# دراسة مقارنة بين دقة وكفاءة ومخرجات أدوات الذكاء الاصطناعي والبرامج الإحصائية في التحليل الإحصائي

سعيد خليفة ساسي أقبص[*1]
حافظ أبوبكر الأسود[2]، حسين علي خضير[3]
[3،1] القسم العام، كلية الصحة العامة الجميل، جامعة صبراتة، ليبيا
[*]Saeid.Ogbas@sabu.edu.ly [1] , hussein.khudheir@sabu.edu.ly[3]
[2] قسم الإحصاء، كلية العلوم، جامعة سبها، ليبيا
haf.alaswed@sebhau.edu.ly[2]

## الملخص

الذكاء الاصطناعي له قدرات عالية في التعامل مع البيانات الضخمة، وتعتبر تطبيقاته وخاصة ( ChatGPT, Julius AI, Claude) من أكثر أدواته تطبيقا في عملية التحليل الإحصائي؛ لغرض تسريع وتحسين دقة التحليل خاصة في المجال الحيوي، حيث يعتمد عند تطبيقها على مجموعة من النقاط التي يجب الأخذ بها، وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على كيفية استخدام أدوات (ChatGPT, Julius AI, Claude) في مجال التحليل الإحصائي، ومقارنتها بالبرنامج الإحصائي (SPSSv27) من حيث تطابق النتائج والدقة والكفاءة والقدرة على التحليل، وتم إجراء الدراسة على عينة عشوائية تكونت من (430) حالة مريض سكري من النوع الثاني من المترددين على مختبر الوقاية صبراتة سنة (2026) تتراوح أعمارهم بين (40 – 75) سنة، من خلال دراسة البيانات الحيوية (HbA1C, Cholesterol, Triglycerides, HDL, LDL) لتحديد أهم الفروقات من حيث تطابق النتائج بين مخرجات الأسلوبين. حيث أظهرت نتائج الدراسة من خلال تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي تطابق تام في النتائج مع برنامج (SPSSv27) للأساليب الإحصائية المعتمدة في التحليل الإحصائي للبيانات الحيوية. كما اتضح من خلال التطبيقات الإحصائية في هذه الدراسة أنه لا توجد فروق ذات أهمية من حيث تطابق النتائج والدقة والكفاءة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبرنامج (SPSSv27)، مع التأكيد على أن أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل الإحصائي تمثل أدوات مساعدة وداعمة مع ضرورة التزام الباحث بالتدقيق الأكاديمي التام لمخرجاتها والاعتماد على البرنامج الإحصائي (SPSSv27) كمعيار مرجعي للتوثيق.

**الكلمات المفتاحية:** التحليل الإحصائي، الذكاء الاصطناعي، SPSS

# A Comparative Study on the Accuracy, Efficiency, and Outputs of Artificial Intelligence Tools and Statistical Programs in Statistical Analysis

Saeid Khalleefah Igbas[*1], H. A. ALASWED[2], Hussein Ali Khudheir[3]
(1,3) Department of General, Faculty of Public Health, Sabratha University-Libya.
[*]Corresponding author: Saeid.Ogbas@sabu.edu.ly[1] , hussein.khudheir@sabu.edu.ly[3]

(2) Statistics Department, Faculty of Science, Sebha University-Libya
haf.alaswed@sebhau.edu.ly[2]

## Abstract

Artificial intelligence (AI) possesses advanced capabilities for processing massive datasets, with its applications particularly (ChatGPT, Julius AI, and Claude) serving as prominent tools in statistical analysis to accelerate workflows and enhance analytical precision, especially within biomedical research. Effective implementation relies on several key methodological

considerations. This study aims to investigate the utilization of artificial intelligence tools and their applications in statistical analysis, comparing their outputs with those generated by IBM SPSS Statistics (v27), to evaluate their accuracy and concordance with SPSS results. The research was conducted on a random sample of 430 patients diagnosed with type 2 diabetes attending the AL-wiqaya Laboratory in Sabratha during 2026, with ages ranging from 40 to 75 years. The analysis focused on the biological variables HbA1c, Cholesterol, Triglycerides, HDL, and LDL.

The empirical findings demonstrated complete concordance between the results derived from artificial intelligence applications and those obtained via (SPSS) for the statistical techniques applied to biomedical data. Furthermore, the statistical evaluations revealed no significant differences in terms of accuracy and efficiency between artificial intelligence applications and conventional statistical software. However, the study emphasizes that AI-driven statistical analysis tools should be regarded as supportive instruments rather than substitutes for specialized statistical software, necessitating meticulous academic auditing of their outputs by the researcher and the retention of (SPSS) as the benchmark reference standard for formal documentation.

**Keywords:** Statistical Analysis, AI, SPSS**.**

**مقدمة**

يهتم علم الإحصاء بعملية جمع وتبويب وتنظيم البيانات الخام، ومن ثم يتم عرضها وحساب المؤشرات الإحصائية باستخدام المقاييس الإحصائية لاستخلاص أهم النتائج لغرض تعميمها واتخاذ القرارات المناسبة بناءً على نتيجة الاختبار الإحصائي. وتعتبر مرحلة تنظيم البيانات وتحليلها من أهم مراحل التحليل الإحصائي وأحد الركائز الأساسية التي تهتم بعملية استخدام الطرق والأساليب الإحصائية المناسبة لعملية جمع وتنظيم وتحليل البيانات، لفهم العلاقات بينها واختبارات الفروض وبناء النماذج الإحصائية المناسبة التي تساعد صناع القرار.

إن التحليل الإحصائي أسلوب علمي منظم يتم من خلاله استخدام أدوات وطرق وتقنيات إحصائية لغرض تحويل البيانات الخام إلى معلومات يمكن من خلالها اتخاذ القرار. ويعتبر التحليل الإحصائي عملية يتم من خلالها تحضير وتجهيز البيانات الخام ذات العلاقة بالبحث العلمي، وتتّم عمليّة تنظيم وتحليل البيانات من خلال اتّباع عدد من الطرق والأساليب الرياضيّة بهدف الوصول إلى النتائج التي تخدم البحث العلمي (يونس،2021). حيث تتم عملية التحليل الإحصائي باستخدام البرامج الإحصائية المتعارف عليها مثل (Excel, SPSS, SAS, Minitab, STATA, R) التي ساهمت بشكل كبير في كيفية توظيف طرق المعالجة الإحصائية من حيث الدقة والوضوح وأيضاً اختصار الوقت والجهد على الباحث ومحلل البيانات مقارنة بالطرق التقليدية لغرض الحصول على المعلومات.

تعنبر أساليب التحليل الإحصائي من الأساليب التي يتم استخدامها في جميع أنواع الدراسات والأبحاث العلمية بمختلف تخصصاتها، حيث تُسهل هذه الأساليب كيفيّة جمع البيانات وتنظيمها وفق الشروط العلميّة للتوّصل الى تفسير علمي، وتوضيح وفهم العديد من الظواهر والمشكلات الغامضة، بالإضافة إلى قدرتها على القيام بالتنبؤ العلمي في المستقبل، وكما يعتبر أسلوب التحليل الإحصائي من الطرق التي تستخدم في البحوث العلمية، اذ تتميّز بدّقة النتائج والمعلومات التي

تقدمها، بشرط أن يُجيد الباحث استخدام هذه الأساليب وفق الخطوات والشروط العلمية، وأن يكون على علم بها، حيث يتّطلب استخدام هذه البرامج والأساليب الإحصائية الدراية الكاملة بها وبكيفيّة استخدامها. (يونس،2021).

وفي ظل التطور الأخير في مجال التكنولوجيا وخاصة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في البحث العلمي وتحليل البيانات. وتأتي أهميته في عملية تحليل ومعالجة البيانات الإحصائية من حيث قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنظيم وتجهيز وتحليل البيانات الضخمة (Big Data) باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي. تعتبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي جزءا رئيسياً وأساسيا ومرحلة هامة من مراحل التطور العلمي الحديث، كما ساهمت هذه التطبيقات بشكل كبير في كفاءة وتسريع الأبحاث العلمية. حيث تتميز هذه التطبيقات بقدرتها العالية على تحليل البيانات الضخمة بسرعة ودقة عالية وهو ما يمكنها من اختصار الوقت والجهد على الباحث وتقديم استنتاجات ومعلومات تساعد صناع القرار. (زازل، جعلاب،2025).

الذكاء الاصطناعي بمختلف تقنياته وأدواته أحدث ثورة حقيقية في مجال البحث العلمي وتحليل البيانات، فبعدما كانت الأبحاث العلمية وطرق تحليل البيانات تعتمد في مجملها أو أغلبها على الجهد الانساني وما يترتب عنه من وقت وجهد وأيضاً تكلفة مالية مرتفعة، وبفعل الذكاء الاصطناعي أصبحت أكثر كفاءة وفعالية ودقة للنتائج المتعلقة بالبيانات واختصرت والوقت والجهد وخفضت من تكاليف الأبحاث. (معزوز،2025).

إن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يصاحبها مجموعة من التحديات وخاصة في مجال البحث العلمي وتحليل البيانات، من حيث النزاهة العلمية وأخلاقيات البحث العلمي، وأيضاً دقة أساليب تحليل البيانات ومدى مصداقية بعض المعلومات التي يستنتجها. ألا أنه بالإمكان التغلب على هذه التحديات والحد من أثرها لجعل تطبيقات الذكاء الاصطناعي حل أمثل وداعم لعملية تحليل البيانات الإحصائية. (معزوز،2025). علاوة عن ذلك نلاحظ اعتماد عدد كبير من الباحثين وطلبة الدراسات على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لغرض استكمال البحوث والواجبات الأكاديمية، الأمر الذي قد يساهم في عدم تطوير مهارات التفكير النقدي ومهارات الكتابة والتحليل واستنتاج النتائج لدى البحاث والطلبة. بالإضافة إلى عدم وجود صلاحية أكاديمية معتمدة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يجعل من استخدامه في التحليل وتفسير النتائج غير مناسب بشكل كافي لاعتماده كمرجع في البحوث العلمية. (Lintangesukmanjaya et al., 2025). مع ذلك هناك العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تستخدم لغرض تنظيف وتنظيم البيانات ومن ثم استخدام الأساليب والاختبارات الإحصائية المناسبة لغرض التحليل الإحصائي واستخلاص النتائج والمعلومات منها: ( ChatGPT, Julius AI, Claude, Gemini, Zia). تعتمد جميعها على مدى إدراك والمام الباحث للأسس الإحصائية وشروط الاختبارات الإحصائية، وأيضاً تعتمد على دقة المدخلات وهندسة صيغة الأوامر (Prompts).

كما يجب على الباحث دائماً بعد الانتهاء من تحديد المشكلة البحثية ومتغيراتها وطبيعة البيانات التي يرغب في تجميعها مراعاة الدقة في عملية جمع البيانات وتنظيمها ومعالجتها بالشكل الصحيح باستخدام الطرق والأساليب الإحصائية من خلال تطبيقات البرامج الإحصائية أو أدوات الذكاء الاصطناعي المناسبة من أجل الحصول على تفسيرات وتحليلات

علمية تخدم مسار المشكلة البحثية. وبشكل عام، يستخدم الباحثون والطلبة الأساليب الإحصائية التقليدية من خلال تطبيقات برامج الحاسوب أو الاستعانة بأدوات الذكاء الاصطناعي حديثاً.

فاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وخاصة في مجال تحليل البيانات وتفسير النتائج، يحتاج إلى قاعدة علمية كافية بالقواعد والشروط الإحصائية لتطبيقها من قبل الباحث، إذ قد تؤثر هذه العوامل بشكل مباشر وغير مباشر على دقة وكفاءة مخرجات تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتناول العديد من البحاث تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التحليل الإحصائي ومقارنتها بالطرق التقليدية، حيث اتضح من خلال دراسة (أصميدة والرزيني، 2025) أن نتائج تطبيقات الذكاء الاصطناعي تطابقت تماماً مع نتائج برنامج (SPSS) وتميزت بسرعة فائقة في تحليل النتائج وتقديم تفسيرات تحليلية قيمة يمكن الاعتماد عليها في عملية اتخاذ القرار. ومن خلال دراسة (زازل وجعلاب، 2025) تم التوصل إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساهم بشكل كبير في عملية تسريع التحليل الإحصائي بالإضافة إلى تقليل الأخطاء الإحصائية لدى الباحثين والطلبة الأمر الذي يدعم دقة وصحة نتائج التحليل الإحصائي. ومن خلال دراسة (معزوز، 2025) اتضح أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة أساسية وضرورة لا غنى عنها من قبل الباحث، نظراً لدور تطبيقاته المختلفة في تطوير البحث العلمي. ومن خلال دراسة (Kim, 2025) أن برنامج (ChatGPT) له قدرة عالية على تسريع خطوات ومراحل التحليل الإحصائي المختلفة من تنظيم البيانات واقتراح الأساليب والطرق والاختبارات الإحصائية وصولاً لتفسير أو التعليق على النتائج. ويعتبر أداة فعالة في تسريع عملية التحليل الإحصائي وخاصة في مجال الطب الحيوي، مع الأخذ بعين الاعتبار ضرورة مراجعة معالجة البيانات وتفسير النتائج من قبل الباحث بشكل دقيق. كم اوضحت دراسة ( Ramdani et al., 2025) وجود أثر واضح ودقيق وكفاءة عالية لتطبيق برنامج (SPSS) باعتباره أداة ومنظومة مميزة في عملية التحليل الإحصائي من قبل البحاث والطلبة مقارنة بالطرق التقليدية والحسابات اليدوية من حيث الدقة والسرعة والفاعلية. ومن خلال دراسة (Shahrul & Mohamed, 2024) اتضح أن تطبيق (ChatGPT-4) أظهر نتائج دقيقة في العديد من الاختبارات الإحصائية، ومتطابقة مع نتائج البرنامج الإحصائي (SPSS) مع ضرورة التدقيق ومراجعة صحة النتائج عند استخدام (ChatGPT-4) في الاختبارات الإحصائية الدقيقة، كما ينبغي على الباحثين والطلبة التحقق من صحة النتائج ومراجعتها بدقة باستخدام البرامج الإحصائية مثل (SPSS). كما اتضح من خلال نتائج دراسة ( Huang et al.,2024) أن تطبيقات (ChatGPT-4) تمثل أداة فعالة ومساعدة في عملية التحليل الإحصائي وخاصة في الأبحاث الطبية والوبائية. وأظهرت اتساقاً عالياً في نتائج التحليل وسهولة استخدام وكفاءة عالية مقارنة بالبرامج الإحصائية (SPSS, SAS, R) خاصة في عملية المقارنة بين المجموعات وتحليل الارتباط والانحدار. كما أكدت نتائج الدراسة من خلال التطور العلمي في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل نماذج التعلم الآلي أنها تسهم بشكل كبير من خلال دمجها مع منصات تحليل البيانات إلى تقليل الصعوبات التطبيقية والتشغيلية، مما يمكن البحاث والطلبة على التفسير العلمي الدقيق لنتائج تحليل البيانات.

وتأتي أهمية هذه الدراسة في التعرف على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التحليل الاحصائي من حيث الدقة والكفاءة ومقارنتها بالبرامج الإحصائية، وذلك لغرض معرفة وتحديد الفروقات بين الطريقتين ومدى تأثيرهما على النتائج الإحصائية من حيث التطابق والدقة والكفاءة.

نلاحظ أن أغلب البحاث والطلبة يعتمدون بشكل كبير على أدوات الذكاء الاصطناعي خاصة في عملية تحليل البيانات وتفسير النتائج دون معرفة القواعد والنظريات والشروط الإحصائية الخاصة بالأساليب الإحصائية، مما يترتب على نقل نتائج التحليل عن طريق أدوات الذكاء الاصطناعي ووضعها في متن البحث العلمي دون مراجعة وتدقيق إحصائي، الذي يبرر إجراء مقارنة بين تطبيقات أدوات الذكاء الاصطناعي والبرامج الإحصائية لدعم الأبحاث العلمية. وأيضا لم تتم دراسة أو معرفة الأوامر أو الصيغ (Prompts) الخاصة بمخاطبة الذكاء الاصطناعي في مجال التحليل الإحصائي ومدى تأثيرها على دقة وكفاءة مخرجات أو نتائج هذه الأدوات.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأكثر استخداماً في مجال التحليل الإحصائي وخاصة أدوات (ChatGPT, Julius AI, Claude) ومقارنتها بالبرنامج الإحصائي (SPSSv27) من حيث الدقة والكفاءة وتطابق النتائج والقدرة على التحليل من خلال دراسة بيانات حيوية لعينة من المرضى لتحديد أهم الفروقات بين الأسلوبين من حيث تطابق النتائج من عدمها.

**مشكلة الدراسة**

تتمثل مشكلة الدراسة في الاعتماد الكبير والمتزايد من قبل الباحثين والطلبة على أدوات الذكاء الاصطناعي لاستخراج النتائج الإحصائية دون التأكد والالمام بالشروط الإحصائية. إذ تعتبر أدوات الذكاء الاصطناعي قد ساهمت بشكل ملحوظ في تسريع عملية التحليل الإحصائي للبيانات، وغالباً ما يشوب هذه الأدوات عدم اليقين أو الارتياب في النتائج المتحصل عليها عن طريقها. هذه الدراسة توضح كيفية تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي (ChatGPT, Julius AI, Claude)، وأيضاً تطبيق البرنامج الإحصائي (SPSSv27) لمجموعة من المتغيرات الحيوية في البحوث الطبية، وتم ذلك من خلال دراسة مقارنة بين دقة وكفاءة وتطابق نتائج التحليل الإحصائي لغرض التعرف على أهم الفروقات من حيث الدقة والكفاءة وتطابق النتائج ومدى تأثيرها على نتائج التحليل الإحصائي لدعم صانع القرار وخاصة في المجال الحيوي.

**فرضية الدراسة:**

لا توجد فروق من حيث الدقة والكفاءة وتطابق النتائج بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي ( ChatGPT, Julius AI, Claude) والبرنامج الإحصائي (SPSSv27) في التحليل الإحصائي.

**التحليل الإحصائي (Statistical Analysis)**

التحليل الإحصائي عبارة عن عملية دقيقة تهتم بعملية جمع وترتيب وتنظيم البيانات الكمية والوصفية، لغرض اخضاعها للقياس والاختبار باستخدام المقاييس والاختبارات والأساليب الإحصائية بهدف الحصول على استنتاجات دقيقة ومؤكدة تدعم عملية اتخاذ القرار. أي هو الأسلوب العلمي الدقيق الذي يحول البيانات الخام (Raw Data) إلى معلومات واضحة ودقيقة قابلة للتطبيق والتعميم وداعمة في صناعة القرار.

يهدف التحليل الإحصائي بشكل رئيسي إلى تحليل البيانات وفق أسلوبين من التحليل الوصفي (الإحصاء الوصفي) والتحليل الاستنتاجي (الإحصاء الاستنتاجي)، حيث تتم عملية تلخيص وتنظيم البيانات الخام باستخدام الجداول التكرارية والنسب المئوية والرسومات البيانية والمقاييس الإحصائية وفق التحليل الوصفي، وأن عملية التحقق من صحة الادعاء حول التأثير أو الفروق أو العلاقات بين المتغيرات باستخدام اختبارات الفروض ومعاملات الارتباط والانحدار وفق التحليل الاستنتاجي، والقدرة على التعميم والتنبؤ عن طريق دراسة العينات وتعميم نتائجها على المجتمع الإحصائي وكذلك بناء النماذج التقديرية والتنبؤية للتوقع بحال أحد المتغيرات عند معرفة المتغير أو المتغيرات الأخرى، كما تهدف عملية التحليل الإحصائي إلى دعم صناعة القرار من خلال توفير مؤشرات إحصائية دقيقة تساعد في عملية اتخاذ القرار للباحثين والإدارات.

ولغرض الوصول إلى نتائج ومعلومات دقيقة من خلال التحليل الإحصائي باعتباره الحل الأمثل لكافة العلوم المختلفة تم توفير البرامج الإحصائية مثل (SPSS, SAS, Minitab, STATA, R)، بالإضافة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل (ChatGPT, Julius AI, Claude) التي تتصف بالسرعة والدقة والمرونة في التطبيق مما يساعد الباحث على توفير الوقت والجهد والحصول على نتائج علمية دقيقة.

ولهدف الحصول على نتائج دقيقة وذات مصداقية من خلال التحليل الإحصائي تسهم في عملية اتخاذ القرار، تمر عملية التحليل الإحصائي باستخدام البرامج الإحصائية المختلفة بمجموعة من المراحل أو الخطوات الرئيسية أهمها: تكويد وإدخال (تفريغ) البيانات – فحص وتنظيف واختبار البيانات – إجراء الاختبارات الإحصائية المناسبة –التعليق أو تفسير النتائج.

**التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (SPSS)**

يعتبر برنامج (SPSS) من أهم التطبيقات الإحصائية المستخدمة في عملية التحليل الإحصائي لغرض تحليل البيانات لما له من قدرة عالية في التعامل مع طبيعة البيانات بعد عملية تكويد وإدخال البيانات، والذي تشـــير حروفه اختصـــاراً لـ Statistical Package for Social Science أحد أهم وأشهر الأدوات الإحصائية المستخدمة في الأوساط الأكاديمية والبحثية من قبل الطلبة والباحثين، نظراً لاستخدامه في مجال العلوم الاجتماعية واستطلاع الآراء، حيث يمتاز بقدرته العالية على معالجة وتحليل البيانات الكمية ويتعامل مع معظم البرمجيات الحاسوبية. ومن أهم مزاياه: يستخدم في كافة المجالات العلمية المختلفة مثل الطبية الحيوية وغيرها ولا يقتصـــر على مجال العلوم الاجتماعية فقط– له قدرة عالية على معالجة البيانات ويتعامل مع معظم البرمجيات الحاســـوبية – ســـهل جداً في التعامل والاســـتخدام وإيجاد المقاييس الإحصـــائية والحسابات والرسوم البيانية واختبارات الفروض الإحصائية. (أقبص، 2024)

**الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)**

يعتبر الذكاء الاصـــطناعي عبارة عن تقنية حاســـوبية أو مجموعة من التقنيات التي يدعمها التعلم الآلي حيث تم تطويرها لغرض محاكاة الذكاء البشري استناداً على نظم الحاسوب وخوارزميات وقواعد البيانات الضخمة، الأمر الذي يتيح لنا اســـتخدام هذه التقنيات مجتمعة في عملية التعلم والتعليم في مختلف المجالات. (معزوز،2025)، الذكاء الاصـــطناعي علم وتقنية تهدف إلى تطوير الأنظمة والآلات التي تحاكي القدرات الفكرية والذهنية للذكاء البشـــري، وبدورها تعمل هذه

الأنظمة الحاسوبية والتقنيات على تحسين أدائها بنفسها من خلال التعلم من البيانات والمعلومات المتاحة التي تحصل عليها. (زازل وجعلاب، 2025)

الذكاء الاصطناعي (AI) والذي تشير حروفه اختصاراً لـ (Artificial Intelligence)، هو العلم الذي يجعل البرامج والأنظمة الحاسوبية والآلات لها القدرة العالية على اتخاذ مجموعة من القرارات والتصرف بذكاء من خلال محاكاة القدرات الذهنية البشرية وطريقة تفكيرهم المتمثلة في التعلم والاكتساب والتحليل والاستنتاج واتخاذ القرارات المناسبة.

**أهمية تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات**

الذكاء الاصطناعي له دوراً جوهرياً في عملية تسريع تحليل البيانات وخاصة البيانات الضخمة والحصول على استنتاجات بشأنها، علاوة على ذلك يعتبر تحليل البيانات جزءً أساسياً في كافة الأبحاث العلمية وخاصة التطبيقية لما لها من دور كبير في التعامل مع البيانات الكمية حيث تحولت عملية التحليل من إجراء تقليدي إلى عمليات تحليل وفق أدوات ذكية، التي تعتبر عملية تكاملية داعمة للجزء النظرية أو الفرضية البحثية التي يرغب الباحث التحقق من مدى صحتها لغرض الحصول على استنتاجات من خلال التعامل مع البيانات الكبيرة والوصول إلى قرارات تدعم أهداف البحث العلمي. وأن عملية اختيار الأداة المناسبة للتحليل يعتمد على مدى إدراك الباحث للغرض الأساسي من استخدمها.

وتكمن أهمية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات في قدرته العالية على معالجة كميات ضخمة أو كبيرة من البيانات بسرعة ودقة. إذ يُمكن للذكاء الاصطناعي تحسين الكفاءة التشغيلية، ودعم اتخاذ قرارات أكثر استنارة بشأن الغرض الأساسي من تحليل البيانات، وأتمتة العمليات الحسابية المختلفة التي كانت تتطلب سابقًا تدخلًا بشريًا لإنجازها. (Lintangesukmanjaya et al., 2025).

أن لأدوات الذكاء الاصطناعي دوراً أساسياً في عملية التحليل الإحصائي خاصة في مجال:

- **معالجة البيانات:** من خلال تحديد القيم الشاذة والمتطرفة، القدرة على تقدير القيم المفقودة، التأكد من مدى ملائمة البيانات للتوزيع الطبيعي أم لا، أيضاً تقديم مقترح حول الأساليب والاختبارات الإحصائية التي تتفق مع طبيعية البيانات ونوع المتغيرات البحثية.
- **تحديد الأكواد وأتمتة التحليل:** من خلالها يتم تحديد الأكواد الخاصة بالمتغيرات، لمساعدة الباحثين على تطبيقها على البرامج الحاسوبية مثل (SPSS, R, SAS, Python)، وله القدرة العالية على التعامل مع حجم البيانات الكبيرة (Big Data) ومعالجتها واستخراج المعلومات منها بسرعة عالية.
- **المخطط البياني للبيانات:** إنشاء الرسومات البيانية وتصميم المخططات بناءً على نوع البيانات والمتغيرات واقتراح أفضل الأساليب البيانية لتمثيل البيانات.
- **العلاقة والتقدير والتنبؤ:** من خلال تحديد النماذج الرياضية باستخدام الخوارزميات، والتنبؤ بالقيم المتوقعة اعتمادا على طبيعة البيانات، وأيضاً اكتشاف وتحديد طبيعة العلاقة بين المتغيرات.

- **تفسير النتائج وكتابة التقارير**: بناءً على الأساليب والطرق الإحصائية والنتائج المتحصل عليها يتم تفسيرها وتوضيحها والشرح عليها بشكل دقيق، مع تقديم تفسير أو استنتاج علمي يوضح سبب ظهور هذه النتائج ومقارنتها بالنظريات العلمية.

مع مراعاة أن أدوات الذكاء الاصطناعي تمثل أدوات مساعدة للباحث تعتمد بشكل كبير على دقة الأوامر (Prompts) المدخلة من قبل المستخدم، وأن المسؤولية من حيث التحقق والتأكد من مدى صحة النتائج من الدقة والفاعلية والتفسير العلمي الأكاديمي واتخاذ القرارات الإحصائية بالإضافة إلى المسؤولية الأخلاقية للبحث العلمي تقع على البحاث أو مستخدمي أدوات الذكاء الاصطناعي في التحليل الإحصائي.

**أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل الإحصائي**

- **أداة ChatGPT**: وهي عبارة عن نموذج GPT-6 من OpenAI، متخصص في التحليل والاستدلال والكتابة والبحث العلمي والتحليل الإحصائي.
- **أداة Julius AI**: مساعد ذكاء اصطناعي من Julius AI، متخصص في تحليل البيانات والإحصاء ويدعم اللغة العربية. ([hbs.julius.ai](https://hbs.julius.ai/pricing?utm_source=openai)).
- **أداة Claude**: Claude Sonnet 5.5، أحد نماذج Claude من شركة Anthropic، وهو من فئة Sonnet المتوازنة بين السرعة والقدرة.

**منهجية الدراسة والجانب التطبيقي**

منهجية الدراسة في الجانب التطبيقي اعتمدت على:

العينة: عينة عشوائية مكونة من (430) حالة مريض سكري من النوع الثاني من المترددين على مختبر الوقاية صبراتة (2026م) أعمارهم تتراوح ما بين (40 – 75) سنة. بعد الموافقة من المختبر على تجميع البيانات، تم التعامل بسرية تامة حيث تم حجب البيانات الشخصية (الاسم، رقم الهاتف، العنوان، الكود الطبي للمرضى) ووضع أكواد خاصة بدلاً من ذلك. وتمثلت البيانات التي تم الحصول عليها في المتغيرات الحيوية التالية: HbA1C, Cholesterol, Triglycerides, HDL, LDL بالإضافة لمتغير الجنس.

المنهج: استخدام المنهج الوصفي التحليلي مع أسلوب المقارنة بين أدوات الذكاء الاصطناعي والبرنامج الإحصائي الحاسوبي.

الأساليب الإحصائية في التحليل: بناءً على نتائج اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov–Smirnov) والإحصاء الوصفي، وفحص الاعتدالية بيانياً من خلال رسوم $Q$-$Q$ $Plots$ وخطياً عبر مخطط $Boxplot$ تبين عدم اتباع البيانات للتوزيع الطبيعي مع وجود التواء موجب حاد وقيم متطرفة في بعض المتغيرات الحيوية الرئيسية، وتماشياً مع الأسس المنهجية في التحليل الإحصائي الحيوي، فقد استخدمت الإحصاءات الوصفية، الاختبارات اللامعلمية

($Non\text{-}parametric\ Tests$)، اختبار سـبيرمان، اختبار مان–وتني (Mann–Whitney U Test) لغرض المقارنة بين أدوات التحليل من حيث تطابق النتائج.

**طريقة رفع البيانات وإدخالها إلى أدوات الذكاء الاصطناعي:**

1)– بعد تعريف المتغيرات وإدخال البيانات إلى شـــاشـــة البيانات في ملف (SPSSv27)، تم تحميل الملف إلى أدوات الذكاء الاصطناعي وفق الإصدارات المشار اليها لغرض إجراء عملية التحليل الإحصائي.

2)– نصوص الأوامر (Prompts) الخاصة بإجراء التحليل الإحصائي، وفق نوع الاختبار المراد إجراءه بما يسمح بإعادة التجربة كما يلي:

- الأوامر (Prompts) الخاصة بإجراء اختبار التوزيع الطبيعي:

أنت خبير إحصـــائي وباحث أكاديمي محترف. بناءً على ملف البيانات المرفق لعينة مريضـــي الســـكري المحدثة بحجم عينة(n = 430)، مطلوب منك إجراء اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov–Smirnov) لفحص التوزيع الطبيعي للمتغيرات الحيوية والكيموحيوية الآتية:

- السكر التراكمي(HBA1C)
- الكوليسترول(cholesterol)
- الدهون الثلاثية(triglycerides)
- البروتينات الدهنية عالية الكثافة(HDL)
- البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة.....(LDL) حلل واحسب الوقت الفعلي

المطلوب إخراجه في جدول إحصائي تفصيلي ومنظم مطابق تماماً لمخرجات برنامج:(SPSS v27)

1. قيمة اختبار التوزيع الطبيعي.(Kolmogorov–Smirnov)
2. قيمة الدلالة الإحصائية ثنائية الطرف.(Asymp. Sig. 2–tailed)
3. كتابة تعليق علمي موجز يوضح ما إذا كانت المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا عند مستوى المعنوية(0.05)
4. الكود البرمجي الذي ينفّذ التحليل آليًا من برنامج Python كاملًا.

- الأوامر (Prompts) الخاصة بإجراء حساب الإحصاءات الوصفية:

أنت خبير إحصـــائي وباحث أكاديمي محترف. بناءً على ملف البيانات المرفق لعينة مريضـــي الســـكري المحدثة بحجم عينة(n = 430)، مطلوب منك إجراء حسـاب الإحصـاءات الوصـفية (Descriptive Statistics) للمتغيرات الحيوية والكيموحيوية الآتية:

- السكر التراكمي(HBA1C)
- الكوليسترول(cholesterol)
- الدهون الثلاثية(triglycerides)

• البروتينات الدهنية عالية الكثافة(HDL)

• البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة.....(LDL) حلل واحسب الوقت الفعلي

المطلوب إخراجه في جدول إحصائي تفصيلي ومنظم مطابق تماماً لمخرجات برنامج:(SPSS v27)

1. الربيع الأول.(First Quartile Q1)
2. الوسيط.(Median)
3. الربيع الثالث(Third Quartile Q3)
4. المدى الربيعي(IQR = Interquartile Range)
5. الالتواء(Skewness)
6. كتابة تعليق علمي موجز على النتائج
7. الكود البرمجي الذي ينفّذ التحليل آليًا من برنامج Python كاملًا.

- الأوامر (Prompts) الخاصة بإجراء اختبار سبيرمان:

أنت خبير إحصـــائي وباحث أكاديمي محترف. بناءً على ملف البيانات المرفق لعينة مريضـــي الســـكري المحدثة بحجم عينة(n = 430)، مطلوب منك إجراء اختبار معامل ارتباط ســبيرمان ((Spearman's rho (R) لفحص العلاقة بين المتغيرات الحيوية والكيموحيوية الآتية :

• السكر التراكمي(HBA1C)

• الكوليسترول(cholesterol)

• الدهون الثلاثية(triglycerides)

• البروتينات الدهنية عالية الكثافة(HDL)

• البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة.....(LDL) حلل واحسب الوقت الفعلي

المطلوب إخراجه في جدول إحصائي تفصيلي ومنظم مطابق تماماً لمخرجات برنامج:(SPSS v27)

1. قيمة اختبار معامل ارتباط سبيرمان.((Spearman's rho (R)
2. قيمة الدلالة الإحصائية ثنائية الطرف.(Asymp. Sig. 2-tailed)
3. كتابة تعليق علمي موجز يوضح طبيعة الارتباط والعلاقة بين المتغيرات.
4. الكود البرمجي الذي ينفّذ التحليل آليًا من برنامج Python كاملًا.

- الأوامر (Prompts) الخاصة بإجراء اختبار مان وتني:

أنت خبير إحصـــائي وباحث أكاديمي محترف. بناءً على ملف البيانات المرفق لعينة مريضـــي الســـكري المحدثة بحجم عينة(n = 430)، مطلوب منك إجراء اختبار مان-ويتني اللامعلمي (Mann-Whitney U Test) لفحص الفروق بين فئات متغير الجنس للمتغيرات الحيوية والكيموحيوية الآتية:

- السكر التراكمي (HBA1C)
- الكوليسترول (cholesterol)

- الدهون الثلاثية (triglycerides)
- البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL)
- البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة.....(LDL) حلل واحسب الوقت الفعلي

المطلوب إخراجه في جدول إحصائي تفصيلي ومنظم مطابق تماماً لمخرجات برنامج :(SPSS v27)

1. قيمة اختبار مان–ويتني .(Mann–Whitney U)
2. قيمة ويلكوكسون .(Wilcoxon W)
3. قيمة المعيار .(Z Score)
4. قيمة الدلالة الإحصائية ثنائية الطرف .(Asymp. Sig. 2–tailed)
5. حجم الأثر (Effect Size)
6. كتابة تعليق علمي موجز يوضح ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية (0.05) بين الجنسين لكل متغير
7. الكود البرمجي الذي ينفّذ التحليل آليًا من برنامج Python كاملًا.

**التحليل الإحصائي للبيانات ومقارنة النتائج:**

في هذا الجزء من الدراسة نبين نتائج المقاييس الإحصائية التي تم استخدامها لغرض تحليل البيانات الحيوية، وعرض ومقارنة مدى تطابق النتائج بين البرنامج الإحصائي المرجعي (SPSS v27) وأدوات الذكاء الاصطناعي ( ,ChatGPT Julius AI, Claude) المستخدمة في التحليل وسيتم تقييم النتائج ومناقشتها من حيث الدقة وتطابق النتائج للمقاييس والاختبارات الإحصائية المستخدمة وفق الإجراءات أو الخطوات التالية:

**1)– اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov–Smirnov Test) والإحصاءات الوصفية**

اختبار كولموجروف –سميرنوف (Kolmogorov–Smirnov Test)

يعتبر من أهم الاختبارات الإحصائية اللامعلمية ويُستخدم في حالة البيانات المتصلة للتعرف ما إذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا. وفي هذه الدراسة ولغرض تحديد ما إذا كانت البيانات الحيوية المدروسة ( HbA1C – Cholesterol – Triglycerides – HDL – LDL) تتبع التوزيع الطبيعي أم لا، استخدم اختبار (Kolmogorov–Smirnov Test) وفق الفرضية التالية:

$H_0$: البيانات تتبع التوزيع الطبيعي

$H_1$: البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي

نتائج اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov–Smirnov Test) موضحة في الجدول (1) التالي باستخدام (SPSS v27) وأدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل:

**Table (1): Comparison of Tests of Normality Across IBM SPSS Statistics (v27), ChatGPT, Julius AI, and Claude**

| Variables | Kolmogorov-Smirnov | | | | | | | | Result |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SPSS | | ChatGPT | | Julius AI | | Claude | | |
| | K-S | P-value | K-S | P-value | K-S | P-value | K-S | P-value | At 0.05 |
| **HbA1C** | 0.137 | <0.001 | 0.137 | <0.001 | 0.137 | <0.001 | 0.137 | <0.001 | **Non-normal** |
| **Cholesterol** | 0.077 | <0.001 | 0.077 | <0.001 | 0.077 | <0.001 | 0.077 | <0.001 | **Non-normal** |
| **Triglycerides** | 0.138 | <0.001 | 0.138 | <0.001 | 0.138 | <0.001 | 0.138 | <0.001 | **Non-normal** |
| **HDL** | 0.162 | <0.001 | 0.162 | <0.001 | 0.162 | <0.001 | 0.162 | <0.001 | **Non-normal** |
| **LDL** | 0.078 | <0.001 | 0.078 | <0.001 | 0.078 | <0.001 | 0.078 | <0.001 | **Non-normal** |

**K-S= Kolmogorov-Smirnov test**

يتضح من الجدول (1) أعلاه وجود تطابق تام في النتائج المتحصل عليها بين البرنامج الإحصائي (SPSSv27) وأدوات الذكاء الاصطناعي (ChatGPT, Julius AI, Claude) عند حساب إحصاءة الاختبار (Kolmogorov–Smirnov) لجميع المتغيرات الحيوية.

وأن جميع القيم الاحتمالية كانت (P<0.001) لاختبار Kolmogorov–Smirnov وهي قيم أصغر من (0.01)، وبذلك تتفق أدوات الذكاء الاصطناعي مع برنامج (SPSSv27) في القرار الإحصائي وهو رفض الفرضية الصفرية ($H_0$) ونستنتج من ذلك أن بيانات المتغيرات الحيوية (HbA1C – Cholesterol – Triglycerides – HDL – LDL) لا تتبع التوزيع الطبيعي.

أن هذا التطابق في النتائج يثبت أتفاق نتائج أدوات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات بنفس دقة ونتيجة البرنامج المرجعي (SPSSv27).

**الإحصاءات الوصفية للمتغيرات الحيوية**

نتائج الإحصاءات الوصفية موضحة في الجدول (2) التالي باستخدام (SPSS v27) وأدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل:

**Table (2): Comparison of Descriptive Statistics Across IBM SPSS Statistics (v27), ChatGPT, Julius AI, and Claude**

| Variables | Statistical Measure | Statistical Analysis Tools and AI Models | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | SPSS | ChatGPT | Julius AI | Claude |
| HbA1C | Q1 | 6.900 | 6.900 | 6.900 | 6.900 |
| | Median | 8.000 | 8.000 | 8.000 | 8.000 |
| | Q3 | 9.330 | 9.330 | 9.330 | 9.330 |
| | IQR | 2.430 | 2.430 | 2.430 | 2.430 |
| | Skewness | 0.981 | 0.981 | 0.981 | 0.981 |
| Cholesterol | Q1 | 133.500 | 133.500 | 133.500 | 133.500 |
| | Median | 168.500 | 168.500 | 168.500 | 168.500 |
| | Q3 | 205.000 | 205.000 | 205.000 | 205.000 |
| | IQR | 71.500 | 71.500 | 71.500 | 71.500 |
| | Skewness | 0.651 | 0.651 | 0.651 | 0.651 |
| Triglycerides | Q1 | 93.000 | 93.000 | 93.000 | 93.000 |
| | Median | 126.000 | 126.000 | 126.000 | 126.000 |
| | Q3 | 169.000 | 169.000 | 169.000 | 169.000 |
| | IQR | 76.000 | 76.000 | 76.000 | 76.000 |
| | Skewness | 1.583 | 1.583 | 1.583 | 1.583 |
| HDL | Q1 | 37.000 | 37.000 | 37.000 | 37.000 |
| | Median | 43.000 | 43.000 | 43.000 | 43.000 |
| | Q3 | 50.000 | 50.000 | 50.000 | 50.000 |
| | IQR | 13.000 | 13.000 | 13.000 | 13.000 |
| | Skewness | 3.472 | 3.472 | 3.472 | 3.472 |
| LDL | Q1 | 72.000 | 72.000 | 72.000 | 72.000 |
| | Median | 98.000 | 98.000 | 98.000 | 98.000 |
| | Q3 | 128.000 | 128.000 | 128.000 | 128.000 |
| | IQR | 56.000 | 56.000 | 56.000 | 56.000 |
| | Skewness | 0.498 | 0.498 | 0.498 | 0.498 |

Note: Q1= First Quartile, Q3= Third Quartile, IQR= Interquartile Range and n=430

يتضح من الجدول (2) أعلاه وجود تطابق تام في النتائج المتحصل عليها بين البرنامج الإحصائي (SPSSv27) وأدوات الذكاء الاصطناعي (ChatGPT, Julius AI, Claude) عند حساب الإحصاءات الوصفية، كما يتضح أن جميع قيم (Skewness) موجبة، أي يوجد التواء موجب باتجاه اليمين (Positive Skewness) متفاوت الدرجات من التواء عالي إلى التواء حاد، مما يدل على أن أغلب القيم تتجمع أو تتمركز حول القيم الصغرى مما يؤكد أن البيانات لا تتبع

التوزيع الطبيعي. عليه تم الاعتماد بشكل أساسي على حساب مقاييس الوسيط (Median) والربيع الأول (Q1) والربيع الثالث (Q3) والمدى الربيعي (Interquartile Range) كمؤشرات أساسية لغرض المقارنة من حيث النتائج.

**مناقشة نتائج التحليل للإحصاءات الوصفية (Descriptive Statistics) واختبار (Kolmogorov–Smirnov).**

من خلال مقارنة النتائج المتحصل عليها بالجداول أعلاه (1)و(2) بالنسبة للإحصاءات الوصفية ( Descriptive Statistics) واختبار (Kolmogorov–Smirnov) باستخدام كلاً من (SPSS, ChatGPT, Julius AI, Claude) يتضح الاتي:

- التطابق التام بين نتائج البرنامج الإحصائي (SPSSv27) وأدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل في كافة النتائج المتحصل عليها، حيث أظهرت نتيجة المقارنة مطابقة رقمية تامة بنسبة 100% في نتائج اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov–Smirnov) ونتائج الإحصاءات الوصفية (Descriptive Statistics) لكافة المتغيرات الحيوية المدروسة. مما يؤكد على الكفاءة الحسابية العالية لأدوات الذكاء الصناعي في معالجة البيانات الحيوية بدقة تامة مقارنة مع نتائج البرنامج الإحصائي التقليدي.
- أن التطابق التام في النتائج المتحصل عليها اعتمد بشكل دقيق على دقة ووضوح صياغة الأوامر والتعليمات أو ما يعرف بهندسة الأوامر (Prompt Engineering)، مما يعني ضرورة معرفة الباحث للقواعد والشروط الإحصائية. مما يؤكد على أن أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل الإحصائي هي عبارة عن أدوات مساعدة وشريك فاعل ومنفذ تعتمد دقة مخرجاتها وترتبط بشكل مباشر بإلمام الباحث أو المستخدم للقواعد الإحصائية والمنهجية.
- اظهرت أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل تفوقاً واضحاً في الكفاءة وسرعة معالجة البيانات واستخلاص النتائج منها بشكل فوري، مع ذلك يبقى البرنامج الإحصائي (SPSSv27) المعيار المرجعي والدقيق لتوثيق النتائج والاعتماد الأكاديمي.

**2)- نتائج الإحصاءات الثنائية (تحديد العلاقات بين المتغيرات)**

**معامل ارتباط سبيرمان (Spearman's Rank Correlation Coefficient)**

يُستخدم لتحديد طبيعة ومعنوية العلاقة الارتباطية بين المتغيرات، حيث استخدم لدراسة العلاقات الثنائية بين المتغيرات الحيوية المدروسة.

ونتائج معامل ارتباط سبيرمان (Spearman's Rank) والقيم الاحتمالية (P–value) لكل أداة من الأدوات المستخدمة في التحليل الإحصائي موضحة بالجدول (3) التالي:

**Table (3): Comparison of Spearman's Rank Correlation Coefficients Across IBM SPSS Statistics (v27), ChatGPT, Julius AI, and Claude**

| Variables | Spearman's rho (R) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SPSS | P-value | ChatGPT | P-value | Julius AI | P-value | Claude | P-value |
| HbA1C × Cholesterol | **0.150 | 0.002 | **0.150 | 0.002 | **0.150 | 0.002 | **0.150 | 0.002 |
| HbA1C × Triglycerides | **0.164 | <0.001 | **0.164 | <0.001 | **0.164 | <0.001 | **0.164 | <0.001 |
| HbA1C × HDL | 0.036 | 0.456 | 0.036 | 0.456 | 0.036 | 0.456 | 0.036 | 0.456 |
| HbA1C × LDL | **0.157 | 0.001 | **0.157 | 0.001 | **0.157 | 0.001 | **0.157 | 0.001 |
| Cholesterol × Triglycerides | **0.469 | <0.001 | **0.469 | <0.001 | **0.469 | <0.001 | **0.469 | <0.001 |
| Cholesterol × HDL | **0.306 | <0.001 | **0.306 | <0.001 | **0.306 | <0.001 | **0.306 | <0.001 |
| Cholesterol × LDL | **0.867 | <0.001 | **0.867 | <0.001 | **0.867 | <0.001 | **0.867 | <0.001 |
| Triglycerides × HDL | **0.157- | 0.001 | **0.157- | 0.001 | **0.157- | 0.001 | **0.157- | 0.001 |
| Triglycerides × LDL | **0.386 | <0.001 | **0.386 | <0.001 | **0.386 | <0.001 | **0.386 | <0.001 |
| HDL × LDL | **0.360 | <0.001 | **0.360 | <0.001 | **0.360 | <0.001 | **0.360 | <0.001 |

** تعني توجد علاقة معنوية عند 1%.

يتضح من الجدول (3) أعلاه أن أغلب قيم مصفوفة معاملات الارتباط معنوية، مما يدل على وجود علاقة معنوية بين المتغيرات، على النحو التالي:

- توجد علاقة ارتباطية طردية معنوية بين (HbA1C) وكلٍ من (Cholesterol – Triglycerides – LDL)، بينما نلاحظ وجود علاقة ارتباطية طردية ولكن غير معنوية بين (HbA1C) و(HDL).
- توجد علاقة طردية معنوية قوية بين (Cholesterol) و(LDL)، وعلاقة ارتباطية طردية معنوية متوسطة بين (Cholesterol)، و(Triglycerides – HDL).
- توجد علاقة ارتباطية عكسية معنوية بين (HDL) و(Triglycerides)، وعلاقة طردية معنوية متوسطة بين (HDL)، و(LDL). كما توجد علاقة ارتباطية طردية معنوية بين (LDL) و(Triglycerides).

**مناقشة نتائج العلاقات الثنائية وتحليل الارتباط (Correlation Coefficient)**

من خلال مقارنة النتائج المتحصل عليها بالجدول (3) أعلاه بالنسبة للعلاقات الثنائية وتحليل الارتباط (Correlation Coefficient) باستخدام كلاً من (SPSS, ChatGPT, Julius AI, Claude) يتضح الاتي:

التطابق التام لنتائج معامل الارتباط المستخدم، حيث اتضح من خلال المقارنة بين نتائج البرنامج الإحصائي (SPSSv27) ونتائج أدوات الذكاء الاصطناعي (ChatGPT, Julius AI, Claude) تطابق وتماثل تام بنسبة قد بلغت 100% فيما يخص قيمة معامل الارتباط وايضاً معنوية قيمة المعامل إحصائياً. ويعكس هذا التطابق التام في النتائج بين أدوات الذكاء الاصطناعي فيما بينها من جهة وتطابقها مع نتائج برنامج (SPSSv27) من جهة ثانية، ما يدل على جودة وكفاءة عالية واستقرار برامجي عالي لأدوات الذكاء الاصطناعي في حساب قيم مصفوفة الارتباط بدرجة انحراف أو تشتت مقدارها صفر.

- أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل تتميز بوجود سرعة عالية في تنفيذ الأوامر لحساب مصفوفة معاملات الارتباط للمتغيرات الحيوية مقارنة بالبرنامج الحاسوبي التقليدي، مع التأكيد على أن جميع أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل الإحصائي تعتمد بشكل كامل على مدى دقة صياغة الأوامر (Prompts)، هذه الدقة في هندسة الأوامر تحدد بشكل مباشر نوع الاختبار المناسب بناءً على نوع وطبيعة البيانات وتوظف خوارزميات دقيقة تؤدي إلى نتائج متطابقة وصحيحة.

**3)- نتائج الاختبارات الإحصائية اللامعلمية (Mann–Whitney U Test)**

**اختبار مان وتني (Mann–Whitney U Test):**

لاختبار هل توجد فروق معنوية عند مستوى معنوية (0.05) بين متوسطات ( HbA1C – Cholesterol – Triglycerides – HDL – LDL) تعزى إلى جنس المريض. عليه تم إجراء الاختبار وفق الفرضيات التالية:

$$\boldsymbol{H_0}: Median_1 = Median_2$$
$$\boldsymbol{H_1}: Median_1 \neq Median_2$$

نتائج اختبار مان وتني لغرض المقارنة من حيث التطابق موضحة بالجدول رقم (4) التالي:

**Table (4): Comparison of Mann–Whitney U Test Across IBM SPSS Statistics (v27), ChatGPT, Julius AI, and Claude**

| Variables | Statistic | SPSS | ChatGPT | Julius AI | Claude | Result | Effect Size |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HbA1C | Test (U) | 20973.000 | 20973.000 | 20973.000 | 20973.000 | Not Significant | 0.018 صغير جداً |
| | Z | -0.369 | -0.369 | -0.369 | -0.369 | | |
| | P-value | 0.712 | 0.712 | 0.712 | 0.712 | | |
| Cholesterol | Test (U) | 16456.500 | 16456.500 | 16456.500 | 16456.500 | Significant | 0.193 صغير |
| | Z | -4.009 | -4.009 | -4.009 | -4.009 | | |
| | P-value | <0.001** | <0.001** | <0.001** | <0.001** | | |
| Triglycerides | Test (U) | 20599.500 | 20599.500 | 20599.500 | 20599.500 | Not Significant | 0.032 صغير جداً |
| | Z | -0.670 | -0.670 | -0.670 | -0.670 | | |
| | P-value | 0.503 | 0.503 | 0.503 | 0.503 | | |
| HDL | Test (U) | 14249.500 | 14249.500 | 14249.500 | 14249.500 | Significant | 0.279 متوسط |
| | Z | -5.792 | -5.792 | -5.792 | -5.792 | | |
| | P-value | <0.001** | <0.001** | <0.001** | <0.001** | | |
| LDL | Test (U) | 17727.000 | 17727.000 | 17727.000 | 17727.000 | Significant | 0.144 صغير |
| | Z | -2.985 | -2.985 | -2.985 | -2.985 | | |
| | P-value | 0.003** | 0.003** | 0.003** | 0.003** | | |

** تعني الاختبار معنوي عند 1%.

يتضـــح من الجداول (4) أعلاه أن قيم (P-value) على الترتيب للمتغيرات (Cholesterol, HDL, LDL) لاختبار Mann-Whitney هي قيمة أصـغر من (0.01)، عليه يتم رفض الفرضـية الصـفرية ($H_0$)، ونسـتنتج من ذلك أنه يوجد اختلاف في وسـيط بيانات (Cholesterol, HDL, LDL) حسـب جنس المريض (ذكر – أنثى)، أي هنالك تأثير لجنس المريض على معدلات (Cholesterol, HDL, LDL)، ولتحديد الأهمية العملية لهذا الاختلاف تم حســـاب حجم الأثر (0.193، 0.279، 0.144) على الترتيب بدرجة (صـغير – متوسـط – صـغير) مما يؤكد أن الاختلاف بين الجنسـين يمتلك دلالة ســريرية. أي توجد فروق معنوية دالة إحصـــائياً بين الذكور والإناث. كما يتضـــح من نتائج الجدول أن القيم الاحتمـالية (P-value=0.712, 0.503) على الترتيـب للمتغيرات (HbA1C, Triglycerides) لاختبـار Mann-Whitney وهي قيم أكبر من (0.01)، عليه لا توجد معلومات كافية لرفض الفرضـية الصـفرية ($H_0$)، ونسـتنتج من ذلك أنه لا يوجد اختلاف في وســيط بيانات (HbA1C, Triglycerides) حســب جنس المريض (ذكر – أنثى)، أي لم يكن هنالك تأثير لجنس المريض على معدلات (HbA1C, Triglycerides). أي لا توجد فروق معنوية دالة إحصـــائياً بين الذكور والإناث.

**مناقشة نتائج اختبار مان وتني (Mann-Whitney U Test)**

من خلال مقارنة النتائج المتحصـل عليها بالجداول أعلاه بالنسـبة لاختبار مان وتني (Mann-Whitney U Test) باستخدام كلاً من (SPSS, ChatGPT, Julius AI, Claude) يتضح الاتي:

- التطابق الرقمي التام لنتائج اختبار مان وتني، حيث اتضـــح من خلال المقارنة بين نتائج البرنامج الإحصـــائي (SPSS) ونتائج أدوات الذكاء الاصـطناعي (ChatGPT, Julius AI, Claude) تطابق وتماثل تام بنسـبة قد بلغت 100% فيما يخص قيم اختبار (U) Mann-Whitney، وقيم الدرجة المعيارية (Z)، وايضـــاً القيم الاحتمالية (P-value)، لكافة المتغيرات الحيوية. ويعكس هذا التماثل التام في النتائج الكفاءة الحســـابية لأدوات الذكاء الاصـطناعي وقدرتها العالية على التعامل مع الحسـابات المعتمدة على رتب القيم (Ranks) بدلاً من القيم الأصـــلية للمتغيرات، وايضـــاً كيفية التعامل مع الاختبارات اللامعلمية في حالة العينات المســـتقلة بكفاءة عالية تضاهي البرامج الإحصائية الحاسوبية.
- أن التطابق التام في النتائج المتحصل عليها من خلال استخدام أدوات الذكاء الاصـطناعي وبشكل مستقل يعكس مدى الاســـتقرار البرامجي والثبات العالي في المعالجة الخوارزمية لهذه الأدوات، مما يؤكد درجة الثقة العالية في استخدام هذه الأدوات لاستخراج المؤشرات الإحصائية الأكثر تعقيداً.
- أن التطابق المطلق في نتائج اختبار مان وتني باستخدام أدوات الذكاء الاصـطناعي مع نتائجه باستخدام برنامج (SPSS)، هو عبارة عن نتائج مدى دقة هندســـة الأوامر (Prompt Engineering)، أي أن دقة نتائج أدوات الذكاء الاصـــطناعي مرهونة بمدى دقة صـــياغة الأمر الإحصـــائي (Prompt) وكيفية توجيه أدوات الذكاء الاصـــطناعي للتحليل الإحصـــائي الدقيق. مما يؤكد أن أدوات الذكاء الاصـــطناعي المســـتخدمة في التحليل

الإحصائي تعتبر شريكاً مهماً وفاعل تتوقف دقة وكفاءة مخرجاته على مدى إدراك الباحث أو المستخدم للمنهجية الخاصة بصياغة الأوامر.

**الخلاصة**

أظهرت المراجعة الشاملة لمخرجات التحليل الإحصائي لعينة الدراسة (430) تطابقاً رقمياً تاماً بنسبة 100% بين برنامج (SPSS v27) وتطبيقات الذكاء الاصطناعي الثلاثة المقترحة لغرض التحليل الإحصائي ( ChatGPT, Julius AI, Claude) عبر كافة مستويات التحليل والتي تمثل توافقاً ودقة حسابية مطلقة؛ بدءاً من اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov–Smirnov) والإحصاءات الوصفية للمتغيرات الحيوية، وحساب معامل الارتباط من خلال مصفوفة ارتباط سبيرمان (Spearman's)، وأيضاً الاختبار الإحصائي اللامعلمي اختبار (Mann–Whitney U). حيث يؤكد التطابق التام في النتائج لأدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل وجود استقرار خوارزمي وتطابق ودقة وكفاءة حسابية عالية لدى البرامج الذكية في التعامل ومعالجة البيانات الحيوية والاستدلالات منها على نتائج بنفس دقة البرمجيات الحاسوبية الإحصائية المتخصصة. إلا أن النتيجة الجوهرية لدراسة المقارنة تشير إلى أن التطابق التام في النتائج باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي مقارنة مع البرنامج الحاسوبي لم تكن معالجة تلقائية مستقلة، بل كانت نتاجاً مباشراً لطبيعة ونوعية صيغ أو هندسة الأوامر (Prompt Engineering) والتوجيه الإحصائي الدقيق من قبل الباحث. عليه وبناءً على هذه النتائج التي أثبتت التطابق التام في نتائج أدوات الذكاء الاصطناعي عند إدارتها بمنهجية علمية صحيحة، يتضح أنه لا توجد فروق من حيث التطابق والدقة الحسابية والكفاءة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والبرامج الإحصائية التقليدية. مع التأكيد على أن أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التحليل الإحصائي تمثل أدوات مساعدة وداعمة مع ضرورة الالتزام والتدقيق الأكاديمي التام لمخرجاتها والاعتماد على البرنامج الإحصائي (SPSS) كمعيار مرجعي للتوثيق.

**التوصيات**

1) **توظيف الذكاء الاصطناعي كأداة مساعدة وداعمة** :نوصي الباحثين وطلبة الدراسات العليا بتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي المتقدمة مثل (ChatGPT, Julius AI, Claude) كأدوات داعمة وفعالة لتسريع عمليات معالجة، تنظيم، وتحليل البيانات الحيوية والطبية الضخمة بكفاءة عالية واختصار للجهد والوقت .
2) **التمسك بالأساس الإحصائي والتدقيق المرجعي** :نوصي بضرورة الإلمام التام بالقواعد والنظريات والشروط الإحصائية، مع وجوب التحقق المستمر ومراجعة صحة المخرجات الرقمية باستخدام البرامج الإحصائية المعتمدة مثل (SPSS) كمعيار مرجعي رئيسي لضمان رصانة النشر الأكاديمي ودعم متخذ القرار بدقة مطلقة.
3) **تعزيز النزاهة وأخلاقيات البحث العلمي** :نوصي الجامعات والمؤسسات البحثية بضرورة وضع أطر تنظيمية وأكاديمية واضحة تحدد ضوابط استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات وتفسير النتائج، لتفادي الاعتماد السلبي وللحفاظ على تطور مهارات التفكير النقدي والتحليلي لدى الباحثين والطلبة.
4) **إجراء مزيد من الدراسات المقارنة** :نوصي بتوسيع نطاق الدراسات المستقبلية لتشمل اختبارات إحصائية متقدمة أخرى، ونماذج بيانات متعددة في مختلف التخصصات العلمية، لتقييم حدود كفاءة وموثوقية وتطابق نتائج أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل أعمق وشامل.

**المراجع**


- اصميدة، محمد عبدالله والرزيني، رحمة سعد (2025):" *التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام الذكاء الاصطناعي ومقارنة النتائج مع التحليل باستخدام البرامج الإحصائية*". مجلة المنتدى الأكاديمي (العلوم التطبيقية)، الجامعة الاسمرية الإسلامية، المجلد (9) العدد (2). 4478-2710 :ISSN (Online).
- أقبص، سعيد خليفة (2024)،" *استخدام اختبار Mann-Whitney اللامعلمي لدراسة تأثير عاملي (جنس المولود – نوع الحمل) على أوزان الأطفال حديثي الولادة*"، African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)، المجلد (3)، العدد (4)، ص (503 – 508).
- زازل، فيروز و جعلاب، نورالدين (2025):"*أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير مهارات المعالجة الإحصائية (عرض بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي)*". مجلة المجتمع والرياضة، الجزائر، المجلد (8) العدد (1)، ص (137 – 148).
- معزوز، زكية. (2025): "*مجالات استخدام الذكاء الاصطناعي في البحوث العلمية الأكاديمية لميدان العلوم الاقتصادية (دراسة استطلاعية على عينة من الباحثين)*". مجلة معارف، الجزائر. المجلد (20) العدد (2)، ص (673 – 689).
- يونس، معزازي ومصطفى، زيكيو. (2021):"*أهمية أسلوب التحليل الإحصائي في البحوث والدراسات العلمية*". مجلة Aleph, sociétés et médias ,Langues . الجزائر. المجلد (8) العدد (3).
- Huang, Y., Wu, R., He, J., & Xiang, Y. (2024)." *Evaluating ChatGPT-4.0's data analytic proficiency in epidemiological studies: A comparative analysis with SAS, SPSS", and R*. Journal of Global Health, 14, Article 04070.
- Kim, S.N. (2025)." *Statistical analysis using ChatGPT in medical research*",Obstetrics & Gynecology Science, 68(6), 467–472. https://doi.org/10.5468/ogs.25232
- Lintangesukmanjaya, R. T., Prahani, B. K., & Dwikoranto. (2025). "*Bridging AI and statistics: Comparative evaluation of SPSS and ChatGPT in educational data processing*", Journal of Innovative Technology and Sustainability Education, 1(3).
- Ramdani, F., Hilmiyah, F., & Indriyani, V. (2025)." *The impact of SPSS on research completion. TOFEDU":* The Future of Education Journal, 4(2), 419–429.
- Shahrul, A., & Syed Mohamed, A. F. (2024). "*A comparative evaluation of Statistical Product and Service Solutions (SPSS) and ChatGPT-4 in statistical analyses*". Cureus, 16(10), Article e72581. https://doi.org/10.7759/cureus.72581