مقرر متكامل فى ضوء نموذج "تيباك" TPACK عبر منصة "ادمودو" Edmodo الإلكترونية لتنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

إعـــداد:

أ.م.د. رباب أحمد محمد أبوالوفا
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية ـ جامعة دمنهور

د.سهام فؤاد محمود الشناوى
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية ـ جامعة دمنهور.

مقرر متكامل فى ضوء نموذج "تيباك" TPACK عبر منصة "ادمودو" Edmodo الإلكترونية لتنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

إعداد

أ.م.د. رباب أحمد محمد أبوالوفا
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية ـ جامعة دمنهور

د.سهام فؤاد محمود الشناوى
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية ـ جامعة دمنهور

المستخلـــص

هدف البحث إلى تصميم مقرر متكامل فى ضوء نموذج "تيباك"، وبحث فاعلية تدريسه عبر منصة "إدمودو" الإلكترونية وبدونها فى تنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين. وقد تم أولًا تصميم المقرر المتكامل بحيث يتضمن الربط بين ثلاثة جوانب، وهى: المعرفة الكيميائية واستراتيجيات تدريسها والتقنيات المستخدمة فى تعليمها، ثم تم تصميم المنصة الإلكترونية. وبعد ذلك أعدت أدوات البحث، والمتمثلة فى: اختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين، واستبيان لتقييم المقرر وأخر لتقييم تدريسه عبر المنصة. وقد اشتملت العينة على (112) طالبًا وطالبة بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة دمنهور للعام الدراسى 2019/2020 وزعت عشوائيًا على ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى وعددها (37) طالبًا وطالبة، والتجريبية الثانية وعددها (37) طالبًا وطالبة، والضابطة وعددها (38) طالبًا وطالبة. وطبق الاختبار على المجموعات الثلاث، ثم تم تدريس المقرر للمجموعة الأولى عبر منصة "ادمودو" الإلكترونية، ودرست المجموعة الثانية المقرر بدون المنصة فى حين لم يقدم للمجموعة الضابطة أية معالجة، ثم تم تطبيق أدوات جمع البيانات بعديًا. وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيًا بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدة لصالح المجموعتين التجريبيتين، ووجود فرق دال إحصائيًا بين طلاب المجموعتين التجريبيتين فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدة لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى عدا كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية.

الكلمات المفتاحية: نموذج "تيباك"، التكامل فى تصميم مقررات إعداد معلم الكيمياء، منصة "ادمودو" الإلكترونية، كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

An integrated course based on TPACK model across "Edmodo" electronic platform for developing 21 century Chemistry teacher's competencies.

By:

Rabab Ahmed Mohamed Abou-ELwafa

Assisstant professor of Curricula and Science Education

Seham Fouad Mahmoud EL-Shennawi

Lecturer of Curricula and Science Education

Abstract

The purpose of the study was designing an integrated course based on TPACK model, and investigate its effectiveness for developing 21 century chemistry teacher's competencies among undergraduates' chemistry student teachers. The integrated course, and Edmodo platform were designed, then the research instruments which are: 1-a test for assessing 21 century chemistry teacher competencies (chemistry content knowledge, pedagogical knowledge, technical knowledge, and technical pedagogical chemistry content knowledge), 2-a questionnaire for assessing the course, and 3- a questionnaire for assessing the "Edmodo" electronic platform were prepared. The sample of the study included (112) fourth grade students Chemistry Department at the Faculty of Education Damanhur University (Academic Year 2019–2020). The sample was randomly assigned into three groups: Exp. G1 (37 students), Exp. G2 (37 students) and Cont. G. (38 students). The research instruments were applied at the same time on the three groups. Then, the integrated course was taught across "Edmodo" electronic platform to the first Exp. G. and was taught without "Edmodo" to the second Exp. G. during the first term. Finally, the research instruments were applied again at the same time on the three groups. Research result revealed that: There are significant differences between experimental groups and control group students in 21 century chemistry teacher's competencies in favor of the experimental groups' students. Research results revealed too that there is a significant difference between the first experimental group and the second experimental group students in 21 century chemistry teacher competencies in favor of the first experimental group students except in the competencies of master the knowledge of teaching strategies.

Keywords: TPACK model, Edmodo" electronic platform, chemistry teacher's preparation, 21 century chemistry teacher competencies.

المقـــدمـــــة:

إن أبرز ما يميّز القرن الحادى والعشرين، هو تحوّل الاقتصاد من اقتصاد قائم على الموارد الطبيعية التقليدية ورأس المال إلى اقتصاد مبني على المعرفة، ولذا سُمى هذا العصر بعصر اقتصاد المعرفة Knowledge Economy. ولم تكن النظم التربوية، بصفة عامة وتعليم العلوم بصفة خاصة، بمنأى عن تأثيرات عصر اقتصاد المعرفة، بل ربما كان ميدان التربية من أكثر الميادين تأثرًا؛ ومن ثم فقد ظهرت دعوات عدة لتطوير التعليم ليكون قادرًا على إعداد أجيال تتناسب ومتطلبات هذا العصر، أجيال قادرة على التعامل مع تحدياته، والتكيف مع تغيراته المتسارعة.

وعند الحديث عن تطوير التعليم، تتجه الأنظار صوب المعلم من حيث إعداده ليقوم بالدور المنوط به فى تنفيذ السياسات التعليمية، وتحقيق أهدافها بما يتناسب مع التحولات والتحديات التى تواجه المجتمع، فالمعلم الذى نريده هو من يمتلك مواصفات القرن الحادى والعشرين، والقادر على التفاعل معه، معلم لديه روح الانتماء والمشاركة الفعالة والإبداع المهنى بما يساهم فى إعداد طلابه واكسابهم المعارف والمهارات والخبرات التى تؤهلهم للعيش والتعلم والعمل فى القرن الحالى.

فمعلم القرن الحادى والعشرين عامة ـ والكيمياء خاصة ـ يجب عليه أن يكون متمكنًا من مادة تخصصه، ملمًا باستراتيجيات تدريسها وتوظيفها بما يتناسب مع طبيعة مادة تخصصه من جانب ومع أهداف تعليمها من جانب أخر، فضلًا عن مواكبة التطور التكنولوجى الهائل وتوظيفه فى العملية التعليمية وتطويعه بما يتناسب مع طرق التدريس وطبيعة التخصص، مثل: استخدام الأجهزة الذكية، والتوجه الرقمى، والمنصات التعليمية الإلكترونية، وغيرها.

ويتطلب ذلك أن يُعد معلم القرن الحادى والعشرين ويؤهل أكاديميًا ومهنيًا؛ بحيث يمتلك مجموعة من الكفايات والمهارات المتكاملة، منها: مهارات التفكير العليا، وإدارة قدرات المتعلمين، ودعم الاقتصاد المعرفى، وإدارة تكنولوجيا التعليم، وإدارة فن التعليم، وإدارة منظومة التقويم؛ ويستلزم ذلك إعداد المعلم إعدادًا متكاملًا، بما يساهم فى صقل المعارف والمهارات الأكاديمية فى التخصص، وامتلاكه قدر من الثقافة العامة، وصقل خبراته التدريسية ودعم أدواره الأكاديمية والتربوية، فنحن بحاجة إلى اللحاق بركب الأمم المتقدمة، ومواكبة التطورات العالمية التى تحدث، ولا سبيل إلى ذلك إلا ببناء المعلم المبدع المتجدد القادر على الابتكار والتطوير، وبالتالى القادر على الوفاء بالتزاماته.

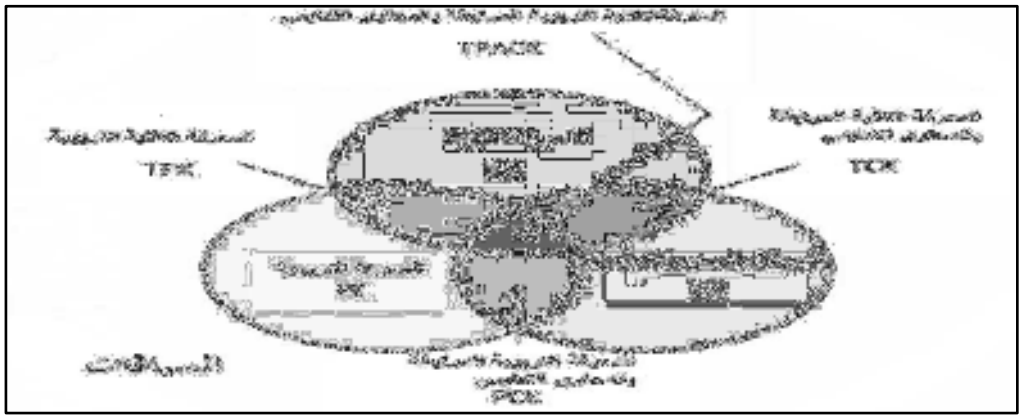
الإطار النظرى والأدبيات السابقة:

يتناول هذا الجزء بالشرح والتحليل التكامل فى إعداد معلم الكيمياء، ومنصة "إدمودو الإلكترونية" وكفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

أولا: التكامل فى إعداد معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

برز نموذج "تيباك" TPACK بوصفه أحد النماذج المعاصرة التى تقوم على التكامل فى إعداد المعلم بين ثلاثة جوانب رئيسة، هى: المعرفة بالتقنيات التى تستخدم فى التعليم، والمعرفة بمحتوى مادة التخصص، جنبًا إلى جنب مع المعرفة بطرق التدريس بوصفها متطلبات رئيسة للتدريس الفعال (Fontanilla, 2016). ويفترض هذا النموذج ضرورة توافر معرفة عميقة متكاملة لدى المعلم أُطلق عليها مسمى"المعرفة التقنية المتعلقة بطرق تدريس محتوى مادة التخصص" Technological Pedagogical Content Knowledge، ويشيع استخدام نموذج "تيباك" في كل من البيئات الأكاديمية والتطبيقية لوصف المعارف والكفايات اللازمة للمعلمين للتدريس بفاعلية (Rosenberg, Greenhalgh & Koehler,2015).

ويشتمل نموذج "تيباك" على ثلاثة أبعاد رئيسة، والتقاطعات بينها؛ بحيث يتضمن فى المجمل سبعة أبعاد، ويوضح الشكل (١) أبعاد نموذج "تيباك". (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2009;Nies, 2011; Chai, Koh & Tsai, 2013; Koehler, 2013; Koehler, Mishra, Akaoglu & Rosenberg, 2013; Fontanilla, 2016).



شكل (١) نموذج "تيباك" لجوانب إعداد المعلم.

البعد الأول: المعرفة بمحتوى التخصص Content Knowledge (CK)

ويتضمن المعرفة بالمفاهيم، والنظريات، والنماذج وأطر العمل المفاهيمية للتخصص، مثل توظيف المعلم طرق التفكير الأساسية في مادة التخصص وإثرائه للمحتوى بمواد علمية إضافية، أى أنها تشير إلى امتلاك المعلم فهمًا عميقًا متكاملًا لأساسيات تخصصه العلمى؛ بما يمكنه من تدريسه وتكوين هذا الفهم لدى طلابه.

البعد الثانى: المعرفة التربوية Pedagogical Knowledge (pk)

والتى تتضمن المعرفة العميقة بكل ما يتعلق بكيفية تدريس مادة تخصصه، مثل: المعرفة بطبيعة المتعلمين، والطرق والاستراتيجيات المستخدمة فى التدريس، واستراتجيات تقويم الطلاب، ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين أثناء التدريس، وإدارة الصف، وتقديم التغذية الراجعة، وتقييم الطلاب بشكل مستمر، وغيرها.

البعد الثالث: المعرفة بالتكنولوجيا Technology Knowledge (TC)

تنطوى هذه المعرفة على الإلمام بمختلف التقنيات المتنوعة التى قد يستخدمها المعلم فى حجرة الدراسة سواء التقنيات الرقمية الحديثة مثل الهواتف النقالة والوسائط المتعددة أو التقنيات التقليدية، إذ يتعين على المعلمين فهم تقنيات المعلومات والاتصالات بشكل كافٍ لكى يمكنهم تطبيقها بفعالية فى حجرات الدراسة، وأن تكون لديهم أيضًا المعرفة بكيفية تعديل الغرض من التقنيات؛ بحيث يمكن استخدامها على نحو أفضل. وفيما يخص المعرفة التكنولوجية ينبغى ملاحظة طبيعة التكنولوجيا المتغيرة باستمرار. ولذا يجب على المعلم أن يكون مطّلعًا على هذه التطورات ولديه القابلية لتعلمها والتكيف مع متغيراتها بكفاءة.

البعد الرابع: المعرفة بالمحتوى والتربية (PCK)

ومفادها أن التدريس الفعال يتطلب ما هو أكثر من الفهم المنفصل لكل من المعرفة بمحتوى التخصص والمعرفة باستراتيجيات التدريس؛ فكل تخصص يستلزم استراتيجيات تدريس معينة تناسب طبيعته، وعليه فإن المعرفة بالمحتوى والتربية تشير إلى امتلاك المعلم فهمًا موسعًا وعميقًا لكيفية تدريس مادة تخصصه بما يتناسب مع طبيعتها، والأهداف المراد تحقيقها من تعليمها لدى الطلاب.

البعد الخامس: المعرفة بالتكنولوجيا والمحتوى (TCK)

تصف هذه المعرفة العلاقة التبادلية بين التكنولوجيا والمحتوى؛ حيث تعمل التكنولوجيا على عرض المحتوى والمعلومات بطرق عديدة لم تكن ممكنة من قبل، فمثلًا أصبح باستطاعة الطلاب

رؤية أشكال المركبات الكيميائية، وحركاتها فى الفراغ، ومشاهدة كيف تتفاعل الذرات مع بعضها البعض مكونة مركبات جديدة، وأصبح بإمكانهم أيضًا إجراء التجارب العملية التى يشكل إجرائها فى المعمل خطورة عليهم، فضلًا عن أن التكنولوجيا تيسرلهم اكتشاف المعرفة وتكوين محتوى جديد باستخدام محرّكات البحث المختلفة.

البعد السادس: المعرفة بالتكنولوجيا والتربية (TPK)

تعرض العلاقة التبادلية بين التكنولوجيا والتربية؛ حيث إن التكنولوجيا تيسر تطبيق طريقة تدريس معينة، كما يمكن للتكنولوجيا ابتكار طرق تدريس جديدة وممارستها داخل حجرات الدراسة وخارجها فمثلًا أصبح التعلمّ التعاونى ممكنًا رغم المسافات باستخدام Google documents، أو Google classroom، أيضًا اكتشاف التعلم الإلكترونى E-Learning والمنصات الإلكترونية، وغيرها. وكل هذه التطورات تتطلب من المعلم تطوير أساليبه التربوية وطرق تدريسه لتوظيف هذه التكنولوجيا الجديدة في نشاطاته التعليمية (Mishra & Koehler, 2006).

البعد السابع: معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)

تنتج من دمج المعارف الثلاث مجتمعة، وتصف هذه المعرفة كيفية توظيف التكنولوجيا لتناسب طريقة تدريس معينة لازمة لتدريس محتوى معين ضمن سياق تعليمى محدد؛ أى أنها ترسم للمعلم طريقًا واضح المعالم عند تصديه لتدريس موضوع من موضوعات تخصصه بحيث يتقن هذا الموضوع علميًا، ويتمكن من تحديد طريقة التدريس التى تتلائم معه، والتكنولوجيا التى بإمكانه الاعتماد عليها عند تدريس هذا الموضوع بالطريقة المحددة.

وتجدر الإشارة إلى أن نموذج "تيباك" لم يركز على الجمع بين هذه المجالات على أنها مجالات منفصلة أو منعزلة عن بعضها البعض، ولكنه نظر إليها على أنها مجالات مترابطة متكاملة يؤثر كل منها فى الآخر؛ فاختيار المحتوى الدراسى من شأنه أن يؤثر على الاستراتيجيات التربوية التي يمكن الاستعانة بها والطرق التقنية التي سيتم دمجها، كما أن التقنية من شأنها أن تؤثر على الكيفية التي يتم من خلالها تقدبم المحتوى الدراسى وتعليمه، ومن ثم ينبغى إعداد المعلم وفق منحى تكاملى بين هذه الأبعاد بما يؤهله لفهم أدواره المستقبلية وتنفيذها بكفاءة وفاعلية.

ثانيًا: منصة "إدمودو" التعليمية الإلكترونية Edmodo" electronic platform.

تُعد "إدمودو" Edmodo إحدى أهم منصات التعلم الإلكترونى الممثلة لتقنيات جيل الويب الثانى (Web.2)، والتى تم إطلاقها عام ٢٠٠٨؛ لسد الفجوة بين ما يتعلمه الطلاب فى المدرسة

وما يعيشونه فى حياتهم، بهدف توفير بيئة تعلم ملائمة لمتطلبات التعليم فى القرن الحادى والعشرين. وتمثل بيئة تعليمية تفاعلية توظف تقنية الويب وتجمع بين مميزات أنظمة إدارة المحتوى الإلكترونى وشبكات التواصل الاجتماعى؛ لكونها مجانية، يتم التسجيل فيها باستخدام الايميل، فضلًا عن أنها تمثل بيئة تعليمية آمنة، وسهلة الاستخدام للمعلمين والطلاب، كما تتيح اشتراك أولياء الأمور حتى يكونوا على اطلاع دائم بمستوى أبنائهم. وتمكن منصة "ادمودو" المعلمين من نشر المحتوى العلمى، ووضع تدريبات ومهام وتطبيق أنشطة تعليمية، والاتصال بالطلاب من خلال تقنيات عدة، وتقسيمهم إلى مجموعات عمل، فضلًا عن أنها تساعد على تبادل الأفكار والآراء بين المعلمين والطلاب بسهولة، ومشاركة المحتوى العلمى فيما بينهم؛ مما يسهم فى تحقيق المخرجات التعليمية المرجوة (Al-Qahtani, 2019).

ولكى يتم تنفيذ كل هذه المهام؛ فإن المنصة تتضمن عدة أدوات، ومن هذه الأدوات ما يلى (Ateş, 2018; Ngo & Ngadiman, 2019):

١-أداة تستخدم لبناء مقرر الكترونى (تجميع – تبويب – عرض) بشكل مناسب.

٢-أداة تحديد المستفيدين مما تم بناؤه وفقًا لصلاحيات يحددها مدير المنصة.

٣-أداة عقد اتصال بين الموقع المخزن عليه المواد التعليمية والمستفيدين (الطلاب).

٤-أداة لبناء اختبارات موضوعية للتقويم التكوينى أو النهائى للطلاب.

٥-أداة لتحديد المهام المنوط بالطلاب أدائها.

٦-أداة إنشاء فصول عديدة، وإنشاء مجموعات عمل صغيرة داخل كل فصل.

٧-أداة ارسال الرسائل والدردشة مع المجموعات، وارسال رموز تعبيرية وصور وملفات.

٨-أداة تحليل نتائج المهام والتدريبات وإنشاء رسوم بيانية لها.

أهداف استخدام منصة "ادمودو" التعليمية:

تتحدد أهم أهداف استخدام منصة "ادمودو" فيما يلي:
(Yunkul & Cankaya, 2017; Tavukcu, 2018; Ngo & Ngadiman, 2019)

١- توفير بيئة تعليمية تفاعلية والتنوع فى مصادر المعرفة والخبرات المقدمة.

٢-إتاحة الفرصة للطالب للتعامل مع التطور العلمى والتكنولوجى المتسارع.

٣-إكساب المعلمين والطلاب المهارات التكنولوجية المطلوبة لاستخدام التقنيات التعليمية الحديثة.

٤-دعم عمليات التفاعل بين الطلاب والمعلمين من خلال تبادل المعرفة العلمية والخبرات التربوية، والآراء والمناقشات والحوارات الهادفة.

٥-تعزيز العلاقة بين أولياء الأمور والمدرسة.

٦-الاستغلال الأمثل لتقنيات الصوت والصورة، وما يتصل بهما من وسائط متعددة لتقديم ممارسات تعليمية متميزة .

٧-تطوير دور المعلم فى العملية التعليمية؛ حتى يتواكب مع التطورات العلمية والتكنولوجية المستمرة والمتلاحقة.

٨-تقديم التعليم الذى يتناسب مع فئات عمرية مختلفة مع مراعاة الفروق بين الطلاب.

فوائد استخدام منصة "ادمودو" فى التعليم والتعلم:

أثبتت نتائج عدد من الأبحاث أن استخدام منصة "ادمودو" له عدة فوائد فى العملية التعليمية، يمكن إجمالها فيما يلى: (يوسف العنيزى،٢٠١٧؛ حكمت المصرى ورنان الأشقر، ٢٠١٨؛ (Azmi & Ashari, 2017; Ekici, 2017; Durak, 2017; Végh, Nagy, Zsigmond & Elbert, 2017; Yunkul & Cankaya, 2017; Ateş, 2018; Hursen,2018; Mokhtar, 2018; Nagaletchimee, Kamarul & Suraswaran, 2018; Tavukcu, 2018; Vania, Setiawan &Wijaya, 2018; Al-qahtani, 2019; Yin, Yusof, Bing & Peng, 2019)

١. **الاتصال وتبادل الآراء**؛ إذ تتيح للطلاب فرص المشاركة وتبادل وجهات النظر المختلفة حول الموضوعات المطروحة على المنصة؛ بما يسهم فى تكوين قاعدة علمية قوية لدى المتعلم.

٢. **الإحساس بالمساواة**؛ تتيح لكل طالب فرصة التعبير عن رأيه فى أى وقت دون حرج، على عكس قاعات الدرس التقليدية التى تحرمه هذه الميزة، إما بسبب خجل الطالب، أو ضيق الوقت، أو غيرها من الأسباب.

٣. **سهولة التواصل مع المعلم**؛ حيث تتيح المنصات التعليمية سهولة كبيرة فى التواصل مع المعلم خارج أوقات العمل الرسمية، خاصة عند وجود استفسار لدى الطالب لا يحتمل التأجيل.

٤. **مراعاة أنماط تعلم الطلاب المختلفة**؛ إذ يقدم المحتوى العلمى بطرق متنوعة مرئية ومسموعة ومقروءة وحركية (من خلال حل مشكلة ما أو تصميم نموذج)، بذلك يجد كل طالب ما يتناسب ونمط تعلمه.

٥. **استمرارية الوصول إلى المحتوى العلمى**، ميزة تتيح للجميع التعلم فى الزمن الذى يناسبهم، كما أنها مفيدة للأشخاص الذين يرغبون التعلم فى وقت معين، مما يؤدى إلى راحة المتعلم وعدم إصابته بالضجر.

٦. **عدم الإعتماد على الحضور الفعلى**؛ فالطالب فى العمل الجماعى غير مقيد وغير ملزم بالتواجد فى مكان وزمان معين، فالمنصة وفرت طرق للاتصال دون الحاجة لذلك.

٧. **سهولة وتنوع أساليب تقييم مدى تقدم الطلاب**؛ حيث توفر المنصة أدوات متنوعة للتقييم الفورى مع تقديم التغذية الراجعة.

٨. **تقليل الأعباء عن المعلم**؛ إذ تتيح المنصة للمعلم تقليل الأعباء الإدارية التي تأخذ منه وقت كبير مثل استلام الواجبات وغيرها، فيتم الإرسال والاستلام عن طريق المنصة بسهولة. فضلًا عن أن المنصة توفر أدوات تقوم بتحليل درجات الاختبارات والمهام ووضع إحصائيات عن النتائج.

٩. **تعزز من تعلم الطلاب**؛ إذ تُزيد الإنجاز والدافعية والفاعلية الذاتية لدى جميع الطلاب.

١٠. **تحسين أداء الطلاب وتحسين بيئة تعلمهم**، وتكوين اتجاه ايجابى لديهم نحو توظيف التكنولوجيا فى التعليم، فضلًا عن تسهيل تبادل الخبرات بين الطلاب.

معوقات استخدام المنصات الإلكترونية فى العملية التعليمية:

ثمة عدد من المعوقات التى قد تحول دون الاستفادة التامة من المنصات الإلكترونية فى العملية التعليمية، ومنها ما يلى (Yunkul &Cankaya, 2017; Tavukcu, 2018):

- **تطوير المعايير التعليمية المعتمدة:** حيث يصعب تعديل معايير البرامج التعليمية فى الجامعات والمدارس أو تحديثها لتواكب التطورات المختلفة المتسارعة. فنجد المعلم يلجأ إلى منصات التعليم الإلكترونى بوصفه حلًا قابل للتخصيص والتعديل بسهولة دون تغيير معايير تلك البرامج التعليمية.
- **الأنظمة والحوافز التعليمية:** التى تشجع الطلاب على التعليم الإلكترونى؛ حيث لازال التعليم الإلكترونى يعانى من عدم وضوح فى الأنظمة والطرق والأساليب التى يتم فيها التعليم بشكل واضح.

- **نقص الدعم والتعاون المقدم للمعلم** عند توظيفه منصات التعليم الإلكترونى من قبل المؤسسة التى يعمل بها، ونقص الحوافز المقدمه له لتطوير المحتويات وبذل مزيد من الوقت والجهد خلال تلك المنصات، فضلًا عن نقص المعايير لوضع برنامج فعال ومستقل وتشغيله.
- **المنهجية أو الميثودولوجيا Methodology:** عندما يتعلق الأمر بالتعليم فلا بد لنا من وضع خطة وبرنامج معيارى؛ لأن ذلك يؤثر بصورة مباشرة على المعلم (كيف يُعلم) وعلى الطالب (كيف يتعلم). ولكن الواقع يشير إلى أن معظم القائمين على منصات التعليم الإلكترونى هم من المتخصصين فى مجال التقنية، أما المتخصصين فى مجال المناهج والتربية والتعليم فليسوا هم صناع القرار فيما يخص تصميم هذه المنصات.
- **الخصوصية والسرية:** إن حدوث انتهاكات للخصوصية على الإنترنت قد أثر على المعلمين والتربويين، ووضع فى أذهانهم عديد من الشكوك والتساؤلات حول تأثير ذلك على منصات التعليم الإلكترونى مستقبلًا، وخوفهم من اختراق المحتوى والإمتحانات على تلك المنصات؛ نتيجة عدم توافر لوائح وقوانين لحفظ حقوق التأليف والنشر عبر المنصات التعليمية.
- **عدم وجود الوعى الكافى** لدى أفراد المجتمع بهذا النوع من التعليم، وضعف استجابة الطلاب للتعامل مع النمط الجديد وتدنى تفاعلهم معه.
- **الحاجة إلى تدريب المتعلمين على كيفية استخدام الإنترنت فى التعلم،** والتنمية المستمرة لأداء المتعلمين فى كافة المستويات، إذ إن هذا النوع من التعليم يحتاج إلى التدريب المستمر وفقًا لتجدد التقنيات الموظفة به.
- **القواعد الروتينية التى تعوق الابتكار** الذى يمثل أحد متطلبات توظيف المنصات التعليمية.

ثالثًا: كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين:

يتسم القرن الحادى والعشرين بظهور عديد من التحديات والتغيرات التى تواجه جميع المجتمعات بلا استثناء، والتى تتطلب حلولًا إبداعية للتمكن من العيش بفاعلية في هذا العالم المعقد الذى بات يعتمد على التنافسية، وقد فرضت هذه التغيرات الكبيرة، والمتسارعة ظهور شكل جديد من أشكال التعليم والتعلم يعتمد على التقنيات الحديثة وتوظيفها فى العملية التعليمية بشكل فاعل. ويتطلب ذلك إعداد معلمين يتسمون بالفاعلية ويمتلكون الكفايات اللازمة لذلك (Mishra, Koehler & Henriksen, 2010).

وقد حددت "هاموند"(2006) Hammond إطارًا خاصًا لفهم التدريس والتعلم فى القرن الحادى والعشرين، وإعداد المعلم ليمتلك كفايات التدريس فى هذا القرن، ويلخص شكل (٢) هذا الإطار:

شكل (٢) إطار التدريس والتعلم فى القرن الحادى والعشرين (Hammond, 2006).

إن معلم العلوم بصفة عامة، والكيمياء خاصة، يجب أن يمتلك عدد من الكفايات كى يتمكن من تعليم العلوم فى القرن الحادى والعشرين، وتتمثل هذه الكفايات فى (NCES, 2007; Stuart, 2007; Holcomb, 2009; Polly, Mims, Shepherd & Inan, 2010; Vail, 2010; Ansari & Malik, 2013; KDE, 2013):

أولًا: تصميم بيئة آمنة تدعم تعليم العلوم وتعلمها والعلاقات الإيجابية، فضلًا عن تعزيز التعلم النشط، ويتطلب ذلك من المعلم أن:

- يصمم بيئات التعلم بحيث يكون الطلاب مشاركين نشطين فرادى أو أعضاء في مجموعات تعاونية لهم حق المشاركة، والمناقشة، والتفكير وتحليل العمليات المتضمنة في حل المشكلات والمهام العلمية.
- يحفز الطلاب ويزيد رغبتهم فى التعلم فى بيئة آمنة صحية داعمة يسودها التعاطف والاحترام المتبادل.
- يشجع الطلاب على قبول المسؤولية عن تعلمهم ويستوعب احتياجات التعلم المتنوعة لجميع الطلاب.

- يدير الصف بفعالية وكفاءة والتي تتضمن إجراءات تعزز الراحة والنظام وسلوكيات الطالب المناسبة.
- يوفر للطلاب فرصًا متكافئة لاستخدام التكنولوجيا ويتيح الوقت اللازم لاستخدامها.
- يصمم أنشطة متمركزة على التعلُّم النشط للطلاب، ويتيح الوقت الكافى لتنفيذها، ويقدر عمل الطالب واستخدامه كأداة تعلم.

ثانيًا: التقييم وانعكاساته، يُقيِّم المعلم طلابه بشكل جماعي بجمع المعلومات ومدى انعكاسها على تحسين عمليتى التدريس والتعلم، ويتطلب ذلك من المعلم أن:

- يستخدم أساليب متعددة لجمع البيانات بشكل منهجي حول فهم الطالب ومهاراته.
- يستخدم أداء الطالب والمهام التى قام بها وتفاعلاته مع الزملاء للتفكير في ممارسات التدريس وتحسينها.
- يراجع الاستراتيجيات التعليمية بناءً على نتائج تقييم الطالب.
- يكشف عن فهم الطلاب المسبق للمفاهيم التي سيتم تناولها، ويعالج المفاهيم الخطأ أو غير المكتملة قبل الشروع فى تقديم الدرس.
- يشارك المعلم فى تطوير أدلة ونماذج وأساليب التقييم مع الطلاب ويوفر النمذجة المناسبة لتوضيح التوقعات لأداء الجودة.
- يوجه الطلاب لتطبيق قواعد التقييم لتقييم أدائهم ذاتيًا وتحديد استراتيجيات التحسين.
- يقدم تغذية راجعة منتظمة وفي الوقت المناسب للطلاب وأولياء الأمور التي تدفع المتعلمين إلى الأمام.
- يسمح للطلاب باستخدام الملاحظات لتحسين أدائهم.
- يشرك طلابه فى تقييم الذات والأقران.

ثالثًا: الدقة التعليمية وإشراك الطلاب، حيث يدعم المعلم الطالب لبدء التعلم القائم على الاستفسار وإكماله، والذى يتطلب تفكيرًا إبداعيًا ونقديًا مع الاهتمام بحل المشكلات، ويتضمن ذلك أن يقوم المعلم بما يلى:

- توجيه العملية التعليمية وفق المعايير العالمية والمحلية باستخدام استراتيجيات مختلفة تجعل التعليم متاحًا لجميع الطلاب.
- مساعدة الطلاب على التفكير، واستخدام الأدوات والتقنيات المناسبة، ووضع استراتيجيات لحل المشكلات العلمية.

- تنظيم مناقشات فعالة داخل الفصل الدراسى، وطرح أسئلة ومهام تعلم تعزز مهارات التفكير العليا لدى الطلاب، بما فى ذلك تقييم استنتاجاتهم واستنتاجات الآخرين مع التأكيد على أن يطور مع طلابه فهمًا علميًا قائمًا على النظرية والأدلة والحجج العلمية واستخدام المنطق.
- تحدى الطلاب للتفكير بعمق فى المشكلات ويشجعهم على صياغة مجموعة متنوعة من الحلول المقترحة، ويشجعهم على تصميم مجموعة متنوعة من الأساليب (الاستقصاء والملاحظة والتجريب والنمذجة) للحصول على البيانات.
- دمج مجموعة متنوعة من مصادر التعلم مع التدريس فى الفصول الدراسية لزيادة خيارات التعلم.
- دمج مهارات الاستفسار في خبرات التعلم، وإشراك الطلاب فى تحديد أهداف التعلم ومعايير النجاح.

رابعًا: الملائمة التعليمية، من حيث قدرة المعلم على تسهيل خبرات التعلم ذات المغزى للطلاب وإعدادهم لمستقبلهم، ويتضمن ذلك أن يقوم المعلم بما يلى:

- توفير فرص التعلم التى تسمح للطلاب بالمشاركة النشطة فى أنشطة متنوعة ملائمة لاهتماماتهم.
- ربط المفاهيم العلمية الجديدة بخبرات الطلاب ومفاهيمهم السابقة.
- دمج تجارب الطلاب واهتماماتهم ومواقف الحياة الواقعية في التدريس.
- اختيار مجموعة متنوعة من التقنيات التكنولوجية الحديثة ويستخدمها بكفاءة لدعم تعلم طلابه، فيوفر فرصًا لاستخدام الأدوات العلمية، مثل: جمع البيانات الإلكترونية والبرمجيات والمعدات المختبرية ومصادر البيانات عبر الإنترنت وما إلى ذلك.
- دمج مهارات التعلم في القرن الحادي والعشرين التي تعد الطلاب لمواجهة التحديات المستقبلية.
- يعمل مع المعلمين الآخرين لإجراء اتصالات بين التخصصات وفيما بينها، ويعرض المفاهيم والموضوعات العلمية بصورة متكاملة.
- يربط محتوى الدرس بالمجتمع والأحداث الجارية.

خامسًا: المحتوى المعرفى، من حيث فهم المعلم للنظريات والمبادئ والمفاهيم والمهارات العلمية وتطبيقها بكفاءة، ويتضمن ذلك أن يكون المعلم:

- متمكنًا من المادة العلمية وفهم طبيعتها وقدرته على تعليم هذا المحتوى للطلاب بصورة مترابطة، فضلًا عن المعرفة القوية بالمحتوى التربوي الذى يساعده فى تصميم أنشطة وتجارب تعليمية فعالة للغاية تسمح للطلاب باستكشاف وتطوير تعليم المفاهيم العلمية وتعلمها.

- حريصًا على معرفة تطورات المحتوى العلمى ومستجداته باستمرار، فيهتم بالفهم الحالي المتعلق بالظواهر العلمية (بدلًا من المفاهيم التاريخية الشائعة).
- مصممًا للدروس والوحدات الدراسية فى المنهج، وتنفيذها فى ضوء المعايير العالمية والمحلية.
- مشجعًا على فهم المفاهيم الأساسية بتوظيف استراتيجيات تساعد الطلاب على بناء بنية مفاهيمية صحيحة بدلًا من الاستراتيجيات التى تعتمد على التلقين والحفظ.
- داعمًا أساسيًا للطلاب الذين يعانون من صعوبة فهم المحتوى العلمى، فيوفر مجموعة متنوعة من الموارد (المطبوعة، والوسائط المتعددة، النماذج، إلخ).
- ممتلكًا لمجموعة غنية من الممارسات والاستراتيجيات والموارد التعليمية ويطبقها بشكل مناسب.

ويضاف لهذه الكفايات كفاية أخرى، وهى: استخدام المعلمين التكنولوجيا فى عديد من الأنشطة ودمجها في جميع جوانب برامج التربية العلمية لدعم تدريسها وتعلمها، وذلك فى جوانب عدة، منها (Becta,2010):

١. تعزيز التدريس والتعلم من خلال:

- استخدام مجموعة من التقنيات التكنولوجية الحديثة الملائمة لأنماط التعلم المختلفة.
- استخدام التكنولوجيا لتمكين المتعلمين من التعاون مع أقرانهم ومع المعلم.

٢. تحسين تخطيط عمليتى التدريس والتعلم وإدارتها، من خلال توظيف التكنولوجيا لتبادل المعلومات وتعزيز المعرفة العلمية، فضلًا عن تطوير فهم القضايا العلمية والبيئية.

٣. تحسين التقييم وتقاريره، عن طريق:

- تسجيل تحصيل الطلاب إلكترونيًا ومتابعة مدى تقدمهم، والاستفادة من هذه المعلومات فى تحسين عمليتى التعليم والتعلم.
- التواصل مع أولياء الأمور إلكترونيًا من خلال البريد الإلكتروني أو المنصات التعليمية.

وترى "هاموند" Hammond (2006) أن الدور الجديد لمعلم الكيمياء فى القرن الحادى والعشرين يتطلب إجراء تغييرات فى معرفته وممارساته التدريسية فى الفصل الدراسى؛ من أهم تلك الممارسات ما يلى:

- تيسير تعلم طلابه، ويوفر الفرص المناسبة لخلق بيئة تعلم تسمح لكل طالب ببناء معرفته الخاصة، وتوفير عمل هادف يشرك الطلاب بنشاط فى تعلمهم.

- إنشاء بيئة تعلم آمنة داعمة إيجابية لجميع الطلاب؛ وهذا يتطلب التخطيط من جانب المعلم لتجنب مخاطر السلامة، وإعادة ترتيب الغرفة لدعم التعلم، كما يجب أن يتمتع المعلم بمهارة إدارة خبرات التعلم متنوعة لخلق بيئة تعلم إيجابية منتجة لجميع الطلاب فى الفصول الدراسية.
- تنفيذ تقنيات إدارة الفصل الفعال وتقييمها بطريقة متسقة، واستغلال وقت الحصة بطريقة مثلى.
- وضع خطط طويلة المدى وأخرى قصيرة المدى.
- تعزيز التعاون بين الطلاب داخل الفصول الدراسية، وتعزيز القيم والعمليات العلمية.
- تشجيع فضول الطلاب وحثهم على التعلم، ومساعدتهم على أن يصبحوا مفكرين مستقلين ومبدعين وناقدين من خلال توفير الخبرات التى تطور مهارات التفكير المستقل والنقدى والإبداعى وحل المشكلات لديهم.
- إشراك الطلاب بإيجابية فى التعلم الخاص بهم فى جو يسوده الاحترام المتبادل، كما يحترم احتياجاتهم ويعزز التوقعات الإيجابية، ويحرص على توفير وقتًا كافيًا للطلاب لإتمام المهام، وهو واضح بشأن توقعاتها.
- جعل الطلاب يشعرون بالتقدير، ويؤكد على جهود العمل التعاونى بدلًا من التنافسى الفردى من خلال المشاريع التعاونية وروح الفريق.
- التواصل الفعال مع الطلاب وأولياء الأمور والزملاء، واستخدام الاتصالات التكنولوجية لإنشاء تواصل وتجربة تعلم إيجابية وإشراك أصحاب المصلحة الآخرين فى تعلم الطلاب.
- استخدام اللغة الكيميائية، والحرص على اتقان الطلاب لها.
- تعزيز الثقافة الكيميائية والوعى الثقافى لدى الطلاب، وتشجعهم على التعرف على الثقافات الأخرى واحترام الآخرين واختلافاتهم.

مما سبق يمكن استنتاج أن كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين تتمثل فى أن يكون معلم الكيمياء متمكنًا من المعرفة التكنولوجية باستراتيجيات تدريس المحتوى الكيميائى، وتعنى المكاملة بين المحتوى الكيميائى المراد تدريسه واستراتيجيات التدريس والمعينات التكنولوجية عند تخطيط دروس الكيمياء، وتنفيذها وتقويمها. **وتشمل هذه الكفاية الرئيسة ثلاث كفايات فرعية متكاملة، وهى:**

١-كفاية المعرفة الكيميائية، وتتضمن:

- فهم أن الكيمياء مجال تجريبى يمارس الاستقصاء العلمى.

- تحديد أهمية علم الكيمياء فهو يمدنا بالمعرفة اللازمة لشرح الظواهر فى مجالات علمية أخرى، مثل: علوم الأرض، وعلوم الحياة.
- فهم أن الكيمياء تحاول شرح الظواهر الماكروسكوبية فى إطار التركيب الجزيئى للمادة.
- المعرفة العميقة بالمفاهيم الكيميائية الأساسية، مثل: المادة، والربط الكيميائى، والتغير الكيميائى، والطاقة فى التفاعلات الكيميائية.
- فهم أن الكيمياء تتقصى ميكانيكية العمليات والتفاعلات الكيميائية.
- فهم الحياة وتفسيرها فى إطار التراكيب الكيميائية وعمليات الأنظمة الحية.
- فهم العلاقات بين المستحدثات الكيميائية، والعمليات المجتمعية.
- طرح الأسئلة حول الظواهر ذات الصلة بالكيمياء.
- البحث عن المعلومات وربطها معًا إذا تطلب الأمر ذلك.
- امتلاك رؤية واقعية متكاملة للكيمياء وتطبيقاتها، وأهميتها فى فى شرح ظواهر الحياة اليومية.

٢-كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية، وتتضمن:

- فهم كيفية تدريس الكيمياء بما يتناسب مع طبيعتها.
- التعرف على المداخل والنماذج المختلفة لتدريس الكيمياء.
- تحديد استراتيجيات التدريس المناسبة لتعليم محتوى كيميائى معين لكل مرحلة دراسية.
- استخدام طرق تدريس مختلفة فى تعليم الكيمياء بكفاءة واتقان.
- الاعتماد على الاستراتيجيات الحديثة فى تعليم الكيمياء، والتى تجعل المتعلم فاعلا فى العملية التعليمية.
- تصميم بيئة تعليمية تعلمية فعالة لتعليم الكيمياء.
- إدارة الصف إدارة ناجحة.

٣-كفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية، وتتضمن:

- استخدام التقنيات الحديثة فى تدريس الكيمياء، مثل: المنصات الإلكترونية، وحجرات الدراسة عبر جوجل، والفيسبوك، والواتس اب، واليوتيوب والمدونات والويكي، وغيرها من التطبيقات التكنولوجية التى قد تسهم فى تحسين تعليم الكيمياء وتعلمها.
- استخدام برامج المحاكاة بالكمبيوتر، والمعمل الافتراضى، والحوسبة الكمبيوترية، وغيرها.
- الاعتماد على تقنيات مثل: النماذج المحسة، والرسوم التخطيطية، والسبورة التفاعلية وغيرها.

- استخدام التصاميم الجرافيكية لتحفيز الطلاب بصريا.
- استخدام الشبكات الاجتماعية للتواصل مع زملاء المهنة من أجل التنمية المهنية.
- إنشاء العروض التقديمية وملفات الإنجاز الإلكترونية e-portfolio.
- إنشاء الدروس المسجلة على شاشة الحاسب بالصوت والصورة، وإنشاء وتحرير الملفات الصوتية الرقمية.
- نمذجة العمليات الكيميائية وتمكين المتعلمين من استكشاف النموذج بتغيير المتغيرات.
- استغلال ألعاب الكمبيوتر لأغراض تربوية تعليمية.
- استخدام أدوات التقييم الرقمي لإنشاء اختبارات إلكترونية.
- استخدام الأجهزة المحمولة في التعليم مثل اللوحيات والهواتف الذكية.
- استخدام أدوات تدوين الملاحظات note taking tools لمشاركة المحتوى مع الطلاب، وأدوات تبادل الملفات لتبادل المستندات مع الطلاب عبر الإنترنت.
- إنشاء المقررات الإلكترونية واستخدامها فى التدريس.
- توظيف التكنولوجيا لتناسب طريقة تدريس معينة لازمة لتدريس محتوى معين ضمن سياق تعليمي محدد.

مشكلة البحث:

يتطلبُ نجاح معلم القرن الحادى والعشرون فى تعليم الكيمياء ضرورة امتلاكه جُملةً من الكفايات والمهارات المتكاملة التى تزيدُ من جودة الأداء التعليمى والمهام التربوية بشكلٍ فاعلٍ، وقد أكد عددُ من البحوث المعنية بإعداد المعلم أنه يتعين على المعلمين أن يمتلكوا وبشكل متكامل المعرفة بمحتوى التخصص، والمعرفة بطرق التدريس، والمعرفة التقنية بتدريس مادة التخصص، فمجرد امتلاك المعلم لهذه الأنواع الثلاثة الأولى من المعارف بشكل منفصل لا يضمن الاستخدام الفعال لها في التدريس والتعلم فى القرن الحادى والعشرين، ولكن بدلًا من ذلك فإن الأمر يتطلب فهما منظوميا لكيفية التكامل بين محتوى مادة التخصص، وطرق التدريس، والتقنية؛ بحيث يكون المعلم قادرًا على الربط بين جميع أنواع هذه المعارف حينما يقوم بتخطيط الدروس وتنفيذها. (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2009)

وبالرغم من ذلك فقد أظهرت نتائج عدد من البحوث السابقة قصور فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين والمتمثلة فى: المعرفة المتكاملة بالتقنيات المتعلقة بطرق تدريس محتوى

مادة التخصص لدى معلمى العلوم باختلاف تخصصاتهم. (خيرية العمرى، ٢٠١٩؛ Lee& Tsai, 2010; Abbitt, 2011; Lin, Tsai, Chai & Lee, 2013; Jang & chang, 2016; Koh, Chai &Tsai, 2016)

وقد دُعمت نتائج هذه الدراسات بما أسفرت عنه نتائج الدراسة الاستطلاعية[١] التى طُبق خلالها اختبارًا لكفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين يتكون من (120) مفردة من نوع اختيار من متعدد على عينة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء، بلغ عددهم (72) طالبًا وطالبة فى الفصل الثانى من العام الدراسى 2018/2019، وقد أوضحت نتائجها: ضعف مستوى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء؛ حيث تراوحت درجاتهم فى هذا الاختبار بين (56-35) درجة من (120) درجة.

كما أشارت دراسات، مثل: (عزة الغامدي ، ٢٠١٨ ؛ Aydın-Günbatar, Boz & Yerdelen-Damar, 2017) إلى أن برامج إعداد المعلمين فى كليات التربية، والتى يتم فيها إعداد المعلم فى المعرفة التخصصية والمعرفة بطرق التدريس والمعرفة التكنولوجية كل على حدة يجب أن تستجيب لمتطلبات القرن الحادي والعشرين وما تحمله من مضامين لإعداد المعلم؛ ومن ثم فإنه يجب أن يكون هناك تغيير في هذه النظم بحيث تتضمن إضافة مقررات متكاملة تعد المعلم فى جميع الأبعاد، وتنمية معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم المهنية بصورة مترابطة.

وبتحليل برنامج إعداد معلم الكيمياء بكلية التربية ـ جامعة دمنهور تبين أن المقررات التى تقدم من خلاله لا يُراعى فى إعدادها نموذج "تيباك"، وإنما تقدم فى صورة مقررات منفصلة.

يتبين مما سبق قصور كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء، الأمر الذى قد يؤدى إلى عدم تمكنهم من القيام بالدور المنوط بهم فى تحقيق أهداف تعليم الكيمياء، وإعداد أجيال قادرة على العيش بفاعلية وسط المتغيرات المتلاحقة لهذا العصر. فضلًا عن عدم وجود مقررات فى برامج إعداد معلم الكيمياء داخل كليات التربية تقدم بشكل متكامل للربط بين المعرفة الكيميائية، وطرق تدريسها، وتقنيات تدريسها. **ومحاولة لمعالجة هذه المشكلة فإن هذا البحث يحاول الإجابة عن الأسئلة التالية:**

[١] ملحق (٦) الدراسة الاستطلاعية.

١- ما فاعلية تدريس مقرر متكامل عبر منصة "ادمودو" الإلكترونية، وتدريسه بدون المنصة فى تنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل (كفاية المعرفة التقنية بطرق تدريس المعرفة الكيميائية) لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء؟

٢- ما فاعلية تدريس مقرر متكامل عبر منصة "ادمودو" الإلكترونية، وتدريسه بدون المنصة فى تنمية كفاية المعرفة الكيميائية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء؟

٣- ما فاعلية تدريس مقرر متكامل عبر منصة "ادمودو" الإلكترونية، وتدريسه بدون المنصة فى تنمية كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء؟

٤- ما فاعلية تدريس مقرر متكامل عبر منصة "ادمودو" الإلكترونية، وتدريسه بدون المنصة فى تنمية كفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء؟

مصطلحات البحث.

- **المقرر المتكامل:** مقرر مقترح تم إعداده فى ضوء نموذج "تيباك" TPACK بوصفه أحد النماذج المعاصرة التى تؤكد على التكامل بين المعرفة التقنية والمعرفة بمحتوى المادة الدراسية جنبًا إلى جنب مع المعرفة بطرق التدريس بوصفهم متطلبات رئيسة للتدريس الفعال، وقد قسم المقرر إلى عدة موضوعات؛ بحيث يتضمن كل موضوع عرض موضوع من المعرفة الكيميائية، ثم عرض المعرفة التدريسية المناسبة له، وأخيرًا عرض المعرفة التقنية التى يمكن توظيفها فى تدريسه بصورة مترابطة.
- **منصة "ادمودو" التعليمية الإلكترونية Edmodo:** هى بيئة تعليمية تعلمية تفاعلية توظف تقنية الويب٢، وتجمع بين مميزات أنظمة إدارة المحتوى الإلكترونى وشبكات التواصل الاجتماعى، وتمكن المعلمين من نشر الدروس والأهداف ووضع الواجبات وتطبيق الأنشطة التعليمية، والاتصال بالمتعلمين من خلال تقنيات متعددة، كما أنها تمكن المعلمين من إجراء الاختبارات الإلكترونية، وتوزيع الأدوار، وتقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل، وتساعد على تبادل الأفكار والآراء بين المعلمين الطلاب، ومشاركة المحتوى العلمى، فضلًا عن أنها تتيح لأولياء الأمور التواصل مع المعلمين والاطلاع على نتائج أبنائهم، مما يساعد فى تحقيق مخرجات تعليمية ذات جودة عالية.

•**كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين (المعرفة المتكاملة بالمعرفة الكيميائية واستراتيجيات وتقنيات تدريسها):** هى مجموعة المعارف والمهارات والخصائص التى يجب أن يمتلكها معلم الكيمياء؛ كى يتمكن من تدريس الكيمياء بفاعلية وتحقيق أهداف تعليمها فى القرن الحادى والعشرين، وتتمثل هذه الكفايات فى: كفاية المعرفة الكيميائية، وكفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية، وكفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية.

أهداف البحث:

فى ضوء ما تقدم فإن البحث الحالى يهدف إلى:

١-الكشف عن فاعلية تدريس مقرر متكامل بمنصة ادمودو الإلكترونية وبدون المنصة فى تنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدة.

٢-الكشف عن أيهما اكثر فاعلية التدريس عبر المنصة أم بدونها فى تنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدة.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث فيما يلى:

١-يُقدم مقررا متكاملا مقترحًا لإعداد معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين . يمكن الاستفادة منه وتنفيذه أو تطويره من قِبل القائمين على برامج إعداد المعلم داخل كليات التربية.

٢-يُوجه اهتمام القائمين على برامج إعداد معلم الكيمياء بكليات التربية بضرورة تصميم مقررات جديدة تواكب التطورات المتسارعة والاتجاهات الحديثة فى إعداد معلم الكيمياء.

٣-يُوجه اهتمام القائمين على إعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية إلى ضرورة تطوير برامج إعداد المعلم فى كافة التخصصات . خاصة معلم الكيمياء . بحيث يصبح تنمية كفايات الطلاب المعلمين من حيث: المعرفة بمحتوى مادة التخصص، والمعرفة باستراتيجيات تدريسها، والمعرفة بتقنيات تدريسها هدفًا رئيسًا لها.

٤-يُمثل إضافة فى بنية المعرفة المتعلقة بإعداد معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين وتنمية كفاياته، فضلًا عن تصميم مقررات متكاملة لهذا الغرض.

حدود البحث:

يقتصر البحث على الحدود التالية:

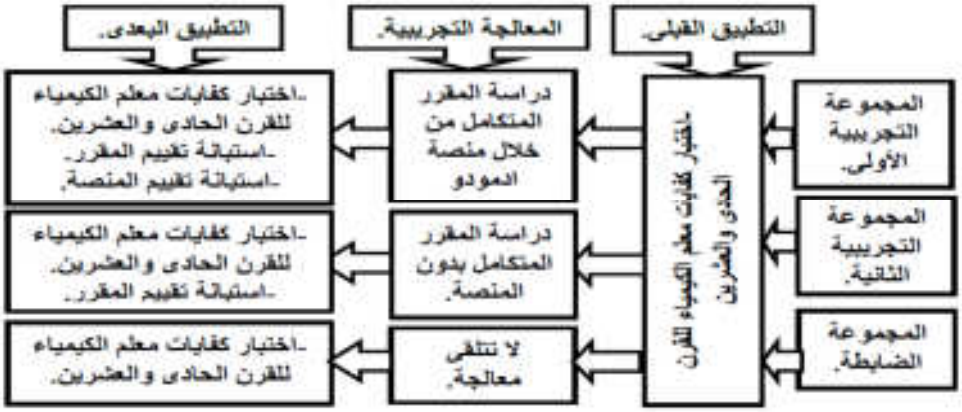
١-طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة دمنهور خلال الفصل الأول من العام الدراسى 2019/2020.

٢-كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين من حيث: المعرفة بمحتوى الكيمياء، والمعرفة باستراتيجيات تدريسها، والمعرفة بتقنيات تدريسها.

٣-مقرر متكامل مقترح لتنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

منهج البحث وتصميم تجربته:

أُعتمد على المنهج التجريبى وتصميم المجموعات الثلاث (مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة) ذات الاختبار القبلى والبعدى (Kothari, 2004). ويوضح شكل (٣) هذا التصميم:



شكل (٣) تصميم تجربة البحث.

فروض البحث:

يهدف هذا البحث إلى اختبار صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.05$) بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل.

٢- لا يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.05$) بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة الكيميائية.

٣- لا يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.05$) بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية.

٤- لا يوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.05$) بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية.

عينة البحث.

اشتملت عينة البحث على (112) طالبًا وطالبة بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة دمنهور للعام الدراسى 2019/2020، وزعت عشوائيًا على ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى وعددها (37) طالبًا وطالبة، والتجريبية الثانية وعددها (37) طالبًا وطالبة، والضابطة وعددها (38) طالبًا وطالبة.

مواد المعالجة التجريبية:

تمثلت مواد المعالجة التجريبية فى كل من:

١-المقرر المتكامل المقترح.

٢-منصة تعليمية إلكترونية " ادمودو".

أدوات البحث:

تمثلت أدوات قياس المتغيرات التابعة وجمع البيانات فى كل من:

١-اختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

٢-استبانة تقييم المقرر.

٣-استبانة تقييم المنصة.

المعالجة الإحصائية:

أُستخدم فى تحليل البيانات كميًا الأساليب الإحصائية التالية (Muijs, 2004 ؛ أسامة ربيع سليمان، ٢٠٠٧):

١-تحليل التباين أحادى الاتجاه (ANOVA)

٢-اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنة البعدية.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث واختبار صحة فروضه اتبعت الإجراءات التالية:

أولًا: إعداد مواد المعالجة التجريبية:

أ-إعداد المقرر المتكامل:

تم إعداد المقرر المتكامل المقترح بعد مراجعة الأدبيات السابقة المتعلقة بإعداد معلم الكيمياء وكفاياته، والسابق الإشارة إليها فى الإطار النظرى للبحث. وقد بنى هذا المقرر فى ضوء فكرة التكامل بين الجوانب الثلاثة لإعداد معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين، والتى ترتكز على نموذج "تيباك"، وتمثلت إجراءات إعداد المقرر فيما يلى:

١-**تحديد الأهداف العامة للمقرر:** تمثل الهدف العام للمقرر فى أن يكون الطالب المعلم متمكنًا من المعرفة التقنية المتعلقة بطرق تدريس محتوى مادة التخصص، من حيث:

أ-المحتوى المعرفى للكيمياء.

ب-استراتيجيات تدريس الكيمياء.

ج-تقنيات تدريس الكيمياء.

د-الربط بين المعرفة الكيميائية واستراتيجيات تدريسها والتقنيات المناسبة لها.

٢-**تحديد الموضوعات الأساسية للمقرر:** فى ضوء أهداف المقرر السابق تحديدها، تم تحديد موضوعات المقرر الرئيسة، والفرعية وتحت الفرعية، ويوضح جدول (١) عناصر محتوى المقرر:

جدول (١) عناصر محتوى المقرر المتكامل المقترح.

الموضوع الرئيس	الموضوعات الفرعية	الموضوعات تحت الفرعية
تعليم الكيمياء وفق طبيعتها	طبيعة علم الكيمياء.	• مفهوم علم الكيمياء وأهدافه. • علاقة الكيمياء بالعلوم الأخرى.
	مناهج الكيمياء.	• أهدافها، ومحتواها، وتدريسها، والتقنيات المستخدمة في تدريسها، والتقييم.
	نماذج تعليم الكيمياء وفق ماهيتها.	• النموذج أحادى البعد. • النموذج ثنائى البعد. • النموذج ثلاثى البعد.
	تعليم الكيمياء وتنمية المعرفة العميقة بمفاهيمها.	• أنماط المعرفة الكيميائية. • مستويات المعرفة العميقة.
	التعلم النشط وتعليم الكيمياء.	• أسباب توظيف التعلم النشط. • فوائد التعلم النشط. • مبادئ الممارسات التدريسية النشطة.
	كفايات معلم الكيمياء.	• مهارات يجب أن يمتلكها معلم القرن ٢١.
المادة	البعد الأول: المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم المادة.	• المواد النقية. • العناصر والمركبات. • الجزيئات والذرات. • المواد الثانوية.
	البعد الثانى: استراتيجيات التدريس التى قد تناسب تدريس المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم المادة.	• المنحى التاريخى. • الخريطة الذهنية. • خرائط المفاهيم. • استراتيجية بناء النماذج العقلية.
	البعد الثالث: التقنيات التكنولوجية التى قد تستخدم فى تعليم المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم المادة وتعلمها.	• المنصات التعليمية. • الحوسبة السحابية. • النماذج. • برامج المحاكاة الكمبيوترية. • اليوتيوب.
الربط الكيميائى	البعد الأول: المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم الربط الكيميائى.	• أنواع الروابط. • نماذج تفسير الربط.
	البعد الثانى: استراتيجيات التدريس التى قد تناسب تدريس المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم الربط الكيميائى.	• التعلم التعاونى. • العصف الذهنى. • التعلم المنظم ذاتيًا. • التعلم المتمركز حول المشكلة . • التناقض المعرفى. • نموذج فيجوتسكى.
	البعد الثالث: التقنيات التكنولوجية التى قد تستخدم فى تعليم المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم الربط الكيميائى وتعلمها.	• البرامج والتطبيقات التكنولوجية. • اليوتيوب.

تابع جدول (١) عناصر محتوى المقرر المتكامل المقترح.

الموضوع الرئيس	الموضوعات الفرعية	الموضوعات تحت الفرعية
التغير الكيميائى	البعد الأول: المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم التغير الكيميائى.	• التغير الكيميائى. • ميكانيكية التفاعل. • الأيض والتنفس. • التمثيل الضوئى. • أنواع التفاعلات . • وقود الهيدروجين . • الاتزان الكيميائى وعوامل الاتزان. • الحفز والكيمياء الخضراء.
	البعد الثانى: استراتيجيات التدريس التى قد تناسب تدريس المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم التغير الكيميائى.	• نموذج كولب. • الاستقصاء. • مشروعات البحث الجماعى. • الدراسة المعملية.
	البعد الثالث: التقنيات التكنولوجية التى قد تستخدم فى تعليم المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم التغير الكيميائى وتعلمها.	• الواقع الافتراضى. • المعامل الافتراضية. • البرامج والتطبيقات المتنوعة.
الطاقة	البعد الأول: المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم الطاقة.	• قوانين الطاقة. • التفاعلات الكيميائية الماصة للطاقة. • التفاعلات الكيميائية الطاردة للطاقة. • طاقة التنشيط
	البعد الثانى: استراتيجيات التدريس التى قد تناسب تدريس المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم الطاقة.	• التدريس القائم على السياق. • عمليات ما وراء المعرفة. • الذكاءات المتعددة. • دورة التعلم وتطويراتها.
	البعد الثالث: التقنيات التكنولوجية التى قد تستخدم فى تعليم المعرفة الكيميائية المرتبطة بمفهوم الطاقة وتعلمها.	• التعلم النقال • البرامج الكمبيوترية وتطبيقات المحمول.

٣-**إعداد محتوى المقرر:** فى ضوء تحديد موضوعات المقرر، وعناصره تم كتابة محتوى المقرر من خلال الإطلاع على عدد من الأدبيات السابقة، مثل: (أحمد النجدى، ومنى عبدالهادى، وعلى راشد، ٢٠٠٥؛ محمد مجدى واصل، ٢٠٠٧: محمد محمد هاشم، ٢٠١٢؛ Lower, 2007; Zhang & Olfman, 2010; Yang, Tzuo, & Kamara, 2011; Barke, Harsch & Schmid, 2012; Postholm, 2012; Shwartz, Dori & Treagust, 2013; Baran & Uygun,2016; Taconis,Brok&Pilot, 2016)

٤-**تنظيم محتوى المقرر:** تم تنظيم محتوى المقرر فى ضوء فكرة التكامل بين أنماط المعرفة المختلفة ذات الصلة بإعداد معلم الكيمياء داخل كليات التربية، وفق ما أوضحه نموذج "تيباك"؛

بحيث يتم عرض أحد المفاهيم الرئيسة للكيمياء، ثم عرض استراتيجيات التدريس التى قد تناسب تدريس هذا المفهوم، وأخيرًا يتم استعراض التقنيات التى قد تعين المعلم عند التصدى لتدريسه بما قد يساعد طلابه على فهم المعرفة الكيميائية على نحو صحيح.

٥-**اختيار استراتيجيات التدريس والمواد المساعدة:** تنوعت استراتيجيات التدريس والمواد المساعدة المستخدمة فى المقرر المقترح، ومنها: المحاضرة، والمناقشة، والعصف الذهنى، والتعلم التعاونى، والاستقصاء، والتعلم الذاتى، وعروض فيديو، وعروض تقديمية، وتجارب افتراضية، والمحاكاة بالكمبيوتر.

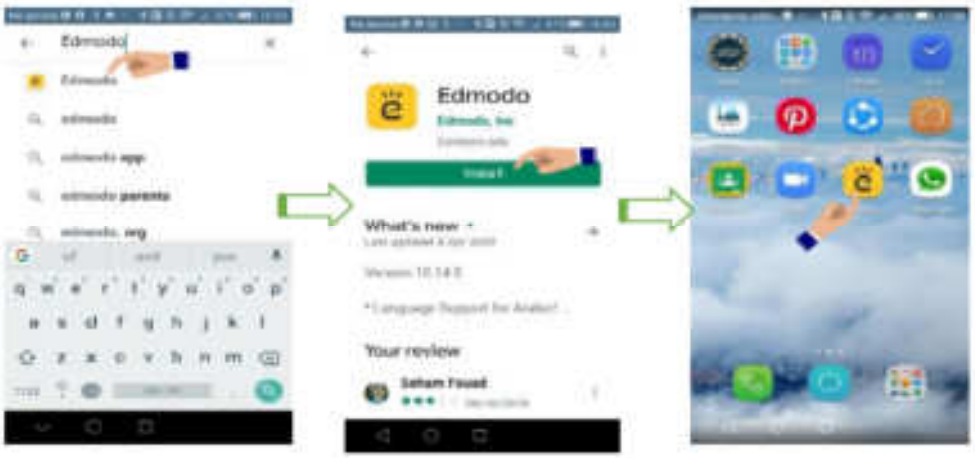
٦-**تحديد أساليب التقييم:** تنوعت أساليب التقييم التى استخدمت فى تقييم تعلم الطلاب للمقرر، ومنها: اختبارات تحريرية، وشفوية، واختبارات قصيرة، وعروض تقديمية.

٧-**ضبط المقرر:** عُرض المقرر فى صورته الأولية على عدد من الأساتذة[١] المتخصصين فى المجال، وقد وافقوا على المقرر مع إجراء بعض التعديلات فى استراتيجيات التدريس والمواد التعليمية المصاحبة، وأساليب التقييم وبذلك أصبح المقرر فى صيغته النهائية[٢] القابلة للتطبيق.

ب-تصميم المنصة التعليمية الإلكترونية:

تمثلت إجراءات تصميم المنصة التعليمية الإلكترونية فيما يلى:

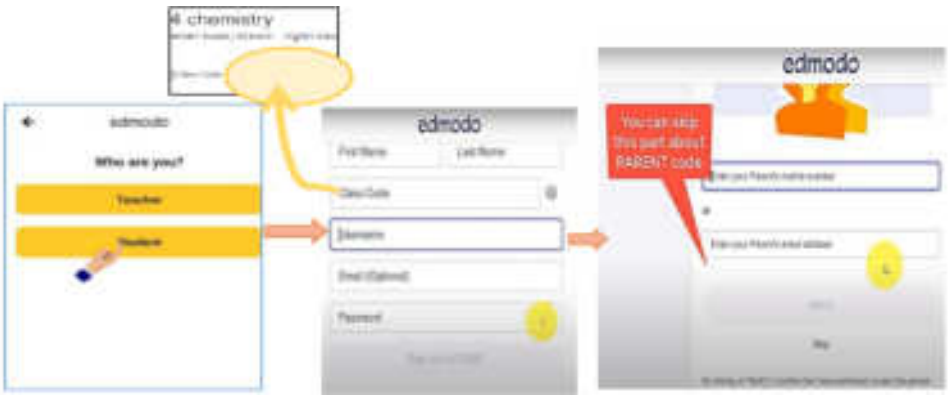
١-**تحميل التطبيق Edmodo:** يتم تحميل التطبيق من الكمبيوتر من خلال الرابط https://new.edmodo.com/ أو من خلال الموبايل بتنزيل تطبيق Edmodo من المتجر كما هو موضح بالشكل التالى:



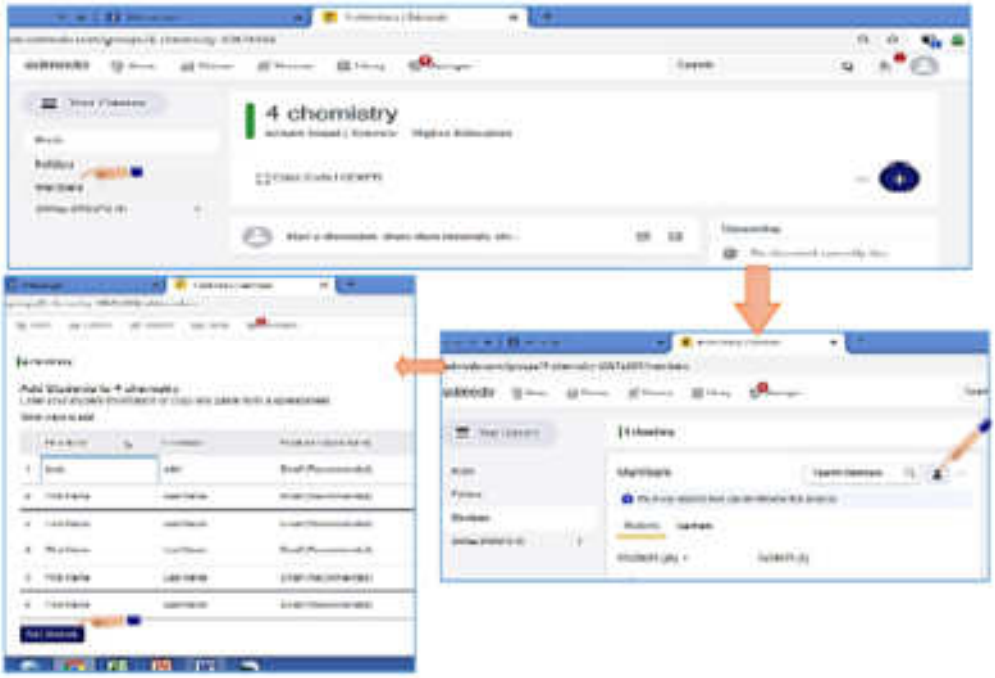
[١] ملحق (٥) قائمة السادة المحكمين.
[٢] ملحق (١) المقرر المتكامل المقترح.

٢-تسجيل المعلم وإنشاء الفصول وفقًا للخطوات الموضحة بالشكل التالي:

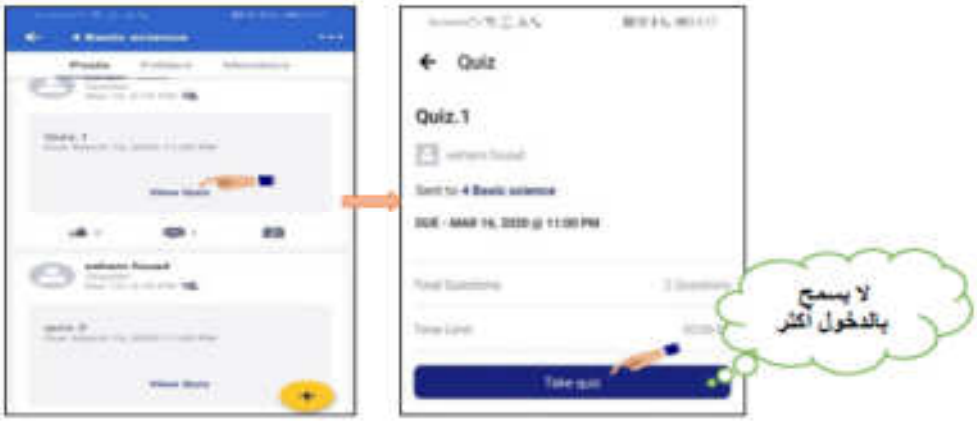
٣-يتم تسجيل الطالب، ودخول الجروب الخاص به وفقًا للخطوات الموضحة بالشكل التالي:



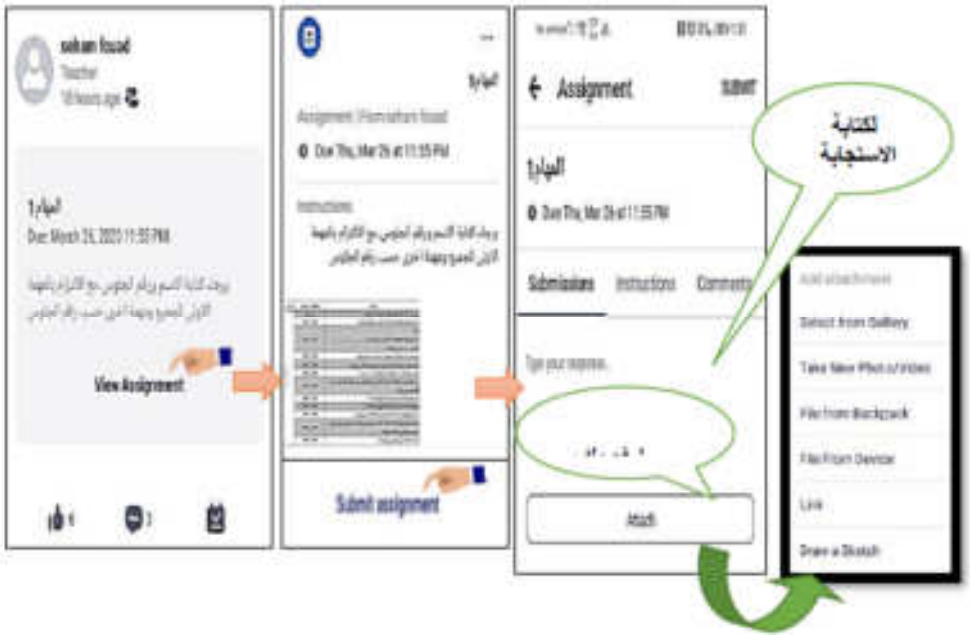
وبذلك يكون الطالب قد سجل فى مجموعة فصل المعلم ويمكنه متابعة ما يُعرض على المنصة والمشاركة فيه، وإذا تعذر على بعض الطلاب التسجيل خاصة مع موبايل الآيفون يمكن للمعلم إدراجهم بنفسه من الكمبيوتر وليس من التطبيق على الموبايل؛ إذ لا يتيح التطبيق عدد من مزايا المنصة المتوافرة على موقعها. ويوضح الشكل التالى خطوات ادراج المعلم للطلاب:



٤-كما يمكن للطلاب حل التدريبات التى يقوم المعلم برفعها على المنصة وفقًا للخطوات الموضحة بالشكل التالي:

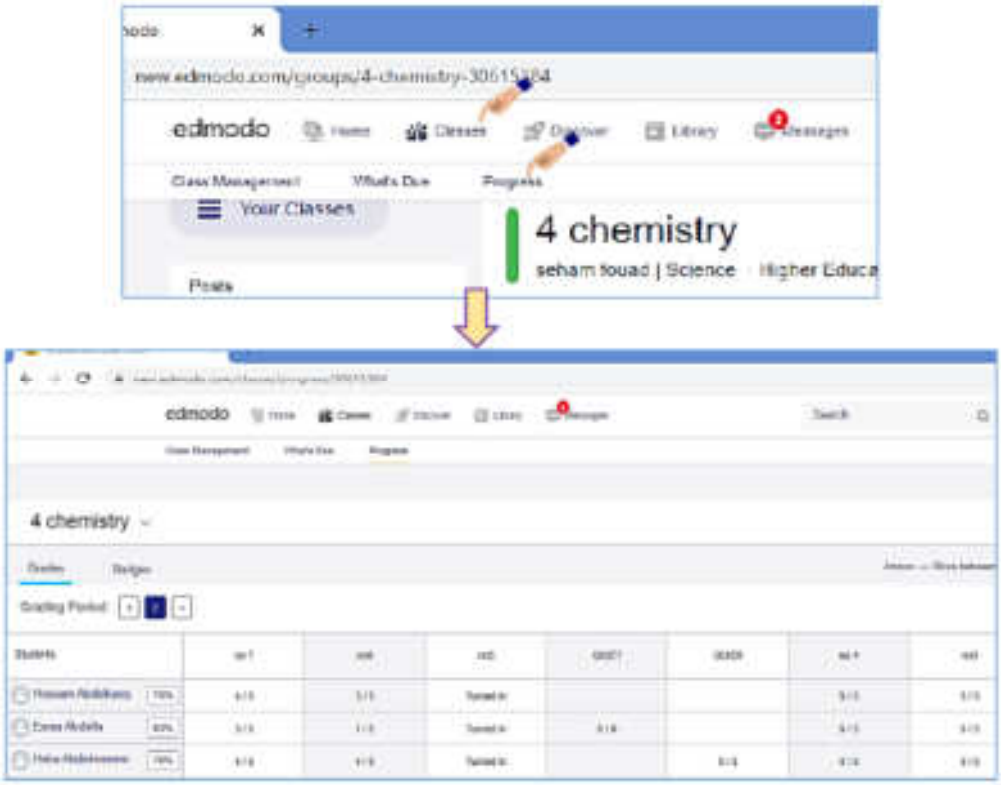


ويمكن للطالب أداء المهام المطلوبة منه وفقًا للخطوات الموضحة بالشكل التالى:



كما توفر المنصة للمعلم البيانات الاحصائية حول كل تدريب يقدمه للطلاب كما بالشكل التالى:

ويمكن للمعلم فى نهاية كل موضوع أو شهر أو فصل دراسى معرفة مدى تقدم الطلاب فى جميع التدريبات والمهام التى كلفها بهم كما يوضح الشكل التالى:



ثانيًا: إعداد أدوات قياس المتغيرات التابعة وجمع البيانات:

أ-إعداد اختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين:

أُعد الاختبار وفق الخطوات التالية:

١-تحديد الهدف من الاختبار، وهو قياس مستوى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء - بكلية التربية.

٢-تحديد محاور الاختبار، والتى تمثلت فى كفاية المعرفة الكيميائية، وكفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس الكيمياء، وكفاية المعرفة بتقنيات تدريس الكيمياء.

٣-صياغة مفردات الاختبار فى صورة أسئلة اختيار من متعدد ذات البدائل الأربعة.

٤-تحديد صدق الاختبار، حيث عُرض الاختبار على عدد من المحكمين[١] بغرض التعرف على صدق المحتوى، ثم إجراء ما أبدوه من تعديلات.

٥-تطبيق الاختبار على عينة من طلاب كلية التربية مماثلة لعينة البحث لضبطه، ووجد أن معامل ثبات الاختبار بطريقة كيودر ريتشاردسون يساوى (0.87) وتراوحت معاملات سهولة

[١] ملحق (٥) قائمة السادة المحكمين.

مفردات الاختبار المصححة من أثر التخمين بين (0.31–0.85)، فى حين تراوحت معاملات التميزية بين (0.34–0.87) وبلغ زمن الإجابة عن الاختبار (250) دقيقة؛ بحيث يتم تطبيق الاختبار على جزأين يستغرق كل جزء منها (125) دقيقة.

٦–تكون الاختبار فى صورته النهائية[١] من (230) مفردة، ويوضح جدول (٢) مواصفات الاختبار.

جدول (٢) مواصفات اختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

البعد	عدد الأسئلة	الوزن النسبى	رقم السؤال	الدرجة الكلية
كفاية المعرفة الكيميائية	86	%37	1-8، 23-29، 43-51، 65-72، 88-96، 112-120، 137-145، 162-168، 183-193، 208-216	86
كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية	72	%31.5	9-15، 30-35، 52-57، 73-79، 97-104، 121-129، 146-153، 169-175، 194-200، 217-223	72
كفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية	72	%31.5	16-22، 36-42، 58-64، 80-87، 105-111، 130-136، 154-161، 176-182، 201-207، 224-230	72
كفايات معلم القرن الحادى والعشرين ككل (المجموع)	230	%100	1-230	230

ب–إعداد استبيان تقييم المقرر: أُعد استبيان تقييم المقرر وفق الخطوات التالية:

١–**تحديد الهدف من الاستبيان ونوعه:** يهدف هذا الاستبيان إلى التعرف على آراء الطلاب فى المقرر، ومدى استفادتهم من تعلم مفاهيم الكيمياء وطرق وتقنيات تدريسها بشكل متكامل ومترابط من خلاله. وتمثل نوع الاستبيان فى النوع المقيد.

٢–**صياغة مفردات الاستبيان:** صيغت المفردات فى ضوء الهدف من الاستبيان، ونوعه؛ حيث تم صياغتها، بحيث يوضع أمام كل عبارة تدريج خماسى يبدأ من (١) لأقل درجة وينتهى بـ (٥) لأعلى درجة.

٣–**صياغة تعليمات التعامل مع الاستبيان:** وتضمنت شرح الهدف من الاستبيان وكيفية التعامل معه.

[١] ملحق (٢) اختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

٤-**التحقق من صدق الاستبيان:** عرض الاستبيان على عدد من المتخصصين[١] بغرض التعرف على صدق المحتوى، ثم إجراء ما أبدوه من تعديلات.

٥-**حساب ثبات الاستبيان:** تم التحقق من ثبات الاستبيان باستخدام معامل "ألفا كرونباخ" وبلغ معامل الثبات (0.92) (McCoach, Gabel & Madura, 2013) وبهذا أصبح الاستبيان فى صورته النهائية[٢].

ج-إعداد استبيان تقييم المنصة:

١-**تحديد الهدف من الاستبيان:** يهدف هذا الاستبيان إلى التعرف على آراء الطلاب فى المنصة التعليمية "ادمودو" والتعلم من خلالها من حيث: كيفية التسجيل، وسهولة التعامل، وامكانياتها بوصفها بيئة تعليم وتعلم، وغيرها.

٢-**تحديد نوع الاستبيان:** تمثل فى النوع المقيد.

٣-**صياغة مفردات الاستبيان:** صيغت المفردات فى ضوء الهدف من الاستبيان، ونوعه؛ حيث تم صياغتها، بحيث يوضع أمام كل عبارة تدريج خماسى يبدأ من (١) لأقل درجة وينتهى بـ (٥) لأعلى درجة.

٤-**صياغة تعليمات التعامل مع الاستبيان:** وتضمنت شرح الهدف من الاستبانة وكيفية التعامل معه.

٥-**التحقق من صدق الاستبيان:** تم التحقق من صدق الاستبيان عن طريق عرضه على عدد من المتخصصين[٣] بغرض التعرف على صدق المحتوى، ثم إجراء ما أبدوه من تعديلات.

٦-**حساب ثبات الاستبيان:** تم التحقق من ثبات الاستبيان باستخدام معامل "ألفا كرونباخ" وبلغ معامل الثبات (0.89) (McCoach, Gabel & Madura, 2013) وبهذا أصبح الاستبيان فى صورته النهائية[٤].

ثالثًا: تنفيذ تجربة البحث:

١-التطبيق القبلى لأدوات قياس المتغيرات التابعة الخاصة بتجربة البحث.

[١] ملحق (٥) قائمة المحكمين.
[٢] ملحق (٣) استبانة تقييم المقرر.
[٣] ملحق (٥) قائمة المحكمين.
[٩] ملحق (٤) استبيان تقييم المنصة.

أُجرى التطبيق القبلى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين على أفراد عينة البحث، وذلك فى 22/9/2019 قبل بدء دراسة المقرر؛ وحللت البيانات باستخدام برنامج (SPSS(16، وجاءت النتائج كما هو مبين بجدول (٣):

جدول (٣) دلالة الفروق بين طلاب المجموعات الثلاث فى التطبيق القبلى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدة.

المتغيرات	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعيارى	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة F	الدلالة
كفاية المعرفة الكيميائية	التجريبية الأولى	40.43	6.74	بين المجموعات	2	20.66	10.327	0.30	غير دالة
	التجريبية الثانية	39.37	5.19	داخل المجموعات	109	3748.84	34.393		
	الضابطة	39.8	5.56	المجموع	111	3769.49	——		
كفاية المعرفة باستراتيجيات التدريس	التجريبية الأولى	26.70	5.11	بين المجموعات	2	1.951	0.97	0.04	غير دالة
	التجريبية الثانية	26.37	4.60	داخل المجموعات	109	2685.91	24.64		
	الضابطة	26.53	5.16	المجموع	111	2687.86	——		
كفاية المعرفة بتقنيات التدريس	التجريبية الأولى	28.65	4.57	بين المجموعات	2	6.77	3.386	0.170	غير دالة
	التجريبية الثانية	28.05	4.006	داخل المجموعات	109	2165.72	19.869		
	الضابطة	28.45	4.68	المجموع	111	2172.49	——		
كفايات القرن الحادى والعشرين ككل	التجريبية الأولى	95.78	15.50	بين المجموعات	2	68.123	34.06	0.163	غير دالة
	التجريبية الثانية	93.86	13.15	داخل المجموعات	109	22748.31	208.70		
	الضابطة	94.81	14.57	المجموع	111	22816.43	——		

يتضح من جدول (٣) أن أن قيم F غير دالة إحصائيًا عند مستوى (0.05)، مما يشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعات الثلاث فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل، وفى كل كفاية على حدة. مما يدل على وجود تكافؤ بين طلاب المجموعات الثلاث قبل تدريس المقرر المقترح بالمنصة وبدونها؛ ومن ثم سيتم الاعتماد فى الكشف عن فاعلية المقرر على نتائج التطبيق البعدى فقط.

٢-بدأ التدريس فى 29/9/2019 وانتهى فى 15/12/2019.

٣- تم تطبيق أدوات قياس المتغيرات التابعة بعديًا على عينة البحث فى 22/12/2019.

رابعًا: إجراءات ما بعد التجربة:

١-رصد درجات الطلاب فى اختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين. واستبانة تقييم المقرر، واستبانة تقييم المنصة.

٢-معالجة البيانات إحصائيًا ببرنامج SPSS (16).

عرض النتائج ومناقشتها:

أولًا: نتائج الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث:

يلخص جدول (٤) نتائج تحليل التباين للمقارنة بين درجات طلاب المجموعات الثلاث (التجريبية الاولى، والتجريبية الثانية، والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

جدول (٤) دلالة الفروق بين طلاب المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل.

المجموعات	المتوسط	الانحراف المعيارى	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
التجريبية الأولى	213.38	5.75	بين المجموعات	274083.162	2	137041.58	1934	دالة عند 0.001
التجريبية الثانية	192.78	4.99	داخل المجموعات	7722.552	109	70.85		
الضابطة	100.11	12.34	المجموع	281805.714	111			

يتضح من جدول (٤) أن قيم F دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.01$)، مما يشير إلى رفض الفرض الصفرى الأول وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه: "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($p<0.01$) بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل".

ولتحديد اتجاه الفروق أجرى اختبار شافيه Scheffe للمقارنة البعدية بين أزواج متوسطات الطلاب، ويوضح جدول (٥) هذه النتائج.

جدول (٥) دلالة الفروق بين أزواج المتوسطات المختلفة للمجموعات الثلاث فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل باستخدام اختبار شافيه Scheffe للمقارنة البعدية.

المتغير (I)	المتغير (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة التجريبية الثانية	20.59459*	دالة عند مستوى (0.01)
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة الضابطة	113.27312*	دالة عند مستوى (0.01)
المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة الضابطة	92.67852*	دالة عند مستوى (0.01)

يتضح من جدول (٥) ما يلى:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (درست المقرر بالمنصة)، وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (درست المقرر المقترح بدون المنصة) فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، وطلاب المجموعة الضابطة فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية، وطلاب المجموعة الضابطة فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

وتشير هذه النتائج إلى فاعلية المقرر المقترح المتكامل فى ضوء نموذج "تيباك" فى تنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء، كما تشير أيضًا إلى أن تدريس ذات المقرر من خلال منصة "ادمودو" الإلكترونية أكثر فاعلية من تدريسه بدون المنصة.

ثانيًا : نتائج الإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث.

يلخص جدول (٦) نتائج تحليل التباين للمقارنة بين درجات طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة الكيميائية من خلال التطبيق البعدى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

جدول (٦) دلالة الفروق بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة الكيميائية من خلال التطبيق البعدى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

المجموعات	المتوسط	الانحراف المعيارى	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
التجريبية الأولى	81.24	2.30	بين المجموعات	31269.66	2	15634.83	1202	دالة عند 0.001
التجريبية الثانية	70.92	2.63	داخل المجموعات	1418.33	109	13.01		
الضابطة	41.92	5.14	المجموع	32687.99	111			

يتضح من جدول (٦) أن قيم F دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.01$)، مما يشير إلى رفض الفرض الصفرى الأول وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه: " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($p<0.01$) بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة الكيميائية".

ولتحديد اتجاه الفروق أجرى اختبار شافيه Scheffe للمقارنة البعدية بين أزواج متوسطات الطلاب، ويوضح جدول (٧) هذه النتائج.

جدول (٧) دلالة الفروق بين أزواج المتوسطات المختلفة للمجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة الكيميائية باستخدام اختبار شافيه Scheffe للمقارنة البعدية.

المتغير (I)	المتغير (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة التجريبية الثانية	10.32	دالة عند مستوى (0.01)
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة الضابطة	39.32	دالة عند مستوى (0.01)
المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة الضابطة	28.99	دالة عند مستوى (0.01)

يتضح من جدول (٧) ما يلى:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (درست المقرر بالمنصة)، وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (درست المقرر بدون المنصة) فى كفاية المعرفة الكيميائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، وطلاب المجموعة الضابطة فى كفاية المعرفة الكيميائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية وطلاب المجموعة الضابطة فى كفاية المعرفة الكيميائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

وتشير هذه النتائج إلى فاعلية المقرر المقترح المتكامل فى ضوء نموذج "تيباك" فى تنمية كفاية المعرفة الكيميائية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء، كما تشير أيضًا إلى أن تدريس ذات المقرر من خلال منصة "ادمودو" الإلكترونية أكثر فاعلية من تدريسه بدون المنصة فى تنمية هذه الكفاية.

ثالثًا: نتائج الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث:

يلخص جدول (٨) نتائج تحليل التباين للمقارنة بين درجات طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية من خلال التطبيق البعدى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

جدول (٨) دلالة الفروق بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية من خلال التطبيق البعدى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

المجموعات	المتوسط	الانحراف المعيارى	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
التجريبية الأولى	62.86	3.10163	بين المجموعات	28806.74	2	14403.37	1213	دالة عند 0.001
التجريبية الثانية	63.29	3.23921	داخل المجموعات	1294.37	109	11.88		
الضابطة	29.21	3.92606	المجموع	30101.11	111			

يتضح من جدول (٨) أن قيم F دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.01$)، مما يشير إلى رفض الفرض الصفرى الأول وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه: " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($p<0.01$) بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية".

ولتحديد اتجاه الفروق أجرى اختبار شافيه Scheffe للمقارنة البعدية بين أزواج متوسطات الطلاب، ويوضح جدول (٩) هذه النتائج.

جدول (٩) دلالة الفروق بين أزواج المتوسطات المختلفة للمجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية باستخدام اختبار شافيه Scheffe للمقارنة البعدية.

المتغير (I)	المتغير (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة التجريبية الثانية	-0.43	غير دالة
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة الضابطة	33.65	دالة عند مستوى (0.01)
المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة الضابطة	34.09	دالة عند مستوى (0.01)

يتضح من جدول (٩) ما يلى:

- عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (درست المقرر بالمنصة)، وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (درست المقرر بدون المنصة) فى كفاية المعرفة باستراتيجيات التدريس.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، وطلاب المجموعة الضابطة فى كفاية المعرفة باستراتيجيات التدريس لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية، وطلاب المجموعة الضابطة فى كفاية المعرفة باستراتيجيات التدريس لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

وتشير هذه النتائج إلى فاعلية المقرر المقترح المتكامل فى ضوء نموذج "تيباك" فى تنمية كفاية المعرفة بطرق التدريس لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء، كما تشير أيضًا إلى أنه لا توجد فاعلية ترجع إلى التدريس من خلال منصة "ادمودو" الإلكترونية فى تنمية هذه الكفاية.

رابعًا: نتائج الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث:

يلخص جدول (١٠) نتائج تحليل التباين للمقارنة بين درجات طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية من خلال التطبيق البعدى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

جدول (١٠) دلالة الفروق بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية من خلال التطبيق البعدى لاختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.

المجموعات	المتوسط	الانحراف المعيارى	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
التجريبية الأولى	70.05	1.59	بين المجموعات	33468.38	2	16734.19	1754	دالة عند 0.001
التجريبية الثانية	57.84	2.59	داخل المجموعات	1039.89	109	9.54		
الضابطة	28.97	4.37	المجموع	34508.28	111			

يتضح من جدول (١٠) أن قيم F دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($p<0.01$)، مما يشير إلى رفض الفرض الصفرى الأول وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه: "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($p<0.01$) بين طلاب المجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية".

ولتحديد اتجاه الفروق أجرى اختبار شافيه Scheffe للمقارنة البعدية بين أزواج متوسطات الطلاب، ويوضح جدول (١١) هذه النتائج.

جدول (١١) دلالة الفروق بين أزواج المتوسطات المختلفة للمجموعات الثلاث فى كفاية المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية باستخدام اختبار شافيه Scheffe للمقارنة البعدية.

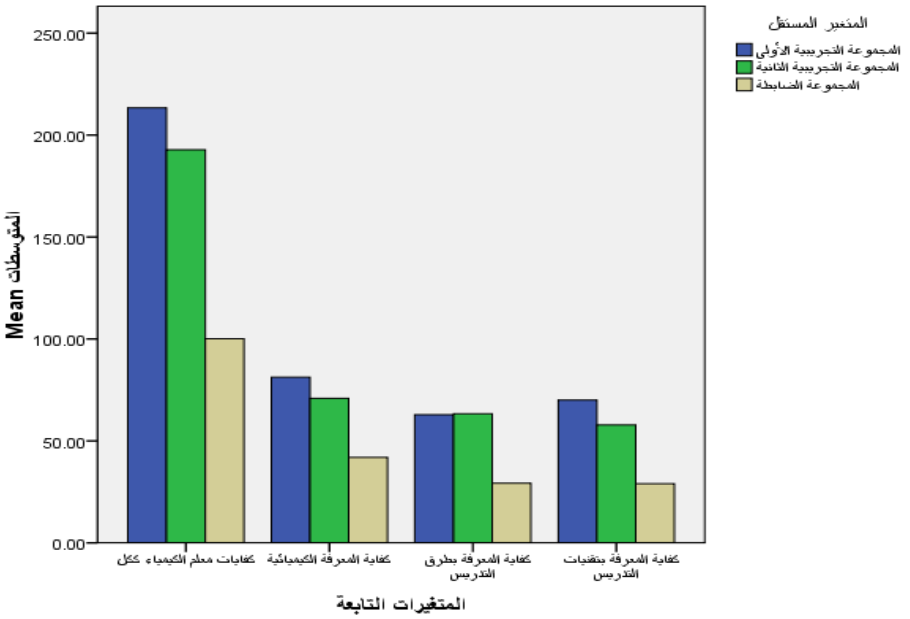
المتغير (I)	المتغير (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة التجريبية الثانية	12.21622	دالة عند مستوى (0.01)
المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة الضابطة	41.08037	دالة عند مستوى (0.01)
المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة الضابطة	28.86415	دالة عند مستوى (0.01)

يتضح من جدول (١١) ما يلى:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (درست المقرر بالمنصة)، وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (درست المقرر بدون المنصة) فى كفاية المعرفة التقنية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، وطلاب المجموعة الضابطة فى كفاية المعرفة التقنية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية، وطلاب المجموعة الضابطة فى كفاية المعرفة التقنية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

وتشير هذه النتائج إلى فاعلية المقرر المقترح المتكامل فى ضوء نموذج "تيباك" فى تنمية كفاية المعرفة التقنية لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء، كما تشير أيضًا إلى أن تدريس المقرر نفسه من خلال منصة "ادمودو" الإلكترونية أكثر فاعلية من تدريسه بدون المنصة فى تنمية هذه الكفاية.

ويلخص الشكل (٤) المقارنة البعدية بين متوسطات المجموعات الثلاث فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدة.



شكل (٤) نتائج المقارنة البعدية بين متوسطات المجموعات الثلاث فى كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدة.

وتتفق هذه النتائج إلى حد ما ـ نظرًا لاختلاف طبيعة كل دراسة منها ـ مع ما أسفرت عنه نتائج كل من (انتصار ناجى، ٢٠١٦؛ فاتن فودة، ٢٠١٧؛ خيرية العمرى، ٢٠١٩؛ رشا السيد صبرى، ٢٠١٩ Nies, 2011; Ovez & Akyuz, 2013; Engida, 2014; Lee & Kim 2014)

وقد دعمت هذه النتائج بنتائج التحليل الكمى لاستجابات الطلاب على كل من استبيان تقييم المقرر واستبيان تقييم المنصة والتعلم من خلالها، ويوضح جدول (١٢) وجدول (١٣) هذه النتائج على الترتيب.

جدول (١٢) نتائج تحليل استجابات طلاب المجموعتين التجريبيتين على استبيان تقييم المقرر.

م	معيار التقييم	درجة التقييم وتكراراتها					مجموع الدرجات	النسبة المئوية
		1	2	3	4	5		
1	الأهداف العامة للمقرر واضحة.	-	-	-	3	71	367	99.2
2	وضوح أهداف كل محاضرة وإعلانها قبل بدايتها.	-	-	-	2	72	368	99.4
3	موضوعات المقرر حديثة وقيمة.	-	-	-	2	72	368	99.4
4	يقدم المحاضر شرح وافيا مبسطا لموضوعات المقرر.	-	-	1	2	71	366	98.9
5	عرض المحتوى بشكل منظم ومتسلسل ومنطقي ومترابط.	-	-	-	4	70	366	98.9
6	تكامل المعرفة الكيميائية وطرق تدريسها وتقنيات تدريسها في كل المقرر.	-	-	-	1	73	369	99.7
7	المحاضر لديه القدرة على بث روح المشاركة والتفاعل.	-	-	-	1	73	369	99.7
8	استخدام أنشطة تدريبية عديدة متنوعة.	-	-	2	2	70	364	98.3
9	المحاضر متمكن من المادة العلمية.	-	-	1	1	72	367	99.2
10	تنوع أساليب التقويم وأدواته.	-	-	-	2	72	368	99.4
11	تقديم التغذية الراجعة المناسبة للمتعلمين.	-	-	-	4	70	366	98.9
12	استخدام وسائل إيضاح مناسبة لعرض المعلومات.	-	-	-	4	70	366	98.9
13	تشجيع المتعلمين على طرح الأسئلة والتعبير عن آرائهم بحرية.	-	-	-	4	70	366	98.9
14	المحاضر لديه توازن بين مهارات العرض ومهارات النقاش.	-	-	1	2	71	366	98.9
15	اتاحة الفرصة للطلاب للتفكير والبحث والاستقصاء والعرض.	-	-	2	2	70	364	98.2
16	تمكين المتعلم من تكوين بنى مفاهيمية صحيحة ومتكاملة حول الموضوعات المتعلمة.	-	-	2	2	70	364	98.3
17	تحسين الأداء التدريسي للمتعلم وتطويره.	-	-	-	4	70	366	98.9
18	الربط الجيد بين موضوعات المقرر المختلفة واظهار التكامل بينها.	-	-	-	4	70	366	98.9
19	استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة ومناسبة.	-	-	1	2	71	366	98.9
20	أسهم محتوى المقرر في إثراء معلومات المتعلم ومعارفه ومهاراته.	-	-	-	4	70	366	98.9
	النسبة المئوية لتقييم المقرر ككل							99

يتضح من جدول (١٢) زيادة النسبة المئوية لدرجات الطلاب على تقييم كل معيار من معايير التقييم عن 98%، فقد تراوحت نسب التقييم ما بين 98.2% إلى 99.7%، بينما كانت النسبة المئوية لتقييم المقرر ككل 99% ، مما يشير إلى اتفاق الطلاب على تميز المقرر المقترح المتكامل بعدة جوانب، من حيث: وضوح الأهداف، والمحتوى المتنوع وتنظيمه بطريقة مترابطة ومتكاملة واستراتيجيات التدريس المتنوعة وإسهام المقرر فى إثراء معارف الطلاب ومهاراتهم من

حيث المعرفة الكيميائية، والمعرفة بطرق تدريسها، والمعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية، وغيرها. فقد أشار الطلاب إلى أن هذا المقرر قد تميز بما يلى:

- التكامل بين المعرفة الكيميائية وطرق تدريسها وتقنيات تعليمها.
- العمل الجماعى أتاح فرصة جيدة لتبادل الخبرات.
- تنمية مهارات الطلاب بصورة جيدة من خلال التغذية الراجعة بعد كل أداء.
- رغبتهم بتقديم مقررات مماثلة، ودراسة جميع المقررات بصورة متكاملة.

جدول (١٣) نتائج تحليل استجابات طلاب المجموعة التجريبية الأولى على استبيان تقييم المنصة.

م	معيار التقييم	درجة التقييم وتكراراتها					مجموع الدرجات	النسبة المئوية
		1	2	3	4	5		
1	سهولة التسجيل على منصة "امودو" Edmodo.	-	-	-	-	37	185	100
2	يسهل التنقل بين عناصر منصة "امودو" Edmodo.	-	-	-	-	37	185	100
3	سهولة تحميل الملفات والوصول إليها.	-	-	-	2	35	183	98.9
4	حجم النوافذ المخصصة للفيديوهات والصور على منصة "امودو" Edmodo مناسبة.	-	-	2	2	33	179	96.8
5	واجهة منصة "امودو" Edmodo بسيطة لاتؤدى إلى التشتت.	-	-	-	1	36	184	99.5
6	تستخدم منصة "امودو" Edmodo أيقونات مألوفة يسهل تعلم وظائفها.	-	-	-	1	36	184	99.5
7	يمكننى تدريب غيرى من الزملاء على كيفية استخدام منصة "امودو" Edmodo.	-	-	3	4	30	175	94.6
8	تتضمن منصة "امودو" Edmodo قائمة مهام وأوامر يسهل التعامل معها.	-	-	-	1	36	184	99.5
9	يمكن استخدام منصة "امودو" Edmodo بسهولة حتى لو انقطعت عنها لفترة طويلة.	-	-	1	1	35	182	98.4
10	يسهل التراجع عن الأخطاء عند ارتكابها فى أداء المهام على منصة "امودو" Edmodo.	-	-	-	2	35	183	98.9
11	يظهر مربع حوارى يذكرنى إذا أغفلت عن حل أحد الحقول المطلوبة.	-	-	-	-	37	185	100
12	توافر المساعدة المطلوبة والتوجيه المستمر من قبل المحاضر للتغلب على الصعوبات التى تواجهنى عند استخدام منصة "امودو" Edmodo.	-	-	-	4	33	181	97.3
13	تعد بيئة منصة "امودو" Edmodo بيئة آمنة لوجود class code locked للمقرر، و password & username لكل متعلم.	-	-	-	-	37	185	100
14	يحدد المتعلم الوقت المناسب له لاستخدام منصة "امودو" Edmodo.	-	-	-	-	37	185	100
15	سأحرص على استخدام منصة "امودو" Edmodo فى حياتى المهنية مستقبلا.	-	-	2	3	32	178	96.2
16	تساعد منصة "امودو" Edmodo على تسهيل عملية التعلم وتحسينها.	-	-	2	2	33	179	96.8
	النسبة المئوية لتقييم المنصة ككل							98.5

إذ يتضح من جدول (١٣) زيادة النسبة المئوية لدرجات الطلاب على تقييم كل معيار من معايير التقييم عن 94%، فقد تراوحت نسب التقييم ما بين 94.6% إلى 100%، بينما كانت النسبة المئوية لتقييم المنصة ككل 98.5%، مما يشير إلى اتفاق الطلاب على تميز المنصة التعليمية الإلكترونية بنواحى إيجابية متعددة من حيث: سهولة الاستخدام والتسجيل والإبحار فيها، وهى وسيلة جيدة للتواصل بين الطلاب بعضهم البعض وبينهم وبين أستاذ المقرر، وكونها بيئة تعليم وتعلم آمنة يمكن استخدامها على مختلف الأجهزة، وتتيح إمكانية إجراء المناقشات وإنشاء مجموعات تعلم، وإمكانية الرجوع إلى مصادر التعلم المتاحة على المنصة فى أى وقت، فضلًا عن تيسير عملية التعلم وتحسينها. كما أنها توفر القيام بأنشطة متنوعة وأداء اختبارات وتقييمات مع معرفة النتيجة وتقديم تغذية راجعة فورية.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

قد يرجع السبب فى فاعلية المقرر المتكامل المقترح فى ضوء نموذج "تيباك" فى تنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدى إلى أنه قد رُوعى فى تصميم المقرر وتنفيذه ما يلى:

أ-من حيث الفلسفة العامة للمقرر: والتى ركزت على الجمع بين مجالات إعداد معلم الكيمياء على أنها مجالات مترابطة متكاملة يؤثر كل منها فى الآخر؛ فاختيار المحتوى الدراسى من شأنه أن يؤثر على الاستراتيجيات التربوية التي يمكن الاستعانة بها والطرق التقنية التي سيتم دمجها، كما أن التقنية من شأنها أن تؤثر على الكيفية التي يتم من خلالها تقدبم المحتوى الدراسى وتعليمه، ومن ثم ينبغى إعداد المعلم وفق منحى تكاملى بين هذه الأبعاد بما يؤهله لفهم أدواره المستقبلية وتنفيذها بكفاءة وفاعلية.

ب-من حيث أهداف المقرر:

رُوعى فى صياغة أهداف المقرر أن تشمل جميع جوانب إعداد المعلم وكفاياته كما يلى:

-المعرفة الكيميائية، ويتضمن ذلك:

- فهم أن الكيمياء مجال تجريبى يمارس الاستقصاء العلمى.
- تحديد أهمية علم الكيمياء فهو يمدنا بالمعرفة اللازمة لشرح الظواهر فى مجالات علمية أخرى، مثل: علوم الأرض، وعلوم الحياة.
- فهم أن الكيمياء تحاول شرح الظواهر الماكروسكوبية فى إطار التركيب الجزيئى للمادة.

- فهم أن الكيمياء تتقصى ميكانيكية العمليات والتفاعلات الكيميائية.
- فهم تغيرات الطاقة أثناء التفاعل الكيميائى.
- فهم الحياة وتفسيرها فى إطار التراكيب الكيميائية وعمليات الأنظمة الحية.
- تحديد أهمية المعرفة الكيميائية فى شرح ظواهر الحياة اليومية.
- فهم العلاقات بين المستحدثات الكيميائية، والعمليات المجتمعية.
- امتلاك رؤية واقعية متكاملة للكيمياء وتطبيقاتها.

-المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية، ويتضمن ذلك:

- فهم كيفية تدريس الكيمياء بما يتناسب مع طبيعتها.
- التعرف على النماذج المختلفة لتدريس الكيمياء.
- تحديد استراتيجيات التدريس المناسبة لتعليم محتوى الكيمياء.
- استخدام طرق تدريس مختلفة فى تعليم الكيمياء بكفاءة واتقان.

-المعرفة بتقنيات تدريس المعرفة الكيميائية، ويتضمن ذلك:

- استخدام التقنيات الحديثة فى تدريس الكيمياء، مثل: المنصات الإلكترونية، حجرات الدراسة عبر جوجل، الفيسبوك، والواتس اب، وغيرها من التطبيقات التكنولوجية التى قد تسهم فى تحسين تعليم الكيمياء وتعلمها.
- توظيف أدوات التقنية بطرق واستراتيجيات التدريس المناسبة للكيمياء، وأيضا توظيف التقنية بشكل مناسب في تقييم أداء الطلاب ونواتج تعلمهم.
- استخدام برامج المحاكاة بالكمبيوتر، والمعمل الافتراضى، والحوسبة الكمبيوترية، وغيرها.

ج-من حيث المحتوى:

رُوعى فى اختيار المحتوى ما يلى:

- تضمين محتوى المقرر موضوعات تتناسب مع جوانب إعداد معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين من حيث: المعرفة الكيميائية، وطرق تدريسها، وتقنيات تعليمها وتعلمها.
- ربط الموضوعات المضمنة بالمقرر ببعضها البعض وعرضها فى تتابع وتكامل يتفق مع فلسفة إعداد المقرر.
- عمق المفاهيم المضمنة بالمحتوى بالشكل الذى يناسب إعداد معلم الكيمياء ليكون مؤهلًا لتعليمها لطلابه.

- تصميم المعرفة الكيميائية وطرق تدريسها وتقنياتها، وعرضها بشكل يخاطب القدرات العقلية العليا للطلاب، وبهذا كان يُعمل الطلاب عقولهم بصورة مستمرة وعلى مستويات متباينة.

د-من حيث التدريس:

رُوعى عند اختيار استراتيجيات التدريس وتنفيذها ما يلى:

- التدريس من أجل تحقيق ما تضمنه المقرر المقترح من أهداف فى الجوانب المعرفية، والمهارية، والوجدانية بالقدر ذاته من الاهتمام.
- مساعدة الطلاب على الربط بين الجوانب الثلاثة بصورة متكاملة ينتج عنها فهم عميق ومتكامل لمحتوى المقرر، ومن ثم تنية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين.
- زيادة شغف الطلاب للتعلم الكيمياء من خلال ممارستهم لعمليات التفكير المختلفة.
- تنوع استراتيجيات التدريس المستخدمة، مثل: المناقشة التى يقودها المحاضر بتوجيهات وتلميحات لتعديل الأفكار والآراء لتكون فى ضوء أدلة علمية، والمحاضرة، والاستقصاء، وغيرها.
- الاهتمام بما يطرحه الطلاب من تساؤلات واستفسارات حول المفاهيم موضع الدراسة، وتوجيههم نحو الوصول لإجابة عنها، وإتاحة الفرصة للطلاب لاستنتاج المعرفة بأنفسهم.
- اعتماد استراتيجيات التدريس المستخدمة على جهد متوازن من جانب المحاضر والطالب، وتحمله مسئولية تعلمه، مثل: التعلم القائم على الاستقصاء، والمناظرة الجدلية، والتعلم الذاتى، والعروض، وغيرها.
- بيئة التعلم الآمنة التى سادها جو من الديمقراطية يسمح للطالب بالإدلاء برأيه والتناقش فيه بموضوعية وعلمية، واحترام كل أفكار الطلاب وآرائهم المتنوعة وتقديرها.

هـ- من حيث التقييم:

رُوعى فى اختيار أساليب التقييم وتنفيذها ما يلى:

- عدم التركيز فى التقييم على جانب الأداء المعرفى فقط، والاهتمام بكل الجوانب. وحتى جانب الأداء المعرفى لم يكن التركيز فيه على المستويات الدنيا فقط، وإنما على المستويات العليا أيضًا .
- ارتباط التقييم بالأهداف التى سعى المقرر لتحقيقها.

- التقييم لا يعتمد فقط على الاختبار النهائى، وإنما على تجميع أداءات الطلاب على مدار الفصل الدراسى.
- التقييم من أجل تحديد الأخطاء ونقاط الضعف عند الطالب وتعديل ما يجب أن يتم تعديله.
- تنوع أساليب التقييم ما بين اختبارات تحريرية وشفوية وعروض وكتابة تقرير بحثى.

كما يمكن تفسير فاعلية تدريس المقرر عبر المنصة فى تنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادى والعشرين ككل وفى كل كفاية على حدة إلى ما يلى:

- تمثل المنصة بيئة تعليم وتعلم تفاعلية تتضمن تنوع فى مصادر المعرفة والخبرات المقدمة.
- إتاحة الفرصة للطلاب للتعامل مع التطور العلمى والتكنولوجى المتسارع، وبالتالى اكتسابهم المهارات التكنولوجية المطلوبة لاستخدام التقنيات التعليمية الحديثة.
- دعمت المنصة عمليات التفاعل بين الطلاب والمحاضر من خلال تبادل المعرفة العلمية والخبرات، والآراء والمناقشات حول الموضوعات المطروحة على المنصة؛ مما أسهم فى تكوين قاعدة علمية قوية لدى المتعلم.
- الاستغلال الأمثل لتقنيات الصوت والصورة، وما يتصل بهما من وسائط متعددة لتقديم ممارسات تعليمية متميزة؛ حيث قدمت المحتوى العلمى بطرق متنوعة مرئية ومسموعة ومقروءة وحركية، وبذلك وجد كل طالب ما يتناسب ونمط تعلمه.
- طورت المنصة من أدوار المحاضر فى العملية التعليمية؛ حتى يتواكب مع التطورات العلمية والتكنولوجية المستمرة والمتلاحقة. فقد قللت المنصة الأعباء الإدارية عن المحاضر التى تأخذ منه وقت كبير مثل استلام الواجبات وغيرها، فقد خففت المنصة هذا العبء فيتم إرسال واستلام كل هذه الأشياء عن طريق الأدوات الإلكترونية. فضلًا عن أن المنصة توفر أدوات تقوم بتحليل درجات الاختبارات والمهام ووضع إحصائيات عن النتائج.
- أتاحت لكل طالب فرصة التعبير عن رأيه فى أى وقت دون حرج، على عكس قاعات الدرس التقليدية التى تحرمه هذه الميزة، إما بسبب الخجل، أو ضيق الوقت، أو غيرها من الأسباب؛ حيث تتيح المنصات التعليمية سهولة كبيرة فى التواصل مع المحاضر خارج أوقات العمل الرسمية، خاصة عند وجود استفسار لدى الطالب لا يحتمل التأجيل.
- تتمتع المنصة بميزة تتيح للجميع التعلم فى الزمن الذى يناسبهم، كما أنها مفيدة للأشخاص الذين يرغبون التعلم فى وقت معين، مما يؤدى إلى راحة المتعلم وعدم إصابته بالضجر.

- تنوع أساليب تقييم مدى تقدم الطلاب؛ حيث وفرت المنصة أدوات متنوعة للتقييم الفورى مع تقديم التغذية الراجعة.
- حسنت أداء الطلاب وبيئة تعلمهم، وزادت من الإنجاز والدافعية والفاعلية الذاتية لدى جميع الطلاب، وتكوين اتجاه ايجابى لديهم نحو توظيف التكنولوجيا فى التعليم والتعلم.

أما النتيجة الموضحة بجدول (٩) والتى لم يوجد فيها فرق بين المجموعة التى درست المقرر بالمنصة والتى درسته بدون المنصة **فى تنمية كفاية المعرفة باستراتيجيات التدريس فقد ترجع إلى:** أن تنمية كفاية المعرفة باستراتيجيات التدريس لا تعتمد على الوسيط الذى تقدم من خلاله بقدر ما تعتمد على تقديمها بصورة تربط بين المعرفة الكيميائية واستراتيجيات التدريس وتوضيح كيفية اختيار الاستراتيجية المناسبة للمحتوى الكيميائى الذى يقوم المعلم بتدريسه وتوظيف هذه الاستراتيجية بشكل فعال وبخطوات واضحة وصحيحة اثناء العملية التعليمية وهو ما قدمه المحتوى المقترح فى الأساس.

التوصيات.

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج هذا البحث يُوصى بما يلى:

١-أن تتبنى كليات التربية نموذج "تيباك" في إعداد معلم الكيمياء، وذلك بتضمين مقررات تهتم بالتكامل بين محاور إعداد المعلم الثلاثة.

٢-التوسع المدروس والممنهج فى الاعتماد على المنصات الإلكترونية، والتعلم عن بعد فى مجال إعداد المعلم لتتلائم مع طبيعة العصر ومتغيراته جنبًا إلى جنب مع التعلم من خلال المحاضرات واللقاءات المباشرة بين المحاضر وطلابه.

٣-عقد دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة لتنمية كفاياتهم التخصصية، والتربوية، والتقنية حتى يتمكنوا من أداء المهام المطلوبة منهم، والنجاح فى تحقيق أهداف تعليم مادة الكيمياء.

المقترحات:

يُقترح إجراء البحوث التالية بوصفها امتدادًا لهذا البحث:

١-تقييم مستوى كفايات معلم القرن الحادى والعشرين لدى معلمى العلوم بكل التخصصات.

٢-برنامج تدريبى لمعلمى الكيمياء أثناء الخدمة لتنمية كفاياتهم التخصصية، والتربوية، والتقنية.

٣-تصور مقترح لإعداد معلم الكيمياء فى ضوء نموذج "تيباك".

المراجع:

أحمد النجدى، منى عبدالهادى، وعلى راشد. (٢٠٠٥). *اتجاهات حديثة فى تعليم العلوم فى ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية*. القاهرة: دار الفكر العربى.

أسامة ربيع سليمان.(٢٠٠٧). *التحليل الإحصائى باستخدام برنامج spss*. القاهرة: الأنجلو المصرية.

انتصار محمود محمد ناجى. (٢٠١٦). *فاعلية برنامج قائم على* منحى TPACK *البيداغوجى لتنمية مهارات التفكير فى التكنولوجيا لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة*. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية غزة.

حكمت المصرى، ورنان الأشقر. (٢٠١٨). فعالية المنصة التعليمية أدمودو (Edmodo) فى تنمية التحصيل فى العلوم والاتجاه نحوها لدى طلبة الصف العاشر فى فلسطين. *المجلة الدولية للتعليم بالانترنت*، ديسمبر، ٣٢-٦٥.

خيرية بنت علي بن صالح العمري. (٢٠١٩). تطوير المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي TPACK لدى معلمات العلوم بمدينة الرياض (تصور مقترح). *المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد (٨)*، العدد (١)، ١٠٣-١١٧.

رشا السيد صبرى. (٢٠١٩). أثر برنامج قائم على نموذج تيباك TPACK باستخدام تقنية الانفوجرافيك على تنمية مهارة إنتاجه والتحصيل المعرفى لدى معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة ومهارات التفكير التوليدى البصرى والتواصل الرياضى لدى طالباتهن. *مجلة تربويات الرياضيات، مجلد (٢٢)*، العدد (٦)، الجزء الثالث، ١٧٨-٢٦٤.

عزة علي آل كباس الغامدي. (٢٠١٨). نموذج " تيباك" كأحد النماذج المعاصرة لتحديد وتقويم خصائص التدريس الفعال في القرن الحادي والعشرين. *المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية (MECSJ)*، العدد السابع، ١-١٣.

فاتن عبد المجيد السعودى فودة .(٢٠١٧). تطوير برامج التنمية المهنية لمعلمى العلوم التجارية فى ضوء أبعاد نموذج المعرفة بالمحتوى والتكنولوجيا وأصول التدريس. *بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية*، العدد الخامس، ٥١-٩٧.

محمد مجدى واصل. (٢٠٠٧). *أساسيات الكيمياء الفيزيائية العامة*. القاهرة: الدار العالمية للنشر والتوزيع.

محمد محمد هاشم. (٢٠١٢). *مخاطر تكنولوجيا النانو*. عمان: دار الجاهد للنشر والتوزيع.

يوسف العنيزى. (٢٠١٧). فعالية استخدام المنصات التعليمية (Edmodo) لطلبة تخصص الرياضيات والحاسوب بكلية التربية الأساسية بدولة الكويت. *المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط*، ٣٣ (٦)، ١٩٢-٢٤١.

Abbitt, J.T. (2011). Measuring technological pedagogical content knowledge in pre-service teacher education: A review of current methods and instruments. *Journal of Research on Technology in Education, 43*(4), 281–300.

Al-Qahtani, A.S. (2019). The Use of Edmodo: It's impact on learning and students' attitudes toward it. *Journal of Information Technology Education Research*, 18, 319-330

Ansari, S.U. & Malik, S.K. (2013). Image of an effective teacher in 21 st century classroom. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World, 3*(4), 61-68.

Ateş, A.C. (2018). Student teachers' satisfaction for blended learning via Edmodo learning management system. *Behaviour & Information Technology*, *37*(2), 133-144.

Aydın-Günbatar, S., Boz, Y. & Yerdelen-Damar, S. (2017). A Closer examination of TPACK-Self-efficacy construct: Modeling elementary pre-service science teachers' TPACK-Self efficacy. *Elementary Education Online, 16*(3), 917-934.

Azmi, N. &Ashari, Z. S. M. (2017). Potential of Edmodo–an educational social network sites (ESNS) in biology classroom. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 7*(11), 1473-1488.

Baran, E. & Uygun, E. (2016). Putting technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) in action: An integrated TPACK-design-based learning (DBL) approach. *Australasian Journal of Educational Technology, 2016, 32(2),* 47-69.

Barke, H.D., Harsch, G. & Schmid, S. (2012). *Essentials of chemical education*. (Translated by Hannah Gerdau). Verlag Berlin Heidelberg: Springer.

Becta Organization. (2010). *The 21st century science teacher using technology to enhance science teaching*. Retrieved July 6, 2019, from: Becta.org: http://www.becta.org.UK.

Chai, C. S., Koh, J. H. L. & Tsai, C. C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Educational Technology & Society, 16(2),* 31-51.

Durak, G. (2017). Using social learning networks (SLNs) in higher education: Edmodo through the lenses of academics. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 18*(1), 84-109. Scorpus Publisher

Ekici, D. (2017). The use of edmodo in creating an online learning community of practice for learning to teach science. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences,5*(2), 91-106.

Engida, T. (2014). Chemistry teacher professional development using the technological pedagogical content knowledge (TPACK) framework. *AJCE, 4*(3), Special Issue (Part II), 2-21.

Fontanilla, H. S. (2016). *Comparison of beginning teachers' and experienced teachers' readiness to integrate technology as measured by TPACK scores* (order no. 3740148). Available from ProQuest dissertations & theses global. (1752252626).

Hammond, L.D. (2006).Constructing 21 st-century teacher education. *Journal of Teacher Education, Vol. 57* (X), 1-15.

Holcomb, E. (2009). *Asking the right questions: tools for collaboration and school change*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, SAGE Company.

Hursen, C. (2018). The Impact of Edmodo-Assisted Project-Based Learning: Applications on the Inquiry Skills and the Academic Achievement of Prospective Teachers. *TEM Journal, 7*(2), 446-455.

Jang, S. & Chang, Y. (2016). Exploring the technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of Taiwanese university physics instructors**.** *Australasian Journal of Educational Technology, 32*(1), 107-122.

KDE Science Newsletter. (2013). *Characteristics of highly effective science teaching and learning*. Retrieved July 6, 2019, from: KDE Science Newsletter.org: http://www.KDE Science Newsletter.org.

Koehler, M. J. (2013). *TPACK Explained*. Retrieved July 6, 2019, from: TPACK. Org: http://www.tpack.org.

Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content Tpack for web 2.0 tools knowledge? *Contemporary issues in technology and teacher education, 9*(1), 60-70.

Koehler, M., Mishra, P., Akcaoglu, M. & Rosenberg, J. M. (2013). The technological pedagogical content knowledge framework for teachers and teacher educators. *Commonwealth Educational Media Center For Asia*, Retrieved July 6, 2019, from: http://cemca.org.in/ckfinder/ userfiles/ files/ICT%20teacher%20 educati.

Koh, J.H.L., Chai, C.S. & Tsai, C.C. (2016). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore preservice teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning, 26,* 563-573.

Kothari, C.R. (2004). *Research methodology: Methods and techniques*. (2nd edition). New Delhi: New Age International (P) Ltd. Publishers.

Lee, C. & Kim, C. (2014). An implementation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course. *Educational Technology Research Development*, 62, 437- 460.

Lee, M. & Tsai, C. (2010). Exploring teachers' perceived self-efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences, 38*(1), 1-21.

Lin, T. C., Tsai, C., Chai, C. S. & Lee, M. H. (2013). Identifying Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology, 22*(3), 325-336.

Lower, S. (2007). *What is chemistry all about? An Introduction to chemical science.* Chem 1 virtual text book, a reference text for general chemistry, Simon Fraser University. Retrieved July./24/ 2019, from http://www.chem1.com/acad/webtext/ virtual textbook. html.

Mc Coach, B., Gable, R. & Madura, J. (2013). *Instrument Development in the Affective Domain: School and Corporate Applications*. New York: Springer.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers college record, 108*(6), 1017–1054.

Mishra, P., Koehler, M. J. & Henriksen, D. (2010). The 7 transdisciplinary habits of mind: extending the TPACK framework towards 21st century learning. *Educational technology, 51*(2), 22-28

Mokhtar, F.A. (2018). Breaking barriers through Edmodo: A qualitative approach on the perceptions of University of Malaya undergraduates. *Online Learning, 22*(1), 61-80.

Muijs, D. (2004). *Doing quantitative research in education with spss.* London: Sage Publications, Inc.

Nagaletchimee, M., Kamarul, K. & Suraswaran, A. (2018). Enhancing meaningful learning of poems using Edmodo. *Pertanika Journal Social Scence & Humanities, 26* (2), 841 – 858.

National Center for Educational Statistics [NCES]. (2007). *Characteristics of full-Time teachers*. Retrieved on Retrieved July 8, 2019, from http://nces.ed.gov/programs/coe/2007/section4/ indicator33.asp

Ngo, J. & Ngadiman, A. (2019). The impacts of Edmodo on sudents' performance in ESP classrooms. *KNE Social Sciences*, 369-378.

Nies, M.L. (2011) Investigating TPACK: knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research,* 44, 299–317.

Ovez, F. T. D. & Akyüz, G. (2013). Modelling technological pedagogical content knowledge constructs of preservice elementary mathematics teachers. *Education and Science 38*(170), 321-334.

Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E. & Inan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education,* 26, 863-870.

Postholm, M, B. (2012). Teachers' professional development: A Theoretical review. *Education Research, 54*(4), 405-429.

Rosenberg, J. M., Greenhalgh, S. P. & Koehler, M. J. (2015). A Performance Assessment of Teachers' TPACK Using Artifacts from Digital Portfolios. *In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference,Vol. 2015*, (1), pp. 3390-3397.

Shwartz, Y., Dori, Y.J. &Treagust, D.F. (2013). *How to outline objectives for chemistry education and how to assess them teaching chemistry – A study book*, 37-65. Netherlands: Springer.

Stuart, L. (2007).*Commitment to the role of the teacher as a facilitator of learning.* Retrieved July 6, 2019, from http://www.onu.edu/a+s/cte/ knowledge/facilitator.shtml

Taconis, R., Brok, P. & Pilot, A. (2016). Introduction: Context-Based Learning Environments in Science .In: R.Taconis, P.Brok & A.Pilot (Eds), *Teachers Creating Context-Based Learning Environments in Science,* 1-17. Netherlands: Sense Publishers.

Tavukcu, T. (2018). The impact of Edmodo assisted education on project evaluation achievement scores and determination of opinions for use in evaluation. *TEM Journal*, *7*(3), 651-657.

Vail, L. M. (2010). *Teaching in the 21 st cenyury*. MD Thesis. Watson School of Education, University of North Carolina Wilmington.

Vania, P. F., Setiawan, W. &Wijaya, A. F. C. (2018) Edmodo as web-based learning to improve student's cognitive and motivation in learning thermal physics. *Journal of Science Learning*, *1*(3), 110-115.

Végh, V., Nagy, Z., Zsigmond, C. & Elbert, G. (2017). The effects of using edmodo in biology education on students' attitudes towards biology and ICT. *Problems of Education in the 21stc Century*,*75*(5), 483-495.

Yang, C.H., Tzuo, P.W. & Kamara, C. (2011). Using web quest as a universal design for learning tool to enhance teaching and learning in teacher preparation programs. *Journal of College Teaching & Learning*, *8*(3), 21-29.

Yin, K., Yusof, R., Bing, K. & Peng, S. (2019). Online classroom of tomorrow: The Effectiveness of collaborative problem-solving using Edmodo. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, *12*(7), 60-73.

Yunkul, E. & Cankaya, S. (2017). Students' attitudes towards Edmodo, a social learning network: A scale development study. *The Turkish Online Journal of Distance Education*, *18*(2), 16-29.

Zhang, X. & Olfman, L. (2010). Studios, Mini-Lectures, Project presentations, Class blog and wiki: A New approach to teaching web technologies. *Journal of Information Technology Education,* 9, 187-199.