

تطوير أداة رقمية لتشكيل [QR Code] يحقق الوصول المتزامن للنسخ الورقية و الرقمية للرسائل الجامعية

Developing a Digital Tool for Generating QR Codes to Enable Simultaneous Access to Printed and Digital Versions of Academic Theses

طلال ناظم الزهيري
الجامعة المستنصرية/ العراق
drazzuhairi@gmail.com

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تطوير أداة رقمية لتوليد رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) تُمكن من الوصول المتزامن إلى النسخ الورقية والرقمية للرسائل الجامعية ضمن بيئة المكتبات الجامعية العراقية. وقد جاءت هذه المبادرة استجابةً للتحديات التي تعيق إتاحة الرسائل الجامعية، مثل منع الإعارة خارج المكتبة، واعتماد وسائل تقليدية غير فعالة في تخزينها كالأقراص المدمجة. اعتمدت الدراسة منهجاً تطبيقياً لتصميم الأداة باستخدام تقنيات الويب (HTML, CSS, JavaScript)، وربطها بمنصات التخزين السحابي (Google Drive). تم نشر الأداة ميدانياً على منصة GitHub، واختبارها من قبل مجموعة مختارة من المستخدمين الأكاديميين ذوي مؤهلات وخلفيات متنوعة، حيث تم تحليل مدى كفاءتها في توليد رموز فعالة، وسهولة الاستخدام، ودقيقة في الربط مع المحتوى المطلوب. وقد أثبتت التجارب نجاح الأداة في تحقيق أهدافها، وأسهمت التغذية الراجعة من المستخدمين في إجراء تحسينات وظيفية وتقنية أسفرت عن إطلاق نسخة نهائية مستقرة. توصلت الدراسة إلى أن الأداة تمثل بديلاً رقمياً فعالاً للطرق التقليدية، وتُعزز تجربة الوصول الذاتي إلى المحتوى الأكاديمي دون الحاجة إلى تدخل مباشر من أمناء المكتبات. واختُتمت الدراسة بمجموعة من التوصيات، من أبرزها: تعميم استخدام رموز QR في خدمات مكتبة مشابهة، مثل ربط الكتب والمجلات بالدعم الرقمي؛ ضرورة إجراء صيانة دورية للروابط لضمان استمرارية الوصول؛ توسيع نطاق رقمنة الخدمات المكتبية؛ تدريب الكوادر على إدارة هذه التقنيات؛ ودمج الأداة ضمن أنظمة الفهرسة المعتمدة، بما يضمن استدامة استخدامها ضمن البنية المؤسسية.

كلمات مفتاحية: رموز الاستجابة السريعة - الرسائل الجامعية - الوصول الرقمي - المكتبات الجامعية - التحول الرقمي في التعليم.

Abstract: This study aims to develop a digital tool for generating Quick Response (QR) codes that enables simultaneous access to both printed and digital versions of university theses within academic library environments. This initiative emerged in response to the growing challenges that hinder access to graduate research, such as restrictions on external borrowing and reliance on outdated media like compact discs. The study adopted an applied approach to design the tool using web technologies (HTML, CSS, and JavaScript) and linked it to cloud storage platforms such as Google Drive. The tool was deployed experimentally via the GitHub platform and tested by a diverse group of academic users with varying qualifications and technical backgrounds. The evaluation focused on the tool's efficiency in generating functional, user-friendly, and content-accurate QR codes. The results confirmed the tool's success in achieving its objectives, and user feedback contributed to technical and functional refinements that led to a stable final version. The study concluded that the tool serves as an effective digital alternative to traditional methods and enhances self-service access to academic content without the need for direct librarian assistance. The study concluded with several recommendations, including: the broader implementation of QR codes across similar library services, such as linking books and journals to digital resources; the need for regular maintenance of QR code links to ensure continued functionality; expansion of digital library services; training library staff on managing such technologies; and integrating the tool into existing cataloging systems to ensure its sustainability within institutional infrastructure.

Keywords: QR Codes, University Theses - Digital Access - Academic Libraries - Digital Transformation in Education.



رقمنة مجلة الدراسات الإعلامية والاتصالية

المجلد 05 | العدد 01
جوان 2025
الصفحات 77 - 94

رصد | ISSN-2773-4285
EISSN | 2830-8417
الإيداع القانوني | 07/2021
العنوان | 11، طريق دودو مختار، بن عكنون،
الجزائر العاصمة.
الفاكس | 023 88 50 (023)
الهاتف | 0561 62 29 75

تاريخ الاستلام 2025/05/25
تاريخ القبول 2025/06/01
تاريخ النشر 2025/06/26

المؤلف المرسل |
طلال ناظم الزهيري



1. المقدمة:

تُعد الرسائل الجامعية والأطاريح من الركائز الأساسية في بناء المعرفة العلمية والأكاديمية، إذ تمثل خلاصة جهود بحثية معمقة تُسهم في تطوير المفاهيم والنظريات، وتقديم حلول مبتكرة لمختلف المشكلات في شتى المجالات. وتُصنّف هذه الأعمال ضمن المصادر الأصلية والموثوقة التي يعتمد عليها الباحثون في إعداد الدراسات المتقدمة وتوسيع آفاق البحث العلمي، حيث تُعزز التكامل المعرفي بين التخصصات، وتُسهم في نقل المعرفة وتبادلها بين الأجيال البحثية.

ومع التزايد المستمر في عدد الرسائل الجامعية المنجزة سنوياً في الجامعات العراقية، تبرز تحديات متنامية تتعلق بإتاحة الوصول الفعّال والسريع إلى مضامينها، سواء عبر النسخ الورقية التقليدية أو الصبغ الرقمية الحديثة. وعلى الصعيدين التنظيمي والإجرائي، يواجه المستفيدون من المكتبات الجامعية العراقية عدة معوقات تحد من الاستفادة المثلى من هذه المصادر القيمة، أبرزها التعليمات التي تمنع إعاره الرسائل والأطاريح خارج المكتبات، ما يقيّد حرية الوصول إليها، ويؤثر سلباً في عملية تبادل المعرفة بين المؤسسات الأكاديمية والبحثية. كما أن النسخ الرقمية المتوفرة غالباً ما تقدم إلى المستفيدين على وسائط تقليدية مثل الأقراص المدمجة (CDs)، التي لم تعد مدعومة في معظم أجهزة الحاسوب الحديثة. وحتى عند استخدام وسائط بديلة مثل الذاكرة الضوئية، يظل هناك خطر محتمل لنقل الفيروسات والبرمجيات الضارة عند تداولها بين الأجهزة، مما يُضيف قيداً تقنياً آخر على الاستفادة منها. وإذا ما أُخذ في الحسبان تقادم النسخ الورقية نتيجة الاستخدام المباشر، فإن ذلك يؤكد الحاجة الملحة لتطوير حلول تقنية متقدمة تُمكن من الوصول المتزامن والسلس إلى كل من النسخ الورقية والرقمية، وبما يضمن تجاوز القيود التقليدية وتعزيز الاستفادة من هذا الناتج الفكري الغني.

وفي هذا الإطار، يُمثل تطوير أداة رقمية لإنتاج رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) المرتبطة بنسخ الرسائل الرقمية عبر منصة سحابية متخصصة، خطوة مبتكرة تُمكن الباحثين من الوصول الآمن والسريع إلى النصوص الكاملة، مع الحفاظ على وجود النسخ الورقية، بما يحقق تكاملاً فاعلاً بين الوسائل التقليدية والتقنيات الحديثة.

- هدف الدراسة

يتمثل الهدف الأساسي من تطوير هذه الأداة في تعزيز التكامل بين الوسائط الورقية والرقمية، وتمكين الباحثين والطلاب من الوصول المتزامن والمرن إلى محتوى الرسائل الجامعية والأطاريح. حيث تستفيد الأداة من إمكانيات الهواتف المحمولة الحديثة التي تتيح للمستخدمين مسح رموز [QR] بسهولة باستخدام كاميرات هواتفهم الذكية، مما يوفر وصولاً فورياً ومباشراً إلى النسخ الرقمية للنصوص المخزنة على منصة سحابية متخصصة. هذه الطريقة تقدم حلاً عملياً فاعلاً يلغي الاعتماد على الوسائط التخزينية التقليدية والبحث اليدوي، ويقلل من تقادم النسخ الورقية فضلاً عن سرعة وكفاءة الحصول على المعلومات المطلوبة.

- أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في تقديمها هذه الأداة التي يمكن ان توفر وصول سريع وآمن وسهل الاستخدام إلى المحتوى الأكاديمي، مع ضمان تكامل فعال بين الوسائط الورقية والرقمية. كما تسهم في تجاوز القيود التنظيمية والفنية التي تعيق تبادل وإعارة الرسائل الجامعية والأطاريح، من خلال توفير آلية رقمية تمكن الباحثين من الاطلاع على المصادر دون الحاجة إلى النقل الفيزيائي للنسخ. تعزز الأداة تجربة المستخدمين في المكتبات الجامعية عبر تقديم روابط مباشرة وسهلة الوصول للنصوص الرقمية المرتبطة بالنسخ الورقية، مما يدعم فاعلية البحث العلمي. إضافة إلى ذلك، تساهم الأداة في دعم التكامل المعرفي والبحثي من خلال تسهيل تبادل المعرفة بين

المؤسسات الأكاديمية، وتعزيز نشر المحتوى العلمي بوسائل حديثة وأمنة. وأخيراً، تقلل من المخاطر التقنية المرتبطة بتداول الوسائط التقليدية كالـ CDs، عبر الاعتماد على منصة سحابية متقدمة توفر وصولاً محمياً ومباشراً للملفات الرقمية.

- الدراسات السابقة

سوف يتم استعراض الدراسات السابقة وفقاً لمحوري الدراسة وهما محور رقمنة الرسائل الجامعية ومحور تطبيقات رموز الاستجابة السريعة في مجال المكتبات.

المحور الأول: رقمنة الرسائل الجامعية

تُعد الرسائل الجامعية من أبرز مصادر الإنتاج العلمي في البيئة الأكاديمية، لما تحملها من قيمة معرفية تسهم في دعم البحث العلمي. وقد شهدت السنوات الأخيرة تنامياً في الجهود العربية والعالمية الهادفة إلى رقمنة هذه الرسائل ضمن مستودعات رقمية مؤسسية تتيح الوصول المفتوح إليها وتضمن حفظها وتنظيمها. وفيما يلي استعراض لعدد من تلك البحوث والدراسات حسب تسلسلها الزمني والتي اتخذت من رقمنة الرسائل الجامعية موضوعاً لها:

1. تناولت دراسة (Magara & Mayega, 2005) تجربة رقمنة الرسائل الجامعية في جامعة ماكيريير بأوغندا، وذلك في إطار سعي الدول النامية نحو تعزيز الوصول إلى الإنتاج الأكاديمي من خلال المستودعات الرقمية. وقد هدفت الدراسة إلى استكشاف التحديات والفرص المرتبطة بعملية الرقمنة في بيئة جامعية نامية، مع وضع خارطة طريق تُسهم في تحسين أداء المكتبات الجامعية في هذا المجال. اعتمد الباحثان على منهج نوعي، حيث تم جمع البيانات من خلال استبيانات ومقابلات شملت خمسين مشاركاً من موظفي المكتبة وطلبة الدراسات العليا. وأظهرت نتائج الدراسة أن من أبرز التحديات التي تواجه مشاريع الرقمنة نقص المهارات التكنولوجية، وضعف الموارد المالية والتقنية، وغياب السياسات المؤسسية التي تنظم حقوق النشر والحفظ الرقمي، إلى جانب مشكلات البنية التحتية مثل انقطاع الشبكة وعدم استقرار الوسائط الرقمية. في المقابل، طرحت الدراسة عدداً من المقترحات لتحسين الوضع، من أبرزها تعزيز البنية التحتية الرقمية من خلال توفير أجهزة حديثة وتوسيع نطاق الشبكة، إلى جانب تدريب الموظفين والطلبة على استخدام التقنيات الرقمية، وتطوير سياسات مؤسسية واضحة تحكم عمليات النشر والحفظ، فضلاً عن رفع الوعي المجتمعي بأهمية الرقمنة، وتوسيع الشراكات مع مؤسسات دولية معنية مثل مشروع قاعدة بيانات الرسائل الأفريقية DATAD. وقد خلصت الدراسة إلى أن الرقمنة تمثل أداة فعالة لتحسين إتاحة الأبحاث الأكاديمية في الجامعات النامية، لكنها تتطلب استثمارات مستدامة في الموارد والتخطيط والسياسات. كما أكدت على أهمية تطوير منصات إلكترونية متكاملة، وتعزيز التعاون مع المانحين والمؤسسات الدولية لضمان استمرارية المبادرات الرقمية وفعاليتها.

2. أجرى (حسون، 2014) دراسة تطبيقية هدفت إلى تصميم وتنفيذ مستودع رقمي خاص بالرسائل الجامعية العراقية، بالاعتماد على نظام DSpace مفتوح المصدر، وذلك بهدف توفير بيئة رقمية مؤسسية تُمكن من حفظ الرسائل الجامعية وإتاحتها بالنص الكامل بطريقة منظمة وأمنة. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التطويري والتجريبي، حيث تم بناء المستودع الرقمي وتشغيله على الخادم المحلي Tomcat، ثم تم اختباره باستخدام عينة مكونة من مئة رسالة جامعية تغطي الفترة ما بين عامي 2004 و2014. استخدمت الدراسة أداتين رئيسيتين هما الاستبانة والملاحظة المباشرة لقياس كفاءة النظام ومدى فاعليته في تحقيق أهدافه، وقد أظهرت النتائج أن نظام DSpace يتمتع بكفاءة عالية في إدارة المحتوى الرقمي وسهولة في الاستخدام من قبل المستفيدين، إلى جانب مساهمته في تنظيم عمليات الحفظ والاسترجاع، وتقليل العبء على الكوادر العاملة في المكتبات الجامعية. كما خلصت الدراسة إلى أن النظام يتماشى مع متطلبات البيئة التقنية المحلية، ويمثل خياراً عملياً وفعالاً لبناء مستودعات رقمية جامعية، مما يُمهّد الطريق لانضمام العراق إلى الشبكة العالمية للمكتبات الرقمية للرسائل الجامعية (Digital Library of Theses and Dissertations). وقد أوصت الدراسة بضرورة تبني نظام DSpace من قبل الجامعات العراقية ووزارة التعليم العالي كنظام موحد لإدارة الرسائل الجامعية، مع توفير البنية التحتية المناسبة وتدريب

الكوادر الفنية والمكتبية، إلى جانب الدعوة لتشريع قانون وطني للأمن السيبراني يضمن حماية حقوق الملكية الفكرية للمحتوى الرقمي المنشور على الإنترنت، مع التأكيد على أهمية وضع معايير موحدة لتنسيق الرسائل الجامعية على مستوى المؤسسات التعليمية العراقية بما يساهم في تسهيل عمليات الإيداع الرقمي ويعزز كفاءة الوصول إلى تلك الرسائل من خلال المستودعات الإلكترونية.

3. قدم (شحات علي، 2017) تحليلاً معمقاً لمسألة حماية البيانات الرقمية في المستودعات الرقمية التي تحتوي على الأطروحات والرسائل الجامعية، باستخدام تقنيات أمن المعلومات الحديثة. ويهدف إلى وضع إطار شامل لضمان سلامة هذه البيانات من التهديدات الإلكترونية مثل الفيروسات بأنواعها المختلفة (الفيروسات العامة، وفيروسات ماكرو، وفيروسات تعديل الملفات)، بالإضافة إلى مخاطر الاختراق والبرامج الضارة. يركز البحث على أهمية إنشاء مستودعات رقمية آمنة وفعالة تتيح الوصول السهل إلى المحتوى العلمي مع ضمان حمايته. ويشير البحث إلى عدد من التحديات التي تواجه المكتبات الرقمية في مجال حماية البيانات، مثل الاختراق الإلكتروني، والحذف العمد للبيانات، وعدم كفاءة البنية التحتية القائمة أمام التطورات التكنولوجية السريعة، فضلاً عن نقص الوعي لدى بعض العاملين بأهمية أمن المعلومات، مما يستدعي توفير برامج تدريبية لهم. ويختتم البحث بتقديم مجموعة من التوصيات العملية لتحسين الأمان في المستودعات الرقمية للرسائل الجامعية، منها تحديث البنية التحتية لتتوافق مع المعايير العالمية، وتدريب الكوادر على أدوات الأمان الحديثة، وإدارة النسخ الاحتياطية بفعالية، بالإضافة إلى دمج تقنيات متقدمة مثل البلوك تشين والتشفير في عمليات تخزين البيانات. وبشكل عام، يقدم البحث رؤية شاملة حول أهمية أمن المعلومات في المكتبات الرقمية، وضرورة اعتماد حلول تقنية متكاملة ومبتكرة لحماية البيانات الرقمية من مختلف التهديدات، مع الاستفادة من التجارب والدراسات السابقة في هذا المجال.

4. قدم (عبد الرحمن، 2021) دراسة تهدف إلى تحليل تجربة شركة "دار المنظومة" في تجميع وإتاحة الرسائل الجامعية ضمن قواعد البيانات الإلكترونية المتخصصة، وذلك في إطار دعم المحتوى البحثي العربي وتعزيز الإتاحة الرقمية للإنتاج العلمي. وقد استخدم الباحث منهج دراسة الحالة، حيث تم تحليل محتوى قاعدة بيانات دار المنظومة اعتماداً على البيانات المنشورة في الموقع الرسمي للشركة. كشفت الدراسة أن دار المنظومة تُعد من أبرز القواعد التجارية التي تهدف إلى تجميع الإنتاج العلمي العربي وإتاحته إلكترونياً، مع هيمنة لمقالات الدوريات العلمية ضمن محتوى القاعدة، تليها الرسائل الجامعية، ثم أبحاث المؤتمرات. وفيما يتعلق بإتاحة الرسائل الجامعية، أظهرت النتائج أن عدداً محدوداً منها متاح بالنص الكامل، في حين أن الرسائل الأخرى تخضع لقيود تتيح فقط عرض جزء محدود منها، وذلك بسبب اعتبارات تتعلق بحقوق النشر. واختتمت الدراسة بتوصيات عدة، من أبرزها: الترويج لتجربة دار المنظومة كنموذج ناجح من خلال الفعاليات الأكاديمية، تعزيز الوعي بحقوق الملكية الفكرية وتشجيع النشر الإلكتروني للرسائل، إجراء مقارنات تحليلية مع قواعد بيانات عربية مماثلة، بالإضافة إلى توسيع التغطية لتشمل التخصصات العلمية والتقنية بهدف تحقيق شمولية أكبر.

5. تناولت دراسة (Rabiu & URHIEWHU, 2025) جهود المكتبات الجامعية في نيجيريا في مجال رقمنة الرسائل الجامعية عبر مستودع TERAS المؤسسي، بهدف تحسين إتاحة المخرجات البحثية وتعزيز رؤيتها على الصعيد العالمي. استهدفت الدراسة تحليل واقع الرقمنة في 36 جامعة نيجيرية شملت المؤسسات الحكومية والخاصة موزعة جغرافياً عبر البلاد، مع التركيز على تقييم التحديات البنيوية والمالية والبشرية التي تواجه هذه العملية، واقتراح حلول عملية لتعزيز فعالية المستودع المؤسسي. اعتمد البحث على منهجية استقصائية وصفية، تم من خلالها جمع البيانات من 138 مشاركاً يمثلون أمناء المكتبات والمسؤولين عن إدارة المستودعات الرقمية، باستخدام استبيان منظم مكون من مقياس ليكرت، حيث جرى تحليل البيانات بواسطة الإحصاء الوصفي مثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري. أظهرت نتائج الدراسة تحديات رئيسية تتعلق بالبنية التحتية، وضعف كفاءة خدمات الإنترنت إلى جانب استخدام برمجيات قديمة مما يعوق سير عملية الرقمنة بشكل سلس وفعال. كما كشفت الدراسة عن قيود مالية واضحة، تتمثل في نقص التمويل المخصص للرقمنة ما يعكس عدم كفاية الميزانيات المخصصة لدعم هذا المجال الحيوي. على الصعيد البشري، بينت الدراسة وجود نقص في المهارات الرقمية المتخصصة، خاصة في مجالات إدارة البيانات الوصفية وحقوق النشر، كذلك لوحظ غياب واضح لسياسات مؤسسية

واضحة بشأن الملكية الفكرية ودعم إيداع الرسائل في المستودعات الرقمية، مما يشكل عائقاً أمام التحفيز على المشاركة الفعالة. خلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات المهمة، من أبرزها ضرورة الاستثمار في البنية التحتية التقنية، لضمان توفير كهرباء مستمرة وخدمات إنترنت عالية السرعة، بالإضافة إلى تحديث البرمجيات والأجهزة المستخدمة في المستودعات الرقمية. كما دعت إلى تعزيز الكفاءات البشرية من خلال برامج تدريب متخصصة تركز على إدارة البيانات الوصفية وحماية حقوق النشر، إلى جانب وضع سياسات مؤسسية واضحة تلزم الباحثين بإيداع رسائلهم في مستودع TERAS مع توفير حماية قانونية للملكية الفكرية. كذلك أوصت الدراسة بتعزيز التعاون الدولي عبر بناء شراكات استراتيجية مع مؤسسات عالمية وجذب تمويل من جهات مانحة، مع الدعوة إلى زيادة التمويل الوطني عبر تحفيز مساهمات الحكومة والقطاع الخاص لدعم المشاريع الرقمية.

المحور الثاني: تطبيقات رموز الاستجابة السريعة

تُعد تطبيقات رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) من الأدوات التقنية الحديثة التي أسهمت في تسهيل الوصول السريع إلى المعلومات والخدمات الرقمية. وفي مجال المكتبات، برزت أهميتها في ربط المستخدمين بالمواد الإلكترونية، وخدمات الإعارة، والمصادر التعليمية، دون الحاجة للتنقل بين الأنظمة أو البحث اليدوي. كما تسهم في تعزيز تجربة المستخدم وتحسين كفاءة تقديم الخدمات المكتبية. وفيما يلي استعراض لعدد من هذه الدراسات:

1. أجرت مكتبة جامعة باث (Robinson, 2010) دراسة تجريبية تهدف إلى استكشاف إمكانات تطبيق رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) ضمن خدمات المكتبات الجامعية، حيث سعت إلى ربط العالم المادي (كالمطبوعات والمواقع المادية) بالعالم الرقمي (المصادر الإلكترونية) لتعزيز الوصول إلى المعلومات من خلال الأجهزة المحمولة. اعتمدت الدراسة على تجربة عملية لتوليد رموز QR وإرفاقها بسجلات فهرس المكتبة، باستخدام واجهة Google Chart API بلغة JavaScript، لتمكين المستخدمين من مسح الرموز ضوئياً عبر هواتفهم الذكية. تضمنت هذه الرموز معلومات بيبليوغرافية أساسية مثل اسم المؤلف، العنوان، الموقع، ورقم التصنيف، مما يتيح للطلاب تخزين هذه المعلومات مباشرة في هواتفهم دون الحاجة إلى كتابتها يدوياً، وبالتالي تسهيل عملية تحديد موقع المصادر على الرفوف. أظهرت التجربة أن الطلاب وجدوا الفكرة جذابة، إلا أن الدراسة أوضحت وجود تحديات تتعلق بضعف الوعي العام باستخدام رموز QR، بالإضافة إلى محدودية قدرة بعض الأجهزة على تشغيل برامج قراءة الرموز بكفاءة. وقد بيّنت الدراسة، التي استندت إلى ملاحظات غير رسمية وتجارب مباشرة، أن نسبة قليلة من المستخدمين كانت قادرة على استخدام هذه الرموز فعلياً، رغم اهتمام شريحة واسعة منهم بالفكرة من حيث المبدأ. خلصت الدراسة إلى ضرورة تعزيز الدعم الفني وتوفير الإرشادات للطلاب حول كيفية تثبيت وتشغيل قارئ QR، مع إدماج هذا النوع من الدعم ضمن البنية التحتية لمساعدة تكنولوجيا المعلومات في الجامعة. كما أوصت بتوفير آليات لتغطية تكاليف نقل البيانات المرتبطة بهذه الخدمات، واعتبرت أن نجاح مبادرات QR في المكتبات يرتبط بمستوى الوعي والدعم والمشاركة الطلابية، إلى جانب التوافر التقني.

2. أجرى (Xu, 2014) دراسة هدفت إلى استكشاف طرق إنتاج رموز الاستجابة السريعة (QR Codes)، مع التركيز على إمكانيات تخصيصها، مظهرها الفني، وتطبيقاتها العملية، وخاصة في مجال تسجيلات المكتبات البيبليوغرافية. وقد اعتمدت الدراسة على مراجعة الأدبيات المتعلقة بآليات توليد رموز QR واستخدامها في المكتبات الأكاديمية، كما استندت إلى خبرات بحثية وتجريبية لتطوير آلية فعّالة لتوليد هذه الرموز لصالح التسجيلات البيبليوغرافية. توصلت الدراسة إلى مجموعة من الأساليب الخاصة بإنتاج رموز QR وتخصيصها بما يتناسب مع بيئة المكتبة، كما طورت تقنية محددة لتوليد رموز QR ترتبط بالسجلات البيبليوغرافية، مما يُمكن المستخدمين من الوصول إلى المعلومات المكتبية بسرعة عبر أجهزتهم الذكية. وتكمن أهمية هذه الدراسة في تقديمها نموذجاً عملياً قابلاً للتطبيق في المكتبات الأخرى، بما يعزز من استخدام رموز QR في البيئات الأكاديمية، ويرفع من مستوى انتشارها واعتمادها ضمن الخدمات المعلوماتية الرقمية.

3. هدفت دراسة (Panage, Kharat, و Nagarkar, 2017) إلى تعزيز وعي مرئدي المكتبة بتطبيقات رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) وتكنولوجيا الواقع المعزز (Augmented Reality Application - ARA)، من خلال تنفيذ بحث تطبيقي داخل بيئة

المكتبة. اعتمد الباحثون على منهج المراجعة التقنية، حيث تم إعداد طاولات مخصصة في المكتبة أطلق عليها اسم "طاولات امسحني (Scan Me)"، وُضعت عليها مصادر متنوعة مثل الكتب الأكاديمية، والدوريات، والمجلات، مزودة برمز QR وروابط لتطبيق Layar المعزز للمحتوى. قام الباحثون بإنتاج فيديو إرشادي باستخدام برامج تصميم متعددة مثل "موفي ميكرو"، لتوضيح آلية استخدام هذه الطاومات التفاعلية، وتم مشاركة هذا الفيديو مع مجموعة مختارة من مكتبات برامج ماجستير إدارة الأعمال (MBA) التي تتمتع بخدمات واي فاي وبرمجيات مكتبية. أظهرت التجربة أن دمج تقنيات QR والواقع المعزز في خدمات المكتبة يساهم في رفع وعي المستخدمين الرقميين ويُحسن من تفاعلهم مع مصادر المعلومات. كما بينت أهمية تدريب الموظفين على التعامل مع استفسارات المستخدمين وتقديم الدعم الفني عند الحاجة لتحميل التطبيقات أو مسح الرموز. تُبرز القيمة العلمية: الدراسة أهمية بناء بيئة مكتبية تفاعلية مدعومة بفريق تقني متخصص في تصميم البرمجيات المكتبية وصيانة الخوادم وشبكات الإنترنت اللاسلكي. كما تقدم تصوراً عملياً حول كيفية ربط البيانات الافتراضية بالمصادر الواقعية وتقديمها بطريقة تفاعلية تساهم في تحسين تجربة المستخدم.

4. أجرى كل من (Din & Fazla, 2021) دراسة تطبيقية في إحدى مؤسسات التعليم العالي الخاصة في ماليزيا، هدفت إلى دمج تطبيقات الويب والهواتف الذكية مع تقنية رموز الاستجابة السريعة (QR Code) ضمن نظام إدارة المكتبة. تأتي هذه الدراسة في سياق الانتشار المتزايد لاستخدام رموز QR في المؤسسات، لما توفره من وسائل فعالة لتوزيع المعلومات، خاصة باستخدام الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، مما يعزز من سرعة الوصول إلى البيانات ويقلل من الوقت الضائع في البحث اليدوي عن المصادر. اعتمد الباحثان على اختبارات قبول وظيفية عشوائية (FAT) لتقييم فاعلية النظام المقترح، وتم بناء التطبيق بحيث يتيح تتبع المواد المكتبية وتحديد مواقعها المادية داخل المكتبة بسهولة، إلى جانب دعم عمليات الحجز والاستعارة الرقمية. وقد أظهر النظام المطور قدرة عالية على تسهيل وصول المستخدمين إلى المعلومات، وتجاوز قيود النظم اليدوية التقليدية، كما مكّن المستخدمين من التحقق الفوري من حالة توفر المواد (متاحة أو معارة) من خلال هواتفهم الذكية. ومن خلال استغلال خصائص رموز QR، مثل قابليتها لتخزين أنواع متعددة من البيانات (أرقام، رموز، روابط، مواقع، إلخ)، وسهولة مسحها من زوايا متعددة، تمكن النظام من تقديم تجربة تفاعلية رقمية سهلة وفعالة. كما تم التأكيد على أهمية هذه التقنية خلال جائحة كوفيد-19، حيث عززت من مبدأ "اللا تلامس" في تقديم الخدمات. وخلصت الدراسة إلى أن التكلفة المنخفضة وسهولة التنفيذ يجعلان من تقنية QR خياراً واعداً للتوسع في مجالات أخرى داخل بيئة المكتبات. كما أوصى الباحثان بتوسيع تطبيق النظام ليشمل مزيداً من الخدمات المستقبلية، مع إمكانية تخصيص الرموز بصيغ فنية مرنة تعزز من جاذبيتها وسهولة استخدامها.

5. أجرى (Kharat, Nagarkar, & Panage, 2022) دراسة ميدانية هدفت إلى تصميم وتطوير منتجات رقمية باستخدام رموز الاستجابة السريعة (QR Codes)، مع التركيز على رفع مستوى وعي مستخدمي المكتبات بهذه الرموز، ودراسة تفضيلاتهم بين استخدام الرموز السوداء والرموز الخضراء في خدمات المكتبات التابعة لمعاهد إدارة الأعمال. كما سعت الدراسة إلى تعريف العاملين في المكتبات بمفهوم "طبقة المنتج (Product Layer)" بوصفها أحد التطبيقات المتقدمة لهذه التقنية. اعتمدت الدراسة على منهج البحث التشاركي الإجمالي، حيث تم تطبيق الرموز فعلياً داخل المكتبات، وتم تشجيع المشاركين على استخدامها من خلال مسحها بواسطة هواتفهم الذكية. وقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS وبرنامج Microsoft Excel. كشفت النتائج أن المستخدمين أبدوا تفاعلاً إيجابياً مع كلا اللونين من الرموز، إلا أن الرمز الأخضر حظي بتفضيل أكبر نظراً لما يوفره من مزايا إضافية، مثل وضوح المسح وسرعة التفاعل مع المحتوى الرقمي المرتبط به. وقد طبقت هذه الدراسة في مكتبات برامج ماجستير إدارة الأعمال (MBA) وتبرز القيمة العلمية للدراسة في كونها من المحاولات المبكرة التي تستكشف أثر استخدام رموز QR الملونة في تعزيز التفاعل الرقمي داخل بيئة المكتبات الأكاديمية، حيث تقدم توصيات لتطوير مجموعات معلومات رقمية تفاعلية مخصصة لمستخدمي الهواتف الذكية، بما يساهم في تحسين جودة الخدمات الرقمية في المكتبات ورفع مستوى التفاعل مع مصادر المعلومات.

2. أوجه التقاطع والاختلاف .

عند مراجعة الدراسات السابقة ذات العلاقة بمجالي رقمنة الرسائل الجامعية وتطبيقات رموز الاستجابة السريعة في بيئة المكتبات، يتضح أن هناك تقاطعات مهمة بين تلك الدراسات وما توصل إليه البحث الحالي من جهة، كما توجد نقاط اختلاف جوهرية من جهة أخرى، تعكس القيمة المضافة لهذا البحث.

فعلى صعيد محور رقمنة الرسائل الجامعية، تشترك معظم الدراسات مثل دراسة (Magara & Mayega, 2005) ودراسة (حسن، 2014) في السعي نحو تحسين الوصول إلى الرسائل الجامعية، من خلال بناء مستودعات رقمية مؤسسية تستخدم نظامًا جاهزة مثل DSpace أو قواعد بيانات مركزية. وتتفق هذه الدراسات مع البحث الحالي في الهدف العام المتمثل في تعزيز إتاحة النصوص الأكاديمية وحمايتها من التلف أو الفقد. ومع ذلك، فإن البحث الحالي يذهب خطوة أبعد من تلك المحاولات، حيث لا يكتفي بالرقمنة بحد ذاتها، بل يسعى إلى تحقيق التكامل بين النسخ الورقية والرقمية من خلال تطوير أداة تكنولوجية مخصصة لتوليد رموز QR قابلة للمسح بواسطة الهواتف الذكية، مما يتيح الوصول الفوري إلى النسخة الرقمية دون الحاجة إلى البحث اليدوي أو الاستعانة بوسائط تخزين تقليدية.

أما على مستوى المنهجية، فقد اتبعت بعض الدراسات السابقة المنهج التطبيقي، إلا أن ما يميز هذا البحث هو اعتماده على تصميم أداة من الصفر باستخدام تقنيات الويب (HTML, CSS, JavaScript)، وربطها بمنصة تخزين سحابية، ما وفر مرونة وموثوقية عالية تفوق ما توفره الأنظمة الجاهزة. وقد تم اختبار الأداة ميدانيًا من قبل مستخدمين فعليين، في بيئة حقيقية ومتنوعة، مما منح نتائج البحث بعدًا عمليًا وتجريبيًا عميقًا.

وفيما يخص محور تطبيقات رموز الاستجابة السريعة في المكتبات، تتقاطع نتائج هذا البحث مع دراسات مثل (Robinson, 2010) و (Kharat et al., 2017) و (Xu, 2014)، التي تناولت استخدام رموز QR في ربط المستخدمين بمصادر إلكترونية أو سجلات بيبليوغرافية داخل المكتبة. وتشترك تلك الدراسات في التأكيد على قدرة رموز QR على تسهيل الوصول وتوفير تجربة مستخدم أفضل. غير أن معظم تلك المحاولات اقتصر على خدمات عامة أو تسجيلات بيبليوغرافية دون التطرق بشكل مباشر إلى الرسائل الجامعية كنوع خاص من مصادر المعلومات. بينما يُعدّ هذا البحث من المحاولات القليلة – وربما الأولى محليًا – التي تُعنى باستخدام رموز QR لتسهيل الوصول إلى الرسائل الجامعية تحديدًا، ضمن بيئة المكتبات الجامعية العربية.

كما تميز البحث الحالي بتوظيف بيانات تواصل حديثة لتجريب الأداة، مثل مجموعات واتساب والصفحات الشخصية في بيئة الميتافيرس، بالإضافة إلى استقطاب متخصصين من مجال علم المعلومات لتقييم التجربة. وهي ممارسات لم تظهر بشكل واضح في الدراسات السابقة، ما يُعطي للبحث بعدًا تشاركيًا ومجتمعيًا يعزز من قيمته التطبيقية.

وبذلك، يُمكن القول إن البحث الحالي قد قدّم مساهمة أصيلة في دمج فكري الرقمنة وتكنولوجيا QR ضمن تطبيق متكامل يخدم غرضًا عمليًا ومباشرًا، يتمثل في تحسين الوصول إلى الرسائل الجامعية، وتخفيف العبء على أمناء المكتبات، وتقليل الاعتماد على الوسائط التقليدية. كما أظهرت النتائج أن اعتماد الأداة داخل المكتبات الجامعية يمكن أن يكون نواة لتطوير خدمات مكتبية أكثر ذكاءً وفاعلية، ضمن توجهات التحول الرقمي في التعليم العالي.

2. رموز الاستجابة السريعة QR

رموز الاستجابة السريعة (QR codes) هي نوع من الرموز الشريطية ثنائية الأبعاد (D barcodes2) صُممت لتخزين المعلومات ومشاركتها بكفاءة. تتميز هذه الرموز بقدرتها على احتواء أنواع متعددة من البيانات، مثل النصوص والروابط والملفات متعددة الوسائط، مما يجعلها شديدة التنوع في الاستخدامات التي تتراوح من التسويق إلى التعليم. ومن أبرز خصائص رموز QR قدرتها على

الربط السلس بين المواد المطبوعة غير المتصلة بالإنترنت والموارد الرقمية المتاحة عبر الإنترنت. اخترعها الياباني (ماساهيرو هارا) عام 1994 أثناء عمله لدى شركة دينسو ويف (Denso Wave) اليابانية (microsoft, 2025). كانت الشركة تبحث عن وسيلة لتتبع قطع الغيار أثناء عمليات التصنيع، وقد وُفِّرَ رمز QR حلاً فعالاً لتخزين كمٍّ أكبر من المعلومات مقارنةً بالرموز الشريطية التقليدية (Barcodes). في البداية، استُخدمت رموز QR بشكل رئيسي في التطبيقات الصناعية في اليابان، مثل إدارة المخزون وسلاسل الإمداد اللوجستي، لكنها سرعان ما انتشرت في مجالات الإعلان والتسويق لقدرتها على تخزين معلومات أكثر وسهولة مسحها باستخدام الهواتف الذكية. في الوقت الحاضر، تُنتَج رموز QR بسهولة من خلال برمجيات توليد QR المتوفرة على الإنترنت، والتي تتيح خيارات متعددة مثل اختيار نوع الرمز وتخصيص تصميمه. ومع الانتشار الواسع للهواتف الذكية منذ أوائل الألفينات، ازداد استخدام رموز QR في الولايات المتحدة وأوروبا، وبدأ المسوّقون باستخدامها في حملاتهم الإعلانية لتوجيه المستخدمين إلى معلومات عن المنتجات أو عروض خاصة. وخلال جائحة كوفيد-19، أصبحت رموز QR أكثر شيوعاً، حيث استُبدلت قوائم الطعام الورقية في العديد من المطاعم بقوائم رقمية تُعرض عبر رموز QR، تماشيًا مع إرشادات مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC) لضمان تجربة طعام آمنة بدون لمس. واليوم، تُستخدم هذه التقنية في مجالات متعددة، من التعليم إلى الرعاية الصحية والتجارة. فهي تُسهِّل الوصول الفوري إلى البيانات، وتمنح الشركات وسيلة فعالة لتوفير المعلومات والعروض الترويجية للعملاء بسهولة. ومع ازدياد الاعتماد على الهواتف الذكية وتزايد الحاجة إلى حلول غير تلامسية، يُتَوَقَّع أن تزداد أهمية رموز QR في السنوات المقبلة (V, 2025).

وفيما يلي عرض لمكونات رمز الاستجابة السريعة و وظيفة كل منها (unicode, 2025):

1. علامات التمرکز (Position Markers): توجد ثلاث مربعات كبيرة في زوايا الرمز (عادة في الزوايا العلوية اليمنى، العلوية اليسرى، والسفلية اليسرى). تُستخدم هذه المربعات لتحديد اتجاه الرمز أثناء المسح، وتسمح للماسح بالتعرف على الرمز من أي زاوية. تُعرف أحياناً بـ "عيون رمز QR".
2. علامة المحاذاة (Alignment Marker): مربع صغير يحتوي على نقطة مركزية، يوجد داخل الرمز وليس على الحواف. يعمل كنقطة تركيز للكاميرا ويساعد في تصحيح التمرکز عند تشويش أو طمس العلامات الأكبر.
3. نمط التوقيت (Timing Pattern): يتكوّن من سلسلة من النقاط أو البكسلات التي تمتد بين علامتي تمرکز. يساعد الماسح في معرفة حجم الرمز والمسافات بين الوحدات المختلفة، أي إنه بمثابة "المسطرة" الداخلية.
4. منطقة هادئة (Quiet Zone): مساحة فارغة تحيط بكامل الرمز. هذه المساحة ضرورية لعزل الرمز عن الخلفية، مما يُسهِّل على الماسح قراءته بدقة.
5. معلومات النسخة (Version Information): توجد أكثر من 40 نسخة من رموز QR تختلف في حجم البيانات التي يمكن تخزينها. تُوضع هذه المعلومات قرب اثنين من علامات التمرکز وتُساعد الماسح في فهم كيفية تفسير محتوى الرمز.
6. معلومات التنسيق (Format Information): تقع هذه المعلومات على حواف علامات التمرکز الثلاث وتتضمن مستوى تصحيح الخطأ وطريقة تنظيم البيانات، ما يجعل الرمز أسهل في القراءة حتى في ظروف غير مثالية.
7. وحدات البيانات وتصحيح الخطأ (Data & Error Correction Modules): هذه هي النقاط أو البكسلات في وسط الرمز حيث تُخزن البيانات. تتضمن أيضاً وحدات تصحيح الخطأ، والتي تُمكن من استرجاع البيانات حتى لو فُقد جزء من الرمز أو تلف. بشكل عام يتم انشاء رمز الاستجابة على شكل مربع يتضمن الوحدات التي اشرنا اليها والذي غالبا ما يبدو كما في الشكل (1).



الشكل (1) نموذج رمز استجابة

3. مراحل تطوير أداة تشكّل QR

بداية، كان التوجه نحو استخدام أحد المواقع المتخصصة في إنشاء رموز الاستجابة السريعة (QR Codes)، وهي مواقع كثيرة ومتنوعة، تقدم خدماتها بواجهات سهلة الاستخدام وتتيح إنشاء الرموز بسرعة ودون الحاجة لخبرة برمجية. إلا أن فترة التجريب الأولية أظهرت عدداً من القيود والمشكلات المرتبطة بهذا النوع من الخدمات، وأبرزها أن الرموز المنشأة باستخدام النسخ المجانية من هذه المواقع تكون محدودة الصلاحية، إذ تتوقف عن العمل بعد فترة زمنية قصيرة أو بعد عدد معين من مرات المسح. كما أن كثيراً من هذه الرموز تكون مرتبطة بإعلانات تجارية أو توجه المستخدم إلى صفحات غير مرغوب فيها، مما يُضعف من تجربة المستخدم ويؤثر سلباً على مصداقية الأداة.

بناءً على هذه التحديات، كان من الضروري البحث عن بديل أكثر موثوقية وملاءمة لأهداف الدراسة. وعليه، تم اتخاذ قرار بتطوير أداة خاصة لتوليد رموز الاستجابة السريعة بخبرات ذاتية وبمساعدة النماذج اللغوية للذكاء الاصطناعي. عملنا على استخدام تقنيات الويب المناسبة حيث تم الاعتماد على ثلاث تقنيات أساسية وهي:

1. HTML (لغة ترميز النصوص التشعبية): والتي تم استخدامها لبناء الهيكل العام للواجهة الرسومية للأداة، وتحديد أماكن الحقول التفاعلية التي يُدخل فيها المستخدم البيانات التي يرغب في تحويلها إلى رمز استجابة سريع.
2. CSS (أوراق الأنماط المتتالية): وتم توظيفها لتنسيق مظهر الأداة وضبط الشكل العام للواجهة، بما يتوافق مع معايير التصميم الجذاب وسهولة الاستخدام، مع مراعاة توفير تجربة استخدام مريحة تتلاءم مع مختلف أنواع الشاشات.
3. JavaScript (جافا سكريبت): وهي اللغة البرمجية المحورية في تطوير وظيفة توليد رمز الاستجابة السريعة. تم استخدامها لربط واجهة المستخدم بالخوارزميات التي تقوم بتحليل البيانات المدخلة وتحويلها إلى رمز مرئي يُمكن قراءته باستخدام تطبيقات قارئ QR.

1.3 مرحلة التصميم والتطوير

في مرحلة التصميم لم يكن التوجه البرمجي مختصراً على تجاوز القيود التقنية والإعلانية المفروضة من قبل المنصات المجانية، بل العمل على أتاحة مرونة أكبر في التحكم في شكل الرمز، وحجمه، ومستوى الأمان، وطريقة تضمين البيانات داخله، مما يجعل الأداة مناسبة أكثر للاستخدام البحثي والتعليمي المستقر والمستمر. حيث تضمن التصميم الأولي الخصائص والوظائف المبين في الشكل (2):

مولد رمز QR الاحترافي

رابط الملف:

أدخل الرابط هنا

اسم الرمز (اختياري):

أدخل اسمًا يظهر أسفل الرمز

الحجم:

متوسط (256x256)

لون رمز QR:

لون الخلفية:

الإنشاد الأبيض (المنطقة الهاتئة):

4 بيكسل

حفظ

طباعة

تحميل

توليد

تصدير إلى وورد

إعادة تعيين

تعليمات الاستخدام:

- أدخل رابط الملف أو اسمك للرمز.
- يمكنك اختيار الألوان والحدود والإنشاد الأبيض.
- استخدم الأزرار لإدارة الرمز (توليد - تحميل - طباعة - حفظ).
- يمكنك استيراد الرموز المحفوظة كملف Word.

الرموز المحفوظة

لا توجد رموز محفوظة.

الشكل (2) الواجهة الرئيسية للاداة

بناءً على الشكل (2) الذي يظهر واجهة أداة تشكيل رمز الاستجابة السريعة (QR Pro Tool) المصممة باستخدام تقنيات الويب (HTML, CSS, JS)، نقدم شرح مكونات الأداة كما يلي:

1. الواجهة العلوية:

- عنوان الأداة: "مولد رمز QR الاحترافي" والذي اردنا ان يدل على الطابع المتخصص للأداة، ويوحى بأنها توفر مزايا متعددة.
2. حقول الإدخال الرئيسية:
 - رابط الملف (رابط المحتوى): حقل يُستخدم لإدخال الرابط الذي يرغب المستخدم بتحويله إلى رمز QR.
 - اسم الرمز (اختياري): حقل اختياري يسمح بتسمية الرمز المحفوظ، لتسهيل التعرف عليه لاحقاً.
3. خيارات تخصيص الرمز:
 - الحجم: قائمة منسدلة تتيح اختيار حجم الرمز (مثل متوسط: 256X256). و خيارات أخرى ك(صغير - كبير).

- لون رمز QR: شريط لاختيار اللون الأساسي للرمز. يمكن أن يكون اللون أسود أو أي لون آخر حسب رغبة المستخدم.
- لون الخلفية: شريط لتحديد لون الخلفية، وعادة ما يُفضل الأبيض للوضوح.
- الإطار الأبيض (المنطقة الهادئة): قائمة منسدلة تتيح للمستخدم اختيار عرض الإطار الأبيض المحيط بالرمز، ويُعد جزءاً أساسياً في معايير قراءة QR.

4. أزرار الوظائف:

- توليد: يقوم بإنشاء الرمز بناءً على البيانات المدخلة.
 - تحميل: لحفظ الرمز كصورة (PNG أو SVG مثلاً) على الجهاز.
 - طباعة: لفتح واجهة طباعة مباشرة للرمز.
 - حفظ: لحفظ الرمز داخل النظام المحلي للأداة باسم مخصص.
 - تصدير إلى وورد: يُمكن المستخدم من تصدير الرمز إلى ملف Microsoft Word – وهي ميزة مهمة للمستخدمين في البيئات الأكاديمية أو المكتبية.
 - إعادة تعيين: لمسح جميع البيانات المدخلة والعودة إلى الوضع الافتراضي.
5. تعليمات الاستخدام: تتضمن نصاً إرشادياً يوضح الخطوات: إدخال الرابط. وإمكانية تعديل الألوان. واستخدام الأزرار المختلفة لتوليد وحفظ أو طباعة الرمز. فضلاً عن إمكانية تصدير الرموز كملف Word.
6. قسم الرموز المحفوظة: وهو القسم المخصص لحفظ الرموز التي يتم توليدها خلال جلسة التطوير والتي يمكن الرجوع إليها في أي وقت إلى أن يتم حذفها.

2.3 مرحلة الاختبار والتقييم

تُعدُّ مرحلة الاختبار والتقييم من المراحل الجوهرية والأساسية في عملية تطوير أي أداة برمجية، بما في ذلك الأداة الخاصة بتوليد رمز الاستجابة السريعة (QR Code) وقد ركزت هذه المرحلة على تقييم فاعلية الأداة من حيث آلية العمل، وسهولة الاستخدام، ودقة المخرجات. ومن أجل ضمان شمولية عملية التقييم وواقعيته، تم تنفيذ نشر مؤقت للأداة عبر منصة **GitHub**، ما أتاح الوصول إليها بسهولة من قبل الأشخاص الذين تم اختيارهم للمشاركة في اختبارها.

وقد تم توزيع رابط الأداة <https://tazuhairi.github.io/libtools/QRT.html> على مجموعة من المستخدمين مع تباين في مؤهلاتهم العلمية وخلفياتهم التقنية، عبر قنوات متعددة شملت مجموعات "واتس آب" والصفحة الشخصية على "الميتافيرس"، كما تم توجيه دعوة خاصة إلى عدد من المتخصصين في مجال علم المعلومات لتجربة الأداة وتقديم ملاحظاتهم. وقد تم التأكيد على قيامهم باستخدام الأداة بشكل فعلي لتوليد رموز استجابة سريعة خاصة بهم، وفحص مدى نجاحها في ربط الرموز بالمحتوى المستهدف. خلال هذه المرحلة، جرى التحقق من عمل كافة وظائف الأداة بكفاءة، ومدى توافقها مع الأهداف الموضوعية في مراحل التصميم الأولية. إذ إن عملية تطوير البرمجيات لا تقتصر على إعداد الأكواد والتصميم، بل تشمل أيضاً اختبارات دقيقة لضمان جودة الأداء، وسلامة النتائج، وقابلية الاستخدام في بيئات عمل متعددة. وقد شملت خطوات الاختبار توليد رموز استجابة سريعة متعددة بناءً على روابط إلكترونية تمثل أنماطاً مختلفة من المحتوى. وتم تقييم الأداة من حيث دقة التوليد، وسرعة الأداء، وسهولة الاستخدام، إلى جانب استقرار النتائج. كما قام المشاركون بمسح الرموز التي قاموا بإنشائها باستخدام أجهزتهم الذكية، للتحقق من الوصول الفوري إلى المحتوى المرتبط، وهو ما ساهم في توفير تقييم شامل لتجربة المستخدم النهائي. وقد أظهرت نتائج الاختبارات جوانب إيجابية عديدة، إلى جانب تحديد بعض النقاط التي استلزمت تحسيناً. كما أسهمت هذه التجربة الواقعية في توليد أفكار تطويرية جديدة، مما ساعد على تعزيز كفاءة الأداة وتوسيع نطاق استخدامها. وبناءً على ذلك، مثّلت هذه المرحلة خطوة حاسمة لضمان توافق الأداة مع المتطلبات التقنية واحتياجات المستخدمين، قبل اعتمادها للإطلاق الرسمي.

3.3 مرحلة التحسين النهائي

بعد الانتهاء من مرحلة الاختبار والتقييم، جاءت مرحلة التحسين النهائي بوصفها خطوة ختامية في مسار تطوير الأداة، وهدفت إلى الاستفادة من الملاحظات التي وردت من المستخدمين الذين شاركوا في تجربة الأداة خلال النشر التجريبي. فقد تم تحليل التغذية الراجعة بعناية، سواء تلك التي وردت من المستخدمين العامين أو المتخصصين في مجال علم المعلومات، حيث تناولت الملاحظات جوانب مختلفة تتعلق بسهولة الاستخدام، ووضوح واجهة الأداة، ودقة الروابط الناتجة، واستجابة النظام. استُخدمت هذه الملاحظات كأساس لإجراء مجموعة من التحسينات التقنية والوظيفية، شملت تبسيط بعض خطوات توليد الرموز، وتحسين الأداء في التعامل مع أنواع مختلفة من الروابط، إلى جانب تعزيز تجربة المستخدم من خلال تحسين التفاعل البصري والوظيفي مع الواجهة. وبناءً على هذه التحسينات، تم الوصول إلى الصيغة النهائية للأداة، والتي أصبحت جاهزة لتنفيذ العملية المطلوبة بكفاءة، سواء من حيث توليد رمز الاستجابة السريعة بدقة وربطه بالمحتوى المطلوب، أو من حيث سهولة الاستخدام من قبل شرائح متعددة من المستخدمين. وتمثل هذه المرحلة تنويجاً للجهود السابقة، وضماناً بأن الأداة قد استوفت المتطلبات التقنية والفنية، وأصبحت مؤهلة للاستخدام العملي بصورة فعالة ومستقرة.

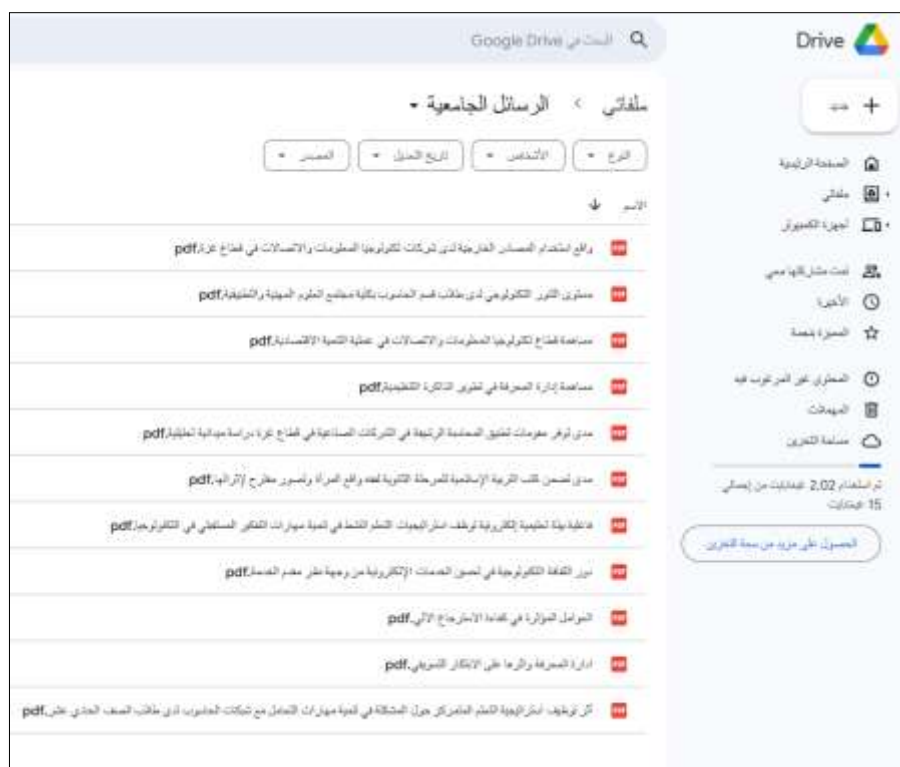
4.3 مرحلة التنفيذ

تم في هذه المرحلة، وكما أشرنا سابقاً، نشر الأداة الرقمية الخاصة بتشكيل رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) على منصة الاستضافة المجانية GitHub، وذلك من خلال الرابط التالي:

<https://tazzuhaire.github.io/libtools/QRT.html>

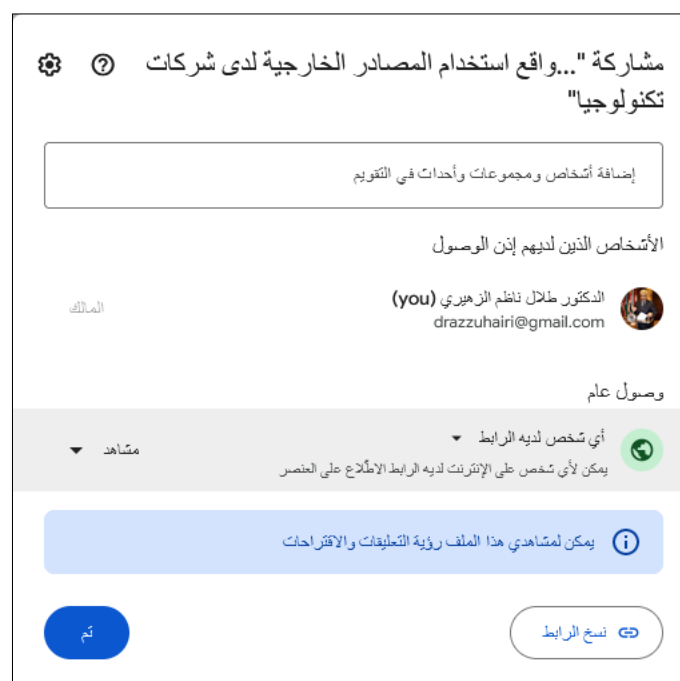
وقد مثلت هذه الخطوة الانطلاقة العملية الأولى لاختبار أداء الأداة في بيئة حقيقية، تمهيداً لتنفيذ مراحل الربط الفعلي بين الرموز والمحتوى الرقمي للرسائل الجامعية.

عقب ذلك، تم رفع مجموعة من ملفات النصوص الكاملة للرسائل الجامعية بلغ عددها (11) ملفاً بصيغة PDF إلى خدمة Google Drive، وهي إحدى خدمات التخزين السحابي التي توفر سعة مجانية تصل إلى 15 غيغابايت، مع إمكانيات توسعة للمشتركين الرسميين. ومن أجل تنظيم أفضل للملفات وتيسير الوصول إليها، نقترح إنشاء مجلدات مصنفة حسب أسماء الأقسام العلمية، مما يساهم في تسهيل عملية الإدارة والتقليل من احتمالات التكرار. بشكل عام سوف تظهر ملفات الرسائل كما في الشكل (3).



الشكل (3) تحميل ملف الرسائل والاطاريج

وفي هذه المرحلة، تم تغيير إعدادات خصوصية الملفات من الوضع "حصري (Restricted)" إلى وضع "أي شخص لديه الرابط يمكنه الوصول (Anyone with the link)"، وهو أمر ضروري لضمان إمكانية الوصول للملفات عند ربطها بالرموز، كما هو موضح في الشكل (4).



الشكل (4) تغيير خاصية الوصول الحصري الى امكانية الوصول لكل شخص يملك الرابط

بعد ذلك، تم نسخ الرابط الخاص بكل ملف رسالة، والانتقال إلى الأداة الرقمية، حيث يتم لصق الرابط في الحقل المخصص لذلك، ثم إدخال اسم تعريفي للرمز (غالبًا ما يكون جزءًا أو عنوان الرسالة)، ومن ثم اختيار أمر "توليد". يتم عقها اختبار صلاحية الرمز الناتج من خلال مسحه والتحقق من الوصول إلى المحتوى قبل تثبيته أو حفظه، كما يظهر في الشكل (5)

الشكل (5) توليد واختبار صلاحية الرمز. قبل الحفظ

تُكرّر هذه العملية مع بقية الملفات ضمن العينة التجريبية، مع التأكيد على أهمية التحكم بعدد الرموز التي يتم توليدها في كل مرة لتفادي أي تكرار أو خطأ قد يؤثر على دقة التطبيق لاحقًا، كما يتضح في الشكل (6):



الشكل (6) توليد وحفظ رموز الاستجابة السريعة

وعند الوصول إلى عدد معين (مثل 4 رموز) على سبيل المثال، يتم تصدير الرموز الناتجة إلى ملف Word ليتم تنظيمها وتجهيزها للطباعة، كما هو موضح في الشكل (7)



الشكل (7) طباعة وتنظيم الملفات بعد تصديرها الى ملف وورد.*

* . على سبيل التجربة يمكن إجراء مسح بأجهزة الهاتف على الرموز للتحقق من الوصول إلى الرسائل.

وفي هذه الخطوة، يُنصح بالحرص على توحيد أبعاد الرموز من حيث الحجم، مما يسهل لاحقًا طباعتها وقصها ومن ثم لصقها على غلاف الرسالة أو الأطروحة بطريقة منظمة، كما هو مبين في الشكل (8)



الشكل (8) طريقة لصق رمز الاستجابة السريعة على غلاف الأطروحة او الرسالة*

ويُفضل تثبيت الرمز في موضع موحد داخل الغلاف الداخلي وليس الخارجي للرسالة، تجنبًا لاحتمال تعرضه للتلف أو الخدش.

*. يمكن للمحكمين والقراء التحقق من ان رمز الاستجابة السريعة الموجود في الشكل (8)، مرتبط بالنص الكامل للأطروحة نفسها.

وبذلك، يمكن تكرار هذه العملية مع باقي الرسائل والاطارح ضمن المشروع، مما يوفر قاعدة بيانات جاهزة للربط السريع، ويعزز من فعالية الأداة في توفير وصول مباشر وآمن إلى المحتوى الأكاديمي الرقمي ضمن بيئة المكتبات الجامعية.

4. المناقشة

بناءً على ما تم تنفيذه خلال مراحل تطوير الأداة الرقمية الخاصة بتوليد رموز الاستجابة السريعة (QR Code)، وما تخلل ذلك من اختبارات ميدانية وتعديلات تطويرية مستندة إلى ملاحظات المستخدمين، يمكن القول إن هذه الأداة قد أثبتت فاعليتها في تحقيق هدف رئيس يتمثل في تسهيل الوصول إلى النصوص الكاملة للرسائل والأطروحات الجامعية، سواء في شكلها الرقمي أو الورقي، ضمن المكتبات الجامعية التي تحتفظ بهذه المواد.

فمن خلال مراحل الاختبار، تم توزيع الأداة على مجموعة متنوعة من المستخدمين ذوي خلفيات ومهارات مختلفة، وتم تحميلها مؤقتاً على منصة GitHub لضمان سهولة الوصول إليها. جرى توزيع رابط الأداة عبر قنوات متعددة مثل مجموعات الواتساب والصفحات الشخصية في بيئة الميكتافيرس، كما تم دعوة متخصصين في مجال علم المعلومات لتجربتها بشكل مباشر. وقد قام المستخدمون بإنشاء رموز خاصة بهم، ومشاركة تجاربهم حول سهولة الاستخدام، ودقة الأداء، وسرعة الوصول إلى المحتوى الرقمي. في ضوء هذه التجربة، تبين أن الأداة توفر حلاً تقنياً بديلاً عن الأسلوب التقليدي المعتمد في المكتبات الجامعية، والذي يعتمد غالباً على إغارة نسخة من الرسائل محفوظة على أقراص مدمجة (CD) للطلبة الراغبين في الاطلاع على النصوص الكاملة. رغم أن معظم الحواشيب الحديثة لم تعد تدعم مشغلات هذا النوع. علماً أن هذا الأسلوب رغم استمراره، يُعد مرهقاً من حيث الوقت والجهد، ويستدعي تدخلاً مباشراً من أمناء المكتبات. أما من خلال الأداة المطورة، فإن كل رسالة جامعية يمكن ربطها برمز استجابة سريع (QR Code) يُطبع على الغلاف الورقي للرسالة أو يُدرج في الفهرس الإلكتروني، ليقوم المستخدم بمسحه باستخدام هاتفه الذكي ويصل مباشرة إلى النسخة الرقمية الكاملة. وهو ما يعزز من مبدأ الوصول الذاتي إلى المعلومات دون الحاجة إلى وساطة أو خطوات إضافية. ويُتوقع أن يؤدي تطبيق هذه الخدمة داخل المكتبات الجامعية إلى تحقيق عدد من الفوائد المهمة، أبرزها: تقليل الاعتماد على النسخ الورقية، والحفاظ عليها من التلف أو الضياع، وتوفير الوقت والجهد المبذولين في عمليات الإغارة، فضلاً عن تعزيز تجربة الباحثين عبر تمكينهم من الوصول السريع والمباشر إلى المحتوى الأكاديمي دون الحاجة إلى دعم فني أو إداري. كما أن هذا التحول يُسهم في إعادة هيكلة الخدمات المكتبية التقليدية باتجاه التحول الرقمي، ويُعد خطوة متقدمة في دعم التوجهات الحديثة في إدارة المعرفة داخل البيئة الجامعية. ويعكس في الوقت ذاته استجابة المكتبات الجامعية لتحديات العصر الرقمي، من خلال تبني حلول ذكية تضمن الاستدامة وسهولة الوصول، وترتقي بجودة الخدمات المقدمة للمجتمع الأكاديمي. وبناءً على ما سبق، فإن الأداة قد وصلت في مرحلتها النهائية إلى صيغة مستقرة، بعد الأخذ بالملاحظات الواردة من المستخدمين، وأصبحت جاهزة لتأدية الوظيفة التي صُممت من أجلها بكفاءة، مما يجعلها مرشحاً فعلاً للاعتماد ضمن منظومة الخدمات الرقمية في المكتبات الجامعية.

5. التوصيات

تمثل نتائج هذا البحث خطوة عملية نحو توظيف تقنية رموز الاستجابة السريعة في بيئة المكتبات الجامعية بطريقة مبتكرة وفعالة. وبناءً على ما تحقق من نجاحات ميدانية، تبرز مجموعة من التوصيات التي من شأنها تعميم الفائدة وتوسيع نطاق الاستخدام نحو خدمات مكتبية أكثر تطوراً واستدامة، ومنها ما يلي:

1. نُوصي بالتفكير الجاد في توسيع استخدام تقنية رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) لتشمل خدمات مكتبية ومعلوماتية مماثلة، مثل ربط الكتب المقررة بالمصادر الرقمية الداعمة، أو إتاحة الوصول إلى الأدلة الإرشادية، والمجلات العلمية، والكتيبات التعليمية من خلال رموز تُدمج في الفهارس أو على الرفوف.

2. ضرورة اعتماد آلية صيانة رقمية دورية للتحقق من صلاحية الروابط المرتبطة بالرموز، والتأكد من عدم تعرضها للتلف أو التحويل الخاطئ، مع تحديث المحتوى في حال تغيرت مصادر الاستضافة أو نُقلت إلى خوادم جديدة.
3. نصي بتبني توجه أوسع نحو رقمنة الخدمات المكتبية، من خلال استثمار أدوات الذكاء الاصطناعي، والواقع المعزز، وتطبيقات الهواتف الذكية، بما يسهم في تحسين تجربة المستخدم وتمكين الوصول الذكي والسلس إلى المعلومات.
4. ضرورة إعداد برامج تدريبية مخصصة لأمناء المكتبات والموظفين المختصين، بهدف تطوير مهاراتهم في إنشاء وإدارة رموز الاستجابة السريعة، وربطها بالمصادر، وضمان جاهزية النظام للعمل بكفاءة.
5. يُستحسن دمج الأداة الرقمية مع أنظمة الفهرسة الآلية المعتمدة في المكتبات (مثل نظام كوها أو سيمفوني)، لتسهيل ربط كل مصدر برمزه الخاص بشكل تلقائي، وجعل الخدمة جزءاً من البنية التقنية للمكتبة.
6. نصي بالاستمرار في إشراك الطلبة والباحثين في تقييم وتطوير الخدمات الرقمية، بما يضمن توافقها مع احتياجاتهم وتوقعاتهم، ويُعزز من معدلات الاستخدام الفعلي لها.
7. من المهم السعي إلى اعتماد هذه الأداة كجزء من السياسة الرسمية لإتاحة الرسائل الجامعية، بالتنسيق مع عمادات الدراسات العليا والمكتبات المركزية، لضمان الاستدامة المؤسسية للتطبيق.

6. المراجع

1. Din, M. M., & Fazla, A. F. (2021). Integration of Web-Based and Mobile Application with QR Code implementation for the library management system. . *Journal of Physics*, 1860(1), 012018.
2. Kharat, S., Nagarkar, S., & Panage, B. M. (2022). Design and development of digital information product and service using colour QR codes for smartphone user's of academic libraries. *Library Management*, 43(8-9).. *Library Management*, 43(8-9), 577-600.
3. Magara, E., & Mayega, S. (2005). Digitization of theses and dissertations in universities in developing countries: Strategies for Makerere University.. *University of Dar es Salaam Library journal*, 7(2), 12-26. Retrieved 5 17, 2025, from file:///C:/Users/Alzuhairi/Downloads/ajol-file-journals_164_articles_26635_submission_proof_26635-1957-32579-1-10-20060710.pdf
4. microsoft. (2025, 5 18). *A brief history of QR codes*. Retrieved from microsoft: https://www-microsoft-com.translate.goog/en-us/microsoft-365-life-hacks/privacy-and-safety/brief-history-qr-codes?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ar&_x_tr_hl=ar&_x_tr_pto=tc
5. Rabiou, A. M., & URHIEWHU, L. O. (2025). Digitalizing Theses and Dissertations for Accessibility and Visibility of Research Outputs: Evidence-Based Study of the TERAS Institutional Repository. *JALINGO INTERNATIONAL JOURNAL OF LIBRARY AND INFORMATION SCIENC*, 1(1), 98-111.
6. Robinson, K. (2010). QR codes and their applications for libraries-a case study from the University of Bath Library,. *M-libraries*, 81-83.
7. S A Kharat ,B M Panage و S Nagarkar .(2017) .Use of QR code and layar app for academic library services .. *Library Hi Tech News*.28-21 ،(3)34 ،
8. uninode. (2025, 5 18). *What is a QR Code*. Retrieved from uninode.com: <https://www.uninode.com/what-is-qr-code>
9. V, R. (2025, 5 18). *What is a QR Code, and How Do They Work?* Retrieved from QR TIGER Blog: <https://www.qrcode-tiger.com/ar/how-do-qr-codes-work>
10. Xu, F. (2014). QR Codes and library bibliographic records.. *Vine*, 44(3), 345-356.
11. اثير ماجد حسون. (2014). بناء مستودع رقمي للرسائل والاطاريح الجامعية العراقية باستخدام نظام dspace: دراسة تطبيقية(رسالة ماجستير). بغداد: الجامعة المستنصرية.
12. عادل نبيل شحات علي. (2017). تقنيات أمن وحماية المحتوى الرقمي للمستودع الرقمي للرسائل الجامعية المصرية. مجلة كلية الآداب. جامعة بنها: مكتبات واعلام، 48(6)، 57-112. doi:10.21608/jfab.2017.104577
13. عبد الرحمن صابر عبد الرحمن. (2021). إتاحة الرسائل الجامعية بقواعد البيانات العربية : دار المنظومة نموذجًا.بحوث في علم المكتبات والمعلومات، 27(27)، 517-536. doi:10.21608/sjrc.2021.190336