

تصميم منهج تعليمي متعدد الوسائط باستخدام رموز QR الإستجابة السريعة

Designing a Multimedia Educational Curriculum Using Quick Response (QR) Codes

طلال ناظم الزميري^{*}

¹ الجامعة المستنصرية / قسم المعلومات وتقنيات المعرفة، drazzuhairi@gmail.com

تاريخ النشر: 2025/06/30

تاريخ القبول: 2025/05/21

تاريخ الارسال: 2025/04/29

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تصميم نموذج منهج تعليمي تفاعلي متعدد الوسائط باستخدام تقنية رموز الاستجابة السريعة (QR Code)، بهدف تحسين بيئة التعلم الجامعية وزيادة تفاعل الطلبة مع المحتوى التعليمي. جاءت هذه المبادرة استجابةً للتحديات التي يواجهها التعليم الجامعي التقليدي في العراق، والمتمثلة في ضعف التفاعل واستثمار التقنيات الحديثة. اعتمدت الدراسة على منهج تطبيقي تمثل في إعداد محتوى تعليمي لمادة علم البيانات بصيغ متعددة (نصية، صوتية، ومرئية)، وربطه عبر رموز QR مخصصة، تم تخزينها وإدارتها باستخدام خدمات التخزين السحابي. اختبرت الدراسة فعالية النموذج من خلال عرضه على عينة مكونة من (22) أستاذًا متخصصًا في علم المعلومات والمكتبات، وقد أظهرت النتائج ارتفاع مستويات القبول والرضا عن استخدام رموز QR في تعزيز التفاعل التعليمي، مع تأكيد الحاجة إلى تدريب إضافي للطلبة والأساتذة على استخدام التقنية. أوصت الدراسة بدمج رموز الاستجابة السريعة ضمن الخطط الدراسية في التعليم العالي، وتوفير بنية تحتية داعمة، وتطوير سيناريوهات تعليمية تفاعلية مبنية على استثمار هذه التقنية، بما يساهم في تعزيز التعلم الذاتي والتشاركي، وتحقيق تكامل فعال بين التعليم التقليدي والتقنيات الرقمية الحديثة.

الكلمات المفتاحية: رموز الاستجابة السريعة، التعليم التفاعلي، الوسائط المتعددة، التعلم الذاتي، التعليم الجامعي

^{*} المؤلف المرسل

Abstract

This study aims to design an interactive multimedia-based educational curriculum using Quick Response (QR) code technology, with the objective of enhancing the university learning environment and increasing student engagement with educational content. This initiative responds to the challenges faced by traditional higher education in Iraq, particularly the lack of interaction and insufficient utilization of modern technologies. The study adopted an applied approach by developing educational content for the subject of Data Science in multiple formats (text, audio, and video), linked through customized QR codes, managed and stored using cloud storage services. The effectiveness of the model was tested by presenting it to a sample of 22 professors specialized in Information Science and Library Science. The results indicated a high level of acceptance and satisfaction regarding the use of QR codes in enhancing educational interaction, along with an acknowledgment of the need for additional training for both students and instructors in using the technology. The study recommended integrating QR codes into higher education curricula, providing supporting infrastructure, and developing interactive learning scenarios based on this technology, thereby contributing to the promotion of self-directed and collaborative learning and achieving effective integration between traditional education and modern digital technologies.

Keywords: *QR Codes; Interactive Learning; Multimedia; Self-Directed Learning, Higher Education.*

1. المقدمة

رغم التطورات المتلاحقة التي يشهدها العالم في شتى الميادين، وبشكل خاص في البيئة الرقمية وأنظمة إدارة المحتوى التعليمي، لا يزال التعليم الجامعي في العديد من الدول، ومنها الدول العربية، رهيئاً لنماذج تقليدية في التدريس والتعلم تفتقر إلى التفاعل والابتكار. ولعل من اللافت أن بعض المؤسسات التعليمية لا تزال متمسكة بنظام الفصول والمناهج التقليدية التي تركز بشكل رئيسي على الأستاذ باعتباره المصدر الأساسي لنقل المعرفة، في حين يُختزل دور الطالب في التلقي والاستقبال، وهو ما يحد من فرص المساهمة الفعّالة في العملية التعليمية ويضعف قدرته على ممارسة التعلم الذاتي أو التشاركي خارج الأطر التقليدية.

وفي مقابل هذا الجمود في ممارسات التعليم، نلاحظ انتشاراً واسعاً للأجهزة الذكية، كالهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية، التي أصبحت جزءاً لا يتجزأ من الممارسة اليومية للطلبة. ولكن رغم الإمكانيات الكبيرة التي تتيحها هذه التقنيات في دعم التعلم، إلا أنها ما زالت غير مستثمرة بالشكل الأمثل داخل البيئة الجامعية، بل وفي بعض الأحيان يُساء استخدامها، لتبقى بعيدة عن الأهداف التربوية المنشودة.

وإذا ما نظرنا بإنصاف إلى بعض الاتجاهات التربوية المعاصرة، فإننا نجد أنها، رغم تمسكها بدور المؤسسة التعليمية في تأطير العملية التربوية، إلا أنها لا ترى مانعاً من دمج التقنيات الحديثة ضمن المنظومة التعليمية، بل وتدعو إلى توظيفها بما يعزز من تجربة الطالب، وينمي قدراته المعرفية والابتكارية. وعليه، تبرز الحاجة الملحة إلى إعادة النظر في طرائق تصميم المناهج التعليمية، بما يسمح بدمج الوسائل التكنولوجية الحديثة وابتكار بيئات تعلم تفاعلية ومحفزة، تُمكن الطالب من أداء دور فاعل في مسار تعلمه، وتساهم في بناء جيل قادر على التفاعل الإيجابي مع معطيات العصر الرقمي.

2. أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية هذه الدراسة في سعيها إلى معالجة أحد التحديات الجوهرية في التعليم الجامعي، والمتمثل في محدودية التفاعل داخل البيئة التعليمية رغم وفرة الأدوات الرقمية الحديثة. فهي تسعى إلى تقديم تصور عملي لتوظيف تقنية QR كوسيلة لتوفير موارد تعليمية داعمة، للدرجة التي تسهم فيها بإعادة تشكيل العلاقة بين الطالب والمعلومة، وبين الطالب والأستاذ، ضمن إطار تعليمي أكثر مرونة وتفاعلاً.

وتنبع أهمية هذه الدراسة أيضاً من محاولتها الإجابة عن سؤال محوري في التعليم المعاصر: كيف يمكن جعل عملية التعلم ممتدة ومتواصلة داخل الفصل الدراسي وخارجه، سواء بحضور الأستاذ أو في غيابه؟ وذلك من خلال تحقيق تكامل حقيقي بين الأساليب التقليدية المعتمدة في التعليم الجامعي والتقنيات الحديثة، بما يُمكن الطالب من الوصول إلى المعرفة بطريقة تفاعلية ومستقلة، ويعزز من دوره كمشارك نشط في بناء تجربته التعليمية.

3. أهداف الدراسة

انطلاقاً من الحاجة إلى تجديد الممارسات التعليمية في ضوء الإمكانيات التقنية المتاحة، تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. تصميم إطار منهجي تعليمي تفاعلي يوظف تقنية QR كأداة مساندة في تقديم المحتوى التعليمي، بما يعزز من تفاعل الطالب مع المادة الدراسية داخل القاعات الدراسية وخارجها.
2. استكشاف الإمكانيات التربوية لتقنية QR في دعم التعلم الذاتي والتشاركي، وبيان كيف يمكن لهذه التقنية أن تسهم في إعادة توزيع الأدوار بين الأستاذ والطالب، نحو نموذج تعلم أكثر تفاعلية ومحوية للمتعلم.
3. تقديم تصور عملي لتكامل تقنية QR ضمن تصميم المناهج التعليمية، يراعي مبادئ التصميم التربوي الحديثة، ويستند إلى معايير تكنولوجيا التعليم الفعالة.

4. اقترح توصيات لتطوير السياسات التعليمية في مؤسسات التعليم العالي، بما يُشجع على تبني استراتيجيات تعليمية مبتكرة تدمج بين المنهج التقليدي والتقنيات الرقمية التفاعلية.

4. المنهج التطبيقي

تبنى هذه الدراسة منهجًا تطبيقيًا يهدف إلى تطوير نموذج تعليمي تفاعلي يوظف تقنية (QR) في تصميم محتوى متعدد الوسائط، بما يساهم في تحسين تجربة التعلم الجامعي. ويركز هذا المنهج على التطبيق العملي لأفكار التصميم التربوي من خلال إنتاج محتوى تعليمي قابل للتنفيذ، واختبار فعاليته في بيئة واقعية أو شبه واقعية

5. حدود الدراسة

مقرر (علم البيانات) للمرحلة الثالثة في قسم المعلومات وتقنيات المعرفة بالجامعات العراقية

6. الدراسات السابقة

شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا بتوظيف التقنيات الرقمية في التعليم، مما أسهم بشكل كبير في تعزيز التفاعل بين الطالب والمحتوى التعليمي. وقد جذبت هذه التقنيات، مثل التعلم المحمول (M-learning) واستخدام الأجهزة الشخصية، انتباه الباحثين الساعين لتحسين تجربة التعلم. حيث ركز العديد من الباحثين على دمج الوسائط المتعددة والتعليم التفاعلي في المناهج التعليمية. وفي هذا الإطار، سوف نستعرض مجموعة من الدراسات التي تناولت إمكانية توظيف تقنية الوصول السريع (QR) في مجال التعليم.

1. ناقش (Sharma, 2013) استخدام رموز الاستجابة السريعة (QR) كوسيلة مبتكرة لتحسين التعليم في الفصول الدراسية، حيث أظهرت الدراسة كيف يمكن أن تجعل هذه الرموز المواد التعليمية أكثر تفاعلية وتجذب انتباه الطلاب، مما يساعد على تحسين العملية التعليمية. هدفت الدراسة إلى استكشاف دور رموز QR في دعم التعلم التعاوني والمستقل، وكذلك كيفية استفادة الطلاب من هذه التكنولوجيا في تعزيز دافعيتهم وزيادة تفاعلهم مع المحتوى الدراسي. تم التركيز في الدراسة على قدرة رموز QR على تخزين

كميات كبيرة من المعلومات، مثل النصوص، الروابط الإلكترونية، والصور، فضلاً عن دورها في ربط المواد التعليمية بمصادر أخرى عبر الإنترنت، مما يجعلها أداة فعالة لتعزيز التفاعل بين المعلم والطلاب. كما استعرضت الدراسة عدة تطبيقات عملية لرموز QR في التعليم، مثل ربط الكتب الدراسية بمصادر إضافية عبر الإنترنت، وتقديم واجبات منزلية بطريقة رقمية، وإعداد مكتبات تفاعلية تحتوي على مقاطع فيديو وملفات صوتية. أظهرت النتائج أن رموز QR تدعم التعلم التعاوني والمستقل على حد سواء، مما يساهم في تطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب ويشجعهم على استكشاف المواضيع من زوايا متعددة. علاوة على ذلك، أظهرت الدراسة أن رموز QR يمكن أن تكون أداة فعالة في تخصيص التعليم ليتناسب مع احتياجات الطلاب المختلفة، مما يعزز من قدرتهم على التفاعل مع المواد التعليمية بشكل يتماشى مع قدراتهم واهتماماتهم.

2. تهدف الدراسة التي قدمها كل من (Durak, Ozkeskin, & Ataizi, 2016) إلى دمج رموز الاستجابة السريعة (QR) في المواد التعليمية لتعزيز التعلم الذاتي والتعاون بين الطلاب. تم تصميم الدراسة كدراسة حالة وشملت 15 طالباً من ثلاث كليات مختلفة في جامعة بالقشة. تم دمج رموز QR في وحدة درس لمادة الكمبيوتر 101، التي تدرس في جامعة أنقرة المفتوحة، حيث تم استخدام المواد المُعاد تصميمها لمدة أسبوعين، تلتها مقابلات شبه منظمة مع الطلاب لجمع آرائهم حول تأثير الرموز على تعلمهم. الهدف الأساسي للدراسة كان تقييم تأثير رموز (QR) على فعالية التعلم وجذب انتباه الطلاب. الأهداف الفرعية شملت قياس مستوى معرفة الطلاب برموز (QR) قبل وبعد التجربة، وتحليل تأثير الرموز على التعلم، وتحديد الصعوبات التي قد يواجهها الطلاب أثناء استخدام الرموز، وكذلك تقديم اقتراحات لتحسين تصميم واستخدام هذه الرموز في التعليم. أظهرت النتائج أن معظم الطلاب كانوا على دراية برموز (QR) ولكن لم يستخدموها في سياقات تعليمية من قبل. وأفاد الطلاب بأن رموز (QR) كانت لها تأثير إيجابي على تعلمهم، حيث زادت من الجاذبية البصرية وسهولة الوصول إلى المحتوى، وأتاح لهم التعلم بطريقة تفاعلية. كما أشار الطلاب إلى أن المحتوى المرتبط بالرموز، مثل مقاطع الفيديو وروابط مواقع

التواصل الاجتماعي، كان مفيداً، وفضلوا توفير مستويات مختلفة من المعلومات لتناسب كافة مستويات المستخدمين.

3. ناقش كل من (Mehendale, Masurekar, & Nemade, 2017) أهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة، وخاصة رموز الاستجابة السريعة (QR)، في تعزيز التعليم المتنقل من خلال الهواتف الذكية والأجهزة المحمولة. وقد أشاروا إلى أن التعليم المتنقل يوفر وسيلة مرنة تتيح للطلاب الوصول إلى المعلومات في أي وقت ومن أي مكان. وتم تسليط الضوء على أن رمز الاستجابة السريعة (QR) هو نوع من الرموز ثنائية الأبعاد التي يمكن قراءتها بسهولة بواسطة الهواتف الذكية، ويتميز بقدرته على تخزين كميات كبيرة من المعلومات مثل النصوص، الروابط الإلكترونية، مقاطع الفيديو، والملفات الرقمية. اعتمد الباحثون في دراستهم على مراجعة الأدبيات السابقة المتعلقة باستخدام رموز (QR) في التعليم، بالإضافة إلى تحليل فوائد هذه التكنولوجيا في سياقات تعليمية مختلفة. ذكر الباحثون العديد من التطبيقات الإبداعية لرموز (QR) في التعليم، مثل توفير روابط لمصادر تعليمية إضافية، وإنشاء مكتبات تفاعلية تحتوي على مراجع صوتية ومرئية، وتقديم الواجبات المنزلية بطريقة رقمية، وربط الكتب الدراسية بمصادر إلكترونية مثل مقاطع الفيديو أو صفحات الويب.

4. شارك كل من (Abdul Rabu, Hussin, & Bervell, 2019) في دراسة ميدانية حول استخدام رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) في التعليم العالي، مع التركيز على قبول الطلاب لهذه التكنولوجيا واستخدامها كأداة تعليمية. تهدف الدراسة إلى فحص مدى قبول الطلاب لاستخدام رموز (QR) كأداة تعليمية في الفصول الدراسية الكبيرة، حيث تستند إلى نموذج (UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) الذي يركز على العوامل النفسية والسلوكية المؤثرة في قبول التكنولوجيا. حيث أظهرت النتائج أن سهولة الاستخدام والفائدة المتصورة كان لهما تأثير كبير على قبول الطلاب لرموز (QR)، حيث أبدى الطلاب الذين وجدوا أن استخدام الرموز سهل وأدى إلى تحسين تعلمهم استعداداً أكبر لاستخدامها. كما كانت الدوافع المتعة مرتبطة بنية الطلاب لاستخدام الرموز. وأكدت الدراسة على فعالية نموذج UTAUT في فهم قبول الطلاب

لتكنولوجيا (QR)، مع استبعاد بعض العوامل مثل التأثير الاجتماعي التي لم تكن مؤثرة في هذا السياق. ومن التحديات التي واجهها الطلاب كانت المشكلات التقنية مثل ضبط زاوية الكاميرا وصعوبة قراءة الرموز، بالإضافة إلى المخاوف المتعلقة بالخصوصية والأمان. كما أشارت الدراسة إلى بعض التطبيقات العملية لرموز (QR) في التعليم العالي مثل استخدام الرموز لتقديم أسئلة الاختبار والإجابات الذاتية التقييمية، وربطها بمصادر تعليمية إضافية مثل مقاطع الفيديو والمقالات العلمية. وتشجيع التعاون بين الطلاب.

5. نشر (شاكر، 2023) دراسته التي كانت تهدف إلى تحديد معايير تصميم رموز الاستجابة السريعة (QR Code) وتطبيقاتها في بيئات التعلم الإلكتروني، قام الباحث بتطوير قائمة معايير محكمة وتطبيقها على عينة من الخبراء والمتخصصين لتحليل أهم عناصر تصميم (QR Code) في السياقات التعليمية. توصلت الدراسة إلى مجموعة من المعايير المهمة، كان أبرزها ضرورة تصميم الرمز باستخدام خوارزمية التشفير الآمنة AES 128 لضمان حماية البيانات، مع الاعتماد على روابط قصيرة (Short URLs) في ترميز المحتوى لتسهيل الوصول إليه. كما أوصت الدراسة بتهيئة المحتوى داخل رمز (QR) بصيغ قابلة للتنزيل مثل PDF أو CSV، خاصة عندما يتعلق الأمر بالمخططات والرسوم البيانية، مع التأكيد على أهمية أن تتضمن استراتيجية النشر إمكانيات مشاركة الحساب بمرونة. وأشارت النتائج إلى ضرورة تصميم الرموز بشكل ديناميكي يتيح تفاعلاً بصرياً من خلال أنماط حركية في المحتوى، إضافة إلى تصميم دليل إرشادي بديل يمكن الوصول إليه عبر رمز (QR) مستقل، ليحل محل التدخل المباشر من المعلم في بعض الحالات. وفيما يتعلق بمجالات الاستخدام، أشارت الدراسة إلى أن رموز (QR) تُعد أداة فعالة في المعامل والتجارب الافتراضية، ومراجعة المقررات والدروس التعليمية، فضلاً عن تحميل الجداول والأدلة والإرشادات المتعلقة بالتعلم، إلى جانب استخدامها في تلخيص المحتوى التعليمي وتقديمه على شكل معلومات مختصرة تساهم في تعزيز الاستعداد للمراجعات النهائية.

6. أجرى كل من (Firozabad, Hashemi, & Samadi, 2024) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام تقنية رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) في تحسين التعلم والاحتفاظ بالمحتوى العلمي لدى طالبات الصف السادس في المنطقة 19 بمدينة طهران. اعتمدت

الدراسة المنهج شبه التجريبي بتصميم قبلي-بعدي مع مجموعة ضابطة، وشملت عينة من 70 طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة. قامت المجموعة التجريبية باستخدام رموز (QR) للوصول إلى مصادر تعليمية رقمية داعمة لمحتوى الكتاب المدرسي، بينما تلقت المجموعة الضابطة التعليم التقليدي فقط. وقد أظهرت النتائج أن استخدام رموز (QR) ساهم بشكل ملحوظ في رفع مستوى التحصيل العلمي لدى الطالبات، بالإضافة إلى تعزيز قدرتهن على الاحتفاظ بالمعلومات بعد مرور فترة زمنية. كما أبرزت الدراسة أهمية التصميم التربوي للتجربة، وفاعلية التقنية في تقديم تعلم تفاعلي وداعم للفروق الفردية. وأوصت الدراسة بدمج رموز (QR) ضمن الممارسات التعليمية الحديثة، مع الإشارة إلى أهمية توفير البنية التحتية والتدريب اللازم للمعلمين.

أوجه التشابه والاختلاف مع الدراسات السابقة

تشترك الدراسات السابقة التي تناولت توظيف تقنية رموز الاستجابة السريعة (QR) في التعليم في عدة جوانب رئيسية، أبرزها التركيز على تحسين تجربة التعلم من خلال دمج التقنية مع المحتوى التعليمي. فقد اتفقت معظم هذه الدراسات على فعالية رموز (QR) في تسهيل الوصول إلى المعلومات، وزيادة التفاعل بين الطالب والمحتوى، فضلاً عن دعم أنماط التعلم الذاتي والتشاركي. كما أظهرت نتائجها إجماعاً على الدور الإيجابي لهذه التقنية في رفع دافعية المتعلمين وتحفيزهم، ومن جهة أخرى، برزت أوجه اختلاف واضحة بين تلك الدراسات من حيث الأهداف والمنهجيات والسياقات التطبيقية.

أما الدراسة الحالية، فتنفرد عن الدراسات السابقة من خلال تبنيها منهجاً تطبيقياً يستهدف تصميم إطار تعليمي متكامل قائم على توظيف تقنية (QR) في تقديم نموذج منهجي يدمج بين مبادئ التصميم التعليمي الحديث والوسائط الرقمية التفاعلية، بما ينسجم مع متطلبات البيئة الجامعية في تخصص علم المعلومات وتقنيات المعرفة على أن يتم اختباره وتقييمه من قبل مجموعة من اساتذة تخصص المعلومات لمعرفة امكانية تعميمه على باقي المواد الدراسية. كما تتمايز هذه الدراسة بتركيزها على تقديم توصيات للسياسات التعليمية

في التعليم العالي، من أجل تشجيع التحول نحو ممارسات تعليمية مبتكرة تجمع بين التعليم التقليدي والتقنيات الحديثة، وهو ما لم تتناوله معظم الدراسات السابقة بشكل معمق. كذلك، تتسم هذه الدراسة بطابعها التطبيقي المرتكز على إنتاج محتوى تعليمي فعلي، وليس مجرد تقييم تقني أو رصد انطباعات، مما يمنحها بُعداً تطبيقياً عملياً يتكامل مع السياقات الأكاديمية العراقية.

7. رمز الاستجابة السريعة (QR)

رمز الاستجابة السريعة (QR Code) هو نوع من الرموز الثنائية الأبعاد (2D) صُمم لتخزين المعلومات الرقمية مثل النصوص أو الروابط الإلكترونية، ويُقرأ باستخدام الهواتف الذكية. يتميز هذا الرمز بسرعهه العالية في فك التشفير، وهو مكوّن من وحدات سوداء تُرتب على خلفية بيضاء ضمن نمط مربع. وقد طُوّر لأول مرة عام 1994 من قبل شركة Denso Wave التابعة لشركة تويوتا، كحلٍّ لمحدودية الرموز الشريطية التقليدية في سعة البيانات. ومع مرور الوقت، توسع استخدامه ليشمل مجالات عديدة مثل التعليم والتجارة والترفيه، ويُستخدم الآن على نطاق واسع لتسهيل الوصول إلى المحتوى الرقمي عبر الهواتف المحمولة (Tiwari, 2016).

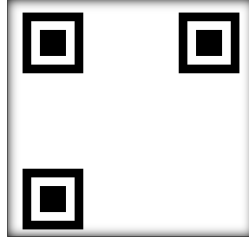
وقد صُمم في الأصل لتتبع مكونات السيارات. ونتيجة لمرونته أصبح يستخدم في مجالات متعددة، حيث يمكن بواسطته ترميز أنواع مختلفة من البيانات مثل النصوص، والروابط، والرسائل النصية. كما يُستخدم في التطبيقات البحثية التي تتناول زيادة سعة البيانات وتقنيات الأمان مثل العلامات المائية والإخفاء الرقمي، إضافة إلى تجارب تحسين التعرف على الصور باستخدام تقنيات إزالة الخدوش (Pandya & Galiyawala, 2014).

في سياق متصل يتميز رمز الاستجابة السريعة بعدد من الفوائد التي جعلته خياراً شائعاً في التطبيقات التعليمية والتقنية الحديثة، ومن أبرز هذه الفوائد أنه طريقة إنشاء سهلة وغالباً ما تكون ضمن مواقع وتطبيقات متاحة مجاناً، إذ يمكن إنشاؤه باستخدام برامج

متوفرة على الإنترنت دون تكلفة. كما يُتيح الوصول السريع إلى المعلومات المضمنة فيه، ويُقرأ بسهولة عبر الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية. ويُضاف إلى ذلك طبيعته المرنة وتعدد استخداماته، مما يجعله أداة فعّالة في مختلف البيئات التعليمية والمهنية.

يتكوّن رمز الاستجابة السريعة من خمسة عناصر أساسية تسهم في أدائه الوظيفي، وهي (Parabhoi , Bhattacharjya, & Dhar, 2017):

1. **نمط التحديد (Pattern):** يُمثّل بثلاثة مربعات كبيرة تُوجد في زوايا الرمز، تقع في ثلاث زوايا (اليسار العلوي، اليمين العلوي، واليسار السفلي) من الرمز. وظيفتها تحديد موقع الرمز بالنسبة للماسح الضوئي. و معرفة زاوية الرمز حتى لو كان مائلاً. كما تساعد القارئ في ضبط الحجم والاتجاه. وتحديد الحجم والموقع والزاوية. كما في الشكل.



2. **نمط المحاذاة (Alignment Pattern):** في رمز (QR) هو عبارة عن مربعات صغيرة توضع داخل الرمز (خارج الزوايا) لمساعدة الماسح الضوئي على تصحيح أي انحراف أو تشوّه قد يحدث بسبب الزوايا أو الانحناءات عند الطباعة أو التصوير. عادةً، يظهر نمط المحاذاة كـ مربع صغير داخل مربع آخر (أي شكل مربعين متداخلين)، ويوضع في أماكن معينة حسب إصدار الرمز) خاصة في الإصدارات الكبيرة من (QR) التي تحتوي على بيانات كثيرة. كما في الشكل .



3. نمط التوقيت (Timing Pattern): يتكوّن من وحدات سوداء وبيضاء ويُستخدم لتحديد الإحداثيات المركزية لكل خلية داخل الرمز. وكما في الشكل .



4. المنطقة الهادئة (Quiet Zone): تمثل المساحة البيضاء المحيطة بالرمز، وتتكون من أربع خلايا، وتُعد ضرورية لاكتشاف الرمز وفصله بصرياً عن المحتوى المحيط. وكما في الشكل .



5. منطقة البيانات (Data Area): تحتوي على البيانات بعد تحويلها إلى أرقام ثنائية (0 و1)، كما تُدمج معها تقنيات تصحيح الخطأ لضمان استرجاع البيانات حتى في حال تلف جزء من الرمز، وتتكون من شبكة من الصفوف والأعمدة. حيث تمثل المربعات السوداء حالة (1) و البيضاء حالة (0).

تجدر الإشارة الى ان هناك الكثير من التطبيقات المخصصة لإنشاء رموز الاستجابة السريعة والتي تعمل على مختلف الاجهزة. لكن ومن خلال التجربة الشخصية وجدنا ان المواقع والتطبيقات المدفوعة تقدم نتائج افضل وتسوعب حجم اكبر من البيانات في الوقت الذي تكون النسخ التجريبية او التطبيقات المجانية محدودة وغالبا ما تصاحب تشغيلها الاعلانات التي تسبب ازعاج وارباك اثناء عملية المسح.

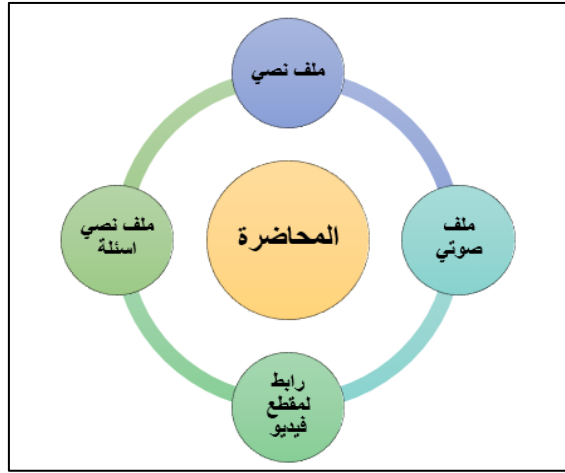
8. تصميم النموذج التطبيقي

في إطار سعي هذه الدراسة لتوظيف تقنيات حديثة في دعم البيئة التعليمية الجامعية، تم تصميم نموذج تطبيقي يقوم على ربط المحتوى التعليمي متعدد الوسائط باستخدام رموز الاستجابة السريعة (QR) وقد هدف هذا النموذج إلى تقديم محتوى تعليمي أكثر تفاعلية وسهولة في الوصول، بما يلبي متطلبات التعليم المعاصر ويوائم بين استراتيجيات التعلم الذاتي والتعلم التقليدي. اعتمد تصميم النموذج التطبيقي على منهجية منظمة مرت بعدة مراحل تكاملت لتحقيق أهداف الدراسة. وفيما يلي استعراض لهذه المراحل:

المرحلة الاولى : تهيئة المحتوى الموضوعي

للتحقق من جدوى توظيف رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) في إنتاج محتوى تعليمي متعدد الوسائط يتناسب مع مهارات وقدرات الأساتذة والطلبة، تم إعداد نموذج لمحاضرة في مادة علم البيانات، وهي مادة تُدرّس لطلبة المرحلة الثانية في قسم المعلومات وتقنيات المعرفة، ضمن نطاق هذه الدراسة. تُعد مادة علم البيانات من المواد التي تتميز بوفرة مصادرها التعليمية، نظرًا لأهميتها العلمية باعتبارها من المواد الحديثة التي تُدرّس في تخصصات علمية متعددة، مثل الإعلام، وعلوم الحاسوب، وعلم البيانات، وعلم المعلومات، والمكتبات وغيرها. وقد شمل النموذج التعليمي إعداد ملف نصي يتضمن موضوع المحاضرة، تم تنسيقه على هيئة ملف [PDF]. كما تم تسجيل شرح صوتي مباشر لموضوع المحاضرة بصيغة [MP3] ، بأسلوب يراعي نمط تقديم المحاضرات داخل القاعات الدراسية، بما يحقق التفاعل والتقريب من بيئة التعلم الواقعية. واستكمالاً لتعدد الوسائط، تم اختيار مقطع فيديو يشرح مفهوم علم البيانات، امتاز ببساطة الطرح ووضوح اللغة وبما يتلاءم مع مستوى الطلبة المستهدفين في هذه المرحلة. وبذلك، أصبح لدينا ملفان تعليميان و رابط فيديو. ولتعزيز عملية التعلم، تم إعداد ملف نصي إضافي يحتوي على مجموعة من الأسئلة المستنبطة من محتوى الموارد الثلاثة السابقة، كما هو موضح في الشكل (1).

الشكل (1) ملفات الوسائط المتعددة



المرحلة الثانية : تهيئة المجلدات على Google Drive

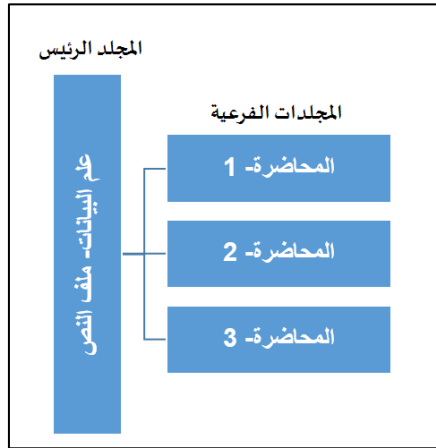
لضمان استيعاب أكبر كمية من البيانات وتسريع عملية الوصول إلى ملفات المحاضرات، تم تخصيص مساحة تخزينية على منصة [Google Drive] ، مخصصة لحفظ الملفات الخاصة بالمحاضرات التكاملية. حيث تم إنشاء مجلد مستقل لكل نوع من الملفات، يتضمن: مجلدًا للملفات النصية، وآخر للملفات الصوتية، وثالثًا لعناوين وروابط مقاطع الفيديو، بالإضافة إلى مجلد خاص بالأسئلة، كما هو موضح في الشكل (2).

الشكل (2) انشاء مجلدات للملفات على Google Drive



لاحقاً، تم إنشاء مجلدات فرعية داخل كل مجلد رئيسي، تحمل عناوين توضح رقم المحاضرة، مثل: "المحاضرة الأولى"، وهكذا، وذلك لضمان سهولة الوصول إلى الملفات وتحقيق جودة عالية في تنظيم المحتوى. بعد ذلك، تتم عملية تحميل الملفات إلى المجلدات المخصصة لها، بحيث يُرفع كل ملف إلى المجلد الذي يناسب نوعه، مع التأكيد على أن يحمل كل ملف عنواناً يتطابق مع العنوان الرئيسي للمحاضرة، لضمان وضوح التصنيف وسرعة الاسترجاع. وكما في الشكل (3)

الشكل (3) توزيع الملفات على المجلدات الفرعية



المرحلة الثالثة : طرائق انشاء رمز الاستجابة السريع (QR)

تتوفر العديد من التطبيقات والمواقع الإلكترونية التي تتيح إنشاء رموز الاستجابة السريعة (QR Codes) وقد تبين أن الخدمات المدفوعة تُعد عمومًا أكثر تميزًا من حيث الميزات المصاحبة، مثل إزالة الإعلانات، وتوفير خيارات تخصيص متقدمة، وإتاحة إمكانية تتبع استخدام الرموز. ومع ذلك، فإن الفروقات في جودة الرمز الفعلية بين الخيارات المجانية والمدفوعة غالبًا ما تكون طفيفة، مما يجعل الخيارات المجانية ملائمة للاستخدامات التعليمية الأساسية، مع مراعاة أن بعض التطبيقات المجانية قد تُرفق بالرموز الناتجة إعلانات عند المسح والتشغيل.

بشكل عام توجد طريقتان رئيسيتان لإنشاء رموز الاستجابة السريعة:

1. الطريقة الأولى تعتمد على تحميل الملفات (سواء كانت نصوصًا، صورًا، تسجيلات صوتية، أو مقاطع فيديو) مباشرةً إلى الخادم الخاص بتوليد الرمز. وتؤدي هذه الطريقة إلى إنتاج رموز معقدة تحتوي على كثافة عالية من النقاط والعناصر، مما يجعلها أكثر عرضة لمشاكل المسح في حالة تعرض الرمز لأي ضرر أو خدش، كما تتطلب عادة كاميرا ذات دقة عالية لقراءتها بكفاءة.
2. الطريقة الثانية تعتمد على إنشاء رموز استجابة سريعة مبنية على روابط لملفات مخزنة على منصات تخزين سحابية، مثل [Google Drive] ، كما أوضحنا سابقًا. وتمتاز هذه الطريقة بإنتاج رموز أبسط، وأكثر وضوحًا وسهولة في عملية المسح والوصول إلى المحتوى. ويُشترط في هذه الطريقة التأكد من إعداد روابط الملفات بحيث تكون متاحة للوصول العام أو لمن يمتلك الرابط، لضمان عمل الرمز بشكل صحيح. كما يجب الانتباه إلى أن هذه الطريقة تتطلب اتصالًا بالإنترنت للوصول إلى المحتوى المرتبط بالرمز، بخلاف الطريقة الأولى التي قد تتيح الوصول إلى بعض أنواع المحتوى مباشرةً دون الحاجة إلى اتصال شبكي (في حالة الملفات النصية الصغيرة مثلًا).

بناءً على ما تقدم، تم تفضيل الطريقة الثانية لإنشاء رموز الاستجابة السريعة في هذه الدراسة، لما توفره من بساطة في الاستخدام وسرعة في الوصول، مع تحقيق جودة تنظيمية مناسبة للبيئة التعليمية الرقمية.

المرحلة الرابعة: تصميم أداة إنشاء رمز (QR)

في سياق محاولة الباحث اختبار عدد من الأدوات لتوليد رموز الاستجابة السريعة (QR) ، تم استكشاف مجموعة من الأدوات والتطبيقات المخصصة لهذا الغرض والتي يمكن استخدامها لإنشاء الرموز. وقد تم استعراض الخيارات المتعددة التي تمثلت في الآتي:

1. تتوفر العديد من المواقع المخصصة لإنشاء رموز الاستجابة السريعة، حيث تقدم معظمها نسخًا تجريبية مجانية وأخرى مدفوعة. من خلال تجربة النسخ المجانية، تم

ملاحظة وجود إعلانات مصاحبة للرموز التي يتم إنشاؤها، وهو ما يؤدي إلى حالة من التشويش والارتباك لدى الطلاب، مما قد يؤثر سلبًا على جودة الاستخدام.

2. تم اختبار أداة توليد الرموز المتاحة ضمن أدوات ChatGPT المخصصة لهذه الغاية. لكن النسخة المجانية من هذه الأداة توفر عددًا محدودًا من المحاولات اليومية، مما قد يشكل عائقًا في حالة الحاجة إلى توليد عدد كبير من الرموز في نفس اليوم، وبالتالي فإن هذه الأداة قد لا تكون الخيار الأمثل للاستخدام المستمر.

3. تم أيضًا تجربة أداة توليد رموز الاستجابة السريعة المدعومة من متصفح كروم، والتي تتيح إنشاء رمز (QR) للصفحة المعروضة. ومع ذلك، تبين أن تنفيذ هذه الأداة يتطلب وجود مساحة خالية على الصفحة لعرض الرمز بشكل صحيح، فضلًا عن أن الرمز الناتج قد يتضمن صورة (الديناصور) الخاصة بالمتصفح، وهي الصورة التي يظهرها المتصفح عند فقدان الاتصال بالإنترنت، مما يضيف عنصرًا غير مرغوب فيه في الرمز.

من خلال هذه التجارب، كان من الواضح أن هناك العديد من العيوب والتحديات المرتبطة بكل أداة، مما يفرض على الباحث النظر في الحلول التي تتماشى بشكل أفضل مع احتياجات الطلاب وتقدم تجربة استخدام أكثر سلاسة وفعالية.

إحدى الحلول التي تم النظر فيها كانت الاستعانة بأدوات الذكاء الاصطناعي في كتابة كود برمجي لتصميم أداة توليد رموز استجابة سريعة خاصة بالبحث وفقا للخصائص والاختيارات التي حددها الباحث، بحيث تتلاءم مع المتطلبات الأساسية التي نهدف إليها في تصميم المحتوى التعليمي. هذا الحل يوفر إمكانية تصميم أداة مخصصة تلبي احتياجات المستخدمين بدقة أكبر، مع تجنب العيوب التي ظهرت في الأدوات السابقة، بما يساهم في تحسين تجربة استخدام الطلاب ويعزز من فاعلية التطبيق في السياقات التعليمية. ومن خلال العديد من المحاولات وصلنا إلى النتيجة النهائية في التصميم حيث تقصدنا استخدام [HTML] في برمجة الاداة لتكون سهلة الاستخدام و مناسبة للعمل على معظم المتصفحات فضلا عن بساطة التعديل عليها مستقبلا. حيث كانت النتيجة كما في الشكل (4)

الشكل (4) واجهة اداة مولد رمز الاستجابة السريعة

مولد رمز الاستجابة السريعة

أدخل الرابط:

zpqH6w1qTWVceY7b/view?usp=drive_link

الحجم:

متوسط (256x256)

لون رمز QR:

لون الخلفية:

المنطقة الهادئة (الإطار الأبيض):

16 بيكسل

إدخال رابط جديد

تحميل رمز QR

توليد رمز QR



حقوق الملكية الفكرية (ر. طلال الزهيري) © 2025

المرحلة الخامسة : انشاء رمز الاستجابة السريعة للملفات

بعد ان تم اختبار الاداة والتحقق من جودة الرموز وموثوقة ارتباطها من خلال التجربة والتحقق تم العمل على انشاء رموز للملفات حيث كانت النتيجة انشاء اربع رموز وكما مبين في الجدول (1)

الجدول (1) رموز الاستجابة السريعة وارتباطاتها*

الارتباط	الرمز
رمز نص المحاضرة على شكل ملف PDF	
رمز الملف الصوتي لشرح المحاضرة على شكل ملف MP3	
رمز رابط التسجيل الفيديوي المعزز لموضوع المحاضرة	
رمز ملف PDF يحتوي على أسئلة مستنبطة من موضوع المحاضرة و الملفات السابقة.	

المرحلة السادسة : الاختبار والتقييم

غالبًا ما يتطلب تقديم أي تطبيق جديد أو مبتكر عرضه على مجموعة من المختصين في مجال ذي صلة، بما يتناسب مع طبيعة التطبيق والهدف المرجو منه. وفي هذا السياق، تُعد فكرة تصميم منهج تعليمي قائم على الوسائط المتعددة، من خلال الربط باستخدام رموز الاستجابة السريعة (QR Codes)، أسلوبًا جديدًا – على الأقل ضمن حدود البيئة الجامعية العراقية، وفقًا لما توصل إليه الباحث. بناءً على ذلك، تم إعداد نموذج أولي للاختبار، وعُرض على عينة مكونة من (22) أستاذًا متخصصًا في مجال علم المعلومات والمكتبات. وقد جرى تقديم النموذج لهم بشكل مباشر، مع تزويدهم بإرشادات بسيطة حول آلية استخدامه،

* . ملاحظة يمكن للقارئ أو المحكم إجراء المسح على الرموز للتحقق من نوع الارتباط.

وإتاحة الفرصة لهم لتجربته باستخدام هواتفهم الذكية الشخصية. عقب تجربة النموذج، طُلب من المشاركين الإجابة على مجموعة من الأسئلة المتضمنة في مقياس ليكرت الثلاثي (اتفق ، محايد، لا اتفق) بالاوزان (1،2،3) على التوالي وكما مبين في الجدول (2). والذي يهدف إلى تقييم نموذج المحتوى التعليمي متعدد الوسائط من حيث فاعليته وسهولة استخدامه ومدى تحقيقه للأهداف التعليمية المنشودة. وقد أسفرت نتائج هذا التقييم عن:

1. كان أعلى وسط حسابي (3.000) تحقق في الاستفسارين (6) و(7) المتعلقين بـ"تنوع مصادر التعلم" و"وجود تحديثات تقنية لدى بعض الطلبة"، مع انحراف معياري = 0، مما يعني إجماع كامل من العينة.
2. أدنى وسط حسابي (1.273) تحقق في الاستفسار (9) حول "عدم وجود فائدة كبيرة من" QR ، مع وجود انحراف معياري مرتفع نسبياً (0.616) ، مما يعكس تبايناً نسبياً في آراء المشاركين.
3. معظم الاستفسارات تراوحت أوساطها الحسابية بين 2.4 إلى 2.9، مما يدل على مستوى قبول مرتفع لفكرة استخدام QR ، لكن مع بعض التحفظات البسيطة: الجدول (2) الوسط الحسابي والانحراف المعياري لاجابات افراد العينة

ت	الاستفسار	اتفق	محايد	لا اتفق	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1.	استخدام رمز الاستجابة السريعة يسهل الوصول إلى المحتوى التعليمي متعدد الوسائط	20	2	0	2.909	0.287
2.	تقنية QR تجعل المحاضرات أكثر تفاعلية وجاذبية للطلبة	18	2	2	2.727	0.616
3.	أجد صعوبة في استخدام تقنية الاستجابة السريعة داخل قاعة الدرس	20	1	1	2.864	0.456
4.	المحتوى المرتبط بـ QR (نصي ، صوتي، مرئي) يعزز فهمي للموضوع بشكل أفضل	16	1	3	2.409	0.729
5.	أحتاج إلى تدريب إضافي للاستفادة الكاملة من تقنية الاستجابة السريعة في التدريس	21	1	0	2.955	0.207
6.	تقنية QR تسهم في تنوع مصادر التعلم للطلبة	22	0	0	3.000	0.000

7.	بعض الطلبة يواجهون تحديات تقنية في استخدام رمز الاستجابة السريعة	22	0	0	3.000	0.000
8.	استخدام QR ساعدني في تقييم تفاعل وفهم الطلبة للمحتوى بشكل أفضل	17	1	4	2.591	0.778
9.	لا اجد فائدة كبيرة من تضمين تقنية QR ضمن المحاضرات التعليمية	2	2	18	1.273	0.616
10.	تقنية الاستجابة السريعة تعزز من استقلالية الطالب في الوصول إلى المحتوى ومراجعته لاحقاً	15	2	5	2.455	0.838

9. المناقشة

بناءً على نتائج تحليل البيانات الإحصائية لاستجابات العينة حول استخدام رموز الاستجابة السريعة في التعليم، يمكن استخلاص الآتي:

1. أظهرت البيانات أن استخدام رمز الاستجابة السريعة يسهم بفعالية في تسهيل الوصول إلى المحتوى التعليمي متعدد الوسائط، مع وسط حسابي بلغ (2.909) وانحراف معياري منخفض (0.287)، مما يشير إلى إجماع نسبي وقبول مرتفع لهذه التقنية كوسيلة تعليمية داعمة.
2. أظهرت النتائج أن تقنية QR يمكن أن تساعد في جعل المحاضرات أكثر تفاعلية بوسط حسابي (2.727). وأسهمت في تعزيز الفهم من خلال محتوى نصي وصوتي ومرئي (وسط حسابي = 2.409)، مما يؤكد دور هذه التقنية في تفعيل ممارسات التعليم التفاعلي.
3. بالرغم من القبول العام، عبر بعض المشاركين عن وجود تحديات، حيث أبدى عدد قليل صعوبة باستخدام التقنية داخل القاعات الدراسية (وسط = 2.864)، مما قد يعكس الحاجة إلى تدريب إضافي للأساتذة والطلبة، خصوصاً مع نتيجة الاستفسار الخامس (أحتاج إلى تدريب إضافي وسط = 2.955).
4. أظهر الاستفساران السادس والسابع اتفاقاً تاماً بين جميع أفراد العينة حول أهمية تقنية QR في تنوع مصادر التعلم، وكذلك في وجود تحديات فنية تواجه بعض

الطلبة، حيث بلغ الوسط الحسابي فيهما (3.000) مع انعدام الانحراف المعياري، مما يعكس درجة عالية من الثقة والثبات في آراء العينة.

5. أظهر الاستفسار التاسع (لا أجد فائدة من تضمين (QR) متوسطاً منخفضاً (1.273)، مما يدل على أن غالبية العينة ترى فائدة حقيقية من استخدام التقنية، مع وجود قلة قليلة غير مقتنعة، الأمر الذي قد يعزى إلى تفاوت الخلفيات التقنية أو اختلاف نماذج التعليم المستخدمة.

6. أظهرت النتائج دعماً لفرضية أن تقنية QR تعزز من استقلالية الطالب في الوصول للمحتوى ومراجعته لاحقاً (وسط حسابي = 2.455)، وهو ما يتسق مع توجهات التعليم الذاتي الحديثة.

10. التوصيات

لضمان نجاح تصميم محتوى تعليمي متعدد الوسائط باستخدام تقنية الاستجابة السريعة نصي بالاتي :

1. تنظيم ورش عمل ودورات تخصصية مكثفة لتعريف الطلبة والأساتذة باستخدام تقنيات QR بشكل احترافي. وتضمين التدريب استخدام أدوات إنشاء رموز الاستجابة السريعة وربطها بوسائط متعددة تعليمية (نصوص، صور، فيديوهات، ملفات صوتية). فضلاً عن توفير كتيبات إرشادية أو فيديوهات توضيحية مختصرة حول كيفية التعامل مع الرموز داخل القاعات الدراسية وخارجها.
2. تبني سياسة مؤسسية تشجع الأقسام الأكاديمية على دمج رموز QR في الخطط الدراسية، كوسيلة لدعم التعليم الذاتي وتحفيز الطلبة على الوصول إلى مصادر المعرفة المتعددة. و توسيع الاعتماد على QR ليشمل أيضاً ربط الطلبة بأنشطة تفاعلية مثل استبيانات إلكترونية، مسابقات تعليمية، أو مشاريع بحثية مصغرة.
3. توفير تغطية إنترنت قوية ومستقرة داخل الحرم الجامعي لدعم الاستخدام الفعال للرموز. فضلاً عن تأمين أجهزة مساعدة مثل أجهزة قراءة QR الاحترافية (للطلبة الذين قد لا يمتلكون هواتف ذكية متوافقة. و السعي الى إعداد منصات أو تطبيقات

- داخلية للجامعات تتضمن خيارات قراءة وتحليل بيانات رموز الاستجابة السريعة المخصصة للأنشطة التعليمية.
4. تصميم سيناريوهات تعلم قائمة على الاستكشاف الذاتي، حيث يُطلب من الطلبة مسح رموز للوصول إلى مهام محددة أو معلومات إضافية تدعم التعلم النشط. فضلاً عن استخدام رموز QR لخلق "محطات تعليمية" متنقلة داخل البيئة الدراسية، مثل توزيع المهام أو إتاحة المصادر المتنوعة في أماكن مختلفة.
5. إدراك أن فئة من الطلبة قد تواجه صعوبات تقنية، لذا ينبغي توفير بدائل تقليدية (نسخ ورقية مثلاً) للمحتوى المرتبط بـ QR و تصميم آليات دعم فردي للطلبة الأقل خبرة في التعامل مع التقنية.
6. استكشاف تطبيقات حديثة تتكامل مع رموز QR مثل الواقع المعزز (Augmented Reality) أو بيئات التعلم الافتراضي لتعزيز التجربة التعليمية. والعمل على استخدام رموز الاستجابة السريعة في بناء محتوى تفاعلي متعدد الطبقات (مثل ربط رمز بصفحة تتضمن فيديوهات، ملفات للتحميل، واختبارات قصيرة).
7. تشجيع الأساتذة والطلبة على ابتكار مشاريع بحثية أو تعليمية تعتمد على دمج تقنيات QR بطرائق تدريس حديثة. وإطلاق مسابقات جامعية لتصميم أفضل مشروع أو محاضرة تعتمد على توظيف فعال لرموز الاستجابة السريعة.
8. وضع معايير واضحة لضمان حماية خصوصية البيانات عند استخدام رموز QR ، خصوصاً إذا كانت تقود إلى ملفات شخصية أو منصات تتطلب تسجيل بيانات. مما يدعو إلى أهمية التوعية بمخاطر الرموز المزيفة وتوجيه الطلبة إلى كيفية التحقق من موثوقية الروابط المرتبطة بالرموز.
9. إجراء دراسات دورية لقياس أثر دمج QR في البيئة التعليمية على معدلات التحصيل الدراسي، التفاعل الصفّي، والرضا الطلّابي. والعمل على تعديل الاستراتيجيات بناءً على مخرجات التقييم لضمان التحسين المستمر.
10. نشر أوراق علمية أو تقارير مهنية تعرض تجربة دمج QR في المناهج الدراسية العراقية. من خلال التعاون مع جامعات ومؤسسات أخرى لنقل التجربة ومقارنتها بممارسات دولية مماثلة لتعزيز فرص التحسين والابتكار.

المراجع

1. Abdul Rabu, S., Hussin, H., & Bervell, B. (2019). QR code utilization in a large classroom: Higher education students' initial perceptions.. *Education and Information Technologies*, 359-384. Retrieved 4 12, 2025, from <http://ir.ucc.edu.gh:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/10125/QR%20code%20utilization%20in%20a%20large%20classroom%20Higher%20education.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Durak, G., Ozkeskin, E., & Ataızı, M. (2016). QR codes in education and communication. . *Turkish Online Journal of Distance Education*, 17(2), 42-58. Retrieved 4 12, 2025, from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/222605>
3. Firozabad, M. M., Hashemi, Z. S., & Samadi, S. (2024). Saba The Impact of Using Quick Response (QR) Codes on Improving Learning and Retention of Science among Sixth-Grade Female Students in District 19 of Tehran. *International Journal of Education and Cognitive Sciences*, 5(3), 16-23. Retrieved 4 25, 2025, from https://iase-ijeas.com/article_207409_b6d74bcc69944192e22e53d98bd50ee9.pdf
4. Mehendale, D., Masurekar, R., & Nemade, S. (2017). To study the use of QR code in the classroom to enhance motivation, communication, collaboration and critical thinking. *International journal of innovative research in computer and communication and engineering,,* 5(4), 6987-6993. Retrieved 4 12, 2025, from <https://freeprojectsforall.com/wp-content/uploads/2018/10/To-study-the-use-of-QR-code-in-the-classroom-to-enhance-motivation.pdf>
5. Pandya, K., & Galiyawala, H. (2014). A Survey on QR Codes: in context of Research and Application. *nternational Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 258-262.
6. Parabhoi , L., Bhattacharjya, N., & Dhar, R. (2017). Use of QR code in library. *Applications of Modern Tools and Technology in Library Services*, 237-243.
7. Sharma, V. (2013). QR Codes in Education – A Study on Innovative Approach in. *Journal of Research & Method in Education*, 3(1), 62-70. Retrieved 4 12, 2025, from https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/109246648/2a3312c5515747c0533996c33a9276f52acd-libre.pdf?1702999960=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DQR_Codes_in_Education_A_Study_on_Innovat.pdf&Expires=1744459961&Signature=bL3t6xWszH~K~RB1s8RAVSOS

8. Tiwari, S. (2016). *An introduction to QR code technology. international conference on information technology*, (pp. 39-44). doi:DOI 10.1109/ICIT.2016.38

9. صالح شاكر. (2023). توظيف رمز الاستجابة السريعة (QR Code) في بيئات التعلم الإلكتروني التفاعلية. مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي. مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي، 12(4)، 160-184. تاريخ الاسترداد 13 4، 2025، من https://jetdl.journals.ekb.eg/article_416937_b0255d649b0683365786c3ef1fbf1358.pdf