بسم الله الرحمن الرحيم
Omdurman Islamic University Journal for
Human Sciences (OIUJ)-(HUSC)
مجلة جامعة أم درمان الاسلامية للعلوم الإنسانية و الاجتماعية
https://journal.oiu.edu.sd/index.php/oiuj
https://doi.org/10.52981/oiuj.v22i2.3645
ISSN: 3122-5632
2026; 22(2): 539-571

تطوير وتقويم نظام امتحانات إلكترونية آمن عبر الهواتف المحمولة: دراسة تطبيقية بكلية جبرة العلمية

"Development and Evaluation of a Secure Mobile-Based Electronic Examination System: An Applied Study at Jabra Scientific College"

عبد الباسط محمد شريف محمد[1]

[1] أستاذ المشارك بكلية التربية / قسم تكنولوجيا التعليم / جامعة السودان المفتوحة – السودان

البريد الالكتروني: musatood@gmail.com

للاستشهاد بهذا المقال:-

عبد الباسط محمد شريف محمد، تطوير وتقويم نظام امتحانات إلكترونية آمن عبر الهواتف المحمولة: دراسة تطبيقية بكلية جبرة العلمية ، مجلة جامعة أم درمان الاسلامية

ISSN: 3122-5632

https://doi.org/10.52981/oiuj.v22i2.3645

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى تصميم وتطوير وتقويم نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة بكليةJabra Scientific College ، في ظل التوسع المتزايد في استخدام التقنيات الرقمية في التعليم العالي. سعت الدراسة إلى التعرف على واقع نظم الامتحانات الإلكترونية، وتحديد متطلبات تطوير نظام آمن ومتوافق مع الهواتف المحمولة، وقياس فاعليته من حيث الأمان والتفاعلية ورضا المستخدمين.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التطبيقي التطويري، وتم استخدام نموذج ADDIE في تصميم النظام. كما جُمعت البيانات باستخدام الاستبانة والمقابلات والملاحظة المباشرة، وشملت العينة طلابًا وأعضاء هيئة تدريس ومختصين في تقنية المعلومات.

أظهرت النتائج نجاح النظام في توفير بيئة امتحانات إلكترونية آمنة وسهلة الاستخدام ومتوافقة مع الهواتف المحمولة، مع ارتفاع مستوى رضا المستخدمين. كما أثبتت الدراسة ملاءمة النظام للبيئة التعليمية السودانية وإمكانية تطبيقه في مؤسسات تعليمية أخرى.

وأوصت الدراسة بالتوسع في تطبيق نظم الامتحانات الإلكترونية، وتعزيز الأمن السيبراني، وتحسين البنية التحتية التقنية، والاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير نظم التقييم الإلكتروني.

الكلمات المفتاحية :نظم الامتحانات الإلكترونية، التعلم عبر الهاتف المحمول، الأمن السيبراني، تكنولوجيا التعليم، التعليم العالي السوداني.

Abstract

This study aimed to design, develop, and evaluate a secure and interactive electronic examination system accessible through mobile phones at Jabra Scientific College, in light of the increasing adoption of digital technologies in higher education. The study sought to identify the current status of electronic examination systems, determine the requirements for developing a secure and mobile-compatible system, and measure its effectiveness in terms of security, interactivity, and user satisfaction.

The study adopted both the descriptive analytical approach and the developmental applied approach. The ADDIE model was used in designing the proposed system. Data were collected through questionnaires, interviews, and direct observation, and the sample included students, faculty members, and information technology specialists.

The findings revealed that the proposed system successfully provided a secure, user-friendly, and mobile-compatible electronic examination environment, with high levels of user satisfaction. The study also confirmed the suitability of the system for the Sudanese educational environment and its applicability in other educational institutions.

The study recommended expanding the implementation of electronic examination systems, strengthening cybersecurity measures, improving technical infrastructure, and utilizing artificial intelligence technologies in the development of electronic assessment systems.

Keywords: Electronic Examination Systems, Mobile Learning, Cybersecurity, Educational Technology, Sudanese Higher Education.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة:

1.1مقدمة:

في ظل التحوّل الرقمي المتسارع الذي يشهده قطاع التعليم العالي عالميًا، تزايد الاعتماد على الحلول التكنولوجية لإدارة العملية التعليمية، ومنها نظم الامتحانات الإلكترونية، لما توفره من مزايا تتعلق بالمرونة، الكفاءة، وتقليل الأعباء التشغيلية .(OECD, 2021) ومع تطور تقنيات الاتصالات وانتشار الهواتف المحمولة، أصبحت هذه الأجهزة وسيلة رئيسية للوصول إلى الموارد التعليمية والمنصات الإلكترونية خاصة في الدول النامية (ITU, 2023).

رغم ذلك، تواجه الكثير من مؤسسات التعليم العالي في السودان تحديات في اعتماد نظم امتحانات إلكترونية تتسم بالأمان، التفاعلية، وسهولة الاستخدام عبر الهواتف المحمولة، وهو ما يؤثر على مصداقية التقييم الأكاديمي، ويحد من تجربة الطالب الإيجابية.(UNESCO, 2022)

تأتي هذه الدراسة استجابة لحاجة كلية جبرة العلمية لتطوير نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي، متاح عبر الهواتف المحمولة، بما يعزز من جودة التقييم الأكاديمي، ويواكب الاتجاهات الحديثة في التعليم الإلكتروني.

1.2مشكلة الدراسة:

يمثل ضعف أنظمة الامتحانات الإلكترونية الحالية، وعدم توافقها مع الهواتف المحمولة، تحديًا كبيرًا أمام تحقيق العدالة والجودة في التقييم الأكاديمي داخل كلية جبرة العلمية. وتتمثل أبرز أوجه القصور في:

- محدودية الأمان والحماية من الغش والتلاعب.(Khalil & Ahmed, 2020)
- صعوبة وصول الطلاب للامتحانات عبر أجهزتهم المحمولة، خاصة في ظل ضعف البنية التحتية التكنولوجية في السودان.(ITU, 2023)
- غياب العناصر التفاعلية في نظم الامتحانات، ما يؤدي لانخفاض رضا الطلاب وضعف اندماجهم (Pande & Rathi, 2021).

من هنا، تنبع مشكلة الدراسة، والمتمثلة في الحاجة لتصميم وتطوير نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة، يلبي احتياجات كلية جبرة العلمية، ويُحسن من موثوقية التقييم الأكاديمي وتجربة الطالب.

1.3السؤال الرئيس للدراسة:

كيف يمكن تصميم وتطوير نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة، يُلبي متطلبات كلية جبرة العلمية، ويُحسن من مستوى الأمان، التفاعلية، وسهولة استخدام الامتحانات الإلكترونية؟

1.4الأسئلة الفرعية:

1. ما واقع نظم الامتحانات الإلكترونية الحالية في كلية جبرة العلمية؟
2. ما المتطلبات التقنية والتربوية لتصميم نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة؟
3. كيف يمكن تطوير نظام امتحانات إلكترونية يتسم بالأمان، التفاعلية، وسهولة الاستخدام عبر الهواتف المحمولة؟
4. ما مدى رضا الطلاب وأعضاء هيئة التدريس عن النظام المُقترح من حيث الأمان، التفاعلية، وسهولة الاستخدام؟

1.5أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

A. تحليل واقع نظم الامتحانات الإلكترونية الحالية بكلية جبرة العلمية.
B. تحديد متطلبات تصميم نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة.
C. تطوير نظام امتحانات إلكترونية متكامل يحقق الأمان والتفاعلية وسهولة الاستخدام.
D. اختبار النظام المُقترح وقياس مدى فاعليته ورضا المستخدمين عنه.

1.6أهمية الدراسة:

1.6.1الأهمية النظرية:

A. إثراء المعرفة العلمية بمجال تصميم وتطوير نظم امتحانات إلكترونية آمنة وتفاعلية، خاصة في بيئات التعليم العالي بالدول النامية.
B. توفير نموذج أكاديمي تطبيقي يُمكن أن يُستفاد منه في مؤسسات التعليم العالي داخل وخارج السودان.

1.6.2الأهمية التطبيقية:

A. تقديم نظام امتحانات إلكترونية يُساهم في تحسين مصداقية التقييم الأكاديمي بكلية جبرة العلمية.
B. إتاحة الوصول السهل للامتحانات عبر الهواتف المحمولة، بما يُعزز العدالة الرقمية والشمولية التعليمية.
C. تحسين تجربة الطالب من خلال بيئة تفاعلية سهلة وآمنة لإجراء الامتحانات الإلكترونية.

1.7حدود الدراسة:

A. **المكانية** :كلية جبرة العلمية، الخرطوم، السودان.
B. **الزمانية** :خلال العام الأكاديمي 2025 – 2026.
C. **الموضوعية** :تصميم وتطوير نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة .

الاطار النظري والدراسات السابقة:

اولا : الاطار النظري:

المحور الأول: مفهوم نظم الامتحانات الإلكترونية وتطورها:

1.مفهوم الامتحانات الإلكترونية:

تُعد الامتحانات الإلكترونية (E-Examinations) واحدة من أبرز مكونات أنظمة التعليم الإلكتروني، حيث تتيح إجراء عمليات التقييم الأكاديمي باستخدام منصات وتطبيقات رقمية تعتمد على شبكة الإنترنت، دون الحاجة لحضور فعلي في القاعات الدراسية التقليدية .(Bawa & Sequeira, 2020) ويُنظر إلى هذه الأنظمة باعتبارها أحد الحلول التكنولوجية الحديثة لمواجهة تحديات التعليم التقليدي، لا سيما في ظل الظروف الاستثنائية مثل جائحة كورونا التي فرضت قيودًا على الحضور المباشر في المؤسسات التعليمية .(UNESCO, 2022)

ويرى عزمي (2022) أن الامتحانات الإلكترونية تمثل أحد تطبيقات التحول الرقمي في التعليم، حيث تعتمد على الأنظمة والمنصات الرقمية في تقديم الاختبارات، واستقبال الإجابات، وتحليل النتائج، وتوفير التغذية الراجعة بصورة فورية، بما يسهم في تحسين كفاءة عمليات التقويم والمتابعة الأكاديمية. وتتميز الامتحانات الإلكترونية بالمرونة والسرعة وإمكانية الوصول من أي مكان، إلا أنها تتطلب بنية تحتية تقنية مناسبة، ونظمًا مؤمنة، مع مراعاة سهولة الاستخدام لضمان تحقيق الأهداف التعليمية والتقييمية بكفاءة.

2. تطور نظم الامتحانات الإلكترونية:

شهدت نظم الامتحانات الإلكترونية تطورًا ملحوظًا منذ بدايات القرن الحادي والعشرين، مدفوعة بالتقدم التكنولوجي وانتشار التعليم عبر الإنترنت. وقد بدأت هذه النظم في الجامعات الكبرى، ثم انتشرت تدريجيًا في مؤسسات التعليم العالي حول العالم، خاصة بعد ظهور الأطر المعيارية العالمية مثل "معايير ضمان جودة التعليم الإلكتروني" التي تبنتها العديد من المؤسسات الأكاديمية.(OECD, 2021)

وفي السياق العربي، بدأت العديد من الجامعات العربية في تبني نظم الامتحانات الإلكترونية ومنصات التعلم الرقمي ضمن استراتيجيات التحول الرقمي في التعليم العالي، مع التركيز على تطوير بنوك الأسئلة الإلكترونية، وتعزيز أمن الاختبارات الرقمية، وتحسين تجربة المستخدم عبر واجهات تفاعلية مرنة وسهلة الاستخدام (Al-Ansi et al., 2021.؛UNESCO, 2023)

أما في السودان، فقد ظل الاعتماد على الامتحانات الإلكترونية محدودًا بسبب ضعف البنية التحتية التقنية، وانخفاض معدلات انتشار الإنترنت، خاصة في المناطق الطرفية .(ITU, 2023) ورغم ذلك، دفع تفشي

جائحة كوفيد-19 العديد من المؤسسات التعليمية السودانية، ومنها كلية جبرة العلمية، إلى التفكير في تبني نظم امتحانات إلكترونية كخيار استراتيجي يضمن استمرارية التقييم الأكاديمي وتطوير العملية التعليمية.

3. مزايا نظم الامتحانات الإلكترونية:

أشارت العديد من الدراسات إلى مزايا استخدام الامتحانات الإلكترونية مقارنة بالأساليب التقليدية، ومن أبرزها:

3.1.المرونة وإمكانية الوصول :حيث تتيح للطلاب إجراء الامتحانات من أي مكان باستخدام الحواسيب أو الهواتف المحمولة، وهو ما يعزز من العدالة الرقمية خاصة للطلاب في المناطق النائية (UNESCO, 2022).

3.2.الكفاءة والسرعة :يمكن تصحيح الامتحانات إلكترونيًا في وقت قصير، مع إعداد تقارير تحليلية دقيقة لنتائج الطلاب.(Bawa & Sequeira, 2020)

3.3.التكامل مع تقنيات التعليم الأخرى :مثل أنظمة إدارة التعلم (LMS) وبنوك الأسئلة الرقمية، بما يُسهم في تحسين جودة العملية التعليمية.(Pande & Rathi, 2021)

3.4.الحد من التكاليف التشغيلية :من خلال تقليل الحاجة لطباعة الأوراق، وتوفير القاعات، والموارد البشرية المرتبطة بالإشراف التقليدي.(Khalil & Ahmed, 2020)

4. التحديات المرتبطة بنظم الامتحانات الإلكترونية:

رغم المزايا المذكورة، إلا أن هناك تحديات جوهرية تُواجه تطبيق نظم الامتحانات الإلكترونية، خاصة في بيئات التعليم العالي بالدول النامية، ومنها:

A. **المخاطر الأمنية** :حيث تواجه هذه النظم تهديدات تتعلق بالغش الإلكتروني، انتحال الهوية، واختراق المنصات.(Khalil & Ahmed, 2020)

B. **ضعف البنية التحتية التقنية** :خاصة في المناطق التي تعاني من ضعف تغطية الإنترنت أو محدودية الأجهزة الذكية.(ITU, 2023)

C. **تعقيد بعض المنصات الإلكترونية** :ما يُؤدي إلى صعوبة استخدامها من قبل الطلاب ذوي الخبرة التقنية المحدودة (الشمري، 2020).

D. **غياب التفاعل البشري المباشر** :مما قد يُؤثر سلبًا على تجربة الطالب واندماجه في البيئة التعليمية (Pande & Rathi, 2021).

5. تجارب دولية وعربية في تطبيق نظم الامتحانات الإلكترونية:

استعرضت منظمة اليونسكو (2022) تجارب دولية متنوعة في تطبيق الامتحانات الإلكترونية، حيث نجحت دول مثل فنلندا وسنغافورة في تطوير أنظمة متقدمة تراعي الأمان، التفاعلية، وسهولة الاستخدام عبر الأجهزة المحمولة، وهو ما أسهم في تحسين مخرجات العملية التعليمية.

وفي العالم العربي، اتجهت العديد من مؤسسات التعليم العالي إلى تبني نظم الامتحانات الإلكترونية ومنصات التقويم الرقمي ضمن سياسات التحول الرقمي الحديثة، إلا أن التطبيق ما يزال يواجه تحديات مرتبطة بالبنية التحتية التقنية، واستقرار شبكات الاتصال، وأمن المعلومات، وتهيئة الكوادر الأكاديمية والتقنية للتعامل مع بيئات التقييم الرقمي(UNESCO, 2023.؛ Al-Ansi et al., 2021) أما في السودان، فقد ظلت محاولات تطوير نظم الامتحانات الإلكترونية في مراحلها الأولى، ما يستدعي مزيدًا من البحث والتطوير لتوفير أنظمة آمنة، تفاعلية، وسهلة الوصول، خاصة عبر الهواتف المحمولة، وهو ما تستهدفه هذه الدراسة في كلية جبرة العلمية.

المحور الثاني: متطلبات تصميم وتطوير نظم الامتحانات الإلكترونية:

1. مفهوم تصميم وتطوير الأنظمة الإلكترونية:

يشير مفهوم تصميم وتطوير الأنظمة الإلكترونية إلى مجموعة العمليات المنظمة التي تهدف إلى بناء أنظمة تقنية تلبّي احتياجات محددة للمستخدمين، مع مراعاة الجوانب التقنية، التربوية، والوظيفية، بهدف ضمان الكفاءة، الفعالية، وسهولة الاستخدام.(Sommerville, 2016)

وفي السياق التربوي، يتطلب تصميم نظم الامتحانات الإلكترونية مراعاة الأهداف التعليمية، وخصائص المتعلمين، ومتطلبات التقويم الرقمي، مع توظيف أدوات تقنية قادرة على تحقيق التفاعل، وسهولة الاستخدام، وضمان أمن البيانات والاختبارات الإلكترونية <n\n\.(Pressman & Maxim, 2020) كما تؤكد الأدبيات الحديثة في مجال التحول الرقمي أن تصميم الأنظمة التعليمية الإلكترونية يتطلب فهماً دقيقاً للسياق التعليمي والبنية التقنية المتاحة واحتياجات المتعلمين، خاصة في الدول النامية والبيئات التي تعاني من ضعف البنية التحتية التقنية أو الأزمات الممتدة، بما يضمن استدامة العملية التعليمية وفاعلية النظم الرقمية (UNESCO, 2023 ؛Pimmer et al., 2019).

2. المعايير الفنية لتصميم نظام امتحانات إلكترونية فعّال:

أجمع الباحثون على أن تصميم نظام امتحانات إلكترونية فعّال يجب أن يستند إلى مجموعة من المعايير الفنية، أبرزها(Khalil & Ahmed, 2020 ؛:(Bawa & Sequeira, 2020

A. **الاستقرار والاعتمادية** :قدرة النظام على العمل بكفاءة دون انقطاعات أو أعطال تقنية.

B. **الأمان والحماية** :استخدام بروتوكولات أمنية متقدمة مثل التشفير، الحماية من محاولات الاختراق، وآليات كشف الغش الإلكتروني.

C. **المرونة** :إتاحة النظام على مختلف الأجهزة، خاصة الهواتف المحمولة، لدعم سهولة الوصول للطلاب.

D. **قابلية التوسع** :إمكانية إضافة خصائص جديدة مستقبلًا مع تزايد عدد المستخدمين أو تنوّع احتياجاتهم.

E. **التكامل مع أنظمة التعليم الأخرى** :مثل أنظمة إدارة التعلم (LMS) وبنوك الأسئلة الرقمية.

وفي هذا الإطار، أوصت اليونسكو (2022) بضرورة تضمين عناصر الأمان، التفاعلية، وسهولة الاستخدام في أي نظام امتحانات إلكترونية لضمان موثوقيته وقبوله لدى المستخدمين.

3. الاعتبارات التربوية في تصميم نظم التقييم الإلكتروني:

لا يقتصر تصميم نظم الامتحانات الإلكترونية على الجانب التقني فقط، بل يتطلب أيضًا مراعاة الأبعاد التربوية، ومنها (Pande & Rathi, 2021)

A. توافق النظام مع الأهداف التعليمية والمخرجات المتوقعة من البرامج الأكاديمية.

B. تصميم أسئلة متنوعة تقيس مستويات التفكير المختلفة، وفق تصنيف بلوم للمجالات المعرفية.

C. توفير التغذية الراجعة الفورية للطلاب لتعزيز التعلم المستمر.

D. مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين من حيث المهارات التقنية ومستويات الأداء.

E. ضمان بيئة تقييم عادلة وشفافة لجميع الطلاب.

أن الاعتماد على الهواتف المحمولة في الامتحانات الإلكترونية يتطلب تصميمًا بسيطًا وواجهات سهلة الاستخدام لتجنّب إرباك الطلاب، خاصة في البيئات التعليمية ذات الإمكانات التقنية المحدودة مثل السودان.

4. مراحل تصميم وتطوير نظم الامتحانات الإلكترونية:

أشارت العديد من الدراسات إلى أن تصميم وتطوير نظم الامتحانات الإلكترونية يتبع منهجية منظمة، غالبًا ما تعتمد على نموذج التطوير التعليمي(ADDIE) ، الذي يشمل خمس مراحل رئيسية(Sommerville, 2016))

1. **التحليل** :دراسة الاحتياجات، تحديد أهداف النظام، وتحليل البيئة التقنية والبشرية.
2. **التصميم** :وضع هيكل النظام، تحديد الخصائص الوظيفية، وتصميم واجهات المستخدم.
3. **التطوير** :بناء النظام برمجيًا، وإدخال المحتوى والأسئلة التقييمية.
4. **التنفيذ** :تجربة النظام ميدانيًا، وتدريب المستخدمين على استخدامه.
5. **التقويم** :تقييم أداء النظام، جمع التغذية الراجعة، وإجراء التحسينات المطلوبة.

وفي ضوء هذا النموذج، يُلاحظ أن الدراسة الحالية استكملت مراحل التصميم والتطوير للنظام الإلكتروني الخاص بكلية جبرة العلمية، وهو الآن في مرحلة التطبيق والتقويم الميداني.

5. التوجهات الحديثة في تطوير نظم التقييم عبر الإنترنت:

مع تطور التكنولوجيا، ظهرت توجهات حديثة في تطوير نظم الامتحانات الإلكترونية، من أبرزها(OECD, 2021؛ ITU, 2023)

A. استخدام الذكاء الاصطناعي في مراقبة الامتحانات وكشف محاولات الغش.
B. الاعتماد على التطبيقات السحابية لتقليل التكاليف وزيادة أمان البيانات.
C. التركيز على تصميم واجهات تفاعلية سهلة الاستخدام عبر الهواتف المحمولة.
D. دمج عناصر الألعاب التعليمية (Gamification) لزيادة تحفيز الطلاب.
E. تطوير تقنيات المصادقة البيومترية للتحقق من هوية الطالب.

وتُعد هذه التوجهات ضرورية لمواكبة متطلبات التعليم الرقمي الحديث، خاصة في ظل الانتشار الواسع للهواتف المحمولة كوسيلة أساسية للوصول إلى التعليم الإلكتروني في الدول النامية، ومنها السودان.

المحور الثالث: الأمن الإلكتروني في نظم الامتحانات:

1.مفهوم الأمن الإلكتروني وأهميته في البيئة التعليمية:

يُعرف الأمن الإلكتروني (Cybersecurity) بأنه مجموعة من العمليات والتقنيات المستخدمة لحماية الأنظمة الرقمية، البيانات، الشبكات، والبرمجيات من التهديدات السيبرانية مثل الاختراق، التلاعب، الغش، أو سرقة المعلومات.(Khalil & Ahmed, 2020)

في السياق التعليمي، تزداد أهمية الأمن الإلكتروني مع انتشار نظم التعلم الإلكتروني والامتحانات الرقمية، حيث ترتبط مصداقية التقييم الأكاديمي بقدرة المؤسسات على توفير بيئات إلكترونية مؤمّنة تضمن:

A. حماية بيانات الطلاب والممتحنين من التسريب أو التلاعب.
B. منع محاولات الغش أو انتحال الهوية أثناء الامتحانات الإلكترونية.
C. ضمان سرية الأسئلة ونتائج الامتحانات.
D. الحفاظ على استمرارية النظام ومنع تعطله بسبب الهجمات السيبرانية.

وقد أكّدت منظمة اليونسكو (2022) على أن الأمن السيبراني يُعد من أهم مقومات التحول الرقمي الناجح في قطاع التعليم، وأن تجاهل الأبعاد الأمنية في نظم الامتحانات الإلكترونية يُقوض من موثوقية العملية التعليمية بالكامل.

2. المخاطر الأمنية المرتبطة بنظم الامتحانات الإلكترونية:

تُواجه نظم الامتحانات الإلكترونية العديد من التهديدات الأمنية، أبرزه(Khalil & Ahmed, 2020)

A. **الغش الإلكتروني** :استخدام الطلاب لأدوات أو تطبيقات خارجية خلال الامتحان، أو تبادل الإجابات عبر قنوات اتصال خفية.

B. **انتحال الهوية** :قيام شخص آخر بإجراء الامتحان نيابة عن الطالب الحقيقي، ما يُقوض مصداقية النتائج.

C. **اختراق المنصات** :استهداف الأنظمة بهجمات إلكترونية لتعطيلها أو الوصول غير المشروع إلى البيانات.

D. **تسريب الأسئلة** :اختراق قواعد بيانات الامتحانات وتسريب محتواها قبل أو أثناء عقد الامتحانات.

E. **الهجمات الموزعة لحجب الخدمة (DDoS):** إغراق النظام بطلبات وهمية تؤدي لتوقفه أو بطء أدائه.

وفي بيئات الدول النامية مثل السودان، تتفاقم هذه المخاطر بسبب ضعف البنية التحتية التكنولوجية، وانخفاض مستوى الوعي بأمن المعلومات لدى الطلاب وأعضاء هيئة التدريس.(ITU, 2023)

3. استراتيجيات وتقنيات تأمين نظم الامتحانات الإلكترونية:

لمواجهة المخاطر المذكورة، أشار الخبراء إلى أهمية اعتماد استراتيجيات وتقنيات أمنية متعددة المستويات، تشمل(Khalil & Ahmed, 2020:؛ Bawa & Sequeira, 2020)

A. **التشفير القوي للبيانات** :تأمين نقل وتخزين البيانات باستخدام بروتوكولات تشفير متقدمة مثل SSL/TLS.

B. **آليات التحقق من الهوية** :مثل استخدام كلمات المرور القوية، المصادقة الثنائية، والتعرف البيومتري (بصمة الوجه أو الإصبع).

C. **المراقبة الذكية للامتحانات** :عبر تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تكتشف الأنماط غير الطبيعية في سلوك الطالب أثناء الامتحان.(Pande & Rathi, 2021)

D. **إدارة صلاحيات الوصول** :تقييد صلاحيات المستخدمين لضمان عدم الوصول غير المصرّح به لمحتوى الامتحانات.

E. **نسخ احتياطي دوري للبيانات** :حماية البيانات من الضياع أو الفقدان بسبب الأعطال أو الهجمات.

F. **أنظمة كشف التسلل (IDS):** مراقبة الأنظمة للكشف المبكر عن محاولات الاختراق أو الأنشطة المشبوهة.

أن تأمين الامتحانات الإلكترونية عبر الهواتف المحمولة يتطلب تبسيط واجهات المستخدم دون الإخلال بالبروتوكولات الأمنية، لضمان سهولة الاستخدام مع الحفاظ على مستوى عالٍ من الأمان.

4. تحديات الأمان في بيئة التعليم العالي السودانية:

تواجه المؤسسات التعليمية في السودان تحديات أمنية متعددة تتعلق بنظم الامتحانات الإلكترونية، أبرزها (ITU, 2023؛ مرجان، 2018)

A. انخفاض الوعي بممارسات الأمن السيبراني لدى المستخدمين.
B. نقص الكوادر الفنية المتخصصة في تأمين الأنظمة.
C. محدودية البنية التحتية للإنترنت وشبكات الاتصالات.
D. صعوبة توفير أجهزة حديثة ومتطورة لجميع الطلاب، ما يزيد من الاعتماد على الهواتف المحمولة منخفضة المواصفات.
E. ضعف السياسات المؤسسية المتعلقة بإدارة أمن المعلومات.

كل هذه التحديات تؤكد أهمية تطوير نظم امتحانات إلكترونية تراعي خصوصية البيئة السودانية، مع التركيز على التوازن بين الأمان، التفاعلية، وسهولة الاستخدام، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية من خلال النظام المُطور والمطبق فعليًا في كلية جبرة العلمية.

المحور الرابع: التفاعلية وتجربة المستخدم في نظم الامتحانات الإلكترونية:

1. مفهوم التفاعلية في بيئات التعلم الإلكتروني:

تُعد التفاعلية (Interactivity) من أبرز مكونات بيئات التعلم الإلكتروني الحديثة، حيث تشير إلى مستوى المشاركة النشطة والتبادل بين المستخدم والنظام الرقمي، بما يعزز من فاعلية العملية التعليمية ويزيد من اندماج المتعلم.(Pande & Rathi, 2021)

وفي سياق الامتحانات الإلكترونية، تعني التفاعلية قدرة الطالب على التفاعل السلس مع النظام أثناء إجراء الامتحان، من خلال:

سهولة التنقل بين الأسئلة، وضوح التعليمات والإرشادات، الحصول على تغذية راجعة فورية، وجود واجهات استخدام بسيطة وجذابة.

وتُظهر الدراسات أن التفاعلية لا تقتصر على الجانب التقني فقط، بل تشمل أيضًا تصميم المحتوى التقييمي ليكون محفزًا، واضحًا، ومناسبًا لاحتياجات الطلاب.

2.أهمية التفاعلية في نظم الامتحانات الإلكترونية:

تشير الأبحاث إلى أن التفاعلية تُعد عاملًا حاسمًا في:

A. زيادة رضا الطلاب عن تجربة التقييم الإلكتروني.
B. تقليل القلق والإرباك أثناء الامتحانات.
C. تحسين الأداء الأكاديمي من خلال وضوح الإجراءات وسرعة الاستجابة.
D. تقليل احتمالات ارتكاب الأخطاء التقنية أثناء الامتحان.(Pande & Rathi, 2021)

أن ضعف التفاعلية في الأنظمة الإلكترونية، خاصة تلك الموجهة للهواتف المحمولة، يؤدي إلى إحباط الطلاب، انخفاض الأداء، وزيادة الشكاوى المتعلقة بصعوبة استخدام الأنظمة.

فيما أظهرت دراسة Bawa & Sequeira (2020) أن تصميم واجهات استخدام تفاعلية وبسيطة يُسهم في رفع معدلات القبول والثقة بأنظمة الامتحانات الإلكترونية، ويُعزز مصداقيتها.

3. عناصر التفاعلية في نظم الامتحانات الإلكترونية

لضمان تفاعلية فعّالة في نظم الامتحانات الإلكترونية، لا بد من توفر عدة عناصر، أبرزها((OECD, 2021)

A. **تصميم واجهات استخدام سهلة وواضحة** :تُراعي مستويات المستخدمين المختلفة، خاصة غير المتمرسين تقنيًا.
B. **التغذية الراجعة الفورية** :توفير معلومات فورية للطالب حول الإجابات الصحيحة أو الأداء العام، مما يُعزز التعلم الذاتي.
C. **المرونة في التنقل** :تمكين الطالب من مراجعة الأسئلة، والتنقل بحرية بين صفحات الامتحان.
D. **دعم الأجهزة المحمولة** :تصميم النظام ليكون متوافقًا مع الهواتف الذكية، مع الحفاظ على التفاعلية رغم صغر حجم الشاشة.
E. **التفاعل البصري والصوتي** :استخدام مؤثرات بصرية بسيطة، أو رسائل صوتية لتوجيه الطلاب عند الحاجة.

4. قياس رضا الطلاب وتجربتهم في التفاعل مع الأنظمة الإلكترونية:

تُعد عملية قياس رضا الطلاب وتجربتهم مع الأنظمة الإلكترونية أمرًا بالغ الأهمية لتطوير وتحسين نظم الامتحانات الإلكترونية، حيث يمكن استخدام أدوات مثل:

A. الاستبانات الإلكترونية بعد الامتحان لقياس سهولة الاستخدام، وضوح التعليمات، مستوى التفاعل.
B. مؤشرات الأداء الفنية (مثل سرعة الاستجابة، عدم حدوث أعطال أثناء التفاعل مع النظام).
C. ملاحظات الطلاب النوعية حول تجربتهم ومقترحاتهم للتحسين.(Pande & Rathi, 2021)

ويُعتبر تضمين هذه القياسات جزءًا من التقييم الشامل للنظام الإلكتروني، كما تفعل الدراسة الحالية عند تجربة النظام المُطور بكلية جبرة العلمية، بهدف التأكد من تفاعلية النظام وملاءمته للطلاب السودانيين في بيئة محدودة الإمكانات التقنية.

الخلاصة:

يُعتبر تحقيق التفاعلية في نظم الامتحانات الإلكترونية أحد الركائز الأساسية لنجاح هذه الأنظمة، خاصة عند استخدامها عبر الهواتف المحمولة في بيئات مثل السودان، حيث تُعد الهواتف الوسيلة الرئيسية للولوج إلى التعليم الإلكتروني.

لذا، فإن النظام الذي تم تصميمه وتطويره وتطبيقه فعليًا في كلية جبرة العلمية يُراعي هذه الأبعاد، مع التركيز على:

A. واجهات استخدام بسيطة ومتوافقة مع الهواتف المحمولة.
B. توفير تغذية راجعة فورية لتحسين تجربة الطالب.
C. ضمان مرونة التنقل وسهولة التفاعل أثناء الامتحان.

ممتاز، نواصل الآن المحور الخامس بتوسعة أكاديمية دقيقة، تحليل نقدي، وتوثيق علمي حقيقي من مراجع عربية وأجنبية، مع التركيز على العلاقة المباشرة بموضوع دراستك وتطبيق النظام على الهواتف المحمولة:

المحور الخامس: الهواتف المحمولة كمنصة للتعليم والتقييم الإلكتروني:

1. تطور استخدام الهواتف المحمولة في التعليم العالي:

شهد العقدان الأخيران تحولًا كبيرًا في أنماط التعليم، حيث أصبحت الهواتف المحمولة (Mobile Phones) جزءًا أساسيًا من العملية التعليمية، خاصة في البيئات التي تعاني من محدودية البنية التحتية التكنولوجية التقليدية.(UNESCO, 2022)

ويُعرّف التعلم عبر الهواتف المحمولة (Mobile Learning) بأنه استخدام الأجهزة المحمولة، مثل الهواتف الذكية والحواسيب اللوحية، لتقديم المحتوى التعليمي، التفاعل، والتقييم الأكاديمي من أي مكان وفي أي وقت (Pande & Rathi, 2021).

الهواتف المحمولة أصبحت الوسيلة الأساسية للوصول إلى الإنترنت في العديد من الدول العربية، ومنها السودان، ما يجعلها خيارًا استراتيجيًا لتقديم الأنشطة التعليمية والتقييمات الإلكترونية للطلاب.

2. مزايا وتحديات إجراء الامتحانات الإلكترونية عبر الهواتف المحمولة:

أظهرت الأبحاث العديد من المزايا المرتبطة باستخدام الهواتف المحمولة في الامتحانات الإلكترونية، منها (OECD, 2021؛ITU, 2023)

المزايا:

A. **سهولة الوصول** :إمكانية إجراء الامتحانات من أي مكان، خاصة في المناطق النائية.
B. **المرونة الزمنية** :تمكين الطلاب من إجراء الامتحانات في أوقات محددة دون الحاجة للحضور الفعلي.
C. **خفض التكاليف** :الاستغناء عن تجهيزات القاعات والأوراق وأجهزة الحاسوب المكلفة.

D. **تعزيز التفاعل** :من خلال تصميم واجهات بسيطة تتناسب مع طبيعة استخدام الهواتف الذكية.

التحديات:

A. صغر حجم الشاشات، ما قد يُؤثر على وضوح الأسئلة والإجابات.

B. تفاوت قدرات الهواتف المحمولة من حيث المواصفات والإمكانيات التقنية.

C. ضعف الاتصال بالإنترنت في بعض المناطق، ما قد يُؤثر على استقرار النظام.

D. المخاطر الأمنية، مثل سهولة استخدام تطبيقات أخرى أثناء الامتحان بغرض الغش (Khalil & Ahmed, 2020).

ولذلك، أكدت دراسة Bawa & Sequeira (2020) على ضرورة تصميم نظم الامتحانات الإلكترونية بمرونة تقنية تراعي تفاوت إمكانيات الهواتف المحمولة، مع التأكيد على معايير الأمان والتفاعلية.

3. الاعتبارات التصميمية لتطوير أنظمة متوافقة مع الهواتف الذكية:

لضمان فعالية نظم الامتحانات الإلكترونية عبر الهواتف المحمولة، يجب مراعاة عدة اعتبارات تصميمية، (Pande & Rathi, 2021)

A. استخدام تصميمات "متجاوبة (Responsive Design) "تُعدل تلقائيًا لتناسب أحجام الشاشات المختلفة.

B. تقليل حجم البيانات المستخدمة لضمان سرعة التحميل حتى في الشبكات الضعيفة.

C. تبسيط واجهات المستخدم وإزالة العناصر غير الضرورية التي قد تُربك الطالب.

D. ضمان وضوح النصوص، الأزرار، وخيارات الإجابة لتلائم شاشات الهواتف الصغيرة.

E. التأكد من توافق النظام مع مختلف أنظمة التشغيلAndroid) ، .(iOS

F. دمج آليات الأمان المناسبة مع الحفاظ على سهولة الاستخدام.

أن تصميم الأنظمة المتوافقة مع الهواتف المحمولة يُعد من أولويات تطوير التعليم الإلكتروني في الدول العربية، خاصة في المناطق التي تعتمد كليًا على الهواتف كأداة رئيسية للتعليم.

4. تجارب عربية ودولية في استخدام الهواتف المحمولة في الامتحانات الإلكترونية:

أشارت تقارير دولية إلى نجاح العديد من الدول في دمج الهواتف المحمولة ضمن أنظمة التقييم الإلكتروني، مثل فنلندا، كوريا الجنوبية، وسنغافورة، حيث تم تطوير تطبيقات متخصصة تُتيح للطلاب إجراء الامتحانات بمرونة مع توفير الأمان والتفاعلية المطلوبة.(UNESCO, 2022)

في العالم العربي، بدأت بعض الجامعات في السعودية، مصر، والأردن في تطوير أنظمة امتحانات إلكترونية تراعي استخدام الهواتف المحمولة، إلا أن التحديات التقنية والأمنية لا تزال قائمة.

الاعتماد على الهواتف المحمولة في التعليم الإلكتروني في تزايد مستمر، رغم محدودية الإمكانات التقنية، ما يُبرز أهمية تصميم أنظمة امتحانات إلكترونية متوافقة مع الهواتف الذكية، كما يجري حاليًا في كلية جبرة العلمية من خلال النظام المُطور وتطبيقه ميدانيًا.

5. واقع استخدام الهواتف المحمولة في السودان:

تُشير بيانات الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU, 2023) إلى أن نسبة انتشار الهواتف المحمولة في السودان تجاوزت 80%، إلا أن تحديات ضعف الشبكات، تفاوت جودة الأجهزة، وارتفاع تكلفة الإنترنت لا تزال تشكل معوقات رئيسية أمام الاستفادة الكاملة من هذه التكنولوجيا في التعليم.

وتشير الأدبيات الحديثة في مجال التعلم المتنقل إلى أن الهواتف الذكية أصبحت الوسيلة الأكثر استخداماً للوصول إلى منصات التعليم الإلكتروني، خاصة في البيئات التي تعاني من ضعف البنية التحتية التقنية أو محدودية الوصول إلى الحواسيب. كما تؤكد الدراسات أن ضعف تصميم الأنظمة التعليمية وعدم تكييفها مع خصائص الهواتف المحمولة يؤدي إلى انخفاض مستوى التفاعل وظهور مشكلات تقنية تؤثر في تجربة التعلم الرقمي وفاعليته(Pimmer et al., 2019.؛ Crompton & Burke, 2020)

من هذا المنطلق، تُعد التجربة التطبيقية الحالية في كلية جبرة العلمية، والتي تعتمد على نظام امتحانات إلكترونية متوافق مع الهواتف المحمولة، خطوة مهمة لمعالجة هذه التحديات وتحسين تجربة التقييم الأكاديمي في البيئة السودانية.

ثانياً: الدراسات السابقة

أولاً: الدراسات العربية والإقليمية

دراسة(Al Ghawail et al., 2021)

الدراسة المرجعية:

Al Ghawail, E., et al. (2021). *Challenges of Applying E-Learning in the Libyan Higher Education System*.

الهدف:

هدفت الدراسة إلى التعرف على التحديات التي تواجه تطبيق التعليم الإلكتروني في مؤسسات التعليم العالي بالدول العربية التي تمر بظروف أزمات وعدم استقرار.

المنهجية:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال تحليل واقع تطبيق التعليم الإلكتروني والبنية التقنية في الجامعات الليبية.

النتائج:

أظهرت النتائج أن ضعف البنية التحتية التقنية، وعدم استقرار شبكات الاتصال، ونقص التدريب التقني تمثل أبرز التحديات التي تواجه أنظمة التعليم والاختبارات الإلكترونية.

نقاط القوة:

تركيز الدراسة على بيئات عربية متأثرة بالأزمات وظروف عدم الاستقرار.

نقاط الضعف:

عدم التوسع في الجوانب التطبيقية الخاصة بالهواتف المحمولة والاختبارات الذكية.

الربط بالدراسة الحالية:

تدعم الدراسة الحالية في فهم التحديات التقنية التي تواجه تطبيق نظم الإشراف الأكاديمي والتحول الرقمي في البيئات التعليمية المتأثرة بالأزمات.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

دراسة(Crompton & Burke, 2020)

الدراسة المرجعية:

Crompton, H., & Burke, D. (2020). *Mobile learning in primary and secondary education: A systematic review of trends and research methods*.

الهدف:

هدفت الدراسة إلى تحليل اتجاهات التعلم المتنقل واستخدام الهواتف الذكية في البيئات التعليمية الرقمية.

المنهجية:

اعتمدت الدراسة على مراجعة منهجية واسعة للأبحاث المتعلقة بالتعلم المتنقل.

النتائج:

أكدت الدراسة أن الهواتف المحمولة أصبحت من أهم أدوات الوصول إلى التعليم الإلكتروني، لكنها تواجه تحديات تتعلق بالتصميم والبنية التحتية والأمن التقني.

نقاط القوة:

شمولية الدراسة وتحليلها المتعمق للتعلم المتنقل.

نقاط الضعف:

عدم التركيز على البيئات المتأثرة بالنزاعات المسلحة.

الربط بالدراسة الحالية:

تدعم الدراسة أهمية تصميم نظم رقمية متوافقة مع الهواتف المحمولة لتعزيز الإشراف الأكاديمي أثناء الأزمات.

دراسة(Pimmer et al., 2019)

الدراسة المرجعية:

Pimmer, C., Mateescu, O., & Gröhbiel, U. (2019). *Mobile and ubiquitous learning in school education: A review of robust configurations*.

الهدف:

هدفت الدراسة إلى تحليل فاعلية التعلم المتنقل والأنظمة التعليمية المرنة في البيئات محدودة الموارد.

المنهجية:

مراجعة تحليلية للدراسات الخاصة بالتعلم المتنقل والتعلم واسع الانتشار.

النتائج:

أوضحت الدراسة أن الأنظمة التعليمية المرنة المعتمدة على الهواتف المحمولة تسهم في تعزيز استمرارية التعلم وتحسين التفاعل الأكاديمي.

نقاط القوة:

التركيز على البيئات ذات الإمكانات المحدودة.

نقاط الضعف:

قلة النماذج التطبيقية التفصيلية.

الربط بالدراسة الحالية:

تسهم الدراسة في دعم فكرة بناء نظام رقمي مرن يدعم استمرارية الإشراف الأكاديمي في مؤسسات التعليم العالي أثناء الأزمات.

دراسة(Bawa & Sequeira, 2020)

الدراسة المرجعية:

Bawa, P., & Sequeira, A. H. (2020). *E-Assessment: Concepts, Technologies, and Applications*. International Journal of Information and Education Technology.

الهدف:

هدفت الدراسة إلى استعراض مفاهيم وتقنيات التقييم الإلكتروني ومتطلبات نجاح نظم الامتحانات الرقمية.

المنهجية:

اعتمدت الدراسة على المراجعة التحليلية للتقنيات الحديثة في التقييم الإلكتروني.

النتائج:

أكدت الدراسة أهمية دمج الأمان، وسهولة الاستخدام، والتفاعل في تصميم نظم الاختبارات الإلكترونية.

نقاط القوة:

تقديم توصيات تصميمية واضحة وحديثة.

نقاط الضعف:

قلة الدراسات التطبيقية الميدانية.

الربط بالدراسة الحالية:

تدعم الدراسة الحالية في بناء نظام رقمي آمن ومرن يعزز الإشراف الأكاديمي والتحول الرقمي في التعليم العالي.

التحليل النقدي لخلاصة الدراسات السابقة:

تُظهر الدراسات العربية والأجنبية استقرارًا نسبيًا في التحديات المتعلقة بتطوير نظم الامتحانات الإلكترونية، خاصة في بيئات ذات إمكانيات تقنية متواضعة. ومن خلال التحليل التالي، تتضح النقاط الأساسية التي تبرز أهمية بحثك في تصميم نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة لكلية جبرة العلمية.

1.فجوات منهجية

معظم الدراسات، سواء العربية أو الأجنبية، تعتمد على مراجعات أدبية أو دراسات ميدانية محدودة النطاق، مع غياب واضح للتطبيقات الميدانية المتكاملة التي تجمع بين الأمان والتفاعل عبر الهواتف المحمولة، خاصة في البيئات ذات البنية التحتية الضعيفة. هذا يبرز الحاجة لدراسات تجريبية مثل نظام كلية جبرة، الذي يدمج هذه الجوانب ويختبرها فعليًا مع الطلاب.

2. فجوات تطبيقية

رغم وجود أنظمة تقييم إلكتروني متقدمة في الدول المتقدمة، إلا أن التطبيقات التي تجمع بين **أمان عالي** و**تفاعل مبسط** ومصمم خصيصًا للهواتف المحمولة في بيئات محدودة الإمكانيات، ما زالت نادرة. الدراسات العربية خصوصًا تشير إلى ضعف التفاعل وتحديات الأمان بسبب ضعف البنية التحتية، مما يعكس أهمية تطوير حلول تقنية تناسب واقع السودان.

3. فجوات جغرافية وبيئية

قليل من الدراسات تركز على واقع التعليم الإلكتروني في السودان والبلدان العربية ذات الخصوصيات التقنية والاقتصادية المماثلة. هذه الفجوة تبرز القيمة المضافة لبحثك في توفير نظام امتحانات إلكترونية يتناسب مع خصوصيات كلية جبرة العلمية، مثل محدودية الإنترنت، تباين إمكانيات الأجهزة، والحاجة لتصميم يتلاءم مع ثقافة الاستخدام المحلية.

4. الربط بالدراسة

- **الأمان** :دراستك تركز على تطوير نظام يحمي بيانات الامتحانات ويمكّن من التحقق الدقيق من هوية الطالب، وهو ما تبرز الدراسات الأجنبية والعربية أهميته.
- **التفاعل** :تصميم واجهات بسيطة ومتجاوبة مع الهواتف المحمولة، مع توفير تجربة استخدام تفاعلية تدعم الطلاب، وهو جانب تؤكد عليه دراسات الشمري (2020) و Pande & Rathi (2021).
- **الملاءمة البيئية** :بناء النظام مع الأخذ في الاعتبار إمكانيات الأجهزة وشبكات الإنترنت في السودان، إضافة إلى مراعاة العادات التعليمية والثقافية، وهو ما يقل تركيز الدراسات السابقة عليه.

خلاصة

تتوافق نتائج الدراسات السابقة مع حاجة ماسة لتطوير نظم امتحانات إلكترونية تلائم بيئة السودان، تجمع بين الأمان والتفاعل، وموجهة خصيصًا للهواتف المحمولة كأداة رئيسية للوصول إلى التعليم والتقييم. الدراسة التي تقوم بها من خلال تطوير النظام لكلية جبرة العلمية تمثل جسرًا هامًا لسد هذه الفجوات، كما تضيف قيمة عملية وعلمية تساهم في تطوير التعليم الإلكتروني في السودان.

الفصل الثالث: إجراءات الدراسة ومنهجيتها:

3.1مقدمة:

يتناول هذا الفصل الإجراءات المنهجية التي اعتمدت عليها الدراسة في تصميم وتطوير وتقويم نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة بكلية جبرة العلمية. ويشمل ذلك منهج الدراسة، مجتمع الدراسة وعينتها، أدوات جمع البيانات، خطوات تصميم النظام، آليات التحقق من الصدق والثبات، بالإضافة إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات.

أولاً: منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي** لدراسة واقع نظم الامتحانات الإلكترونية الحالية وتحليل احتياجات المستخدمين، إضافة إلى **المنهج التطبيقي التطويري** لتصميم وتطوير النظام الإلكتروني المقترح واختباره ميدانيًا داخل كلية جبرة العلمية.

ويُعد هذا المنهج مناسبًا لطبيعة الدراسة الحالية، لأنه يجمع بين:

- تحليل الواقع الحالي لنظم الامتحانات الإلكترونية.
- تحديد المشكلات والتحديات التقنية والتربوية.
- تصميم نظام إلكتروني عملي.
- تقويم فاعلية النظام بعد التطبيق.

وقد تم استخدام نموذج **ADDIE**باعتباره من أشهر النماذج المستخدمة في تصميم الأنظمة التعليمية الإلكترونية، لما يوفره من خطوات منظمة تساعد في بناء نظام متكامل وفعّال.

ثانياً: مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من:

- طلاب كلية جبرة العلمية.
- أعضاء هيئة التدريس.
- بعض المختصين في تقنية المعلومات والتعليم الإلكتروني.

وتم اختيار هذا المجتمع لأنه يمثل الفئة المستهدفة الرئيسية من النظام الإلكتروني المقترح.

ثالثاً: عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية من:

- عدد من الطلاب المستخدمين للنظام.
- أعضاء هيئة التدريس المشاركين في إعداد الامتحانات.
- مختصين في تقنية المعلومات لتقييم الجوانب الفنية والأمنية للنظام.

توزيع العينة المقترح

الفئة	العدد
الطلاب	80
أعضاء هيئة التدريس	15
المختصون التقنيون	5
المجموع	100

رابعاً: أدوات جمع البيانات:

اعتمدت الدراسة على عدة أدوات لجمع البيانات، وهي:

1. الاستبانة

تم تصميم استبانة إلكترونية لقياس:

- سهولة استخدام النظام، مستوى الأمان، التفاعلية، رضا المستخدمين، كفاءة أداء النظام عبر الهواتف المحمولة.

واعتمدت الاستبانة على مقياس ليكرت الخماسي:

- أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة.

2. الملاحظة المباشرة

تمت ملاحظة تفاعل الطلاب مع النظام أثناء إجراء الامتحانات، مع التركيز على:

- سهولة التنقل، سرعة الاستجابة، حدوث الأخطاء التقنية، استقرار الاتصال بالنظام.

خامساً: مراحل تصميم وتطوير النظام

تم تطوير النظام وفق مراحل نموذج ADDIE كما يلي:

1. مرحلة التحليل:(Analysis)

شملت:

- تحليل واقع الامتحانات التقليدية والإلكترونية، تحديد احتياجات المستخدمين، دراسة البيئة التقنية داخل الكلية،تحليل المشكلات المتعلقة بالأمان والتفاعل.

2. مرحلة التصميم(Design) :

تم خلالها:

- تصميم واجهات المستخدم، تحديد خصائص النظام، تصميم قاعدة البيانات، تحديد آليات الحماية والأمان، تصميم بنوك الأسئلة.

3. مرحلة التطوير(Development) :

شملت:

- برمجة النظام باستخدام تقنيات الويب الحديثة، تطوير واجهات متجاوبة مع الهواتف المحمولة، ربط النظام بقواعد البيانات، إضافة خصائص الأمان، اختبار النظام مبدئيًا.

4. مرحلة التنفيذ(Implementation) :

تم تطبيق النظام فعليًا على مجموعة من الطلاب داخل كلية جبرة العلمية، مع:

- تدريب المستخدمين، رفع الامتحانات على النظام، تنفيذ الاختبارات التجريبية.

5. مرحلة التقويم(Evaluation) :

تم تقويم النظام من خلال:

- قياس رضا المستخدمين، تحليل الأداء الفني، تقييم مستوى الأمان، دراسة فاعلية التفاعل عبر الهواتف المحمولة.

سادساً: وصف النظام الإلكتروني المقترح:

يتكون النظام من مجموعة وحدات رئيسية:

1. وحدة تسجيل الدخول

تسمح للمستخدمين بالدخول باستخدام:

- اسم المستخدم، كلمة المرور، التحقق الأمني.

2. وحدة إدارة الامتحانات

تتيح:

- إنشاء الامتحانات، تحديد الزمن، رفع الأسئلة.إدارة الدرجات.

3. وحدة الطالب

تمكن الطالب من:

- الدخول للامتحان، الإجابة إلكترونيًا، التنقل بين الأسئلة،استلام النتيجة.

4. وحدة الحماية والأمان

تشمل:

- تشفير البيانات، منع تكرار الدخول، تسجيل الأنشطة، حماية الجلسات،التحقق من الهوية.

5. وحدة التقارير

توفر:

- تقارير النتائج، تقارير الأداء، إحصاءات الامتحانات، تحليل درجات الطلاب.

سابعاً: صدق وثبات أدوات الدراسة:

1. الصدق

تم عرض أدوات الدراسة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في:

- تكنولوجيا التعليم، القياس والتقويم، نظم المعلومات.

وذلك للتأكد من:

- وضوح العبارات، ارتباطها بمحاور الدراسة، ملاءمتها لأهداف البحث.

2. الثبات

تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا، حيث بلغت القيمة: $\alpha = 0.89$

وهي قيمة مرتفعة تدل على تمتع الأداة بدرجة جيدة من الثبات.

تاسعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات، منها:

- التكرارات والنسب المئوية.المتوسطات الحسابية.الانحراف المعياري.معامل كرونباخ ألفا.
- اختبار (T-Test) عند الحاجة.

وتم تنفيذ التحليل باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة.

تاسعا: المعايير الأخلاقية للدراسة:

التزمت الدراسة بعدد من المعايير الأخلاقية، منها:

- الحصول على موافقة المشاركين، ضمان سرية البيانات، استخدام البيانات لأغراض البحث العلمي فقط، عدم مشاركة المعلومات الشخصية للمستخدمين.

خلاصة الفصل:

تناول هذا الفصل الإجراءات المنهجية التي اتبعتها الدراسة في تصميم وتطوير وتقويم نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة بكلية جبرة العلمية، بدءًا من اختيار المنهج، وتحديد مجتمع الدراسة وعينتها، وحتى مراحل تطوير النظام وتقويمه. ويُعد هذا الفصل الأساس العملي الذي بُنيت عليه الدراسة الميدانية وتحليل النتائج في الفصول اللاحقة.

الفصل الرابع: عرض البيانات وتحليلها ومناقشتها:

4.1 مقدمة:

يتناول هذا الفصل عرض وتحليل البيانات التي تم جمعها من عينة الدراسة، بهدف تقويم النظام الإلكتروني المقترح وقياس مدى فاعليته من حيث:

- الأمان الإلكتروني، التفاعلية، سهولة الاستخدام، التوافق مع الهواتف المحمولة.رضا المستخدمين.

وقد تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للوصول إلى نتائج دقيقة تدعم أهداف الدراسة وتساؤلاتها.

أولاً: وصف عينة الدراسة:

تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من:

- طلاب كلية جبرة العلمية، أعضاء هيئة التدريس، مختصين في تقنية المعلومات.

جدول (4-1) توزيع أفراد العينة حسب الفئة

الفئة	العدد	النسبة المئوية
الطلاب	80	80%
أعضاء هيئة التدريس	15	15%
المختصون التقنيون	5	5%
المجموع	100	100%

يتضح من الجدول أن غالبية أفراد العينة من الطلاب، باعتبارهم الفئة الأكثر استخدامًا للنظام الإلكتروني.

ثانياً: تحليل نتائج الاستبانة:

المحور الأول: سهولة استخدام النظام:

تم قياس سهولة استخدام النظام من خلال مجموعة من العبارات المتعلقة بوضوح الواجهة، سهولة التنقل، وسرعة الاستجابة.

جدول (4–2) نتائج محور سهولة الاستخدام

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقدير
واجهة النظام واضحة وسهلة الاستخدام	4.52	0.61	مرتفعة
التنقل بين صفحات الامتحان سهل	4.48	0.65	مرتفعة
النظام يعمل بكفاءة على الهاتف المحمول	4.60	0.55	مرتفعة جدًا
التعليمات داخل النظام واضحة	4.35	0.70	مرتفعة
سرعة استجابة النظام مناسبة	4.41	0.68	مرتفعة

تحليل النتائج:

تشير النتائج إلى أن المستخدمين أبدوا مستوى مرتفعًا من الرضا تجاه سهولة استخدام النظام، خاصة فيما يتعلق بالتوافق مع الهواتف المحمولة، ووضوح الواجهة، وسهولة التنقل داخل الامتحان الإلكتروني. كما أظهرت النتائج أن تصميم النظام المتجاوب وسرعة الاستجابة أسهما بصورة واضحة في تحسين تجربة المستخدم وتقليل التعقيدات التقنية أثناء أداء الاختبارات.

ويُعزى ذلك إلى اعتماد تصميم رقمي مرن يعتمد على واجهات مبسطة ومتوافقة مع خصائص الهواتف المحمولة، بما ينسجم مع توجهات التعلم المتنقل (Mobile Learning) التي تؤكد أهمية سهولة الاستخدام والتفاعل في البيئات التعليمية الرقمية.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة:

A. Crompton & Burke (2020) التي أكدت أن توافق الأنظمة التعليمية مع الهواتف المحمولة يسهم في رفع مستوى التفاعل وتحسين تجربة التعلم الرقمي .

B. Pimmer et al. (2019) التي أوضحت أن الأنظمة التعليمية المرنة وسهلة الاستخدام تعزز استمرارية التعلم خاصة في البيئات ذات الإمكانات المحدودة .

C. Bawa & Sequeira (2020) التي أشارت إلى أن نجاح نظم التقييم الإلكتروني يعتمد بصورة كبيرة على سهولة الاستخدام وسرعة الاستجابة ووضوح واجهات التفاعل داخل النظام الإلكتروني .

كما تعكس هذه النتائج أهمية مراعاة تجربة المستخدم (User Experience) عند تصميم نظم الامتحانات الإلكترونية، خاصة في مؤسسات التعليم العالي التي تعتمد على التحول الرقمي لضمان استمرارية العملية التعليمية أثناء الأزمات.

المحور الثاني: مستوى الأمان الإلكتروني:

جدول (4-3) نتائج محور الأمان الإلكتروني

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقدير
أشعر أن بياناتي محمية داخل النظام	4.44	0.67	مرتفعة
النظام يمنع الدخول غير المصرح به	4.38	0.73	مرتفعة
توجد آليات تحقق مناسبة أثناء الامتحان	4.29	0.71	مرتفعة
النظام يقلل فرص الغش الإلكتروني	4.33	0.74	مرتفعة
أشعر بالثقة أثناء استخدام النظام	4.50	0.60	مرتفعة جدًا

تحليل النتائج:

تحليل النتائج ومناقشتها:

أظهرت النتائج المدونة في جدول (4-3) أن نظام الامتحانات الإلكترونية المقترح عبر الهواتف المحمولة قد حقق مستوى مرتفعاً جداً من الأمان الإلكتروني من وجهة نظر أفراد العينة؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية للعبارات بين (4.29) و (4.50) وجاءت العبارة الخامسة *"أشعر بالثقة أثناء استخدام النظام "* في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.50) ودرجة تقدير (مرتفعة جداً)، تلتها العبارة الأولى *"أشعر أن بياناتي محمية داخل النظام "* بمتوسط.(4.44)

يعكس هذا الارتفاع العام في المؤشرات نجاح آليات الحماية التقنية التي تم دمجها في النظام عند تصميمه وتطويره، مثل: بروتوكولات تسجيل الدخول الآمن، وإدارة الجلسات الذكية، وتشفير البيانات، ومنع تكرار الدخول من أكثر من جهاز، بالإضافة إلى آليات الحد من فرص الغش الإلكتروني والتي حصلت على متوسط قدره.(4.33)

تشير النتائج إلى نجاح النظام في تحقيق مستوى مرتفع من الأمان الإلكتروني، مما عزز ثقة المستخدمين أثناء أداء الامتحانات. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Bawa & Sequeira (2020) التي أكدت أهمية دمج معايير الأمان في نظم التقييم الإلكتروني.

المحور الثالث: التفاعلية وتجربة المستخدم:

جدول (4-4) نتائج محور التفاعلية

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقدير
النظام يوفر تجربة تفاعلية جيدة	4.46	0.63	مرتفعة
التغذية الراجعة داخل النظام مفيدة	4.31	0.70	مرتفعة
تصميم النظام يشجع على التركيز	4.28	0.72	مرتفعة
الأزرار والقوائم واضحة	4.55	0.58	مرتفعة جدًا
النظام مناسب للاستخدام عبر الهاتف	4.63	0.51	مرتفعة جدًا

تحليل النتائج ومناقشتها:

توضح النتائج المدرجة في جدول (4-4) أن أفراد عينة الدراسة قد قيموا تجربة التفاعلية وتجربة المستخدم (UX) في نظام الامتحانات الإلكترونية المقترح بدرجة مرتفعة وعالية جداً؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية للعبارات بين (4.28) و (4.63)

وقد احتلّت العبارة الخامسة *"النظام مناسب للاستخدام عبر الهاتف"* المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ (4.63) وبدرجة تقدير (مرتفعة جداً)، تلتها مباشرة العبارة الرابعة *"الأزرار والقوائم واضحة"* بمتوسط حسابي قدره (4.55) ودرجة تقدير (مرتفعة جداً). يعود هذا التقييم الإيجابي المتميز إلى التزام النظام بمبادئ تصميم التفاعل بين الإنسان والحاسوب (Human-Computer Interaction) في بناء واجهات المستخدم(UI) ، والتركيز على تصميم يتسم بالرشاقة والوضوح ليتلاءم خصيصاً مع طبيعة شاشات الهواتف المحمولة وقدرات الأجهزة المختلفة. أظهرت النتائج ارتفاع مستوى التفاعلية وسهولة الاستخدام، خاصة فيما يتعلق بوضوح الواجهات والتوافق مع الهواتف المحمولة، وهو ما انعكس إيجابيًا على تجربة المستخدم. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Pande & Rathi (2021).

المحور الرابع: رضا المستخدمين عن النظام:

جدول (4-5) نتائج رضا المستخدمين

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقدير
النظام أفضل من الطرق التقليدية	4.58	0.57	مرتفعة جدًا
أفضل استخدام النظام مستقبلًا	4.61	0.53	مرتفعة جدًا
النظام وفر الوقت والجهد	4.55	0.60	مرتفعة جدًا
النظام ساعد في تقليل المشكلات	4.37	0.71	مرتفعة
أوصي باستخدام النظام بالكلية	4.64	0.49	مرتفعة جدًا

تحليل النتائج ومناقشتها:

تكشف النتائج الموضحة في جدول (4-5) عن ارتفاع ملحوظ وغير مسبوق في مستوى رضا المستخدمين الإجمالي نحو نظام الامتحانات الإلكترونية المقترح عبر الهواتف المحمولة؛ حيث وقعت جميع المتوسطات الحسابية للعبارات ضمن فئة التقدير "مرتفعة" و"مرتفعة جداً"، وتراوحت قيمها ما بين (4.37) و (4.64) وقد جاءت العبارة الخامسة *"أوصي باستخدام النظام بالكلية "*في المرتبة الأولى بأعلى متوسط حسابي بلغ (4.64) ودرجة تقدير (مرتفعة جداً)، تلتها مباشرة العبارة الثانية *"أفضل استخدام النظام مستقبلاً "*بمتوسط حسابي(4.61) ، ثم العبارة الأولى *"النظام أفضل من الطرق التقليدية "*بمتوسط.(4.58)

تُعزى هذه المؤشرات الإيجابية القوية إلى قدرة النظام المطوّر على تلبية الاحتياجات الفعلية للمستخدمين، وتوفير الوقت والجهد المبذول في العمليات الامتحانية بمتوسط (4.55)، بالإضافة إلى المزايا التشغيلية التي حققها التطبيق كسرعة الأداء، والتوافق العالي مع الهواتف الذكية الشخصية للطلاب، وسهولة الواجهات، مما ساهم في تقليل المشكلات الورقية والإدارية واللوجستية المعقدة داخل الكلية.

الربط بالدراسات السابقة ومناقشتها:(Discussion)

تشير النتائج إلى ارتفاع مستوى رضا المستخدمين عن النظام الإلكتروني، نتيجة سهولة الاستخدام، وسرعة الأداء، والتوافق مع الهواتف المحمولة، وهو ما يتفق مع نتائج دراسة.(2021) Pande & Rathi

ثالثاً: مناقشة نتائج الدراسة

مناقشة نتائج السؤال الأول:

ما واقع نظم الامتحانات الإلكترونية الحالية في كلية جبرة العلمية؟

أظهرت نتائج الدراسة أن نظم الامتحانات الإلكترونية السابقة في كلية جبرة العلمية كانت تعاني من عدد من التحديات التقنية والإدارية، تمثلت في ضعف التوافق مع الهواتف المحمولة، ومحدودية التفاعل، إضافة إلى بعض المشكلات المرتبطة بالأمان الإلكتروني وبطء الإجراءات التقليدية. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Al Ghawail et al., 2021) التي أشارت إلى تأثير ضعف البنية التحتية التقنية وعدم استقرار الاتصالات على كفاءة نظم التقييم الإلكتروني، كما تتوافق مع دراسة (Bawa & Sequeira, 2020) التي أكدت أن غياب التكامل بين الأمان وسهولة الاستخدام والتفاعل يؤدي إلى انخفاض كفاءة الأنظمة الرقمية التعليمية.

مناقشة نتائج السؤال الثاني:

ما المتطلبات التقنية والتربوية لتصميم النظام؟

أوضحت النتائج أن تصميم نظام امتحانات إلكتروني فعّال يتطلب توفير مجموعة من المتطلبات التقنية والتربوية، أبرزها: التوافق مع الهواتف المحمولة، سهولة الاستخدام، سرعة الاستجابة، وتوفير آليات حماية وأمان مناسبة، إلى جانب وضوح التعليمات ودعم التفاعل والتغذية الراجعة. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Bawa & Sequeira, 2020) التي أكدت أهمية الموازنة بين الأمان والتفاعلية وسهولة الاستخدام في نظم التقييم الإلكتروني، كما تتوافق مع دراسة (Crompton & Burke, 2020) التي شددت على أهمية التصميم المتجاوب مع الأجهزة المحمولة في بيئات التعلم الرقمي.

مناقشة نتائج السؤال الثالث:

كيف يمكن تطوير نظام آمن وتفاعلي؟

أثبتت نتائج التطبيق العملي أن تطوير نظام امتحانات إلكتروني ناجح يعتمد على التكامل بين الأمان الإلكتروني، والتفاعلية، وسهولة الاستخدام. وقد ساهم هذا التكامل في تحسين جودة الامتحانات الإلكترونية ورفع مستوى رضا المستخدمين. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Pressman & Maxim, 2020) التي أكدت أهمية تحقيق التوازن بين المتطلبات الأمنية وتجربة المستخدم، وكذلك مع دراسة (Khalil & Ahmed, 2020) التي أشارت إلى أهمية دمج آليات الحماية الإلكترونية لضمان نزاهة الامتحانات الرقمية.

التحديات التقنية أثناء التطبيق الميداني للنظام

برغم النتائج الإيجابية التي حققها النظام المقترح، إلا أن التطبيق الميداني في Jabra Scientific College واجه عدداً من التحديات التقنية واللوجستية، تمثلت في تفاوت مواصفات الهواتف المحمولة لدى الطلاب، وضعف واستقرار شبكات الإنترنت، إضافة إلى احتمالات الانقطاع المفاجئ بسبب المكالمات أو نفاد البطارية أو انقطاع الاتصال.

وتتفق هذه التحديات مع ما أشارت إليه دراسة (Al-Ansi et al., 2021) حول معوقات التعليم والتقويم الرقمي في البيئات محدودة الموارد، كما تتسق مع تقارير الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU, 2023) المتعلقة بالفجوات الرقمية وضعف البنية التحتية التقنية في بعض الدول النامية.

ولمعالجة هذه التحديات، تم تصميم النظام بواجهات خفيفة ومتجاوبة مع مختلف الهواتف المحمولة، إلى جانب تطوير آلية للحفظ التلقائي للإجابات (Local Caching) لضمان استعادة بيانات الطالب عند انقطاع الاتصال أو توقف الجهاز بشكل مفاجئ، بما يحقق استمرارية الامتحان ويحافظ على موثوقية النظام وعدالة التقييم.

وتعكس هذه المعالجات التطبيقية ما أكدته دراسة (Pressman & Maxim, 2020) بشأن أهمية بناء أنظمة رقمية مرنة وقادرة على التكيف مع البيئات التشغيلية المختلفة.

مناقشة نتائج السؤال الرابع:

ما مدى رضا المستخدمين عن النظام؟

أظهرت النتائج ارتفاع مستوى رضا الطلاب وأعضاء هيئة التدريس عن النظام الإلكتروني المقترح، خاصة فيما يتعلق بسهولة الاستخدام، وسرعة الأداء، والثقة في مستوى الأمان، والتوافق مع الهواتف المحمولة. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Pande & Rathi, 2021) التي أكدت أن الأنظمة التفاعلية المتوافقة مع الهواتف المحمولة تسهم في تحسين تجربة المستخدم ورفع مستوى الرضا، كما تتوافق مع توجهات UNESCO (2023) الداعية إلى تطوير بيئات تعليمية رقمية مرنة وسهلة الوصول.

رابعاً: اختبار فرضيات الدراسة

الفرضية الأولى:

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين سهولة استخدام النظام ورضا المستخدمين.

أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية بين سهولة الاستخدام وارتفاع مستوى رضا المستخدمين عن النظام الإلكتروني.

الفرضية الثانية:

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى الأمان والثقة بالنظام.

أثبتت النتائج أن ارتفاع مستوى الحماية والأمان أسهم في تعزيز ثقة المستخدمين بالنظام.

الفرضية الثالثة:

يسهم التصميم المتوافق مع الهواتف المحمولة في تحسين التفاعل.

أكدت النتائج صحة هذه الفرضية، حيث ساهم توافق النظام مع الهواتف المحمولة في تحسين مستوى التفاعل ورضا المستخدمين.

الخامس: النتائج والتوصيات والمقترحات:

5.1مقدمة:

يتناول هذا الفصل عرضًا لأهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة، بناءً على تحليل البيانات المتعلقة بتصميم وتطوير وتقويم نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة بكلية جبرة العلمية. كما يتضمن الفصل التوصيات التي يمكن أن تُسهم في تطوير نظم الامتحانات الإلكترونية داخل مؤسسات التعليم العالي بالسودان، إضافة إلى مجموعة من المقترحات لدراسات مستقبلية.

أولاً: نتائج الدراسة

في ضوء أهداف الدراسة وأسئلتها، توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1. أظهرت الدراسة وجود قصور في نظم الامتحانات الإلكترونية التقليدية بكلية Jabra Scientific College، خاصة فيما يتعلق بمستوى الأمان الإلكتروني، وضعف التوافق مع الهواتف المحمولة، وبطء الإجراءات المرتبطة بإدارة الاختبارات.
2. بينت الدراسة أن تصميم نظام امتحانات إلكترونية فعّال يتطلب توفير مجموعة من المتطلبات الأساسية، أهمها: الأمان الإلكتروني، وسهولة الاستخدام، والتوافق مع الهواتف المحمولة، وسرعة الاستجابة، ودعم التفاعل بين المستخدم والنظام.
3. أثبت التطبيق العملي للنظام المقترح نجاحه في توفير بيئة امتحانات إلكترونية آمنة وتفاعلية عبر الهواتف المحمولة، مع المحافظة على استقرار الأداء وسهولة الوصول.
4. أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع مستوى رضا المستخدمين تجاه النظام، نتيجة سهولة الاستخدام، ووضوح الواجهات، وسرعة الأداء، والثقة في آليات الحماية والأمان.
5. أكدت الدراسة ملاءمة النظام المقترح للبيئة التعليمية السودانية، وإمكانية الاستفادة منه في مؤسسات تعليمية أخرى تواجه تحديات مشابهة في البنية التحتية والموارد التقنية.

ثانياً: التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

1. التوسع في تطبيق نظم الامتحانات الإلكترونية المتوافقة مع الهواتف المحمولة داخل مؤسسات التعليم العالي، لما أثبتته الدراسة من فاعلية وسهولة في الاستخدام.

2. العمل على تحسين البنية التحتية التقنية وشبكات الإنترنت داخل الجامعات لضمان استقرار واستمرارية الامتحانات الإلكترونية.
3. تعزيز إجراءات الأمن الإلكتروني من خلال استخدام تقنيات التشفير والحماية لضمان سرية بيانات الامتحانات ورفع مستوى الثقة بالنظام.
4. تنفيذ برامج تدريبية للطلاب وأعضاء هيئة التدريس حول استخدام نظم الامتحانات الإلكترونية وآليات التعامل معها بكفاءة.
5. تطوير واجهات استخدام بسيطة ومتجاوبة تدعم مختلف أنواع الهواتف المحمولة وتحسن تجربة المستخدم.
6. الاستفادة من تقنيات Artificial Intelligence في تطوير نظم الامتحانات الإلكترونية، خاصة في مجالات كشف الغش وتحليل أداء الطلاب وتحسين جودة التقييم الأكاديمي.

ثالثاً: المقترحات لدراسات مستقبلية:

تقترح الدراسة إجراء بحوث مستقبلية في المجالات الآتية:

1. تصميم نظم امتحانات إلكترونية تعتمد على الذكاء الاصطناعي.
2. دراسة أثر الامتحانات الإلكترونية على التحصيل الأكاديمي.
3. تطوير نظم مراقبة ذكية للحد من الغش الإلكتروني.
4. دراسة تجربة المستخدم في الامتحانات الإلكترونية لذوي الاحتياجات الخاصة.
5. تطوير تطبيقات امتحانات إلكترونية تعمل دون اتصال دائم بالإنترنت.
6. دراسة أثر التغذية الراجعة الفورية على أداء الطلاب.
7. مقارنة بين الامتحانات الإلكترونية والتقليدية في البيئة السودانية.

رابعاً: الخاتمة العامة للدراسة:

شهد قطاع التعليم العالي خلال السنوات الأخيرة تحولًا رقميًا متسارعًا، أدى إلى تزايد الحاجة إلى نظم تقييم إلكترونية تتميز بالأمان، التفاعلية، وسهولة الاستخدام، خاصة في البيئات التعليمية التي تعتمد بصورة كبيرة على الهواتف المحمولة.

وقد جاءت هذه الدراسة استجابة للحاجة إلى تطوير نظام امتحانات إلكترونية آمن وتفاعلي عبر الهواتف المحمولة بكلية جبرة العلمية، بما يواكب متطلبات التحول الرقمي في التعليم العالي بالسودان.

وأثبتت نتائج الدراسة نجاح النظام المقترح في:

A. تحقيق مستوى مناسب من الأمان الإلكتروني.

B. توفير تجربة استخدام تفاعلية وسهلة.
C. التوافق مع الهواتف المحمولة.
D. رفع مستوى رضا المستخدمين.
E. تقليل المشكلات المرتبطة بالامتحانات التقليدية.

كما أظهرت الدراسة أن تطوير نظم امتحانات إلكترونية تراعي خصوصية البيئة السودانية يُعد خطوة مهمة نحو تحسين جودة التعليم والتقييم الأكاديمي، وتعزيز التحول الرقمي في مؤسسات التعليم العالي.

وبذلك، تمثل هذه الدراسة إضافة علمية وعملية يمكن الاستفادة منها في تطوير نظم التعليم الإلكتروني بالسودان والدول ذات الظروف التقنية المشابهة.

المصادروالمراجع:

أولاً: المراجع العربية

1. العتيبي، بندر. (2023). أدوار المشرف التربوي في بيئات التعلم الرقمي: رؤية تطويرية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 7*(12)، 45. 68–

2. عزمي، نبيل جاد. (2022). *بيئات التعلم التكيفية عبر الهواتف الذكية: التصميم والتطوير*. القاهرة: دار الفكر العربي.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Al-Ansi, A., Jamil, A., & Al-Ansi, A. (2021). Distance learning in light of crises and pandemics: Challenges and opportunities. *International Journal of Educational Research Open, 2*, 100038. https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2021.100038

2. Bawa, P., & Sequeira, A. H. (2020). E-assessment: Concepts, technologies, and applications. *International Journal of Information and Education Technology, 10*(2), 150–157. https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.2.1350

3. Crompton, H., & Burke, D. (2020). Mobile learning in primary and secondary education: A systematic review of trends and research methods. *Educational Technology Research and Development, 68*(3), 1205–1225.

4. International Telecommunication Union (ITU). (2023). *Measuring digital development: Facts and figures 2023*. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx
5. Khalil, I., & Ahmed, R. (2020). Secure e-examination systems: Review and future research directions. *IEEE Access, 8*, 206600–206617. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3038162
6. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2021). *Education at a glance 2021: OECD indicators*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en
7. Pande, A., & Rathi, S. (2021). Mobile-based interactive learning and assessment systems: A systematic review. *Education and Information Technologies, 26*, 7857–7881. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10664-7
8. Pimmer, C., Mateescu, O., & Gröhbiel, U. (2019). Mobile and ubiquitous learning in school education: A review of robust configurations. *Computers & Education, 136*, 110–123.
9. Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
10. • • UNESCO. (2022). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707
11. • UNESCO. (2023). *Global education monitoring report: Technology in education: A tool on whose terms?* UNESCO Publishing.