معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة (*QR Code*)
فى بيئات التعلم الإلكتروني وأوجه تطبيقاتها

إعداد

أ.د / صالح أحمد شاكر صالح

أستاذ تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية جامعة المنصورة

معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة (*QR Code*) فى بيئات التعلم الإلكتروني وأوجه تطبيقاتها

إعداد

أ.د/صالح أحمد شاكر صالح

الكلمات الافتتاحية :

- **معايير التصميم** : تعرف على أنها الأسس والقواعد الأساسية التى يجب مراعاتها عند عمليات التصميم والبرمجة .
- **رمز الاستجابة السريعة (Quick Response Code Technology)** : تعرف بأنه شفرة مختزلة يمكن من خلالها ترميز البيانات على هيئة مربعات يمكن مسحها وقراءتها بسهولة بواسطة الهواتف النقالة ، ومن ثم التعرف على محتواها بسرعة ودقة شديدة ، ويمكن من خلال هذا النمط معالجة التجارب الافتراضية بجميع خطواتها وإجراءاتها لتكون متاحة بأقصى سرعة بالنسبة للمتعلم للجمع بين خطوات الإجراء التي يشاهدها وآليات تنفيذها .
- **بيئات التعلم الإلكتروني** : تشمل المنصات والبرامج والمواقع التى يمكن من خلالها بث أو رفع محتوى تعلم الكترونى ، سواء على الخط المباشر أو غير المباشر .

ملخص ورقة العمل

كان الغرض من الدراسة الحالية التعرف على معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة (QR Code) وأوجه تطبيقاتها فى بيئات التعلم الإلكتروني . واعتمدت الدراسة الحالية على قائمة معايير، تم تحكيمها ، وتم وتطبيقها على عينة من الخبراء والمتخصصين ، للتعرف على أهم معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة ، وتوصلت نتائج الدراسة الى عدة معايير هامة : أن يصمم رمز الاستجابة السريعة من خلال الخوارزمية الآمنة (AES 128) ، كذلك يجب أن تعتمد على ال URL القصير فى ترميز المحتوى ، ويفضل أن تقدم المعلومات والرسوم

البيانية والمخططات بتنسيق PDF أو CSV قابلة للتنزيل ، مع مراعاة أن تعتمد استراتيجية تنزيل المحتوى على خيارات مشاركة الحساب المرنة ، مع مراعاة أهمية أن يصمم رمز الاستجابة السريعة بصورة ديناميكية ليضفي نمط حركى على المحتويات ، وأخيراً يصمم دليل توجيهي أو إرشادي يستخدم من خلال رمز آخر للاستجابة السريعة بديلاً عن تدخل المعلم .

كما توصلت ورقة العمل الى أهم ميادين ومجالات تطبيق رمز الاستجابة السريعة فى المعامل والتجارب الافتراضية ومراجعة المقررات والدروس التعليمية ، وتحميل الجداول والأدلة والإرشادات الخاصة بالتعلم ، كذلك معالجة المحتوي التعليم الذى يقدم على هيئات معلومات مختصرة للمراجعات النهائية

مقدمة

تكمن القيمة التربوية والفنية لرمز الاستجابة السريعة Quick Response Code فى أنه أحدث تطوراً كبيراً لواجهات التفاعل الخارجية التى تعتمد على عمليات تكويد للبيانات الكثيرة بصورة منظمة ومبسطة ، والتى يمكن إظهارها بسهولة من خلال عمليات مسح للدوائر السوداء المصممة على خلفية بيضاء ، ويوضح ذلك الشكل رقم (١)

شكل (١) النمط البصرى لرمز الاستجابة السريع QR Code

ويمكن تضمين محتوى التعلم الإلكتروني لرمز الاستجابة السريعة من خلال استعادة البيانات والمعلومات دون الاضطرار إلى إعادة كتابتها على متصفح المحتوى . كما يمكن أن تستخدم هذه التقنية الواعدة في تشفير معلومات شخصية ، و تحويلها إلى رموز على بطاقات يمكن قراءتها باستخدام كاميرا الهاتف النقال ، إضافة إلى ذلك يتميز رمز الاستجابة السريعة بإمكانية قراءته باستخدام هاتف نقا ل يحتوي على كاميرا و تطبيق يسمح بقراءة هذا النوع من الرموز، ويوضح شكل (٢) موضع رمز الاستجابة السريعة المرتبط بمحتوى التعلم على واجهات الهاتف النقال .

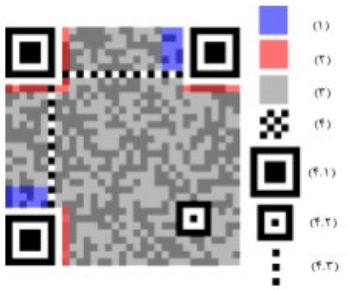
شكل (٢) يوضح واجهة مميزة لرمز الاستجابة السريعة لمحتوى تعلم

ويرجع استخدام رموز الاستجابة بشكل عام لأول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٧٤م ، ومرت مرحلة الاستخدام والتطوير بجيلين مختلفين : الجيل الأول استخدم رمز الاستجابة (Bar Code) وخصص لقراءة الأرقام فقط ، وتعتمد فكرته على مرور شعاع من الليزر على مجموعة من الأعمدة السوداء والبيضاء أحادية البعد والممثلة في سلسلة أرقام أو حروف بحد أقصى حوالي ٢٠ حرف ، فتمتص الخطوط السوداء الشعاع ، وتمنع انعكاسه وينعكس شعاع الليزر من الخطوط البيضاء ببيانات يستطيع جهاز خاص بقراءة الباركود Bar Code Reader أن يفكها ويستخرج منها بيانات متنوعة عن المنتج . وقد بدأ الجيل الثاني لرمز الاستجابة السريعة (QR Code) في مطلع عام ١٩٩٤ عن طريق الياباني Denso-Wave كجيل الثاني للشفرة الخطية، وهو ثنائي الأبعاد مقسم إلى مربعات في ثلاث زوايا ، ويمتاز بقدرة تخزينية كبيرة تصل إلى حوالي ٤٠٠٠ حرف ويتميز بإمكانية قراءة البيانات المشفرة عن طريق القارئ الخاص بها أو ببرنامج معين على جهاز الهاتف المحمولة (أحمد نصار ، ٢٠١٨). كما أكد كابساليس Kapsalis، ٢٠١٧)) على أن مؤثر رمز الاستجابة السريعة (QR Code) ينتمى الى فئة تطبيقات الويب ٣ ، وقد أتى بعد الشفرة الخطية (Bar Code) التي كانت تنتمى الى فئة تطبيقات الويب ١، ويعتبر أكثر تقدماً وتطوراً منها ، ويتميز رمز الاستجابة السريعة (QR Code) بسهولة قراءة البيانات المشفرة عن طريق القارئ الخاص به ، أو من خلال برنامج على الهواتف المحمولة (المتنقلة) ، حيث يتم تحميل جميع أنواع البيانات الكثيرة والمعقدة واستدعائها بكل سهولة ويسر، ومن ثم يمكن إنتاج أكواد لعناوين الأنترنيت ومواقع البريد الإلكتروني والعناوين الإلكترونية للنصوص وللرسائل القصيرة . كما يؤكد كريم العنانى (٢٠١٨) على أن رمز الاستجابة السريع يعتبر أحد التشفيرات البصرية القارئة للمحتوى بسرعة كبيرة ، ويشجع المستخدم على مزيد من استدعاء المعلومات والبيانات ، ويتيح التحول المباشر

السريع بين اختفاء المحتوى أو حجبه وظهوره واتاحته ، فمثلاً يمكن تحويل صورتك في الفايسبوك إلى صورة هذا الكود فيتعرف عليه الجميع بمجرد قراءته ، عكس رمز الإستجابة (Bar Code) الذى يعتمد على استدعاء البيانات الحسابية فقط ، التى تعتمد على أرقام ، لذلك يقتصر استخدام الباركوود وتوظيفه فى العمليات الشرائية والحسابية فقط ، ومن ثم محدودية استخدامه فى البيئات التعليمية . وتعتمد عمليات تنفيذ رمز الاستجابة السريعة على ثلاث مراحل أساسية : الأولى تعنى تحديد مكان وضع الرموز ، وتعنى الثانية نوع الرموز المستخدمة فى عمليات مسح البيانات والمعلومات ، وتختص الثالثة بتحديد مجالات التشغيل بدقة . وتتعدد أوجه استخدام رمز الاستجابة السريعة وتطبيقاتها فى المجالات التعليمية . ويشير (Kato, 2010) الى أن الواجبات المنزلية الطلابية قد يكون حان تحسين أدائها بشكل أكثر فعالية ، وتحويلها الى مهام سريعة ومبسطة فى حالة توظيف واستخدام رمز الاستجابة السريع للتعامل مع الموارد التعليمية المتاحة ، حيث يمكن تحويلها إلى رموز استجابة سريعة تسمح بالوصول إلى تلك الموارد بمجرد مسح ها من طرف المتعلمين. ومن خلال ملاحظة الباحث لتطبيقات رمز الاستجابة السريعة Generator (Cood QR) ، يمكن مثلاً أن يستعرض الطلاب بعض الأنشطة التعليمية مثل تسجيل فيديو لطريقة تنفيذ تجربة عملية من عناصرها ، ومن ثم تحويل رابط الفيديو – بعد رفعه إلى الويب – إلى رمز استجابة سريعة ليتم دمجه في الورقة الحاملة لوصفة خطوات التجربة ، ويضيف رايش (Raish، ٢٠١٧) أن رمز الاستجابة السريعة QR Code يستخدم كذلك لإتمام عمليات التصحيح الذاتي للأسئلة والتقويم ، بالإضافة الى إمكانية توظيفه في الأنشطة الصفية التي تستهدف التعلم الذاتي، حيث يمكن إدماج رمز استجابة سريعة ليحتوي على الإجابة الصحيحة بجانب كل سؤال لتمكين المتعلم من التحقق من مدى صحة إجابته. ويشير هوتون (Huton، ٢٠١٦) الى أنه يمكن استخدام رمز الاستجابة السريعة لتذكير الطلاب بمواعيد الاختبارات ، من خلال استخدام المفكرة الإلكترونية (التقويم Calendar) ، حيث يمكن إنشاء الموعد أو الحدث Event على المفكرة الخاصة ، و نسخ الرابط الخاص بهذا الحدث ، وكذلك تحويله إلى رمز استجابة سريعة ، ليتمكن الطلاب من إدراج الحدث مباشرة في مفكرتهم بمجرد مسح الرمز. ويشير سعداوى (٢٠١٨) الى أن عمليات تطوير رمز الاستجابة السريع مستمرة وفى إطارها للتحول الى ما يسمى Barcode Generator ، والذى يتسم بخصائص دينامية أسرع بكثير فى عمليات التحويل

والتغيير للمحتوى الرقمي ، حيث يمكن تعديل رموز الاستجابة السريعة إلى درجة محددة دون التأثير على وضوحها على الإطلاق ، ومن الممكن أيضاً اختيار ألوان جديدة للجهتين الأمامية والخلفية ، كذلك وضع الشعار أو اللوجو في مكان مناسب وتغيير تصميم النقاط المميزة بالأركان . وقد بدأ التوسع في استخدام رمز الاستجابة السريع (QR Code) بعد تضخم المحتوى المراد تشغيله واستخدامه والتعامل معه ، وبطئ عمليات التنزيل التي تصاحبه ، واستغراقها لوقت طويل ، وحدوث بعض المشاكل التى تمنع استمرار تنزيل المحتوى كاملاً ، ناهيك عن بعض التغيرات التى قد تحدث وتؤدى الى تشوه الملفات . وهنا يؤكد جعفر الصادق (٢٠١٥) بأن استخدام رمز الاستجابة السريع (QR Code) يعتبر بمثابة المعالجة الآمنة السريعة للملفات ؛ وخاصة فى حالة التعلم والتدريب الذى يضع عامل الزمن أحد مؤشرات تحقيق النتائج . ويشير عادل غزال (٢٠١٥) الى أن استراتيجيات تعلم الأشياء من خلال الحاسوب أو تطبيقاته تتوقف نتائجها بشكل كبير على عنصر السرعة فى عرض وتحليل المحتوى المراد تعلمه . مما يؤكد على أن عنصر الزمن فى عرض المعلومات مسألة مهمة وفعاله . وقد أشار مؤتمر القمة لصعوبات التعلم الذي عقد في أغسطس ٢٠٠١ ممولاً من برامج مكتب التربية الخاصة للحكومة الفيدرالية بالولايات المتحدة ا لأمريكية Office of Special Education الى أن التسلسل الزمنى فى عرض المعلومات سواء كانت سريعة جداً أو بطيئة جداً قد يحدث صعوبة فى فهم المعلومات لدى المتلقي .

ويعتبر رمز الاستجابة السريعة ((QR Code من أحدث التقنيات التي ساهمت في اختصار الفترة الزمنية لمسح وتنزيل المحتوى العلمي ، كذلك بساطة تبادل المحتوى من خلال صيغة رمز الاستجابة السريعة ، لذلك بدأت العديد من الشركات بالاهتمام باستخدام نظام رمز الاستجابة السريعة فى تسويق منتجاتها . وقد سبقت اليابان جميع المجتمعات فى استخدام هذا النوع من التقنية (ياسر أبو العلا، ٢٠١٧) . وتختلف أشكال رمز الاستجابة السريعة عن بعضها من حيث اللون والشكل ، ونظراً للاهتمام الكبير بهذه التقنية بدأت الشركات المصممة فى تطويرها من حيث الحجم ليمكن طباعته بسهولة ، وبخصائص فنية مميزة تجعل الصورة جزء منه (هبه القصير ، ٢٠١٧) ، ويوضح شكل رقم (٤) بعض النماذج المتطورة لرمز الاستجابة السريع



شكل رقم (٤) نموذج متطور لرمز الاستجابة السريع

ويتم تشفير البيانات واختزالها على شكل رمز ثنائي الأبعاد وهى عملية سهلة يمكن استخدامها من خلال بعض الأدوات المتاحة على الويب ، وقد وضعت بعض المعايير المختلفة لتصميم رمز الاستجابة السريع ؛ تضمنت المساحة والألوان وتضمين الصور والربط على الويب والمزج بين التصميمين الثابت والمتحرك ، وسوف يتم التطرق الى تلك المعايير بالتفصيل أثناء تطبيق الاستبيان الخاص بتلك المعايير ومناقشة نتائجها . وقد تنوعت مجالات استخدام رمز الاستجابة السريعة ، وتوظيفها فى العملية التعليمية ؛ ومنها على سبيل المثال اكتساب مهارات حل المعادلات الرياضية من خلال مضاهاة الحل بعمليات مسح سريعة للإجابات ، وإكساب المتدربين المهارات العملية والأدائية ، كذلك تعزيز عمليات البحث والتنقيب فى مصادر التعلم والمكتبات . ويشير رمزى ميهوبى (٢٠١٧) الى أن رمز الاستجابة السريع من شأنه إحداث تأثير نفسى لدى المستخدم وخاصة فى عمليات الانتباه والإدراك والتوجيه والمتابعة ، وجميعها تحسن من درجات الأداء وقد تسرع من إيقاع العملية التعليمية . كما يشير الزيات (٢٠٠٨) الى أن الدراسات والبحوث التي أجريت على نماذج الاستجابة لمؤثر ما - ركزت على قياس مدى استجابة المتعلم لها Measurement of student's response to these intervention. وفي هذا الإطار يرى جريشام (Gresham,2002) أن نموذج الاستجابة للمثير يمثل إطاراً تنظيمياً لتيسير التعلم ، وأن نواتج التعلم ترتبط بشكل كبير بآليات الاستجابة ، ودعا الى التفكير في مداخل الاستجابات التي تستند الى التقنية . ويرى الباحث صاحب الدراسة الحالية أن نماذج الاستجابة تمثل أهمية للقائمين على تصميم مواقف التعلم ، وربما يرجع ذلك فى الأصل الى مفهوم المثير استجابة الذى صاحب النظرية السلوكية فى التعلم ، ويؤكد عبد الوهاب كامل (١٩٩٥) على أن الاستجابة ترتبط فى نتائجها وتأثيرها بطريقة ونمط تقديمها ، ويؤكد

على عنصري السرعة والجودة فى المثير الذى يستدعيها ، وقد يتوافق هذا المدخل مع ميزة رمز الاستجابة السريعة من حيث جودة تصميمه وسرعة تأثيره . وتشير الدراسات والبحوث إلى أن نماذج الاستجابة من شأنها أن تعمل على فهم وتقويم أفضل لمدى جودة وفاعلية المدخلات التدريسية instructional quality ، وتقويم نواتج التدخل وفاعلياتها assessing intervention outcomes ، كذلك معالجة المتغيرات التي تحسن مخرجات التعلم ونواتجه من حيث التكرار والمدة ، بالإضافة الى التوليف بين المصادر والآليات المختلفة التي تستجيب للخصائص العقلية والمعرفية للمتعلمين وحاجاتهم بدرجة عالية من المصداقية (Speec، Case & Mooloy، ٢٠٠٣) ويؤكد ميهوبى (٢٠١٧) على عدد من المزايا التي ينطوي عليها نموذج الاستجابة - ومن هذه المزايا:

١. تقليص الاعتماد على التحديد أو التشخيص المبدئي للمشكلة .

٢. التركيز على المهارات الأكاديمية للمتعلم ، وليس العمليات المعرفية غير المرئية مثل قصور عمليات التجهيز Processing deficits .

٣. التركيز على مهارات التعلم المتنوعة والمتكاملة وليس مجرد التحصيل فقط .

ويشير المرجع السابق نفسه الى أن العديد من نتائج الدراسات جاءت مدعمة لنموذج الاستجابة السريع للمثير على نحو جوهري ودال (significant implications for RTI) حيث أنتجت أساليب وطرق تعلم أحدثت نمواً وتحسناً ملموساً في التعلم داخل غرفة المصادر. وتتعدد استخدامات رمز الاستجابة السريعة في مجالات أخرى غير التعلم أو عمليات التدريس ومنها تحسين الخدمات المكتبية ، وبخاصة عمليات نسخ مصادر المعلومات غير المنشورة على الويب ؛ حيث تساعد تقنية رمز الاستجابة السريع في اطلاع زوار المكتبة على قوائم وفهارس ووثائق المكتبة بشكل سريع ، مما يمكنها من خدمة عدد كبير من الزوار والمراجعين . ويشير نور الدالي (٢٠١٦) الى أهمية رمز الاستجابة السريع وأوجه تطبيقه واستخدامه من قبل الفنيين بجامعة نابلس ، وإمكانيات تطويره ليكون أحد أهم وسائط نقل البيانات والمعلومات داخل المؤسسات التعليمية ، والشركات وقطاع الأعمال . ويمكن استخدام تقنية رمز الاستجابة السريعة لمعالجة وسائط التعلم المختلفة . ويشير (Gason، ٢٠١٣) الى أن تقنيات المسح السريع المباشر لملفات المعلومات والبيانات سوف يكون له صدى واسع فى حجم تلك الملفات مستقبلاً ؛ الأمر الذى سوف يجعل التعامل مع الأحجام الكبيرة من الملفات أمراً ميسراً . ويؤكد على الماهى (٢٠١٨) الى أن رمز الاستجابة السريع أصبح تقنية مهمة لجميع

القطاعات ، وخاصة بعد تطور أنظمة معالجات المعلومات بأجهزة الهواتف النقالة ، وتصنيفها بالأجهزة الذكية ، كل هذا سوف يساعد بالضرورة لتحل عمليات مسح وتنزيل ملفات البيانات محل النظم التقليدية المتبعة فى تنزيل المعلومات وإعادة تخزينها وإعادة استخدامها ، بالإضافة الى ميزة توظيف الهواتف النقالة فى عمليات تحميل وإدارة البيانات والمعلومات الكترونياً ، وقد يكون من الجدير بالذكر استعراض نتائج بعض الدراسات التي تخصصت فى بحث تصميم وتأثير رمز الاستجابة السريعة ومنها : أجرى كريم جاب الله (٢٠١٨) دراسة بغرض تجريب رمز الاستجابة السريعة (QR Code)على اكتساب مهارات حل المعادلات الرياضية من خلال مضاهاة الحل بعمليات مسح سريعة للإجابات للتحقق من الاجابة الصحيحة والناتج النهائي بأسرع وقت ممكن دون مراجعة المعلم ، وقسم المحتوى الى جزئيين : يتضمن الأول تقديم المسألة الرياضية – حيث يطلب من الطالب الحل بالطريقة المعتادة ، ثم يتأكد الطالب من الحل وخطواته من خلال عملية تمرير شاشة جهاز الهاتف المتنقل على رمز الاستجابة الذى يتضمن تنزيل خطوات الحل على هيئة خطوات متسلسلة سريعة - وأكدت الدراسة على أن رمز الاستجابة السريعة يعتبر مرجعية ذاتية جديدة وفعالة في مجالات تقييم الاختبار أو الأداء بأقل مجهود . كما استهدفت دراسة رمزي مهيوبي (٢٠١٧) استخدام تقنية رمز الاستجابة السريع في تحسين الخدمات المكتبية بكلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة محمد خيضر ، وتوصلت نتائج الدراسة الى أن تقنية رمز الاستجابة السريعة لا يحتاج الى تكلفة مادية مبالغ فيها أو أنظمة وبرامج الكترونية معقدة أو أشخاص معدين تدريبياً على مستوى عال ، بل أن البنية الأساسية المطلوبة بسيطة للغاية ، ومتطلبات تطبيق النظام نفسه بسيطة وميسرة ، كما توصلت نتائج الدراسة نفسها الى أن تقنية رمز الاستجابة السريع تساعد كثيراً في اطلاع زوار المكتبة على قوائم وفهارس ووثائق المكتبة بشكل سريع ، مما يمكنها من خدمة عدد كبير من الزوار والمراجعين ، وأوصت الدراسة بأهمية استخدام رمز الاستجابة السريع في مجالات مختلفة من العملية التعليمية ، وقد دعمت نتائج تلك الدراسة أهمية تطبيقات رمز الاستجابة السريعة وأهمية تعميمها لخدمات عرض المحتوى العلمي بجميع أنواعه.

وتأتى دراسة نور الدالي (٢٠١٦) وكانت بغرض التعرف على خصائص رمز الاستجابة السريعة وأوجه تطبيقه واستخدامه من قبل الفنيين بجامعة نابلس ، وطبقت الدراسة على عدد من المتخصصين وذوى الخبرات في مجالات التقنية ، وتعمقت تلك الدراسة في الجانب الفني البنائي والتكويني لتقنية رمز الاستجابة السريعة ؛ حيث استخدمت نوعين من الرموز : أحدهما يمثل شفرات ثابتة (Static) وأخرى تمثل

شفرات متحركة (Dynamic) ، استخدم النوع الأول في معالجات النصوص والرسومات والصور الثابتة ، في حين خصص النوع الثاني لمعالجة برامج الفيديو والمواد البصرية ذات الطبيعة الحركية .

وأشارت النتائج الى أهمية تحديد مكان وضع الشفرة في بيئة التعلم أو التدريب ، كذلك أهمية اختيار نوع الشفرة المكونة لرمز الاستجابة السريعة ، كذلك مراجعة وتصنيف المحتوى العلمي قبل تحديد نوع الشفرات .وأكدت النتائج أيضاً على أن رمز الاستجابة السريعة تزداد فعاليته عندما يخصص للمحتوى العلمي متعدد الوسائط وخاصة ملفات الفيديو والصور . وأوصت الدراسة بأهمية نقل هذه التكنولوجية التي توظف لسرعة نقل ومسح المعلومات وتوثيقها ، وضرورة نقل خبرات المجتمعات التي طبقت هذه النظم الى المجتمعات الأخرى ، كما أوصت الدراسة ببحث العلاقة بين استخدام رمز الاستجابة السريعة وأنواع وأشكال محتوى التعلم الرقمي . و تناولت دراسة جاسون (Gason، ٢٠١٣) استطلاع رأى الطلاب مستخدمي رمز الاستجابة السريع عند قيامهم بمسح ملف المعلومات وقراءتها ، وتضمنت الدراسة استطلاع اتجاهات الطلاب نحو استخدام رمز الاستجابة السريع ، وتأثيره وتحفيزه في غرس روح الاستطلاع وتقصى المعلومات ، وأكدت النتائج على أن رمز الاستجابة السريع يحفز الطلاب والمستفيدين لاستطلاع قواعد المعلومات بطريقة أفضل من الطرق التقليدية ، وخاصة المعلومات البصرية والمصورة ومعالجات الفيديو. وجاءت دراسة وايف (Wave, 2014) كدراسة تجريبية لاستخدامات وتطبيقات استخدام رمز الاستجابة السريع في مجال التعليم والاتصال ، وخلصت النتائج الى أن رمز الاستجابة السريع معزز بمؤثرات بصرية جاذبة للتعلم يتيح فرص جيدة لربط مع لومات المواقع الالكترونية واعادة مسحها بشكل سريع ومباشر على شاشات الهواتف الذ كية ، وقد استخدمت الدراسة رمز الاستجابة السريعة لمسح معلومات مرتبطة بالتدرب س والتعلم ، لتسهيل عمليات المراجعة والتعلم دون وجود أى عائق لتنزيل المحتوى أو ا ستهلاك زمن كبير لتنزيله ، وأوصت في النهاية بأن رمز الاستجابة السريع - ينظر اليه - على أنه أسرع معالجة لتحويل ملفات محتوى التعلم الرقمي ومسحها بواسطة الهواتف الذكية .

قام جعفر الصادق (٢٠١٥) بتتبع مدى توظيف رموز الاستجابة في مراكز مصادر المعلومات ، وتوصل الى أن بعض المكتبات الرئيسية مثل مكتبة الإسكندرية ومكتبة جامعة الامام السعودية ومكتبة قطر الوطنية تعتبر من أوائل المكتبات التي استوردت بعض

الكتب التي تضمنت رمز الاستجابة السريع (على هيئة ملصقات) مثبتة على واجهة بعض الكتب التي تساعد في تنزيل محتوى الكتاب من خلال بعض الأجهزة الالكترونية ، وخصصت أجهزة الكترونية معينة لمسح رمز الاستجابة ، واستخدمت هذه التقنية في البداية لتقوم ادارات المكتبات نفسها بتنزيل المحتوى الكترونياً واتاحته للمستخدمين ورواد المكتبة ، ولم تكن تلك الخدمة متاحة للمستخدم نفسه ليقوم بعمليات مسح وتنزيل المحتوى – مثل ما هو متاح الآن من خلال الهواتف النقالة وأوصت الدراسة بضرورة الاعتماد على هذه التقنية التفاعلية الجديدة عند التعامل مع المحتوى في خطوة واحدة ، كما أكدت الدراسة نفسها على توظيف تلك التقنية في عمليات التقويم وعرض المحتوى والتدريبات بشكل مباشر .

إعداد قائمة معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة (QR Code)

قام الباحث بإعداد استبيان يتضمن أهم المعايير التي يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم رمز الاستجابة السريعة ، وقد تضمن الاستبيان المعايير الخاصة بتحديد مجالات توظيف تقنية (QR Code) في التعامل مع المحتوى العلمي المقترح الذى تمت الإشارة اليه مسبقاً ، وهو تجارب القوى الكهربية المذكورة سابقاً ، كذلك تحديد نوع الرمز أو الشفرة أو النظام الذى سوف يتم استخدامه ، إ ذا كانت (Static) أو (Dynamic) ، كذلك تحديد أماكن وضع الرموز ، هل على الطاولة أو على الحائط أو على مقعد الطالب أو على ملصق خارجي ؟ .. الخ ، وقد تم التحكيم على هذه المعايير جميعها من قبل الخبراء والفنيين الذين اهتموا بهذا المجال ، كذلك المعايير الخاصة بآلية تشغيل المعمل الافتراضي من خلال شفرات رمز الاستجابة السريع (QR Code) ، والخطوات المترتبة على ذلك . وقام الباحث بإعداد قائمة المعايير وفقاً للقائمة المبينة بالجدول رقم (٢)

جدول رقم (٢) معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة ومتوسطاتها الحسابية

م	المعايير الفنية لتصميم وإعداد رمز الاستجابة السريع (QR Code)	النسبة المئوية
١	يشفر رمز الاستجابة السريعة من خلال الخوارزمية الآمنه (AES 128) .	٪١٠٠
٢	يعتمد رمز الاستجابة السريعة على ال URL القصير فى ترميز المحتوى	٪٧٥
٣	يقدم رمز الاستجابة السريعة المعلومات والرسوم البيانية والمخططات بتنسيق PDF أو CSV قابلة للتنزيل.	٪٧٥
٤	يعتمد رمز الاستجابة السريعة على استراتيجية تنزيل المحتوى على خيارات مشاركة الحساب المرنة .	٪١٠٠
٥	يتضمن رمز الاستجابة السريعة للمعامل الافتراضية قائمة واحدة متكاملة للمحتوى بما فيها أنشطة التطبيقات والتقييم كما هو بالكتاب المرجعي للمحتوى .	٪١٠٠
٦	يقوم رمز الاستجابة السريعة للمعمل الافتراضي بمعالجة كل تجربة على حده ، على هيئة خطوات مستقلة .	٪٥٠
٧	يعالج رمز الاستجابة السريعة المعامل الافتراضية على هيئة رسومات متحركة لمحتوى التجربة أو الأداء .	٪٧٥
٨	يعالج رمز الاستجابة السريعة المعمل الافتراضي على هيئة صور حقيقية مأخوذة للأدوات والأجهزة .	٪١٠٠
٩	يجب أن يثبت رمز الاستجابة السريعة للمعمل الافتراضي على طرف منضدة اجراء التجارب داخل المختبر .	٪١٠٠
١٠	يفضل أن يتم معالجة رمز الاستجابة السريعة للمعمل الافتراضي بالنمط الديناميكي .	٪٧٥
١١	يتم معالجة رمز الاستجابة السريعة للمعمل الافتراضي بالنمط الاستاتيكى .	٪٧٥
١٢	تحدد قارئه واحده لرمز الاستجابة السريعة للمعمل الافتراضي وتعمم على كل الطلاب .	٪٥٠
١٣	يترك لكل طالب اختيار قارئه مناسبة لرمز الاستجابة السريعة وتحميلها بنفسه قبل استخدام المعمل الافتراضي .	٪٥٠
١٤	يفضل رفع المعمل الافتراضي على الحوسبة السحابية وربطة برمز الاستجابة السريعة .	٪١٠٠

١٥	يفضل وضع ملفات المعمل الافتراضي فى ذاكرة الكمبيوتر عند ربطها برمز الاستجابة السريعة .	١٠٠٪
١٦	يفضل استخدام رمز الاستجابة السريعة للمعمل الافتراضي من خلال أجهزة الهواتف المحمولة الذكية .	١٠٠٪
١٧	يفضل في حالة استخدام رمز الاستجابة السريعة للمعمل الافتراضي فصل المحتوى العلمي عن أنشطة التقييم .	٢٥٪
١٨	عند استخدام رمز الاستجابة السريعة للمعمل الافتراضي يعد نموذجين أحدهما للإرشادات والتوجيهات والأخر للمحتوى العلمي المقدم .	١٠٠٪
١٩	يعتمد المعلم على توجيهات وتعليمات اضافية يقدمها من خلال منح الطالب رمز استجابة آخر يقدم حسب الحاجة .	١٠٠٪
٢٠	عند معالجة المعامل الافتراضية من خلال رمز الاستجابة السريعة يفضل استخدام أجهزة الكمبيوتر .	٧٥٪
٢١	١. لا داعى لوجود المعلم فى حالة استخدام المعامل الافتراضية التى تستخدم من حلال تطبيقات رمز الاستجابة السريعة ليعتمد الطالب على نفسه فقط .	٧٥٪
٢٢	فى حالة استخدام مصادر تعلم أخرى أثناء استخدام المعامل الافتراضية – يجب الاعتماد على رمز الاستجابة السريعة للوصول اليها .	٥٠٪
٢٣	يعرض رمز الاستجابة السريعة الخاص بأنشطة التقييم كمرحلة ثانية مستقلة لمرحلة تقديم المعمل الافتراضي .	٢٥٪
٢٤	يقتصر استخدام رمز الاستجابة السريعة على الأنشطة داخل قاعة الدراسة .	٥٠٪
٢٥	يفرض استخدام رمز الاستجابة السريعة بشكل إجباري لدى الطلاب لأهميته ومزاياه	١٠٠٪

ويوضح شكل رقم (٥) المتوسطات الحسابية للمعايير السابق ذكرها لمعايير تصميم رمز الاستجابة السريع (QR Code).

شكل رقم (٥) رسم بياني يوضح متوسطات الاستجابة على معايير تصميم رمز الاستجابة السريع (QR Code)

وتم اعتماد المعايير التي حققت نسبة استجابة ٧٥٪ فأكثر (بناء على رأى المحكمين)

١. يصمم رمز الاستجابة السريعة من خلال الخوارزمية الآمنة (AES 128) .
٢. يشفر رمز الاستجابة السريعة من خلال الخوارزمية الآمنه (AES 128) .
٣. يعتمد على ال URL القصير فى ترميز المحتوى .
٤. تقدم المعلومات والرسوم البيانية والمخططات بتنسيق PDF أو CSV قابلة للت نزيل.
٥. تعتمد استراتيجية تنزيل المحتوى على خيارات مشاركة الحساب المرنة .
٦. يستخدم الهاتف الجوال كوسيط لمسح رمز الاستجابة السريعة وتنزيل محتوى المعامل الافتراضية .
٧. جعل المحتوى العلمي المقدم متكامل ويعالج بشفرة واحدة في خطوة مسح واحدة
٨. تتم معالجة محتوى المعمل الافتراضي برمز الاستجابة السريعة من خلال وضعه على ذاكرة الكمبيوتر بدلاً من رفع المحتوى على الحوسبة السحابية .
٩. يقدم المحتوى العلمي لكل تجربة متضمناً خطوات الإجراء ، والتقييم ، والأنشطة معاً كوحدة واحدة .
١٠. يعتمد تكوين التجربة الافتراضية على صور حقيقية للأجهزة والأدوات وليس

على رسومات أو مخططات بصرية .

١١. يثبت ملصق رمز الاستجابة السريعة على طرف المنضدة داخل المختبر ليسهل مراجعته من قبل الطلاب .

١٢. يصمم رمز الاستجابة السريعة بصورة ديناميكية ليضفى نمط حركى على المحتويات .

١٣. تتاح مصادر التعلم الأخرى إختيارياً من خلال وسيط آخر غير رمز الاستجابة السريعة .

١٤. يصمم دليل توجيهي أو إرشادي يستخدم من خلال رمز آخر للاستجابة السريعة بديلاً عن تدخل المعلم .

١٥. يلحق محتوى أنشطة التقييم المعالج من خلال رمز الاستجابة السريع كمرحلة تالية مستقلة .

التوصيات والمقترحات :

في ضوء ما تم استعراضه من معلومات ونتائج - يمكن صياغة التوصيات التالية :

١. التوسع في استخدامات وتطبيقات رمز الاستجابة السريعة (Cood QR) عند التعامل مع المحتوى الإلكتروني للمقررات والأنشطة الدراسية .

٢. الاعتماد على المعايير التي توصلت اليها الدراسة الحالية - عند تصميم رمز الاستجابة السريع(Cood QR) - واستخدامه في المجالات التعليمية .

أولاً المراجع العربية

- إبراهيم أحمد نوار(٢٠٠٩) : *تأثير التدريس بتكنولوجيا مختبر العلوم الافتراضي على تنمية مهارات التفكير العليا والوعي بتكنولوجيا المعلومات لدى طلاب الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي* ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية جامعة كفر الشيخ.
- أحمد حمدي نصار (٢٠١٨) *الميديا التفاعلية فى الألفية الثالثة* ، عمان ، دار الشروق للطبع والنشر .

- أحمد صالح الراضي (٢٠٠٨) : *المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني" . ورقة عمل مقدمة للملتقى التعليم الإلكتروني في التعليم العام*، وزارة التربية والتعليم ، الإدارة العامة للتربية والتعليم ، الرياض
- أحمد مصطفى ، أمل وجيه (٢٠١٤) : تطبيقات أكواد الاستجابة السريعة (QRC) فى المكتبات الجامعية ، دراسة تقويمية لاستخدام عضوات هيئة التدريس بكليات البنات جامعة الدمام . مجلة المكتبات وتكنولوجيا المعلومات .
- أكرم فتحي مصطفى (٢٠٠٦) : *إنتاج مواقع الانترنت التعليمية*، القاهرة ، عالم الكتب.
- المركز القومي للتعليم الإلكتروني بالمجلس الأعلى للجامعات (٢٠١٠): دليل إرشادي ونموذج التقدم لطلب إتاحة معمل افتراضي للمقررات العلمية بالجامعات المصرية. سبتمبر ٢٠١٠
- أيمن معوض محفوظ (٢٠١٧) : تقنية رمز الاستجابة السريعة متاح Online ww.aymanweb.com- ، تاريخ الاطلاع ٢٠١٩/٣/٢٨ الثالثة عصراً
- ايناس ناسه السيد (٢٠١٤) تقنيات التعليم من الأصالة الى الحداثة ط(١) الرياض ، مكتبة الرشد .
- جعفر محمد الصادق (٢٠١٥) : *استخدام تكنولوجيا الهواتف الذكية فى مؤسسات المعلومات : دراسة تطبيقية على شفر الاستجابة* . كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية
- حلمي أحمد الوكيل ؛ محمد أمين المفتى (٢٠٠٧) : *أسس بناء المنهج وتنظيماتها*، عمان ، دار المسيرة.
- خالد فهد الحزيفى (٢٠٠٥) : *تصور مقترح لإنشاء فصل علوم افتراضي في المدارس الثانوية بمدينة الرياض من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بجامعة الملك سعود*، مجلة القراءة والمعرفة - مصر ،ع ٢٨، ص ص١٠٠ – ١٢٩.
- رمزى ميهوبى (٢٠١٨) : *أسس وقواعد استخدامات الباركود* ، القاهرة ، المكتبة الأكاديمية
- رمضان حشمت محمد (٢٠٠٨) : *فعالية التخاطب الصوتي والنصي بالفصول الافتراضية التزامنية على رفع مستوى الإنجاز لطلاب المرحلة الإعدادية* . رسالة

ماجستير غير منشورة. كلية التربية- جامعة حلوان. جمهورية مصر العربية.

- سعداوي كريم نور (٢٠١٨) : *أوعية المعلومات الرقمية* ، دار المصورات للنشر والتوزيع ، الخرطوم
- شوقي السيد الشريفي (٢٠٠٠). معجم مصطلحات العلوم التربوية. الرياض: مكتبة العبيكان.
- صالح العبود (٢٠٠٤) أثر توقيت تقديم العروض البصرية على التعلم الحركي ، نظرية الادراك البصرى ، مؤتمر كلية التربية الرياضية الأول ، الأردن ٢٦- ٤٨
- صالح أحمد شاكر (٢٠٠٨). فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية فى التحصيل وإكتساب المهارات المعملية لدى طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة حلوان ، كلية التربية
- عادل غزال (٢٠١٦) نحو استخدام لتقنية Cood QR بمكتبات المطالعة العمومية ، المؤتمر العربى المكتبات ومؤسسات المعلومات فى ظل التكنولوجيا الحديثة التحديات والرهانات ، قسطنطينة ، الجزائر .
- عبد اللطيف بن صفى الجزار (٢٠٠١)." الخطط والسياسات والاستراتيجيات الخاصة بالمدرسة الإلكترونية وتضميناتها على إعداد المعلم ، مؤتمر المدرسة الإلكترونية"، المؤتمر العلمي السنوي الثامن، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، أ كتوبر ٢٠٠١م.
- عبد الله عبد العزيز الموسى ، أحمد عبد العزيز المبارك (٢٠٠٥). التعليم الالكتروني: الأسس والتطبيقات. الرياض: دار العبيكان.
- عبد الوهاب محمد كامل (١٩٩٥) علم النفس السيكوفسيولوجى ، جامعة طنطا ، كلية التربية
- على الماهى الدرينى (٢٠١٨) أوعية المعلومات والمكتبة الرقمية (المعالجات والتصميم) المملكة العربية السعودية ، الرياض ، مكتبة الملك فهد .
- علي محمد ظافر (٢٠٠٩). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات ال تجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، رسالة د كتوراه جامعة أم القرى.

- فتحي مصطفى الزيات " سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي "سلسلة علم النفس المعرفي (٢) دار النشر للجامعات - الطبعة الأولى - القاهرة ١٩٩٦م .
- فتحي مصطفى الزيات (٢٠٠٨) : *صعوبات التعلم - الاستراتيجيات التدريسية والمداخل العلاجية* . "سلسلة علم النفس المعرفي(٨) القاهرة ، دار النشر للجامعات
- كريم مصطفى العنانى (٢٠١٨) *أمن المعلومات والبيانات وتقنيات التشفير* ، كلية الملك فهد للعلوم الأمنية ، الرياض .
- محمد عبد الحميد أحمد (٢٠٠٥) : *منظومة التعلم عبر الشبكات* ، القاهرة ، عالم الكتب.
- محمد عطية خميس (٢٠٠٣) : *منتوجات تكنولوجيا التعليم* ، القاهرة ، دار الكلمة.
- محمد محمد الهادى (٢٠٠٥) : *التعليم الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت* ، آفاق تربوية متجددة ، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
- نبيل جاد عزمى (٢٠٠٦) : *كفايات المعلم في نظام التعليم الإلكتروني عن بعد وفقا لأدواره المستقبلية* ، ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر التعليم من بعد ، عمان.
- نبيل جورجينا (٢٠١٨) *تأثير محتوى التعلم الإلكتروني على التحصيل والدافعية للإنجاز لدى طلاب كلية العلوم بجامعة نابلس* ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة نابلس .
- نبيه السيد عبد السميع (٢٠١٦) *استخدام حقائب المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية فى مادى الفيزياء بالخرطوم* ، السودان ، الجامعة المفتوحة .
- نهير طه حسن (٢٠٠٦) : *تصميم معمل تصوير ضوئي افتراضي وتأثير استخدامه عل ى تنمية مهارات التصوير الضوئي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية الن وعية*، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية جامعة القاهرة.
- نور الدالى مصطفى (٢٠١٦) : *رمز الاستجابة السريعة Cood QR وتطبيقاته* ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة نابلس .
- هاشل صالح السعدى (٢٠١٧) : *تأثير المعامل الافتراضية على تحصيل الطلاب واتجاههم نحوها بمحافظة الرستاق* ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ،

جامعة السلطان قابوس

- ياسر أبو العلا (٢٠١٧) : *ما هو كود رمز الاستجابة السريع – مدونة أنا عربى التعليمية – تعليم الكمبيوتر والانترنت* متاح على الخط ana-.www 3rby.com/qrcod ، تاريخ الاطلاع ٢٠١٩/٣/٢٨ الساعة الثالثة عصراً
- ياسر محمد الغريبي (٢٠٠٩) : *أثر التدريس باستخدام الفصول الالكترونية بالصور الثلاث (تفاعلي- تعاوني- تكاملي) على تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات* ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة أم القرى ، كلية التربية.
- يوسف فراج الجوير (٢٠٠٨) : *أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو الكيمياء* ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الملك سعود

ثانياً المراجع الأجنبية

- Chine, Y. (2004)." The Use Of Course Management System In Taiwan EFL Class: A Student Perspective". International Conference Chinese American Educational Research & Development Association, 11- 12 April, San Diego, California, USA.
- Danielson, & D. Hallahan (Eds.), Identification of learning disabilities: Research to practice. Mahwah NJ: Erlbaum (pp. 467-519)
- Gresham, F. M. (2002). Responsiveness to intervention: An alternative approach to the identification of learning disabilities. In R. Bradley, L.
- Kapsalis ،L.(٢٠١٧) .Security of QR Codes).master) ,Norwegian ,University of Science and Technology, Norwegian
- Kato, H (٢٠١٠) .Barcodes for mobile Devices .Cambridge, UK New York: Cambridge University Press. Vii. 2010 .

- Martainez ،L (٢٠١٥)Learning in Chemistry With Virsual Laboratories ، Journal of Chemical Education ,80(3)346-532
- Mashaqbeh, L.(2014) Computer Simulation Instruction: Carrying Out Chemical Experiments Moder Education and Computer Science 2014, (5) , 1-7 Retrieved Mars 2016
- Raish (2017) Using of the QR code in e-learning, ERIC Document Reproduction Service, No ED 446715
- Wave ،N (٢٠١٤)Sample QR Coode Applications https://ar.qr-code-generator.com/
- Denis Helic, Hermann Maurer, Nick Scerbakov (2002). Implementing Complex Web-Based Training Strategies with Virtual Classrooms, Institute for Information Processing and Computer Supported New Media, University of Technology
- Dennis A. Trinkle(2006)." NOODLING OVER MOODLE". article in the Issue of Campus Technology.
- Gason , M. (2013). using the QR code to scan the information of interventions in reading: Journal of Learning Disabilities Research and Practice, 15, 55-64
- Hutton, S.(2006). Virtual classroom Design Strategies-traditional versus online. What transfers? What doesn't? ERIC Document Reproduction Service, No ED 430115 .
- Torgesen, J. (2000). Individual differences in response to early interventions in reading: The lingering problem of treatment resisters. Learning Disabilities Research and Practice, 15, 55-64.
- Tracey,A.&Stuckey,M.(2007)." Virtual labs in the online biology course students perceptions of effectiveness and

usability", MERLOT

- Graz..http://www.iicm.tugraz.ac.at/iicm_papers/eLearn2002_implementing_training_strategies.pdf.
- Available At: http://evlp.nelc.edu.eg/advantages.php
- www.womengateway.com/arabwg/pages/SaveArticle.aspx

.

_