

تطوير أداة إلكترونية لتنفيذ التحليل الإحصائي الوصفي في البحوث والرسائل الجامعية: مجال علم المعلومات أنموذج تطبيقي

أ.د/ طلال ناظم الزهيري

أستاذ علم المكتبات والمعلومات - الجامعة المستنصرية - العراق

drazzuhairi@gmail.com

مسؤولية المراسلات:

الباحث: طلال الزهيري.

قسم المعلومات وتقنيات المعرفة، الجامعة المستنصرية، بغداد، ٩٦٤، العراق.

البريد الإلكتروني: drazzuhairi@gmail.com

٢٢ نوفمبر ٢٠٢٤	تاريخ الاستلام
٦ يناير ٢٠٢٥	تاريخ القبول
١٨ يوليو ٢٠٢٥	تاريخ النشر

Abstract:

Many postgraduate students, particularly in the field of Information Science, face difficulties in conducting descriptive statistical analysis due to the complexity of traditional statistical software and the lack of advanced technical skills. This study addresses these challenges by designing and developing an interactive electronic tool that enables researchers to perform basic statistical operations—such as calculating the weighted mean and standard deviation—in a simplified and efficient manner, without requiring advanced programming or statistical expertise.

The tool is built using front-end web technologies (HTML, CSS, JavaScript), providing a flexible and user-friendly interface. It also allows direct export of results to editable Word files, facilitating seamless integration of statistical outputs into academic theses and dissertations. The tool was tested using virtual data to verify its accuracy and was subsequently evaluated by a group of researchers and postgraduate students. The results revealed a high level of user satisfaction regarding ease of use and the tool's suitability for research needs.

The study concludes with a set of recommendations, the most notable of which is the expansion of the tool's functionality to include additional statistical procedures, thereby enhancing its applicability across a broader range of quantitative research domains within and beyond Information Science.

Keywords: Descriptive statistical analysis, Weighted mean, Standard deviation, Research tools, Information science.

مستخلص:

يواجه العديد من طلبة الدراسات العليا، لا سيما في تخصص علم المعلومات، صعوبات في إجراء التحليل الإحصائي الوصفي بسبب تعقيد البرمجيات التقليدية وغياب المهارات الفنية المتقدمة. تستجيب هذه الدراسة لتلك التحديات من خلال تصميم وتطوير أداة إلكترونية تفاعلية تساعد الباحثين على تنفيذ عمليات إحصائية أساسية، مثل حساب الوسط الحسابي المرجح والانحراف المعياري، بطريقة مبسطة وفعالة دون الحاجة إلى خبرات برمجية أو إحصائية متقدمة.

تعتمد الأداة على تقنيات الويب الأمامية HTML، CSS، JavaScript لتوفير واجهة استخدام مرنة وسهلة، وتتيح تصدير النتائج مباشرة إلى ملفات Word بصيغة قابلة للتعديل، مما يسهل إدراجها في الرسائل الجامعية. كما تم اختبار الأداة باستخدام بيانات افتراضية للتحقق من دقتها، ثم تقييمها من قبل مجموعة من الباحثين وطلبة الدراسات العليا، وأظهرت النتائج رضا واسعاً عن سهولة الاستخدام وملاءمتها للاحتياجات البحثية. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات، أبرزها توسيع نطاق وظائف الأداة لتشمل معالجات إحصائية إضافية، بما يعزز من قدرتها على خدمة أنواع مختلفة من البحوث الكمية داخل مجال علم المعلومات وخارجه.

الكلمات المفتاحية: التحليل الإحصائي الوصفي، الوسط الحسابي المرجح، الانحراف المعياري، أدوات البحث العلمي، علم المعلومات

المقدمة

يُعد التحليل الإحصائي من الركائز الأساسية في منهجية البحث العلمي، إذ يمثل الأداة التي تُترجم بها البيانات الأولية إلى نتائج قابلة للفهم والاستنتاج العلمي. تسهم الإحصاءات في تعزيز مصداقية الدراسات، ودعم القرارات البحثية، وبناء التعميمات المستندة إلى شواهد كمية موثوقة، لذا فإن إتقان أدوات التحليل الإحصائي يُعتبر من المهارات الجوهرية التي ينبغي أن يتحلى بها الباحثون في مختلف الحقول العلمية.

وفي العقود الأخيرة، شهد حقل علم المعلومات اتساعاً ملحوظاً في الاعتماد على الدراسات الكمية التي تتطلب استخدام أساليب إحصائية دقيقة لوصف الظواهر وفهم أنماط البيانات. فلم تعد البحوث في هذا التخصص تقتصر على التحليل النوعي فقط، بل اتجهت بشكل متزايد إلى التفسير الكمي للبيانات، خصوصاً في الدراسات التي تعتمد على استبانات وأدوات جمع بيانات معيارية.

مع ذلك، يواجه طلبة الدراسات العليا في أقسام علم المعلومات بالجامعات العراقية والعربية تحديات عديدة في اكتساب المهارات اللازمة لتنفيذ العمليات الإحصائية بأنفسهم، لا سيما مع تعقيد بعض البرامج الإحصائية مثل SPSS التي تتطلب خبرة فنية متقدمة ومعرفة تخصصية، مما يدفعهم إلى الاستعانة بخبراء خارجيين لتحليل بياناتهم، وهو ما يترتب عليه تكاليف مالية كبيرة، في حين أن غالبية العمليات المطلوبة بسيطة ومحصورة ضمن نطاق الإحصاء الوصفي مثل حساب الوسط الحسابي المرجح والانحراف المعياري.

بناءً على ذلك، تحاول الدراسة تصميم أداة إلكترونية تهدف إلى تبسيط إجراء العمليات الإحصائية الوصفية، وتجاوز التعقيدات المرتبطة بالبرمجيات التقليدية، من خلال توفير واجهة سهلة الاستخدام تتيح للطلبة والباحثين تنفيذ العمليات الإحصائية بشكل مباشر ومستقل، مما يقلل الحاجة للاستعانة بخبراء ويوفر الوقت والتكلفة. كما تضمن الأداة دقة النتائج، وتسهم في رفع مستوى

الكفاءة البحثية من خلال تمكين الباحثين من فهم كيفية التوصل إلى النتائج بدلاً من الاكتفاء بالحصول عليها فقط.

مشكلة الدراسة

على الرغم من التزايد الملحوظ في اعتماد الدراسات الكمية ضمن بحوث علم المعلومات، إلا أن طلبة الدراسات العليا والباحثين، لا سيما في الجامعات العراقية والعربية، يواجهون صعوبات حقيقية في اكتساب مهارات تنفيذ العمليات الإحصائية الوصفية الأساسية مثل الوسط الحسابي المرجح والانحراف المعياري. ويعزى ذلك إلى تعقيد البرامج الإحصائية مثل SPSS التي تتطلب خبرة متقدمة، ما يدفع الكثيرين إلى الاعتماد على خبراء إحصاء خارجيين بتكاليف مالية مرتفعة. هذا الاعتماد لا يقتصر على الجانب المالي فحسب، بل يخلق فجوة معرفية بسبب عدم تمكين الطلبة من فهم خطوات التحليل بشكل كافٍ، مما يحد من استقلاليتهم البحثية وقدرتهم على تفسير النتائج بصورة صحيحة.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

١. تشخيص التحديات التي تواجه طلبة علم المعلومات في تنفيذ التحليل الإحصائي الوصفي.
٢. تصميم وتطوير أداة إلكترونية تسهل إجراء العمليات الإحصائية الوصفية (الوسط الحسابي المرجح والانحراف المعياري).
٣. تمكين الطلبة والباحثين من استخدام الأداة بشكل مباشر دون الحاجة إلى خبراء إحصائيين.
٤. ضمان دقة النتائج وسهولة تفسيرها من قبل المستخدم النهائي.
٥. المساهمة في تقليل النفقات المالية المرتبطة بتنفيذ التحليل الإحصائي في البحوث الجامعية.

حدود الدراسة

- العمليات الإحصائية: الوسط الحسابي المرجح والانحراف المعياري
- البحوث والدراسات: في مجال علم المعلومات والمكتبات
- اللغات والتقنيات: تقنيات تطوير الويب الأمامية (HTML, CSS, JavaScript)

الإحصاء والبحث العلمي

يُعد علم الإحصاء من أهم الركائز التي يقوم عليها البحث العلمي في مختلف تخصصاته، إذ لا يكاد يخلو مجال فكري أو عملي من توظيف الأساليب الإحصائية المتنوعة. ويُستخدم الإحصاء على نطاق واسع لتحليل البيانات وتفسيرها واستخلاص النتائج منها، مما يجعله أداة أساسية في دعم المعرفة العلمية وتعزيز مصداقية الدراسات.

يُعنى علم الإحصاء بجمع البيانات وتنظيمها وتحليلها بهدف الوصول إلى مؤشرات كمية تساعد في فهم الظواهر المدروسة، وتمكن الباحث من اتخاذ قرارات موضوعية مبنية على أدلة رقمية. وينقسم إلى فرعين رئيسيين: الإحصاء الوصفي الذي يتعامل مع تنظيم البيانات وتلخيصها من خلال الجداول والرسوم البيانية والمؤشرات الإحصائية (مثل الوسط والوسيط والانحراف المعياري)، والإحصاء الاستدلالي الذي يهتم بتعميم نتائج العينة على المجتمع الأصلي باستخدام أساليب التقدير واختبار الفرضيات (عبد الكريم، ٢٠٢١).

وتبرز أهمية الإحصاء بشكل خاص في العلوم الإنسانية والاجتماعية مثل التربية، علم النفس، الاجتماع، الإعلام، وعلم المعلومات والمكتبات، حيث يُسهم في تحليل البيانات والوصول إلى استنتاجات علمية دقيقة حول خصائص المجتمعات المستهدفة من خلال تحليل بيانات العينات (احمد، علي، و عماد، ٢٠١٥)

ويضيف (Singh & Jassi, 2023) أن الإحصاء يمثل أداة علمية جوهرية في تحليل البيانات الكمية، واستخلاص المؤشرات والدلالات التي تُسهم في اتخاذ قرارات مبنية على الأدلة. وتُعد الأساليب الإحصائية، سواء الوصفية أو

الاستدلالية، ضرورة لفهم خصائص البيانات، وتحديد العلاقات والأنماط الكامنة فيها، بما يتيح تعميم النتائج على المجتمع الإحصائي الأوسع. ومع التطور التقني وظهور لغات برمجة متقدمة مثل Python، توسعت آفاق التحليل الإحصائي لتشمل قواعد بيانات ضخمة وتحليلات معقدة، مما عزز من قدرة الباحثين على التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية وتقييم فعالية السياسات أو التدخلات في مجالات حيوية كالصحة والتعليم والاقتصاد. وتستخدم الإحصاءات كذلك في صياغة السياسات واتخاذ القرار، سواء في المؤسسات الحكومية أو غير الحكومية، لما توفره من أدوات دقيقة للتحليل والمقارنة وتقدير النتائج. وتساعد العلاقات الإحصائية بين المتغيرات في تفسير الواقع والتنبؤ باتجاهاته، مما يجعل العمليات الإحصائية أداة لا غنى عنها في تصميم وتنفيذ البحث العلمي.

وقد أكد (Healey, 2005) أن العلاقة بين النظرية والتطبيق في البحث العلمي لا تتحقق دون أدوات إحصائية، فهي الجسر الذي يصل بين البيانات الخام والنظرية العلمية. فالإحصاء يوفر ما يُعرف بـ "ذكاء البيانات"، أي القدرة على تحويل الأرقام إلى مؤشرات قابلة للفهم والتوظيف في السياق العلمي.

ويكمن التحدي الأساسي في البحث العلمي في التعامل مع البيانات المعقدة، وفهم العلاقات السببية بين المتغيرات، والتنبؤ بالنتائج المستقبلية. وقد جاءت التقنيات الإحصائية الحديثة مثل تحليل الانحدار، معامل الارتباط، واختبارات الفرضيات لتلبية هذه الاحتياجات. وفي المجالات التطبيقية كالهندسة، الطب، والصناعة، ساهمت الإحصاءات في تحسين الجودة، رفع الكفاءة، وتطوير المنتجات. وتُعد الرقابة الإحصائية على الجودة من الأمثلة البارزة على فعالية الإحصاء في دعم عمليات الإنتاج، وهي تقنيات يصعب استبدالها بوسائل غير إحصائية. (Grant & Leavenworth, 1996)

كما أن الإلمام الجيد بالمفاهيم الإحصائية يُعد ضرورياً لتفادي الأخطاء المنهجية والتحيزات البحثية، لا سيما في الدراسات الطبية والسريرية التي تعتمد بشكل كبير على البيانات الكمية لاتخاذ قرارات مصيرية تمس صحة الإنسان.

وقد لخص (Ugwu, 2003) القيمة الأساسية للإحصاء في البحث العلمي من خلال ما يلي:

- توفير منهجية علمية لاختيار العينات بطريقة تمثيلية.
- تقديم أساليب تقدير فعالة ومنخفضة التكاليف.
- تعزيز مصداقية الاستنتاجات من خلال الأدلة الإحصائية.

وبالتالي، يمكن القول إن علم الإحصاء يشكل العمود الفقري للبحث الكمي، وبدونه تصبح عملية التعامل مع البيانات عشوائية، ويغيب عنها المنهج العلمي القائم على التحليل المنطقي والاستنتاج القائم على الأدلة. مراحل تطوير الأداة.

انطلقت فكرة تطوير هذه الأداة من التحديات المتزايدة التي تواجه طلبة الدراسات العليا، لا سيما في تخصص علم المعلومات والمكتبات، أو في التخصصات الأخرى التي لا تمتلك خلفية قوية في الإحصاء. ومن خلال الخبرة المتراكمة للباحث في الإشراف والمناقشة الأكاديمية لعدد كبير من الرسائل الجامعية، تم تشخيص مجموعة من الإخفاقات المتكررة التي يقع فيها الطلاب عند إدراج التحليل الإحصائي ضمن أطروهم البحثية. ويظهر هذا التحدي بوضوح في البحوث الوصفية، حيث يشكل التحليل الإحصائي أداة داعمة لفهم البيانات وليس هدفاً بحد ذاته. فيما يلي أبرز التحديات التي تم رصدها:

١. يفتقر عدد كبير من الطلبة إلى الفهم الأساسي للقوانين الإحصائية وآليات تطبيقها في سياق البحث العلمي، مما يؤدي إلى استخدام أدوات غير مناسبة أو تفسير خاطئ للنتائج.
٢. غالباً ما يلجأ الطلاب إلى خبراء في مجال الإحصاء لتنفيذ التحليلات المطلوبة، دون أن يكون لديهم اطلاع كافٍ على المنهجية المستخدمة أو القدرة على تفسير النتائج بأنفسهم.

٣. يعتقد بعض الطلاب أن الإكثار من العمليات الإحصائية، حتى وإن كانت غير ضرورية، يمنح رسالتهم قوة علمية، دون إدراك أن هذا قد يضعف التركيز على أهداف البحث الأساسية.

٤. في بعض الحالات، قد يقوم الإحصائيون بتعديل أو توجيه النتائج لخدمة فرضيات معينة، ما يثير إشكاليات أخلاقية ويقلل من مصداقية الدراسة.

٥. بسبب الاعتماد المفرط على الدعم الخارجي، تتسع الفجوة بين الطالب ونتائج التحليل إلى الحد الذي يجعله غير قادر على شرحها أو الدفاع عنها خلال جلسات المناقشة العلمية.

٦. من أبرز الإخفاقات وقوع الطالب أو الخبير الإحصائي في أخطاء تتعلق بعدم توافق حجم العينة مع مجموع التكرارات، مما يؤدي إلى نتائج غير دقيقة أو حتى باطلة إحصائيًا.

وانطلاقاً من هذه التحديات، تم تطوير أداة إحصائية تفاعلية تساعد الطالب على إجراء التحليلات الأساسية - مثل حساب الوسط المرجح والانحراف المعياري - بطريقة مبسطة ومرنة، دون الحاجة إلى معرفة برمجية أو خبرة متقدمة في الإحصاء. تهدف هذه الأداة إلى تمكين الطالب من فهم وتحليل بياناته بنفسه، وتعزيز استقلاليتته الأكاديمية، وضمان دقة وموثوقية نتائج بحثه. وفيما يلي عرض لمراحل التطوير لأداة:

أولاً: مرحلة التصميم

انطلاقاً من التحديات التي تم تشخيصها تم توجيه فكرة التطوير إلى تحقيق ثلاث ميزات أساسية. أبرزها التركيز على المعالجات الإحصائية الأكثر استخداماً في البحوث والدراسات في مجال المعلومات والمكتبات وهي حساب الوسط الحسابي المرجح والانحراف المعياري. مع إبقاء إمكانية تطوير الأداة مفتوحة للقوانين والمعالجات الأخرى. والامر الثاني هو الابتعاد عن التعقيد في التنفيذ كما هو الحال في تطبيقات مثل SPSS، Excell التي تتطلب مهارة مسبقة بالمعادلات الرياضية والإحصائية. والامر الأخير هو ان يكون استخدام الأداة في مستوى مهارة

المتخصصين في مجال المعلومات والمكتبات دون أي مساعدة وتدخل. فضلاً عن أهمية توفير الإشارات الضمنية كأمثلة داخل الأداة. وفيما يلي خوارزمية عمل الأداة:

١. إدخال البيانات

المستخدم يقوم بإدخال البيانات في الحقول الآتية:

- حجم العينة. (غير محدد)
- نوع مقياس ليكرت (ثنائي، ثلاثي، خماسي).
- رقم السؤال.
- الأوزان لكل خيار (مرة واحدة فقط لكل جلسة).
- عدد الإجابات لكل فئة (لكل سؤال).

٢. تهيئة واجهة التفاعل

عند اختيار نوع المقياس يتم تلقائياً:

- توليد حقول إدخال للأوزان والتكرارات (حسب عدد الفئات).
- تحديث رأس الجدول ليعكس الفئات المختارة.

٣. عند الضغط على "إضافة السؤال"

تحقق من المدخلات:

- هل رقم السؤال مُدخل؟
 - هل حجم العينة صحيح؟
 - هل نوع المقياس مُختار؟
 - هل جميع الأوزان أُدخلت بشكل صحيح؟
 - هل مجموع التكرارات = حجم العينة؟
- إن لم تتحقق أي من هذه الشروط عرض رسالة خطأ. لتنبيه المستخدم وتوجيهه الى تصحيح الخطأ

٤. الحسابات الرياضية

التحقق من ادراج معادلات تنفيذ القوانين الإحصائية التي تعمل عليها الأداة وهي:

- حساب الوسط المرجح

$$\frac{\sum (\text{الوزن} \times \text{التكرار})}{\text{إجمالي التكرارات}} = \text{الوسط المرجح}$$

- حساب الانحراف المعياري:

$$\sqrt{\frac{\sum (\text{الوزن} - \text{الوسط})^2 \times \text{التكرارات}}{\text{إجمالي التكرارات}}} = \text{الانحراف المعياري}$$

٥. عرض النتيجة

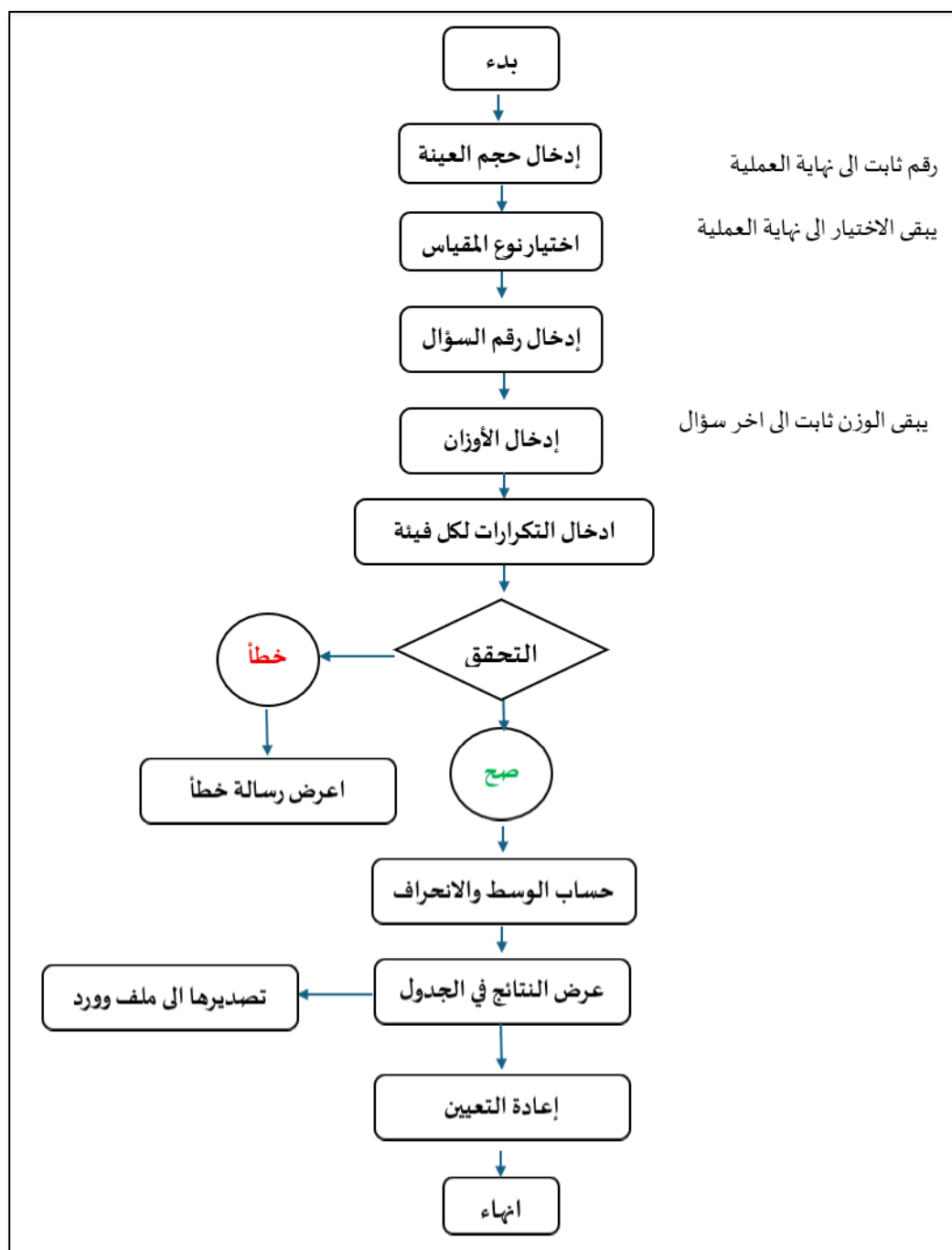
يتم توليد صف في الجدول يحتوي على:

- حجم العينة.
- نوع المقياس.
- رقم السؤال.
- عدد الإجابات لكل فئة.
- الوسط المرجح.
- الانحراف المعياري.

٦. خيارات إضافية

- زر "تصدير إلى Word": حفظ الجدول كملف Word.
- زر "معالجة إحصائية جديدة": يعيد ضبط كل الحقول والأوزان والنتائج لبدء تحليل جديد.

فيما يلي تصور ذهني لمخطط التدفق:



الشكل (١) خارطة التدفق

ثانياً: مرحلة التنفيذ

تم اختيار تقنيات تطوير الويب الأمامية (Front-End Web Development) لأغراض برمجة واجهة الأداة، نظراً لما توفره من إمكانيات قوية في بناء تطبيقات تفاعلية وسهلة الاستخدام تعتمد على متصفح الويب دون الحاجة إلى تثبيت برمجيات إضافية. وتشكل هذه التقنيات الأساس البرمجي لتطوير واجهات الاستخدام التفاعلية (User Interface) التي يتفاعل معها المستخدم النهائي بشكل مباشرة، وهي تشتمل على ثلاث تقنيات معيارية كما يشير لها: (Duckett, 2011)

- لغة ترميز النص الفائق: (HTML - Hypertext Markup Language) ونُعد الهيكل الأساسي لأي صفحة ويب، حيث تُستخدم لتحديد عناصر المحتوى مثل النصوص، العناوين، الجداول، النماذج، والروابط.
- أوراق الأنماط المتتالية: (CSS - Cascading Style Sheets) تُستخدم لتنسيق مظهر عناصر HTML من حيث الألوان، الخطوط، الأحجام، والمحاذاة، مما يمنح الصفحة مظهرًا بصريًا منسقًا ومتجاوبًا.
- جافا سكريبت: (JavaScript) هي لغة برمجة عالية المستوى تُستخدم لإضفاء التفاعل والديناميكية على صفحات الويب، مثل التحقق من صحة النماذج، التحكم في عرض العناصر، والتفاعل مع المستخدم من خلال الأحداث. لقد أصبحت JavaScript لغة واسعة الانتشار تتجاوز تطوير صفحات الويب لتشمل تطبيقات سطح المكتب، والخوادم، والهواتف الذكية، مما يزيد الحاجة لكتابة شفرة آمنة وصحيحة وقابلة للصيانة (Kashyap, Dewey, & Kuefner, 2017).

إن اختيار هذه التقنيات نابع من طبيعة عملها على جانب العميل (Client-Side)، مما يضمن سرعة الاستجابة وسهولة الاستخدام، ويُسهّل تنفيذ الوظائف التفاعلية المطلوبة داخل الأداة دون تحميل إضافي على الخادم. وقد أُدرجت هذه التقنيات كخيار استراتيجي لتطوير أداة تعليمية بحثية تتيح للمستخدمين (من طلبة أو باحثين) إدخال البيانات بسهولة، والحصول على نتائج إحصائية فورية من

خلال واجهة مبسطة لا تتطلب خبرات تقنية متقدمة. وبذلك، تعزز هذه البيئة البرمجية قابلية الاستخدام (Usability) وتسهم بشكل مباشر في تحسين تجربة المستخدم (User Experience) وكما مبينة في الشكل (٢)

أداة المعالجة الاحصائية

حجم العينة: مثال: 30

نوع مقياس ليكرت: -- اختر --

رقم السؤال: ؟ مثال: 1 أو 2 أو ...

إضافة سؤال +

نتائج الأسئلة

معالجة إحصائية جديدة

تصدير إلى Word

الشكل (٢) الواجهة الرئيسية للأداة قبل التنفيذ

ثالثاً: مرحلة الاختبار

لأغراض التحقق من دقة النتائج التي توفرها الأداة في حساب كل من الوسط الحسابي المرجح والانحراف المعياري، تم إجراء اختبار تجريبي باستخدام عينة افتراضية مكونة من (١٧٥) مفردة. وقد تم اختيار مقياس ليكرت الخماسي لأغراض هذا الاختبار، حيث تم تخصيص خمس درجات كأوزان تبدأ من (٥) "أوافق

بشدة"، وتنتهي بـ (١) "لا أوافق بشدة". جرى إدخال البيانات الخاصة بخمسة أسئلة ضمن بيئة الأداة، وتمت عملية الحساب بشكل آلي، مما أسفر عن احتساب دقيق لقيم الوسط المرجح والانحراف المعياري لكل سؤال على حدة. وتوضح الشكل (3) المخرجات الإحصائية الناتجة عن هذا الاختبار، والتي تعكس قدرة الأداة على تنفيذ العمليات الحسابية وفق المعايير الإحصائية المعتمدة وبموثوقية عالية.

أداة المعالجة الإحصائية

حجم العينة:

نوع مقياس ليكرت:

خماسي

رقم السؤال: ?

1

5

4

3

2

1

75

30

30

20

20

+ إضافة السؤال

الشكل (٣) شاشة ادخال البيانات والاختيارات.

وبالنظر إلى أهمية تبسيط نقل نتائج المعالجة الإحصائية إلى مواقعها المناسبة ضمن متن الرسالة أو الأطروحة، فقد تم تعزيز الأداة بخاصية تصدير النتائج مباشرة إلى ملف Word بتنسيق جدولي منسق، ما يُسهّل على المستخدم (طالب الدراسات العليا أو الباحث) إدراج المخرجات في العمل الأكاديمي دون الحاجة لإعادة تنسيقها يدوياً. وتأتي هذه الإضافة ضمن إطار تصميم الأداة لتكون عملية، وموائمة لمتطلبات التوثيق العلمي والكتابة البحثية، حيث تُعرض النتائج النهائية - مثل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية - في شكل جدول منظم وجاهز للإدراج. كما هو موضح في الشكل (٤).

نتائج الأسئلة									
حجم العينة	نوع المقياس	رقم السؤال	موافق بشدة	موافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	الوسط الحسابي المرجح	الانحراف المعياري
175	5	1	75	30	30	20	20	3.69	1.41
175	5	2	88	62	15	5	5	4.27	0.94
175	5	3	100	25	20	20	10	4.06	1.29
175	5	4	70	70	20	10	5	4.09	1.00
175	5	5	50	50	25	25	25	3.43	1.40

معالجة إحصائية جديدة

تصدير إلى Word

الشكل (٤) طريقة تنسيق نتائج المعالجة الإحصائية.

لا شك سوف تُسهّل هذه الخاصية في تقليص الوقت والجهد المبذول في إعداد البحث، وتدعم تحقيق تجربة استخدام سلسلة وفعالة تتماشى مع احتياجات البيئة الأكاديمية. خاصة وأن عملية التصدير تعطي فرصة للباحث أن يقوم بتعديل المسميات وفق ما ذهب إليها في رسالته. على سبيل المثال قد يستخدم عبارة (ملائم) بدل موافق أو أي عبارة أخرى. وكما مبين في الشكل (٥).

حجم العينة	نوع المقياس	رقم السؤال	موافق بشدة	موافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	الوسط الحسابي المرجح	الانحراف المعياري
175	5	1	75	30	30	20	20	3.69	1.41
175	5	2	88	62	15	5	5	4.27	0.94
175	5	3	100	25	20	10	10	4.06	1.29
175	5	4	70	70	20	10	5	4.09	1.00
175	5	5	50	50	25	25	25	3.43	1.40

قبل التعديل

حجم العينة	نوع المقياس	رقم السؤال	ملاتم بشدة	ملاتم	محايد	غير ملاتم	غير ملاتم بشدة	الوسط الحسابي المرجح	الانحراف المعياري
175	5	1	75	30	30	20	20	3.69	1.41
175	5	2	88	62	15	5	5	4.27	0.94
175	5	3	100	25	20	10	10	4.06	1.29
175	5	4	70	70	20	10	5	4.09	1.00
175	5	5	50	50	25	25	25	3.43	1.40

بعد التعديل

الشكل (٥) يظهر إمكانية التعديل في العبارات والنص

رابعاً: مرحلة تقييم الأداة

تعد مرحلة تقييم الأداة خطوة مكتملة لعمليات التصميم والتنفيذ، وتهدف في هذا السياق إلى قياس مدى مرونة الأداة وسهولة استخدامها من قبل المستفيدين النهائيين، وليس إلى اختبار كفاءتها الحسابية أو دقة مخرجاتها، حيث تم التحقق من ذلك سابقاً في مرحلة الاختبار. وقد ركز في هذا التقييم على اختبار قابلية الاستخدام (Usability)، واستكشاف مدى توافق واجهة الأداة ووظائفها مع توقعات واحتياجات المستخدمين الفعليين، خصوصاً في ظل تباين مستويات المهارة التقنية والخبرة الإحصائية لدى الفئات المستهدفة.

لتحقيق ذلك، تم رفع الأداة إلى منصة* GitHub، وتوفير رابط الاستخدام بشكل مفتوح ليتم توزيعه على شريحة متنوعة من المتخصصين في مجال علم المعلومات، شملت طلاب دراسات عليا، وأعضاء هيئة تدريس. وقد تم توجيه

* <https://tazzuhaire.github.io/libtools/static.html>

الدعوات لاستخدام الأداة عبر مواقع التواصل الاجتماعي (الميتافيرس) ومجموعات الواتساب الأكاديمية بهدف ضمان وصولها إلى طيف واسع من المستخدمين. جاءت الردود بشكل عام إيجابية، حيث أشار معظم المستخدمين إلى أن الأداة تتميز ببساطة واجهتها وسهولة التنقل بين خطواتها، كما عبر العديد منهم عن أن الأداة تلبي احتياجاتهم البحثية، خصوصاً فيما يتعلق بسرعة الحصول على النتائج الإحصائية وعرضها بطريقة قابلة للاستخدام المباشر في الرسائل أو الأطروحات.

تبرز نتائج هذا التقييم مدى نجاح تصميم الأداة في تحقيق مبدأ التفاعل السلس مع المستخدم، وتؤكد على أهميتها كأداة داعمة للباحثين في مجال علم المعلومات، بغض النظر عن خلفياتهم التقنية أو مستوى خبرتهم في تحليل البيانات.

المناقشة

تناولت الدراسة مشكلة جوهرية في ميدان البحث الأكاديمي، لا سيما في تخصص علم المعلومات، تتمثل في الصعوبات التي يواجهها طلاب الدراسات العليا في تنفيذ التحليل الإحصائي الوصفي بشكل مستقل، وخاصة ما يتعلق بحساب الوسط الحسابي المرجح والانحراف المعياري. وقد عالج الباحث هذه الإشكالية من خلال تصميم أداة إلكترونية تفاعلية تنفذ هذه العمليات ببساطة ودقة، دون الحاجة إلى معرفة متقدمة بالبرمجيات الإحصائية التقليدية أو اللغات البرمجية المعقدة. حيث يُعد اختيار تقنيات تطوير الويب الأمامية (HTML, CSS, JavaScript) خياراً استراتيجياً يعكس توجهاً نحو تعزيز الاستقلالية البحثية للطلاب، وتيسير التفاعل مع الأدوات الإحصائية ضمن بيئة مرئية مألوفة. كما أن الأداة لا تكتفي بالحساب فقط، بل توفر إمكانيات عملية مهمة مثل تصدير النتائج إلى ملف Word بصيغة قابلة للتعديل، ما يعكس تفهماً عميقاً لاحتياجات الباحثين أثناء إعداد الرسائل الجامعية.

وقد كشفت مرحلة التقييم أن الأداة لاقت قبولاً واسعاً من المستخدمين، حيث وصفوها بأنها سهلة الاستخدام ومرنة، وتلبي فعلياً احتياجاتهم دون تعقيد. ويؤشر هذا إلى نجاح تصميم الأداة في مواءمة الوظيفة التقنية مع تجربة المستخدم الأكاديمية، خاصةً وأنها وُجّهت لشريحة من المستخدمين غير المتخصصين في الإحصاء أو البرمجة. أما على صعيد النتائج، فإن تجربة الأداة باستخدام عينة افتراضية وتحليل بيانات حقيقية لخمسة أسئلة، أكدت دقة العمليات الحسابية، وفعالية آلية التحقق من المدخلات، مما يعزز موثوقية الأداء الإحصائي للأداة، ويدعم إمكانية تعميم استخدامها في سياقات بحثية متنوعة داخل تخصص علم المعلومات.

التوصيات

١. استناداً إلى المضامين التي خلُصت إليها الدراسة، يمكن تقديم التوصيات التالية:
 ١. تعزيز نشر الأداة وتعميمها على أقسام علم المعلومات في الجامعات العربية، وذلك من خلال التعاون مع الكليات لتضمينها ضمن الأدوات التدريبية في مساقات مناهج البحث أو التحليل الإحصائي.
 ٢. توسيع نطاق الأداة لتشمل معالجات إحصائية إضافية مثل الوسيط، الانحراف الربيعي، ومعامل الارتباط، بما يعزز من قدرتها على دعم دراسات أكثر تعقيداً.
 ٣. إعداد دليل استخدام تفصيلي ومواد تعليمية مرئية (فيديوهات، إنفوGRAFIK) توضح طريقة استخدام الأداة خطوة بخطوة، لتمكين المستخدمين من تحقيق أقصى استفادة منها.
 ٤. إنشاء نسخة متعددة اللغات (Multilingual Interface) تُمكن الباحثين غير الناطقين بالعربية من استخدام الأداة، خاصة مع اتساع قاعدة المهتمين بالإحصاء الوصفي من مختلف الجنسيات.

٥. تضمين الأداة ضمن مستودعات المصادر المفتوحة الأكاديمية مثل GitHub لضمان ديمومتها، وتشجيع الباحثين والمطورين على المشاركة في تحسينها وتوسيع وظائفها.
٦. قياس الأثر الفعلي للأداة في تحسين جودة الرسائل الجامعية من خلال دراسة مقارنة بين إنتاجات طلاب استخدموا الأداة وأولئك الذين لم يستخدموها، ما يوفر بيانات داعمة حول فاعليتها في البيئة الأكاديمية.
٧. تشجيع طلاب الدراسات العليا على اختيار تطوير الأدوات البرمجية منهجاً بحثياً يعزز خيارات مؤسسات المكتبات في تحسين خدماتها وتبسيط إجراءاتها.

المراجع:

المراجع العربية:

سيد أحمد، أ. ح. ع، وسمير، م. ع. (٢٠١٥). واقع استخدام أساليب المقارنات المتعددة البعدية في بعض الرسائل العلمية بالأقسام التربوية بكلية التربية بجامعة أسيوط. مجلة كلية التربية - جامعة أسيوط، ٣١(١)، ١٤٨-١٦٩.

لعمارية، ع. (٢٠٢١). الإحصاء الحيوي. تبسة: جامعة العربي التبسي.

المراجع الأجنبية:

Duckett, J. (2011). HTML and CSS: Design and build websites. New York, NY: John Wiley & Sons.

Grant, E., & Leavenworth, R. (1996). Statistical quality control. Boston, MA: McGraw-Hill.

Healey, J. (2005). Statistics: A tool for social research. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.

Kashyap, V., Dewey, K., & Kuefner, E. (2017). JSAI: A static analysis platform for JavaScript. In Proceedings of the 22nd ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering (pp. 121-132). ACM.

Singh, D., & Jassi, J. (2023). Exploring the significance of statistics in the research: A comprehensive overview. European Chemical Bulletin, 12, 2089-2102.

Ugwu, P. (2003). Digestive principles and techniques of statistics. Enugu, Nigeria: Rhema Publications.