﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

كلية التربية
المجلة التربوية
***

"تأثير استخدام رمز الاستجابة السريع (QR Code) للمعامل الافتراضية على مهارات أداء التجارب المعملية وزمن تنفيذها لدى عينة من طلاب كليات القصيم"

إعداد

د/ صالح أحمد شاكر صالح

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

كلية التربية النوعية–جامعة المنصورة

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية ـ العدد السادس والسبعون ـ أغسطس ٢٠٢٠م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

ملخص البحث

كان الغرض من الدراسة الحالية التعرف على تأثير استخدام رمز الاستجابة السريعة (QR Code) للمعامل الافتراضية على مهارات أداء التجارب المعملية وزمن تنفيذها لدى عينة من طلاب كلية الهندسة بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية .

وتضمنت الدراسة مجموعتين تجريبيتين ، تستخدم الأولى المعامل الافتراضية القائمة على رمز الاستجابة السريعة (QR Code) ، بينما تستخدم المجموعة التجريبية الثانية المعامل الافتراضية القائمة على الاستجابة البصرية المعتادة (غالباً ما تكون أشكال بصرية متحركة تعطى دلالة زمنية على تنزيل المحتوى) ، وطبقت التجربة على عينة بلغت (٥٠) طالب وطالبة ، تم تقسيمهم بالتساوي على المجموعتين ، قوام كل منهما (٢٥) طالب وطالبة ، وتم تصميم وإعداد الأدوات المناسبة لمعالجة متغيرات الدراسة ؛ وهى : استبيان لتحديد معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة ، بطاقة ملاحظة لمهارات تنفيذ التجربة المعملية فى الفيزياء ، مقترن بها خانة لتسجيل الزمن الذى استغرقه الطالب الذى أكمل التجربة العملية حتى نهايتها ، وقد شمل المحتوى أربع تجارب افتراضية في مجال القوى الكهربائية ، تم تنفيذها بواسطة أفراد المجموعتين كل على حدة ، واستمر التطبيق لمدة ثلاثة أسابيع بواقع خمسة عشر جلسة ، تم تنظيمها من خلال جدول تم إعداده لذلك ، كما تم تدريب أخصائي المعمل الافتراضي (وهو شخص مؤهل تقنياً ومسؤول عن تدريب الطلاب داخل المعمل) ليقوم بملاحظة الطلاب أثناء تنفيذ التجربة المعملية وتسجيل درجات بطاقة الملاحظة ، وزمن تنفيذ التجربة لكل طالب ، وفقاً للجداول والسجلات المعطاة له ، ودلت النتائج القبلية لتطبيق بطاقة الملاحظة و مقياس زمن تنفيذ التجربة على عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين ، ومن ثم تم التأكد من تجانس المجموعتين قبلياً.

وتوصلت النتائج النهائية للتطبيق البعدي الى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في مهارات أداء التجارب المعملية . بينما أكدت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في زمن تنفيذ التجربة المعملية لصالح أفراد المجموعة التجريبية الأولى الذين استخدموا المعمل الافتراضي القائم على رمز الاستجابة السريعة (QR Code) وأدوا نفس التجارب في زمن أقل . مما يؤكد

على أن رمز الاستجابة السريعة له علاقة بسرعة أداء أنشطة التعلم ؛ حيث يقلل من الزمن اللازم لأدائها .

وأوصت الدراسة بأهمية استخدام رمز الاستجابة السريعة (QR Code) عند معالجة المقررات والبرامج التدريبية بنظام محاكاة المعامل الافتراضية ، بالإضافة الى إجراء دراسات تتناول تأثير هذا المتغير على تعلم طلاب الفئات الخاصة ، ومدى تأثيره على عمليات التذكر والإدراك وزمن التعلم وممارسة الأنشطة لديهم .

الكلمات المفتاحية,

- رمز الاستجابة السريعة (Quick Response Code Technology) : يعرف 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 .
- رموز الاستجابة التقليدية :وهى الأشكال البصرية التقليدية التي يتفاعل من خلالها المستخدم أثناء تنزيل محتوى الملفات والبيانات من خلال الهواتف الذكية ، وتتضمن فتح الملفات وتنزيلها ونقلها وحفظها.
- المعامل الافتراضية: هى برامج الكترونية تتيح للمستخدم تكوين التجارب والمهام والمواقف التى تتطلب إجراءات عملية وذلك بشكل افتراضي ، حيث يتضمن البرنامج نوافذ أو صناديق تحتوى على الأدوات اللازمة ويتعامل معها المستخدم بالسحب أو النقر لتحريكها وتشغيلها . وتشبه الى حد ما جميع الإجراءات والعمليات التي تتم من خلال المعمل التقليدي .
- زمن تنفيذ التجربة: هي الفترة الزمنية التي يستغرقها المستخدم الذى يؤدى التجربة المعملية كاملة وبطريقة صحيحة بداية من تكوين عناصرها حتى تسجيل البيانات والملاحظات وفقاً لمعايير بطاقة الملاحظة ، ويتم حسابها من خلال حساب متوسط زمن تنفيذ التجربة الواحدة للطالب الذى حصل على الدرجة النهائية فى بطاقة الملاحظة . نظراً لأن شرط حساب الزمن أن يكون الطالب مؤدياً للمهارة كاملة .

" The effect of using the Quick Response code (QR Code) of the virtual labs on the skills of performing laboratory experiments and the time of their implementation in a sample of of Qassim college students

The purpose of the current study was to identify the effect of using the Quick Response code (QR Code) compared to the traditional response code for virtual laboratories on the skills of performing laboratory experiments and the time of their implementation among a sample of students from the College of Engineering in Unaizah, Saudi Arabia.

The study included two experimental groups, the first uses the default QR code-based labs, while the second experimental group used the same default labs based on the usual visual response (often animated visual forms that give a temporal indication of the content downloading), and the experiment was applied to A sample of (50) students was divided equally into the two groups, each of which consisted of (25) students. The appropriate tools were designed and prepared to address the study variables; They are: a questionnaire to define the criteria for designing a rapid response code, a note card for the skills of implementing the laboratory experiment in physics, and the content included four hypothetical experiments in the field of electric forces, carried out by the individuals of both groups separately, and the application lasted three weeks by fifteen sessions, organized Through a schedule prepared for that, and the Virtual Lab Specialist (a technically qualified person responsible for training students within the lab) was trained to observe the students during the implementation of the laboratory experiment and to register The scores of the observation card, and the time of implementation of the experiment for each student, according to the tables and records given to him And the final results of the post-application concluded that there were no statistically significant differences between the mean scores of the two groups in the skills of performing laboratory experiments. While the results confirmed the presence of statistically significant differences between the mean scores of the two groups at the time of implementing the laboratory experiment for the benefit of the members of the first experimental group who used the default lab based on the QR code and performed the same experiments in a less time. This confirms that the QR code has to do with the speed of learning, as it reduces the time required to learn The study recommended the importance of using the QR code when processing courses and training programs with simulation system, as well as expanding the experience of this system to respond to the efficiency and speed of administrative processes, in addition to conducting studies that address the impact of this variable on the learning of students of special groups, and the extent of its impact on the operations of Remember, recognize and learn .

مقدمة

انتشر التعلم المتنقل Mobil Learning بصورة سريعة وفائقة ، وتعددت فى الفترة الأخيرة مؤسسات تصميمه وتطويره واستخدامه ، وقد زاد الإقبال عليه بعد تطوير خدمات الويب وزيادة سرعاتها وأحجامها وتوسيع دائرة توفرها ، كذلك توفر باقات الإنترنت من خلال تنافس شركات الاتصالات المختلفة من أجل تقديم خدمة سريعة وبتكلفة أقل ، ناهيك عن التطورات السريعة المتلاحقة للهواتف الذكية بأدواتها وواجهات تفاعلها وتطبيقاتها المختلفة . كل هذه العوامل دفعت وشجعت معظم المؤسسات التعليمية والتدريبية وغيرها من الشركات والمؤسسات غير التعليمية أيضاً لمزيد من استخدامات التعلم والتدريب المتنقل ، الذى شهد أيضاً تحسناً ملموساً لمحتوى التعلم بجميع مكوناته وأدواته. ونظراً لأن التعلم بشكل عام ، والتعلم المتنقل بشكل خاص يعتمدان في الأساس على مبدأ المثير – استجابة للمحتوى المقدم ، فكان شرط التطبيق والممارسة عبر الأجهزة التقنية المختلفة هو وجود هذا الشرط – الذى تطور سريعاً الى مفهوم التفاعلية (Interactivity) ، ومن الجدير بالذكر أن مبدأ التفاعلية مع المحتوى يعتبر من أهم المبادئ التي ساعدت على انتشار وشيوع التعلم والتدريب عبر الهواتف النقالة Mobil Learning (أحمد مصطفى ، أمل وجيه ، ٢٠١٤).

وتكمن قيمة رمز 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 عبر الهواتف النقالة لرمز الاستجابة السريعة من خلال استعادة البيانات والمعلومات دون الاضطرار إلى إعادة كتابتها على متصفح الهاتف النقال. 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 نقال 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 الهاتف النقال تتضمن رمز الاستجابة السريعة لمحتوى التعلم

ويرجع تاريخ استخدام رموز الاستجابة بشكل عام لأول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٧٤م ، ويمكن تصنيفها الى جيلين 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) فى 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).

يؤكد كابساليس (Kapsalis, 2017) على أن مؤثر رمز الاستجابة السريعة (QR Code) ينتمى الى فئة تطبيقات الويب ٣ ، وقد أتى بعد الشفرة الخطية (Bar Code) التى كانت تنتمى الى فئة تطبيقات الويب ١، ويعتبر أكثر تقدماً وتطوراً منها ، ويتميز رمز الإستجابة 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 مسحها من طرف المتعلمين. ومن خلال ملاحظة الباحث لتطبيقات رمز الاستجابة السريعة Generator (QR Cood) ، 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, 2017) 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, 2016) 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 (2015) 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

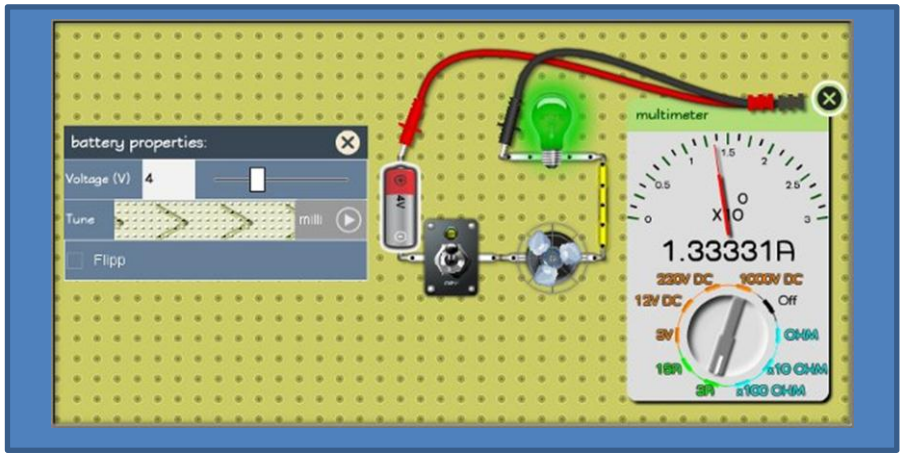
الأمريكية Office of Special Education الى أن التسلسل الزمنى فى عرض المعلومات سواء كانت سريعة جداً أو بطيئة جداً قد يحدث صعوبة فى فهم المعلومات لدى المتلقي . ويؤكد تورجيسون ((Torgesen, 2000) على أن الحماس فى الإنجاز مرتبط بسرعة عرض المعلومات لدى المتعلمين المختلفين فى القدرات وسرعات التعلم ، وعندما يتباطئ عرض المعلومات – فهذا من شأنه – تسريب الملل وخفض درجة الحماس لدى المتعلم ، ويؤكد الباحث صاحب الدراسة الحالية بأن سرعة عرض المحتوى ترتبط ارتباطاً مباشراً بالمتابعة الدقيقة والتركيز ، عكس البطيء الشديد فى عرضها والذى قد يؤدى الى السرحان وضعف التركيز لدى المتعلم . ويشير يوسف الجوير (٢٠٠٨) بأن سرعة تنزيل ملفات برامج المحاكاة والمختبرات الافتراضية على منصات أجهزة الحاسوب والأجهزة الذكية يحدث لدى الأفراد تأثير نفسى إيجابي ، ويؤكدها بسؤال – ماذا بك عندما تنتظر تحميل صورة مهمة ولكنها تستغرق وقتاً طويلاً غير متوقع ؟ وتطالعنا دراسة مهمة أجراها معهد استانفورد خلصت الى أن طريقة استعراض واستخلاص المحتوى المقدم للمتعلم تلعب دوراً كبيراً فى الجهاز العصبي للمتعلم ، ويترتب عليها عمليات الانتباه والتركيز. ويشير فتحي الزيات (١٩٩٦) الى أن المتعلمين بشكل عام يميلون الى التعلم وتنفيذ أنشطته فى وقت قياسي ، بمعنى أنهم يهتمون بعنصر الزمن في التعلم ، وليس فقد إتقان التعلم ، ومن هنا يؤكد الباحث صاحب الدراسة الحالية على أن زمن التعلم يعتبر متغيراً مهماً ، قد يرتبط بزمن استدعاء ما تعلمه الفرد من معلومات ، أو ما أداه من مهام وأنشطة ؛ ولم يعثر الباحث على دراسات تبحث عن العلاقة بين زمن التعلم وزمن استدعاء نواتج التعلم ، وقد تكون هذه العلاقة جديرة بإجراء بحث آخر مستقل ، ويظل البحث عن العلاقة بين استخدام رمز الاستجابة السريع (QR Cood) وإتقان التعلم وزمن أداء انشطة التعلم هما أساس وهدف تلك الدراسة ، ومنهما انطلقت مشكلة البحث الحالية ، وقد قام الباحث صاحب الدراسة الحالية بعقد مقارنات بين رموز الاستجابة المختلفة للمحتوى عبر الهاتف النقال ، يوضحها الجدول رقم (١)

جدول رقم (١)
أنواع رموز الاستجابة للمحتوى عبر الهاتف النقال

وجه المقارنة	نمط الاستجابة		
	الاستجابة السريعة (QR Cood)	الاستجابة الحسابية (Bar Cood)	(الاستجابة التقليدية)
نوع المحتوى	جميع البيانات	البيانات الخاصة بالأرقام والحسابات	جميع البيانات
اجراء التحميل	المسح الكودى	المسح الكودى	الرموز
مراحل التحميل	خطوة واحدة	خطوة واحدة	عدة خطوات
المشكلات	لا توجد	لا توجد	توجد أحياناً
زمن الاستجابة	سريع جدا	سريع	بطيئ
مجالات الاستخدام	المكتبات ومصادر المعلومات	المحلات والشركات	الاستخدام الفردي البسيط

الشعور بمشكلة البحث

كان يعمل الباحث مديراً لإدارة توظيف التقنية لخدمة المناهج الدراسية فى كليات عنيزة بالقصيم بالمملكة العربية السعودية أثناء فترة إجراء البحث ، وقد قامت كلية الهندسة بشراء معمل افتراضي متكامل للتدريب على تجارب القوى الكهربية ، وهو عبارة عن نظام الكترونى تفاعلي متكامل يتيح للمستخدم تنفيذ جميع التجارب والمهام ، ويمكن تنزيله على أجهزة الكمبيوتر أو أجهزة الهواتف النقالة الذكية .ويوضح شكل رقم (٣) صورة للمعمل الافتراضي المشار اليه .



شكل رقم (٣) صورة للمعمل الافتراضي الخاص بكليات عنيزة بالقصيم

ومن الجدير بالذكر أن المعامل الافتراضية قد شاع استخدامها وانتشارها نظراً لما يشهده العالم فى الفترة الحالية من تحول جذري في تقنيات وأساليب التعليم واستخدام الأجهزة الرقمية على نطاق واسع داخل المنظومة التعليمية (محمد عطية خميس ، ٢٠٠٣) ، مما جعل العديد من المؤسسات التعليمية تعتمد على تلك المعامل لما توفره للطلاب من خبرات وامكانيات – قد يكون من المستحيل توفيرها من خلال الواقع – كذلك عوامل الأمن التي تجعلهم ينفذون التجارب دون خوف أو قلق من نتائج أو أحداث مصاحبة ، حيث يمكن للطالب مثلاً أن يفجر قنبلة نووية ، أو يحدث تفاعل متسلسل أو يتعامل مع قوى كهربائية بملايين الفولتات ، دون خوف أو قلق ، كل هذا ساهم وساعد في انتشار المعامل الافتراضية التفاعلية (صالح شاكر ، ٢٠٠٨) . كما أشار الى هذا التوجه أيضاً (المركز القومي التعليم الإلكتروني بالجامعات المصرية ٢٠١٠) . ويتطلب إجراء التجارب الافتراضية توفير محتوى علمي وخطوات ورسومات وصور يقوم بتنفيذها الطالب ، ومعلومات عن التجربة وآليات تنفيذها (خالد الخزيفى ، ٢٠٠٥) . ويستدعى ذلك تحميل تلك المعلومات على جهاز كمبيوتر أو جهاز هاتف محمول من خلال ما يسمى برمز الاستجابة السريع ، الذى تم وصفه مسبقاً .

وقد قامت العديد من الدراسات بغرض التعرف على أهمية وقيمة وجدوى المعامل الافتراضية ، ومنها دراسة مارتينيز(Martainez,2015) التي أثبتت تحسن مستوى أداء الطلاب في الأداء التحصيلي لمعلومات الفيزياء عند دراستها من قبل افتراضياً ، كذلك ارتفاع معدلات درجات اتجاهاتهم نحو ممارسة مزيد من مواقف التعلم الافتراضية . كما توصل ماشاكبا (Mashaqbeh,2014) الى أن ممارسة التجارب الافتراضية تحسن مستوى التعلم وتنمى درجات الابداع والابتكار والرغبة في تجريب المتغيرات الجديدة مقارنة بالتجارب التقليدية لدى الدارسين . وتوصل شين وآخرون (Chen, et.al,2017) الى أن المعمل الافتراضي التفاعلي يتيح الفرص لتوليد التخيل والتعامل مع المتغيرات غير المرئية ، وفهم النظريات العلمية التي تبنى على غير واقع تجريبي ، وقد توصل الى تلك النتائج من خلال معمل افتراضي يحاكى الحركات الأرضية والتحكم في مسيرتها ودورانها واتجاهها . وقد تحقق هاشل السعدى (٢٠١٧) من جدوى استخدام معامل الفيزياء الافتراضية لدى طلاب المرحلة الثانوية بمدارس الرستاق بسلطنة عمان ، وتوصل الى أن المعمل الافتراضي يجب أن يكون

مرحلة تمهيدية تسبق المعمل الحقيقي ، فى حالة ما يمكن تنفيذ التجربة بالطريقتين الافتراضية والواقعية ، وتكمن القيمة الأكبر للمعمل الافتراضي عندما يتعذر تنفيذ التجربة العملية واقعياً ، وأشار أيضاً الى أن المعمل الافتراضي يراعى عنصر الزمن مقارنة بالمعمل التقليدي ، وأجرى ابراهيم نوار (٢٠٠٩) دراسة للمقارنة بين المعملين الافتراضي والتقليدي في مدى ما يوفره كلا المعملين من مهارات ، وتوصلت الدراسة الى أن الأصل والأبقى هي المهارة المعملية ، وأن المعمل الافتراضي أتى لتعزيز ممارسة المعمل التقليدي ، وأكدت على ان المعمل الافتراضي لا يصح أن يكون بديلاً عن المعمل التقليدي واستكمالاً لما ذكر – كان الباحث صاحب الدراسة الحالية بشأن التنظيم والإعداد لبيئة تعلم كاملة تتيح تدريب الطلاب على استخدامات حقيبة معامل افتراضية تم توفيرها بالكلية التي يعمل بها الباحث ، وأثناء عمليات البحث عن نظام تفاعلي يتم من خلاله تحميل محتوى التعلم والتدريب الإلكترونى على الهواتف الذكية ليتمكن الطلاب من ممارسة التجارب الافتراضية – تأكد للباحث أن رمز الاستجابة السريع (QR Code) مميز في هذه الحالة ويسهل استخدامه وتطبيقه ، لتحميل المحتوى المشار اليه بسرعة ، وكان من المهم والمفيد اجراء مقارنة بينه وبين النظام التقليدي لتحميل الملفات بغرض تحديد أياً من النظامين أفضل – بالنسبة لمدى اتقان مهارات أداء التجربة المعملية لدى المتعلمين ، كذلك سرعة تنفيذها ، ومن هنا يمكن تحديد مشكلة البحث فى السؤال الرئيسي التالي : ما تأثير استخدام رمز الاستجابة السريعة ((QR Code للمعامل الافتراضية على مهارات أداء التجارب المعملية وزمن تنفيذها لدى عينة من طلاب كليات عنيزة بالقصيم "

أسئلة البحث :

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة التالية :

س١– ما معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة (QR Code) للمعامل الافتراضية ؟

س٢– ما تأثير استخدام رمز الاستجابة السريعة ((QR Code) على مهارات أداء التجارب المعملية لدى عينة من طلاب كليات عنيزة السعودية ؟

س٣– ما تأثير استخدام رمز الاستجابة السريعة ((QR Code) على زمن أداء التجارب المعملية لدى عينة من طلاب كليات عنيزة السعودية ؟

س٤- ما تأثير استخدام رمز الاستجابة السريعة ((QR Code) مقارنة برمز الاستجابة التقليدية للمعامل الافتراضية على مهارات أداء التجارب المعملية لدى عينة من طلاب كليات عنيزة السعودية ؟

س٥- ما تأثير استخدام رمز الاستجابة السريعة ((QR Code) مقارنة برمز الاستجابة التقليدية للمعامل الافتراضية على زمن تنفيذ التجارب المعملية لدى عينة من طلاب كليات عنيزة السعودية ؟

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث الى :

١- التعرف على خصائص وأهمية نظام الاستجابة السريعة (QR Code) فى المجالات التعليمية المختلفة .

٢- تحديد أهم معايير تصميم رمز الاستجابة السريع (QR Code) عند معالجة المعامل الافتراضية .

٣- معالجة المعامل الافتراضية لبعض تجارب الفيزياء من خلال رمز الاستجابة السريع (QR Code) .

٤- التعرف على تأثير رمز الاستجابة السريع (QR Code) مقارنة برمز الاستجابة التقليدية للمعامل الافتراضية على مهارات أداء التجارب المعملية وزمن تنفيذها لدى طلاب نفس العينة .

أهمية البحث :

يمكن تحديد أهمية البحث الحالي فيما يلى :

١- أنه يتناول رمز الاستجابة السريع (QR Code) الذى يعتبر أحد المتغيرات الحديثة والمتطورة المرتبطة بزيادة فعالية استخدام محتوى التعلم والتدريب المتنقل والقائمة على تطبيقات ويب ٣.

٢- من المتوقع أن تحدث نتائج هذا البحث مزيداً من الاستخدام والتوظيف لرمز الاستجابة السريع (QR Code) في المجالات التعليمية والتربوية وعلى نطاق منصات التعلم الإلكتروني .

٣- قد يتوصل هذا البحث الى بعض النتائج التي تفتح المجال لدراسة بعض المتغيرات الجديدة ؛ ذات الصلة بالتعلم المتنقل واستخدامات رمز الاستجابة السريع من حيث السرعة والجودة .

فروض البحث :

يتضمن البحث أربعة فروض أساسية هى :

الفرض الأول : **توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠٥و) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (يتعلمون باستخدام معمل افتراضي قائم على استخدام رمز الاستجابة السريعة QR Code) فى التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات أداء التجارب المعملية لدى طلاب العينة ، ولصالح التطبيق البعدي .**

الفرض الثانى : **توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠٥و) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (يتعلمون باستخدام معمل افتراضي قائم على استخدام رمز الاستجابة السريعة QR Code) فى التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس زمن تنفيذ التجارب المعملية لدى طلاب العينة ، ولصالح التطبيق البعدى .**

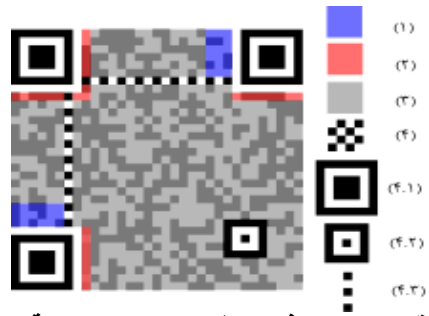
الفرض الثالث : **توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠٥و) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (يتعلمون باستخدام معمل افتراضي قائم على استخدام رمز الاستجابة السريعة QR Code) و طلاب المجموعة التجريبية الثانية (يتعلمون باستخدام نفس المعمل الافتراضي القائم على رمز الاستجابة التقليدية) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لمهارات أداء التجارب المعملية لدى طلاب العينة ، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى**

الفرض الرابع : **توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠٥و) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (يتعلمون باستخدام معمل افتراضي قائم على استخدام رمز الاستجابة السريعة QR Code) والمجموعة التجريبية الثانية (يتعلمون باستخدام نفس المعمل الافتراضي القائم على رمز الاستجابة التقليدية) في التطبيق البعدي لمقياس زمن تنفيذ التجارب المعملية لدى طلاب العينة ، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى .**

الإطار النظري للدراسة

أولاً رمز الاستجابة السريعة وخصائصه .

يعتبر 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 الآداء 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, 2003) 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, 2013) 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 .

ثانياً المعامل الافتراضية

يشير ناسه (Nasaa, 2016) الى أن المعامل الافتراضية تكسب المتعلمين مهارات ترتبط بالجوانب النظرية بشكل كبير كمهارات التفكير والاستدلال وتعميم النتائج والتعاملات الاحصائية ، ويؤكد على أن المعمل الافتراضي تقنية سهلة وبسيطة وغير معقدة تساعد المستخدم فى تنفيذ التطبيقات العملية كمرحلة سابقة للتنفيذ العملي الواقعي . ويضيف نوار (٢٠١٨) أن المعامل الافتراضية أصبحت أكثر انتشاراً من ذي قبل بفعل التقنية المتطورة ، والمنافسات القوية بين الشركات المصممة . ويؤكد أحمد الراضي (٢٠٠٨) على أن المعامل الافتراضية قد ذاع صيتها مع انتشار منصات وأنظمة التعلم الإلكتروني ، وقد أخذت مسماها من مفهوم التعلم الافتراضي ، ويؤكد نهير حسين (٢٠١٦) على أن المعامل الافتراضية تصمم بحيث يسهل استخدامها وتطبيقها ذاتياً دون الحاجة لمعلم ؛ من خلال الأدلة الشارحة للاستخدام وخطوات التعلم التي يتضمنها البرنامج . وقدر ركز العديد من الخبراء والمهتمون

بالمعامل الافتراضية بالاهتمام بواجهات التفاعل . ويشير نبيه السيد (٢٠١٦) الى أن المعامل الافتراضية أفضل من المعامل التقليدية بالنسبة لتحصيل المعلومات وسرعة الانجاز ، وأوصت دراسته بأهمية تطوير نظم وواجهات التفاعل وأدوات الاستخدام ، وهذا ما تقوم عليه الدراسة المقترحة الحالية . ويرى عبد اللطيف الجزار (٢٠٠١) أن المدرسة الإلكترونية التي تعمد على التعلم الافتراضي يجب أن تخضع الى مزيد من السياسات والتخطيط الجيد لتحقق أهدافها كبدائل للتعليم التقليدي .

الدراسات السابقة –

أولاً الدراسات التي تناولت رمز الاستجابة السريعة (QR Code) :

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, 2013) 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 معلومات المواقع الالكترونية واعادة مسحها بشكل سريع ومباشر على شاشات الهواتف الذكية ، وقد استخدمت الدراسة رمز الاستجابة السريعة لمسح معلومات مرتبطة بالتدريس والتعلم ، لتسهيل عمليات المراجعة والتعلم دون وجود أى عائق لتنزيل المحتوى أو استهلاك 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 .

دراسات تناولت المعامل الافتراضية وآليات استخدامها :

تناولت دراسة ناسه (Nasaa , 2016) بحث فعالية استخدام المعامل الافتراضية لتعلم محتوى الكيمياء مقارنة بالمعامل التقليدية ، ودلت النتائج على أن المعامل الافتراضية تكسب المتعلمين مهارات ترتبط بالجوانب النظرية بشكل كبير كمهارات التفكير والاستدلال وتعميم النتائج والتعاملات الاحصائية ، في حين أن المعامل التقليدية تكسب الطلاب المهارات العملية المرتبطة باستخدام الأدوات والممارسات العملية ، وخلصت النتائج الى اختلاف أوجه التميز لكلا النظامين ، وأوصت الدراسة بأهمية التكامل بين النظامين ، وتخصيص المعامل الافتراضية لتحل محل المعامل التقليدية في حالة وجود عائق يمنع من التطبيق التجريبي الواقعي ، كذلك أوصت بأهمية استخدام المعامل الافتراضية كمقدمة وتمهيد لتدريب الطلاب قبل التطبيق العملي ، كذلك أوصت بالاهتمام بواجهات التفاعل في حالة استخدام المعامل الافتراضية لتحقق للطالب أكبر قدر ممكن من المهارات .

وجاءت دراسة نبيه (٢٠١٦) بغرض قياس أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية فى مدينة الخرطوم ، وطبقت الدراسة على مجموعتين أحدهما تجريبية تستخدم معمل افتراضي لتدريس وحدات الشغل والقوي والطاقة في حين

استخدمت المجموعة الضابطة النظام التقليدي في شرح نفس المحتوى ، وخلصت النتائج الى أن المعامل الافتراضية أفضل من المعامل التقليدية بالنسبة لتحصيل المعلومات وسرعة الانجاز ، وأوصت بأهمية تطوير نظم وواجهات التفاعل وأدوات الاستخدام ، وهذا ما تقوم عليه الدراسة المقترحة الحالية . كما أجرى نبيل جورجينا (٢٠١٨) دراسة بغرض التعرف على العلاقة بين زمن عرض محتوى التعلم الإلكتروني والدافعية للتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية بكلية العلوم جامعة نابلس ، وتوصلت الدراسة الى أن الدافعية نحو التعلم في المعامل الافتراضية تتأثر بزمن الاستجابة وتحميل الملفات ، وقد قسمت الدراسة الفئات الزمنية الى قصير ومتوسط وطويل ، ودلت النتائج النهائية على أن زمن التحميل يرتبط ارتباطاً عكسياً بالدافعية لأداء التجربة العملية الافتراضية .

وجاءت دراسة (Dolcy,2018) بغرض المقارنة بين استراتيجيات استخدام المعامل الافتراضية في أنظمة التعلم الإلكتروني ، من خلال المقارنة بين استراتيجية العروض (تعنى أن المعمل الافتراضي جزء من الفصل الافتراضي التفاعلي أثناء الشرح وينحصر دور المتدرب فى المشاهدة والمتابعة والحوار) ، واستراتيجية الأداء التفاعلي (يتيح للمستخدم التعامل مع أدوات المعمل الافتراضي بشكل حر ومستقل ومرتكز على المتعلم نفسه) ، وتمت التجربة فى مختبر مجلس البحوث الطبية LMS بالمملكة المتحدة بلندن ، ودلت النتائج على أن دمج المعمل الافتراضي كأحد مكونات الفصل الافتراضي الإلكتروني يعتبر الاستراتيجية الأفضل كما أوصت الدراسة بربط المعامل الافتراضية بمنصات التعلم الإلكتروني، والتوسع في توفير أدوات وواجهات التفاعل .

<u>ويمكن أن نستخلص من الدراسات السابقة التي تم عرضها ما يلى :</u>

١- رمز الاستجابة السريعة أحد المستحدثات التكنولوجية التي تدعم التعامل مع المحتوى الإلكتروني بسرعة ويسر ؛ كما وأضحته دراسة كريم جاب الله (٢٠١٨) التي طبقت في مجال حل المعادلات الرياضية ، ودراسة وايف (Wave, 2014) التي طبقت في مجالات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ، ودراستا رمزي مهيوبي (٢٠١٧) وجعفر الصادق (٢٠١٥) التي طبقتا في تعزيز تقديم الخدمات المكتبية وإتاحتها للزوار، وجميعها أكدت فعالية رمز الاستجابة السريعة ، ولم يعثر الباحث على دراسة واحدة استخدمت رمز الاستجابة السريعة في مجال المعامل الافتراضية ، مما أكد أهمية الدراسة

الحالية . كما أوضحت دراسة الدالي (٢٠١٦) الخصائص الفنية لرمز الاستجابة السريعة وأوجه التطبيق .

٢- أكدت بعض الدراسات أهمية المعامل الافتراضية كمحتوى تعلم معزز للمعامل التقليدية ومنها دراسة ناسه (Nassa, 2016) ، ودراسة نبيه (٢٠١٦) ، كذلك دراسة نبيل جورجينا (٢٠١٨) التى أكدت على أن المعامل الافتراضية تنمى الدافعية لدى المتعلمين ، بالإضافة الى دراسة (Dolcy,2018) التي أوصت بتطوير واجهات التفاعل للمعامل الافتراضية لضمان سرعة تشغيلها .

٣- أكد الدراسات السابقة أهمية الجمع بين المعامل الافتراضية ورمز الاستجابة السريعة ، حيث لم يسبق إقامة دراسة تجمع بين الاثنين .

حدود البحث :

تم إجراء البحث الحالي فى ضوء الحدود التالية :

الحدود المكانية : كلية الهندسة بعنيزة بالمملكة العربية السعودية

الحدود الزمانية : العام الدراسي ٢٠١٩ م

المحتوى العلمي : أربع تجارب افتراضية في القوى الكهربية

المهارات الأدائية : اقتصرت على مهارات تحديد المكونات ، التركيب ، التشغيل ، القياسات والنتائج .

التصميم التجريبي للبحث :

في ضوء منهج البحث ومتغيراته ، اعتمد البحث على التصميم التجريبي (٢×٢) الذى يهتم بقياس أثر متغيرين مستقلين على متغيرين تابعين .

مناهج البحث التي استخدمتها الدراسة :

اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي لبحث فاعلية المتغير المستقل (المعامل الافتراضية القائمة على رمز الاستجابة السريعة (QR Code) مقارنة بنظيرتها القائمة على النظام التقليدي لتنزيل الملفات على متغيري مهارات الأداء وزمن تنفيذ التجربة المعملية لدى عينة من طلاب كلية الهندسة بعنيزة ، كذلك استخدمت الدراسة المنهج الوصفي لوصف وتحليل معايير تصميم رمز الاستجابة السريع ، كذلك وصف المواقف التعليمية التي تتضمنها الدراسة .

مجتمع البحث :

تكون مجتمع البحث من جميع طلاب كليات الهندسة بعنيزة المستوى الرابع تخصص القوى الكهربائية الذين يدرسون في العام الدرسى ٢٠١٩ م

عينة البحث :

تكونت من ٥٠ طالب من طلاب كلية الهندسة بعنيزة مقسمين على مجموعتين بالتساوي كل مجموعة منهما (٢٥ طالب)

أدوات البحث :

تضمن البحث الأدوات التالية :

- **استبيان معايير تصميم رمز الاستجابة السريع (QR Code) .**
- **بطاقة ملاحظة لمهارات تنفيذ التجارب المعملية ملحق بها خانة لتقدير زمن الأداء .**

مصطلحات البحث :

رمز الاستجابة السريع (Quick Response Code Technology) يعرف بواسطة كل من فريدريك (Fredrick , 2015) ، و نصار (٢٠١٥) بأنه رمز ثنائي البعد ، يمكن قراءته من قبل أجهزة الهواتف النقالة المزودة بقارئ ، ويعرفه الباحث إجرائياً 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 .

رموز الاستجابة التقليدية

وهى الأشكال البصرية التقليدية التي يتفاعل من خلالها المستخدم أثناء تنزيل محتوى الملفات والبيانات من خلال الهواتف الذكية ، وتتضمن فتح الملفات وتنزيلها ونقلها وحفظها .

المعامل الافتراضية

يعرفها الباحث إجرائياً بأنها برامج الكترونية تتيح للمستخدم تكوين التجارب والمهام والمواقف التى تتطلب إجراءات عملية وذلك بشكل افتراضي ، حيث يتضمن البرنامج نوافذ أو صناديق تحتوى على الأدوات اللازمة ويتعامل معها المستخدم بالسحب أو النقر لتحريكها وتشغيلها . وتشبه الى حد ما جميع الإجراءات والعمليات التي تتم من خلال المعمل التقليدي.

زمن تنفيذ التجربة

هي الفترة الزمنية التي يستغرقها المستخدم الذى يؤدى التجربة المعملية كاملة وبطريقة صحيحة بداية من تكوين عناصرها حتى تسجيل البيانات والملاحظات وفقاً لمعايير بطاقة الملاحظة ، ويتم حسابها من خلال حساب متوسط زمن تنفيذ التجربة الواحدة للطالب الذى حصل على الدرجة النهائية فى بطاقة الملاحظة . نظراً لأن شرط حساب الزمن أن يكون الطالب مؤدياً للمهارة كاملة .

إجراءات البحث

قام الباحث باتباع عدة خطوات إجرائية متسلسلة ، ويمكن سردها بالتفصيل كما يلى :

١- الاطلاع على المحتوى العلمي الذى سوف يتم تدريسه تم تحليل محتوى التجارب التي سوف تطبق من خلال استراتيجية رمز الاستجابة السريعة (QR Code)، وتم تحديد مسمى كل تجربة من خلال تحديد اسم التجربة وموضوعها ، ومتطلبات تنفيذها ، والوسائط اللازمة لإجرائها من نصوص أو صور أو رسومات ، وقد تم اختيار التجارب بعد مراجعة أستاذ المقرر الذى أكد على أن الجدول الدراسي في المختبر يتضمن تلك التجارب بالتسلسل حسب أسابيع الدراسة ، كما يلى : دائرة مقاومة وملف ومكثف ، الدوائر المركبة توالى وتوازى ، قياس القدرة الكهربية ، وأخيراً قانون كيرشوف ، كذلك تم تحديد متطلبات التنفيذ التي تضمنت الأداء الذى سوف يقوم به الطالب : تركيب ، تكوين ، تجميع ، توصيل ، ملاحظة ، استنتاج ، تشغيل ...الخ . كذلك الأدوات اللازم توفيرها من خلال رسومات أو صور أو رموز أو أشكال والتي سوف تكون محل تفاعل من خلال التجارب الافتراضية ، بالإضافة الى تحديد الزمن الذى تستغرقه كل عملية ، ونمط التحكم المطلوب ، سواء كان تحكم مستخدم أو تحكم برنامج ، كما تم تحديد واجهات التفاعل اللازمة التي من خلالها سوف يتعامل المستخدم مع نمط التجربة الافتراضية ، وإزاء ذلك تم الاطلاع على المعمل الافتراضي الموجود بالكلية والذى يستخدمه الطلاب وتم التأكد من صلاحيته لتغطية المحتوى المطلوب ملحق رقم (١).

٢- الاطلاع على الدراسات السابقة والمرتبطة بموضوع البحث ومتغيراتهتم استطلاع بعض الدراسات السابقة والمرتبطة بمجال تطبيقات رمز الاستجابة السريعة (QRC) بالإضافة إلى الاطلاع على أشكال وأنواع مختلفة من رموز الاستجابة السريعة التي تم تطبيقها من قبل ، للتعرف على المعلومات الكافية التي تؤخذ في الاعتبار عند تطبيقات رمز

الاستجابة السريعة ، كذلك الاطلاع على بعض الدراسات الخاصة بالمعامل الافتراضية وآليات استخدامها .

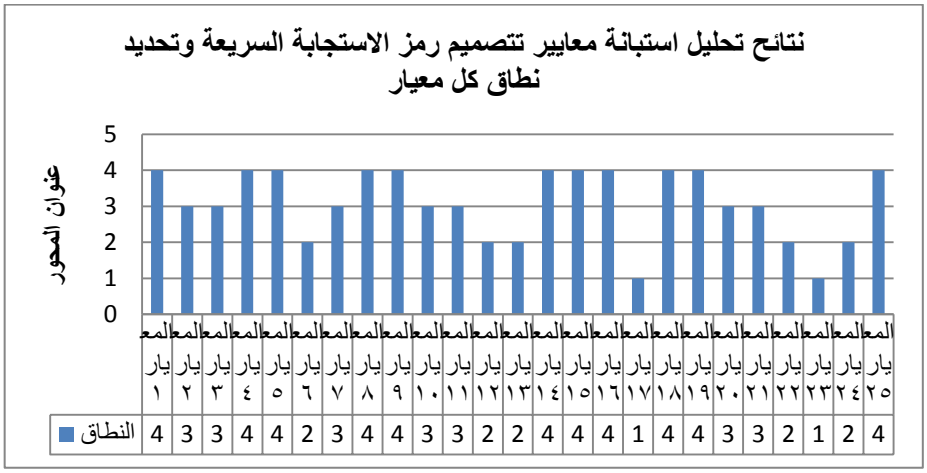
٣- إعداد وتجهيز قائمة معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة (QR Code) قام الباحث بإعداد استبيان يتضمن أهم المعايير التي يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم رمز الاستجابة السريعة ، وقد تضمن الاستبيان المعايير الخاصة بتحديد مجالات توظيف تقنية (QR Code) في التعامل مع المحتوى العلمي المقترح الذى تمت الإشارة اليه 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 السريع 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 في 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 للتنزيل.
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 .

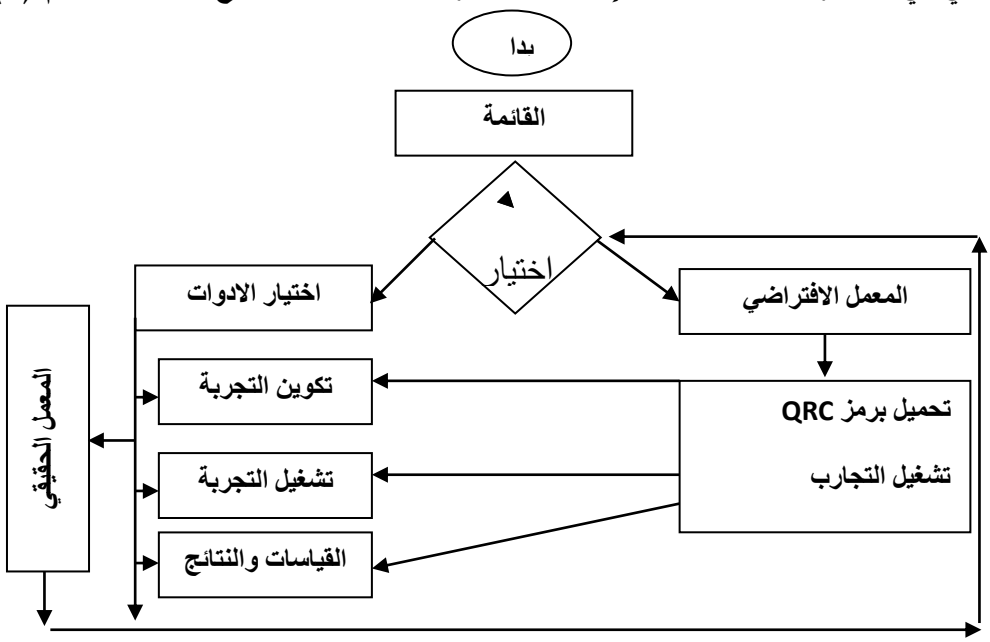
١٣- تتاح مصادر التعلم الأخرى إختيارياً من خلال وسيط آخر غير رمز الاستجابة السريعة .

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 .

٤- التصميم التعليمي للمحتوى

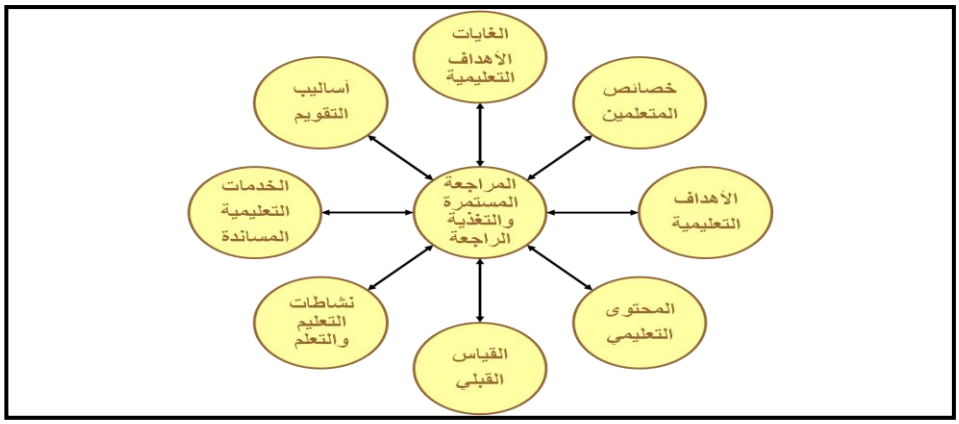
اعتمد التصميم التعليمي للمحتوى العلمي المقدم وإجراءات التعلم على عدة خطوات، ويأتي في مقدمتها خريطة سريان الإجراءات وواجهات التفاعل ، ويوضح ذلك الشكل رقم (٦)



شكل (٦) خريطة سريان إجراءات التعلم من خلال استخدام المعمل الافتراضي

ويتضح من الشكل السابق أن خريطة التعلم تبنى على إتاحة خيارين للطالب أولهما تحميل ملفات المعمل الافتراضي على الهاتف الذكي من خلال رمز الاستجابة السريعة والذى يتبعه عمليات التشغيل التي يتدرب من خلالها الطالب ، ويرتبط الخيار الثاني بتنفيذ التجربة المعملية داخل المعمل الحقيقي .

وقد تم اختيار نموذج (كمب) لتصميم وإنتاج المواد التعليمية ، لمرونته ومناسبته لطبيعة المحتوى ويوضح الشكل (٧) خطوات التصميم التعليمي في نموذج كمب (الحيلة، ٢٠٠٨،ص٧٠-٧١)



شكل (٧) خطوات ومراحل التصميم التعليمي وفقاً لنموذج كمب

وفى ضوء نموذج كمب تبدأ عمليات تصميم مواقف التعلم بإعداد قائمة بالأهداف الخاصة لكل تجربة من التجارب التي شملتها الوحدة الدراسية ، وكان الهدف العام مرتبط باكتساب الطلاب لمهارات إجراء التجارب المعملية من خلال التدريبات على معمل افتراضي يؤهلهم لذلك ، وجاءت الأهداف كما يلى :

١) تحديد الأدوات والمكونات اللازمة لإجراء التجربة .
٢) تكوين التجربة من عناصرها بشكل صحيح .
٣) تشغيل التجربة
٤) القياسات والنتائج النهائية

٥- تحديد خصائص المتعلمين:

تم الاطلاع على بعض المصادر التي حددت أهم السمات العقلية والذهنية لطلاب المرحلة الجامعية التي أخذت منها عينة البحث – كما حددها حلمى الوكيل ومحمد المفتي (٢٠٠٧) ويتسم طلاب هذه المرحلة بنمو الذكاء ، كذلك تصبح القدرات العقلية أكثر دقة في التعبير مثل القدرة اللفظية والقدرة العددية ، بالإضافة الى نمو قدرة الطالب على التحصيل و التذكر القائم على الفهم واستنتاج العلاقات مما يسهل عليه مهام وإجراءات تنفيذ التجربة بما تحتاجه من قدرات شخصية .

٦- تحديد الأهداف التعليمية المراد تحقيقها:

في هذه الخطوة تم تحديد وصياغة الأهداف التعليمية الخاصة بكل تجربة صياغة سلوكية إجرائية تشير إلى سلوك التعلم المتوقع أن يؤديه المتعلم وقد تم تحديدها في ملحق (٢) تحليل المحتوى .

٧- تحديد محتوى المادة الدراسية:

تم إعداد قائمة التجارب التي سوف يؤديها الطالب ، وبعد مراجعة الأدوات والإمكانيات والتجهيزات الأساسية بالمختبر ، كذلك بعد الرجوع الى القسم العلمي المعنى بتدريس مقرر القوى الكهربائية – تم تحديد عناوين التجارب المعملية كما يلى :

١/٧- دائرة مقاومة وملف ومكثف

٢/٧- الدوائر المتكاملة توالى وتوازى

٣/٧- قياس القدرة الكهربية

٤/٧- قانون كيرشوف

٨- إعداد بطاقة الملاحظة

نظراً لأهمية بطاقة الملاحظة في تقييم أداء الطلاب المهارى في تنفيذ التجربة العملية بعد تدريبهم على أدائها من خلال المعمل الافتراضي ، وذلك للحكم على مدى جودة وصلاحية المعمل الافتراضي المطبق من خلال استخدام رمز الاستجابة السريعة ، تم إعداد البطاقة وفقاً للخطوات التالية :

١/٨- تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة :

تهدف بطاقة الملاحظة الى قياس قدرة الطالب على أداء التجارب العملية من خلال تمكنه من المهارات التالية: تحديد مكونات التجربة ، تكوين التجربة من عناصرها ، تشغيل التجربة ، أخذ القياسات والنتائج .

٢/٨- إعداد الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة :

وقد تضمنت هذه الخطوة بناء وصياغة مفردات البطاقة ، والتعليمات الواجب إتباعها، حيث قام الباحث بالاطلاع على بعض الأدوات الشبيهة بتلك الأداة ، وفى ضوء ذلك قام بصياغة مفردات البطاقة المقترحة ليسهل على المقيم ملاحظة ورصد السلوك المهارى ، كما تم تزويدها بدليل يوضح للمقيم (الذى يتواجد مع الطالب داخل المختبر) آليات التسجيل وتصنيفاته . وفي ضوء ذلك تمت صياغة مفردات البطاقة وتكونت من إثنا عشر مفردة ، أعدت لقياس مهارات تنفيذ التجربة المعملية داخل المعمل التقليدي ، أنظر الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة (ملحق ٣)

٣/٨- عرض محتوى البطاقة على المحكمين:

بعد الانتهاء من الصياغة النهائية لمفردات بطاقة الملاحظة ، تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالات الفيزياء الكهربائية بغرض التحقق من :

- **مدى مناسبة صياغة المفردات وارتباطها بالمحتوى المطلوب قياسه .**
- **ملائمة المحتوى ككل لمستوى الطلاب المعنيين .**
- **ما يرونه من إضافات تحسن من قيمة وجدوى بطاقة الملاحظة .**

وفي ضوء أراء وملاحظات المحكمين ، تم الأخذ بآرائهم في الاقتصار على مهارات الرئيسية بشكل عام وحذف العديد من المهارات الفرعية ، وجاءت بطاقة الملاحظة في شكلها النهائي في ثمانية عبارات أو مفردات دالة على كل مهمة أو مهارة ، وقد أكد المحكمون على وضوح العبارات وسلامة الصياغة ومناسبتها للقياس ، كذلك أكد المحكمون على أن المهارة إما تكتسب ويحصل الطالب على درجة كاملة ، أو لا تكتسب ، ويحصل على درجة (صفر) ، وهذا الاتجاه يتبناه الباحث باعتبار أن المهارة في الأصل تبنى على عناصر السرعة والدقة والتكرار ؛ إما أن تكتسب كلياً أو لا تكتسب إطلاقاً .

٨/٤- حساب صدق بطاقة الملاحظة :

تم تحديد صدق البطاقة من خلال صدق المحتوى أولاً ، ويقصد به مدى تمثيل عناصر المحتوى الذي تقيسه ، ويتمثل ذلك في اتفاق آراء السادة المحكمين ملحق رقم (٤)، وتم التأكد من أن مفردات البطاقة تقيس ما وضعت لقياسه ، كذلك تم قياس مدى صدق المفردات ، حيث تم حساب معامل الصدق باستخدام برنامج الحزم الإحصائية SPSS، عن طريق حساب معامل الارتباط لمحتوى البطاقة ووجد أنه يساوي (٨١٥,) وهذه النتيجة تشير إلى الاتساق الداخلي لمفردات بطاقة الملاحظة .

٨/٥- التجربة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة :

بعد الانتهاء من إعداد بطاقة الملاحظة في ضوء آراء المحكمين ، تم إجراء التجريب الاستطلاعية لها على عينة من مجتمع البحث حيث تكونت من (٢٠) طالب من طلاب كلية الهندسة ، ووجد أنها مناسبة تماماً ، وقد تم أيضاً حساب الزمن اللازم المستغرق لتدوين النتائج المرتبطة بملاحظة الأداء المهارى باستخدام المعادلة التالية:

حيث ز = زمن الملاحظات ككل

ن١= أول طالب أنهى الأداء المطلوب ، ن٢= آخر طالب أنهى الأداء المطلوب ، وبتطبيق المعادلة وجد أن ز=(٣٠+ ٥٠)/٢ = ٤٠ دقيقة. وهو مناسب لكل تجربة ، حيث أن الوقت المحدد رسمياً ساعتين ، يقضى الطالب الساعة الأولى في التدريب على أداء التجربة من خلال المعمل الافتراضي المطبق من خلال رمز الاستجابة السريع ، والساعة الثانية في التدريب على الآداء الفعلي الواقعي لما تعلمه ، وهذا هو السلوك المهارى الذى يلاحظ .

٨/٦- ثبات بطاقة الملاحظة:

وللتحقق من ثبات بطاقة الملاحظة ، تم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ Cronbach باستخدام برنامج الحزم الإحصائية SPSS ، ووجد أنه بلغ (٦٨٧,) وهذا يشير إلى أن بطاقة الملاحظة تتمتع بدرجة ثبات جيدة.

٧/٨- مقياس زمن تنفيذ التجربة العملية :

نظراً لأن زمن أداء التجربة العملية متغير تابع يمثل قياسه وتقديره كأحد متطلبات هذا البحث، تم تزويد بطاقة الملاحظة بخانة تمثل التوقيت الزمنى الذى أنهى فيه الطالب التجربة العملية ككل .

٨/٨- الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة :

في ضوء نتائج الخطوات السابقة، تم التوصل إلى الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة وتعليمات استخدامها ، أنظر ملحق رقم (٤) .

٩- تطبيق أدوات القياس على العينة قبلياً :

بناء على خطاب رقم ٣٤٥ /٢ هـ ، بتاريخ ٢٠١٩/٢/١٨ م والمعتمد من المشرف العام على الكلية لتسهيل القيام بتطبيق التجربة (ملحق رقم ٥) تم تطبيق بطاقة الملاحظة التي تتضمن تقدير المهارات وزمن أداء التجارب العملية لدى أفراد مجموعتي البحث ، ودلت النتائج على تجانس المجموعتين بالنسبة للمتغيرين كل على حده ، ويوضح الجدول رقم (٣) تجانس أفراد المجموعتين بالنسبة لمهارات أداء التجربة المعملية .

جدول رقم (٣)
نتائج تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات أداء التجربة المعملية قبلياً بين المجموعتين التجريبيتين

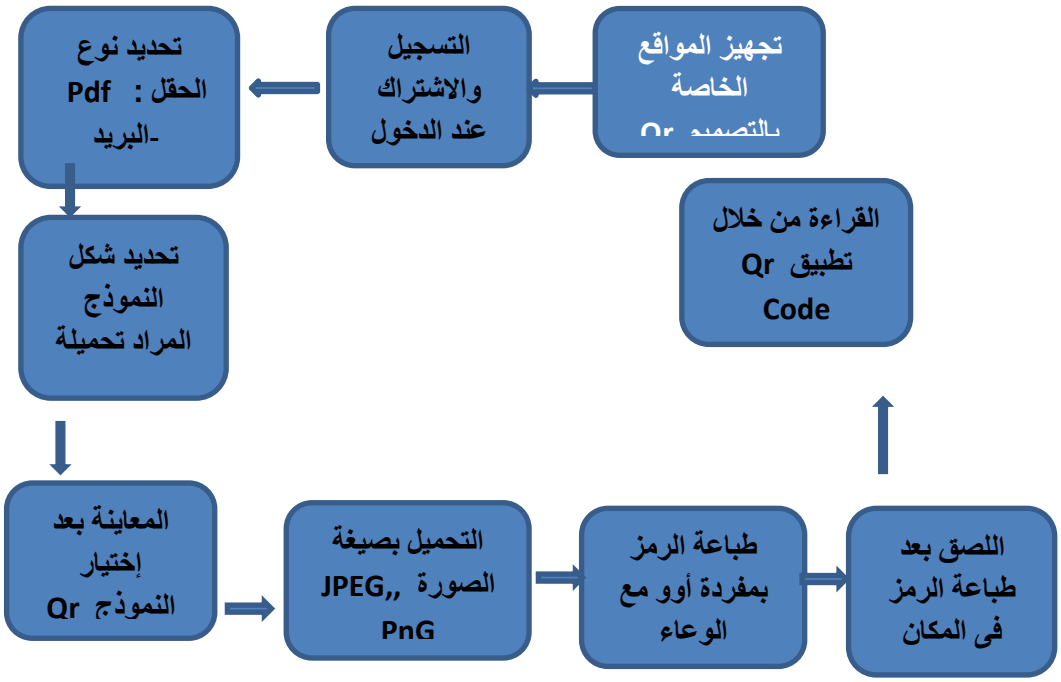
المجموعة التجريبيتين	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة
الأولى	٢٥	١و٥٢	١٩و١٩	غير دالة
الثانية	٢٥	١و٤٨	١٣و٤٢	

كما يوضح أيضاً جدول رقم (٤) تجانس المجموعتين بالنسبة لزمن أداء التجارب العملية

جدول رقم (٤)
نتائج تطبيق مقياس زمن تنفيذ التجربة العملية قبلياً بين المجموعتين التجريبيتين

المجموعة التجريبيتين	العدد	المتوسط	الانحراف	دلالتها
الأولى	٢٥	٢٦.٣٦	٤.٥٠	غير دالة
الثانية	٢٥	٢٥.٥٢	٤.٥١	

وتم تجهيز المحتوى وتحميلة على هيئة شفرة إلكترونية وفقاً للمخطط التالي، الذى يوضحه الشكل رقم (٩)



شكل رقم (٩) مخطط تنفيذ تجربة البحث

وتم تطبيق التجربة على المجموعتين ، التجريبية الأولى والتجريبية الثانية ، من خلال تجهيز مختبر مخصص لكل مجموعة ، مع ثبات نفس المحتوى العلمي للمجموعتين ،، والفارق فقط في آلية تنزيل المحتوى إلكترونياً ، حيث تقوم المجموعة الأولى بتنزيل محتوى التعلم الذى يتضمن المعمل الافتراضي من خلال شفرة من خلال شفرة QR Code ، بينما تستخدم المجموعة الثانية النظام المعتاد لتنزيل حزمة التجارب الافتراضية ، ويوضح جدول رقم (٥) مجموعتي التجربة .

جدول رقم (٥) مجموعتي التجربة

مجموعة (١)	مجموعة (٢)
طلاب يتعلمون باستخدام محتوى التعلم المتنقل لمعمل افتراضي قائم على استخدام رمز الاستجابة السريع QR Code)	طلاب يتعلمون باستخدام محتوى التعلم المتنقل لنفس المعمل الافتراضي ولكنه قائم على استخدام رمز الاستجابة التقليدية

تم استخدام تطبيق QR Stuff من خلال الرابط http://www.qrstuff.com ، ويتضمن العديد من الخيارات بعضها مجانى مثل : Website URL ، YouTube ،Video ، PDF File ، Google Maps Location ، Blain Text ، Telephone Number ، ويوضح الشكل رقم (١٠) واجهة موقع QR Stuff

شكل رقم (١٠) واجهة موقع QR Stuff

ولطباعة ال QR Cood تم استخدام طابعة ليزر ملونه ، وتم اختيار نوع الورق الجيد ذوى الخلفية (Stiker) ليلصق على الواجهات المطلوب تثبيت الواجهة عليها ، وبعد ذلك تأتى مرحلة التسجيل فى الموقع http://www.qrstuff.com وتتضمن : التسجيل من خلال إدخال معلومات شخصية من خلال استمارة ، ويتيح خدمات متنوعة لبعض الوظائف ، وهناك وظائف أخرى مدفوعة القيمة ، اعتمد عليها الباحث صاحب الدراسة الحالية بغرض استكمال متطلبات تجهيز بيئة ومحتوى التجارب الافتراضية . تم تدريب المستفيدين على استخدام الأجهزة من خلال ورش عمل وعروض فيديوهات تدريبية .

وتم تثبيت ملصقات (QR Cood) على طاولات المعمل الذى سوف يؤدى من خلاله الطالب التجربة العملية بعد تعلمها إفتراضياً ، ويبين جدول (٦) محتوى شفرة QR Cood

جدول (٦)

محتوى شفرة QR Cood

م	اسم الخدمة من خلال (QR Cood)	توصيفها
١	استخدام خدمات شبكة الانترنت	من خلال مسح الجوال على رمز الاستجابة يفعل اسم الشبكة والرقم السرى وتنطلق الخدمة بشكل آمن
٢	فهرس وخطة العمل	للتعرف على البرنامج وجدول الأعمال
٣	خطوات آداء التجارب	المكونات والخطوات بالتفصيل
٤	النتائج والتسجيل	كيفية تدوين النتائج والبيانات
٥	النتائج المرجعية للتجارب	الاطلاع على النتائج النهائية للتجارب

تم إعداد دليل إرشادي محدد به المحتوى التعليمي المطلوب تعليمه والذى تضمن عدد خمسة تجارب افتراضية في مقرر القوى الكهربائية كما تم الإشارة إليها مسبقاً ، وتم اجراء التطبيق الفعلي على المحتوى خلال ثلاثة أسابيع ، تضمنت اثنا عشر جلسة داخل القاعة المخصصة بالمعامل الافتراضية والمزودة بأدوات تنفيذ التجربة بأدواتها الواقعية ، وتم إعطاء مشرفى المختبرات بطاقات الملاحظة وأدلتها ، للقيام بملاحظات تعلم وأداء الطلاب وزمن أدائهم للتجارب العملية ، وقسمة المجموع النهائي على أربعة للوصول للدرجات التى تخص مهارات الأداء وزمن أداء كل تجربة على حده .

نتائج البحث:

أولاً – بالنسبة لأسئلة البحث :

- **الإجابة عن السؤال الأول الذى ينص على " ما معايير تصميم رمز الاستجابة السريعة (QR Code) للمعامل الافتراضية ؟ – قد أمكن الإجابة عنه خلال استعراض إجراءات البحث تفصيلاً من خلال التوصل الى قائمة المعايير ، وبالنسبة لباقي الأسئلة سوف يتم الإجابة عنها من خلال نتائج فروض البحث .**

ثانياً – النتائج المرتبطة بفروض البحث :

- **الفرض الأول الذى ينص على " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (يتعلمون باستخدام معمل افتراضي قائم على استخدام رمز الاستجابة السريعة QR Code) في التطبيقين القبلي والبعدي**

لبطاقة ملاحظة مهارات أداء التجارب المعملية لدى طلاب العينة ، ولصالح التطبيق البعدي .

ويمكن توضيح نتائج التحليل الإحصائي كما بالجدول رقم (٧) .

جدول رقم (٧)

نتائج تطبيق بطاقة الملاحظة لمهارات أداء التجارب المعملية لدى أفراد المجموعة التجريبية الأولى قبلياً وبعدياً

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة
القبلي	٢٥	١و٥٢	٣و١٩	دالة
البعدي	٢٥	٢١و٤٨	١٤و١١٣	

يتضح من نتائج الجدول وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي ، مما يعنى قبول الفرض المقترح ، ومن ثم تحسن الأداء المهارى لطلاب المجموعة التجريبية الأولى في الأداء البعدي مقارنة بالأداء القبلي .

- الفرض الثاني الذى ينص على " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠٥و) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (يتعلمون باستخدام معمل افتراضي قائم على استخدام رمز الاستجابة السريعة QR Code) فى التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس زمن تنفيذ التجارب المعملية لدى طلاب العينة ، ولصالح التطبيق البعدي .

ويمكن توضيح نتائج التحليل الإحصائي كما بالجدول رقم (٨) .

جدول رقم (٨)

نتائج تطبيق مقياس زمن أداء التجارب المعملية لدى أفراد المجموعة التجريبية الأولى قبلياً وبعدياً

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة
القبلي	٢٥	٢٦و٣٦	٨و٢٠٢	دالة
البعدى	٢٥	١٤و٦٧	١١٣و١٤	

يتضح من نتائج الجدول وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق القبلي بالنسبة لزمن الأداء ، مما يعنى عدم قبول الفرض المقترح ، ونستنتج أن الزمن المستغرق للأداء قد قل باستخدام بيئة التعلم التي تضمنتها المجموعة التجريبية الأولى ، وهذا يعنى فعاليتها بالنسبة لزمن الأداء .

- الفرض الثالث الذى ينص على " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠٥و) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (يتعلمون باستخدام معمل افتراضي

قائم على استخدام رمز الاستجابة السريعة QR Code) و طلاب المجموعة التجريبية الثانية (يتعلمون باستخدام نفس المعمل الافتراضي القائم على رمز الاستجابة التقليدية) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لمهارات أداء التجارب المعملية لدى طلاب العينة ، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى ، ويمكن توضيح نتائج التحليل الإحصائي كما هو مبين بالجدول رقم (٩)

جدول رقم (٩)
نتائج تطبيق بطاقة الملاحظة لمهارات أداء التجارب المعملية لدى أفراد المجموعتين التجريبيتين بعدياً

المجموعة التجريبية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة
الأولى	٢٥	٢١و٤٨	٣و١٩	غير دالة
الثانية	٢٥	٢١و١٢	٦و٢٤	

يتضح من نتائج الجدول وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء المجموعتين التجريبيتين فى التطبيق البعدي ، لصالح المجموعة التجريبية الأولى ، مما يؤكد عدم قبول الفرض المقترح .

- بالنسبة للفرض الرابع الذى ينص على " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (يتعلمون باستخدام معمل افتراضي قائم على استخدام رمز الاستجابة السريعة QR Code) والمجموعة التجريبية الثانية (يتعلمون باستخدام نفس المعمل الافتراضي القائم على رمز الاستجابة التقليدية) في التطبيق البعدي لمقياس زمن تنفيذ التجارب المعملية لدى طلاب العينة ، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى . ويمكن توضيح نتائج التحليل الإحصائي كما هو مبين بالجدول رقم (١٠)

جدول رقم (١٠)
نتائج تطبيق مقياس زمن أداء التجارب المعملية لدى أفراد المجموعتين التجريبيتين بعدياً

المجموعة التجريبية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة
الأولى	٢٥	١٤و٦٧	٣و١٩	دالة
الثانية	٢٥	١٧و٧٦	٥و٤٨٧	

يتضح من نتائج الجدول وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء المجموعتين التجريبيتين لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية الثانية ، بمعنى أن طلاب المجموعة التجريبية الأولى استغرقوا زمناً أقل من طلاب المجموعة التجريبية الثانية فى أداء التجارب العملية ، وهذه نتيجة إيجابية تبين أن استخدام رمز الاستجابة السريع له علاقة بسرعة التعلم وتنفيذ التجربة المعملية . بمعنى أن استخدام رمز الاستجابة السريعة يقلل من الزمن اللازم لأداء الطلاب للتجارب المعملية .

تفسير نتائج البحث

جاءت النتائج مؤكدة فعالية استخدام رمز الاستجابة السريعة (QR Code) فى تعلم مهارات إجراء الاجارب المعملية ، عند مقارنة متوسطي أداء الطلاب قبلياً وبعدياً ، لصالح التطبيق البعدى ، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من : كريم جاب الله (٢٠١٨) ، ورمزي مهيوبي (٢٠١٧) ، ونور الدالي (٢٠١٦) ، وجاسون (Gason, 2013) ، ودراسة وايف (Wave, 2014) ، كذلك جاءت نتيجة فعالية إستخدام رمز الاستجابة السريعة (QR Code) فى تقليل زمن تعلم وإجراء تنفيذ التجربة متفقة مع نتيجة دراسة جعفر الصادق (٢٠١٥) التى أكدت على أن رمز الاستجابة السريعة يؤدى الى تحسن فى سرعة قراءة وتعلم المحتوى وتفسر تلك النتائج فى ضوء النقاط التالية :

١- رمز الاستجابة السريعة يتميز بسرعة مسح المحتوى ونقلة الى الوسيط الإلكتروني سواء هواتف أو أجهزة لوحية ، وهذا من شأنه التأثير على سرعة القراءة والتعلم وممارسة الأنشطة الملحقة .

٢- رمز الاستجابة السريعة يسهل طباعته وتثبيته بجوار باقي أدوات التعلم ، ليظهر بشكل تكاملي ضمن بيئة التعلم التي تتضمن الجزء الافتراضي والجزء الواقعي ، وهذا من شأنه إحداث تفاعل وتكامل داخل بيئة التعلم .

٣- يعتمد رمز الاستجابة السريع على مثيرات بصرية سواء فى عمليات تكويد ورفع المحتوى أو اختيار شكل النموذج المستخدم الذى يتضمن المحتوى بجميع مكوناته .

٤- مبادئ النظرية المعرفية التي تشير بعض فروضها الى دور المثيرات البصرية التفاعلية المتكاملة التي تلعب دوراً كبيراً في عمليات تجهيز المعلومات فى المخ لدى الأفراد ، ومن ثم تعجل من عمليات التعلم وتقلل من زمن تنفيذ المهام العملية ، ويتضح ذلك من

خلال المعمل الافتراضي والتعامل معه من خلال رمز الاستجابة السريعة ذي النمط البصرى التفاعلي (زهيري ٢٠١٤)

٥- يعتمد رمز الاستجابة السريعة (QR Code) على شبكات المعلومات التى من شأنها دعم منتوجات التعلم ونتائجه كما أشار الى ذلك : محمد عبد الحميد (٢٠٠٥) ، ومحمد عطية خميس (٢٠٠٣) ؛ حيث قدم المعمل الافتراضي على هيئة منظومة تعلم تعمل من خلال شبكة الانترنت ، ويقوم المتدرب بتحميلها بسهولة على أحد أجهزة الهاتف أو الأجهزة اللوحية من خلال رمز الاستجابة السريعة .

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث المذكورة مسبقاً – يمكن صياغة التوصيات التالية :

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

٢- الاعتماد على رمز الاستجابة السريع(QR Cood) فى استراتيجيات التعلم والتدريب المتنقل .

٣- اعتماد رمز الاستجابة السريعة (QR Cood) كنظام لمسح المعلومات فى المكتبات ومراكز مصادر التعلم وغرف التدريس والفصول الافتراضية .

٤- مراعاة المعايير التى توصلت اليها الدراسة الحالية عند تصميم رمز الاستجابة السريعة لمحتوى التعلم .

٥- التوسع فى استخدام استراتيجيات التدريس والتدريب القائمة على التجارب الافتراضية من خلال تنزيل المحتوى وتفعيلة وفقاً لرمز الاستجابة السريع QR Cood

المقترحات

١- اجراء دراسة بغرض التعرف على تأثير رمز الاستجابة السريعة على سرعة التعلم لدى التلاميذ بطيئى التعلم .

٢- إجراء دراسة بعنوان تأثير رمز الاستجابة السريعة على استدعاء المعلومات والذاكرة البصرية لدى التلاميذ .

٣- إجراء دراسة بعنوان تأثير استخدام رمز الاستجابة السريعة على التحصيل والاتجاه نحو التعلم لدى أطفال الحضانات .

المراجع

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 لملتقى 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 سعو*، 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 QR Cood 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، أكتوبر 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 التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، رسالة دكتوراه 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 على تنمية مهارات التصوير الضوئي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية*، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية جامعة القاهرة.
- نور الدالى مصطفى (٢٠١٦) : *رمز الاستجابة السريعة QR Cood 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 www.ana-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. (2017).*Security of QR Codes*.(master),Norwegian ,University of Science and Technology, Norwegian
- Kato, H. (2010*) Barcodes for mobile Devices*. Cambridge, UK New York: Cambridge University Press. Vii. 2010.
- Martainez, L(2015) *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(2014) *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