسة، ومن بينها كلية الطب. وتزداد أهميته كونه نقطة الارتكاز الأولى لتجويد المنظومة التعليمية وتطويرها، فكل قصور في معايير الاختيار قد ينعكس لاحقًا على الأداء الأكاديمي للطلبة، وكفاءة المخرجات النهائية، فضلاً عن سمعة التعليم العالي (الحارثية، 2023، ص 36؛ الزهراني، 1420هـ، ص 23).

ومن هنا اتجهت الأدبيات الحديثة إلى دراسة هذه المعايير بوصفها متغيرات مستقلة (تفسيرية)، يمكن اختبار قدرتها التنبؤية بحالة القبول أو بالأداء الأكاديمي اللاحق، وأصبح من الشائع في الدراسات المعاصرة، استخدام أساليب إحصائية متقدمة ونماذج تحليلية قوية لتحقيق ذلك؛ وهذا الاتجاه أكثر موضوعية وفاعلية من تقديرات الحدس والانطباع، لأنه يعتمد على نتائج كمية قابلة للقياس والتحليل والمقارنة. وبذلك لم يعد الحكم على جودة معيار القبول قائماً على شيوعه أو محاكاته لمعايير أخرى، وإنما على مدى كفاءة التنبؤ. إن هذا

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

الربط الجوهري يمكن أن يساهم في عملية إجادة إنتقاء الطلاب، ودعم صانعي القرار للتحسين المستمر، من خلال رصد البيانات وتقييم العلاقة على أسس علمية تمكن من اكتشاف المشكلات ومعالجتها تباعاً (Bagabir & Bagabir, 2023, P. 335).

2.1 التطور التاريخي لمعايير القبول

من المفيد الذكر أن سياسات القبول الجامعي قد شهدت تطورات تاريخية متلاحقة عالمياً وعربياً. حيث اتخذت كثير من الجامعات في مراحلها الأولى من نتائج الثانوية معياراً للقبول، ثم تصاعد الطلب على التعليم الجامعي وأضحى أولوية للطلاب وأوليا الأمر، مما فاق القدرة الاستيعابية للجامعات، وتجاوز مقدراتها (العمايرة وعشا، 2010، ص 205). وظهرت مشاكل وتحديات اضافية مثل تدني المصداقية والتضخم في نتائج الثانوية، وظواهر التسرب والرسوب والإنذارات الأكاديمية للطلاب خلال دراستهم الجامعية، مما حذا بالجامعات إلى تبني معايير قبول فاعلة وكفؤة، نتاج دراسة تلك المشاكل، والمعالجة بما يتناسب مع وضع وبيئة المؤسسة الأكاديمية، وبناء على ذلك فقد تعددت معايير القبول في دول العالم (آل مرعي، 2012، ص 607). حيث فضلت بعض الجامعات معيار معدل الثانوية، بينما أخضعت جامعات أخرى الطلبة إلى امتحانات قبول مقننة، ارتقت بعدئذ إلى أنظمة مركبة جمعت بين التحصيل المدرسي والاختبارات المعيارية فضلاً عن المقابلات أو أدوات التقويم غير المعرفي، خصوصاً في المجالات الطبية.

وفي السياق العربي، برزت أنظمة المفاضلة القائمة على النسبة المئوية لمعدل الثانوية، ثم اتجهت بعض الجامعات إلى دمج اختبارات قبول بأوزان نسبية مختلفة، تجمع بين معدل الثانوية ودرجات اختبار الجامعة، ويُختار المتقدمون الحاصلون على أعلى الدرجات، وبحسب القدرة الاستيعابية للتخصص.

وفي اليمن، تطور نظم القبول الجامعي بتوسع التعليم العالي وتزايد الإقبال على التخصصات النوعية، وهو ما أوجد الحاجة إلى وجود آليات مفاضلة. بعد أن كان معدل الثانوية هو المعيار الأوحد، وأصبح المعيار الحالي يمزج بين معدل الثانوية واختبار الجامعة وبنسب متفاوتة يجمع بينهما ويقبل الطلاب الذين حصلوا أعلى الدرجات حسب استيعاب التخصص (Bagabir & Bagabir, 2023, p. 334).

2.2 مراجعة وتطوير معايير القبول الجامعي

تكتسب عملية الفحص والمراجعة الدورية لمعايير القبول الجامعي أهمية استراتيجية عالية، نظراً لانعكاسها المباشر في تحديد معالم مستقبل الطالب وأثرها الوثيق على مساره الأكاديمي، فضلاً عن أنها تكفل للمؤسسة التعليمية جودة مدخلاتها بما يدعم سمعتها

الأكاديمية ويوطد كفاءة مخرجاتها، ويؤمن لها الاستثمار الأمثل لمواردها. وحيث أن التطوير المستمر، ضرورة أكاديمية ومؤسسية ولا يتحقق إلا من خلال المراجعة والتقييم المنهجي لتدعيم نقاط القوة ومعالجة أوجه القصور، فقد رسخت العديد من الجامعات العالمية أطر تنظيمية مرنة للمراجعة الدورية لسياسات القبول بهدف التنقيح والتطوير وضمان اتساق أنظمة القبول لديها مع واقع المتغيرات الأكاديمية، باعتبار أن معيار القبول الجامعي الرشيد يمثل الدعام الأساسي للوصول إلى مخرجات أكاديمية ذات جودة وكفاءة عالية (الصمادي، 2016، ص 37؛ Geiser & Santelices , 2007, p 3). وفي هذا السياق، تجدر الإشارة إلى أن بعض نظم القبول الجامعي قد اتجهت في فترات معينة إلى "تبني معايير أشد قسوة للانتقاء للمحافظة على حدود إمكانية الاستيعاب المتوفرة لدى مؤسسات التعليم العالي". أو إلى قدر من التعقيد في تركيب المعايير أو تعدد مكوناتها، بيد أنه من المعلوم أن معايير القبول الجامعي ليست مجرد أداة إجرائية يقتصر نفعها على معالجة الطاقة الاستيعابية، بل لها غايات تتجاوز ذلك بكثير لتشمل أبعاداً استراتيجية ترتبط بجملة من المقاصد الأكاديمية والمؤسسية العليا (الزهراني،1420هـ، ص 27). فالمعيار الجيد ليس هو الأكثر صعوبة وتعقيداً أو الأوسع انتشاراً، بل هو الأكثر عدالة وفاعلية في تحقيق أهداف المؤسسة التعليمية. وإن تعقيد المعيار ليس ضامناً للكفاءة بالضرورة، بل قد يؤدي إلى ضبابية في الرؤية وصعوبة في التفسير، ينتج عنها إرباك في عملية اتخاذ القرار. ولذلك فإن الاتجاه المنهجي المناسب والأكثر توازنا وموضوعية للتحسين المستمر يتطلب إخضاع معايير القبول للدراسة وللتحليل، واختبار علاقتها بالأداء الأكاديمي للطلبة، للوصول إلى معايير تتسم بالوضوح والموثوقية وقوة الدلالة، وإعادة النظر في أوزانها أو شروطها عند الحاجة، بما يحقق الأهداف والمقاصد العليا للقبول. (الصمادي، وأخرون، 2016، ص 637).

3. الدراسات السابقة

في هذا الجزء سيتم استعراض مجموعة من الدراسات السابقة كخطوة منهجية تهدف الإحاطة بالجهود العلمية السابقة، لتعزيز البناء المعرفي وتتبع الاتجاهات البحثية ذات الصلة، مع إبراز ما تضيفه هذه الدراسة من تركيز منهجي للعلاقة السببية بين المتغيرات الأساسية للقبول وبين فرص الالتحاق بالجامعة.

9.1 دراسة: (Bagabir & Bagabir ،2023)، بعنوان "التنبؤ بمعيار موزون منطقي للقبول في مؤسسات التعليم العالي". هدفت الدراسة تقييم فعالية معايير القبول في كليات الطب في المملكة العربية السعودية، (معدل الثانوية العامة GSS، واختبار القدرات العامة GAT، واختبار التحصيل العلمي SAT)، وتحديد الأوزان المثلى لهذه المعايير للتنبؤ بالأداء الأكاديمي والسريري للطلاب. اعتمدت المنهج الكمي التحليلي

استخدمت البيانات الطولية وبلغت العينة (440) خريج من إحدى كليات الطب، على فترة عشر سنوات (2010-2020). استخدم النموذج اللوجستي المتعدد (Multinomial Logistic Regression) لقياس العلاقة بين متغيرات الدراسة بواسطة نسبة الأرجحية (Odds Ratio - OR)، وتبين أن درجة الثانوية كانت المتنبئ الأكثر فعالية للأداء، يليه اختبار التحصيل الدراسي، واختبار القدرات العامة فعاليته محدودة. من بين عشرة سيناريوهات مختلفة لمعايير القبول، تبين أن المعيار الأفضل للسنة التأسيسية كان المعيار المركب (50% معدل الثانوية) ونسبة (50% اختبار التحصيل الدراسي). وأثبت المعيار (50% للثانوية، 20% لاختبار القدرات العامة، 30% لاختبار التحصيل الدراسي العلمي)، أنه الأعلى أداءً في التنبؤ بالتحصيل في المستويين التأسيسي والتخرج، وأن (50% للثانوية، 30% لاختبار القدرات العامة، 20% لاختبار التحصيل الدراسي العلمي)، يعد فعالاً أيضاً. ونوهت الدراسة أن تضخم معدلات الثانوية يجعلها غير كافية كمعيار وحيد. أوصت بالمراجعة الدورية في أوزان معايير القبول بإتباع أسس علمية وإحصائية دقيقة، مع تقديم عدة سيناريوهات مقترحة، يمكن لصناع القرار الاختيار من بينها بما يضمن جودة المخرجات في كليات الطب، مع توسيع نطاق الدراسات لتشمل مؤسسات تعليمية متعددة.

3.2 دراسة: (2012م، Al-Khatami)، بعنوان "الصدق التنبئي التفاضلي لمعدل الثانوية العامة ودرجات اختبارات القبول الجامعي للطلاب الجامعيين في اليمن". الدراسة أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية التربية، جامعة بتسبيغ (University of Pittsburgh)، الولايات المتحدة الأمريكية. استهدفت التحقق من الصدق التنبئي لمعدل الثانوية ودرجة اختبارات الجامعة المستخدمة كمعايير للقبول. وركزت على كشف قدرة معايير القبول على التنبؤ بالأداء الأكاديمي للطالب للسنة الأولى في الجامعة، وفي المعدل التراكمي النهائي. شملت عينة الدراسة الدفعة كاملة من طلاب (جامعة الحديدة وجامعة إب)، وبلغ المبوحوثين (881) طالب، استخدم الانحدار اللوجستي (Logistic Regression)، وأبرز النتائج، أن كلا من (معدل الثانوية ودرجات اختبار القبول)، ذو دلالة إحصائية في الأداء الجامعي (في معدل السنة الأولى والمعدل التراكمي العام)، وأن معدل الثانوية وحده يفسر جزءا ضئيلا جدا من التباين في الأداء الجامعي، وأوصت بضرورة المراجعة الشاملة لسياسة القبول الجامعي، وتطوير نماذج قبول أكثر عدالة.

3.3 دراسة: (الغيثي، 2012)، هدفت التعرف على طبيعة العلاقة الارتباطية بين معدلات خريجي الثانوية ودرجاتهم في امتحانات القبول بسبع كليات بجامعة صنعاء (الطب البشري، طب الأسنان، الصيدلة، المختبرات، الهندسة، الحاسوب، وقسم اللغة الإنجليزية بكلية التربية). كذلك تحديد القدرة التفسيرية لمعدل الثانوية في التنبؤ بنتائج امتحانات القبول، شملت البيانات جميع الطلبة المتقدمين للالتحاق بالكليات

المستهدفة للعام (2010/2009)، بلغ عددهم (4898) طالب. استخدمت عدة أساليب إحصائية، خلصت النتائج إلى وجود علاقات ارتباط ضعيفة جدا، وسالبة في معظم الحالات، بين معدلات الثانوية ودرجات امتحانات القبول، وضعف القدرة التفسيرية لمعدلات الثانوية، وغير دالة إحصائيا. وأوصت بضرورة إعادة النظر في معايير القبول بالجامعات اليمنية، وتطوير امتحانات قبول معيارية تستند إلى أسس علمية موضوعية.

3.4 دراسة: (Edeki, Ugbebor & Hammed, 2014)، عنوان الدراسة "تطبيق نموذج الانحدار اللوجستي على قرارات القبول ببرنامج السنة التمهيدية في جامعة لاغوس"، هدف البحث بشكل أساسي استخدام نموذج الانحدار اللوجستي (Logistic Regression))، للتنبؤ بفرص قبول المتقدمين في برنامج السنة التمهيدية بجامعة لاغوس، وتحديد المتغيرات المستقلة التي تؤثر في قرار القبول النهائي. العينة (100) متقدم، تم توظيف نسبة الأرجحية (Odds Ratio)، لتفسير احتمالية القبول، أظهرت النتائج أن النموذج يتمتع بكفاءة عالية في التنبؤ بقرارات القبول، وأن المتغيرات الأكاديمية (درجة الاختبارات السابقة) هي العوامل الأكثر تأثيرا في احتمالية القبول، وأثبت النموذج قدرته الإحصائية على التمييز بين المتقدمين الذين سيتم قبولهم والذين سيتم رفضهم، وأبرز التوصيات ضرورة اعتماد نموذج الانحدار اللوجستي، كأداة مساعدة لعمادات القبول لضمان الشفافية والموضوعية في اتخاذ القرارات.

3.5 دراسة: (Geiser & Santelices, 2007)، بعنوان "صلاحية درجات الثانوية العامة في التنبؤ بنجاح الطالب لما بعد السنة الأولى، الثانوية مقابل الاختبارات الموحدة كمؤشرات لنتائج الكلية لمدة أربع سنوات". استهدفت الدراسة اختبار القدرة طويلة الأمد لمعدل الثانوية (HSGPA) والاختبارات الموحدة (SAT) في التنبؤ بالنجاح الأكاديمي للطلاب طوال سنوات الدراسة الجامعية الأربع، للتحقق من المعيار الأكثر موثوقية للقبول الجامعي، اعتمدت المنهج الوصفي التحليلي حيث تم تتبع وتحليل بيانات مسحية ضخمة شملت حوالي (80,000) طالب تم قبولهم جامعة كاليفورنيا. استخدمت مجموعة من الأدوات الإحصائية منها تحليل الانحدار اللوجستي (Logistic Regression)، وخلصت النتائج إلى أن معدل الثانوية هو أفضل مؤشر منفرد للتنبؤ بالأداء الجامعي طوال السنوات الأربع، أن القدرة التنبؤية لاختبارات (SAT) تنخفض بشكل ملحوظ بعد السنة الجامعية الأولى، بينما يظل تأثير درجات الثانوية ثابتا وقويا، مما يجعلها معيارا أكثر عدالة وتكافؤا للفرص، وأصت الدراسة بضرورة إعطاء وزن أكبر لمعدل الثانوية عند اتخاذ قرارات القبول الجامعي، وبعدم المبالغة في الاعتماد على اختبارات

الجامعة كمؤشر وحيد للكفاءة الأكاديمية الطويلة الأمد، واقترحت تطوير معايير قبول تأخذ في الاعتبار الأداء المستمر للطالب في المدرسة كدليل على الانضباط والقدرة على التعلم الذاتي.

3.6 دراسة: (Nurhasanah, Rusyana, & R ,2021)، هدف البحث تحديد العوامل الجوهرية التي تؤثر في رغبة واهتمام طلبة المدارس الثانوية في مدينة باندا آتشيه للالتحاق بجامعة سيديا كوالا، اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي باستخدام بيانات أولية، العينة بلغت (516) طالب تم اختيارهم بأسلوب العينة الطبقية العشوائية من 6 مدارس ثانوية حكومية، على ثلاثة مستويات (ممتازة، متوسطة، عادية)، استخدم نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي نجح البحث في صياغة معادلة لوجستية تمكن من التنبؤ باحتمالية اختيار الطالب للجامعة بناء على المعطيات السلوكية والأهداف الشخصية، وأبرز التوصيات ضرورة تركيز استخدام النماذج الرياضية اللوجستية كأداة لصناع القرار في الجامعات.

3.7 دراسة (Johnson, 2016)، الدراسة أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية التربية - جامعة بيكر (Baker University)، هدفت تحديد أفضل مزيج من عوامل ما قبل الالتحاق، وما بعد الالتحاق، التي تتنبأ باستمرارية طلاب السنة الأولى وانتقالهم للسنة الثانية. اعتمدت الدراسة المنهج الكمي، عينة البحث (815) طالب من المستجدين الذين التحقوا بجامعة أفيلا (Avila University) منذ خريف عام 2009، تم استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لبناء النماذج التنبؤية، وتوظيف نسبة الأرجحية (Odds Ratio) لتحديد مدى مساهمة كل متغير مستقل في احتمالية البقاء في الجامعة، أظهرت النتائج أن نموذج ما بعد الالتحاق أكثر دقة في التنبؤ، وأن المتغيرات الأكاديمية (المعدل التراكمي) هو أقوى المتنبئات بالاستمرارية. وأبرز التوصيات ضرورة تحديث النماذج التنبؤية بشكل دوري لتزويد الموجهين الأكاديميين بمعلومات دقيقة تساعد في دعم الطلاب المعرضين لخطر التسرب الدراسي.

3.8 دراسة: (Bourassa, Bourassa, & Mehta, 2024)، عنوان الدراسة "فهم أثر متغيرات القبول على تنوع المقبولين مراجعة لبرنامج دكتور في العلاج الطبيعي"، هدف البحث إلى توصيف الخصائص الديموغرافية والتعليمية للمتقدمين لبرنامج دكتور العلاج الطبيعي، فضلا عن فحص وتحليل العوامل والمتغيرات المصاحبة لنتائج القبول (قبول/رفض)، شملت تحليل بيانات (1409) متقدما للبرنامج خلال الفترة الممتدة من عام 2017 إلى عام 2022، أهم الوسائل الإحصائية المستخدمة الانحدار اللوجستي (Logistic Regression)، كشفت النتائج أن المتغيرات الأكاديمية الكمية (مثل معدل GPA التراكمي ودرجات اختبار GRE) كانت المتنبئات الأقوى لقرارات القبول. وأبرز التوصيات ضرورة

المراجعة الشاملة لعمليات القبول، والتي توازن بين المعايير الأكاديمية والخبرات الشخصية والسمات النوعية، مع إعادة تقييم وزن المتغيرات التقليدية لضمان عدم إقصاء المتقدمين المؤهلين من خلفيات متنوعة، مما يسهم في تعزيز التنوع في المهن الطبية.

3.9 التعقيب على الدراسات السابقة

على الرغم من الزخم البحثي الواسع الذي حظي به موضوع معايير القبول الجامعي في الدراسات التربوية والإحصائية، عربياً وعالمياً؛ إلا أن المتتبع لتلك الدراسات يلحظ اتجاهاً عاماً نحو تناول ودمج مصفوفة واسعة من المتغيرات الديموغرافية، والاقتصادية والاجتماعية، ودراسة أثرها كمتغيرات مستقلة على مؤشرات الأداء الأكاديمي، مثل معدل السنة الأولى أو المعدل التراكمي العام، أو حتى التنبؤ بفرص التخرج، وحالة القبول الجامعي، ومع ذلك، تشير كثير من الدراسات، ومن بينها الدراسات السابقة إلى نتائج متضاربة بشأن أهمية معدل الثانوية مقارنةً باختبار الجامعة. إذ يرى البعض أن معدل الثانوية يمثل مؤشراً أفضل على النجاح من اختبار الجامعة (Geiser & Santelices, 2007, p. 1; Bagabir & Bagabir, 2023, p. 350; Sanson, 2025, P. 20) بينما يرى البعض الأخر أن اختبار الجامعة مؤشراً أكثر أهمية (Al-Hattami ،2012، p 6، (الغيثي، 2012، ص 41)، كما وتظهر دراسات أخرى أن أفضل مؤشر على النجاح الدراسي يتحقق من خلال الجمع بين درجات الثانوية العامة واختبارات القبول (Bagabir & Bagabir, 2023, P. 337). وعلى أهمية هذه المعالجات في توسيع المعرفة للمتغيرات المقترنة بالأداء الأكاديمي؛ إلا أنها في بعض الأحيان قد تشتت وتضعف التركيز على الأثر الصريح والمباشر لمعايير القبول نفسها، التي تعتمد عليها قرارات القبول في الأصل. وانطلاقا من ذلك، تتبنى الدراسة الحالية منهجية تحليلية أكثر تحديداً، إذ تركز على متغيرات معيار القبول الجامعي حصرياً المحددين فعلياً من قبل الجامعات اليمنية وهما (معدل الثانوية العامة ودرجة اختبار الجامعة)، باعتبارهما المتغيرين المستقلين المحددين فقط لمعيار القبول، ودراسة أثرهما على (حالة القبول الجامعي)، بوصفها المتغير التابع. وتكمن أهمية هذا التوجه في أنه يتيح تقييما مباشرا لمدى إسهام هذين المتغيرين في تفسير قرار القبول، بعيدا عن أثر المتغيرات الأخرى التي قد تُدخل تباينا إضافيا لا يتصل مباشرة بجوهر نظام القبول، أي أن هذه الدراسة تسعى من منظور إحصائي أكثر تركيزا واتصالا بجوهر المشكلة البحثية إلى التوصل إلى معرفة الأثر الحقيقي للمعايير المعتمدة رسميا، في الجامعات اليمنية الحكومية، بما يتيح قراءة أكثر دقة وموضوعية لمدى فاعليتها في توجيه قرارات القبول.

- 4. المنهجية والإطار النظري للانحدار اللوجستي

- 4.1 المنهجية

تتعدد المنهجيات التي تحدد وتفسر العوامل المؤثرة على مؤشرات الأداء؛ وتأتي المنهجية الإحصائية المعروفة "بالأسلوب الإحصائي"، في المقدمة، إذ تتخذ من الأسلوب العلمي طريقا تحليليا واستدلاليا لفهم العوامل المؤثرة على الأداء والوصول إلى استنتاجات منطقية تدعم اتخاذ قرارات حكيمة (Anis & Permana, 2022, p. 262). وفي هذا السياق يعرف علم الإحصاء بأنه "علم اتخاذ القرارات في جميع نواحي الحياة"، من خلال ما يمتلكه من الأدوات والوسائل التحليلية المتنوعة، فهو منظومة متكاملة من المفاهيم والنظريات والأساليب التي تستهدف جمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها وتحليلها، واستخراج النتائج وتفسيرها وتحويلها إلى معلومات دقيقة ذات قيمة ودلالة، ووضوح، مبنية على أدلة علمية يعتمد عليها في اتخاذ قرارات رشيدة قائمة على الدليل والبرهان لا على الحدس أو الانطباع (الكندري، 1985، ص 20).

وتبدأ المنهجية الإحصائية بالإحصاء الوصفي ولا تنتهي بالنماذج الاستدلالية المتقدمة، فقد شهد هذا العلم تطورات متسارعة بفضل التقنيات الحاسوبية، والبرامج الإحصائية، ليغدو لغة مشتركة وأداة لا غنى عنها في شتى ميادين العلوم. وتكشفت أساليب وأدوات إحصائية جديدة، ونماذج استدلالية متقدمة لدراسة العلاقات بين المتغيرات والتنبؤ بالنتائج، من خلال منظومة متعددة من أساليب الانحدار الإحصائي، وضمن هذه الأساليب، يبرز نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي (Binary Logistic Regression) كأداة محورية صُممت خصيصا لمعالجة الحالات التي يكون فيها المتغير التابع ثنائيا، (نجاح/فشل، قبول/رفض، 1/0). لتزود متخذي القرار بتقديرات كمية دقيقة تسهل المفاضلة بين البدائل بأسلوب علمي وموضوعي (مظلوم، 2022، ص11).

والخلاصة في هذا الجانب فان المنهجية المتبعة في هذا البحث هي "المنهجية الإحصائية"، ابتداء من جمع البيانات ثم تطبيق الانحدار اللوجستي الثنائي، وصولاً إلى وصف وتحليل النتائج بطريقة الجداول التقاطعية، واستكمالا عرض النتائج بطريقة الرسم البياني. بما يكفل التطبيق المتكامل للمنهج المحدد في جميع جوانبه الرئيسية؛ لتقديم منهج بحثي متماسك يكمل بعضه بعضا، يعطي للموضوع أهميته، ويضمن دقة الاستنتاجات.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

4.2 الإطار النظري للانحدار اللوجستي الثنائي

في هذا الجزء سيتم عرض القاعدة النظرية والمفاهيمية للانحدار اللوجستي الثنائي، مع الإشارة إلى الإحصاءات الرئيسية المهمة للتحقق من جودة أداء النموذج.

4.3 الانحدار اللوجستي الثنائي (Binary Logistic Regression)

يعرف الانحدار بانه اسلوب إحصائي يستخدم للتوصل إلى نموذج رياضي يحدد طبيعة العلاقة والتأثير بين متغير تابع (Dependent Variable) ومتغير مستقل واحد أو أكثر (Independent Variable)، بهدف التنبؤ بقيم المتغير التابع، ومعرفة تأثير المتغيرات المستقلة كل على حدة على المتغير التابع (بابطين، 1430هـ، ص 24؛ محمد وحمد، 2020، ص259؛ مخيلف، 2022، ص9). وتوجد إجراءات لتركيب أنواع من نماذج الانحدار بحسب طبيعة (المتغير التابع)، فإذا صنف المتغير التابع إلى قيمتين فقط، تخفق تقنيات الانحدار التقليدية في تفسير العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، عندئذ نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي أو نموذج اللوجيت هو النموذج المناسب لهذا (Rahman, 2021, P. 1; Sesay, 2021, P. 248). وهو حالة خاصة من تحليل الانحدار الخطي (حنيش، الدق، 2025، ص 451، مخيلف،2022، ص 14).

4.4 نموذج الانحدار الخطي (Linear Regression Model)

نموذج الانحدار الخطي، هو أساس للعديد من النماذج الإحصائية. ويستخدم لنمذجة العلاقة بين متغير تابع (النتيجة المطلوب التنبؤ بها) ومتغير مستقل واحد أو أكثر (العوامل التي تؤثر على النتيجة). تكون النتيجة في الانحدار الخطي عادة متغير مستمر (مخيلف، 2022، ص16) ، وصيغته العامة:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

حيث:

- y: هو المتغير التابع (النتيجة)، وهو بشكل عام متغير كمي مستمر.
- $x_1, x_2, \ldots, x_k$: هي المتغيرات المستقلة (العوامل).
- β_0: هو الحد الثابت (نقطة التقاطع مع المحور y).
- $\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_k$: هي معاملات الانحدار تمثل تأثير كل متغير مستقل على y.
- ε: هو حد الخطأ العشوائي.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

4.5 مشكلة الانحدار الخطي مع النتائج الثنائية

عندما يكون المتغير التابع ثنائيا (نعم/لا، نجاح/فشل، 1/0)، فالانحدار الخطي، ينتج قيم متوقعة خارج المدى المنطقي (أقل من 0 أو أكبر من 1)، وهذا لا يتوافق مع الاحتمالات (الزين وماهر، 2018م، ص 139-140). والهدف هنا التنبؤ باحتمال وقوع حدث ثنائي (قبول p أو رفض q). وطالما المتغير التابع احتمال، فيجب أن تكون قيمته محصورة بين (0 و1)، ونموذج الانحدار الخطي يمكن أن يأخذ قيم حقيقية (من سالب ما لا نهاية إلى موجب ما لا نهاية (غانم و الجاعوني، 2011، ص 119). ويعالج نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي قصور الانحدار الخطي، عندما يكون المتغير التابع Y ثنائي القيمة، فيصبح ينتمي إلى عائلة الاحتمالات ذات الحدين (Lemoine, 2022, P.2)، وهو توزيع احتمالي لمتغير عشوائي يأخذ قيمة (1= نجاح، باحتمال p)، وقيمة (0= فشل، باحتمال (q=1-p). فإذا كان المتغير التابع Y_i يأخذ القيمتين (0، 1) فإنه يتبع توزيع برنولي (غانم و الجاعوني، 2011، ص 119؛ سعيد و حسن، ٢٠٢٠، ص 625).

$$Y_i \sim Bernoulli(p_i)$$

بمتوسط حسابي لـ (Y_i) صيغة: $E(Y_i) = p_i$، وتباين (Y_i) صيغة: $Var(Y_i) = p_i\,(1 - p_i)$

4.6 ربط الانحدار الخطي بالاحتمال (The Link Function)

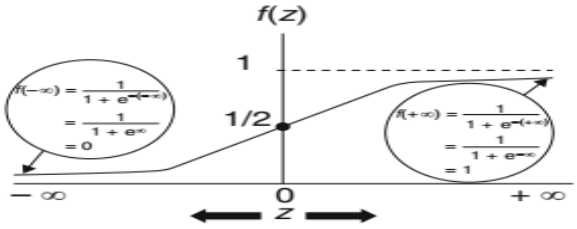
يهدف الانحدار اللوجستي تقدير احتمال النجاح (p) بناء على المتغيرات المستقلة، وهو ذات الهدف للدراسة وهو تقدير احتمال النجاح (p)، (قبول) الطالب بالجامعة من خلال قيم المتغيرات المستقلة (معدل الثانوية، واختبار الجامعة)، فالحاجة تكمن في ربط المتغيرات المستقلة، بالمتغير الاحتمالي النتيجة (قبول/ رفض)، ومعلوم أن ناتج نموذج الانحدار الخطي هي:

$$z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \ldots + \beta_K x_K$$

يمكن أن يأخذ أي قيمة حقيقية (من سالب ما لا نهاية إلى موجب ما لا نهاية)، بشكل عام. وفي هذه الدراسة، يأخذ درجات (معدل الثانوية، واختبار الجامعة) للطالب حسب أوزان النسب المحددة، ليتحويل هذا الناتج الخطي z إلى احتمال p يقع ضمن النطاق (0, 1)، وعليه نحتاج إلى دالة ربط (Link Function). والدالة المتاحة هنا والتي تحقق الغرض المطلوب هي الدالة اللوجستية (Logistic Function) أو دالة السيجمويد (Sigmoid Function). وتأخذ أي قيمة حقيقية كمدخل وتخرج قيمة بين (0 و1)، كما بالشكل رقم (1).

شكل رقم (1): الدالة اللوجستية (Logistic Function)

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366



Range: $0 \leq f(z) \leq 1$

Source: (Kleinbaum & Klein, 2002, p 6)

4.7 نموذج الانحدار اللوجستي

من خلال بعض العمليات الرياضية، فإن الصيغة النهائية للانحدار اللوجستي يمكن التعبير عنها بدلالة دالة اللوجيت (Logit Form) (حنيش والدق، 2025، ص 452)، وتأخذ الشكل التالي:

$$ln\left(\frac{P}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_k X_k$$

حيث أن:

- p: احتمال النجاح P (Y=1).
- q: احتمال الفشل P(Y=0)، حيث q= (1 – p).
- $x_1, x_2, ..., x_k$: المتغيرات المستقلة.
- $\beta_0, \beta_1, ..., \beta_k$: معاملات الانحدار
- z: الناتج الخطي $(\beta_0 + \beta_1 x_1 + ... + \beta_k x_k)$.
- e: أساس اللوغاريتم الطبيعي.
- ln: اللوغاريتم الطبيعي

ويتم حل إشكال النطاق، باستخدام نسبة الأرجحية (Odds Ratio)، وهي نسبة احتمال النجاح إلى احتمال الفشل: Odds =

$$\frac{p}{q} = \frac{P}{(1-P)}$$

وبأخذ اللوغاريتم الطبيعي لنسبة الأرجحية نتحصل على: $\ln(\frac{P}{1-P})$، وبافتراض وجود علاقة خطية تربط بين المتغيرات المستقلة ولوغاريتم نسبة الأرجحية يكون النموذج على الصورة أعلاه، وهي العلاقة الخطية التي تربط المتغيرات المستقلة بلوغاريتم نسبة الأرجحية (الفرهود، 2014، ص 55).

4.8 شروط استخدام نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي

يستلزم تطبيق النموذج اللوجستي توافر شروط أتفقت الدراسات والادبيات في ذكرها (Rahman, 2021, P. 1؛ الأحمد، 2025، ص126؛ بنيني، 2024، ص 407)، وتتمثل في الأتي:

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

1. المتغير التابع ثنائي (Dichotomous)، يأخذ قيمتين فقط (ناجح/راسب، مصاب/سليم، 1/0).

2. استقلالية المشاهدات (Independence of Observations).

3. أن تكون علاقة المتغيرات المستقلة ولوغاريتم الأرجحية خطية (Linearity of the Logit).

4. أن تكون البيانات خالية من التعددية الخطية (Absence of Multicollinearity).

5. حجم العينة كبير نسبياً (Adequate Sample Size).

6. أن تكون البيانات خالية من القيم المتطرفة (Lack of Outliers).

4.9 تقدير معالم النموذج (Maximum Likelihood Estimation)

يستخدم الانحدار اللوجستي طريقة الإمكان الأعظم (MLE)، والتي تهدف إلى إيجاد قيم المعالم (B) التي تجعل الاحتمال المشترك للمشاهدات الفعلية أكبر ما يمكن. ودالة الإمكان (Likelihood Function) لنموذج برنولي (Nurhasanah et al, 2021, p. 3) هي:

$$L(B) = Product\ [p^y\ (1-p)^{1-y}]$$

$$L(\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{ik}) = \prod_{i=1}^{n} [p_i^{y_i}(1-p)^{1-y_i}]$$

حيث أن: Y_i = القيمة المشاهدة للمتغير، P_i = احتمال المتغير المستقل.

4.10 تقييم أداء نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي

الخطوة التالية بعد تقدير المعلمات، يتوجب تقييم ملائمة نموذج الانحدار، بهدف قياس مدى دقته، وكفايته وجودته، وتوجد عدة اختبارات جوهرية لتقييم النموذج النهائي الذي تم توفيقه للبيانات، وسنستعرض منها حسب متطلبات الجانب التطبيقي في هذه الدراسة (حنيش والدق، 2025، ص 451).

4.11 مقياس القوة التفسيرية (Pseudo R-Squared)

يستخدم هذا الاختبار لمعرفة مدى ملائمة وجودة نموذج الانحدار المقترح لبيانات الدراسة من خلال إحصائيتي التوفيق $\tilde{R}^2$ (Nagelkerke)، (Cox & snell) اللتين لهما نفس الاحصاءة R^2 في الانحدار الخطي. واختبار إسهام المتغيرات المستقلة في نموذج الانحدار اللوجستي على المتغير التابع (حنيش والدق، 2025، ص 452)، وتأخذ صيغة Cox & Snell الاتي:

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

$$\tilde{R}^2 = 1 - (\frac{L_0}{L_m})^{2/n}$$

حيث ان:

L0: دالة الترجيح للأنموذج المتضمن الحد الثابت فقط.

L_m: دالة الترجيح المتضمن كل المتغيرات المستقلة.

n: العدد الكلي للمشاهدات.

4.12 اختبار معنوية معاملات النموذج اللوجستي:

يستخدم الاختبار الاحصائي (Wald Test) لفحص معاملات نموذج الانحدار اللوجستي، فهو يجيب على السؤال: هل المتغير المستقل Xi له علاقة حقيقية أي تأثير على المتغير التابع Y، أم لا. وتصاغ فرضيات الاختبار لكل معلمة كالتالي:

الفرضية العدمية: لا توجد علاقة بين المتغير المستقل Xi والنتيجة $H_0: \beta_i = 0$

ضد الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغير المستقل X_i والنتيجة $H_1: \beta_i \neq 0$

وتحسب رياضياً (Wald) لكل معلمة انحدار (Nurhasanah et al 2021, P. 4)، بالصيغة:

$$Wald = [\frac{\hat{b_\iota}}{S.E(\widehat{b_\iota})}]^2$$

حيث أن:

$\widehat{bi}$: هي القيمة المقدرة للمعامل من نموذج الانحدار اللوجستي.

S.E($\widehat{bi}$): هو الخطأ المعياري (Standard Error).

ويحسب الخطأ المعياري من العلاقة *hii* =*S.E*(Bi) إذ تمثل العناصر القطرية (Diag) لمصفوفة التباين المشترك المقدر (الزين وماهر، 2018، ص 142)، وفق العلاقة:

$$Cov(\hat{\beta}) = \{X\ Diag\ (ni\hat{p}(1-\hat{p})X)\}^{-1}$$

ويفسر اختبار Wald بمقارنة قيمته المحسوبة بالقيمة الحرجة لتوزيع كأي تربيع $\chi 2$، أو بالنظر إلى القيمة الاحتمالية Sig (P-value) المرتبطة به:

قبول فرض العدم (H0): إذا كانت القيمة الاحتمالية لاختبار Wald أكبر من مستوى المعنوية المحددة بالعادة (α=0.05). ويعني أن معامل الانحدار β_i غير دال إحصائيا، وأن المتغير المستقل X_i لا يساهم في التأثير بشكل كبير على المتغير التابع عند وجود متغيرات أخرى.

قبول الفرض البديل (H1): إذا كانت القيمة الاحتمالية لاختبار Wald أقل من مستوى المعنوية المحددة (α= 0.05). ويعني أن المتغير المستقل Xi له تأثير معنوي على احتمالية حدوث المتغير التابع (على مقياس اللوغاريتم الاحتمالي Log-Odds).

5. الجانب التطبيقي الخطوات والنتائج التحليلية لبيانات الدراسة

يعرض هذا الجزء من البحث نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي للعلاقة الإحصائية بين معايير القبول وحالة القبول، مع تقييم كفاءة النموذج، وصولا إلى قياس الأوزان الترجيحية لكل من معدل الثانوية واختبار الجامعة وأثرهما على حالة القبول الجامعي.

5.1 تحديد المتغيرات الأساسية للدراسة

الخطوة الأولى قبل إجراء تحليل الانحدار اللوجستي تحتم تعريف متغيرات الدراسة كالتالي:

المتغيرات المستقلة: (Independent Variables)

هي العوامل (المتغيرات) التي يتوقع أن لها تأثير على احتمالية القبول الجامعي.

(X_1): معدل الثانوية العامة للطالب (ويعبر عنه كنسبة مئوية من 100%).

(X_2): درجة اختبار الجامعة (ويعبر عنها كنسبة مئوية من 100%).

المتغير التابع: (Dependent Variable)

(Y): حالة القبول، متغير ثنائي، يرمز للطالب (المقبول=1، غير المقبول=0).

5.3 تجهيز بيانات الدراسة لنموذج الانحدار اللوجستي الثنائي

للتحقق من صلاحية البيانات للنموذج اللوجستي الثنائي، أخضعت لاختبارات ومعالجات تحضيرية اشتملت التخلص من القيم المتطرفة، وخلوها من مشكلة التعدد الخطي، والتأكد من غياب الانفصال التام، وشبه التام، وبناء على سلامة النتائج، اعتمدت البيانات لتقدير النموذج وسنعرض أهم تلك الاختبارات.

5.4 اختبار وجود القيم المتطرفة

تم استخدام مخططات الصناديق وأكدت وجود قيم متطرفة في مجموعة البيانات. وحذفت الصفوف التي تحتوي عليها وأصبحت البيانات خالية تماماً من القيم المتطرفة.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

5.5 مشكلة التعدد الخطي

تشير نتائج اختبارات التعدد الخطي Multicollinearity Diagnostics، إلى سلامة النموذج، وأن البيانات خالية تماماً من مشكلة التعدد الخطي؛ حيث بلغت قيمة معامل التسامح (0.957) Tolerance، وهي تتجاوز بكثير الحد (0.10)، وأن قيمة معامل تضخم التباين منخفضة جداً (1.045) VIF، وهي أقل من القيمة الجوهرية (5 أو 10)، مما يؤكد استقلالية المتغيرات المستقلة (معدل الثانوية واختبار الجامعة) ويكادان لا يعتمدان على بعضها البعض بالمرة. وهذا يؤكد صلاحية إدخال المتغيرين معاً في النموذج والتنبؤ بالمتغير التابع بدقة.

جدول رقم (2): اختبار التعددية الخطية

Multicollinearity Diagnostics		
VIF	Tolerance	المتغيرات المستقلة
1.045	0.957	X1 معدل الثانوية
1.045	0.957	X2 اختبار الجامعة

المصدر: تحليل بيانات الدراسة بواسطة برنامج JASP.

5.6 تحليل بيانات قبول طلاب الطب البشري بالجامعات اليمنية

في هذا الجزء سيتم عرض النتائج التحليلية المفصلة للنموذج اللوجستي الثنائي من واقع بيانات كليات الطب في أربع جامعات حكومية يمنية.

5.7 العلاقة بين (معدل الثانوية و اختبار الجامعة) وحالة القبول

بعد انجاز الخطوات المذكورة سابقاً تم الشروع في بناء نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي، باستخدام برنامجي SPSS و JASP، لإيجاد العلاقة والتأثير بين معدل الثانوية (X_1) واختبار الجامعة (X_2) وحالة القبول (Y) على النحو التالي:

5.8 تقييم القوة التفسيرية للنموذج

أظهر الجدول رقم (3)، كفاءة النموذج على تفسير التباين للمتغير التابع، بالاعتماد مقياس Nagelkerke R^2 ويفسر بما يماثل وظيفة R^2 في نماذج الانحدار الخطي. ولتقدير معلمات الانحدار، استخدمت طريقة التكرار لمشتقات دالة الإمكان الأعظم، وصولا إلى أدنى قيمة لـ (-2 Log likelihood) واستقرت العملية عند الدورة الثامنة، (Log likelihood= 3456.639) محققة أفضل تقدير ممكن.

الجدول رقم (3): ملخص نموذج الانحدار اللوجستي (معدل الثانوية – اختبار الجامعة)

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	3456.639[a]	.174	.379

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

a. Estimation terminated at iteration number 8 because parameter estimates changed by less than .001.

يُشير مقياس Nagelkerke R^2 إلى أن حوالي 38% من التباين لحالة القبول تفسر بواسطة معدل الثانوية واختبار القبول، والجزء المتبقي، 62%، يعود إلى عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج.

5.9 تحليل واختبار معلمات النموذج

الجدول التالي يقدم تفاصيل المعلمات المقدرة للنموذج اللوجستي، مبرزا التأثير الإحصائي اللوجستي لكل من (معدل الثانوية، اختبار الجامعة)، على احتمالية القبول في كليات الطب البشري.

الجدول رقم (4): معلمات نموذج الانحدار اللوجستي المقدرة (معدل الثانوية – اختبار الجامعة)

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[a]	X1	.540	.022	592.493	1	.000	1.715
	X2	.050	.003	339.933	1	.000	1.051
	Constant	-57.133-	2.191	679.988	1	.000	.000
a. Variable(s) entered on step 1: X1, X2.							

يوضح الجدول رقم (4) قيم المعلمات المقدرة (B)، الأخطاء المعيارية (S.E.)، إحصائية والد (Wald) ودرجة المعنوية (Sig.)، لمعلمات النموذج.

5.10 نموذج العلاقة الارتباطية والتأثيرية

وفق النموذج الرياضي العام للانحدار اللوجستي الذي يأخذ الصيغة التالية:

$$Y = \log\left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}}\right) = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

وباستخدام قيم المعاملات B الواردة في الجدول رقم (2)، والتي تُعبر بوحدات لوغاريتم الأرجحية(log-odds) ، يمكن صياغة معادلة النموذج على النحو التالي:

$$Y = \log\left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}}\right) = -57.133 + 0.40X_1 + 0.050X_2$$

المعادلة أعلاه توضح العلاقة بين (معدل الثانوية، واختبار القبول) واحتمال القبول في كليات الطب في الجامعات اليمنية، بوحدات لوغاريتم الأرجحية (Logit).

حيث أن:

$\hat{p}$ هي احتمال قبول الطالب في كليات الطب بالجامعات اليمنية.

$\beta 1$=0.540: معامل الانحدار اللوجستي للمتغير المستقل X1 (معدل الثانوية).

$\beta 2$=0. .050: معامل الانحدار اللوجستي للمتغير المستقل X2 (اختبار الجامعة).

α= -57.133: الثابت (Constant)

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

5.11 اختبار معنوية المعاملات

يشير اختبار (Wald Test) أن للمتغيرات المستقلة لها تأثير جوهري على المتغير التابع. فقد أظهرت القيمة الاحتمالية (.Sig) للمتغيرين المستقلين في الجدول رقم (2) أنهما 0.000، لكل متغير على حدة وهي أقل من مستوى المعنوية (α=0.05)؛ وبهذا يستنتج أن كل من (معدل الثانوية، واختبار الجامعة)، لهما تأثير إحصائي معنوي، على احتمالية القبول في كليات الطب البشري في الجامعات اليمنية.

5.12 تفسير نتائج النموذج

تؤكد النتائج أن العلاقة بين (معدل الثانوية واختبار الجامعة) وحالة القبول، إيجابية ومعنوية. وأن معاملا الانحدار اللوجستي (B) لـ (معدل الثانوية) يبلغ (0.54)، ولاختبار الجامعة يبلغ (0.050)، هذان المعاملان يعكسان التغير في لوغاريتم الأرجحية للقبول مقابل كل زيادة بوحدة واحدة في معدل الثانوية أو اختبار القبول. للتعبير عن التأثير بصورة أوضح، تُحسب نسبة الأرجحية (Odds Ratio – OR) باستخدام الدالة الأسية لكل متغير على حدة.

5.13 نسبة الأرجحية لمعدل الثانوية

$$ExP(B)=e^{B}=Exp^{(0.54)}=e^{(0.54)}=\text{odd Ratio}=1.715$$

من الجدول رقم (4)، قيمة Exp(B) لمعدل الثانوية هي (1.715) وهذا يعني أنه مقابل كل زيادة بدرجة واحدة في معدل الثانوية، تزداد أرجحية قبول الطالب في كليات الطب بالجامعات اليمنية بحوالي، (1- 1.715 = 0.715)، بعبارة أخرى، يصبح الطالب أكثر فرصة للقبول بنسبة (0.715) مرة لكل زيادة بدرجة في معدله في الثانوية.

5.14 نسبة الأرجحية لاختبار الجامعة

وأن معامل الانحدار اللوجستي (B) لـ "اختبار الجامعة" تبلغ قيمته (0.050) وأن نسبة الأرجحية Exp(B) هي (1.051). ويعبر عن نسبة الأرجحية (Odds Ratio - OR)، بوضوح، باستخدام الدالة الأسية وعلى النحو التالي:

$$Exp(B)=e^{B}=Exp^{(0.05)}=e^{(0.05)}=\text{odd Ratio}=1.051$$

هذا يعني أنه مقابل كل زيادة بنقطة واحدة في درجة اختبار الجامعة، تزداد أرجحية قبول الطالب في كليات الطب بالجامعات اليمنية بحوالي (1 - 1.051 = 0.051)، أي أن كل درجة إضافية في اختبار الجامعة، تزيد من فرصة الطالب للقبول بنحو (0.051) مرة.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

6. استخلاص الأوزان النسبية لمعدل الثانوية واختبار القبول

تعد هذه المرحلة الركن الأساسي والهدف الجوهري من البحث، حيث يسعى إلى تحديد الأوزان النسبية لكل من (معدل الثانوية، واختبار الجامعة)، بالاعتماد على مخرجات التحليل الإحصائي لنموذج الانحدار اللوجستي، بعد التحقق من الدلالة الإحصائية لمعاملات المتغيرات المستقلة للنموذج، والحصول على قيم نسب الأرجحية Exp(B) بالتحديد، حيث تم استخدام هذه النسب لمعرفة مدى مساهمة كل متغير على حدة في احتمالية قبول الطالب المتقدم في كليات الطب.

6.1 منهجية استخلاص الأوزان باستخدام نسب الأرجحية Exp(B)

تعتمد منهجية حساب الأوزان النسبية لكل من معدل الثانوية واختبار الجامعة على طريقة مستوحاة من الأطر النظرية للتحليل الإحصائي للنموذج اللوجستي (Kleinbaum, 2010)، وأطروحة دكتوراه. حيث تستند على المقارنة التحليلية بين معاملي نسبة الأرجحية للمتغيرين المستقلين، وحساب الوزن النسبي المقترح (W) لكل متغير (X_i) عبر الخطوات التالية:

6.2 الاشتقاق الرياضي للأوزان النسبية لمعدل الثانوية والاختبار الجامعي

تحسب النسبة المئوية للتغير في نسبة الأرجحية بين المتغيرين المستقلين(بابطين، 1430هـ) بالصيغة التالية:

$$\Delta OR\% = \frac{EXP(B_1)}{EXP(B_2)} \times 100$$

بالتعويض بالقيم المستخرجة من تحليل النموذج اللوجستي من الجدول رقم (4).

$$\Delta OR\% = \frac{1.715}{1.051} \times 100 = 1.63$$

وهذا يعني أن نسبة أرجحية تأثير معدل الثانوية تفوق اختبار الجامعة بمقدار 1.63 مرة.

بالاعتماد على معطيات البحث فأن مجموع الأوزان للمتغيرين المستقلين الداخلين في النموذج 100 درجة كحد أقصى. وبافتراض أن X_1: الوزن النسبي لمعدل الثانوية، X_2: الوزن النسبي لدرجة اختبار الجامعة، فإن الصيغة الرياضية للمجموع تأخذ الاتي:

$$X_1 + X_2 = 100$$

وعليه يمكن كتابة قيمة X_1 بالصيغة الرياضية التالية: $X_1 = 1.63X_2$

وبالتعويض بصيغة الجمع نتحصل على: $1.63X_2 + X_2 = 100$

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

وبإجراء بعض العمليات الرياضية البسيطة نتحصل على قيمة X_2 كما تظهر: $2.63X_2 = 100$

والنتيجة أن: $X_2 = 38\%$

وعليه فان الوزن المقترح لاختبار الجامعة X_2 هو حوالي 38%.

وبتعويض قيمة X_2 المتحصل عليها في معادلة الجمع نتحصل على قيمة X_1 كما تظهر أدناه.

$$X1=100 - 38 = 62\%$$

وبالتالي، فإن الوزن المقترح لمعدل الثانوية X_1 وفقا لنسب الأرجحية هو تقريباً 62%.

والخلاصة فقد أظهر التحليل السابق أن الأوزان المؤثرة على احتمال قبول الطالب هي على النحو التالي:

وزن معدل الثانوية حوالي 62% وأن وزن اختبار الجامعة حوالي 38%

6.3 طريقة أخرى لتحديد الوزن النسبي للمتغيرات المستقلة

تعزيزا لما سبق يمكن استخدام صيغة رياضة أخرى أكثر بساطة وأقل تعقيداً وسنصل الى نفس النتيجة.

صيغة حساب الوزن النسبي لمعدل الثانوية باستخدام نسبة الأرجحية Exp(B):

$$(W_{Xi}) = \left(\frac{\text{ExP}(B_i)}{\text{ExP}(B_1) + \text{ExP}(B_2)}\right) \text{X}100\%$$

حيث أن:

W_{X1}: الوزن النسبي لمعدل الثانوية، W_{X2}: الوزن النسبي لمعدل الثانوية.

$Exp(B_1)$: نسبة أرجحية المتغير المستقل معدل الثانوية.

$Exp(B_2)$: نسبة أرجحية المتغير المستقل اختبار الجامعة.

X_1: معدل الثانوية، X_2: اختبار الجامعة، i=1,2

6.4 حساب الوزن النسبي لمعدل الثانوية باستخدام نسبة الأرجحية Exp(B1):

$$(W_{X1}) = \left(\frac{1.715}{1.715 + 1.051}\right) \text{X}100 = 62\%$$

بالتعويض بالقيم المتحصل عليها في النموذج نتحصل على الآتي:

وعليه فإن الوزن المقترح لمعدل الثانوية X_1 وفقا لنسب الأرجحية هو 62%.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

6.5 صيغة حساب الوزن النسبي لاختبار الجامعة باستخدام نسبة الأرجحية Exp(B_2):

$$(W_{X2}) = \left(\frac{\text{ExP}(B_2)}{\text{ExP}(B_1) + \text{ExP}(B_2)}\right) \text{X100\%}$$

وبعد التعويض بالقيم المتحصل عليها، نحصل على:

$$(W_{X2}) = \left(\frac{1.051}{1.051 + 1.715}\right) \text{X100} = 38\%$$

وعليه فان الوزن المقترح لاختبار الجامعة X_2 هو حوالي 38%. وهي نفس النتيجة، بالطريقة السابقة.

6.6 خلاصة استنتاج حساب الوزن النسبي:

أظهر التحليل الرياضي السابق وبطريقتين مخلفتين للمؤشرات الإحصائية للنموذج اللوجستي وبالاعتماد على نسبة الأرجحية (Odds Ratio)، أن النتائج متطابقة وأنه يمكن تحديد الأوزان المعيارية المقترحة لمعايير القبول الجامعي الخاص بمعدل الثانوية واختبار الجامعة، بإتباع إحدى الطريقتين. وأن نتائج النموذج توصي بزيادة النسبة المئوية المخصصة لمعدل الثانوية، وخفض النسبة المئوية المخصصة لاختبار الجامعة عن المعيار المعمول به حالياً في كليات الطب بالجامعات اليمنية. والجدول أدناه يبين الأوزان المقترحة لمعايير القبول بالمقارنة مع المعايير السارية.

جدول رقم (5): الأوزان الأولية المقترحة لمعيار القبول والمعيار المعمول به

المعيار المقترح	معدل الثانوية %	اختبار الجامعة %
حسب نسبة الأرجحية Exp(B)	% 62	% 38
المعيار المعمول به حاليا	% 30	% 70

تؤكد النتائج أن معدل الثانوية وبالرغم من التضخم في درجاته أنه ما يزال يشكل المؤشر الأكثر قدرة على المساهمة بالنجاح في القبول الجامعي بنسبة مساهمة قد تصل إلى 62%، في حين بلغت مساهمة اختبار الجامعة بنسبة 38%. وهذا ما يؤيد أهمية إعادة النظر في تقييم النسب المركبة في معايير القبول في كليات الطب بما يؤمن موازنة أكثر دقة وعدلاً بين معدل الثانوية واختبار الجامعة، للمساهمة في تحسين كفاءة إنتقاء الطلاب وجودة المخرجات الأكاديمية في تخصص الطب البشري.

7. التحليل الوصفي لمعيار القبول الجامعي وتقييم البدائل

زيادة في تحري أعلى مستويات الدقة والشمولية في المعالجة الإحصائية، لمعايير القبول، وتجنباً من الاعتماد المحض على الإحصاء الاستدلالي الذي قد يشوبه بعض من عدم اليقين لطبيعته الاحتمالية؛ يوظف هذا الجزء أساليب الإحصاء الوصفي بالتحديد الجداول

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

التقاطعية (Cosstabs)، بهدف تقديم منهجية تحليل إحصائية واضحة ومبسطة للمتخصصين وغير المتخصصين، سهلة التطبيق والتفسير معاً؛ لدراسة بدائل أوزان مختلفة لمعايير القبول مقارنة مع معايير القبول الحالية؛ بالاعتماد على بيانات فعلية، ذات صبغة يقينية قائمة على حقائق وشواهد ملموسة، مما يدعم اتخاذ قرارات صائبة تستند إلى مقارنات موضوعية، تضمن الاختيار الصائب لمدخلات كليات الطب باعتبارها كليات نوعية عالية الحساسية ذات طلب شديد، فضلاً عن تجويد مخرجات التعليم العالي ومعالجة تأثير التضخم في معدلات الثانوية.

7.1 التحليل الإحصائي للجداول التقاطعية ومحاكاة بدائل الأوزان

يقدم الجدول رقم (6) مقارنة بين المعيار الحالي وعشرة بدائل افتراضية، تختلف في وزن كل من معدل الثانوية (X1) واختبار الجامعة (X2) تظهر الصفوف فئات معدل الثانوية، بينما تظهر الأعمدة فئات اختبار الجامعة، مع إظهار عدد المقبولين في كل خلية.

جدول رقم (6): يعرض مقارنة بين معيار القبول الحالي ومحاكاة بدائل الأوزان

Total	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الجامعة / الثانوية	عدد الفئات	بدائل معايير القبول	م
	50-0	60-50	70-60	75-70	80-75	85-80	90-85	95-90	100-95				
312			91	50	27	21	5	60	58	100-95	1	X1=10%, X2=90%قبول	1
100			12	7	5	10	3	25	38	95-90	2		
38			2	1	0	5	0	7	23	90-85	3		
450	1	17	115	49	41	50	56	86	35	100-95	1	X1=90%, X2=10%قبول	2
316			92	50	27	21	5	63	58	100-95	1	X1=15%, X2=85%قبول	3
99			12	7	5	10	3	24	38	95-90	2		
35			1	1	0	5	0	5	23	90-85	3		
450		8	118	50	36	43	50	104	41	100-95	1	X1=85%, X2=15%قبول	4
329			92	50	27	22	5	75	58	100-95	1	X1=20%, X2=80%قبول	5
92			12	7	5	9	3	18	38	95-90	2		
29			1	1	0	5	0	0	22	90-85	3		
449		5	117	50	35	36	46	109	51	100-95	1	X1=80%, X2=20%قبول	6
1		0	0	0	0	1	0	0	0	95-90	2		
352			94	50	27	26	5	92	58	100-95	1	X1=30%, X2=70%قبول	7
84			10	7	5	9	3	12	38	95-90	2		
14			1	1	0	1	0	0	11	90-85	3		
438		1	112	51	34	29	29	124	58	100-95	1	X1=70%, X2=30%قبول	8
12		0	0	3	3	1	0	0	5	95-90	2		
374			98	50	27	28	5	108	58	100-95	1	X1=40%, X2=60%قبول	9
71			7	7	5	8	3	7	34	95-90	2		
5			0	1	0	0	0	0	4	90-85	3		
420			108	50	30	30	10	134	58	100-95	1	X1=60%, X2=40%قبول	10
30			0	5	5	3	3	0	14	95-90	2		
395			105	50	28	29	5	120	58	100-95	1	X1=50%, X2=50%قبول	11
55			2	6	5	6	3	4	29	95-90	2		

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

من خلال الفحص الإحصائي لبيانات الجدول التقاطعي، وتتبع القيم الفردية للطلبة المقبولين بشكل دقيق، ضمن آلية جمع درجة المفاضلة المركبة المكونة من معدل الثانوية واختبار الجامعة، تظهر نتائج التحليل ومحاكاة البدائل للأوزان ديناميكية إحصائية معقدة ونمطاً سلوكياً مثير للاهتمام ناتج من التفاعل بين نسب مكونات معايير القبول ينعكس على الفئات المقبولة من الطلاب وفق المحددات التالية:

7.1.1 أثر خفض الوزن النسبي لأحد المكونات

أظهرت المحاكاة أن خفض وزن مكون معين بشكل حاد من معيار القبول (سواء كان معدل الثانوية أو اختبار الجامعة) قد يؤدي إحصائياً إلى قبول الطلاب من كافة فئات هذا المكون بما في ذلك الفئات الدنيا، وفئات الرسوب (أقل من 50%)، كما يظهر عند إعطاء اختبار الجامعة وزن 10%، مما يتطلب تفعل الحد الأدنى للمفاضلة فيما يخص اختبار الجامعة. كما هو الحال عند إعطاء وزن منخفض جداً للثانوية 30% وأقل، يسفر إحصائياً قبول طلاب من كافة فئات الثانوية بما فيها المتدنية.

7.1.2 أثر رفع الوزن النسبي لأحد المكونات

زيادة وزن مكون معين من معيار القبول يؤدي إلى تمركز الطلاب المقبولين في الفئات العليا وتقليص القبول من الفئات الأخرى من هذا المكون. وقد يصل حصر القبول بفئة واحدة (95-100) % فقط، كما يظهر عند إعطاء وزن (90%)، (85%) لمعدل الثانوية. وينطبق الحال على اختبار الجامعة إلا أنه ليس بالوضوح الظاهر لأنه يتكون من 9 فئات، محصور من (0–100) درجة، بينما عدد فئات الثانوية 4 فئات فقط، محصورة بالدرجات من (80 –100) درجة.

8. التمثيل البياني لمعايير القبول ومحاكاة بدائل الأوزان

يعد التمثيل البياني خاتمة المنهجية الإحصائية والمخُرج النهائي والشامل، لا يتطلب تعقيدات الإستدلالي الإحصائي، ويتخطى تفصيلات الجداول الرقمية وتشعباتها. وتكمن قيمته في براعة التنظيم البصري، وكفاءة التحليل للنتائج، ونجاعة عرض المعلومة الإحصائية بصورة جامعة واضحة سهلة الفهم والإستدلال؛ مما يمنح صانع القرار بصيرة تحليله، ورؤية عميقة داعمة لاتخاذ قرارات صائبة ورشيدة.

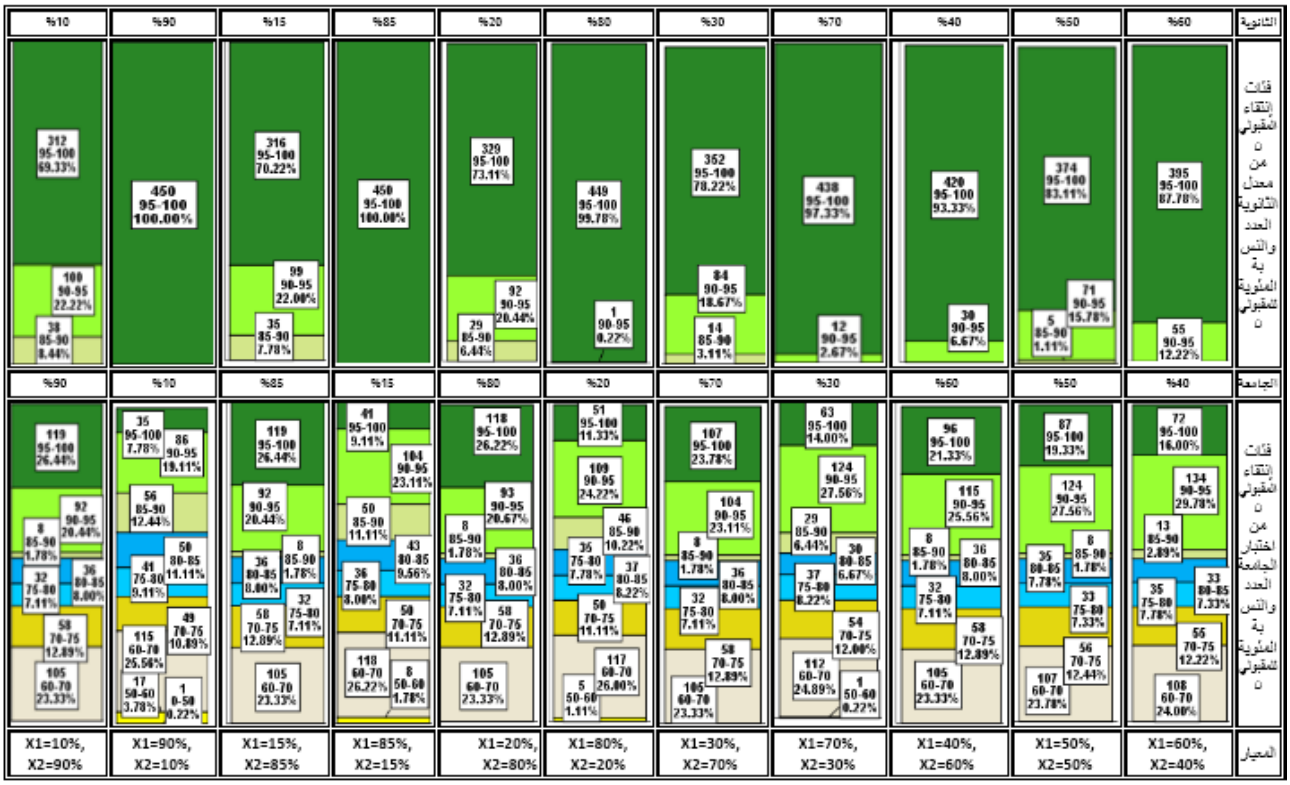
ولتحقيق الأهداف المحدد للدراسة، وتعزيز النتائج السابقة، وتبسيطها، سيتم توظيف الرسم البياني على مرحلتين مترابطتين ومتكاملتين، للوصول إلى فهم أكثر عمق وشمولاً في جوانب مختلفة لتأثير أوزان معايير القبول الجامعي.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

8.1 أثر الأوزان النسبية على فئات القبول داخل مكونات معايير القبول

تمثل هذه المرحلة البعد التشخيصي الداخلي لتأثير ترجيح أوزان مركبات معيار القبول على تشكيل وتوزيع فئات المقبولين من الطلاب في كل مكون على حدة (معدل الثانوية واختبار القبول)، ومحاكات احدى عشرة بديل مختلف من الأوزان النسبية بما فيها معيار القبول الحالي في الجامعات اليمنية، كما يظهر في المخطط أدناه.

شكل رقم (2): المخطط الديناميكي لأثر الأوزان النسبية على فئات القبول داخل مكونات معايير القبول ومحاكاة بدائل متعددة



* معدل الثانوية = X1 ، اختبار الجامعة = X2

لتسهيل المقارنة والتحليل صُمم شكل الرسم البياني أعلاه في قالب جدول بصري، يتكون من صفين واحدى عشرة عمود في كل صف. تمثل أعمدة الصف الأول بدائل الوزن المرجح لمعدل الثانوية، وتمثل أعمدة الصف الثاني بدائل أوزان اختبار الجامعة المكملة للنسبة 100%.

ويقرأ كل زوج رأسي من الأعمدة كبديل وزن مستقل، وبجانبه بديل وزن معاكس لسابقه؛ لتتضح الصورة ويتجلى الفرق. وعلى متن أعمدة الصف الأول (معدل الثانوية) يظهر عدد المقبولين من الطلاب وفئة الدرجات التي تم الإختيار منها، ويناظر ذلك بنفس الكيفية أعمدة الصف الثاني (اختبار الجامعة).

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

وقد أوضح الشكل البياني أعلاه السلوك الديناميكي للمفارقة الإحصائية المترتبة عن اختلاف أوزان مركبات معايير القبول. ويمكن بوضوح القراءة البصرية من خلال أعمدة الرسم في بعدين رئيسيين:

أنه كلما انتقلت قيمة وزن أحدى المركبات لمعايير القبول صعوداً باتجاه الحد الأعلى (90%) أو أكثر، ينساق خط المنافسة هندسياً بشكل حاد إلى الأعلى، مما يؤدي إلى انحصار مساحة قبول الطالب للمكون واقتصارها حصرياً على فئة القمة الامتياز المرتفع (95-100)%، هذا الانكماش الحاد يدلل أن الأوزان المرتفعة تفقد نموذج القبول مرونة التوزيع ويحول إلى أداة تصفية خصوصاً أن عدد فئات الثانوية 4 فئات فقط، محصورة بالدرجات من (80–100) درجة. بينما اختبار الجامعة يتكون من 9 فئات، محصور من (0–100) درجة.

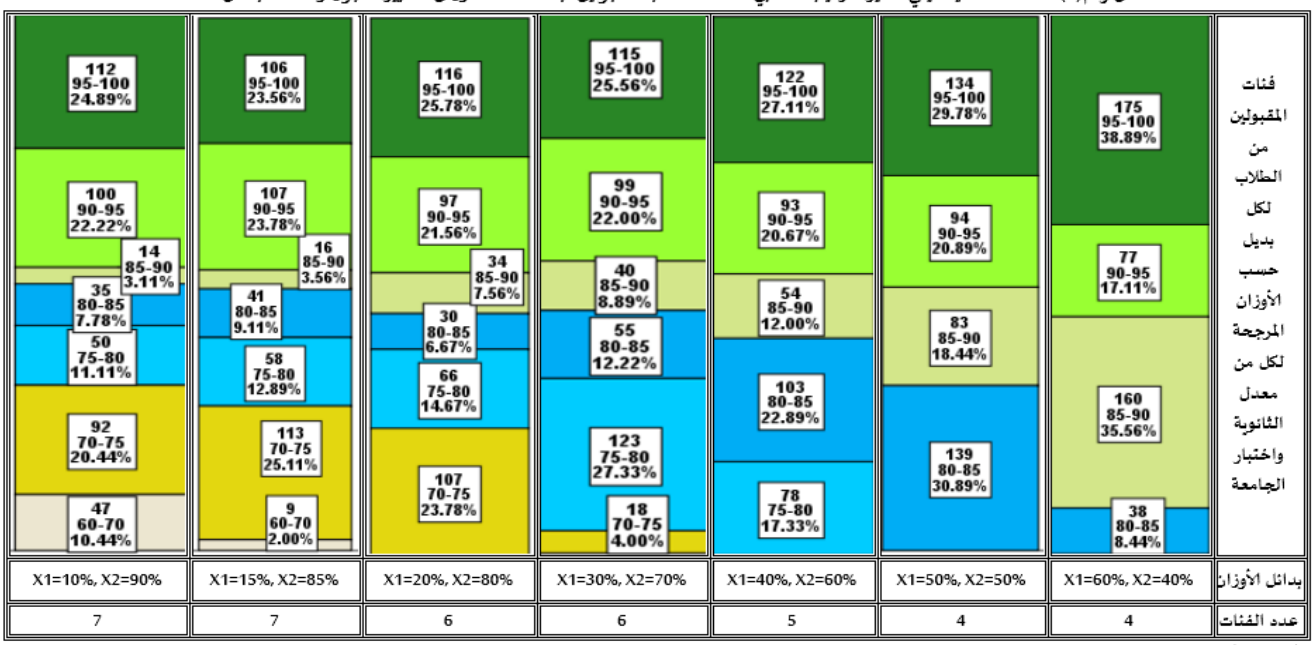
وعلى الجانب المقابل، يظهر المخطط بجلا أنه كلما أخفضت قيمة وزن المكون باتجاه الحد الأدنى (10%)، وما دونه، يفسح الاختيار ليشمل قبول الطلاب من جميع فئات هذا المركب. هذا الانبساط يدلل على تلاشي حماية الاختيار وهو ما يسوغ رياضياً علة اختراق قبول الطلاب من الفئات المتدنية والراسبة (أقل من 50%)؛ حيث لم يعد الانخفاض في مركب أحد المكونين لمعيار القبول يشكل حائلا رياضياً يعيق تجاوز حد القبول الإجمالي التي أصبحت خاضعة للوزن الطاغي للمكون الأخر في النموذج.

8.2 أثر الأوزان النسبية لمعايير القبول على الخصائص الهيكلية لفئات الطلبة المقبولين ومحكاة بدائل متعددة

تركز هذه المرحلة على الأثر الختامي للأوزان النسبية؛ بهدف إظهار تأثير اختلاف الوزن النسبي لمعايير القبول على مخرجات عمليات المفاضلة. حيث تم استخدام الأعمدة التراكمية لايضاح كيفية تغير توزيع الطلاب المقبولين بين الفئات المختلفة عند تعديل الأوزان المخصصة لمكونات معيار القبول، من خلال الرسم أدناه. مع محاكاة سبع بدائل رئيسية بأوزان مختلفة ورصد التأثير المباشر للأوزان النسبية على توزيع فئات القبول لكل معيار على حدة بشكل مستقل.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ECONOMIC STUDIES
المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية
Advaning Econcmic Knowledge Inspiring Global Progress
ISSN: 2569-7366

شكل رقم(3): المخطط الديناميكي لتغير التركيب النسبي لفئات الطلاب المقبولين تبعًا لاختلاف أوزان معايير القبول ومحاكاة بدائل متعددة



* معدل الثانوية = X1 ، اختبار الجامعة = X2

الشكل أعلاه يمثل توزيع الطلبة المقبولين وفق فئات الإختيار بعد المفاضله في سبع بدائل بما فيها معيار القبول الحالي وبأوزان مختلفة لكل من معدل الثانوية (X1)، واختبار الجامعة (X2). كل بديل يمثل بعمود تراكمي واحد، أسفله يحدد أوزان المعيار، وعدد الفئات التي تم قبول الطلاب منها. وعلى متن كل عمود يظهر عدد الطلاب المقبولين من الفئة وحدود الفئة، والنسبة المئوية التي تمثل حصة الفئة من إجمالي المقبولين لهذا البديل. بما يسمح بمتابعة إتجاهات التغيير في نطاق القبول وفق تغير الأوزان النسبية لكل بديل.

وبصورة عامة تظهر الأشكال البيانية أن أي تغيير في تركيبة الأوزان النسبية لمعايير القبول ينتج عنها تأثيرات مباشرة وملموسة، تنعكس على تحديد اختيار الطلاب المقبولين عبر فئات ومستويات مختلفة من درجات المفاضلة، ويمكن مشاهدة ذلك في الأتي:

عند ارتفاع الوزن النسبي لاختبار الجامعة، كما يظهر في الوزن (90%، 85%)، والانخفاض المقابل للوزن النسبي لمعدل الثانوية ليصبح (10%، 15%)، يتوسع نطاق القبول لتصل عدد الفئات على سبع فئات؛ بما فيها الفئة (60-70) المنخفضة نسبياً؛ عندها تصبح معايير القبول "بوابة قبول" للطلاب ذوي التقديرات المنخضة.

وعند تتبع الرسم من اليسار الى اليمين، مع الانخفاض التدريجي المصاحب للوزن النسبي لاختبار الجامعة مع إزدياد الوزن النسبي لمعدل الثانوية المناظر له في هذا الإتجاه يلاحظ انخفاض عدد فئات القبول بالتتابع وبتدرج من 7 فئات الى 4 فئات؛ عندما أصبح معيار القبول في حالة توازن تام بين المكونات (معدل الثانوية =50%، واختبار الجامعة=50%). وتقديرات الفئات مرتفع 80% وما فوق.

الحالة الثانية التي تم قبول الطلاب من أربع فئات شبيهة بحالة التوازن التام هي عندما تفوق وزن الثانوية بمقدار 10% عن اختبار الجامعة واصبح المعيار (معدل الثانوية=60%، واختبار الجامعة=40%)، وهذه النتيجة الإخيرة تتوافق مع نتائج تحليل الانحدار اللوجستي سابقاً، عند إيجاد الأثر النسبي لكل مكون. بينما عندما كان ميزان (معدل الثانوية=40%، واختبار الجامعة=60%) كان عدد فئات القبول 5 فئات.

تؤكد النتائج ومن خلال مايظهر بالشكل أنه عندما يصبح معيار القبول متوازن أو أقرب للتوازن؛ تكون الفئات الدنيا (التقديرات المنخفضة للمفاضلة) أكثر حساسية (Sensitive) لتغير الأوزان والخروج من نطاق القبول.

وخلاصة ما سبق ان اختلاف وعدم اتساق الأوزان النسبية لمعايير القبول لها تأثير ديناميكي حاسم في إعادة تشكيل البنية النوعية للطلبة المقبولين؛ من خلال تغيير درجة الانتقائية واتساع أو ضيق قاعدة القبول. وعليه فإن اختيار الأوزان الترجيحية لمركبات معايير القبول يمثل قرار استراتيجي له تأثير واضح في تحقيق التوازن بين توسيع فرص الالتحاق بالجامعة من جهة، وضمان استقطاب الطلاب ذوي الكفاءة الأكاديمية الأعلى من جهة أخرى.

9. خلاصة النتائج والاستنتاجات

- أظهرت البيانات بشكل عام تباينا حادا وصادم؛ فبينما حصد بعض الطلاب معدلات عالية للغاية في الثانوية، إلا أن حصيلتهم في اختبار الجامعة كانت متدنية جدا تكاد تقترب من الصفر. وسجلت (160) حالة تحصل فيها الطلبة على درجة (صفر)، منهم (95) طالب كانت معدلاتهم في الثانوية امتياز (90-100)%. هذا التباين الحاد يؤكد أن معدل الثانوية في حالات عديدة لم يعد مؤشرا واقعيا يعتمد عليه في التحصيل العلمي، بل قد يكون نتاج لظروف، وعوامل عديدة سعت الجامعات لمعالجتها عبر اختبار الجامعة.

- تبين أنه كلما انخفض الوزن النسبي لمعدل الثانوية، يؤدي إلى قبول عدد أكثر من فئات شرائح الطلبة المتدنية من معدل الثانوية، بينما رفع الوزن النسبي لاختبار الجامعة ينتج عنه تقليص عدد فئات القبول من هذا المركب، وانحصار القبول في الفئات العليا المتميزين.
- بينت النتائج عدم صحة الاعتقاد السائد بأن خفض وزن الثانوية ورفع وزن اختبار الجامعة، هو الحل لمواجهة ظاهرة تضخم معدلات الثانوية؛ حيث أثبتت المؤشرات أن هذا الإجراء يفرز نتائج عكسية تؤثر سلبا على جودة المقبولين؛ ولم يمنع من قبول التقديرات الضعيفة، بل يفسح المجال لقبول المعدلات القوية دائماً. وأوجد المعيار مزيجا غير متجانس من المقبولين من حيث الكفاء العلمية.
- تؤكد النتائج أن جوهر الحل الناجع لا يكون في تهميش أحد المكونين (معدل الثانوية أو اختبار الجامعة)، بل في صياغة نموذج أوزان نسبية مرنة ومتوازنة لمركبات معيار القبول تحمي المتميزين في كلا المكونيين، وتحقق أهداف الجامعة.

10. التوصيات

بناء على التحليلات الإحصائية وفي ضوء الاستنتاجات التي تم التوصل اليها، يوصي بما يلي:

- من الأهمية إعادة النظر في النسب الموزونة للقبول حيث أن اعتماد الثقل الأكبر لأحد المكونين (اختبار الجامعة)، يأتي بنتائج عكسية وهي قبول فئات متدنية من المكون الضعيف، وحصر القبول بالفئات العليا للمكون القوي. مما يساعد في تدني مستوى المدخلات في كليات الطب، وقد يؤثر سلبا على سمعة التعليم العالي اليمني.
- يفضل اعتماد معيار مرن ومتوازن يجمع بين وزن مناسب لمعدل الثانوية من (40-60) %، وتخصص النسبة المكملة لاختبار الجامعة، أو العكس، حسب أهداف الجامعة، تعزيزا لمكانة جهد الثانوية، وكذلك لأهمية لاختبار الجامعة ليكون أداة تصفية نوعية تكشف الكفاءة الحقيقية والجودة في الاختيار.
- إقرار حد أدنى لمعدل الثانوية (85%) للتقدم لكليات الطب للحد من إمكانية قبول الفئات المتدنية.
- تطوير بنك أسئلة معياري يتسم بالشمولية والصلاحية، مع إشراك خبراء مناهج الثانوية لضمان المواءمة وضبط جودة الاختبار بعيدا عن أسلوب التعجيز، حتى لا يفقد الاختبار غرضه الأساسي كعامل تصفية وضمان الحد الأدنى من الكفاءة.

- توجيه اختبارات القبول بحيث تحقق مبدأ العدالة التنافسية، والتأكد من امتلاك الطلاب خلفية متقاربة في المواضيع العلمية ذات الصلة؛ للمساهمة في معالجة الأثار السلبية لتضخم معدلات الثانوية.
- مراعاة وضع الطالب وظروفه الصحية والنفسية، وتوفير المناخ التنظيمي الملائم، بما يضمن حقوق المتقدمين وتطلعاتهم، ويحقق الهدوء النفسي، والاستقرار الذهني أثناء اختبار الجامعة.
- التقييم الدوري لمحتوى اختبار الجامعة للتحسين وضمان صلاحيته وموثوقيته.
- المراجعة الدورية لمعايير القبول وتتبع الأداء للمقبولين للتحقق من فعالية معايير القبول.
- توفير بيانات كبيرة لسنوات طويلة لجميع الجامعات وإجراء دراسة موسعة للموضوع، للخلوص الى نتائج أكثر دقة واستقرار.
- دراسة تجارب دول مشابهة قريبة من واقع اليمن (كالسودان، مصر، السعودية، الأردن)، لاستلهام أفضل الممارسات

المراجع العربية

1. إبراهيم سليمان حنيش، وانتصار إدريس الدق (2025). استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة في تشخيص أهم العوامل المؤثرة في أسباب وفيات الأطفال الخدج: دراسة حالة بمدينة مصراتة لعامي (2019 و2022). مجلة آفاق المعرفة، المجلد 2 العدد 8، الصفحات 449-465.
2. بندر بن حمدان بن أحمد الزهراني (1999). الصدق التنبؤي لمعايير القبول المستخدمة بكليات المعلمين" (رسالة ماجستير غير منشورة جامعة أم القرى، كلية التربية، قسم علم النفس، مكة المكرمة المملكة العربية السعودية.
3. حسنين جليل نعمه الساعدي، وفراس منذر جاسم (2025) تقدير معلمات أنموذج الانحدار اللوجستي باستعمال طريقة المقدرات المعدلة" مجلة الإدارة والاقتصاد (JAE)، المجلد 50 العدد 148 :i148.1426. DOI https://doi.org/10.31272/jae
4. حسام قاسم مظلوم " (2020) بناء أنموذج انحدار لوجستي لتحديد تأثير بعض المتغيرات على الأطفال الخدج " بحث دبلوم عالي . (جامعة بغداد كلية الإدارة والاقتصاد، قسم الإحصاء التطبيقي، بغداد العراق.
5. حسين خليل عبيد مخيلف (2022) تقدير معلمات انحدار Log-Logistic باستخدام الخوارزمية الجينية مع تطبيق عملي" (رسالة ماجستير). جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد قسم الإحصاء، كربلاء، العراق.

6. سهيلة حمود عبد الله الفرهود (2014) استخدام الانحدار اللوجستي لدراسة العوامل المؤثرة على أداء الأسهم (دراسة تطبيقية على سوق الكويت للأوراق المالية". مجلة جامعة الأزهر - غزة (سلسلة العلوم الطبيعية)، المجلد 16 الصفحات 47-68

7. عادل بن أحمد بن حسن باباطين (2009). " الانحدار اللوجستي وكيفية استخدامه في بناء نماذج التنبؤ للبيانات ذات المتغيرات التابعة ثنائية القيمة (أطروحة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، كلية التربية، قسم علم النفس، مكة المكرمة المملكة العربية السعودية.

8. عبد الله رمضان الكندري (1985)، "مباديْ الإحصاء وأساليب التحليل الإحصائي"، منشورات دار السلاسل، الطبعة الأولى، الكويت.

9. عبد الله مبارك الغيثي (2012). " علاقات الارتباط بين درجات الطلبة في امتحانات القبول في الكليات العلمية والمهنية في جامعة صنعاء ومعدلاتهم في الثانوية العامة". مجلة جامعة الملكة أروى العلمية المحكمة، المجلد 8، العدد 8، الصفحة 61.46 DOI: https://doi.org/10.58963/qausrj.v1i8.

10. عدنان غانم، وفريد خليل الجاعوني (2011) 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 1، الصفحات 115-142

11. عزاء بنت محمد بن عبد الله الحارثية (2023). القدرة التنبؤية للمعدل التنافسي بالمعدل التراكمي الجامعي لدى طلبة جامعة الشرقية في سلطنة عمان" رسالة ماجستير. جامعة الشرقية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، سلطنة عمان.

12. كوثر سعيد طه، و درخشان جلال حسن (2020). استخدام أنموذج اللوجستي لدراسة أهم العوامل المؤثرة على مرض السكري حسب نوع المرض. مجلة قه لاى زانست العلمية، المجلد 5 العدد 4 الصفحات 912-935

13. محمد عبد الله آل مرعي (2012). "الصدق التنبؤي لمعايير القبول في جامعة نجران بمعدل السنة التحضيرية". مجلة جامعة حضرموت للعلوم الإنسانية، المجلد 9 العدد 2 الصفحات 608-625

14. النور الزين بابكر، وماهر شقيري (2020). استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لتحديد أهم العوامل الصحية والطبية التي تؤدي إلى وفيات النساء أثناء الحمل والولادة بولاية الخرطوم خلال العام 2018م. المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية (IJHSS)، العدد 13، الصفحات 102-124.

15. ياسر إسماعيل محمد عبد الوهاب، وأحمد حمد النوري (2023). "استخدام الانحدار اللوجستي في تقدير وتحليل العوامل المؤثرة في الرضا الوظيفي بالمؤسسات الحكومية: دراسة حالة العاملين بهيئة مياه ولاية الجزيرة - السودان (2020). مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية (HNSJ)، المجلد 4 العدد 12، الصفحات 173-190 DOI: https://doi.org/10.53796/hnsj412/17 .

16. يحيى الصمادي، وحيدر ظاظا، وعايش غرايبة، ويونس اليونس (2010). "معدل الثانوية العامة والمعدل التراكمي الجامعي بصفتهما متنبئين بمستوى تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في امتحان الكفاءة الجامعية". المجلة الأردنية في العلوم التربوية، المجلد 6، العدد 2، الصفحات 147-159.

المراجع الأجنبية

17. Adamu, M., & Tarka, J. S. (2026). "Binary Logistic Regression Analysis of the Factors Affecting the Academic Performance of Pupils in LGEA Primary School, Ichwa, Benue State". Journal of Educational and Network Research, 2(1), 15–28. https://doi.org/10.4898/jener.v2i1.a40

18. Agresti, A. (2018). "An Introduction to Categorical Data Analysis" (3rd ed.). John Wiley & Sons.

19. Al-Hattami, A. A. D. (2012). "Differential predictive validity of high school GPA and college entrance test scores for university students in Yemen" (Doctoral dissertation). University of Pittsburgh, School of Education, Pittsburgh, PA, USA.

20. Anisa, I. S., & Permana, D. (2022). "Factors affecting the grade point average students of FMIPA Universitas Negeri Padang with binary logistic regression model". International Journal of Trends in Mathematics Education Research, 5(3), 261–267. https://doi.org/10.33122/ijtmer.v5i3.162

21. Bourassa, M., Bourassa, A., & Mehta, S. (2025). "Understanding the Impact of Admissions Variables on Admissions Diversity: A Single Doctor of Physical Therapy Program Review". Health Professions Education, 11(1), Article 1360. https://doi.org/10.55890/2452-3011.1360

22. Cabrera, A. F. (1994). "Logistic regression analysis in higher education: An applied primer". Higher Education: Handbook of Theory and Research, 10, 225–256.

23. Field, A. (2018). "Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics" (5th ed.). SAGE Publications.

24. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). "Multivariate Data Analysis" (8th ed.). Cengage Learning.

25. Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). "Applied Logistic Regression" (3rd ed.). John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781118548387

26. Jaehn, M., Hissbach, J., Frickhoeffer, M., Weppert, D., Zimmerhofer, A., Hampe, W., Kadmon, M., & Becker, N. (2025). "Predictive validity of admission tests and educational attainment on preclinical academic performance – a multisite study". BMC Medical Education, 25(1), Article 1255. https://doi.org/10.1186/s12909-025-07974-2

27. Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2010). "Logistic Regression: A Self-Learning Text" (3rd ed.). Springer Science & Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1742-3

28. Menard, S. (2002). "Applied Logistic Regression Analysis" (2nd ed.). SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781412983433

29. Peng, C. Y. J., Lee, K. L., & Ingersoll, G. M. (2002). "An introduction to logistic regression analysis and reporting". The Journal of Educational Research, 96(1), 3–14. https://doi.org/10.1080/00220670209598786

30. Sesay, R. B. (2021). "A Logistic Regression Model to Identify Factors Influencing Secondary School Students' University Attendance Decision in the Southern Part of Sierra Leone". International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS), 5(6), 412–420. ISSN: 2454-6186

. 31. Solieman, A., & Al-Smadi, Y. (2022). "Predicting university student academic success using binary logistic regression: A case study". International Journal of Higher Education and Academic Research, 10(2), 88–101.