فاعليةُ تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تنميةِ مهاراتِ القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة

مسفر بن خفير سني القرني

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك

جامعة بيشة – كلية التربية والتنمية البشرية

المسْتَخْلَص: هدف البحثُ الحالي الكشفَ عن فاعليةِ تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة، وتمَّ استخدامُ كلٍ من: المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج شبه التَّجريبي بتصميم المجموعتين (التَّجريبية والضَّابطة)، وقد تكوَّنت عينةُ البحث من (60) طالبًا من طلاب الصَّف الأول الثَّانوي في مدينة الطائف، وقُسِّمت العينةُ عشوائيًا إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية تضمَّنت (30) طالبًا درسوا فصلي (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية) باستخدام الاستراتيجية المقترَحة، والأخرى ضابطة تضمَّنت (30) طالبًا درسوا بالطريقة المعتادة، وتكوَّنت موادُ البحث وأدواتُه من: "استراتيجية مُقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، ومقياس السِّعة العقلية". وأظهرت النتائجُ وجودَ فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسِّطات درجات طلاب المجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، لصالح طلاب المجموعة التَّجريبية، كما أثبتت النتائجُ وجودَ فاعليةٍ إيجابية وبنسبةٍ كبيرة مقبولة علمًيا للاستراتيجية المقترَحة في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ووجود فروق ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسِّطات درجات طلاب الصَّف الأول الثَّانوي في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين وفقًا للتفاعل بين طريقة التَّدريس (الاستراتيجية المقترَحة/الطريقة المعتادة)، والسِّعة العقلية (المرتفعة/المنخفضة)، لصالح فئة طلاب المجموعة التَّجريبية ذوي السِّعة العقلية المرتفعة.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية مُقترَحة – التعلُّم القائم على المشروعات – تدريس الكيمياء – مهارات القرن 21 – الطلاب ذوو السِّعات العقلية المختلفة.

The Effectiveness of Teaching Chemistry Using a Proposed Project- based Learning Strategy in Developing Twenty-first Century Skills among First year Secondary School Students with Different Mental Capacities

Misfer bin Khafir Sunni Al-Qarni

Associate Professor of Curriculum and Science Teaching Methods

University of Bisha - College of Education and Human Development

Abstract: The aim of the current research is to reveal the effectiveness of teaching chemistry Using a proposed project-based learning strategy in developing twenty-first century skills among first year secondary school students with different mental capacities. used the descriptive analytical approach and the quasi-experimental design. The research participants were 60 students, in the city of Taif. Divided into two groups: an experimental one, including 30 students who studied; the atom, and chemical reactions, using the proposed strategy. The other 30 students were in control group that studied in the regular way. The research tools included: a proposed project-based learning strategy, the twenty-first century skills scale, Mental Capacity scale. The results showed that there is significant statistical difference, at the level of (0.05) between the mean scores of the students of the experimental and control groups in the post-application of the twenty-first century skills scale, in favor of the students of the experimental group. The results also demonstrated the effectiveness of the proposed strategy in developing twenty-first century skills as a whole among the participants, with high educational acceptance level. there are statistically significant differences at the (0.05) level between the mean scores of first-year secondary school students on the 21st Century Skills Scale according to the interaction between the teaching method and mental capacity, in favor of the experimental group participants with high mental capacity.

***Keywords*:** proposed strategy - project-based learning - teaching chemistry - 21st century skills - students with different mental capacities.

مُقدِّمةُ البحثِ وخلفيتهُ النَّظرية:

تمثل رؤيةُ المملكة العربية السُّعودية (2030م) خارطةَ طريق نحو الاستثمار في إعداد جيلٍ متميز ومبدع، يمتلكُ من المعارف والمهارات والكفاءات ما يجعله قادرًا على مواكبة التَّطور السَّريع، ومواجهة التَّحديات المستمرة، وتعزيز الرِّيادة السُّعودية، وأصبح تطويرُ التَّعليم هو الطريق الصَّحيح لتنمية طاقات الإنسان السُّعودي وتطوير قدراته وإمكاناته. ويتأتَّى كلُّ ذلك من التنوع في مُخرجات التَّعليم في ضوء الاتجاهات التربوية المعاصرة، ومواكبة تغيُّرات هذا العصر؛ لأنّ التعامل مع متغيّراته يتطلب مهاراتٍ مُعيَّنة لابد من الإلمام بها؛ حتى نستطيعَ اللحاقَ بالأمم المتقدِّمة، ومسايرتها على الأقل من خلال الاكتشافات المستمرة، الأمر الذي لا يتطلَّب فقط مجرد إعداد طالب مُسْتقبِلٍ وحافظٍ للمعلومات، بل إعداد طالبٍ نشطٍ يسعى إلى الحصول على المعلومات بنفسه، وإكساب الطلاب مهارات تمكِّنهم من الحياة والعمل بكفاءة على مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. وفي هذا السِّياق تتطلَّع المملكةُ في نظام تعليمها إلى كل هادفٍ ومفيد؛ للنهوض بالعملية التعليمية والفكرية التي تتواءمُ مع طموحاتِها.

وفي ظل التقدُّم المعرفي والتكنولوجي الكبير الذي يشهده القرنُ الحادي والعشرين؛ أصبح لتعليم العلوم الطبيعية في عصرنا الحالي دورٌ كبيرٌ في تقدُّم المجتمعات وتطورها، وتظهر أهميةُ تنويع استراتيجيات تدريسها في تحقيق الأهداف المرجوة وتطوير مناهج العلوم لتنميةِ مهاراتِ القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلةِ الثَّانوية، عند دراستهم للعلوم بصفةٍ عامة ودراسة الكيمياء بصفةٍ خاصة.

وتتطلَّب طبيعةُ التَّطور العلمي السَّريع في القرن الحادي والعشرين أن يكتسب جميعُ الطلاب في مرحلة ما قبل التَّعليم الجامعي مهاراتٍ مؤهلة لعالم العمل؛ ففي كثيرٍ من دول العالم المتقدمة تعليميًا ومنها المملكةُ العربية السُّعودية تمت إعادةُ هيكلة نُظُم التعليم وتصميمها لتشملَ مهارات القرن الحادي والعشرين ومن أهمها: المهارات الأساسية الخاصة بالتعامل مع الآخرين، والقدرة على استخدام التقنية الحديثة في الدراسة وحل المشكلات البحثية، وأن تكون قاعةُ الدراسة مُختبرًا للتدريب على اتخاذ القرارات بطريقةٍ تعاونية، وبناء الروح الجماعية عند إنجاز المشروعات، وأن يكون المعلمون ومديرو المدارس نماذج وقدوات لطلابهم؛ لأنّ إعداد الطلاب وتهيئتهم للعمل والمشاركة في الحياة أصبح من أهداف تعلُّم العلوم ومن مُتطلَّبات التعامل مع تحدياتِ القرن الحادي والعشرين (ترلينج وفادل، 2013م).

ويتوافقُ هذا مع رؤيةِ المملكة (2030) فيما يخصُّ التعليم؛ التي أكَّدت أنَّ المدرسةَ تُعدُّ المنطلقَ الأول للتطوير والطالب هو محورُ العمليةِ التعليمية، ولابد من الاهتمام بتحصيله العلمي وصحته، وسلامة سلوكه، وصقل شخصيته وتطوير مهاراته، ورعاية إبداعاته عند تعليمه (العبد، 2017م).

وقد اقترحت منظمةُ الشَّراكة من أجل كفايات القرن الحادي والعشرين عام (2011م) مجموعةً من المهارات الأساسية والفرعية (معرفية، واجتماعية، ووجدانية)، وحدَّدتها في أربعة أبعاد رئيسة، تبدأ كلها بحرف (C) باللغة الإنجليزية (4Cs)، وتتمثَّل في: الإبداع (Creativity)، والتَّعاون (Collabration)، والتَّفكير النَّقدي (Critical thinking) والتَّواصل (Communication)، وهي الأكثر صدىً، وقابليةً للتطبيق، وانتشارًا في العالم (إبراهيم، 2014).

وتأكيدًا لما جاء في الشَّراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين باعتبارها مُنظَّمةً رائدةً لتضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في التَّعليم، استخدمت عديدٌ من الدول والمنظَّمات التعليمية إطار الشَّراكة للقرن الحادي والعشرين لتحسين سياسات التَّعليم والبرامج، ومواجهة التحديات الأكاديمية والتعليمية والاقتصادية، والقوى العاملة الفريدة التي يواجهونها (Wan & Dianne, 2011). وفي عام (2012م) حدَّدتها مجموعةُ أبولو للتعليم (Apollo Education Group) في

عشرة أبعاد رئيسة، هي: التفكير النقدى، وريادة الأعمال، والإنتاجية والمساءلة، والابتكار، والمواطنة العالمية والتكيُّف، والتواصل، والتعاون، والقيادة، والقدرة على تحليل المعلومات (Larson & Miller, 2011; Barry, 2012).

وفي هذا السياق سعى عديدٌ من المهتمين والمؤسَّسات العالمية إلى تحديد مهارات القرن الحادي والعشرين، التي يمكن تلخيصُها في الآتي: مهارات التعلُّم والابتكار، وتتمثَّل في: الإبداع والابتكار، والتَّفكير النَّاقد، وحل المشكلات، والتَّعاون والتواصل والاتصال التفاعلي؛ ثم مهارات المعلومات والوسائط والتكنولوجيا، وتتمثل في: الثَّقافة المعلوماتية، والثَّقافة الإعلامية، وثقافة المعرفة والتواصل، واستخدام التكنولوجيا الرقمية وشبكات الإنترنت، ثم مهارات الحياة والعمل مع الفريق وتتمثَّل في: المرونة، والقدرة على التكيُّف، والمبادرة والتوجيه الذاتي، والمهارات الاجتماعية، والإنتاجية والمساءلة، والقيادة والمسؤولية.

ومن الدّراسات التي اهتمت بتحديد قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين واللازم تنميتها لدى الطلاب: دراسة سبحي (2016م) ودراسة ملحم (2017م) ودراسة لقمان وأونيا (2021م) ودراسة ضايع (2022م) ودراسة صالح (2022م) ودراسة (Guven & Alpslsn, 2022)؛ ومن الدِّراساتِ التي أشارت إلى أهمية دمج هذه المهارات ضمن مناهج العلوم: دراسة شلبي (2014م)، ودراسة المنصور (2018م)، ودراسة هنداوي (2020م)، ودراسة (Ekizer & Yıldırım, 2023). وهناك دراساتٌ أخرى دعت إلى أهمية تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال برامج واستراتيجيات تدريسية متنوعة، وتضمينها في المناهج الدراسية، والسعي إلى بناء وحدات دراسية في ضوئها، وأهمية بناء استراتيجيات تدريس تعمل على ربط الطلاب بمجتمعهم وبمتطلبات عصرهم أكثر، مع إكسابهم مهارات التعامل مع التكنولوجيا المستحدثة وتطبيقاتها، ومهارات الاتِّصال والتَّعاون والعمل الجماعي مع الآخرين؛ للوصول إلى حلولٍ تناسبُ العصر الحالي (عصر التُّكنولوجيا والرَّقمنة)، والعمل على تقدُّم المجتمع؛ ومنها: دراسة فتح الله (2020م)؛ ودراسة لشمراني (2020م)؛ ودراسة الشهراني (2020م)؛ ودراسة البابلي (2021م)؛ ودراسة الخضر(2022م)؛ ودراسة عودة ووادي (2022م)؛ ودراسة الأمير (2023م)؛ ودراسة (Wibowo, 2023).

وباستقراء تلك الدِّراسات والبحوث السَّابقة؛ يُلاحَظُ مدى الاهتمام بتحديد قوائم مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم تنميتها لدى الطلاب من خلال تدريس العلوم بصفةٍ عامة، وتدريس الكيمياء بصفةٍ خاصة، وبناءً على ذلك استخلص الباحثُ قائمةَ مهاراتِ القرن الحادي والعشرين المناسبةَ لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي التالية: (التعاون، والإبداع والابتكار، والمرونة والتكيف، والقيادة والمسؤولية، والاتصال، والثقافة المعلوماتية، والتَّفكير النَّاقد وحل المشكلات والإنتاجية والمساءلة)، وذلك من منطلق الانتقاء والمهارات المناسبة لطبيعةِ العينة المختارة ومحتوى الكيمياء بوصفه أحد فروع العلوم الطبيعية التي تهدف إلى إعداد جيلٍ متنور علميًا وكيميائيًا؛ ليكون قادرًا على الربط بين الجانبين النظري والتطبيقي، وإدراك الإيجابيات والسلبيات للتقدُّم الكيميائي وتطبيقاته، ولا يتأتى هذا إلا بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدي طلاب المرحلة الثَّانوية.

ويعدُّ التعلُّمُ القائم على المشروعات عمليةً تربويةً متكاملة تجمع بين عمليتي التَّعليم والتعلُّم؛ يتحمَّل الطالب في هذه العملية مسؤوليةَ تعلُّمه بشكلٍ كامل، ويؤدى دورًا فاعلًا في جميع مراحل عملية التعلُّم؛ حيث يبدأ الطالبُ بالبحث وتحديد قضية أو مشكلة مُحدَّدة للمشروع، ثم يقوم بوضع خطة تعليمية تفصيلية، ومن ثم يقوم بتنفيذ الخطوات المحدَّدة في المشروع من بداية اختياره حتى تقييمه وتنفيذه، وهذا ما اهتمت به عديدٌ من الدول المتقدِّمة.

وقد أشار كلٌ من (Wanglang & Chatwattana, 2023) أنَّ مدخلَ التعلُّم القائم على المشروعات يتم تطبيقه في مدارس تايلاند؛ لتنمية قدرات الطلاب على الابتكار والإبداع في مُقرَّراتهم الدراسية القائمة على ذلك المدخل، ومن المتوقَّع اكتساب مهارات الاتصال والتفكير الناقد والتفكير الابتكاري، والتعلُّم التعاوني التي تعد جوهر مهارات القرن الحادي

والعشرين،كما أنّ مدخل التعلُّم القائم على المشروعات يجعل المؤسسات التعليمية التي تطبقه قادرةً على مساعدة المعلمين والطلاب؛ لتطبيق طُرق إدارة التعلُّم بالمشروعات؛ لتنمية الخصائص والمهارات العلمية المرغوبة لدى الطلاب.

ومن الدراساتِ التي اهتمت بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال بعض المشروعات المبتكَرة في الكيمياء دراسة (Hadinugrahaningsiha et al., 2017) التي خلُصت إلى أهمية تطوير نموذج التعلُّم القائم على المشروعات من خلال دمج برامج (STEAM) في تعليم العلوم، وأنّ تعلُّم الكيمياء من خلال التعلُّم القائم على المشروعات أدَّى إلى تطوير مهارات الطلاب في القرن الحادي والعشرين، مثل: مهارات التفكير النقدي والإبداعي، ومهارات حل المشكلات ومهارات التعاون، والقيادة والمسؤولية والمعلومات، ومهارات القراءة والكتابة. وخلصت دراسةُ (Ibrahim & Akcay, 2022) إلى فاعلية أنشطة (STEM) في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين، منها: مهاراتُ الاتصال والتعاون، والتفكير الابتكاري، وحل المشكلات، والقدرة على الإبداع. كما خلصت دراسةُ (Rahmawati et al., 2019) إلى أنَّ بيئةَ التعلُّم الجذابة يستخدم الطلابُ فيها مهارات القرن الحادي والعشرين؛ كالتعاون والتواصل، والتفكير النقدي، والإبداع والابتكار، والتكنولوجيا أداةً للتعلُّم؛ مما أدى إلى تطوير مهاراتهم ، ورفع مستوى استيعابهم المفاهيمي من خلال دمج مشروع العلوم والتكنولوجيا والفنون والهندسة والرياضيات (STEAM) في التعلُّم، وقد صمَّم الطلابُ مشروعًا مبتكرًا، إذ قاموا بتوظيف أنشطة (STEAM) في تطوير صنع مصابيح (LED) مُصغَّرة باستخدام محلول الإلكتروليت الطبيعي, مع إنشاء مشروعات فيديو لعرضها في معرض المشروع.

وفي هذا السياق أكَّدت عديدٌ من الدراسات على أنّ التعلُّم القائم على المشروعات من أهم الاستراتيجيات التي تُكسِبُ الطلابَ مهاراتِ العمل والاتصال، والتعاون، والتعامل مع التكنولوجيا والتقنية؛ لما تحتويه من أساليب ومهارات تركز على الطلاب واهتماماتهم، وتلبي احتياجاتهم، وتراعي الفروق الفردية بينهم، وتزيد من مشاركاتهم في الأنشطة التعليمية والمجتمعية؛ وبالتالي فإنها تسهمُ في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم، وتُحسِّنُ من وعيهم بأهميتها ونظرتهم تجاهها. ومن هذه الدراسات: دراسةُ عقل (2003م)؛ ودراسةُ لاشين (2009م)؛ ودراسةُ يونس وآخرين (2011م) ودراسةُ محمد (2012م)؛ ودراسةُ بركات (2013م)؛ ودراسةُ محمود (2015م)؛ ودراسةُ زيود (2016م)؛ ودراسةُ الحياصات (2017م)؛ ودراسةُ السعدي (2017م)؛ ودراسةُ عوض (2017م)؛ ودراسةُ مهدي (2018م)؛ ودراسةُ (Holuboa, 2008)؛ ودراسةُ (Wijayati & Supanti, 2019) ؛ ودراسةُ (Santyasa & Pratiwi, 2021).

يعدُّ التعلُّم القائمُ على المشروعات مدخلًا حديثًا نسبيًّا لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة، بدءًا من اختيار المشروع حتى كتابة التقرير النهائي له، وهو أمرٌ ضروريٌ يتوصَّلُ الطالبُ من خلاله إلى المعارف والمهارات المطلوبة في نهاية المشروع وبالرَّغم من ذلك فإنَّ أنَّ هناك تباينًا في فاعليته لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وقد يرجعُ هذا التباينُ في مستوى تنمية التعلُّم القائم على المشروعات إلى تعدُّد مهارات القرن الحادي والعشرين وتنوعها، واستخدامُ كثيرٍ من الاستراتيجيات الفرعية للتعلُّم بصورةٍ منفصلةً وليست متكاملة؛ الأمر الذي يدعو إلى محاولة "تصميم استراتيجية مُقتَرحة متكاملة وفق التعلُّم القائم على المشروعات تستندُ إلى النظرية البنائية، حيث أشار الجوادي (2009م) إلى أنَّ البنائيةَ الاجتماعية تتمثَّل وظيفتُها في المشروع في "الاهتمام بتوفير الفرصة للطالب كي يبنى معارفه بنفسه" وذلك في إطار التفاعل مع مُعلِّميه وزملائه عند التفكير فيما تعلَّمه، وتعليل اختياراته، وتنفيذ مسارات تعلُّمه في سياق تشكيل المعرفة في الذهن الإنساني حسب المدرسة البنائية، وممارسة مهارات التخطيط، والتصميم، والتطوير، والتقويم, حيث أشار الزعبي (2006م) وشبر وآخرون (2005م) إلى أنَّ خطوات طريقة المشروع هي (اختيار المشروع، والتخطيط للمشروع، وتنفيذ المشروع ، وتقويم المشروع) ومن أنواعها: المشروعات الفردية، والمشروعات الجماعية.

وقد أكَّد (Bell, 2010) على أنَّ التعلُّمَ القائمَ على المشروعات (PBL) يُعَدُّ أسلوبًا للتعلُّم، يتضمن عديدًا من الاستراتيجيات الحاسمة للنجاح في القرن الحادي والعشرين، من خلال العمل بشكلٍ تعاوني للبحث، وتصميم المشروعات التي تعكس معرفتهم في التخصُّص. وكشفت دراسةُ (Badr, 2021) فاعليةَ برنامج مُقتَرح للتعلُّم القائم على المشروعات في تنمية مهارات 4 Cs (التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، ومهارات الاتصال، ومهارات التعاون) لدى طلاب المرحلةِ الثَّانوية. وخلُصت دراسةُ سابات وآخرون (Sabat et al., 2015)، إلى نتائجَ تدعمُ فروضَ الدراسة الموضوعة حول فاعلية التعلُّم من خلال المشروعات الخدمية، وذلك بالكشف عن أثر استخدام مشروع تعليمي خدمي لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين إذ تم تنمية مهارات العمل في فريق، ورفع مستوى احتواء الطلاب في مواقف التعلُّم، والقدرة على الممارسة، وتطبيق المعرفة، وأن المدخل كان له دورٌ إيجابي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وأن هناك ارتباطًا كبيرًا بين التعلُّم بالمشروعات ومهارات القرن الحادي والعشرين. وهذا ما سعى إليه البحثُ الحالي من خلال الكشف عن فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقتَرحة متكاملة وفق التعلُّم القائم على المشروعات لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

وبناءًا على ماسبق؛ يمكن استخلاصُ أنَّ التعلُّم القائم على المشروعات قد يساعد الطلاب على ممارسة عديدٍ من مهارات القرن الحادي والعشرين، مثل: مهارات حل المشكلة، والتعاون، وثقافة المعلومات والاتصال، والمرونة والتكيف والتوجيه الذاتي، والقيادة وتحمُّل المسؤولية؛ بهدف ربط حياة الطلاب داخل المدرسة بما يحدث خارجها، وربطهم مع مجتمعهم، من خلال الإسهام في حل مشكلاتهم، وتلبية احتياجاتهم، ومواكبتهم للتقدُّم العلمي والتكنولوجي، ومن أهم ما يميز طريقة التعلُّم القائم على المشروعات تخلّي المعلم عن سيطرته على الطلاب، ووضع الثقة فيهم؛ كي يتعايشوا مع التحديات التي تواجههم، وليصبحوا مُفعَمين بالنشاط، وقادرين على تحمُّل المسؤولية وهم يعملون على مشروعاتهم لفترةٍ زمنيةٍ طويلة، إما بمفردهم وإما في مجموعاتٍ صغيرة.

ومن منطلق أهمية تفعيل مبدأ المعالجات مقابل مبدأ الاستعدادات؛ تبرز أهميةُ إجراء البحث الحالي للكشف عن فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلةِ الثَّانوية ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المرتفعة والمنخفضة)؛ بما يراعي الفروقَ الفردية بين الطلاب، التي قد ترجعُ إلى الاختلاف في قدراتهم العقلية عند تنفيذهم المشروعات المقتَرحة في مُقرَّر الكيمياء.

وتؤدى السِّعةُ العقلية دورًا أساسيًا في قياس ما أنجزه الطالب من تقدُّم في المهام التعليمية بين يديه، خاصةً في تعلُّم المواقف التي يحتاج تعلُّمها إلى عديد الجوانب المعرفية، وقد أظهرت دراساتٌ عديدة أنَّ تجاهلَ أهمية السعة العقلية في التعلُّم يؤدي إلى حدوث التعلُّم بصورةٍ ضعيفة، في حين يؤدي تنظيمُ المعلومات للطلاب إلى مساعدتِهم على معالجةِ المعلومات في الذاكرة العاملة (السِّعة العقلية) بمستوى أكثر فاعلية (ربيع، 2008م)؛ مما يؤكد مدى كفاءة التعلُّم القائم على المشروعات واستخدامه، ودوره في مواجهة الفروق الفردية بين الطلاب، وتحقيق الأهداف التعليمية ونواتج التعلُّم وفقًا لاحتياجات الطلاب واهتماماتهم؛ وبُناءً عليه فإن الاستراتيجية المقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات قد تكون من أنسب الاستراتيجيات التي قد تؤدي إلى فهم المحتوى التعليمي المقدَّم للطلاب واستيعابه، كما يمكن أن تمثل بيئةً تعليميةً كاملةً متنوعة الوسائط والأنشطة والمثيرات؛ كونها تضم عديدًا من العناصر التي تتيحُ عرضَ المعلومات بصورةٍ مُيسَّرة ومبتكرة، إلى جانب مخاطبتها عديدٍ من الحواس لدى الطالب؛ بما يساعده على معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة (السِّعة العقلية) بكفاءةٍ أعلى. وبُناءً على ذلك، فإنَّ الطالبَ لا يستطيع حل المشكلات ذات المتطلَّبات المعرفية أكبر من سعته العقلية ما لم تكن لديه استراتيجية مُعيَّنة للحل، تساعده على تقليل الحمل على الذاكرة العاملة (البنا، 2000م).

وعليه يمكن القولُ أنَّ تنظيمَ المعلومات قد يكون له أثرٌ في زيادة فاعلية التعلُّم، سواء أكان هذا التنظيم من قبل الطالب، أم نتيجة لطريقة تقديم المعلومات له؛ وذلك من خلال تعليم الطالب كيفية تخزينه المعلومات في الذاكرة، وكيفية استرجاعها، وهذا يتطلَّب إيجاد استراتيجية أو طريقة أو أداة تدريس تساعده على تنظيم معلوماته.

وفي سياق الاهتمام بالسِّعة العقلية، أُجريت دراساتٌ عديدةٌ حولها، منها: دراسة (Aburayash, 2019) التي هدفت إلى تعرُّف مستوى العبء المعرفي وعلاقته بالسِّعة العقلية لدى طلاب المرحلة الثَّانوية في ضوء نظرية (سويلر) وأظهرت النتائجُ ارتفاعَ مستوى العبء المعرفي لدى الذكور والإناث عند طلبة التخصُّص العلمي أكثر من التخصُّص الأدبي، كما أنّ الارتباط بين ارتفاع السِّعة العقلية والعبء المعرفي كان أعلى عند الذكور منه عند الإناث بصفةٍ عامة. كما خلصت دراسة حلة والقرشي (2011م) إلى أنَّ النمط المعرفي المفضَّل للطالبات المتفوقات والعاديات ذوات صعوبات التعلُّم هو نمطُ التذكر، يليه نمطُ التطبيق، ثم نمطُ الاعتماد على المبادئ، وأخيرًا نمطُ الأسئلة الناقدة، وأنَّ الطالبات المتفوقات ذوات صعوبات التعلُّم يتمتَّعن بسعةٍ عقلية أكبر من الطالبات العاديات ذوات صعوبات التعلُّم. وهدفت دراسةُ البلوشية وآخرين (2018م) إلى الكشف عن أثر تدريس العلوم بالاستراتيجيات المحفِّزة للتشعُّب العصبي في أداء طلبة الصَّف الثامن مُتغيِّري سعة الذاكرة البصرية المكانية والذاكرة اللفظية، وكشفت النتائجُ عن وجود فروقٍ دالةٍ إحصائيًّا في أداء الطلبة في اختبار سعة الذاكرة البصرية المكانية لصالح المجموعتين التجريبيتين، ولم تظهر فروقٌ دالةٌ إحصائيًّا في سعة الذاكرة اللفظية.

وفي ضوءِ ما سبق؛ تبرز أهميةُ توظيف المعالجة التدريسية (الاستراتيجية المقترَحة) وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس الكيمياء لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة، والاستفادة مما يُقدَّم لهم من تنوع في المشروعات المعدَّة بشكلٍ متدرِّج، وفق خصائصهم العقلية؛ حتى لا تمثل عبئًا زائدًا على الذاكرة؛ مما قد يُسهِّل عمليةَ الإنجاز في الأداء للموضوعات الكيميائية، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب وفقا لسعاتهم العقلية المختلفة (الاستعدادات).

مشكلةُ البحث:

بُناءً على ما هو مُلاحَظ في مجال تعليم العلوم بصفةٍ عامة ومجال تعليم الكيمياء بصفةٍ خاصة، وما أظهرته نتائجُ بعض الدراساتِ السابقة، وإحساس الباحث؛ يتضح أنّ هناك انخفاضًا في مستوى نواتج تعلُّم الطلاب لمادة الكيمياء خاصةً المتعلقة بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وممارسة بعض المهارات الحياتية، وقد يكون السببُ في هذه النتيجة وجود فجوة بين الجانبين النظري والتطبيقي في تدريس الكيمياء، وعدم تبني الاستراتيجيات التعليمية المناسبة، وهذا ما أكَّدته دراساتٌ عديدةٌ سابقة، منها: دراسة شلبي (2014م)؛ ودراسة الحميري (2014م)؛ ودراسة الحربي والجبر (2016م)؛ ودراسة آل كاسي (2018م)؛ ودراسة الخضر (2022م) بأنّ الطرق والممارسات المستخدَمة في تدريس العلوم عامةً والكيمياء خاصةً لا تتناسب مع متطلَّبات تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وطبيعة طالب المرحلة الثَّانوية، ومنها: مهارات القيادة والمسؤولية، والاتصال، والثقافة المعلوماتية، والتفكير الناقد وحل المشكلات، والإنتاجية والمساءلة، إضافة إلى عدم وضوح معايير تنظيم محتوى الكيمياء في المرحلة الثَّانوية في المملكة العربية السُّعودية لدى كثيرٍ من المعلمين، وتضمين هذه المهارات بشكلٍ منهجي ومقصود لتحقيق مبدأ التكامل والاستمرارية في المرحلةِ الجامعية؛ حيث أوصت دراسةُ الباز (2013م) بضرورة اهتمام الخبراء ومُطوري مناهج العلوم بمهارات القرن الحادي والعشرين، وكيفية دمجها في محتوى المناهج، ودراسة سبحي (2016م) التي أوصت بأهميةِ إعادة النظر في المناهج، وتضمينها المهارات الحياتية الضرورية، وإدراج إكساب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين ضمن الأهداف العامة لتعليم العلوم؛ ودراسة ضايع (2022م) التي خلصت إلى أنَّ مهاراتِ القرن الحادي والعشرين جاءت بدرجةٍ متوسطة، وأوصت بأهمية تضمينها في المناهج، مثل: مهارات التعلُّم والابتكار، ومهارات الحياة والمهنة.

وبُناءً على تلك الملاحظات ونتائج الدراسات والبحوث السابقة، تمثَّلت مشكلةُ البحث في "انخفاض مستوى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي في مهارات القرن الحادي والعشرين في أثناء دراستهم مادة الكيمياء" الأمرُ الذي يدعو إلى البحث عن استراتيجية مناسبة لتنمية هذه المهارات لديهم، حيث لا توجد دراسة – على حد علم الباحث – اهتمت بالكشف عن فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المرتفعة والمنخفضة).

وعليه فقد تحدَّدت مشكلةُ البحث في محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما فاعليةُ تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المرتفعة والمنخفضة)؟

أسئلةُ البحث:

1. ما صورةُ الاستراتيجية المقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات المناسبة لتدريس الكيمياء لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المرتفعة والمنخفضة)؟
2. ما فاعليةُ تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المرتفعة والمنخفضة)؟
3. ماطبيعةُ الفروق في درجات مهارات القرن الحادي والعشرين بين الطلاب منخفضي السِّعة العقلية والطلاب مرتفعي السِّعة العقلية في الصَّف الأول الثَّانوي؟

فروضُ البحث:

1- توجد فروقٌ ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسِّطات درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست فصلي تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية باستخدام الأستراتيجية المقتَرحة) والمجموعة الضابطة (التي درست الفصلين بالطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

2- تسهم الاستراتيجيةُ المقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات بشكلٍ فعَّال في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة من مهاراته لدى طلاب الصَّف الأول الثانوى.

3- لا توجد فروقٌ ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات رُتَب درجات الطلاب منخفضي السِّعة العقلية والطلاب مرتفعي السِّعة العقلية في المجموعة التجريبية لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.

أهدافُ البحث:

1. إعداد استراتيجية مُقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات لتدريس الكيمياء في الصَّف الأول الثَّانوي.
2. الكشف عن أثر تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات على تنمية-مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي.
3. الكشف عن طبيعة الفروق بين متوسِّطات رُتَب درجات الطلاب منخفضي السِّعة العقلية والطلاب مرتفعي السِّعة العقلية بالمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.

أهميةُ البحث: تمثلت أهميةُ البحث الحالي في النقاط التالية:

1. تقديم استراتيجية مُقترَحة متكاملة لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي وفق التعلُّم القائم على المشروعات لتدريس الكيمياء؛ الأمر الذي قد يفيد في التوجُّه نحو تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والمهارات الحياتية لديهم لإعدادهم للحياة المستقبلية.
2. تقديم دليل إرشادي لفصلي (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية) للمعلمين، يوضِّح لهم كيفيةَ استخدام استراتيجية مُقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تدريس الكيمياء، وما تضمنه من مشاريع مُبتكَرة، قد تساعد في التخطيط لدروسٍ أخرى تتعلق بمقرَّر الكيمياء في مستوياتٍ متعددة مختلفة ويمكن تنفيذُها بصورةٍ ابداعية
3. تقديم مقياس لقياس مستوى مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي، يمكن أن يستفيدَ منه مُعلِّمو الكيمياء والباحثون في أثناء تدريسهم لطلابهم، وفي فصولٍ أخرى من المقرَّر ومستويات أخرى.
4. قد يلبي البحثُ الحالي احتياجاتِ مشروع تطوير المناهج الدراسية الذي تنفذه وزارةُ التعليم حاليًا بالمملكة العربية السُّعودية، خاصةً مناهج العلوم، التي تنادي بتنميةِ مهارات القرن الحادي والعشرين، والاستجابة إلى حركة إصلاح مناهج العلوم من منظور رؤيةِ المملكة (2030)، والمسابقات الدولية، ومنها (TIMSS, PISA).
5. قد يسهمُ البحثُ الحالي في علاج بعض مُشكلات التربيةِ العلمية لدى الطلاب في العلوم بمراحل التعليم العام ومنها: انخفاض مستوى مهارات القرن الحادي والعشرين، وكيفية استخدام مستويات السِّعة العقلية بوصفها مقاييس تصنيفية، ومعالجة ضعف الاهتمام بها من قِبَل مُعلِّمي الكيمياء بالمرحلةِ الثَّانوية؛ لترسيخ مبدأ المعالجات في مقابل الاستعدادات.
6. قد يوجِّهُ البحثُ الحالي نظرَ مُخططي مناهج العلوم ومشرفيها بوزارة التعليم إلى ضرورة تبني التعلُّم القائم على المشروعات في تدريس مُقرَّرات العلوم بصفةٍ عامة، والكيمياء بصفةٍ خاصة؛ لما لها من نواتج تعلُّم إبداعية من خلال تنفيذ المشروعات المتعدِّدة عند دراسة موضوعات الكيمياء.

حدودُ البحث:

1. **الحدودُ الموضوعية:** تمَّ اختيارُ موضوعات الفصلين الثالث والرابع (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية) من محتوى كتاب الكيمياء للصف الأول الثَّانوي، ويتضمَّن الفصلان عديدًا من الأنشطة والأفكار البحثية والمشكلات.
2. الاقتصار على قياس بعض مهارات القرن الحادي والعشرين وهي: التعاون، والإبداع والابتكار، والمرونة والتكيُّف، والقيادة والمسؤولية، والاتصال، والثقافة المعلوماتية، والتفكير الناقد وحل المشكلات، والإنتاجية والمساءلة.
3. تحديد مستويات السِّعة العقلية لتتضمَّن الطلاب (مرتفعي السِّعة العقلية، ومنخفضي السِّعة العقلية).
4. **الحدودُ البشرية والمكانية:** عينة عشوائية من طلاب الصَّف الأول الثَّانوي باحدى المدارس الحكومية الثَّانوية التابعة لإدارة التعليم بالطائف بالمملكة العربية السعودية.
5. **الحدودُ الزمنية:** تمَّ تطبيقُ تجربة البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (1444هـ/2023م)

مُصطلحاتُ البحث:

1. **التعلُّم القائم على المشروعات:** عرَّفه زيود (2016م) أنه أحد اشكال التعلُّم المدمَج من حيث الدمج بين المعرفة والعمل، وأنه عملٌ صادرٌ عن هدفٍ مصحوبٍ بحماسةٍ قلبية، يتحقَّق في محيط اجتماعي؛ ويعرفه (krauss & Boss, 2013) بأنه أحد الاستراتيجيات الحديثة التي تهدفُ إلى تطوير الصُّفوف التقليدية تطويرًا شاملًا من خلال التعلُّم بالمشاريع المستنبطة من العالم الحقيقي والمدعَّمة بالتكنولوجيا وصولًا إلى حالةٍ من الابداع.

ويُعرَّف إجرائيًّا في البحث الحالي بأنَّه: مهامٌ تعليمية مُحدَّدة من محتوى مادة الكيمياء في فصلي (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية) المقرَّرة على طلاب الصَّف الأول الثَّانوي في مادة الكيمياء في صورة مشكلات (مشروعات) يقوم بتنفيذها الطلابُ وفق خُطَّة مُصمَّمة مُسبَقًا بشكلٍ فردى وجماعي وفق مراحل وخطوات مُحدَّدة لتصميم المشروعات وإنتاجها، والاستعانة بمصادر تعليمية متعددة وإلكترونية داخل الصَّف وخارجه خلوصًا من ذلك إلى حالةٍ من الإبداع والتميُّز والدقة والإتقان وفق معايير مُحدَّدة للمشروعات.

2-**الاستراتيجية التدريسية المقترَحة:** يُعرِّف عطيو (2013م) استراتيجية التدريس أنَّها إطارٌ عام يتضمَّن بعضَ الطُّرق والنماذج التي ينفذها المعلمُ داخل حجرة الصَّف بشكلٍ منظم ومتسلسل بغرض تحقيق الأهداف التدريسية المعدَّة مُسبَقًا وذلك بأقصى فاعليةٍ ممكنة، ويعرِّف السليتي (2015م) الاستراتيجيةَ التدريسية بأنَّها سياقٌ من من طرق التدريس الخاصة والعامة، والمتداخلة، والمناسبة لأهداف الموقف التدريسي التي يمكنُ من خلالها تحقيق أهداف ذلك الموقف بأقل الإمكانات، وعلى أجود مستوى ممكن.

وتُعرَّف الاستراتيجيةُ المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات إجرائيًا في البحث الحالي بأنَّها: طريقة أو خُطة مُجملة منظَّمة، يتم استخدامها مع طلاب الصَّف الأول الثَّانوي بمرونة؛ من أجل تنظيم محتوى الفصلين الثالث (تركيب الذرة) والرابع (التفاعلات الكيميائية)، وفق التعلُّم القائم على المشروعات، وتتكون من مجموعةٍ مُحدَّدةٍ من الطرق والأنشطة والإجراءات المرتَّبة؛ من أجل تحقيق بعض الأهداف التعليمية المحدَّدة وفق طبيعة المحتوى في فترةٍ زمنيةٍ مُحدَّدة.

3- **مهارات القرن الحادي والعشرون** (21st Century Skills): تُعرِّفها شراكةُ مهارات القرن الواحد والعشرين بأنَّها: المهارات التي يحتاجُها الطلابُ للنجاح في المدرسة والعمل والحياة، وتتضمَّن مهارات التفكير الناقد، وحل المشكلات والابتكار والإبداع، ومهارات الاتصال، ومهارات التعاون، ومهارات تعلم المحتوى، والثقافة الإعلامية، والمهارات الحياتية مثل القيادة، والإنتاجية، والتكيف، والمسؤولية الشخصية، والمسؤولية الاجتماعية، والتوجُّه الذاتي، والقدرة على التعامل مع الآخرين(Larson & Miller, 2011)، ويصفُها الرواضية (2021م) بأنَّها: مهارات تعلُّم وتعليم ناجحة، تسعى إلى إعداد الأفراد لمواجهةِ مُتطلَّبات العمل، وأخذ أدوارهم في المجتمع، وتحقيق المسؤولية المدنية، ونقل التقاليد والقيم للأمم بامتلاك عديدٍ من المهارات العقلية العليا والمهارات الحياتية المختلفة.

وتُعرَّفُ إجرائيًّا في البحث الحالي بأنَّها: مجموعة المهارات التي يحتاجُها طلابُ الصَّف الأول الثَّانوي للنجاح في القرن الحادي والعشرين في المدرسة والمجتمع والحياة، وهي (التعاون، والإبداع (الابتكار)، والمرونة والتكيف، والقيادة والمسؤولية والاتصال، والثقافة المعلوماتية، والتفكير الناقد وحل المشكلات، والإنتاجية والمسؤولية)، وهي المهارات التي يمكن تنميتُها من خلال موضوعات الفصلين الثالث والرابع (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية) من محتوى كتاب الكيمياء للصف الأول الثَّانوي، باستخدام استراتيجية مُقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروع، وتقاس بالمقياس المعد لذلك.

4.**السِّعة العقلية:** تُعرَّف أنَّها: جزء من المخ، مسؤول عن المعلومات وما تتضمَّنه من مراحل تجهيزها أو معالجتها أو تخزينها في الذاكرة طويلة المدى، أو استرجاعها عند الحاجة في شكل استجابات متنوعة (أمين وآخرون، 2016م).

وتُعرَّف إجرائيًّا في البحث الحالي أنَّها: قدرةُ طالب الصَّف الأول الثَّانوي على استقبال أكبر قدرٍ من المعلومات الكيميائية المرتبطة بفصلي (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية)، وتنظيمها، وترتيبها، والاستفادة منها في تنفيذ المشروعات وحل المشكلات المختلفة، من خلال ممارسةِ مهارات القرن الحادي والعشرين، وتُقاسُ بالدرجةِ الكلية التي يحصلُ عليها الطالبُ في اختبار الأشكال المتقاطعة لـ(جان باسكاليوني).

الطريقةُ والإجراءات

1. **منهجُ البحث**: وفقًا لطبيعة البحث وأهدافه، تمَّ استخدامُ كلٍ من: المنهج الوصفي التحليلي لإعداد الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وإعداد الدليل الإرشادي، وأدوات البحث التجريبية والتصنيفية؛ والمنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي (ذي المجموعتين المتكافئتين)؛ إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة؛ لقياس فاعلية استخدام الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المنخفضة، والمرتفعة).
2. **مجتمعُ البحث وعينته**: تمثَّل مجتمعُ البحث في طلاب الصَّف الأول الثَّانوي بمحافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية، وذلك للعام الدراسي(1444هـ/ 2023م) واقتصرت عينةُ البحث على (60) طالبًا من طلاب الصَّف الأول الثَّانوي بمدرسة هوازن الثَّانوية، بإدارة تعليم الطائف، وتمَّ اختيارُهم بالطريقة العشوائية وتقسيمهم على مجموعتين الأولى تجريبية بلغ قوامها (30) طالبًا، وضابطة بلغ قوامها (30) طالبًا.
3. **إعدادُ الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات**: تمَّ إعداد الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات، في ضوء الاطلاع على بعض الدِّراساتِ السَّابقة ذات العلاقة ببناء البرامج والاستراتيجيات بشكلٍ عام، مثل: دراسة الغريب وآخرين (2015م)؛ ودراسة المومني (2016م)؛ ودراسة رواشدة (2018م)؛ ودراسة الشمراني (2020م)؛ ودراسة الخضر (2022م)؛ وبُناءً على ذلك تم تحديد خطوات إعداد الإستراتيجية المقترَحة فيما يلي:

أ. **تحديد الفلسفة التربوية للاستراتيجية المقترحة**: تمَّ إعدادُ الاستراتيجية وفق التعلُّم القائم على المشروعات لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين في ضوء بعض النظريات الحديثة في التعلُّم مثل النظرية البنائية، بما يحقق للطلاب أفضلَ الطُّرق والأساليب لتطوير أدائهم عند دراستهم لفصلي (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية)، من مُقرَّر الكيمياء في الصَّف الأول الثَّانوي.

ب. **تحديدُ الهدف العام للاستراتيجية**: تُحدَّد الهدفُ العام للاستراتيجية المقترَحة في الآتي: تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب الصَّف الأول الثانوى ذوي السِّعات العقلية المختلفة عند دراستهم للفصلين المختارين، كما تمَّ تحديدُ الأهداف الإجرائية بدقة لكل درسٍ متضمنًا مشروعاتهِ المختلفة كما هو مُوضَّح في الدليل الإرشادي.

ج. **تحديدُ الفئةِ المستهدفة**: تحدَّدت الفئةُ المستهدفة في عينةٍ من بين طلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المرتفعة، والمنخفضة) بإحدى المدارس الثَّانوية الحكومية بمدينة الطائف بالمملكة العربية السُّعودية.

د. **تحديد المحتوى العلمي**: تمَّ تحديدُ المحتوى العلمي المطلوب تعليمه وتنظيمه في ضوء أهداف الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات، والأنشطة الإثرائية المتصلة بالموضوعات ذات الصلة بالفصل الثالث (تركيب الذرة) والفصل الرابع (التفاعلات الكيميائية)، وذلك في ضوء الاطلاع على بعض أدبيات التربية ذات العلاقة بالبحث الحالي؛ كدراسة آل كاسي (2018م)؛ ودراسة الخضر (2022م)؛ ودراسة (Bell, 2010)؛ ودراسة إبراهيم (2014م). وبُناءًا على ذلك تمَّ تحديدُ محتوى الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات، ومراعاة ارتباطه المباشر بالأهداف، وواقع الطالب الذي يعيش فيه، وترتيب المادة العلمية ترتيبًا منطقيًّا علميًّا، والتكامل بين موضوعات الاستراتيجية المقترَحة؛ لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

هـ. **تحديدُ الخطة الزمنية للاستراتيجية:** تمَّ تحديدُها في ضوء آراء المحكَّمين بـ (10) أسابيع، بواقع (28) ساعةً حيث يوضح جدول (1) الخطة الزمنية لتدريس الفصلين الثالث (تركيب الذرة) والرابع (التفاعلات الكيميائية) من مُقرَّر الكيمياء بالصَّف الأول الثَّانوي باستخدام الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات.

جدول 1

الخطة الزمنية للإستراتيجية المقترحة في تدريس الكيمياء وفق التعلُّم القائم على المشروعات لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين

م	الموضوع	الأسابيع	التدريس بالساعات
1	لقاء تمهيدي.	1	2
2	التعلُّم القائم على المشروعات.	2	2
3	أهمية تدريس الكيمياء وفق التعلُّم القائم على المشروعات لطلاب المرحلة الثَّانوية.	3	2
4	أبعاد التعلُّم القائم على المشروعات.	4	2
5	المشروعات التطبيقية لدروس الفصل الثالث (تركيب الذرة).	5	3
6	المشروعات التطبيقية لدروس الفصل الرابع (التفاعلات الكيميائية).	6	3
7	عرض مشروعات الفصل الثالث (تركيب الذرة).	7	3
8	عرض مشروعات الفصل الرابع (التفاعلات الكيميائية).	8	3
9	تقييم المشروعات.	9	6
10	لقاء ختامي وتطبيق مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين كتقويم ختامي.	10	2
	المجموع	10	28 ساعة

و. **تحديدُ طُرق التدريس وأساليبه المستخدمة:** تمَّ استخدامُ عددٍ من طُرق التدريس وأساليبه الفرعية عند تنفيذ الاستراتيجية المقترَحة لتُستخدَم بيُسرٍ وسهولة في إطار التعلُّم القائم على المشروعات، وطبيعة مادة الكيمياء مثل: التعلُّم التعاوني، والتعلُّم بالاكتشاف، وحل المشكلات، والعصف الذهني، واستراتيجية فكر، وزاوج، وشارك، إضافة إلى أوراق عمل، وأنشطة إثرائية مختلفة في ضوء القراءات المتنوعة، وتكليفات مُقدَّمة للطلاب. وخطوات تنفيذها كما مُبيَّن بالدليل الارشادي، ويمكن تلخيصُ اجراءاتِ تطبيقِ الاستراتيجية من قبل المعلم في الخطوات التالية:

1- وضعُ خُطة للعمل أسبوعيًا لمدة (10) أسابيع ولمدة (28) ساعةً توضِّح: الأهداف، والمحتوي التدريسي والمشروعات، وكذلك عدد الطلاب؛ وذلك وفقًا لطبيعة المشروعات المقدَّمة في مادة الكيمياء.
2- اختيارُ المكان المناسب (سواءًا أكان فصلًا، أم مختبرًا، أم مركزًا لمصادر التعلُّم) ثمَّ تهيئته بحيث يستوعب الطلاب والأجهزة.
3- توفيرُ الأمان داخل حجرة النشاط من خلال تجنُّب التوصيلات الإضافية لأسلاك الحاسب الآلي.
4- إعدادُ أجهزة الحاسب الآلي اللازمة بكل مشروع والتأكُّد من اتصاله بشبكة الإنترنت.
5- تنظيمُ العمل بالصَّف من خلال تحديد طبيعة المشروع وخطوات تنفيذه.
6- تحديدُ الأهداف والمدة الزمنية المسموحة للطلاب في كل مشروع.
7- استخدامُ التقويم التكويني وبطاقات الملاحظة في أثناء ممارسة الطلاب للمشروعات مع ملاحظةِ أدائهم والتأكُّد من مشاركةِ جميع المتعلمين في العمل، وتقديم المساعدة والدعم اللازمين لهم.
8- يمكنُ السَّماح للمتعلمين بِجلْسةٍ أو أكثر لتعويض تنفيذ المشروعات بدقةٍ وإتقان.
9- توفيرُ إعلان لجميع الطلاب يتضمَّن القواعد التي يجب الالتزامُ بها في أثناء تنفيذ المشروع
10- كتابةُ التقرير النهائي واستخدام التقويم الختامي للمشروع.

ز. **أساليب تقويم الاستراتيجية المقترَحة:** تمثَّلت أساليب تقويم الاستراتيجية في: التقويم القبلي، والتقويم التكويني، والتقويم النهائي، وبطاقة الملاحظة، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين في أبعاده المختلفة التي تمَّ تحديدُها؛ بهدف الحكم على مدى تحقُّق أهداف الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات.

ح. **إعداد الدليل الإرشادي:** تمَّ إعدادُ دليلٍ إرشادي يُعتمَدُ عليه في تنفيذ الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات، وبه خُطة لتدريس موضوعات فصلي (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية)، والمشاريع المقترَحة وفق موضوعات الدروس كما هو مُبيَّن في جدول (2)، وذلك من خلال الاطِّلاعِ على الدِّراساتِ السَّابقة والمصادر التي أُجريت في التدريس باستخدام التعلُّم القائم على المشروعات، مثل دراسة: (السعدي، 2017م؛ حسين، 2021م؛ Wanglang & Chatwattana, 2023)، وقد تضمَّن هذا الدليلُ إرشاداتٍ تفصيلية توضِّحُ للمعلِّم الدورَ الذى يقومُ به في إدارة عملية التعلُّم، والتعليمات التي يُقدِّمها للطلاب قبل وفي أثناء استخدام الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات، وفكرة عن أدوات القياس التي يجبُ استخدامُها بعد كل درسٍ من دروس الوحدة وكيفية تعليم المعلِّم طلابه من خلال استراتيجية التعلُّم القائم على المشروعات، ودور كلٍّ من المعلم والطالب في عملية التعلُّم.

جدول 2

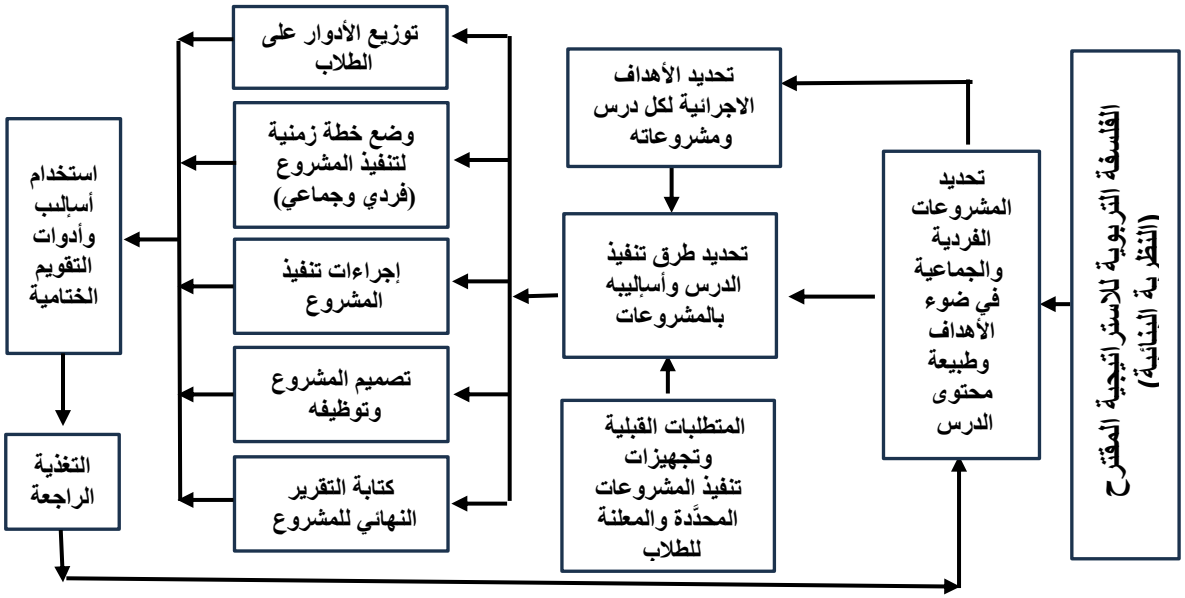
المشروعات المقترحة لموضوعات فصلي (تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية) في مقررالكيمياء بالصَّف الأول الثَّانوي

الفصل	موضوعات الدروس	اسم المشروع	نوعه	عدد المشروعات	الحص ص
الثالث: تركيب الذرة الرابع: التفاعلات الكيميائية	الأفكار القديمة للمادة	بحث في التسلسل التاريخي لتركيب المادة	جماعي	1	2
	تعريف الذرة	تصميم نموذج لتركيب الذرة وفق النظريات المختلفة	فردي	1	2
	كيف تختلف الذرات	تصميم نموذج لبعض الذرات المتأينة	فردي	1	2
	الأنوية غير المستقرة والتحلل الإشعاعي	إعداد بحث في النوية غير المستقرة والتحلل الإشعاعي	جماعي	1	2
	التفاعلات الكيميائية	إجراء تجارب عملية لبعض التفاعلات الكيميائية	جماعي	2	2
	التفاعلات والمعادلات	صياغة بعض المعادلات الكيميائية وفق بعض التجارب لتصنيف التغيرات على المادة	فردي	1	2
	تصنيف التفاعلات الكيميائية	إعداد عروض تقديمية لتصنيف التفاعلات الكيميائية	فردي	1	2
	التفاعلات في المحاليل المائية	إعداد بحث وصفي عن التفاعلات الكيميائية	جماعي	1	2
المجموع	8	8		9	16

ط. **صدقُ الاستراتيجية والدليل الإرشادي للمعلِّم:** بعد الانتهاء من إعداد الاستراتيجية المقترَحة، والدليل الإرشادي للمعلم لتنفيذ الأستراتيجية المقترحة في صورته الأولية، تمَّ عرضهُ على مجموعةٍ من المحكَّمين؛ بهدف التأكُّد من صلاحيتهِ للتطبيق، ومناسبتهِ لأهداف الاستراتيجية الإجرائية، ومحتواها، وصحة صياغة الأهداف، وأساليب التقويم وصحة المحتوى علميًّا، وإخراج الاستراتيجية بشكلها النهائي. وقد تم الأخذُ بآراء المحكَّمين، وإجراء التعديلات اللازمة ومن ثم الحلوصُ إلى الصورةِ النهائية للاستراتيجيةِ المقترَحة، وأصبحت بذلك صالحَة للتطبيق. وفق المخطَّط التالي:

شكل 1

خطوات تنفيذ الاستراتيجية المقترحة وإجراءاتها (من إعداد الباحث)



وبانتهاء إعداد الاستراتيجية المقترَحة تكون قد تمَّت الإجابةُ عن السُّؤال الأول من أسئلةِ الدراسة، وهو: ما صورةُ الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تدريس الكيمياء لتنميةِ مهارات القرن الواحد والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المرتفعة، والمنخفضة)؟.

إعدادُ أداتي البحث:

أولًا: إعدادُ مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي: في ضوء الاطِّلاعِ على بعض أدبيات الدِّراساتِ السَّابقة (محمد، 2016م؛ الشمراني، 2020م؛ فتح الله، 2020م) تمَّ إعدادُ الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

أ. **الهدفُ من المقياس:** هدف المقياسُ إلى: قياس مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي، وهي: (التَّعاون، والإبداع (الابتكار)، والمرونة والتكييف، والقيادة والمسؤولية، والاتصال، والثقافة المعلوماتية، والتفكير الناقد، وحل المشكلات، والإنتاجية والمساءلة).

ب. **صياغةُ مفردات المقياس:** تمت صياغةُ مفردات المقياس بصورةٍ جدلية تختلفُ حولها وجهاتُ النظر في ضوء مقياس ليكرت (Likert) الثلاثي؛ لتحديد درجة الموافقة على العبارةِ المصاغة، وهي: (موافق بدرجةٍ كبيرة، موافق بدرجةٍ متوسطة، موافق بدرجةٍ ضعيفة). وتكون الاختبارُ من (54) مفردةً تشملُ (8) مهارات أساسية من مهارات القرن الحادي والعشرين، ويمثِّل الجدولُ التالي جدولَ مواصفات مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي.

جدول 3

مواصفات مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي

م	المهارة	عدد المفردات	م	المهارة	عدد المفردات
1	مهارة التعاون	4	2	مهارة الإبداع والابتكار	5
3	مهارة المرونة والتكيف	8	4	مهارة القيادة والمسئولية	10
5	مهارة الاتصال	6	6	مهارة الثقافة المعلوماتية	5
7	مهارة التفكير الناقد وحل المشكلات	10	8	مهارة الانتاجية والمساءلة	6

ج. **التَّجربةُ الاستطلاعية:** تمَّ تطبيقُ المقياس على عينةٍ استطلاعية، عددُ أفرادها (30) طالبًا من طلاب الصَّف الأول الثانوى (بمدرسة الأمير عبد المجيد الثَّانوية)، من غير طلاب العينة الأصلية بإدارة تعليم الطائف، في الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى (1444هـ/2023م)؛ للتعرُّف إلى:

- **صدقُ المقياس:** تمَّ حسابُ صدق المقياس بالطُّرق الآتية:

أ. **صدقُ المحكَّمين:** استُخدِم صدقُ المحكَّمين للوقوف على صدق المقياس، بعرض المقياس على مجموعةٍ من المحكَّمين لأخذ آرائهم من حيث: كفاية التعليمات المقدَّمة للطلاب للإجابة بطريقةٍ صحيحةٍ على المقياس، وصلاحية المفردات علميًا ولغويًا، ومناسبة المفردات لطلاب الصَّف الأول الثانوى، ومناسبة كل مفردة للمهارة التي وضِعَت لقياسها، وأي تعديلاتٍ أخرى يراها المحكَّمون، وقد اتفق المحكَّمون على: صلاحيةِ المفردات، ومناسبتِها، وسلامةِ المقياس.

ب. **الصِّدقُ التكوينى:** تمَّ حسابُ الصِّدق التكوينى لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين بحساب قيمة الاتساق الداخلى بين درجة المفردة في كل مهارة والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها المفردة، والاتِّساق الداخلى بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للمقياس.

- **الاتساقُ الداخلى لمفرداتِ المقياس:** تمَّ حسابُ صدق مفردات المقياس عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة في كل مهارة والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي لها المفردة، وحساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس، ويوضِّحُ جدولُ (4) معاملاتِ صدق مفردات المقياس كما يلي:

جدول 4

معامل الارتباط بين درجة المفردة في كل مهارة والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي لها المفردة، وبين درجة المفردة والدرجة الكلية لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين (ن =30)

مفردات المقياس	معامل الارتباط بالمستوى	معامل الارتباط بالاختبار ككل	المهارة	مفردات المقياس	معامل الارتباط بالمستوى	معامل الارتباط بالاختبار ككل	المهارة
1	**0.816	**0.643		28	**0.550	**0.580	
2	**0.643	**0.637		29	**0.637	**0.522	
3	**0.600	**0.615	التعاون	30	**0.758	**0.530	الاتصال
4	**0.670	**0.463		31	**0.732	*0.424	
5	**0.767	**0.539		32	**0.730	**0.497	
6	**0.675	**0.483	الإبداع	33	**0.753	**0.561	
7	**0.722	**0.610		34	**0.683	**0.590	
8	**0.689	**0.475	والابتكار	35	**0.692	**0.467	الثقافة
9	**0.669	**0.686		36	*0.437	**0.481	المعلوماتية
10	**0.535	*0.441		37	**0.613	**0.504	
11	**0.528	**0.482		38	**0.761	**0.601	
12	*0.444	*0.368		39	**0.586	**0.594	
13	**0.591	**0.506	المرونة	40	**0.587	**0.555	
14	**0.628	**0.610		41	**0.748	**0.609	التفكير
15	**0.621	**0.598	والتكيف	42	**0.586	**0.465	الناقد
16	**0.561	*0.420		43	**0.554	**0.535	
17	**0.618	**0.555		44	**0.664	**0.613	وحل
18	**0.540	**0.603		45	**0.685	**0.612	
19	**0.647	**0.606		46	**0.725	**0.650	المشكلات
20	**0.710	**0.570		47	**0.572	**0.577	
21	**0.564	*0.462		48	**0.683	**0.506	
22	**0.610	**0.486	القيادة	49	**0.590	*0.415	
23	*0.385	**0.476	والمسؤولية	50	**0.519	*0.446	الإنتاجية
24	**0.671	*0.425		51	**0.567	*0.447	
25	**0.674	**0.671		52	**0.744	*0.419	والمساءلة
26	**0.755	**0.668		53	**0.706	**0.572	
27	**0.563	**0.546		54	**0.626	**0.561	

(* قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي 0,05)، (** قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي 0,01)

- **الاتِّساقُ الداخلى لمهارات المقياس:** تمَّ حسابُ صدق مهارات المقياس عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للمقياس، ويوضح جدولُ (5) معاملاتِ صدقِ مهارات المقياس كما يلي:

جدول 5

معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين (ن =30)

المهارة	معامل الارتباط	المهارة	معامل الارتباط	المهارة	معامل الارتباط	المهارة	معامل الارتباط
التعاون	0.859**	المرونة والتكيف	879**	الاتصال	0.750**	التفكير الناقد وحل المشكلات	0.892**
الإبداع والابتكار	0.798**	القيادة والمسؤولية	0.900**	الثقافة المعلوماتية	0.828**	الإنتاجية والمساءلة	0.763**

** **قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي 0.01**

يتَّضح من الجدولين السَّابقين (4، 5) أنَّ جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (0,05)، (0,01)؛ مما يُحقِّق الصِّدقَ التكوينى لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.

- **الصِّدق التَّمييزى لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين:** للتحقُّق من القدرة التمييزية لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين؛ تمَّ حسابُ الصِّدق التمييزى، بأخذ (27%) من الدرجات المرتفعة للعينة الاستطلاعية و(27%) من الدرجات المنخفضة للعينة الاستطلاعية، وتمَّ استخدامُ اختبار مان- ويتنى اللابارامتري Test Mann-Whitney للتعرُّف إلى دلالةِ الفروق بين هذه المتوسِّطات، ويوضح جدولُ (6) نتائجَ الفروق بين المتوسطات الحسابية، وقيمة (z) بين المجموعتين، وقد جاءت النتائجُ كما يلي:

جدول 6

الصدق التمييزى لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
مجموعة المستوى الميزانى المرتفع	8	12.50	100.00	3.363	دالة
مجموعة المستوى الميزانى المنخفض	8	4.50	36.00		عند مستوى 0.01

يتَّضح من جدول (6) وجودُ فرقٍ ذي دلالةٍ إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين المستويين؛ مما يوضِّح أنَّ المقياس على درجةٍ عاليةٍ من الصِّدق التمييزى.

- **ثبات المقياس:** تمَّ حسابُ ثبات مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال:

أ. **طريقة ألفا كرونباخ:** تمَّ حسابُ معامل ألفا كرونباخ باستخدم برنامج (SPSS V.18) لكل مهارةٍ من مهارات المقياس على حدة، وللمقياس ككل، كما هو مُوضَّح في جدول (7) الآتى:

جدول 7

معامل ألفا كرونباخ لمهارات مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب الصَّف الأول الثَّانوي (ن = 30)

المهارة	معامل ألفا كورنباخ	المهارة	معامل ألفا كورنباخ	المهارة	معامل ألفا كورنباخ
التعاون	0.702	القيادة والمسؤولية	0.812	التفكير الناقد وحل المشكلات	0.840
الإبداع والابتكار	0.745	الاتصال	0.782	الإنتاجية والمساءلة	0.707
المرونة والتكيف	0.725	الثقافة المعلوماتية	0.715	المقياس ككل	0.950

يتَّضح من جدول (7) أن قيمة معامل الثبات لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل ولكل مهارة من مهاراته تتراوح بين (0,702 – 0,950)، وهي قيمةٌ مرتفعة، الأمرُ الذي يدل على ثبات المقياس، وإمكانية الوثوق في نتائجه.

ب. **طريقة التجزئة النصفية:** تَمَّت تجزئةُ المقياس إلى نصفين متكافئين، تضمَّن القسمُ الأول: درجات الطلاب في المفردات الفردية، وتضمَّن القسمُ الأخر: درجات الطلاب في المفردات الزوجية، ثم قام الباحثُ بحساب معامل الارتباط بينهما، ويوضح جدولُ (8) النتائجَ التالية:

جدول 8

الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين (ن=30)

المفردات	العدد	معامل ألفا كرونباخ	معامل الارتباط	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	27	0.916	0.910	0.953	0.953
الجزء الثاني	27	0.904			

يتَّضح من جدول (8) أنَّ قيمَ معامل ثبات المقياس لكلٍ من سبيرمان وبران ولجتمان تساوى (0.953)، وهي معاملات ثبات مرتفعة، وهذا يشيرُ إلى أن المقياس على درجةٍ عاليةٍ من الثبات، ومن ثمّ فإنّه يُعطي درجةً من الثقة عند استخدامه أداةً للقياس في البحث الحالي.

- **زمن تطبيق المقياس:** تمَّ تحديدُ الزمن اللازم لتطبيق المقياس عن طريق حساب المتوسط الحسابي للأزمنة التي استغرقها كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات المقياس، وبناءً على ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات المقياس هو (45) دقيقة.

ثانيًا: مقياسُ السِّعةِ العقلية (F.I.T. Figural Intersection Test) **وتحديد المستويات:** حيث تعدُّ السِّعةُ العقلية جزءًا من المخ الذي تتمُّ فيه معالجةُ المعلومات وتخزينها، والتفاعل بين المعلومات الجديدة والقديمة؛ ولهذا تقاسُ السِّعةُ العقلية باستخدام اختبار الأشكال المتقاطعة وهو اختبار ورقة وقلم جمعي يُستخدَم لقياس السِّعةِ العقلية بكفاءة. وقد تمت ترجمةُ هذا المقياس وإعداده باللغة العربية وحساب صدقه وثباته على البيئة السُّعودية، وقام الشريف (1991م) بتطبيق المقياس على البيئة السُّعودية، وحساب معامل الثبات باستخدام التجزئة النصفية، وقد بلغ (0.88)، وفي دراسة السفياني (2010م) بلغ معاملُ الثبات باستخدام التجزئة النصفية (0.85)، ويتكوَّن الاختبارُ من (36) بندًا، إضافة إلى (6) فقرات تمهيدية تُستخدَم بوصفها أمثلةً، ويتكوّن كلُ بند من بنود المقياس من مجموعتين من الأشكال الهندسية البسيطة مجموعة على الجهة إلىمنى، تُسمَّى مجموعةُ العرض، والأخرى على الجهة اليسرى، تُسمَّى المجموعة الاختيارية، تحتوي مجموعةُ العرض على عددٍ من الأشكال المختلفة، كل شكلٍ منها منفصلٌ عن الآخر (غير متداخل)، أما الجهةُ الأخرى الاختيارية فتحتوي على الأشكال نفسها الموجودة في مجموعة العرض، لكنَّها مُرتَّبةً بشكلٍ متداخل، إذ توجد منطقة تقاطع مشتركة لكلٍ من هذه الأشكال يُطلق عليها (Common are of Intresection)، والمطلوب من المفحوص تظليلُ هذه المساحة المشتركة بين هذه الأشكال كما في الشكل التالي:

شكل 2

منطقةُ التقاء الأشكال المتقاطعة في مقياس السِّعة العقلية

حيثُ يُظهرُ هذا الشكلُ مجموعةَ العرض على اليمين، وفي الجهةِ اليسرى المجموعة الاختيارية، ويُلاحَظ أن منطقةَ التقاء الأشكال مُظلَّلة، ويُستخدمُ في بعضِ الأحيان شكلًا غير موجود في مجموعةِ العرض؛ بوصفه عنصرًا مُشتِّتًا (حلة والقرشي، 2011م)، وتحتوي كلُّ مجموعةٍ من الأشكال على فئاتٍ يمكن تمثيلُها بعددٍ من الأشكال، ويمكن تمثيلُ ذلك في الجدول التالي:

جدول 9

فئات مقياس السِّعة العقلية (الأشكال المتقاطعة لجان بإسكإليوني ***(F.I.T. Figural Intersection Test)***

الفئة (عدد الأشكال)	عدد الأسئلة
2	5
3	5
4	6
5	5
6	5
7	5
9	5

ويتراوح عددُ الأشكال الموجودة في العرض من (2: 9) أشكال، ومع زيادةِ عددِ الأشكال في كل بندٍ من بنود المقياس تزدادُ صعوبةُ إيجاد منطقة التقاطع المشتركة (الشهراني، 2018م). وتمَّ تحديد مستويات السِّعة العقلية لدى عينة البحث خلال تطبيق مقياس السِّعة العقلية (الأشكال المتقاطعة لبسكاليوني F.I.T.Figural Intersection Test)؛ كون السِّعة العقلية جزءًا من المخ الذي تتم فيه معالجة المعلومات وتخزينها، والتفاعل بين المعلومات الجديدة والقديمة، على عينة البحث، وقوامها (60) طالبًا، والمكوَّنة من مجموعتين: تجريبية، وتحدَّد تصنيفُ الطلاب كالأتي: (17 طالبًا من ذوي السعة العقلية المنخفضة)، و(13 طالبًا من ذوي السعة العقلية المرتفعة)، ومجموعة ضابطة (18 طالباً من ذوي السعة العقلية المنخفضة)، و(12 طالبًا من ذوي السعة العقلية المرتفعة). حيث تمَّ إجراءُ قياسٍ قبلي داخل كل مجموعة، ثمَّ تعرضت المجموعةُ التجريبية فقط بتصنيفاتها للمتغير المستقل (الاستراتيجية المقترَحة)، وبعد الانتهاء من التجربة تمَّ تطبيقُ أداة القياس بعديًا على المجموعتين بتصنيفاتهما (مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، ومقياس السِّعة العقلية).

إجراءاتُ تنفيذِ تجربة البحث: تمَّ تنفيذُ تجربةِ البحث وفق الخطوات التالية:

1.تكافؤ مجموعتي البحث: لبحث فاعلية المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات) في المتغير التابع (مهارات القرن الحادي والعشرين) كان لابد من ضبط أهم المتغيرات الخارجية التي يمكنُ أن تؤثِّر على المتغيرات التابعة، وبهذا يمكن أنْ ننسب نتائجَ التغير في تلك المتغيرات إلى المتغير المستقل فقط، وتمثَّلت تلك المتغيرات في المستوى الثقافي والاقتصادي، وتمَّ أخذُ مجموعتي الدِّراسة من مدرسة تابعة لبيئةٍ اجتماعيةٍ واحدة بإدارةِ الطائف التعليمية مما يمثِّل مؤشِّرًا على تقارب المستوى الثقافي والاقتصادي، والاجتماعي، ومن ثمَّ يمكن اعتبارُ أنّ المجموعتين متكافئتان في هذا المتغير.

2.تحديدُ مستوى مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب: للتأكُّد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في مهارات القرن الحادي والعشرين؛ تمَّ حسابُ قيمة (ت) لدلالةِ الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، قبل بداية التجربة على المجموعتين التجريبية والضابطة؛ بهدف الحصول على المعلومات القبلية للتأكُّد من تكافؤ المجموعتين قبل تنفيذ التجربة، كما هو مُوضَّح في جدول (10) الأتي:

جدول 10

قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة (0.05)	α Sig
التعاون	التجريبية	30	5.83	1.53	1.401	58	غير دالة	0.167
	الضابطة	30	5.33	1.21				
الإبداع والابتكار	التجريبية	30	6.87	1.50	0.928	58	غير دالة	0.357
	الضابطة	30	7.20	1.27				
المرونة والتكيف	التجريبية	30	11.43	2.40	0.391	58	غير دالة	0.697
	الضابطة	30	11.67	2.22				
القيادة والمسؤولية	التجريبية	30	13.37	2.72	0.783	58	غير دالة	0.437
	الضابطة	30	12.83	2.55				
الاتصال	التجريبية	30	7.93	1.84	0.888	58	غير دالة	0.378
	الضابطة	30	8.33	1.65				
الثقافة المعلوماتية	التجريبية	30	6.13	1.25	0.313	58	غير دالة	0.755
	الضابطة	30	6.23	1.22				
التفكير الناقد وحل المشكلات	التجريبية	30	13.00	1.51	0.807	58	غير دالة	0.423
	الضابطة	30	13.30	1.37				
الإنتاجية والمساءلة	التجريبية	30	7.43	1.28	0.112	58	غير دالة	0.911
	الضابطة	30	7.40	1.00				
المقياس ككل	التجريبية	30	72.00	6.33	0.206	58	غير دالة	0.838
	الضابطة	30	72.30	4.86				

يتَّضح من جدول (10) أنّ قيمة (ت) غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0,05)؛ مما يدلُّ على تكافؤ المجموعتين في مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة؛ وذلك قبل تنفيذ تجربة الدِّراسة.

3–تنفيذ الاستراتيجية المقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات: تمَّ تطبيقُ الاستراتيجية المقتَرحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات على طلاب المجموعة التجريبية فقط للعام الدراسي (1444هـ/2023م) من قِبَل المعلم، باستخدام الدليل الإرشادي المعد لذلك، وقد اجتمع الباحثُ مع المعلِّم قبل بداية تطبيق الاستراتيجية المقتَرحة، وفق التعلُّم القائم على المشروعات؛ ليشرحَ له مهاراتِ القرن الحادي والعشرين، وأهمية تنميتها عبر تدريس الفصل الثالث (تركيب الذرة) والفصل الرابع (التفاعلات الكيميائية) مع توضيح أساليب التدريس وطُرُقِهِ الفرعية والأنشطة عن كل أسبوع، وعدد ساعات التدريس المطلوبة في ضوء الخطة الزمنية للاستراتيجية والجلسات التدريبية، مع القيام بعديدٍ من التجارب والأنشطة العلمية المتنوعة التي ذُكِرت سابقًا، أمّا المجموعة الضابطة فقد تم تطبيق طريقة التدريس المعتادة على طلابها عند تدريس الفصلين.

4–التطبيقُ البعدي لأداةِ البحث: تمَّ تطبيقُ أداة البحث، والمتمثِّلة في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، بعد الانتهاء من تدريس الفصلين على المجموعتين (التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية المقترحة، والضابطة التي درست باستخدام الطريقة المتَّبعة)؛ بهدف إجراء المعالجة الإحصائية المناسبة ورصد النتائج ومعالجتها احصائيًا.

5- الأساليبُ الإحصائية المستخدَمة في معالجةِ البيانات: تمَّ استخدامُ برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPPS)، مستعينًا بالأساليب الإحصائية الآتية: اختبار (ت) لعينتين مستقلتين؛ للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، واختبار (ت) لعينتين مرتبطتين؛ للمقارنة بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين. وحجم التأثير(η2) لدراسة حجم تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع؛ لمعرفة التباين في درجات المتغير التابع التي تُعزَى إلى المتغير المستقل، واختبار مان- ويتني (Mann-Whitney Test) لحساب الفروق بين متوسطي رُتَب درجات طلاب المجموعة التجريبية في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.

نتائجُ البحثِ ومُناقشتُها

أولًا: عرضُ النَّتائج المتعلِّقة بالفرض الأول: ينصُّ الفرضُ الأول على: "توجد فروقٌ ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسِّطات درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست فصلي تركيب الذرة، والتفاعلات الكيميائية باستخدام الاستراتيجية المقترَحة) والمجموعة الضابطة (التي درست الفصلين بالطريقة المتَّبعة) في التطبيق البعدي في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل لصالح المجموعة التجريبية"؛ تمَّ استخدامُ اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وفي كل مهارة على حدة، ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية في مهارات القرن الحادي والعشرين، تمَّ حسابُ حجم التأثير (η2)، والجدولان (11) و (12) يوضِّحان ذلك.

جدول 11

قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة، وحجم التأثير.

البُعْد	المجموعة	العدد	المتوسِّط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة (0,05)	2η
التعاون	التجريبية	30	10.43	1.10	14.015	58	0.01	0.772
	الضابطة	30	6.30	1.18				
الإبداع والابتكار	التجريبية	30	13.27	1.36	17.173	58	0.01	0.836
	الضابطة	30	7.77	1.10				
المرونة والتكيف	التجريبية	30	21.00	2.15	13.642	58	0.01	0.762
	الضابطة	30	12.90	2.44				
القيادة والمسؤولية	التجريبية	30	26.77	2.42	16.903	58	0.01	0.831
	الضابطة	30	15.33	2.81				
الاتصال	التجريبية	30	16.07	1.57	15.032	58	0.01	0.796
	الضابطة	30	9.37	1.87				
الثقافة المعلوماتية	التجريبية	30	13.40	1.16	13.018	58	0.01	0.745
	الضابطة	30	7.50	2.19				
التفكير الناقد وحل المشكلات	التجريبية	30	26.60	2.40	17.483	58	0.01	0.841
	الضابطة	30	15.80	2.38				

البُعْد	المجموعة	العدد	المتوسِّط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة (0,05)	2η
الإنتاجية والمساءلة	التجريبية	30	16.00	1.49	22.123	58	0.01	0.894
	الضابطة	30	8.73	1.01				
المقياس ككل	التجريبية	30	143.53	12.62	23.815	58	0.01	0.907
	الضابطة	30	30	83.70	5.48			

جدول 12

قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة، وحجم التأثير.

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة (0.05)	2η
التعاون	القبلي	30	5.83	1.53	13.623	29	0.01	0.865
	البعدي	30	10.43	1.10				
الإبداع والابتكار	القبلي	30	6.87	1.50	17.588	29	0.01	0.914
	البعدي	30	13.27	1.36				
المرونة والتكيف	القبلي	30	11.43	2.40	17.129	29	0.01	0.910
	البعدي	30	21.00	2.15				
القيادة والمسؤولية	القبلي	30	13.37	2.72	16.774	29	0.01	0.907
	البعدي	30	26.77	2.42				
الاتصال	القبلي	30	7.93	1.84	16.497	29	0.01	0.904
	البعدي	30	16.07	1.57				
الثقافة المعلوماتية	القبلي	30	6.13	1.25	22.610	29	0.01	0.946
	البعدي	30	13.40	1.16				
التفكير الناقد وحل المشكلات	القبلي	30	13.00	1.51	23.427	29	0.01	0.950
	البعدي	30	26.60	2.40				
الإنتاجية والمساءلة	القبلي	30	7.43	1.28	28.363	29	0.01	0.965
	البعدي	30	16.00	1.49				
المقياس ككل	القبلي	30	72.00	6.33	25.747	29	0.01	0.958
	البعدي	30	143.53	12.62				

يتَّضح من الجدولين (11) و(12) وجودُ فرقٍ ذي دلالةٍ إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وجاء حجمُ تأثير المعالجةِ التجريبية (2η) على مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وفي كل مهارة على حدة ما بين (0,745 – 0,907)، كبيرةً ومناسبة، ووجود فرقٍ ذي دلالةٍ إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسِّطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة، وأنَّ حجمَ تأثير المعالجة التجريبية (2η) على مهارات القرن الحادي

والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة تراوح ما بين (0.865 – 0.965)، وهي قيمةٌ كبيرةٌ ومناسبةٌ ومقبولةٌ علميًا، وهذا يدل على أنّ نسبةً كبيرةً من الفروق تُعزَى إلى المعالجةِ التجريبية؛ مما يدل على فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام الاستراتيجية المقترحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارةٍ من مهاراته. وبُناءً على هذه النتيجة تمَّ قبولُ الفرض الأول، وقد يُعزَى ذلك إلى أنَّ استخدامَ استراتيجة التعلُّم المقترَحة تطلَّبت من الطالب التفاعل أكثر في المواقف التعليمية، والاندماج في العمل، والقيام بمهامٍ متعددةٍ ومتنوعة وممارسة كثيرٍ من المهارات الأكاديمية والحياتية التي لم تُتَح في تعليم الموضوعات نفسها لطلاب المجموعة الضابطة من خلال التعلُّم التقليدي، وهذا بدوره ساعد الطلابَ في اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، مثل: التعاون، والإبداع والابتكار، والإنتاجية، والاتصال، والثقافة المعلوماتية، والتفكير الناقد، وحل المشكلات عند المرور بخطوات تنفيذ المشروع وهذا يتفق مع الأدب التربوي، حيث أشار الزعبي (2006م) أنَّ المشروعاتِ سواءً أكانت فرديةً أم جماعيةً يكتسب فيها الطالبُ خبراتٍ تربوية وجرأةً في العمل مع تقوية العلاقات الاجتماعية بين المتعلمين وتحمُّل المسؤولية أمام المدرسة وتوثيق الصلة بين المدرسة والمجتمع المحلي، كما حدَّد شبر وآخرون (2005م) أربعةَ أنماط من المشروعات هي: المشروعات البنائية والمشروعات الاستمتاعية، والمشروعات في صورة مشكلات ، والمشروعات التي يُقصدُ منها كسب مهارةٍ معينة وهذا هو ماتم مراعاته في الاستراتيجية المقترحة. والجدير بالذكر أنّ هذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة (الباز، 2013م؛ ابراهيم، 2014م؛ الحربي والجبر، 2016م؛ سبحي، 2016م؛ السعدي، 2017م؛ عوض، 2017م؛ الكاسي، 2018م؛ المنصور، 2018م؛ مهدي، 2018م؛ الغامدي والناجم، 2019م؛ Soha, & Osman, 2010; Hilton, 2010). التي أكَّدت أهميةَ التعليم القائم على المشروعات بالنسبة للتحصيل واكتساب المهارات، وارتفاع مستوى التفكير في أثناء العمل والممارسة الفعلية للتعلُّم، وأن ممارسة الطلاب لمهام عملية تطبيقية من شأنها تنمية بعض تلك المهارات، مع ممارسة أساليب متنوعة ومُتعدِّدة للتقويم على نحوٍ متتابع، في أثناء المرور بإجراءات الاستراتيجية المقترَحة، وتحقيق ممارسة أشكال التقويم المختلفة (المبدئي، والتكويني، والنهائي)، وأسهم بشكلٍ فعَّال في متابعةِ تقدُّم مستوى فهم الطلاب، وتطوير أدائهم في أثناء دراستهم لمحتوى الفصلين الثالث والرابع في مُقرَّر الكيمياء، مع مراعاة التنويع في الأساليب التدريسية والأنشطة والاستراتيجيات المقترَحة لمواجهةِ الفروق الفردية بين الطلاب؛ مما انعكس بالإيجاب على أدائهم.

والجدير بالذكر أن تلك النتائج جاءت لتؤكد أدبياتٍ ودراساتٍ كثيرة، مثل: دراسة (Wanglang & Chatwattana, 2023) التي خلصت إلى أنّ التعلُّم بالمشروعات نمّى قدرات الطلاب على الابتكار والإبداع في مجال مُقرَّراتهم الدراسية، كما اتفقت هذه النتائجُ مع دراساتٍ أخرى، مثل: دراسة كلٍ من: (بركات، 2013م؛ محمود، 2015م؛ زيود، 2016م؛ الحياصات، 2017م؛ السعدي، 2017م؛ عوض، 2017م؛ وعودة ووادي، 2022م)، التي خلصت إلى فاعلية التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية عديدٍ من المهارات لدى المتعلمين.

ثانيًا: عرض النتائج المتعلقة بالفرض الثاني: نصَّ السؤالُ الثاني من أسئلة البحث على "ما فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية مُقترَحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي ذوي السِّعات العقلية المختلفة (المرتفعة، والمنخفضة)؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرض التالي: "تسهم الاستراتيجيةُ المقترحة وفق التعلُّم القائم على المشروعات بشكلٍ فعَّالٍ في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة من مهاراته لدى طلاب الصَّف الأول الثانوى"، ولاختبار صحة هذا الفرض تمَّ حسابُ نسبة الكسب المعدلة لـ (Blake)، في مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة من مهاراته لدى طلاب الصَّف الأول الثانوى، ويوضح جدول (13) ذلك.

جدول 13

نسبة الكسب المعدلة لـ Blake، في مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة من مهاراته لدى طلاب الصَّف الأول الثانوى

المهارات	متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	النهاية العظمى للاختبار	درجة الكسب*	نسبة الكسب المعدلة لـ Blake
التعاون	5.83	10.43	12	4.60	1.57
الإبداع والابتكار	6.87	13.27	15	6.40	1.70
المرونة والتكيف	11.43	21.00	24	9.57	1.62
القيادة والمسؤولية	13.37	26.77	30	13.40	1.75
الاتصال	7.93	16.07	18	8.14	1.77
الثقافة المعلوماتية	6.13	13.40	15	7.27	1.85
التفكير الناقد وحل المشكلات	13.00	26.60	30	13.60	1.76
الإنتاجية والمساءلة	7.43	16.00	18	8.57	1.82
المقياس ككل	72.00	143.53	162	71.53	1.73

*درجة الكسب = (متوسط التطبيق البعدي – متوسط التطبيق القبلي).

يتَّضح من جدول (13) أنّ قيم نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك في مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة أكبر من القيمة (1.2) التي اقترحها بلاك للحكم على فاعليةِ المعالجةِ التجريبية؛ مما يشير إلى أنَّ المعالجةَ التجريبية فعَّالةً بنسبةٍ كبيرة في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة، لدى مجموعة الدراسة. وقد يرجعُ ذلك إلى طبيعةِ الاستراتيجة المقترَحة وتضمينها مجموعة من المشروعات التي تنسجمُ مع محتوى الفصلين المختارين وساعدت الطلاب على التَّمتُّع بإنجاز المشروعات بكل إتقان وتنمية المتعة العقلية والإبداع؛ وبُناءً على هذه النَّتيجة تمَّ قبولُ الفرض الثاني؛ وقد يُعزَى هذا إلى دور التعلُّم القائم على المشروعات في جعل التعلُّم أكثر جاذبية، الأمر الذي ساعد الطلاب على بناء معلوماتهم بأنفسهم، ووفقًا لما أشار إليه الجوادي (2009م) من أنَّ البنائيةَ والبنائيةَ الاجتماعية وظيفتها في المشروع الاهتمام بتوفير الفرصة للطالب لكي يبنى معارفه بنفسه، مع ممارسة الطلاب إجراءات تنفيذ المشروعات العلمية، وممارسة مهارات عديدة بشكلٍ واقعي، كما أنَّ التطبيقَ العملي في أثناء تنفيذ الطلاب لمشروعاتهم ساعد الطلاب في بناء مهارات عديدة ناجحة، واكتساب الثقة بالنفس وتحمُّل المسؤولية.

والجديرُ بالذكر أنَّ هذه النتيجة تتفقُ مع نتائج دراسةٍ كلٍ من (الباز، 2013م؛ الحربي والجبر، 2016م؛ سبحي، 2016م؛ السعدي، 2017م؛ عوض، 2017م؛ الكاسي، 2018م؛ المنصور، 2018م؛ مهدي، 2018م؛ الغامدي والناجم، 2019م؛ Soha, & Osman, 2010; Hilton, 2010) كما تتفق مع دراسة الخضر (2022م) التي كشفت عن فاعلية استراتيجية مُقترَحة لتدريس العلوم في تنميةِ مهارات القرن الحادي والعشرين في الكويت، في حين تتفقُ بصورةٍ جزئية مع دراسةِ إبراهيم (2014م) التي أشارت إلى فاعلية استراتيجية مُقترَحة في ضوء نموذج التعليم بالقرن الحادي والعشرين لتنمية بعض المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مصر.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالفرض الثالث: نصَّ السُّؤالُ الثالث على "ماطبيعة الفروق في درجات مهارات القرن الحادي والعشرين بين الطلاب منخفضي السِّعة العقلية والطلاب مرتفعي السِّعة العقلية بالصَّف الأول الثَّانوي؟، وللإجابة عن هذا

السؤال تم صياغةُ الفرض التالي: "لا توجد فروقٌ ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسِّطات رتب درجات الطلاب منخفضي السِّعة العقلية والطلاب مرتفعي السِّعة العقلية بالمجموعة التجريبية في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين." ولاختبار صحة هذا الفرض، تمَّ استخدامُ اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسِّطات رُتَب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة، تُعزَى إلى متغير السِّعة العقلية لكلٍ من (منخفض السِّعة، ومرتفع السِّعة)، ويوضح جدولُ (14) التالي ذلك.

جدول 14

نتائج اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفرق بين متوسطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة تُعزىَ إلى متغير السِّعة العقلية لكل منهم (منخفض/مرتفع)

البعد	السعة	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة"U"	قيمة"Z"	مستوى الدلالة
التعاون	منخفضة	17	9.47	161.00	8.00	4.447	0.01
	مرتفعة	13	23.38	304.00			
الإبداع والابتكار	منخفضة	17	9.00	153.00	0.00	4.742	0.01
	مرتفعة	13	24.00	312.00			
المرونة والتكيف	منخفضة	17	9.00	153.00	0.00	4.725	0.01
	مرتفعة	13	24.00	312.00			
القيادة والمسؤولية	منخفضة	17	9.00	153.00	0.00	4.791	0.01
	مرتفعة	13	24.00	312.00			
الاتصال	منخفضة	17	9.00	153.00	0.00	4.819	0.01
	مرتفعة	13	24.00	312.00			
الثقافة المعلوماتية	منخفضة	17	9.18	156.00	3.00	4.651	0.01
	مرتفعة	13	23.77	309.00			
التفكير الناقد وحل المشكلات	منخفضة	17	9.00	153.00	0.00	4.726	0.01
	مرتفعة	13	24.00	312.00			
الإنتاجية والمساءلة	منخفضة	17	9.18	156.00	3.00	4.629	0.01
	مرتفعة	13	23.77	309.00			
المقياس ككل	منخفضة	17	9.00	153.00	0.00	4.651	0.01
	مرتفعة	13	24.00	312.00			

يتَّضح من جدول (14) وجودُ فروقٍ دالةٍ إحصائيًا عند مستوي (0.01) بين متوسِّطات رُتَب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حده، تُعزَى إلى متغير السِّعة العقلية لكل منهم (منخفض/مرتفع) لصالح الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة؛ وبالتالي تمَّ رفضُ الفرض الصَّفرى، وقبول الفرض البديل، الذى ينصُّ على " توجد فروقٌ ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) بين متوسِّطات رُتَب درجات الطلاب منخفضي السِّعة العقلية والطلاب مرتفعي السِّعة العقلية بالمجموعة التجريبية في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين؛ لصالح الطلاب ذوى السِّعة العقلية المرتفعة"، ويوضِّح جدولُ (15) المتوسِّطات والانحرافات المعيارية

لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وفي كل مهارة على حده، وفقاً لمتغير السِّعة العقلية لكلٍ منهم (منخفض/مرتفع).

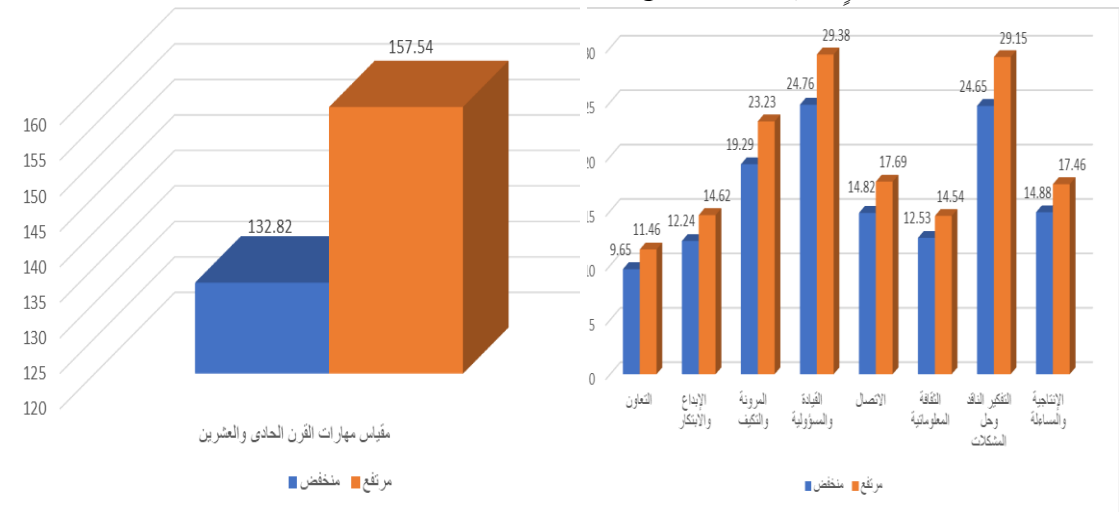
جدول 15

المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حده، وفقاً لمتغير السِّعة العقلية لكلٍ منهم (منخفض/ مرتفع)

المهارات	السعة العقلية المنخفضة (ن=17)		السعة العقلية المرتفعة (ن=13)	
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
التعاون	9.65	0.61	11.46	0.66
الإبداع والابتكار	12.24	0.75	14.62	0.51
المرونة والتكيف	19.29	0.85	23.23	0.83
القيادة والمسؤولية	24.76	0.56	29.38	0.77
الاتصال	14.82	0.73	17.69	0.48
الثقافة المعلوماتية	12.53	0.62	14.54	0.52
التفكير الناقد وحل المشكلات	24.65	0.70	29.15	0.90
الإنتاجية والمساءلة	14.88	0.70	17.46	0.78
المقياس ككل	132.82	2.10	157.54	2.07

شكل 3

الفروق بين متوسّطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة، وفقاً لمتغير السِّعة العقلية لكلٍ منهم (منخفض / مرتفع)



يوضِّحُ جدولُ (15) وشكل (3) المتوسّطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة، وفقًا لمتغير السِّعة العقلية لكلٍ منهم (منخفض/مرتفع). وجاءت نتائجُ الفرض الثالث لتوضِّح أنَّه: يوجد فرقٌ دالٌ إحصائيًا عند مستوي (0.01) بين متوسّطات رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وفي كل مهارة على حدة، ويُعزَى ذلك إلى متغير السِّعة العقلية لكلٍ منهم (منخفض/مرتفع) لصالح الطلاب ذوي السِّعة العقلية المرتفعة،

مما يؤكِّد ارتفاع مستوى السِّعة العقلية لدى الطلاب في أثناء ممارستهم استراتيجيات التعلُّم التفاعلية والإيجابية؛ كالتعلُّم القائم على المشروعات بما يوفِّره من بيئةٍ تعليميةٍ كاملة متنوعة، والأنشطة والمثيرات، مع عرض المعلومات بصورةٍ مُيسَّرة، ومخاطبتها عديدًا من الحواس لدى الطالب، فساعدت على معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة (السِّعة العقلية)، وربما يُعزَى الأمرُ أيضًا إلى عرض موضوعات الفصلين (تركيب الذرة ، والتفاعلات الكيميائية) لبعض القضايا والمشكلات الكيميائية التي يتعرض لها الطلاب في واقعهم الفعلي، مما ساعدهم على الإلمام بطبيعة هذه المشكلات والتعرُّف إلى أبعادها، ومعرفة أسبابها، والسَّعي إلى اتخاذ القرار المناسب حيالها؛ مما أسهم في تنمية مهارة تحديد المشكلات لدى الطلاب، خاصةً الطلاب ذوي السِّعة العقلية المرتفعة، ممن يملكون قدرةً كبيرةً على فهم المعلومات واستيعابها واكتساب المهارات ومنها مهارات القرن الحادي والعشرين المحدَّدة في هذا البحث، وتتفقُ هذه النتائجُ مع دراسة (البنا، 2000م؛ محمد، 2016م).

كما تتفق مع ما جاءت به دراسةُ ربيع (2008م) من نتائج حول دور السِّعة العقلية في إنجاز الطالب لما يُقدم له من مهام تعليمية، يُمارس فيها عديدًا من الجوانب المعرفية والمهارية، وضرورة الاهتمام بها؛ لأن تنظيم المعلومات التي تمر خلال الذاكرة العاملة للطلاب؛ يؤدي إلى مساعدتهم على معالجة المعلومات بمستوى أكثر فاعلية. كما تتفقُ تلك النتائجُ مع نتائج دراسة حلة (2011م) بصورةٍ جزئية، التي خلصت إلى أنّ السِّعةَ العقلية العالية للطالبات المتفوقات كانت ذات علاقة بالتحصيل الأكاديمي لديهنَّ.

التوصيات: بُناءً على ما خلُص إليه هذا البحثُ من نتائج، فإنه يوصي بما يلي:

1. تنظيم محتوى مناهج العلوم الطبيعية بالمرحلة الثَّانوية في ضوء مهارات القرن الواحد والعشرين.
2. عقد دورات تدريبية لمعلِّمي العلوم الطبيعية لتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين باستخدام المشروعات.
3. الاهتمام بتوظيف استخدام الاستراتيجية المقتَرحة في تنمية مهارات الأداء التدريسي لدى معلِّمي الكيمياء.

المقترحات: بُناءً على نتائج البحث، يُقترَح مُستقبلًا القيام بالدراساتِ التالية:

1. برنامج إثرائي قائم على مدخل العلوم المتكاملة (STEM) في مادة الكيمياء لتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لدى الطلاب ذوي السِّعة العقلية المختلفة بالمرحلة الثَّانوية.
2. وحدةٌ مُقترَحة قائمة على مهاراتِ القرن الواحد والعشرين في الفيزياء لتنميةِ التفكير الإبداعي لدى طلاب الصَّف الثاني الثَّانوي.
3. درجةُ تضمين محتوى كُتُب الكيمياء لمهاراتِ القرن الواحد والعشرين وفق رؤيةِ المملكة (2030).

المراجـع

أولًا: المراجعُ العربيـة:

إبراهيم، إبراهيم بن رفعت. (2014م). فاعلية استراتيجية مقترحة في ضوء نموذج التعليم بالقرن الحادي والعشرين لتنمية بعض المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، مصر، 4(17)، 6– 52.

آل كاسي، عبد الله بن علي. (2018م). مستوى تمكن طلاب جامعة الملك خالد الدارسين للعلوم من مهارات التجريب العلمي في ضوء متطلبات تربية القرن الحادي العشرين. *رسالة التربية وعلم النفس*، السعودية، (60)، 91–116.

الأمير، يسري محمد. (2023م). تطوير مناهج العُلوم في ضوء مبادئ مناهج التميُّز لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين واليقظة العقليَّة لدى تلاميذ المرحلة الإعداديَّة. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، 4 (121)، 2249-2295.

أمين، زينب محمد؛ مبارز، منال، سيد، نهى. (2016م). التفاعل بين السعة العقلية ومستوى الحاجة المعرفية في بيئة التعلُّم التشاركي وعلاقته بتنمية مهارات إنشاء المستودعات الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، (3)، 97-149.

البابلي، بلقيس محمد إسماعيل. (2021م). استخدام التعلُّم القائم على المشروعات لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة بحوث كلية البنات*، جامعة عين شمس،11(2)، 40-58.

الباز، مروة محمد. (2013م). تطوير منهج العلوم للصف الثالث إعدادي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة التربية العلمية*، 16(6)، 7-49.

بركات، زياد سعيد. (2013م). *فاعلية استراتيجية التعلُّم بالمشاريع في تنمية مهارات تصميم الدارات المتكاملة لدى طلبة الصَّف العاشر الأساسي*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

البلوشية، خديجة؛ أمبوسعيدي، عبد الله؛ البلوشي، سليمان. (2018م). أثر تدريس العلوم بالاستراتيجيات المحفزة للتشعب العصبي في أداء طلبة الصَّف الثامن الأساسي في متغيري سعة الذاكرة العاملة البصرية المكانية والعاملة اللفظية. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*. 3 (14)، 239-252.

البنا، حمدي عبد العظيم. (2000م). فعالية التدريس باستراتيجيات المتشابهات في التحصيل وحل المشكلات الكيميائية لدى طلاب المرحلة الثَّانوية في ضوء بعض المتغيرات العقلية. *المؤتمر العلمي الرابع. التربية العلمية للجميع*. الجمعية المصرية للتربية العلمية. الإسماعيلية، 31 يوليو- 3 أغسطس، (2)، 663-664.

ترلينج، بيرني؛ فادل، تشارلز. (2013م). *مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلُّم للحياة في زمننا*. ترجمة: بدر بن عبدالله الصالح، الرياض، النشر العلمي والمطابع.

الجوادي، رياض علي. (2009م). *دليلك إلى التعليم بالمشروع من أجل تعلم فعال. دراسات في التطوير التربوي*. (ط2). الرياض، دار كنوز إشبليا للنشر والتوزيع.

الحربي، عبد الكريم بن عبد الله؛ الجبر، جبر بن محمد. (2016م). وعي معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمهارات الطلاب للقرن الحادي والعشرين. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*. الأردن. 5(5)، 24-38.

حسين، سماح محمد. (2021م). استخدام التعليم القائم على المشروعات الإلكترونية التشاركية المدعومة بتطبيقات الجوجل التعليمية في تدريس التربية البيئية لتنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طلاب الدراسات العليا. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط*. مصر. 12(27)، 2-42.

حلة، عزة محمد؛ القرشي، خديجة ضيف الله. (2011م). مستويات تجهيز المعلومات وعلاقتها بالسعة العقلية لدى طلاب وطالبات جامعة الطائف. بحوث ومقالات. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية. (4)، 584-561.

حلة، عزة. (2011م). السعة العقلية وعلاقتها بأسلوب الاعتماد/الاستقلال والتحصيل الأكاديمي لدى طالبات المرحلة المتوسطة ذوات صعوبات التعلُّم المتفوقات والعاديات. *مجلة بحوث التربية النوعية*. 19، (201)، 65-89.

الحميري، عبد القادر بن عبد الله. (2014م). دور طرق تدريس العلوم في تنمية القيم الأخلاقية لدى طلاب المرحلة الثَّانوية بتبوك في ضوء تحولات القرن الحادي والعشرين من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين. *مجلة التربية العلمية*، مصر، 4(17)، 157-183.

الحياصات، محمد عبد الرزاق محمد. (2017م). برنامج مقترح في العلوم قائم على مدخل التعلُّم بالمشروع ونظرية الذكاءات المتعددة وأثره في تنمية بعض قدرات الذكاء العلمي والمهارات الحياتية لتلاميذ المرحلة الأساسية بالأردن. *مجلة العلوم التربوية*. 3(1)، 263-310.

الخضر، مريم بدر عبد الرحمن. (2022م). فاعلية استراتيجية مقترحة لتدريس العلوم في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت. دراسات تربوية واجتماعية، جامعة حلوان، (28). 130 -177.

ربيع، أنهار علي. (2008م). *أثر التفاعل بين بعض تصميمات برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط وأسلوب التعلُّم والسعة العقلية على تنمية التحصيل واكتساب مستويات تعلم المفاهيم*.[رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة عين شمس.

رواشدة، سميرة أحمد. (2018م). *فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير الجيل القادم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن*[رسالة دكتوراة غير منشورة]. كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية.

الرواضية، خالد هارون. (2021م). درجة امتلاك المعلمين في محافظة معان لمهارات القرن الحادي والعشرين وعلاقتها بمدى اكتساب الطلبة لها من وجهة نظر المعلمين. *مجلة جامعة الحسين بن طلال*. 7(4)، 360-393.

الزعبي، ابراهيم أحمد. (2006م). *طرق التدريس العامة (مهارات واستراتيجيات)*، دار المسار.

زيود، أسامة محمد أنيس. (2016م). *واقع استخدام التعلُّم القائم على المشاريع في المدارس الحكومية من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة جنين*.[رسالة ماجستيرغير منشورة]. كلية التربية. جامعة النجاح الوطنية. فلسطين.

سبحي، نسرين. (2016م). مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مقرر العلوم المطور للصف الأول متوسط بالمملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية*. (1) ،9-44.

السعدي، محمد عبيد محمد. (2017م). *فاعلية استخدام استراتيجية التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية بعض مهارات التفكير فوق المعرفي والتفكير الإبداعي لتدريس العلوم لطلاب الصَّف الثالث المتوسط في محافظة بيشة*. [رسالة دكتوراة غير منشورة]كلية التربية. جامعة أم القرى.

السفياني، نايف عتيق عبد الله. (2010م). *أثر استخدام دورة التعلُّم في تدريس الفيزياء على تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب الصَّف الأول الثَّانوي*.[رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة أم القرى.

السليتي، فراس. (2015م). *استراتيجيات التدريس المعاصرة*. عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع.

شبر، خليل ابراهيم؛ جامل، عبد الرحمن، أبو زيد، عبد الباقي. (2005م). *أساسيات التدريس*. دار المناهج للنشر والتوزيع.

الشريف، محمد أحمد (1991م). علاقة السعة العقلية بالتحصيل الجغرافي لتلاميذ المرحلة المتوسطة. *رسالة الخليج*، (44)، 131-156.

شلبي، نوال محمد. (2014م). إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*. الأردن، 10(3)، 1-33.

الشمراني، صالحة سعيد محمد. (2020م). أثر استخدام استراتيجية التعلُّم القائم على المشروعات في تدريس الفيزياء على تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لدى طالبات الصَّف الأول الثَّانوي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)*. (124)، 150-170.

الشهراني، نحاء فايز هويدى. (2020م). فاعلية استراتيجية التعلُّم بالمقلوب في تدريس الفيزياء لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طالبات الصَّف الثاني الثَّانوي. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (21)، 250-283.

الشهراني، ندى محمد عبد الرحمن. (2018م). *أثر استخدام خرائط التفكير في تدريس الفيزياء على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصَّف الثاني الثَّانوي ذوات السِّعات العقلية المختلفة بمحافظة بيشة*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة بيشة.

صالح، ولاء صالح مجاهد. (2022م). فعالية تدريس وحدة مطورة من منهج العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ الصَّف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، (118)، 774-808.

ضايع، عايد خضير. (2022م). مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الكيمياء للصف السادس العلمي/الإحيائي ومدى امتلاك المدرسين لها. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية*. 3(19)، 3019-3041.

العبد، بهاء أحمد. (2017م). *رؤية 2030 ومستقبل المملكة العربية السعودية*. الجنادرية للنشر والتوزيع.

عطيو، محمد نجيب. (2013م). *طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق*، القاهرة، دار الفكر العربي.

عقل، مجدي سعيد. (2003م). *فاعلية استراتيجية التعلم بالمشاريع الإلكترونية في تنمية مهارات تصميم عناصر التعلم لدى طلبة الجامعة الإسلامية*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية. غزة. فلسطين.

عودة، محمد فؤاد؛ وادي، آلاء رمزي. (2022م). فاعلية برنامج قائم على التعلُّم بالمشروع المدعم بالحل الإبداعي للمشكلة في مبحث العلوم لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طالبات الصَّف السابع الأساسي في فلسطين. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 130 (3)، 35-66.

عوض، أسماء عبد الكريم. (2017م). *أثر تدريس علوم الأرض والبيئة باستخدام استراتيجية التعلُّم القائم على المشروع في تحصيل طالبات الصَّف الأول الثَّانوي العلمي وتفكيرهن البصري- المكاني*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الشرق الأوسط.

الغامدي، أماني خلف؛ الناجم، أماني سعد. (2019م). مهارات معلمات مرحلة الطفولة المبكرة في القرن الحادي والعشرين (دراسة تنبؤية). *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*. 28(6)، 546-572.

الغريب، محمود صلاح محمود؛ عبد السلام، عبد السلام مصطفى؛ عبد الحميد، عبد العزيز طلبة. (2015م). استراتيجية مقترحة للتعلم الإلكتروني في ضوء بعض النظريات المعرفية لتنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثَّانوية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. (64)، 115- 134.

فتح الله، أميرة محمد زكي. (2020م). *برنامج في العلوم قائم على مراطن التعُّلم التكنولوجية لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الإعدادية*. [رسالة دكتوراة غير منشورة]. جامعة بنها. مصر.

لاشين، سمر. (2009م). فاعلية نموذج التعلُّم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التنظيم الذاتي والأداء الأكاديمي في الرياضيات. *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*. المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي. جامعة عين شمس. (151)، 135-167.

لقمان، أبكر يعقوب آدم؛ أونيا، سيف الدين إدريس. (2021م). مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثَّانوية في السودان. *مجلة كلية الآداب*، (17)، 156-181.

محمد، داليا محمد همام. (2012م). *فاعلية برنامج قائم على طريقة المشروع فى تنمية بعض مهارات ماوراء المعرفة لدى أطفال الروضة*. [رسالة دكتوراة غير منشورة]. جامعة القاهرة.

محمد، هبه محمد عبدالنظير. (2016م). فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية في تنمية التحصيل ومهارات القرن والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المتفوقين عقليا ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، مصر، 10(20)، 48-91.

محمود، أزهار ياسين عبد الرحيم. (2015م). *فاعلية التعلُّم القائم على المشروعات في تدريس التربية الأسرية لتنمية بعض المهارات الحياتية لدى طالبات الصَّف الثاني ثانوي*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة طيبة.

ملحم، أماني. (2017م). *درجة توافر مهارات القرن الحادي والعشرين في مقرر التكنولوجيا للمرحلة الأساسية العليا ودرجة امتلاك الطلبة لتلك المهارات*[رسالة دكتوراة غير منشورة]. جامعة النجاح.

المنصور، عرين سليمان. (2018م). *درجة تضمين كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي في الأردن لمهارات القرن الحادي والعشرين*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة آل البيت.

مهدي، حسن ربحي. (2018م). فاعلية استراتيجية في التعلُّم الذكي تعتمد على التعلُّم بالمشروع وخدمات قوقل في إكساب الطلبة المعلمين في جامعة الأقصى بعض مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة العلوم التربوية*، كلية التربية، جامعة الملك سعود. الرياض، 1(30)، 101-126.

المومني، أمل. (2016م). *تصور مقترح لتدريس العلوم في الأردن في ضوء الجيل الجديد من معايير العلوم (NGSS)*. [رسالة دكتوراة غير منشورة].جامعة اليرموك.

هنداوي، عماد محمد. (2020م). أثر استخدام استراتيجية التعلُّم الخدمي في تعلم الكيمياء لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب معلمي الكيمياء بكلية التربية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، 3(23)، 151-195.

يونس، وفاء محمود. (2011م). أثر استخدام طريقة المشروع في تحصيل طلبة الصَّف الثاني في معهد إعداد المعلمين في مادة الأحياء وتنمية مهارات تفكيرهم الناقد. *مجلة التربية والعلم*. 3 (17)، 323-359.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Aburayash, H. (2019). Cognitive load and its relationship with mental capacity in accordance with their levels at students of the secondary stage in terms of sweller theory. *Journal of Education and Learning* (EduLearn), 13(3), 349-356.

Badr, A. A. B. (2021). The Effect of a Proposed Blended Project-Based Learning Program on Developing the 4Cs Skills for Secondary Stage Students, Faculty of Education. *Journal of Education*, Souhag, November, 2(92), 49-107.

Barry, M. (2012). *What skills will you need to succeed in the future? Phoenix Forward* (online). Tempe, AZ, University of Phoenix www.Phoenix.edu

Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills forthe- Future, *The Clearing House*, 83(2), 39-43.

Ekizer, F. & Yıldırım, S. (2023). 21st Century Skills and Learning Environments: ELT Students' Perceptions. *Educational Research and Reviews*, 18(6), 114-128.

Guven, I.& Alpslsn, B (2022). Investigation of the Effects of Interdisciplinary Science Activities on 5th Grade Students' Creative Problem Solving and 21st Century Skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* – January 2022, 21(1), 80-96.

Hadinugrahaningsiha, T. & Rahmawait, Y. & Ridwan, A. (2017). August Developing 21st Century Skills in Chemistry Classrooms, Opportunities and Challenges of STEAM Integration, [Post presentation] *Conference Paper in AIP Conference Proceedings* · DOI: 10.1063/1.4995107, Negeri Jakarta, Indonesia.

Hilton, M. (2010). Exploring the Intersection of scince Education and 21st century Skills. AWorkshop summary *The National RESEARCH Council of The National Academies* PRESS, WWW.nap.edu, Retrieved

Holubva, R. (2008). Effective teaching methods Project-based learning in physics. Dec, 5(12), (Serial No.49), 27-36., Us *China Education Review* ISSN1548-6613, USA

Ibrahim, B. & Akcay, B. (2022). The Effects of socio-scientific STEM activities on 21st century skills of middle school students. Participatory Educational Research (PER), 9(2), 25-52, March 2022.On: Available online at http://dx.doi.org/10.17275/per.22.27.9.2

Krauss, J. & Boss, S. (2013). *Thinking through project based learning Guiding Deeper Inquiry.* United States of Amrica, *Intermational Society for Tecnology in Education* (ISTE) Washington. *Corwin Press*.

Larson, L. & Miller, T. N. (2011). *21st Century Skills: Prepare Students for the FUTURE*, KAPPA DELTA PIRECORD SPRING: 47(3), 121-123. DOI:10.1080/00228958.2011.10516575

Rahmawati.Y, Erdawati1, E. Darwis, D and Rafiuddin.R. (2019). The development of chemistry students' 21 century skills through a STEAM project on electrolyte and non-lectrolyte solution, *Journal of Physics*, Conference Series1402 055049IOP Publishingdoi:10.1088/1742-6596/1402/5/055049.

Sabat, I. & Morgan, W& Perry, S. & Wang, y. (2015). Developing Students' Twenty-First Century Skills through a Service-Learning Project. *Journal of Learning in Higher Education*, 11(2), 23-32.

Santyasa, I. W.& Agustini, K., & Pratiwi, N. W. E. (2021). Project Based E-Learning andAcademic Procrastination of Students in Learning Chemistry. *International Journal of Instruction*, 14(3), 909-928. https://doi.org/10.29333/iji.2021.14353a.

Soha, A, T. & Arsad, N. & Osman, K. (2010). The relationship of 21st century skills on students' attitude and perception towards physics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (7), 546-554. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.073

Wan, G & Dianne, M. Gut. (2011*). Bringing Schools into the -21st Century*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York, DOI 10.1007/978-94-007-0268.

Wanglang, C. & Chatwattana, P. (2023). The Project-Based Learning Model Using Gamification to enhance 21st Century learners in Thailand. *Journal of Education and learning*,.12(2), 99-105.

Wibowo, F. C. (2023). Effects of Augmented Reality Integration (ARI) based Model Physics Independent Learning (MPIL) for facilitating 21st-Century Skills (21-CS). *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 178-192. https://doi.org/10.3926/jotse.1800

Wijayati, N. & Sumarni, N. & Supanti, S. (2019). Improving Student Creative Thinking Skills Through ProjectBased Learning in (UNNES) *International Conference on Research Innovation and Commercialization, 2018*, KnE Social Sciences, 408–421.