كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

أثر وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية

إعـــــداد

حنان محمد العتيبي

معلمة كيمياء، وزارة التعليم

أ.د/ جبر محمد الجبر

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم،

كلية التربية، جامعة الملك سعود

﴿ المجلد الخامس والثلاثون – العدد العاشر – جزء ثانى- أكتوبر ٢٠١٩م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

المستخلص:

هدف البحث إلى معرفة أثر وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف ثاني ثانوي. ولتحقيق هدف البحث استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، كما قام الباحثان ببناء أداة البحث، والتي تمثلت في: اختبار المفاهيم الكيميائية. تكوَّن مجتمع البحث من جميع طالبات المدرسة الثانوية. وتكونت عينة البحث من طالبات الصف الثاني علمي البالغ عدهن (٧١) طالبة موزعات في صفين، أُختير أحد الصفين بشكل عشوائي ليمثل المجموعة التجريبية، وبالتالي أصبح الصف الآخر المجموعة الضابطة، تم التأكد من تكافؤ المجموعتين في اختبار المفاهيم الكيميائية من خلال تطبيق الأداة قبليًا. بعد ذلك تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام وحدات التعلم الرقمية، والمجموعة الضابطة دُرِست بالطريقة المعتادة، ثم طُبق اختبار المفاهيم الكيميائية بعديًا. وقد أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء النتائج قدم الباحثان مجموعة من التوصيات والمقترحات، كان أبرزها استخدام وحدات التعلم الرقمية أثناء تدريس الكيمياء وتوظيفها داخل الفصول الدراسية، وخارجها، مع تدريب وتحفيز الطالبات على استخدام وتصميم وتداول وحدات التعلم الرقمية التي تتناول المفاهيم الكيميائية؛ تدريب معلمات العلوم بوجه عام، ومعلمات الكيمياء بوجه خاص على تصميم وحدات التعلم الرقمية واستخدامها في التدريس. وأخيرًا، تم اقتراح العديد من الأبحاث المستقبلية.

الكلمات المفتاحية:

التعلم الرقمي، النظرية التواصلية، نموذج (TPACK).

Abstract:

This research study aimed to identify the effect of digital learning objects in the development of chemical concepts for female high school students. To achieve the research objectives, the researchers have applied semi-experimental methodology, designing and constructing Blogger that affiliated to Google Company to display chemical concepts with digital learning objects. Moreover, the researchers have constructed the study tools, including chemical concepts test. The research population consisted of all the female high school students, where its sample consisted of the 11th scientific grade female students (n=71). The sample divided into two groups: had been selected randomly to represent the experimental, where the other to represent the control. The equivalence of the two group had been verified by conducting pre-test chemical concepts test. Then, taught the experimental group using digital learning objects, and taught the control group were taught via normal teaching method. Then, chemical concepts test was applied in order. The results have shown there was statistical significance differences in favor of the experimental group. In the light of the results, the researchers presented some recommendations, including: the use of digital learning objects during teaching chemistry and utilizing them inside and outside the classroom; training and encouraging students to use, design and exchange digital learning objects for learning chemical concepts; and training sciences teachers as well as chemistry teachers to design and teach by using digital learning objects. Finally, more suggestions for future research studies were posted.

Key words:

Learning object, Connectivism Theory, "TPACK" Model, Blogger,

المقدمة:

أدت التقنيات الحديثة، والثورة المعلوماتية، والسرعات العالية للشبكة المعلوماتية (الإنترنت)، والأجهزة الرقمية، وخدماتها المتنوعة إلى إحداث تغيرات وتحولات في جميع المجالات، ولا سيما في مجال التعليم الذي ترتكز عليه المجالات الأخرى، فالتقنيات الرقمية الحديثة غيرت كلًا من الطريقة التي نحيا بها والطريقة التي نعمل بها؛ لذا لا بد من تطوير التعليم ليواكب متطلبات القرن الحادي والعشرين.

فقد أضحى دمج تقنية المعلومات والاتصالات، مثل: البريد الإلكتروني، الإنترنت، والحواسيب في العملية التعليمية ضرورة حتمية (العنزي، ٢٠١٧)، لأن جيل المتعلمين الحالي يعتبر الجيل الأول الذي نشأ في البيئة الرقمية، ووجد أدواتها بين يديه، فأثر ذلك تأثيرًا كبيرًا على تفكيرهم ولا سيما سلوكهم (تابسكوت، ٢٠١٢). ومما يميز أفراد هذا الجيل هو استخدامهم المتكرر لأجهزة الجوال، والتطبيقات، والرسائل الفورية، والمنتديات، وشبكات التواصل الاجتماعي، إلا أن قليلًا منهم لا يفكر في توظيف تلك التقنيات، من أجل دعم تعّلمهم (كوتريل وموري، ٢٠١٦). فقد أوصت بعض الدراسات الحديثة بضرورة التوفيق بين أساليب التدريس المستخدمة مع أساليب التعلم المفضلة للطلاب، لمساعدتهم على تحسين تحصيلهم ومهارات تعلمهم (النبهاني، ٢٠١١)؛ لذلك اهتم التربويون بتطوير مفاهيم كثيرة لتتناسب مع طبيعة الحياة الجديدة التي فرضتها التقنية الرقمية والانفجار المعرفي الهائل. ومن بين هذه المفاهيم التعلم الرقمي (Digital Learning)، والذي يعتبر أحد المفاهيم التعليمية الحديثة الذي ظهر نتيجًة لتحول طبيعة الحياة إلى الرقمية.

وأكدت الجمعية الدولية للتقنية في التعليم (International Society For Technology in Education–ISTE) على أهمية التعلم الرقمي، وضرورة التوظيف الفعال للتقنيات واستخدامها لإثراء المفاهيم العلمية واستثمارها في زيادة دافعية المتعلمين، وجعلهم محور العملية التعليمية من خلال جمع، ونقد، وتنظيم، مجموعة متنوعة من الموارد الرقمية واستعمال أدواتها لبناء المعرفة (الجمعية الدولية للتقنية في التعليم، ٢٠١٧).

إن التعلم الرقمي يؤدي إلى تقليل الفجوة الرقمية المعرفية والحضارية بين الدول المتقدمة والدول العربية بصفة خاصة (توفيق وعلي، ٢٠١٢)، لما له من دور مهم في إتاحة المعرفة للجميع، وتوفير الفرص للطلاب لاختيار ما يرغبون تعلمه متخطين حواجز الزمان والمكان (عبيد، ٢٠٠٩). ويتيح التعلم الرقمي للطلاب استخدام المصادر والأدوات المتنوعة في بيئة الإنترنت، لتوسيع تفكيرهم، وتعميق فهمهم للموضوعات الدراسية، وبالتالي يقلل اعتمادهم على الكتاب المدرسي والمعلم كمصادر رئيسي في الحصول على المعرفة (فتح الله، ٢٠١٣؛ نوافله والهنداسي، ٢٠١٣؛ صالح، ٢٠١٤).

وبرغم أن المؤسسات التعليمية لديها آمال كبرى بشأن التوجه نحو بيئات التعلم الرقمي، إلا أن إحداث مثل هذا التغيير يتطلب عملًا شاقًا، وبحثًا شاملًا، وفهمًا كاملًا لما يحتاجه الجيل الحالي من الطلاب حتى يتم إشراكهم في عملية تعليمية عالية التحفيز. ومن الواضح أن المؤسسات التعليمية ما زالت في بداية هذا التغير التحول نحو بيئات التعلم الرقمي (العنزي، ٢٠١٧). وعلى الرغم من أن بيئات التعلم الرقمي تعتمد على استثمار التقنيات الحديثة (توفيق وعلي، ٢٠١٢)، إلا أن باكلر ودالي (٢٠١٦) وترلينج وفادل (٢٠٠٩) يؤكدون أهمية تطبيق أكثر مستحدثات التقنية فاعلية وبتكلفة أقل، من قائمة واسعة من تقنيات وأدوات التعلم. ويذكر عبدالخالق (٢٠١٠) أن ثورة الاتصالات أتاحت الفرص لتبادل العناصر والوحدات التعليمية التي تشرح أجزاء المحتوى الدراسي لأي مقرر أو برنامج تعليمي، فبدلًا من أن يقوم المعلم ببرمجة محتوى دراسي كامل مع كل ما يطلبه ذلك من جهد ووقت ومال؛ يكون عليه فقط البحث عبر شبكة الإنترنت لجمع العناصر أو الوحدات التعليمية التي تشرح أجزاء هذا المحتوى الدراسي والتي يكون قد برمجها معلمون آخرون، وتسمى هذه العناصر أو الوحدات التعليمية بوحدات التعلم الرقمية (Digital Learning Object). وذكر ماكجريال (McGreal, 2004) وهارمان وكوهانق (Harman, Koohang, 2007) أن وحدات التعلم الرقمية من تقنيات التعلم الرقمية التي تعمل على تمكين وتسهيل استخدام المحتوى التعليمي على الإنترنت، حيث يمكن استخدامها من قبل المتعلمين بهدف مساعدتهم في عملية التعلم، فهي توفر الوصول السهل إلى مخزون واسع من الموارد التعليمية مثل: الرسوم المتحركة، الفيديو، المحاكاة، ... إلخ. ويمكن إعادة استخدامها في مواقف تعليمية مختلفة، مما يساعد على تحقيق أهداف المواقف التعليمية (سالم، ٢٠٠٧).

ونظرًا لزيادة حجم المعرفة وتعقدها، جعل من الصعب متابعة المعرفة الجديدة أو جمعها في كتاب مدرسي، مما يحتم على المؤسسات التعليمية الاستعانة باستخدام تقنيات التعلم الرقمي لمواجهة هذه التحديات والتخفيف من أثرها، حيث تقوم بتبسيط الحقائق والمفاهيم العلمية ومحاكاة الظواهر الطبيعة، وخصوصًا التي يتعذر مشاهدتها، ولأنها قد تكون بديلًا للمختبرات في تنفيذ التجارب التي يتعذر إجراؤها داخل المدرسة، أو التي تتطلب أجهزة أو مواد عالية التكلفة، وتسبب خطورة ما في أثناء إجرائها (الشناق ودومي، ٢٠٠٩). قد يؤدي ذلك إلى زيادة قدرتها على تعلم المفاهيم العلمية بما فيها الكيميائية بشكل أفضل، وإضافة إلى إشارة بعض الدراسات إلى ضرورة الاستفادة من وحدات التعلم الرقمية المنتشرة في مواقع الإنترنت وتوظيفها في تنفيذ أي معالجة تدريسية لتكون أكثر كفاءة وفاعلية للمواقف التعليمية (Kay & Knaack, 2008؛ عبدالخالق، ٢٠١٠؛ غرسان، ٢٠١٣؛ خليفة وجاد، ٢٠١٤؛ أبو المعاطي وحسن والشرقاوي وبدوي، ٢٠١٥؛ الجاسر، ٢٠١٥)؛ ذلك ما دفع الباحثان إلى استخدام وحدات التعلم الرقمية في محاولة تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ومما لا شك فيه أن تقنية المعلومات والاتصالات Information and Communication Technology (ICT) تُمثل محورًا جوهريًا في نشر المعرفة، وإنتاجها، وتوظيفها في كافة مجالات النشاط البشري. ويمكن أيضًا استخدامها لحل مشكلات التعليم والتعلم (نيوباي وستيبتش وليمان وراسل وليفتويتش، ٢٠١٤)، وهذا ما تتجه المجتمعات نحوه ضمن التحول الرقمي؛ كما تمثل دعمًا للمعلمين في اعتماد الطرق التربوية الحديثة في التعليم والتعلم التي تعمل على تحسين نتائج المتعلمين، وزيادة تفاعلهم (Lynne & Barbara, 2015). يتضمن هذا الجزء عرضًا لأدبيات البحث من أطر نظرية ودراسات سابقة، والمتعلقة بثلاث محاور رئيسة، وهي: مفهوم التعلم الرقمي وتطبيقاته، وحدات التعلم الرقمي، المفاهيم الكيميائية.

أولًا: التعلم الرقمي (Digital Learning):

يُعد التعلم الرقمي مصطلحًا جديدًا، ناتج عن استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في العملية التعليمية، وهو ذلك التعلم الذي يعتمد على استخدام تقنيات الحاسب الآلي وشبكاته من قبل المتعلم، حيث يتضمن ذلك الاستخدام جميع الآليات الجديدة للاتصال، مثل: شبكات الحاسب الآلي، ووحدات التعلم، والمحتوى الرقمي، ومحركات البحث، والمكتبات الرقمية، والفصول المتصلة بالإنترنت (عبدالمعاطي وأبوخطوة، ٢٠١٢). ويعرفه قطيط (٢٠١٥) بأنه التعلم الذي يقوم على تفاعل المتعلم مع كل من المادة الدراسية والمعلم من خلال وسائط رقمية وتقنيات متنوعة تظهر الإثارة والمتعة في تقديم المفاهيم والأفكار والمعلومات للمتعلمين.

ذكر نيكولس (Nicholas, 2003) أنه يمكن استخدام التعلم الرقمي بطريقتين رئيستين: تقديم المحتوى التعليمي وتيسير عمليات التعلم، مع التركيز على التفاعلات التي يمكن أن تحدثها التقنيات وتدعمها والتي تؤدي إلى الارتقاء المفاهيمي والتحسينات في الفهم. ولفهم الطرق التي يتعلم بها الأفراد نتيجة تفاعلهم مع التقنيات؛ لا بد أن يُبنى ذلك على نظرية واضحة تُقدم مبادئ أساسية لكيفية حدوثه.

وتم اقتراح النظرية التواصلية (الترابطية) أو نظرية التعلم الاتصالية (Connectivism) Theory من قبل جورجي سيمنز (George Siemens) في عام (٢٠٠٥) كنظرية للتعلم الرقمي، والتواصلية تعني عمل صلات من جانب المتعلم، تمكنه من اتخاذ قرارات جديدة مبنية على أسس علمية، حيث يتم باستمرار اكتساب المعلومات الجديدة، واستنتاج الاختلافات بين المعلومات المهمة وغير المهمة، وإدراك متى يتم استبدال المعلومات المكتسبة سابقًا بمعلومات ومعارف جديدة (إبراهيم ومحمد، ٢٠١١). ويحدد كلًا من بخيت وعمران (٢٠١٥) والطحان (٢٠١٤) مبادئ النظرية التواصلية فيما يلي: معرفة كيفية العثور على المعلومات أكثر أهمية من معرفة المعلومات، وضرورة توفير الاتصالات والحفاظ عليها لتسهيل التعلم المستمر، ويمكن التعلم والمعرفة في تنوع الآراء، التعلم يمكن أن يكون موجودًا في أجهزة وأدوات غير بشرية، حيث يحدث التعلم بطرق مختلفة، منها: البريد الإلكتروني، والبحث على شبكة الانترنت، قراءة المدونات؛ فالمقررات ليست المصدر الرئيس للتعلم.

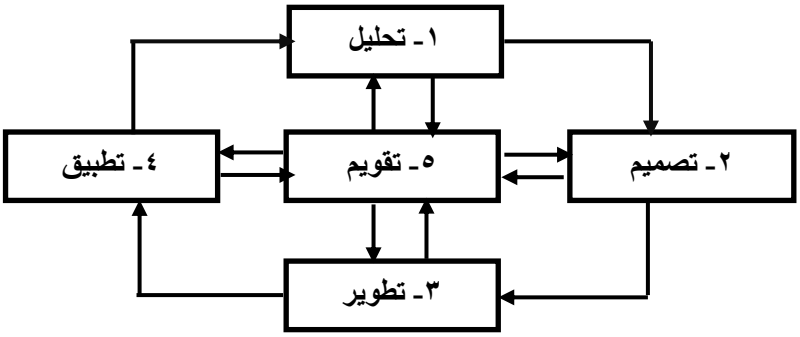
إن هذه الرؤية العامة للنظرية التواصلية تدفعنا بأخذ توجهًا واضحًا حول الاهتمام بما يفعله الناس بالتقنيات أكثر من التقنيات ذاتها (باكلر ودالي، ٢٠١٦)، لأن الهدف من استخدام التقنيات الرقمية هو جعل التعلم أكثر كفاءة وفعالية، هذا ما يجعل المعلم كمصمم تعليمي يحقق التكامل ما بين المعرفة بالمحتوى التعليمي (CK)، والمعرفة بأصول التدريس (PK)، والمعرفة بالتقنيات (TK).

لقد كان ميشرا وكوهلر (٢٠٠٦) –وهما معلمان تربويان– أول من عبرا عن فكرة "TPACK" (Technological Pedagogical Content Knowledge) الذي يمثل دمج مجالات المعرفة المطلوبة للتدريس في العصر الرقمي (كيلبان وميلمان، ٢٠١٥). ويعرف كوهلر وميشرا "TPACK" أنه الأساس للتدريس الفعال بالتقنيات، ويحتاج إلى فهم الأساليب التى تتعلق بأصول التدريس التي تستخدم التقنيات بطرق بنائية لتدريس المحتوى، وكيف يمكن للتقنيات أن تساعد في إصلاح بعض المشكلات التي يواجهها المتعلمين (Mishra & Koehler,2006). ويُمثل "TPACK" تنظيمًا لمجالات المعرفة المختلفة (معرفة المحتوى التدريسي، معرفة التقنيات، معرفة أصول التدريس) التي لا بد للمعلمين تطويرها ودمجها من أجل تدريس فعّال.

ويذكر كيلبان وميلمان (٢٠١٥) (Kilbane & Milman) أنه من الممكن أن يستخدم المعلمون "TPACK" وإعطاء إطارِ عملي للعلاقات المعقدة بين المجالات المختلفة لمعارفهم؛ من خلال تطبيق التصميم التعليمي مثل نموذج "ADDIE"؛ لأنه عندما يستخدم المعلمون "ADDIE"، فإنهم يتبعون الإجراءات التي تتطلب اهتمامًا هادفًا بكل مجالات المعرفة. وتبرز أهمية التصميم التعليمي من خلال ربطه بين الجوانب النظرية والتطبيقية للتدريس، فالجانب النظري يتعلق بنظريات التعلم، أما الجانب العملي التطبيقي يتعلق بتحديد التقنيات المختلفة وكيفية استخدامها (سرايا، ٢٠٠٧).

وهناك أكثر من (١٠٠) نموذج مختلف لتصميم التعليم، بعضها معقد، والآخر بسيط، ومن خلال اطلاع الباحثان على الدراسات السابقة وجدت أن هذه الدراسات تؤكد على أن التصميم التعليمي من العناصر الأساسية التي تسهم في نجاح المحتوى التعليمي الرقمي، ولاحظ الباحثان أن الدراسات لم تتبع نفس التصميم التعليمي، فدراسة غرسان (٢٠١٣) اتبعت نموذج خميس (٢٠٠٣) الذي يشمل المراحل التالية: مرحلة التحليل، مرحلة التصميم، مرحلة التطوير، مرحلة التقويم النهائي، مرحلة النشر والاستخدام والمتابعة. ودراسة الجاسر (٢٠١٥) ودراسة الشبل (٢٠١٦) طبقتا نموذج تصميم أيدي (ADDIE) التعليمي الذي يشمل عدة مراحل: التحليل، التصميم، التطوير، التنفيذ، التقويم، في حين اتبعت دراسة أبو المعاطي وآخرون (٢٠١٥) ودراسة ربيع والعمري (٢٠١٦) نموذج الجزار (٢٠٠٢) والذي يشمل: مرحلة الدراسة والتحليل، مرحلة التصميم، ومرحلة الإنتاج والإنشاء، ومرحلة التقويم، ومرحلة الاستخدام. وبالرغم

من اختلاف تسميات النماذج التعليمية المطبقة بالدراسات السابقة، إلا أن المراحل المتضمنة في كل نموذج هي نفسها، وجميعها نجدها بالتصميم التعليمي أيدي مودل (ADDIE Model)، الذي يدور حول خمس مراحل رئيسة تظهر في الشكل (١) وهي: التحليل، والتصميم، والتطوير، والتنفيذ، والتقويم



شكل (١): تصميم أيدي التعليمي

وفيما يلي تعريف موجز لكل مرحلة حسب ما يراه كيلبان وميلمان (٢٠١٤):

١-مرحلة التحليل (Analysis): تحديد الحاجات التعليمية، تحديد خصائص الطالبات، تحديد مهام التعلم وأنشطته.

٢-مرحلة التصميم (Design): إعداد الخطة الفعلية لمخاطبة الحاجات التى تم تحديدها فى مرحلة التحليل.

٣-مرحلة التطوير (Development): ابتكار المنتج المطلوب لدعم الأهداف التي تم تحديد من خلال تقييم الحاجات في مرحلة التحليل، وتم التخطيط لها في مرحلة التصميم.

٤-مرحلة التنفيذ (Implementation): اختبار المنتج الذي تم ابتكاره، وغالبًا ما يتم اعتبار مرحلة التنفيذ مرحلة التدريس.

٥-مرحلة التقييم (Assessment): ملاحظة التعلم، والتحصيل، والنمو التى يمر بها المتعلم المستهدف عند التفاعل مع التدريس.

وحتى يطبق المعلمون المراحل بكفاءة، لا بد أن تشتمل على استراتيجيات وتقنيات مناسبة؛ حيث ينبغي على المعلم أن يضع في اعتباره الاستخدامات التدريسية للتقنيات قبل اختيارها أو اختيار الاستراتيجيات التعليمية، ومن الجدير بالذكر أنه مع هذا التقدم الرقمي، تكون مهمة المعلم هي إيجاد المجتمع التعليمي الذي يحقق التفاعل بينه وبين المتعلمين عبر نوع جديد من التواصل (العنزي، ٢٠١٧)، من خلال القنوات الرقمية (باكلر ودالي، ٢٠١٦). ومما ساعد على ذلك هو انتشار تطبيقات الويب ٢,٠ (Web 2.0) التي أدت إلى ما يسمى بالجيل الثاني للتعلم الرقمي (إبراهيم ومحمد، ٢٠١١؛ إطميزي، ٢٠١٣). الذي تميز بتعدد أدوات التفاعل والتواصل

عبر الإنترنت وعدم الاقتصار على مجرد البحث عن المعلومات من خلال الشبكة بل أصبح المتعلمون قادرين على صنع المحتوى بأنفسهم بطريقة تعاونية وتكييف المعرفة لتتناسب مع احتياجاتهم الفردية باستخدام أدوات مثل المدونات (Blogs)، الويكي (Wikis)، فيس بوك (Facebook)، اليوتيوب (YouTube)، فليكر (Flickr)، التويتر (Twitter) (Anderson, 2007؛ الزين، ٢٠١٦). التطبيقات الرقمية تساهم في تحويل المنهج الورقي من صورته الجامدة في الأفكار والمفاهيم والحقائق إلى صورة مرئية في اكتساب المهارات والخبرات للمواقف التعليمية المختلفة (الزين، ٢٠١٦).

ثانيًا: وحدات التعلم الرقمية (Digital Learning Objects):

أشار عبدالباسط (٢٠١١) إلى أن وحدات التعلم الرقمية إحدى التطبيقات الحديثة للتقنيات الرقمية التي ظهرت لتشق طريقها لتحقيق الاتجاهات الحديثة في التعليم، وذكر سالم (٢٠٠٩) أن مصطلح وحدات التعلم الرقمية ناتج عن تطور مفهومي الوسائط المتعددة والفائقة، يرجع عزمي (٢٠١٤) هذا التطور إلى تطور البيئات التعليمية مع زيادة استخدام الانترنت، والاعتماد على التعلم الرقمي، والتي سهلت فرصة إتاحتها لكل متعلم، وذلك من خلال إعداد بنوك؛ أو مستودعات (Repositories)، لعدد كبير من جزيئات الوسائط الرقمية المستقلة والقائمة بذاتها من محتوى التعلم، واستخدامها؛ أو إعادة استخدامها مرات متعددة (عبدالباسط، ٢٠١١) مثل: مواقع الجهات التعليمية المتاحة على الانترنت (الشمري، ٢٠١٦).

تعددت تسميات وحدات التعلم الرقمية (Digital Learning Objects) في الدراسات العربية التي تناولتها، وذلك نظرًا للاختلافات في تحديد معنى (Objects). ومن هذه التسميات: كيانات التعلم (عبدالخالق، ٢٠١٠)، القطع التعلمية الإلكترونية (جويفل والعمارين، ٢٠١٣)، عناصر التعلم (حمزة وصديق، ٢٠١٤)، كائنات التعلم الرقمية (غرسان، ٢٠١٣؛ خليفة وجاد، ٢٠١٤؛ وعبدالمجيد،٢٠١٤؛ وأبو المعاطي وآخرون، ٢٠١٥)، وحدات التعلم الرقمية (الجاسر، ٢٠١٥). ومع هذا التباين في التسميات، يذكر عبدالباسط (٢٠١١) أنه يوجد شبه اتفاق على تسميتها بوحدات التعلم الرقمية (DLOs)، على اعتبار أن كلًا منها يُعد وحدة رقمية مستقلة قائمة بذاتها في تقديم المحتوى التعليمي.

ومن خلال توظيف وحدات التعلم الرقمية يمكن تطوير بيئات التعلم وذلك من خلال ما تتيحه من خصائص متعددة، والتي يوجزها سالم (٢٠٠٩) وعبدالباسط (٢٠١١) كما يلي: القدرة على الوصول بمعنى يرتبط مع وحدات التعلم توصيف كامل لها (Metadata)–البيانات الواصفة– مثل: كتابة موضوع الوحدة الرقمية والمرحلة الدراسية المستهدفة واسم المقرر الدراسي قبل نشر أي وحده رقمية على الإنترنت؛ أي بيانات تسمح للوصول إليها عن طريق محركات البحث. مما تجعلها قابلتها للتجميع، مع إمكانية إعادة استخدامها في أي وقت وزمان، وتكون ذات بناء هيكلي منظم تنظيمًا جيدًا، ويتكون من أجزاء، مثل: المحتوى، والممارسة، والتقويم. وأخيرًا قدرتها على الثبات والتحمل: إي إمكانية استخدام المحتوى، بصرف النظر عن التقنية المستخدمة في تقديمه.

وتقوم فكرة وحدات التعلم الرقمية ليس فقط على استخدام وحدات تم إنتاجها لغرض مواقف تعليمية، بل على استخدام كل الوحدات التي تم إنتاجها من قبل، حتى ولو لم يتم إنتاجها لغرض تعليمي، مثل الصور والرسوم المتحركة ولقطات الفيديو التي يقوم بالتقاطها الهواة أو التي يقوم بإنتاجها باحثين لأغراض علمية لدراسة بعض الحالات والظواهر الطبيعية (عبدالباسط، ٢٠١١). تضم وحدات التعلم الرقمية أحد أو بعض المكونات التالية: النص (Text)، الصوت (Voice)، الصور (Image)، الرسوم المتحركة (Animation)، الفيديو (Video) (إبراهيم ومحمد، ٢٠١١)؛ لذلك فهي توفر أنواع متعددة من الوسائط وأساليب عرض المحتوى التي يتناسب مع احتياجات المتعلم؛ وتساعده على اكتساب المهارات والمعارف من خلال التعليم بالممارسة والخبرة، إضافة إلى أنها تعمل على توفير المهارات والمعارف بشكل دائم ومستمر ومتاح بأي وقت، وذلك من خلال نشرها على الإنترنت (عزمي، ٢٠١٤)، لذلك نال تصميم وحدات التعلم الرقمية باستخدام التقنيات الحديثة اهتمام كثير من الدراسات التربوية، كدراسة عبدالمجيد (٢٠١٤) استخدم تقنية (ko–su) من أجل تصميم وحدات التعلم الرقمية في الرياضيات للتعلم عبر الجوال، ودراسة أبو المعاطي وآخرون (٢٠١٥) استخدمت تقنية بث الوسائط الصوتية البودكاست (Podcast) من أجل تنمية مهارة الاستماع باللغة الإنجليزية لدى طلاب الصف الأول ثانوي، ودراسة الجاسر (٢٠١٥) استخدمت برنامج الفوتوشوب (Adobe photoshop) لرسم بطاقات مصورة للمفردات الجديدة في مقرر اللغة الانجليزية، وإعداد العروض في برنامج البوربوينت (Power Point)، وجمعت مقاطع صوتية لقراءة المفردات الجديدة وكذلك المحادثات من شبكة الانترنت، ثم تم تحزيم التجميعات الصور النصوص المقاطع الصوتية باستخدام برنامج السويش ماكس٤ (Swish Max4)، وأيضًا دراسة ربيع والعمري (٢٠١٦) استخدمت برنامج البوربوينت (Power Point) لكتابة النصوص المكتوبة ثم تحويلها إلى صور، وحصلت على الصور الثابتة والمتحركة من خلال شبكة الانترنت، إضافًة إلى استخدام برنامج الفوتوشوب (Adobe photoshop) لإنتاج الصور الجديدة والتعديل عليها، وبرنامج الفلاش (Director Max My Flash Application) لتأليف وحدات التعلم الرقمية.

ولأنها تساعد المتعلم على اكتشاف الظواهر الطبيعية التي تحدث بسرعة أو ببطء كبير في الواقع، وتتيح الفرصة لجعل المفاهيم المجردة محسوسة وسهلة الفهم للمتعلمين، ولأنها تعرض التجارب لا يمكن أن يجريها المتعلم أو يقوم بها المعلم أمام المتعلم لخطورتها مثل بعض التفاعلات الكيميائية والنووية، هذا ما قد جعل البلطان (٢٠١٣) يؤكد على أن وحدات التعلم الرقمية تجعل المفاهيم العلمية المتعلقة بهذه النشاطات أمرًا سهلًا وميسرًا للمتعلم؛ لذلك نالت وحدات التعلم الرقمية اهتمام كثير من الباحثين، مما أدى إلى دراسة أثرها في تعليم العلوم في المرحلة الابتدائية والمتوسطة في كل من: تعليم العلوم كدراسة توريل وجورول (Turel & Gurol, 2011) والتي هدفت إلى دراسة أثر وحدات التعلم الرقمية على إثراء التعليم لطلبة الصف السابع بتركيا، من حيث التحصيل، والأداء، والاتجاهات، والدوافع في فصول

العلوم، ووضعت وحدات التعلم الرقمية كوحدات بناء على نظام إدارة التعلم، وقد أشارت النتائج إلى أن استخدام وحدات التعلم الرقمية ساعد المتعلمين في تعلم محتوى المقررات بشكل أفضل، ورأى المتعلمون بصفة عامة أن وحدات التعلم الرقمية التي تحتوي على رسوم متحركة كانت أفضل فائدة. ودراسة غرسان (٢٠١٣) هدفت إلى تحديد أثر توظيف وحدات التعلم الرقمية على تحسين تحصيل العلوم في مقرر العلوم لدى طالبات الصف الثاني متوسط، حيث تكونت عينة الدراسة من (٣٤) طالبة. وتوصلت الدراسة إلى أهمية بناء دروس العلوم لطالبات المرحلة المتوسطة وفق البرامج الرقمية الحديثة. ودراسة غوستافسن ومهافي ومارتن وبراين (Gustafson, Mahaffy & Martin, 2015)؛ بتصميم خمس وحدات تعلم رقمية في مادة العلوم تهدف إلى تعريف الطلاب بطبيعة الجسيمات وشرح سلوك الجسيمات أثناء التغيير المادي، وتم عرضها على طلاب الصف الخامس ابتدائي (١٨) طالبًا وطالبًة، ومن خلال إجابات الطلاب على الأسئلة تبين قدرتهم على التمييز بين نماذج الجسيمات من المواد الصلبة والسوائل والغازات وعلاوة على ذلك حددوا التغيرات في الحركة مع زيادة ادراكهم لأهمية ملاحظة الحركة والتباعد.

ثالثًا: المفاهيم الكيميائية (Chemical Concepts):

يُعرف المفهوم العلمي بأنه ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة أو مصطلح أو عبارة أو عملية (زيتون، ٢٠١٠). ويتجه التعليم المدرسي نحو تعلم المفاهيم لأهميتها في العملية التعليمية، إذ تُعد المفاهيم عنصرًا أساسيًا ومهمًا في بناء المعرفة، إذ تُمكن المتعلمين من تصور أدق للأحداث، وحل المشكلات، وتكوين التعميمات على أساس ما بينها من علاقات، وتكوين مهارات التفكير، وتنظيم الخبرات العقلية مما يسهل عليهم فرصة لربط أجزاء كبيرة من المعلومات المنفصلة وتقديمها بصورة متكاملة؛ مما جعل تدريس المفاهيم مفتاح مركزي للتعلم (الفراجي، ٢٠١١).

وتُعرف المفاهيم الكيميائية بأنها من المفاهيم العلمية التي تمثل مجموعة من الاستدلالات العقلية أو الذهنية التي يُكونها المتعلم نتيجة إدراكه للمعاني والصور والحقائق ذات الصلة بالظواهر والأحداث الطبيعية التي تخضع في تفسيرها للنظريات الفيزيائية والكيميائية (تيس وناجمي وبالعربي، ٢٠٠٥).

إن عملية تكون المفهوم العلمي تتمثل في معرفة المتعلمين لطبيعة العلاقة بين مجموعة معلومات أو أحداث أو أشياء، ثم البحث عن أوجه التشابه والاختلاف بين عناصر المجموعة، تلك من أجل الوصول إلى تنظيم يجعل لها معنى في الذاكرة، يساعد على التمييز بين هذه المجموعة على أساس الشبه والاختلاف بين عناصرها ويحدد أي منها ينطبق على المفهوم وأي منها لا ينطبق عليه (علوان وسعد ومحمد، ٢٠١٤). فعملية تكوين المفهوم العلمي عملية مركبة ومرحلية تحتاج إلى عمليات تتابعية يمارسها المتعلمون من خلال وجودهم في مواقف تعليمية معينة (عبدالصاحب وجاسم، ٢٠١٢).

وقد استخلص جانييه (Gagne) ثلاث أفكار رئيسة حول المفهوم وطبيعة تعلمه (بوجمعه، ٢٠١٢) وهي: المفهوم عملية عقلية مستقلة؛ يتطلب تعلم المفهوم التميز بين الأمثلة واللا أمثلة؛ الأداء الذي يدل على تمكن المتعلم من تعلم المفهوم هو قدرته على إعطاء الأمثلة والقدرة على التصنيف.

ولتسهيل عملية تكوين المفاهيم العلمية لجميع المتعلمين على اختلافهم في الاستعدادات والخبرات السابقة، تُستخدم التجارب المختبرية، الوسائل التعليمية، والتقنيات المختلفة لتحقيق هذا الهدف (العنبكي، ٢٠١٣). وأشار إبراهيم ومحمد (٢٠١١) أنه لا بد من إدخال التقنيات لتكون داعمه لعملية التعلم وتساهم لدعم بناء المعرفة؛ لكن إدخال التقنيات في الفصل الدراسي بدون استراتيجية واضحة لوجودها، وكيفية استخدامها، وربطها بالمنهج، سيؤدي إلى سوء استخدامها، وإهمالها بمرور الوقت.

وقد لخص خطابية (٢٠١١) صعوبات تعلم المفاهيم العلمية على النحو الآتى: استراتيجيات التدريس المتبعة في تعليم المفاهيم العلمية، معلمو العلوم أنفسهم؛ من حيث طرق تدريسهم، وكفاءاتهم؛ طبيعة المفهوم العلمى من حيث فهم المتعلم للمفاهيم العلمية المجردة أو المعقدة؛ العوامل الداخلية لدى المتعلم؛ والمتمثلة فى استعداد الطالب؛ ودافعيته للتعلم، واهتمامه، وميوله. ونظرًا لوجود مثل هذه الصعوبات، يؤكد سرايا (٢٠٠٧) أنها سببت ضعفًا في التحصيل الطلابى فى المواد العلمية وأن أحد أهم هذه الأسباب هو استمرار المعلم فى استخدام الوسائل والأساليب القديمة فى التدريس وعدم تجديدها وتطويرها، وعدم اللجوء إلى استخدام التقنيات الحديثة في التعليم مثل أجهزة الحاسب الآلي والانترنت وغيرها من وسائل الاتصال الحديث، ونجد بعض الدراسات اهتمت بتشخيص المفاهيم الصعبة ثم قامت بإعداد برامج إلكترونية مقترحة لتبسيط تلك المفاهيم؛ كدراسة كتبى (٢٠١٠) التى توصلت إلى أن البرنامج العلاجى الإلكتروني ساعد على تبسيط المفاهيم الكيميائية الصعبة، وأوصت بتدريب المشرفين والمعلمين على إعداد وتطبيق الاختبارات التشخيصية والبرامج العلاجية الإلكترونية. وأجرى عباس والجمل (٢٠١١) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية الوسائط المتعددة لتصويب التصورات البديلة عن بعض المفاهيم الكيميائية، وقد توصلت الدراسة إلى أن الوسائط المتعددة ساهمت في تعديل بعض التصورات البديلة للمفاهيم لدى الطالبات لما توفره هذه الوسائط من استخدام أكثر من حاسة، حيث تعتمد على الصوت والصور الثابتة والمتحركة. وقد أوصت الدراسة باستخدام تقنيات التعليم في تدريس العلوم، والبرمجيات التعليمية لتوفير بدائل من شأنها تفعيل عمليتي التعليم العلوم وتعلمها. وأوصت دراسة عبدالمنعم (٢٠١٢) التى أجريت على طالبات الصف الثالث ثانوي بضرورة الاهتمام بالبرامج المحوسبة فى تقديم المادة التعليمية لما لها من أثر إيجابي في تنمية مهارات الطلاب، كما حددت دراسة فتح الله (٢٠١٣) روابط عدد من المواقع التى تعنى بالموضوعات الكيميائية، وذلك لقياس أثر التفاعل بين تنويع استراتيجيات التدريس بالرحلات المعرفية عبر الويب فى الاستيعاب المفاهيمى فى مادة الكيمياء وكانت عينة الدراسة (١١٣) طالبًا، وتوصلت الدراسة إلى وجود دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) لمعالجات الرحلات المعرفية عبر الويب على الاستيعاب المفاهيمى فى مادة الكيمياء للصف الأول ثانوي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

مشكلة البحث:

رغم التأكيد على أهمية اكتساب الطلاب للمفاهيم الكيميائية (زيتون، ٢٠٠٨؛ علوان وسعد ومحمد، ٢٠١٤؛ سرايا، ٢٠٠٧)، إلا أن عددًا من الدراسات التربوية تشير إلى أن هناك ضعفًا عامًا في اكتساب الطلاب لتلك المفاهيم العلمية. ومن بينها وأهمها دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم (Trends in International Mathematics and Sciences Studies–TIMSS) التي صنفت المملكة ضمن الدول الأكثر انخفاضًا في معدلات الإنجاز للعلوم والرياضيات ما بين الدورات (٢٠١٥–٢٠٠٣) في مستوى العالم، حسب التقارير الصادرة من المنظمة الدولية لتقويم التحصيل التعليمي (the International Association for the Evaluation of Educational Achievement –IEA) (المنظمة الدولية لتقييم التحصيل التعليمي، ٢٠١٦). ودراسة كارسون وواتسون (Carson & Watson, 2002) التي أشارت إلى أن طلاب المدارس الثانوية يواجهون صعوبات في المفاهيم الأساسية في الكيمياء، ويتكون لديهم فهم محدود جدًا. وترجع صعوبة الكيمياء إلى الطبيعة المجردة لكثير من المفاهيم الكيميائية (Carter & Brickhouse, 1989; Nakhleh, 1992) مما يؤدي إلى ضعف في اكتساب الطلاب للمفاهيم الكيميائية (الحافظ ومحمد، ٢٠١٣). وأكد الحربي (٢٠١١) وجود تصورات خاطئة للمفاهيم الكيميائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما توصل العتيبي (٢٠١٥) إلى وجود صعوبات تواجه طلاب الصف الثاني ثانوي في دراسة مقرر الكيمياء من وجهة نظرهم تتعلق بالمحتوى.

وقد أشارت دراسة كاميسه ونور (Kamisah & Nur, 2013) إلى أن كثيرًا من الطلاب لا يُكوِّنون فهمًا صحيحًا للمفاهيم الأساسية في الكيمياء، حيث أكدت الدراسة أهمية تحفيز معلمي الكيمياء على استخدام استراتيجيات تدريس بديلة. وأظهرت نتائج دراسة السنيدي (٢٠١٢) وجود ضعف في تحصيل طالبات الصف الأول ثانوي للمفاهيم الكيميائية البعيدة الصلة بحياتهم اليومية، وذلك لعدة أسباب أهمها: صعوبتها، وجود نقص في الدافعية نحو تعلمها. وفي دراسة كتبي (٢٠١٠) أثبتت أن الطالبات يواجهن صعوبات في تعلم المفاهيم الكيميائية في المرحلة المتوسطة مع ارتفاع نسبة الأخطاء لديهن في المفاهيم الكيميائية، مثل: الرمز الكيميائي، الصيغة الجزيئية، المعادلة الكيميائية، الأيون الذري، وتكافؤ العنصر. والتي تُعد من أساسيات تعلم الكيمياء في المرحلة الثانوية. لذا؛ أصبح من الضروري البحث عن حلول للصعوبات التي تواجها الطالبات في أثناء تعلم الكيمياء.

وجد الباحثان دراسات تناولت وحدات التعلم الرقمية وأوصت بضرورة الاستفادة منها في التغلب على الصعوبات التعليمية والتعلمية (Kay & Knaack, 2008؛ عبدالخالق، ٢٠١٠؛ غرسان، ٢٠١٣؛ خليفة وجاد، ٢٠١٤؛ أبو المعاطي وحسن والشرقاوي وبدوي، ٢٠١٥؛ الجاسر، ٢٠١٥)، لكن وعلى الرغم من تعدد هذه الدراسات إلا أنه لا توجد دراسات – في حدود علم الباحثين – تطرقت لاستخدام وحدات التعلم الرقمية في تعلم الكيمياء وذلك للمرحلة الثانوية؛ لذلك جاء البحث الحالي للإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما أثر استخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة الرياض؟

فرض البحث:

يسعى البحث إلى التحقق من صحة الفرضية التالية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، التي دُرِّست باستخدام وحدات التعلم الرقمية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة، والتي دُرِّست بالطريقة المعتادة في الاختبار التحصيلي البعدي في فصل الهيدروكربونات في منهج الكيمياء للصف الثاني ثانوي.

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى: تعرف على أثر وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية .

أهمية البحث:

يمكن تحديد أهمية البحث فيما يلي:

١-استجابة للاتجاهات التربوية الحديثة، التي توصي بضرورة الاهتمام بتطوير الاستراتيجيات المتعلقة بالتعلم الرقمي.
٢-تقديم أسلوب تعليمي يزيد من استقلالية تعلم الطلاب، وجعلهم يتحملون مسئولية تعلمهم؛ من خلال استقصاء وحدات التعلم الرقمية في مواقع الإنترنت.
٣-مساعدة معلم الكيمياء في التغلب على مشكلات أعداد الطلاب المتزايد، وضيق وقت الحصة الدراسية، بما تتيح من زيادة سرعة الأداء، ويقلل من التكاليف المادية، من خلال استخدام وتصميم وحدات تعلم رقمية وتشاركها مع الأخرين، داخل شبكة الإنترنت.
٤-من المتوقع أن يلفت البحث انتباه المشرفين والتربويين إلى ضرورة الاهتمام في برامج تمكين المعلمين في مجال تصميم وحدات التعلم الرقمية.

حدود البحث:

شملت حدود البحث الآتي:

١- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على المفاهيم الكيميائية في الفصل الثامن (الهيدروكربونات) في منهج الكيمياء للصف ثاني ثانوي للنظام الفصلي.
٢- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ، ولمدة سبعة (٧) أسابيع.
٣- **الحدود المكانية:** تم تطبيق التجربة البحثية في المدرسة الثانوية الخامسة والأربعون (٤٥)، في مدينة الرياض.
٤- الحدود البشرية: طبق البحث على طالبات الصف الثاني ثانوي، القسم العلمي، النظام الفصلي.

مصطلحات البحث:

أثر (Effect): هو محصلة تغيير مرغوب أو غير مرغوب فيه يحدث في المتعلم نتيجة لفعل أو سبب (شحاته والنجار، ٢٠٠٣).

ويعرفها الباحثان إجرائيًا بأنه: التغيير الذي ستحدثه وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني ثانوي، ومدى التفاعل الإيجابي مع تلك الوحدات، حيث سيتم التحقق من هذا الأثر من خلال تطبيق اختبار المفاهيم العلمية.

وحدات التعلم الرقمية (Digital Learning Objects): هي وسائط رقمية مستقلة وقائمة بذاتها من محتوى التعلم ويفترض إعادة استخدامها في مواقف تعليمية جديدة غير التي تم إنتاجها من أجله، ويمكن استخدامها من قبل المتعلمين بهدف مساعدتهم في عملية التعليم والتعلم، وهي في الغالب وحدات صغيرة نسبيًا وقابلة للاستخدام مرات متعددة، وتتراوح بين النص والصوت والصورة والخرائط والأشكال والرسوم الثابتة، والمتحركة ولقطات الفيديو والمحاكاة التفاعلية، ويستغرق عرض كل منها ما بين (١٥-١) دقيقة (Harmam & Koohang, 2007؛ عبدالباسط، ٢٠١١).

ويعرفها الباحثان إجرائيًا بأنها: عناصر، ووحدات، ووسائط رقمية قصيرة تُنشر على الإنترنت، وتستخدم لزيادة فرص التعلم، حيث تختار الطالبة المحتوى التعليمى المناسب لها، ويمكن إعادة استخدامها فى أى زمان ومكان، وتضم برمجيات المعالجة المختلفة، مثل: الفلاش (Flash) ومعالجة الصور (Photoshop)، والبرمجيات ثلاثية الأبعاد (Autodesk 3ds Max)، وبرمجيات الرسوم (Paint shop)، مقاطع الفيديو (Video clips)، برمجيات تسمح بمعالجة وحدات التعلم الرقمية لتحقق الأهداف التربوية، ثم رفعها على قناة اليوتيوب (You Tube)، لإعطائها البيانات الوصفية لتسهيل الوصول إليها، أو استخدام وحدات تعلم رقمية جاهزة فى المواقع الإلكترونية المختلفة، وإن كانت هذه المواقع غير تعليمية لكنها تعرض وحدات تحقق الأهداف.

المفاهيم الكيميائية (Chemistry Concepts): هي كل ما يتكون لدى الفرد من معنى، أو فهم يرتبط بكلمة أو عبارة أو عمليات معينة في مجال الكيمياء، وتعتمد على مستوى نضجه والخبرات المتوفرة لديه (زيتون، ٢٠٠٨؛ علوان ومحمد وسعد، ٢٠١٤).

ويعرفها الباحثان إجرائيًا بأنها: مجموعة المعاني التي تحملها طالبات الصف الثاني ثانوي لمفردات ذات دلالات علمية واردة في الفصل الثامن (الهيدروكربونات) في كتاب الكيمياء –نظام فصلي–والتي تمثل ما يتكون لدى الطالبة من فهم يرتبط بكلمات أو عبارات أو عمليات معينة، لعدد من السمات والعمليات الكيميائية التي تشترك فيها مجموعة من العناصر والجزيئات والمركبات، وفهمها، وإدراك العلاقات بين تلك المفاهيم، والتعبير عنها بصور مختلفة.

منهجية البحث وإجراءاته:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي لقياس أثر المتغير المستقل (وحدات التعلم الرقمية) على المتغير التابع (المفاهيم الكيميائية)، وباستخدام التصميم التجريبي المعروف باسم تصميم الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية (دُرست باستخدام وحدات التعلم الرقمية) والأخرى ضابطة (دُرست بالطريقة المعتادة)، تم تطبيق الأداة على المجموعتين قبليًا وبعديًا. ولقد تم اختيار هذا المنهج لأنه الأكثر ملائمة لتحقيق أهداف البحث (القحطاني، العامري، آل مذهب، العمر، ٢٠١٣).

مجتمع البحث وعينته ومتغيراته:

مجتمع وعينة البحث:

تم اختيار مدرسة (٤٥) الثانوية قصديًا، ومقرها مدينة الرياض، لأنها توفر التسهيلات اللازمة، ولسهولة الوصول للإنترنت، ولتوفر معامل مجهزة بجهاز عرض وأجهزة حاسب آلي، وبذلك فإن مجتمع البحث، تمثل فيجميع طالبات المدرسة وعددهن (٣٥٢) طالبة، وعدد طالبات الصف الثاني ثانوي علمي (٧٥) طالبة، حسب إحصائية إدارة المدرسة للعام الدراسي (١٤٣٩–١٤٣٨هـ). تكونت عينة البحث من فصلين، تم اختيارهما بالطريقة العشوائية البسيطة، من خلال القرعة ليمثل أحدهما المجموعة التجريبية (٤١) طالبة، والفصل الآخر يمثل المجموعة الضابطة (٣٤) طالبة، حيث في أثناء تطبيق الاختبار القبلي تغيب طالبتين من كل مجموعة، وتم تسجيل أسماء الغائبات، واستبعاد أوراقهن في القياس البعدي.

بناء أدوات البحث:

من أجل تحقيق هدف هذا البحث، والإجابة عن سؤاله، والتحقق من فرضيته؛ فقد اشتمل البحث على أداة اختبار المفاهيم الكيميائية، وفيما يلي أهم الخطوات التي تمت مراعاتها عند التخطيط لإعداد اختبار المفاهيم الكيميائية.

١-**تحديد الهدف من الاختبار:** أعد الاختبار للتعرف على قدرته في قياس مدى نمو الجوانب المعرفية للمفاهيم الكيميائية في الفصل الثامن (الهيدروكربونات) في مقرر الكيمياء لدى طالبات الصف الثاني ثانوي للنظام الفصلي.

٢-**تحديد مفردات الاختبار:** وشملت جميع مفاهيم دروس الفصل الثامن: مقدمة إلى الهيدروكربونات، الألكانات، الألكينات والألكاينات، المتشكلات الهيدروكربونية، المركبات الأروماتية. والتي تضمنت (٢٤) مفهومًا كيميائيًا.

٣-**إعداد جدول مواصفات الاختبار:** عبارة عن مخطط يربط بين العناصر الأساسية للمحتوى (المفاهيم الكيميائية لكل درس) بشكل عناوين رئيسية مع تحديد الأوزان النسبية (الأهمية النسبية) للمفاهيم الكيميائية لكل درس، والأوزان النسبية لعدد الحصص، وحساب عدد الأسئلة لكل درس.

ويوضح الجدول (١) جدول مواصفات اختبار المفاهيم الكيميائية فصل الهيدروكربونات من مقرر الصف الثاني ثانوي، حيث تم تحديد (٢٤) مفهومًا كيميائيًا في خمسة دروس، وبعد إيجاد الأوزان النسبية لعدد المفاهيم الكيميائية، والأوزان النسبية لعدد الحصص، تم حساب عدد الأسئلة لكل درس.

جدول ١

مواصفات اختبار المفاهيم الكيميائية

م	عنوان الدرس	عدد المفاهيم	الوزن النسبي لعدد المفاهيم	عدد الحصص	الوزن النسبي لعدد الحصص	عدد الأسئلة
١	مقدمة إلى الهيدروكربونات	٦	%٢٥	٣	%٢١.٤	٦
٢	الألكانات	٦	%٢٥	٣	%٢١.٤	٦
٣	الألكينات والألكاينات	٢	%٨.٣	٢	%١٤.٣	٣
٤	متشكلات الهيدروكربونات	٨	%٣٣	٤	%٢٨	٧
٥	الهيدروكربونات الأروماتية	٢	%٨.٣	٢	%١٤.٣	٣
المجموع		٢٤	%١٠٠	١٤	%١٠٠	٢٥

٤-صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة مفردات الاختبار باستخدام أسئلة الاختيار من متعدد؛ بأربعة بدائل أحدها تمثل الإجابة الصحيحة، حيث تم بناء (٢٥) سؤالًا في الصورة الأولية للاختبار، مع مراعاة وضوح المفردات، ومناسبتها لقياس المفهوم الكيميائي، ومناسبتها لطالبات الصف الثاني ثانوي، والصحة العلمية لمفردات الاختبار، وتجانس البدائل، ومراعاة الفروق الفردية بين الطالبات.

٥-صياغة تعليمات الاختبار: لقد راع الباحثان في صياغة التعليمات الخاصة بالاختبار القواعد الآتية: أن تكون التعليمات واضحة، صياغة التعليمات بعبارات قصيرة، كتابة التعليمات في مقدمة الاختبار.

٦-طريقة تصحيح الاختبار: رُصدت درجة واحدة لكل إجابة صحيحة عن كل سؤال من أسئلة الاختبار، وصفر للإجابة الخاطئة، وقد بلغ المجموع الكلي لدرجات الاختبار (٢٥) درجة.

صدق أداة البحث:

يشير صدق المحتوى إلى أي مدى يقيس الاختبار ما أعد لقياسه (الفقي، ٢٠١٤). ولكي يكون هذا الاختبار صادق المحتوى فلا بد أن تكون الأسئلة ممثلة للمفاهيم التي تم تناولها في البحث، وكذلك لا بد من وضوح فقراتها ومفرداتها، بحيث تكون مفهومه لمن يستخدمها (عبيدات وعدس وعبدالحق، ٢٠١٦). والطريقة التي تتبع عادة لاختبار صدق المحتوى هي عرض الاختبار على مجموعة من المختصين الذين طُلب منهم إبداء رأيهم حول مدى وضوح العبارات، ومدى مناسبتها لقياس تحصيل المفهوم، ومدى مناسبتها لطالبات الصف الثاني ثانوي، والصحة العلمية للسؤال، ومدى تجانس البدائل. وإبداء ما يرونه من تعديل أو حذف أو إضافة فقرات جديدة إليها الاختبار قبل التحكيم. وبناء على رأي المحكمين تم تعديل بدائل الفقرات (١-٢-٣-٥-٧-٨-١٥-٢٣) الاختبار بعد التحكيم .

ثبات أداة البحث:

تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونه من (٣٤) طالبة من الصف الثاني علمي، وذلك في مدرسة المئة والسابعة عشر (١١٧) الثانوية، وتم حساب الدرجات وتفريغها في جداول لحساب الآتي:

١- الثبات بطريقة التجزئة النصفية (Spilt–half Reliability): تمّ استخدام طريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان براون، حيث بلغ معامل الثبات للاختبار ككل (٠.٨٧)، يتضح أن اختبار تحصيل المفاهيم يتميّز بدرجة عالية من الثبات. حيث أشار أبو هاشم (٢٠٠٤) إلى أن الثبات المناسب هو (٧٠%) فأكثر، ويُعد الثبات مرتفعًا إذا بلغ (٨٠%) فأكثر ومتوسطًا إذا تراوح بين (٦٠%-٧٠%).
٢- تحليل مفردات الاختبار (Item Analysis): تم تحليل مفردات الاختبار من خلال حساب الصعوبة لمفردات الاختبار، عن طريق المعادلة التالية:

معامل الصعوبة = (عدد الطالبات اللاتي أجبن إجابة صحيحة عن المفردة/عدد الطالبات الكلي). وقيمة معامل صعوبة المفردة لا بد أن تتراوح بين (٠.٩٠-٠.١٠) وأفضلها ما كان (٠.٥٠) (الشيخ، أخرس، عبدالمجيد، ٢٠١٧)، وتم أيضًا حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، وذلك لارتباط معامل التمييز إلى درجة كبيرة بمعامل الصعوبة (الخياط، ٢٠١٠)، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (٢) التالي:

جدول ٢

معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار

م	معامل الصعوبة	معامل التمييز	م	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠.٧١	٠.٥٦	١٤	٠.٥٦	٠.٥٦
٢	٠.٧٤	٠.٥٦	١٥	٠.٢٩	٠.٤٤
٣	٠.٣٨	٠.٦٧	١٦	٠.٥٠	٠.٢٢
٤	٠.٢١	٠.٥٦	١٧	٠.٦٢	٠.٦٧
٥	٠.٦٥	٠.٣٣	١٨	٠.٤٧	٠.٣٣
٦	٠.٣٢	٠.٣٣	١٩	٠.٦٨	٠.٤٤
٧	٠.٥٦	٠.٣٣	٢٠	٠.٧٦	٠.٥٦
٨	٠.٤٧	٠.٦٧	٢١	٠.٦٨	٠.٤٤
٩	٠.٧٩	٠.٥٦	٢٢	٠.٢١	٠.٦٧
١٠	٠.٧٦	٠.٥٦	٢٣	٠.٦٢	٠.٥٦
١١	٠.٥٣	٠.٣٣	٢٤	٠.٥٠	٠.٦٧
١٢	٠.٤٧	٠.٧٨	٢٥	٠.٧٦	٠.٦٧
١٣	٠.٥٩	٠.٥٦			

يتضح من الجدول (٢) أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (٠,٢١- ٠,٧٩)، وهي معاملات صعوبة مناسبة لغرض البحث. ومعاملات التمييز لعبارات اختبار تحصيل المفاهيم تراوحت بين (٠,٦٧-٠,٢٢) وهي تُعدّ معاملات جيدة في التمييز بين الطالبات، بناء على ما ذكره الخياط (٢٠١٠) أن الدلالة التمييزية المناسبة لكل فقرة ما بين (٠,٨٠-٠,٢٠)

حساب زمن الاختبار:

تم إجراء الاختبار على العينة الاستطلاعية دون التقيد بزمن معين، وذلك بهدف التعرف على الزمن المناسب للاختبار، ثم تم تسجيل الزمن الذي استغرقته أول طالبة في الإجابة عن الاختبار (٢٥) دقيقة، وتسجيل الزمن الذي استغرقته آخر طالبة (٣٥) دقيقة، ثم حساب متوسط الزمن، مع إضافة خمس دقائق للتعليمات، وبذلك أصبح الزمن الكلي لأداء الاختبار:[(٣٥+٢٥)/٢] +٥= ٣٥ دقيقة.

إجراءات البحث:

تم تطبيق البحث وفق الإجراءات التالية:

أولًا: تحديد نموذج التصميم التعليمي لوحدات التعلم الرقمية:

يعتبر نموذج أيدي للتصميم التعليمي (ADDIE Model) من أشهر التصاميم التعليمية وأكثرها مرونة (عسيري والمحيا، ٢٠٠١؛ الجاسر، ٢٠١٥؛ الشبل، ٢٠١٦). فقد اتبع هذا البحث هذا النموذج كما يوضح الشكل (١)، ووفق المراحل التي ذكرها عسيري والمحيا (٢٠١١) كالآتي:

المرحلة الأولى: التحليل (Analysis):

وتتضمن ثلاث مهام، هي:

١- تحديد الحاجات التعليمية للطالبات: تتمثل الحاجات التعليمية لدى طالبات المرحلة الثانوية في وجود صعوبة في أثناء تعلم المفاهيم الكيميائية العلمية.
٢- تحديد خصائص الطالبات: جميع الطالبات من طالبات الصف الثاني ثانوي، لديهن معرفة ومهارات في استخدام الإنترنت؛ حيث تم التأكد من ذلك في حصص التهيئة للتجربة البحثية.
٣- تحديد مهام التعلم وأنشطته: تحديد المهام التي يجب على الطالبات إنجازها.

المرحلة الثانية: التصميم (Design):

هو عملية وصف الأساليب والإجراءات التي تتعلق بتنفيذ عملية التعلم. وتعد مرحلة التصميم المرحلة الأساسية التي يتم وضع الأساس فيها لإنشاء تعلم ناجح. وتشمل أربع خطوات أساسية هي:

١- تحديد الأهداف التعليمية: تُوجه الأهداف المتعلم إلى ما يجب القيام به من أجل تحقيق التعلم.
٢- تقدير الاحتياجات: تعد عملية تقدير الاحتياجات من العمليات المهمة التي يعتمد عليها النظام التعليمي في قياس الواقع بأبعاده المتعددة بداية من إمكانات الطالبات وقدراتهن وخصائصهن ونواحي القصور التي يواجهنها في الإمكانات والظروف المادية التي تعوق بلوغ الأهداف المحددة لهن، وتتم عملية تقدير الحاجات عن طريق جمع المعلومات بطرق مختلفة (النقاشات بين المعلمة والطالبات، الاختبارات التشخيصية، السجلات الموجودة لدى المرشدة الطلابية). ومن نتائج تقدير الحاجات، يتم إيجاد الفجوة بين الوضع الراهن للمتعلم والوضع المستهدف؛ للتوصل إلى الأهداف المرغوب تحقيقها.

٣- تحليل المهام: يتم الربط فيها بين المهمة التعليمية أو الموقف التعليمي المطلوب تحقيقه وبين المعلومات والمفاهيم والمعارف المطلوبة لإنجاح هذه المهمة أو الموقف التعليمي. فعلى سبيل المثال: عند مساعدة الطالبة في تفسير مفهوم التوزيع الإلكتروني فإنها مهمة تحتاج إلى وحدات معلومات بسيطة، وإذا كانت المهمة معقدة وجزء من نطاق واسع مثل المركبات العضوية فقد تحتاج إلى تشكيل سلسلة من وحدات المعلومات لتكون وحدة تعلم تخدم هذه المهمة التعليمية.

٤- تحديد أنواع الوحدات التعليمية: يتم استخدام الوحدات الرقمية التي تحقق الأهداف التعليمية. وتختلف أشكال وحدات التعلم الرقمية وفقًا لطبيعة المادة التعليمية ومستوى التفاعل المطلوب في وحدة التعلم، وقد تم اختيار وحدات المفهوم (Conceptual Objects) التي تتناول مفهوم معين لتحقيق أهداف البحث.

المرحلة الثالثة: التطوير (Development):

التطوير هو عملية تحويل مواصفات التصميم إلى صيغة مادية تنشر على الإنترنت. وكلما توافرت الدقة في مرحلتي التحليل والتصميم، تكون مرحلة التطوير أكثر جودة. وتبدأ مرحلة التطوير في الغالب بإنتاج ما يطلق عليه (Prototype)، وهو عبارة عن نسخة أولية من المنتج. إما تكون وحدات تعلم رقمية جديدة تم حفظها دون نشر لحين الحصة الدراسية، أو تحديد وحدات تعلم رقمية مناسبة من مواقع الإنترنت.

المرحلة الرابعة: التنفيذ (Implementation):

هي عملية استخدام المحتوى التعليمي لوحدات التعلم الرقمية التي تم حفظها سابقًا في الواقع الفعلي على عينة الطالبات، وتكون جاهزة للتقديم للمتعلم حسب احتياجاته، فإذا توفر لموضوع عدد كاف من الوحدات التعليمية التي تقدمه، فسيكون للمتعلم الحرية في اختيار الوحدات التي نمط تعلمه، ومستوى ادراكه.

المرحلة الخامسة: التقويم (Evaluation):

التقويم هو جمع بيانات لاتخاذ قرار لتحسين، أو إيقاف برنامج أو منتج، وتستهدف مرحلة التقويم قياس أثر وحدات التعلم الرقمية بعد استخدامها في عملية التعلم لتحقيق الأهداف المرجوة منها.

ثانيًا: تصميم المحتوى التعليمي وإنتاجه:

تتعدد وتختلف التقنيات المستخدمة لتصميم وحدات التعلم الرقمية وإنتاجها. والبحث الحالي استخدم برنامج البوربوينت (PowerPoint)، ثم تمت عملية الحفظ بنوع (Windows Media Video)، ورفعها على شبكة الإنترنت من خلال موقع اليوتيوب (YouTube)، واستخدم برنامج الرسام (Paint) وبرنامج الفوتوشوب (Photoshop) وبرنامج أدوبي إليستريتور (Adobe Illustrator) لترجمة أو توضيح بعض النقاط لوحدات رقمية أجنبية جاهزة مع كتابة المصدر أسفل وحدة التعلم الرقمية وأيضًا تم استخدامه لتصميم وحدات تعلم رقمية جديدة، واستخدام موقع (http://molview.org) لتصميم نماذج جزيئية ثلاثية الأبعاد لتمثيل مركبات كيميائية.

ثالثًا: الإعداد لتنفيذ التجربة:

لتنفيذ التجربة، تم بناء وتصميم دليل المعلمة، ودليل الطالبة، والخطة التدريسية المتبعة في المعالجة التجريبية، وفق الخطوات التالية:

١- بناء وتصميم الأدلة:

تم إعداد دليل المعلمة ليرشد المعلمة إلى الإجراءات اللازم اتباعها عند تخطيط وتنفيذ الدروس لغرض تنمية المفاهيم الكيميائية، باستخدام وحدات التعلم الرقمية من خلال البحث عنها ومشاركتها، ودليلًا أخرى للطالبة ليرشدها إلى الإجراءات اللازم اتباعها عند تعلم المفاهيم الكيميائية، باستخدام وحدات التعلم الرقمية، وبعد مراجعة الدراسات السابقة تم إعداد الدليل مرورًا بالخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من الأدلة: هدف الدليل إلى توضيح الخطوات الإجرائية لكيفية تنمية المفاهيم الكيميائية داخل وخارج الحصة الدراسية، من خلال التعلم الرقمي.

٢- تحديد محتوى الأدلة: تكون الدليل من الخطوات الإجرائية لكيفية تنمية المفاهيم الكيميائية في دروس الفصل الثامن (الهيدروكربونات) من كتاب الكيمياء، المقرر على طالبات الصف الثاني علمي نظام فصلي، داخل وخارج الحصة الدراسية، من خلال التعلم الرقمي، بالإضافة إلى أمثلة لمستودعات وحدات التعلم الرقمية، وطرق لبناء وتصميم وحدات التعلم الرقمية، ويشمل الفصل الثامن على الموضوعات الموضحة في الجدول (٣) التالي:

جدول ٣

الموضوعات الدراسية لفصل الهيدروكربونات

الفصل	الموضوعات
الهيدروكربونات	مقدمة إلى الهيدروكربونات
	الألكانات
	الألكينات والألكاينات
	متشكلات الهيدروكربونات
	الهيدروكرونات الأروماتية

١- بناء الأدلة: تضمن فهرس الموضوعات، المقدمة، الهدف العام من الدليل، حيث تم تقسيم الدليل إلى جزأين: النظري، والجزء التطبيقي، ودليل الطالبة شمل الجزء التطبيقي.

٢- صلاحية الأدلة: عرض الدليل على مجموعة من المحكين المختصين، للتحقق من صدق الدليل، وللتعرف على آرائهم وملاحظاتهم حول: مدى ملاءمة الخطوات لأهداف البحث، الصياغة اللغوية، اقتراحات إضافية؛ ثم التعديل في ضوء الملاحظات الواردة من المحكمين، ومن أهمها تغيير بعض الأهداف، وتقديم اقتراحات لأسئلة الواجبات المنزلية، بما يتفق مع تحقيق أهداف البحث.

٢- بناء وتصميم الخطة التدريسية المتبعة في المعالجة التجريبية:

قام الباحثان باختيار فصل (الهيدروكربونات) لبحث أثر استخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية، وتم اختيار هذا الفصل للأسباب التالية :

١- المفاهيم المتضمنة لهذا الفصل مفاهيم مجردة يصعب على الطالبات فهمها بالطرق التقليدية.

٢- تعتمد مفاهيم هذا الفصل على كثير من المفاهيم السابقة (التوزيع الإلكتروني، تكوين الروابط الكيميائية، تمثيلات الإلكترونات)؛ والذي يتطلب وقتًا كبيرًا من الحصة الدراسية للوقوف عند كل مفهوم سابق والتأكد من استيعابه من كل طالبة.

وقد تضمنت الخطة التدريسية ما يلي:

١- تحديد الأهداف العامة لدروس الفصل.

٢- تحديد الخطة الزمنية اللازمة لتنفيذ دروس الفصل: حيث استغرق تنفيذ التدريس مع الاختبار القبلي والبعدي، وتهيئة الطالبات بتعريفهن بطبيعة التجربة، والبحث عن وحدات التعلم الرقمية، (٢٠) حصة دراسية، موزعة على سبع أسابيع، ابتداء من تاريخ ١٤٣٩/٦/٢٤هـ إلى تاريخ ١٤٣٩/٨/٧هـ، والجدول (٤) يوضح عدد الحصص اللازمة للخطة الزمنية لتنفيذ دروس فصل الهيدروكربونات:

جدول ٤

عدد الحصص اللازمة للخطة الزمنية لتنفيذ دروس فصل الهيدروكربونات

الموضوع	عدد الحصص
الاختبار القبلي	١
تهيئة الطالبات بتعريفهن بطبيعة التجربة باستخدام وحدات التعلم الرقمية.	٣
تهيئة الفصل والتجربة الاستهلالية	١
مقدمة إلى الهيدروكربونات	٣
الألكانات	٣
الألكينات الألكاينات	٢
متشكلات الهيدروكربونات	٤
الهيدروكربونات الأروماتية	٢
الاختبار البعدي	١
المجموع	٢٠

٣-تحديد مكونات دروس فصل الهيدروكربونات، وقد شمل:

- بيانات الدرس: يشمل: موضوع الدرس، المدة الزمنية للتدريس، الفكرة الرئيسية، المفاهيم الرئيسية، المفاهيم الفرعية إن وجد، الأهداف العامة.
- الحصة الدراسية: تشمل: المقدمة، المفاهيم الكيميائية، الأهداف الخاصة، وحدات التعلم الرقمية (المحتوى الرقمي)، الأنشطة التفاعلية (التقويمية)، دور الطالبة.

رابعًا: خطوات تطبيق تجربة البحث:

بعد الانتهاء من إعداد والتحقق من صدق وثبات أدوات البحث ومواده (الأدلة، الخطة التدريسية) وتصميم وتجهيز، بدأ التطبيق الميداني للبحث وفق المراحل التالية:

المرحلة الأولى: إجراءات ما قبل التطبيق:

هناك عدد من الإجراءات لزم اتخاذها قبل تطبيق التجربة، وهي:

١- الحصول على الموافقة الرسمية: تم الحصول على الموافقة الرسمية من الجهات ذات العلاقة بتطبيق تجربة البحث ميدانيًا.

٢- الزيارات الميدانية: تمت زيارة المدرسة الثانوية (٤٥)، في يوم الإثنين بتاريخ ١٤٣٩/٦/١٧هـ الفصل الدراسي الثاني للعام (١٤٣٩-١٤٣٨هـ). بهدف مقابلة مديرة المدرسة ومعلمة الكيمياء وأمينة المصادر. وتم الاطلاع على توزيع منهج الكيمياء، وجدول الحصص الدراسية، والتعرف على عدد فصول ثاني علمي، والتأكد من مدى توفر الإنترنت بالمدرسة وعدد أجهزة الحاسب الآلي التي يمكن للطالبات استخدامها، حيث وجد بعهدة أمينة المصادر خمسة أجهزة محمولة يمكن للطالبات استخدامها للاتصال بالإنترنت في أي وقت وتحت ملاحظتها. أما معمل الحاسب الآلي لا يوجد به انترنت وبعض الأجهزة معطلة، وأيضًا لا يوجد معلمة حاسب بالمدرسة، ومن يقوم بتدريس الطالبات معلمة منتدبة من مدرسة أخرى، لذلك كان من الصعوبة استخدام معمل الحاسب الآلي.

٣-تحديد العينة: تم اختيار العينة بالطريقة العشوائية البسيطة، حيث أسفر السحب عن اختيار فصل (١/٢) ليمثل المجموعة التجريبية، وفصل (٢/٢) ليمثل المجموعة الضابطة.

المرحلة الثانية: إجراءات تطبيق التجربة:

١- التحقق من تكافؤ مجموعتي التجربة البحثية: طُبق القياس القبلي للاختبار المفاهيم العلمية كلا المجموعتين. وبعد الانتهاء من التطبيق القبلي تم حساب اختبار "ت" (t-test) للمجموعات المستقلة (Independent Sample t-test)؛ لتوضيح دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية للتحقق من تكافؤ المجموعتين في كل من اختبار المفاهيم الكيميائية في جدول (٥)، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول ٥

نتائج اختبار "ت" بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار المفاهيم الكيميائية

المستوى	المجموعة	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" الجدولية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة
الاختبار	التجريبية	٣٩	٥.٥٤	١.٩٧	٦٩	٢.٠٠	٠.٩٨	٠.٣٣
	الضابطة	٣٢	٥.٠٦	٢.٠٧				

يتضح من مستوى الدلالة في الجدول (٥) عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فأقل بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الكيميائية، حيث بلغت قيمة "ت" المحسوبة (٠,٩٨) وهي قيمة أقل من قيمة "ت" الجدولية (٢,٠٠) مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

٢-تهيئة وتدريب الطالبات: تم تحضير ورشة عمل في غرفة مصادر المدرسة بالتعاون مع أمينة المصادر. وتكونت الورشة من سبع مجموعات، لكل مجموعة جهاز محمول، خمسة أجهزة من المدرسة، وجهازين محمولين إضافيين تم توفيرهما من الباحثين، وجهاز عرض، ودليل إرشادي موزع على المجموعات بحيث لكل طالبة نسخة مصورة من الدليل.

أهداف ورشة العمل:

١-لقاء الطالبات، والتعرف عليهن؛ لإزالة الحواجز بين الباحثة المنفذة للتجربة والطالبات، وذلك تسهيلًا لتنفيذ مهام التجربة.
٢-تعريفهن بطبيعة التجربة البحثية.
٣-مناقشة الدليل الإرشادي، والإجابة عن أي استفسار.
٤-إزالة المخاوف التي قد تتبادر إلى أذهان طالبات المرحلة الثانوية، عند قراءة دليل الطالبة، والتي منها:
- ما قالته إحدى الطالبات: أيعني ذلك انه لن يكون هناك معلمة بالمدرسة لشرح الفصل الثامن (الهيدروكربونات)؟
- وما قالته إحدى الطالبات: من فين نذاكر؟
- وما قالته إحدى الطالبات: هل له درجات؟

البدء بالتدريس:

حسب توزيع المعلمة لمنهج الكيمياء وهو توزيع عام للالتزام به في جميع المدارس، وقد صدر من مكتب التعليم التابعة له المدرسة. بدأت الباحثة بتنفيذ الدروس من يوم الخميس بتاريخ: ١٤٣٩/٧/١٢هـ.

المرحلة الثالثة: إجراءات ما بعد التطبيق:

١- إجراء التطبيق البعدي لأداة البحث:

بعد الانتهاء من جميع دروس الفصل الثامن (الهيدروكربونات)، تم إجراء التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية على المجموعتين الضابطة والتجريبية. ثم تم تصحيح وتفريغ درجات القياس البعدي للأداتين في جداول؛ لمعالجتها إحصائيًا باستخدام برنامج (SPSS) لاستخراج النتائج وتفسيرها؛ لتقديم التوصيات والمقترحات.

الأساليب الإحصائية:

باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، لإجراء العمليات الحسابية المناسبة، والتي شملت:

١-معادلة سبيرمان براون (طريقة التجزئة النصفية) للتحقق من ثبات أداة البحث. ومعاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار المفاهيم الكيميائية،

٢-حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف تحليل المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار المفاهيم الكيميائية.
٣-اختبار "ت" (t-test) للمجموعات المستقلة (Independent Sample t-test) لفحص الفروق بين التطبيق القبلي والبعدي على عينة البحث.
٤-وحساب معادلة كوهين د (Cohen`s d) للعينات المستقلة لقياس حجم الأثر لوحدات التعلم الرقمية على المتغيرات التابعة.

نتائج البحث ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال البحث الرئيس: ما أثر استخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية والسؤال الفرعي التالي: ما أثر استخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني ثانوي في مدينة الرياض؟

تم صياغة الفرضية التالية للإجابة المحتملة عن هذا السؤال، بما يلي: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، التي دُرِّست باستخدام وحدات التعلم الرقمية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة، والتي دُرِّست بالطريقة المعتادة في اختبار المفاهيم الكيميائية البعدي في فصل الهيدروكربونات في منهج الكيمياء للصف الثاني ثانوي. ويبين الجدول (٦) نتائج اختبار الفرضية .

جدول ٦

نتائج اختبار "ت" بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة α	دلالة الفروق	مؤشر كوهين (d)	حجم التأثير
التجريبية	٣٩	٢٠.٠٣	٣.٣٧	٦٩	٤.٩٤	٠.٠٠٠	دال	١.٤١	مرتفع جدًا
الضابطة	٣٢	١٥.٢٥	٤.٧٧						

*مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يتضح من الجدول (٦) أن المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية التي كان (٢٠.٠٣)، وبانحراف معياري بلغ (٣.٣٧)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (١٥.٢٥)، وبانحراف معياري (٤.٧٧). مما يشير إلى فروق ظاهرية لصالح المجموعة التجريبية. وللتحقق مما إذا كانت هذه الفروق جوهرية وذات دلالة إحصائية، تم استخدام اختبار "ت" (t-test) للمجموعات المستقلة (Independent Sample t-test). ويُبين الجدول (٦) أن قيمة اختبار "ت" المحسوبة (٤.٩٤) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) حيث إن قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها هي (٠.٠٠٠) أقل من مستوى

الدالة (٠.٠٥). مما يدل على وجود فرق بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة اختبار المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية. بالتالي يدل على وجود أثر إيجابي لاستخدام وحدات التعلم الرقمية على تنمية المفاهيم الكيميائية لطالبات الصف الثاني علمي.

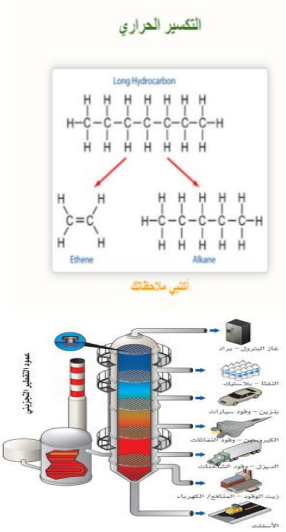
ولقياس حجم الأثر تم استخدام مؤشر كوهين (Cohen's d)؛ يتضح من الجدول (٦) أن أثر استخدام وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية كان مرتفعًا جدًا؛ وذلك اعتمادًا على ما أشار إليه كوهين (Cohen,1988) إلى اعتبار المقدار صغيرًا عند القيمة (٠.٢)، وإلى اعتباره متوسطًا عند القيمة (٠.٥)، وإلى اعتباره كبيرًا عند القيمة (٠.٨). وبناء على هذه النتيجة تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الكيميائية البعدي، لصالح المجموعة التجريبية التي دُرست باستخدام وحدات التعلم الرقمية.

أظهرت النتيجة السابقة أن وحدات التعلم الرقمية مؤثرة بشكل فعّال، ويمكن إرجاع ذلك إلى أن وحدات التعلم الرقمية تعمل على تيسير عملية التعلم؛ من خلال تنظيم المحتوى الرقمي باستخدام وحدات التعلم الرقمية بشكل متسلسل، وبأساليب مختلفة لفظية، نصية، بصرية، والبدء من تطبيقات حياتية واقعية تعرضها وحدات التعلم الرقمية لإثارة اهتمام المتعلمات. هذا إضافة لما تقدمه من طرق توضيحية إضافية لما ورد فى المنهج الدراسى، مما يؤدي إلى زيادة تفاعل المتعلمات مع الأنشطة الصفية. ويتفق ذلك مع نتائج دراسة كاي ونك (Kay & Knaack, 2008)، ودراسة الغامدي (٢٠١٢)، ودراسة الجاسر (٢٠١٥) التى توصلت إلى أن وحدات التعلم الرقمية أدت إلى تحسين أداء المتعلمين فى أثناء الحصة الدراسية، وأدت إلى تحفيزهم. أيضًا ساعدت وحدات التعلم الرقمية على إزالة الصعوبات التى تواجهها المتعلمات فى أثناء تعلم المفاهيم، وذلك يتفق مع ما توصلت إليه دراسة كتبي (٢٠١٠) ودراسة عباس والجمل (٢٠١١).

ومما يؤكد أثر وحدات التعلم الرقمية الإيجابى، هو قدرتها على زيادة فرص التعلم؛ بجعل عملية التعلم نشطة من خلال البحث عن وحدات تعلم رقمية فى المواقع الإلكترونية، وعرض التفسير الشخصى المناسب. وبذلك استطاعت المتعلمات تأسيس معرفتهن الخاصة، باستخدام مهاراتهن فى البحث والاختيار واتخاذ القرار وانتقاء المعرفة بالتمييز بين ما هو مرتبط بالمفهوم العلمى وبين ما هو غير مرتبط به، حيث زاد ذلك فرصة المتعلمات بالوعى بقدرتهن الحقيقية على التعلم. وذلك يتفق مع دراسة عبدالمنعم (٢٠١٢) ودراسة أبو المعاطى وآخرون (٢٠١٥)، ودراسة عبدالمجيد (٢٠١٤) التى توصلت إلى أن وحدات التعلم الرقمية تعمل على تنمية مهارات المتعلمات.

ويمكن توضيح أسباب أثر وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية من خلال إجراء مقارنة بين طريقة تناول المفهوم الكيميائي في المنهج المدرسي وطريقة تناوله من خلال وحدة تعلم رقمية كما يوضحه الشكل (٢) التالي:

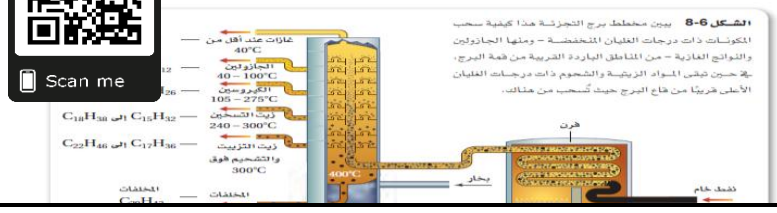
المحتوى في الكتاب المدرسي	وحدات التعلم الرقمية (المحتوى الرقمي)



لقد طوّر الكيميائيون والمهندسون العاملون في قطاع النفط قبل سنوات عديدة عملية تساعد على مواءمة العرض مع الطلب، وأطلق على هذه العملية التي تُحوّل فيها الكربونات الثقيلة إلى جزيئين عن طريق تكسير الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر عملية **التكسير الحراري** وتحدث عملية التكسير الحراري عند غياب الأكسجين ووجود عامل مساعد. وبالإضافة إلى تكسير الهيدروكربونات الثقيلة إلى جزيئات بالحجم المطلوب في الجازولين فإن هذه العملية تنتج أيضًا المواد الأولية لصناعة الكثير من المنتجات المختلفة، ومنها المنتجات البلاستيكية وأقلام التصوير والألياف الصناعية.

قصاصة من كتاب الطالبة صفحة ١٣٠

التقطير التجزيئي يُعد النفط – على العكس من الغاز الطبيعي – خليطًا مُعقّدًا يحتوي على أكثر من ألف مركّب من المركبات المختلفة. لذا فإن النفط قليلاً ما يُستخدم في صورته الخام، فهو أكثر فائدة للإنسان عندما يفصل إلى مكوّنات أو أجزاء أبسط. ويحدث هذا الفصل من خلال عملية **التقطير التجزيئي**، التي تتضمن تبخير النفط عند درجة الغليان، ثم تجميع المشتقات أو المكونات المختلفة في أثناء تكثفها عند درجات حرارة متباينة. ويجري التقطير التجزيئي في أبراج للتجزئة شبيهة بما في **الشكل 6–8**. ويتم التحكم في درجة الحرارة داخل برج التجزئة، فتكون قريبة من 400°C في أسفل البرج، وهو المكان الذي يدخل فيه النفط، وتنخفض تدريجيًا في اتجاه أعلى البرج. وعمومًا تنخفض درجات حرارة تكثّف المواد (درجات الغليان) مع انخفاض الكتلة الجزيئية لها. لذا تتكثف الهيدروكربونات وتُسحب في أثناء تصاعد الأبخرة المختلفة داخل البرج، كما في **الشكل 6–8**.



الشكل 6-8 يبين مخطط برج التجزئة هذا كيفية سحب المكونات ذات درجات الغليان المنخفضة – ومنها الجازولين والنواتج الغازية – من المناطق الباردة القريبة من قمة البرج، بينما تبقى المواد الزيتية والشموع ذات درجات الغليان الأعلى قريبًا من قاع البرج حيث تُسحب من هناك.

فسُمّيت بالهيدروكربونات المشبعة.

يستطيع الكيميائيون اليوم تفسير نتائج الاختبارات التي تعود إلى مئة وسبعين عامًا مضت. حيث تحتوي الهيدروكربونات التي تفاعلت مع البروم على روابط تساهمية ثنائية أو ثلاثية. أما الهيدروكربونات التي لم تتفاعل مع البروم فقد احتوت فقط على روابط تساهمية أحادية. واليوم يُعرف الهيدروكربون الذي يحتوي على روابط أحادية فقط **بالهيدروكربون المشبع**. أما الذي يحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل فيُعرف **بالهيدروكربون غير المشبع**.

ماذا قرأت؟ فسّر ما أصل مصطلحي الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة؟

شكل (٢):مقارنة بين المحتوى في الكتاب المدرسي والمحتوى الرقمي (وحدات التعلم الرقمية)

وبناء على ما سبق في شكل (٢) يُلاحظ أن وحدات التعلم الرقمية: ساهمت في دعم المفاهيم المجردة بصور محسوسة من خلال مقاطع الفيديو، ساعدت في توضيح الجوانب الغامضة في المحتوى التعليمي في الكتاب المدرسي، أدت إلى تنمية قدرة الطالبة على رؤية العلاقات بين المفاهيم وزيادة قدرتها على المقارنة بين المعلومات، زادت من قدرة الطالبة على الاستنتاج والملاحظة والمقارنة.

لذلك فإن من أهم أسباب أثر وحدات التعلم الرقمية الإيجابى يكمن فى: تحفيز الطالبة وإثارة دافعيتها نحو التعلم؛ وإثارة تفكير الطالبة وتنمية قدراتها المتنوعة؛ من خلال تقديم طرق مختلفة لشرح وحدات التعلم الرقمية التي اختارتها الطالبة من الإنترنت؛ ومن خلال ما قدمته بعض الطالبات من تصاميم لوحدات تعلم رقمية. فقد ساعد هذا على إكسابهن الثقة بالنفس والقدرة على طرح الإجابات المختلفة؛ لذلك تُعتبر وحدات التعلم الرقمية تقنية حديثة تساهم في تحقيق نجاح العملية التعليمية، إذ تُعد من الطرق الحديثة والجاذبة التي تعمل على تعزيز استجابات المتعلمين، وترفع مستوى التعلم لديهم. ويرى الباحثان أن وحدات التعلم الرقمية لا تخدم المتعلمة فقط، بل تقدم فوائد متعددة للمعلم، فوحدات التعلم الرقمية تساعد المعلم في التعرف على المستويات المعرفية والمهارية لدى الطلبة بسرعة أكبر مما تقدمة الحصة الدراسية، لضيق وقت الحصة الدراسية.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحثان بما يلي:

١- استخدام وحدات التعلم الرقمية أثناء تدريس الكيمياء وتوظيفها داخل الفصول الدراسية، وخارجها، مع تدريب وتحفيز الطالبات على استخدام وتصميم وتداول وحدات التعلم الرقمية التي تتناول المفاهيم الكيميائية.

٢- تدريب معلمات العلوم بوجه عام، ومعلمات الكيمياء بوجه خاص على التدريس باستخدام وحدات التعلم الرقمية وعلى تصميم وحدات التعلم الرقمية ويتم ذلك من خلال الدورات التدريبية. وتدريبهن على تحقيق التكامل بين استخدام وحدات التعلم الرقمية، واختيار استراتيجيات التدريس، بما يتوافق مع أهداف التعلم.

٣- تصميم وبناء دروس الكيمياء لطالبات المرحلة الثانوية وفق وحدات التعلم الرقمية، التي تقدم توضيحات وتفسيرات تساعد على تحقيق أهداف التعلم.

المقترحات:

فيما يلي عددٌ من المقترحات البحثية:

١-إجراء دراسة تقييمية للمشكلات والصعوبات التي تواجه المعلمات والطالبات والتي تتعلق باستخدام وتصميم وحدات التعلم الرقمية في مادة الكيمياء.

٢-بناء نماذج إلكترونية تدعم باللغة العربية لتسهيل تصميم واستخدام وحدات التعلم الرقمية في مادة الكيمياء.

٣-إجراء دراسات مقارنة بين التدريس باستخدام وحدات التعلم الرقمية في تدريس الكيمياء وأساليب التدريس الأخرى.

٤-الاستفادة من إجراءات البحث الحالي بتقديم مقترحات تطويرية، مثل: تفعيل استخدام وحدات التعلم الرقمية من خلال برنامج الإدمودو (Edmodo).

المراجـــــع:

المراجع العربية:

إبراهيم، عبدالله علي؛ محمد، أحمد صادق عبدالمجيد (٢٠١١). الجيل الثاني في التعليم الإلكتروني معايير سكورم مهارات عملية لتصميم وإنتاج الدروس التعليمية الإلكترونية، القاهرة، السحاب للنشر والتوزيع.

أبو المعاطي، محمد أبو المعاطي؛ حسن، بدران عبدالحميد؛ الشرقاوي، جمال مصطفى؛ بدوي، منال شوقي (٢٠١٥). تصميم كائنات تعلم رقمية قائمة على الدمج بين أنماط التفاعل وتقنية بث الوسائط الصوتية لتنمية مهارة الاستماع لدى طلاب الصف الأول ثانوي. مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، ٢(٦٤)، ١٦٥-٢٠٢.

أبو هاشم، السيد (٢٠٠٤). الدليل الإحصائي في تحليل البيانات باستخدام SPSS، الرياض، مكتبة الرشد للنشر والتوزيع.

إطميزي، جميل أحمد سالم (٢٠١٣). نظم التعليم الإلكتروني وأدواته، ط٢، الدمام، مكتبة المتنبي.

باكلر، نوربرت؛ دالي، كارولين (٢٠١٦). التعلم الإلكتروني قضايا أساسية: الممارسات والدراسات. ترجمة هشام محمد سلامة؛ ورهام ماهر الصراف، القاهرة، دار الفكر العربي.

بخيت، محمد؛ عمران، خالد عبداللطيف (٢٠١٥). تطبيقات الجيل الثاني للتعليم الإلكتروني، الرياض، دار المناهج للنشر والتوزيع.

البلطان، إبراهيم عبدالله (٢٠١٣). التكنولوجيا الرقمية وتطبيقاتها في تعليم العلوم، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

بوجمعه، سلام (٢٠١٢). تعليم وتعلم المفاهيم العلمية مادة علوم الطبيعة والحياة نموذجًا. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ١(٨)، ٥٩-٧٦.

تابسكوت، دون (٢٠١٢). جيل الإنترنت كيف يغير جيل الإنترنت عالمنا. ترجمة حسام بيومي محمود، القاهرة، كلمات عربية للترجمة والنشر.

ترلينج، بيرني؛ فادل، تشارلز (٢٠٠٩). مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلم للحياة في زمننا. ترجمة بدر عبدالله الصالح، الرياض، دار جامعة الملك سعود للنشر.

التل، أمل يوسف (٢٠٠٨). التعلم والتعليم، عمّان، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع.

توفيق، صلاح الدين محمد؛ علي، نادية حسن السيد (٢٠١٢). التعلم الإلكتروني وعصر المعرفة: رؤى مستقبلية للمجتمع العربي، المنصورة، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

تيس، سيد علي؛ ناجمي، بوبكر؛ بالعربي، الطيب (٢٠٠٥). تعديل التصورات البديلة في تعلم مفاهيم كيميائية أساسية لبنية المادة. مجلة العلوم الإنسانية، ٤(٢١)، ١٠-١٨.

الجاسر، فاطمة أحمد جاسر (٢٠١٥). فاعلية استخدام وحدات التعلم الرقمية في تدريس اللغة الإنجليزية على تحصيل طالبات الصف الأول متوسط بمدينة الرياض. مجلة كلية التربية–جامعة بنها، ٢٦(١٠١)، ٤٣١-٤٥٩.

الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (٢٠١٧). معايير ايرست للطلاب. تم استرجاعه في سبتمبر، ١٥، ٢٠١٧ من:

https://www.iste.org/standards/for-students

جويفل، مصطفى؛ العمارين، آمنه (٢٠١٣). فاعلية بعض القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ٩(٢)، ١٦٣-١٧١.

الحافظ، محمود عبدالسلام؛ محمد، زينب عبدالسلام (٢٠١٣). فاعلية تدريس الكيمياء وفق نموذج أبعاد التعلم في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طالبات الصف الأول ثانوي. مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، ١٣(١)، ٧٩-١٢٠.

الحربي، عبدالله بن عواد (٢٠١١). التصورات الخطأ للمفاهيم الكيميائية المتعلقة بحالات المادة الثلاث لدى طلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة الرياض. مجلة العلوم التربوية، ٣٨(٥)، ١٧٥٠-١٧٦٥.

حمزة، إيهاب عبدالعظيم؛ وصديق، مروة عادل (٢٠١٤). استراتيجية إعادة استخدام عناصر التعلم المتاحة ضمن المستودعات المتخصصة. مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، ٢(٥٥)، ٢٨٩-٣١٩.

خطابية، عبدالله محمد (٢٠١١). تعليم العلوم للجميع، ط٣، عمان، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.

خليفة، زينب محمد؛ وجاد، منى محمود (٢٠١٤). أثر توظيف كائنات التعلم المتاحة ضمن المستودعات الرقمية على جودة انتاج المواد التعليمية والقابلة للاستخدام لدى طلاب الدبلوم المهنية. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٣(٧)، ١١٤-١٣٣.

الخياط، ماجد محمد (٢٠١٠). أساسيات القياس والتقويم في التربية، عمان، دار الراية للنشر والتوزيع.

ربيع، حنان محمد؛ العمري، نوف حسن (٢٠١٦). برنامج تعليمي مقترح قائم على استخدام كائنات التعلم لتنمية مهارات الفهم القرآئي لدى المتعلمات ذوات صعوبات القراءة في المرحلة الابتدائية. مجلة التربية الخاصة والتأهيل، ٤(١٥). ١١٧-١٤٨.

الرحيلي، أمينة سلوم معتق (٢٠١٦). فاعلية استخدام المدونات الإلكترونية في تعليم الفيزياء على تنمية الخيال العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية. مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، (٦٩)، ٣٩-٨٤.

زيتون، عايش (٢٠٠٨). أساليب تدريس العلوم، ط٤، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود (٢٠١٠). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها، عمان، دار الشروق.

الزين، أميمة سميح (أبريل، ٢٠١٦). التحول لعصر التعلم الرقمي تقدم معرفي أم تقهقر منهجي. المؤتمر الدولي الحادي عشر "التعلم بعصر التكنولوجيا الرقمية" مركز جيل البحث العلمي لبنان- طرابلس، ٩-٢٢.

سالم، أحمد محمد (٢٠٠٩). الوسائل وتقنيات التعليم (٢)، الرياض، مكتبة الرشد.
سرايا، عادل (٢٠٠٧). التصميم التعليمي والتعلم ذو المعنى، عمان، دار وائل للنشر والتوزيع.

السكران، راشد (١٥، أكتوبر،٢٠١٧). بوابة المستقبل لتطبيق التحول الرقمي بالمدارس. جريدة الرياض. تم استرجاعه في ديسمبر، ١٧، ٢٠١٧ من: http://www.alriyadh.com/1629950

السنيدي، بدرية بنت عبدالرحمن (٢٠١٢). اكتساب طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض المفاهيم الكيميائية في الكتاب المقرر (نظام مقررات). رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

الشبل، منال بنت عبدالرحمن (٢٠١٦). تصميم وحدات التعلم الرقمية في الرياضيات وقياس أثرها على تنمية القدرات الابتكارية الرياضية لدى الطالبات الموهوبات في السنة التحضيرية بالجامعات السعودية. رسالة دكتوراة غير منشورة،كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

شحاته، حسن؛ النجار، زينب (٢٠٠٣). معاجم المصطلحات التربوية والنفسية، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

الشمري، فيصل فهد (٢٠١٦). فعالية برنامج مقترح قائم على التعلم المتنقل في تنمية مهارات تصميم وحدات التعلم الرقمية والاتجاه نحو التعلم المتنقل لدى طلاب كلية التربية. رسالة دكتوراة غير منشورة،كلية التربية، جامعة الملك خالد.

الشناق، قسيم محمد؛ دومي، حسن علي (٢٠٠٩). أساسيات التعلم الإلكتروني في العلوم، عمان، دار وائل للنشر والتوزيع.

الشيخ، تاج السر؛ أخرس، نائل؛ عبدالمجيد، بثينة أحمد (٢٠١٧). القياس والتقويم التربوي، ط٥، الرياض، مكتبة الرشد للنشر والتوزيع.

صالح، محمد صالح (٢٠١٤). فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير التأملي والتحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية. مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، ١(٤٥)، ١٢٩–١٧٨.

الطحان، جاسم محمد علي (٢٠١٤). التعليم الإلكتروني: آفاق لتطوير الأداء الاقتصادي، العين، دار الكتاب الجامعي.

عباس، هناء عبده، والجمل، أماني فوزي (٢٠١١). برنامج لتصحيح الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء العضوية وتنمية عمليات العلم لدى طالبات شعبة الاقتصاد المنزلي باستخدام الوسائط المتعددة. دراسات في المناهج وطرق التدريس، (١٦٨)، ١٠١–١٣٠.

عبدالباسط، حسين محمد أحمد (٢٠١١). وحدات التعلم الرقمية تكنولوجيا جديدة للتعليم، القاهرة، عالم الكتب.

عبدالخالق، حنان محمد ربيع محمود (٢٠١٠). فاعلية تصميم واستخدام كيانات التعلم ببيئة التعليم التقليدية في تنمية الثقافة التكنولوجية والاتجاه نحو التكنولوجيه والاتجاه نحو التكنولوجيا لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢(٤)، ١٢٣–١٦٦.

عبدالصاحب، إقبال مطشر؛ جاسم، أشواق نصيف (٢٠١٢). ماهية المفاهيم وأساليب تصحيح المفاهيم المخطوءة، الأردن، دار صفاء للنشر والتوزيع.

عبدالمجيد، أحمد صادق (٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم عبر الموبايل لإكساب معلمي الرياضيات قبل الخدمة مهارات الانخراط في التعلم وتصميم كائنات تعلم رقمية. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٣(١)، ١–٣٩.

عبدالمعاطي، حسن الباتع؛ أبو خطوة، السيد عبدالمولة (٢٠١٢). التعلم الإلكتروني الرقمي النظرية–التصميم–الإنتاج، الإسكندرية، دار الجامعة الجديدة للنشر.

عبدالمنعم، عبدالله محمد (٢٠١٢). فاعلية برنامج محسوب لتنمية مهرات كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيقاتها الحسابية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة واتجاهاتهن نحو الكيمياء. رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية، جامعة الأزهر.

عبيد، وليم (٢٠٠٩). استراتيجيات التعليم والتعلم في سياق ثقافة الجودة اطر مفاهيمية ونماذج تطبيقية، عمان، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عبيدات، ذوقان؛ عدس، عبدالرحمن؛ وعبدالحق، كايد (٢٠١٦). البحث العلمي مفهومة وأدواتة وأساليبة، ط١٨، عمان، دار الفكر.

العتيبي، بندر بن محمد (٢٠١٥). الصعوبات التي تواجه طلاب الصف الثاني الثانوي في دراسة مقرر الكيمياء من وجهة نظرهم. مجلة جامعة شقراء، (٤)، ٩٤-١٢٥.

عزمي، نبيل جاد (٢٠١٤). بيئات التعلم التفاعلية، القاهرة، دار الفكر العربي.

عسيري، إبراهيم محمد؛ المحيا، عبدالله يحي (٢٠١١). التعلم الإلكتروني المفهوم والتطبيق، الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

علوان، يوسف فاضل؛ محمد، يوسف فالح؛ سعد، أحمد الزهرة (٢٠١٤). المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها، عمان، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

العنبكي، علي مطني (٢٠١٣). الوجيز في تدريس العلوم، الأردن، دار الكتب العلمية.

العنزي، عبدالله بن الأسمر فرحان (٢٠١٧). بيئات التعليم الالكتروني الحديثة، القاهرة، دار العلوم للنشر والتوزيع.

الغامدي، حمده سعيد (٢٠١٢). تصميم كائنات تعلم رقمية وقياس فاعليتها في تحصيل قواعد اللغة العربية لدى طالبات المرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الباحة.

غرسان، حصة عبدالله (٢٠١٣). أثر توظيف كائنات التعلم الرقمية ببرامج التعلم الإلكتروني على تحسين تحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الباحة.

فتح الله، مندور عبدالسلام (٢٠١٣). أثر التفاعل بين تنويع استراتيجيات التدريس بالرحلات المعرفية عبر الويب وأساليب التعلم المفضلة في تنمية مهارات التعلم الذاتي والاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول ثانوي. المجلة التربوية، ٢٧(١٠٨)، ١٥٥-٢٢٧.

الفراجي، هادي أحمد (٢٠١١). أنماط التنمية المعرفية–المهارية في القرن الحادي والعشرين، الأردن، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع.

الفقي، اسماعيل (٢٠١٤). التقويم والقياس النفسي والتربوي، ط٣، الرياض، مكتبة الرشد للنشر والتوزيع.

القحطاني، سالم سعيد؛ العامري، أحمد سالم؛ آل مذهب، معدي محمد؛ العمر، بدران عبدالرحمن (٢٠١٣) منهج البحث في العلوم السلوكية مع تطبيقات spss، ط٤، الرياض، دار جامعة الملك سعود للنشر.

قطيط، غسان يوسف (٢٠١٥). تقنيات التعلم والتعليم الحديثة، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

كتبي، لبنى إبراهيم يعقوب (٢٠١٠). برنامج علاجي إلكتروني مقترح لتبسيط بعض المفاهيم الكيميائية الصعبة لدى تلميذات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة.

كوتريل، ستيلا؛ موري، نيل (٢٠١٦). مهارات التعلم أدوات التكنولوجية العصرية. ترجمة هبة عجينة، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

كيلبان، كلار؛ ميلمان، نتالي (٢٠١٥). نماذج التعليم تصميم التدريس لمتعلمي القرن ٢١. ترجمة: مجدي المشاعلة ومراد سعد، عمان، دار الفكر.

المنظمة الدولية لتقييم التحصيل التعليمي (٢٠١٧). نتائج تيمز ٢٠١٥. تم استرجاعه في ديسمبر، ١٧، ٢٠١٧ من:

.http://www.iea.nl/timss-2015-results

النبهاني، هلال (٢٠١١). الفروق في أساليب التعلم لدى طلاب جامعة السلطان قابوس في ضوء بعض المتغيرات. مجلة العلوم التربوية، ٥(١)، ١٥٢–١٨٣.

نوافله، نواف؛ الهنداسي، الفيصل حميد (٢٠١٣). أثر استخدام الوسائط المتعددة في التحصيل الدراسي في العلوم وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بسلطة عمان. مجلة الدراسات التربوية والنفسية–جامعة السلطان قابوس، ٧(١)، ٨٥–١٠١.

نيوباي، تيموثي؛ ستيبش، دونالد؛ ليمان، جيمس؛ راسل، جيمس؛ ليفتويتش، آن أوتينبريت (٢٠١٤). التقنية التعليمية للتعليم والتعلم. ترجمة: سارة إبراهيم العريني، الرياض، دار جامعة الملك سعود للنشر.

المراجع الأجنبية:

Anderson, P. (2007). What is Web 2.0? Idea, technologies and implication for education. JISC Technology & standards Watch. Retrieved on October 5, 2017, from http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/Web2.0_research.pdf.

Carson, J.; & Watson, E. M. (2002). Undergraduate students' understandings of entropy and Gibbs free energy. University Chemistry Education, (4), 4-12.

Carter, C. S.; & Brickhouse, M. W. (1989) What Makes Chemistry Difficult? Alternate Perceptions, Journal of Chemical Education, 66(3), 223-225

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2^{nd}ed.). New York: Academic Press.

Gustafson, B.; Mahaffy, P.; Martin, B. (2015). Guiding Age 10-11 Students to Notice the Salient Features of Physical Change Models in Chemistry Digital Learning Objects. Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 34(1), 5-39.

Harman, K.; & Koohang, A. (Eds.), (2007). Learning Objects: Applications, Implications, & Future Direction. Santa Rosa, California: Informing Science Press.1-34.

Kamisah, O.; & Nur, S. (2013). Conceptual understanding in secondary school chemistry: A discussion of the difficulties Experienced by students. American Journal of Applied Sciences, 10(5), 433-441

Kay, R.; & Knaack, L. (2008). Investigating the Use of Learning Objects for Secondary School Mathematics. Interdisciplinary Journal of E-Learning Objects, 4, 229-254

Lynne S.; & Barbara B. (2015). Educational technologies and twenty-first century leadership for learning. International Journal of Leadership in Education 19(1), 17-39.

McGreal, R. (2004). Learning Objects: A Practical Definition, International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 1(9). 21-32.

Mishra, P.; & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge.Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.

Nakhleh, M. B. (1992) Why Some Students Do not Learn Chemistry, Chemical Misconceptions, Journal of Chemical Education, 69(3), 191-196.

Nicholas, M. (2003). Atheory for eLearning. Educational Technology & Society 6(2), 1-10.

Richardson, W. (2005). The Educator's Guide to the Read/Write Web. Educational Leadership, 63(4), 24-27.

Turel, Y.; & Gurol, M. (2011). A Comprehensive Evaluation of learning Objects-Enriched instructional Enviroments in Science Classes. Contemporary educational technology, 2(4) 264-281.

Abu al-Maati, Mohammed Abu al-Maati, Hassan, Badran Abdul Hamid, Alsharqawi, Jamal Mustafa, Badawi and Manal Shawki (2015). Designing of digital learning objects based on integration of interaction patterns and the technique of broadcasting audio media to develop the listening skills of students in the first secondary grade. Arabic Studies in Education and Psychology Journal, 2 (64), 165-202.

Bou Jomaa, Sallam (2012). Teaching and learning scientific concepts. Journal of Humanities and Social Sciences, (8), 59-76.

Tais, Syed Ali; Najimi, Boubakr; Balarabi, Al-Tayeb (2005). Modification of alternative perceptions in learning basic chemical concepts of the structure of matter. Journal of Humanities, 4 (21), 10-18.

Al-Jasser, Fatima Ahmed Jasser (2015) The Effectiveness of Using Digital Learning Units in Teaching English Language on the First Grade Students Achievement in Riyadh City. Faculty of Education Journal - Banha University, 26 (101), 431-459.

Joifel, Mustafa; Al-Ammarin, Amniah (2013). The effectiveness of some electronic learning objects in achieving their objectives. Jordanian Journal of Educational Sciences, 9 (2), 163-171.

Al-Hafez, Mahmoud Abdel Salam; Mohammed, Zainab Abdel Salam (2013). The effectiveness of teaching chemistry according to the model of learning dimensions in developing chemical concepts and skills of knowledge of the first secondary grade students. Research Journal of the College of Basic Education, 13 (1), 79-120.

Al-Harbi, Abdullah bin Awad (2011). Misconceptions of chemical concepts related to the cases of the three substances in the third secondary grade students in Riyadh. Journal of Educational Sciences, 38 (5), 1750-1765.

Hamza, Abdulazeem; Siddiq, Marwa Adel (2014). Strategy to reuse the learning elements available within specialized repositories. Journal of Arabic Studies in Education and Psychology, 2 (55), 289-319.

Khalifa, Zainab Mohammed; and Gad, Mona Mahmoud (2014). The impact of employing learning objects available within digital repositories on the quality of production of educational materials and usable for students of professional diploma. International Specialized Educational Journal, 3 (7), 114-133.

Rabie, Hanan Mohammed; Alemari, Nouf Hassan (2016). A proposed educational program based on the use of learning objects to develop Quranic understanding skills among learners with reading disabilities at the primary level. Journal of Special Education and Rehabilitation, 4 (15). 148-117.

Al-Rahili, Amina Salloum Muataq (2016). The effectiveness using Electronic Blogs in teaching physics to develop the scientific fiction among high school students. Journal of Arabic Studies in Education and Psychology, (69), 39-84.

Al-Zain, Omaimah Sameeh (April, 2016). The transition to a Digital Learning Era is either cognitive or systematic. 11th International Conference: Digital Era Learning Center for the Generation of Scientific Research. Lebanon, Tripoli, 9-22.

Al-Sunaidi, Badreya bint Abdulrahman (2012). The acquisition of chemical concepts in the course book (Course System). A non-published Master Thesis. College of Education, King Saud University, Saudi Arabia.

Alshebl, Manal bint Abdulrahman (2016). Designing digital learning units in mathematics and measuring their impact on the development of innovative sports capabilities of gifted students in the preparatory year in Saudi universities. A non-published Doctoral thesis. Faculty of Social Sciences, Imam Muhammad bin Saud Islamic University, Riyadh, Saudi Arabia.

Alshemari, Faisal Fahad (2016). The effectiveness of a proposed program based on mobile learning in the development of the skills of designing digital learning units and the trend toward mobile learning among students of the Faculty of Education. Unpublished doctoral thesis. College of Education, King Khalid University, Abha, Saudi Arabia.

Saleh, Mohammed Saleh (2014). The effectiveness of knowledge trips through the web to teach chemistry in the development of thinking and achievement of secondary school students. Journal of Arabic Studies in Education and Psychology, 1 (45), 129-178.

Abbas, Hana Abdo, Al-Gamal, Amani Fawzi (2011). Program for correcting conceptual errors in organic chemistry and the development of science processes in the of Home Economics Department students using multimedia. Studies in Curriculum and Teaching Methods, (168), 101-130.

Abdul Khaliq, Hanan Mohammed Rabea Mahmoud (2010). The effectiveness of the design and use of learning entities in the traditional education environment in the development of technological culture and the trend towards technology and the trend towards technology among students in the preparatory stage. Egyptian Association for Educational Technology, 2 (4), 123-166.

Abdul Majeed, Ahmed Sadiq (2014). The effectiveness of a proposed training program based on mobile learning to equip pre-service math teachers with the skills to engage in learning and design digital learning objects. International Specialized Educational Journal, 3 (1), 1-39.

Abdel Moneim, Abdullah Mohammed (2012). Effectiveness of a calculated program to develop the skills of writing the chemical equations and their computational applications in the 11th grade students in Gaza and their attitudes towards chemistry. A magister message that is not published. Faculty of Education, Al-Azhar University, Palestine.

Al-Otaibi, Bandar bin Mohammed (2015). Difficulties faced by secondary students in studying the chemistry course from their point of view. Shaqraa University Journal, (4), 94-125.

Al-Ghamdi, Hamdah Saeed (2012). The design of digital learning objects and their effectiveness in the achievement of grammar and attitudes towards middle school students. A magister message that is not published. Faculty of Education, Al-Baha University, Saudi Arabia.

1 - Ghursan, Hessah Abdullah (2013). The impact of employing digital learning objects on e-learning programs has improved the achievement of science among middle school students. A magister message that is not published. Faculty of Education, Al-Baha University, Saudi Arabia.

Fathallah, Mandour Abdul Salam (2013). The impact of the interaction between the diversification of teaching strategies on cognitive journeys through the web and preferred learning methods in the development of self-learning skills and conceptual comprehension in the chemistry of students in the first grade secondary. Educational Journal, 27 (108), 155-227.

Kutabi, Lubna Ibrahim Yaqoob (2010). Electronic remediation program proposed to simplify some of the difficult chemical concepts among middle school students in Saudi Arabia. A magister message that is not published. Faculty of Education, Taibah University, Medina.

Al-Nabhani, Helal (2011). Differences in the learning methods of Sultan Qaboos University students in the light of some variables. Journal of Educational Sciences, 5 (1), 152-183.

Nawafellah, Nawaf; Al-Hindasi, Faisal Hameed (2013). The impact of the use of multimedia in the achievement of science in science and the development of the skills of the knowledge of the students of the ninth grade of the basic authority of Oman. Journal of Educational and Psychological Studies - Sultan Qaboos University, 7 (1), 85-101