

**فاعلية برنامج تدريبي في الكيمياء الكونية قائم على
تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية بعض مهارات القرن
الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية**

**The effectiveness of a training program in Cosmic Chemistry
Based on Artificial Intelligence Applications to Develop Some
Twenty- First Century Skills among Prospective Teachers**

إعداد

أ.د/ يوسف السيد عبد الجيد

**أستاذ المناهج وطرق التدريس
العلوم المتفرغ**

كلية التربية – جامعة كفر الشيخ

أ.د/ مصطفى محمد الشيخ

**أستاذ المناهج وطرق تدريس
العلوم وتكنولوجيا التعليم**

كلية التربية – جامعة كفر الشيخ

أ/ لبنى السيد محمد الفلال

باحثة دكتوراه "تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم"

فاعلية برنامج تدريبي في الكيمياء الكونية قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية

إعداد أ/ لبنى السيد محمد الفلال

المستخلص:-

هدف البحث إلى تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء في كلية التربية جامعة كفر الشيخ، وذلك بتوظيف البرنامج التدريبي المقترح في الكيمياء الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي. واستخدم البحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي بالقياس القبلي والبعدى للمجموعة الواحدة، وتكونت مجموعة البحث من (٣٥) طالب معلم بالفرقة الثالثة شعبة الكيمياء، وتمثلت أداة البحث في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين، وقد تم تطبيق أدوات البحث قبلياً علي مجموعة البحث، ثم تطبيق المعالجة التدريبية، وبعد ذلك تطبيق أدوات البحث بعدياً، ورصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً، وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدى لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح القياس البعدى، وفي ضوء نتائج البحث قدم البحث مجموعة من التوصيات والتي من أهمها ضرورة تضمين برامج إعداد معلمي الكيمياء قبل الخدمة بكليات التربية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بغرض تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

الكلمات المفتاحية: الكيمياء الكونية - تطبيقات الذكاء الاصطناعي -

مهارات القرن الحادي والعشرين

Research Summary:

The aim of the research is to develop some twenty-first century skills among prospective teachers, Chemistry division, at the Faculty of Education, Kafr El-Sheikh University, by employing the proposed training program in Cosmic Chemistry based on artificial intelligence applications. The research used the semi-experimental approach with the tribal and remote design of the same group, and the research group consisted of (35) teacher students in the third year, and the research tool consisted of testing twenty- first century skills. Then the application of the training treatment, and then the application of the research tools afterwards, and the monitoring of scores and their statistical treatment, and the results of the research resulted in the presence of a statistically significant difference at the level of significance (0.01) between the mean scores of the research group in the pre and post measurements to test twenty-first century skills, in favor of the dimensional measurement, the research also proved the existence of a positive, statistically significant correlation at the level of significance (0.01) between the students' scores in the dimensional measurement on the twenty-first century skills test, In light of the research results, the research presented a set of recommendations, the most important of which is the necessity of including the pre-service preparation programs for chemistry teachers in the faculties of education to employ artificial intelligence applications in order to develop twenty-first century skills.

Keywords: Cosmic Chemistry - Artificial Intelligence Applications - spatial thinking

المقدمة Introduction

يقف العالم الآن على أعتاب الثورة الصناعية الخامسة Industry 5.0، وتتمثل هذه الثورة في عصر الذكاء الاصطناعي وما بعد الذكاء الاصطناعي، التي تعمل على دمج التكنولوجيا الحديثة مع الذكاء بشكل أكثر فاعلية مما كانت عليه في الثورة الصناعية الرابعة لتحقيق توازن بين الجانبين العلمي والإنساني، فمن الممكن أن تتميز الثورة الصناعية الخامسة بإبداع وإحساس غير مسبوق، حيث العمل نحو الأهداف والشمولية، لذلك سنشهد إضفاء المزيد من المساحة إلى عالم الابتكار والإبداع، بحيث تتجه أفضل ممارسات التكنولوجيا والابتكار نحو خدمة الإنسانية والبشرية من قبل رواد الثورة الصناعية الخامسة لتحقيق الأهداف الأممية لعام ٢٠٣٠ والمسماة بأهداف التنمية المستدامة.

وبالتالي فرضت ثورة المعلومات والاتصالات ويزوغ علم الذكاء الاصطناعي المزيد من التحديات التي تواجه نظم التعليم المختلفة، فأصبح لزاماً على النظام التعليمي مواجهة تحدي تنوع وانتشار المعرفة واستنباط الحلول التي تستند للمعرفة التكنولوجية، وأوجد لدى مؤسسات التعليم العالي اتجاه نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي للانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم باستخدام التكنولوجيا وتحديث تقنية التعلم لمواجهة قوى المنافسة المتزايدة، والبحث عن مصادر المعرفة ومتطلباتها وتنمية الرصيد المعرفي وتوظيفها في كافة عملياتها (أسماء حسن، ٢٠٢٠، ٢٠٦).

وشهد العالم منذ القرن الماضي مجموعة من الثورات والاكتشافات العلمية المتتالية التي أسهمت في أحداث نقلة نوعية في حياة المجتمعات والشعوب، ومن هنا أصبحت دراسة الموضوعات العلمية المستحدثة والتمكن من المفاهيم العلمية المرتبطة بها ضرورة ملحة تفرضها طبيعة العصر على معلمي العلوم فإذا لم يكن معلم العلوم ملم بهذه الموضوعات، فهو بالتالي لا يستطيع تقديمها لمتعلميه، ومن العوامل الأخرى التي تجعل من دراسة هذه الموضوعات أمر هام لمعلمي العلوم أن برامج اعدادها بشكلها الحالي على الرغم من كل محاولات التطوير التي طرأت عليها لا تستطيع الوفاء بتقديم ومتابعة كل تطورات العصر الحالي خاصة فيما يتعلق بالجانب الاكاديمي (محمود السيد، هالة أحمد، ٢٠١٨، ١٢١).

ويعتبر علم الكيمياء الكونية chemical cosmology من علوم الكيمياء الحديثة نسبياً حيث ظهر أثر ظهور عصر الفضاء أي منذ حوالي ٤٠ عاماً، حيث أهتم بدراسة التركيب الكيميائي للكون والأجسام الكونية والعمليات التي أدت إلى تلك التراكيب، وهو من العلوم المستحدثة المتنامية ليس لها حدود وخصوصاً في عصر التكنولوجيا وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومحاكاة الفضاء فنحن كل يوم في اكتشافات ومعرفة جديدة، مازلنا عاجزين تماماً عن الإلمام بها.

وظهر الاهتمام بمهارات القرن الحادي والعشرين لإسهامها في مواجهة تحديات المستقبل ومشكلاته من خلال رفع مستوى العديد من الجوانب لدى

الطلاب مثل الجوانب المعرفية والمهارية والتطبيقية حتى تعدهم إعداداً مهنيّاً جيداً للمستقبل وتأهيلهم للعمل بشكل صحيح في عصرنا الحالي عصر التقنية والعلم وتشجع على استخدام التقنية وتنمية مهارات التفكير العليا لديهم وربط كل ما تم تعلمه بمهارات الحياة بطرق إبداعية (محمد العصبي، ٢٠٢١، ٥٠٣).

وهنا قضيتان مهمتان في اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين الأولى: تتصل بتعدد عملية التدريس، وأهمية الإبداع التأمل فيها، والثانية: تتطلب إعداد المعلم، حيث أن التعليم في القرن الحادي والعشرين يتطلب معلماً من طراز القرن الحادي والعشرين، مثقفاً مبدعاً متأملاً، وإلا كيف سيزود الطلاب بهذه المهارات إن لم تكن أصبحت جزء من سلوكه وتدرّيس اليوم العادي، فلقد أصبحت الحاجة ماسة إلى مؤسسات إعداد معلمين ومناهج تنمي مهارات القرن الحادي والعشرين (سيو بيرز، ٢٠١٤).

تحديد مشكلة البحث: Define Research Problem

تتمثل مشكلة البحث في " في قصور وضعف مستوى مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية؛ وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

- ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في

تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات القرن الحادي والعشرين التي يجب تتميتها لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء؟
٢. ما التصور المقترح للبرنامج التدريبي في الكيمياء الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء؟
٣. ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في الكيمياء الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء؟

أهداف البحث: Research Purposes

هدف البحث الحالي إلى دراسة فاعلية برنامج تدريبي في الكيمياء الكونية قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية.

حيث يهدف البحث الحالي إلى:

١. اعداد قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين التي يجب تتميتها لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء
٢. تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي في الكيمياء الكونية قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء

٣. تجريب ودراسة فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في الكيمياء الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء.

Research limitations : حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي علي الحدود التالية:

★ أولاً: الحدود موضوعية: اقتصر محتوى البحث على تنمية مهارات

القرن الحادي والعشرين من خلال برنامج تدريبي في الكيمياء الكونية قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

★ ثانياً: حدود بشرية: أقتصر البحث علي عينة من طلاب الفرقة

الثالثة بكلية التربية شعبة الكيمياء.

★ ثالثاً: الحدود المكانية: كلية التربية جامعة كفر الشيخ.

★ رابعاً: الحدود الزمانية: تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي

الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥م.

مجموعة البحث :Research Group:

تمثلت مجموعة البحث في عينة قصدية مكونة من (٣٥) طالباً معلماً

بالفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة كفر الشيخ.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول: البرنامج التدريبي في الكيمياء الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي training program in Cosmic Chemistry
Based on Artificial Intelligence Applications

أولاً تعريف البرنامج التدريبي في الكيمياء الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

عرف حسن الطعاني (٢٠٠٧، ١٤) البرنامج التدريبي Training Program بأنه الجهود المنظمة والمخطط لها لتزويد المتدربين بمهارات وخبرات متجددة تستهدف إحداث تغيرات إيجابية مستمرة في خبراتهم واتجاهاتهم وسلوكهم من أجل تطوير كفاية أدائهم.

ووصف (2010) Huss & McSween الكيمياء الكونية Chemical Cosmology بأنها دراسة التركيب الكيميائي للمادة في الكون والعمليات التي أدت إلى تلك التراكيب.

وعرف (2017) UNCTAD** & (2016) OECD* الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence أنها قدرة نظام الآلة على الحصول على المعرفة، وتطبيقها وتنفيذ السلوك الذكي، ويتضمن تنوع المهام المعرفية مثل الاستشعار ومعالجة اللغات المنطوقة، والبرهنة، والتعلم، واتخاذ القرار).

* OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development.

** The United Nations Conference on Trade and Development

بينما تعرف الباحثة البرنامج التدريبي في الكيمياء الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي اجرائياً بأنه خطة تدريبية شاملة ذات أهداف محددة، ومحتوى منظم يشمل الكيمياء الكونية، وخطوات إجرائية متتابعة تتمثل في مجموعة من الأنشطة الهادفة والاستراتيجيات والأساليب التدريسية المنظمة والمخططة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بهدف تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية.

ثانياً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريب:

يقدم الذكاء الاصطناعي بطبيعته الرقمية والديناميكية مساحة فريدة من نوعها. فمن خلال تطبيقاته في التعليم، سيتمكن من استكشاف حدود جديدة للتعلم وتسريع وتيرة ظهور تقنيات مبتكرة. ومن بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المحتوى الذكي، أنظمة التعليم الذكية، تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز (عمار سعد الله، ووليد شتوح، ٢٠١٩، ١٣٦).

ولخص أبو بكر خوالد، وسفيان عبدالعزيز (٢٠١٩، ٢٣٧) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأساسية تتمثل في الآتي:

★ **الأنظمة الخبيرة:** فالنظام الخبير هو نظام معلومات يعتمد على المعرفة بحيث يستخدم معرفته حول تطبيق معين معقد ويتصرف كاستشاري خبير لصالح المستخدم النهائي.

★ **روبوت الدردشة:** وهو شات يشبه شات الفيس بوك، ولكن من يقوم بالرد على الإنسان هو إنسان آلي لديه القدرة على الرد عن كافة الموضوعات بالاعتماد على خوارزميات مرنة.

★ **نظم المنطق الغامض:** نماذج حاسوبية تختص بمعالجة البيانات غير البنائية، حيث تعالج البيانات الوسيطة التي لا يمكن معالجتها عبر برامج الحاسوب التقليدية التي تعمل بالقيم البنائية.

★ **الوكيل الذكي:** من تطبيقات التنقيب عن البيانات من شبكة الإنترنت أو من قواعد بيانات الإنترنت، ويعمل من خلال حزمة برمجية تقوم بتنفيذ مهام محددة أو واجبات ذات طبيعة متكررة أو تنبؤية للمستفيد ولدعم نشاط أعمال أو تطبيقات برامج أخرى.

وترى الباحثة أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعد من الأدوات الواعدة في تطوير البرامج التدريبية في المجالات التربوية والعلمية، لما توفره من بيئات تعلم تفاعلية ومحفزة تسمح بمحاكاة المواقف التدريبية المعقدة، وتقديم تغذية راجعة فورية، وتخصيص المحتوى وفقاً للفروق الفردية بين المتدربين، ففي مجال إعداد الطالب المعلم، تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي للمدرسين فرصاً متعددة للتفاعل مع المحتوى التدريبي بطرق مبتكرة، مما يعزز من فاعلية التدريب، ويزيد من دافعية المتدرب، ويهيئه لمواجهة متطلبات التعليم في عصر التحول الرقمي.

المحور الثاني: مهارات القرن الحادي والعشرين Twenty- First Century Skills

أولاً- تعريف مهارات القرن الحادي والعشرين:

عرفت منظمة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين P12 (2006) مهارات القرن الحادي والعشرين انها مجموعة المهارات اللازمة للنجاح والعمل في القرن الحادي والعشرين مثل مهارات التعلم والابتكار، والثقافة المعلوماتية والإعلامية والتكنولوجية، ومهارات الحياة والعمل.

بينما تعرفها الباحثة اجرائياً انها مجموعة من المهارات اللازمة لإعداد طلاب كلية التربية للتعلم والعمل والنجاح في القرن الحادي والعشرين ومواجهة تحدياته، وتشمل مجالين رئيسيين: مهارات التعلم والابتكار، مهارات المعلومات والوسائط والتكنولوجيا، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها عينة البحث في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين المُعد بواسطة الباحثة

ثانياً: تصنيف مهارات القرن الحادي والعشرين

في إطار عام صنف منظمة الشراكة لمهارات القرن الحادي والعشرين مهارات القرن الحادي والعشرين إلى ثلاث مجموعات رئيسية مهارات الحياة والمهنة؛ ومهارات التعلم والابتكار ؛ ومهارات المعلومات والإعلام والتكنولوجيا، حيث تتضمن هذه المجالات الرئيسة اثنتي عشرة مهارة فرعية،

أشار إليها (Cansoy (2018؛ (2021) ; Sen et al (2018) ؛ Hacıoğlu (2020) Yalçın et al على النحو التالي:

١- مهارات التعلم والإبداع وهي المهارات التي تعد المتعلمين للحياة وسوق العمل، وتنمي قدرتهم على النجاح الشخصي والمهني في القرن ٢١ ، وتتضمن: التفكير الناقد وحل المشكلات الابتكار والإبداع التواصل والتعاون

٢- المهارات الرقمية تكنولوجيا المعلومات حيث إن تتعلق بالإدراك الرقمي من خلال الوصول إلى المعارف وتحليلها والحصول عليها من مصادر متنوعة والقدرة على تقييمها بكفاءة عالية وتتضمن : الثقافة المعلوماتية، الثقافة الإعلامية، تكنولوجيا المعلومات والاتصال.

٣- مهارات الحياة والعمل: تساعد على التكيف مع كافة المستجدات والنجاح في تطور المجتمعات ونهضها، وتتضمن المرونة والتكيف المبادرة والتوجيه الذاتي التفاعل الاجتماعي وفهم الثقافات المتعددة الإنتاجية والمساءلة القيادة والمسؤولية.

وحدت الباحثة مهارات القرن الحادي والعشرين التي يجب تتميتها لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء من خلال البرنامج التدريبي في الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

١- مهارات التعلم والابتكار Learning and Innovation Skills
وتشمل: الابداع والابتكار Creativity and Innovation ،
التفكير الناقد Critical Thinking ، حل المشكلات Problem
Solving.

٢- مهارات المعلومات والوسائط والتكنولوجيا Information, Media
and Technology Skills وتشمل: الثقافة المعلوماتية
Information Literacy ، ثقافة تكنولوجيا المعلومات
ICT Literacy والاتصالات

إجراءات البحث Search procedures:

للإجابة عن اسئلة البحث واختبار صحة فروضه تمثلت إجراءات البحث في
المراحل الآتية:

١- أولاً: دراسة وتحليل الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بموضوع
البحث (برنامج تدريبي، الكيمياء الكونية، تطبيقات الذكاء
الاصطناعي، مهارات القرن الحادي والعشرين) وذلك لإعداد الإطار
النظري للبحث.

٢- ثانياً: جمع المادة العلمية الخاصة بموضوع البحث وتحديد المحتوى
التدريبي الملائم لمتغيرات البحث.

٣- ثالثاً: تصميم مادة المعالجة التجريبية وتشمل الخطوات التالية:

⑤ تصميم وثائق مادة المعالجة التجريبية وعرضها علي

الخبراء في مجال قسم المناهج وطرق تدريس العلوم

وتكنولوجيا التعليم لأخذ الآراء حول صلاحيتها لتنمية

المهارات المطلوبة لدي طلاب كلية التربية وإجراء

التعديلات اللازمة وفقا لآراء المحكمين.

⑥ إعداد برنامج تدريبي في الكيمياء الكونية قائم على

تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

إعداد أدوات البحث وتشمل:

⑦ قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين:

قامت الباحثة بتحديد مهارات القرن الحادي والعشرين التي يجب

تنميتها من خلال البرنامج التدريبي المقترح وعرضها علي مجموعة

من السادة المحكمين حيث اتفقت بنسبة ٩٨٪ علي صلاحيتها.

⑧ اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين:

تم تصميم اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وفقا للإجراءات التالية:

تحديد الهدف من الاختبار:

قياس مدى امتلاك طلاب كلية التربية لمهارات القرن الحادي

والعشرين للتحقق من مدي فاعلية استخدام برنامج تدريبي في

الكيمياء الكونية قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية

مهارات القرن الحادي والعشرين.

الصورة المبدئية للاختبار:

صيغت مفردات الاختبار بحيث تقيس مهارات القرن الحادي والعشرين (مهارات التعلم والابتكار، مهارات المعلومات والوسائط والتكنولوجيا) بحيث تكون الاختبار من ٥٢ سؤال (٩ أسئلة مقالية مفتوحة النهاية، و ٤٣ سؤال موضوعي من نوع اختيار من متعدد)

صياغة مفردات الاختبار:

★ تم صياغة مفردات اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين من جزئين: الجزء الأول مجموعة من استمارات خالية للأسئلة المقالية مفتوحة النهاية، ثم يليها الجزء الثاني ورقة الإجابة للأسئلة الموضوعية من نوع الاختيار من متعدد.

صياغة تعليمات الاختبار:

★ وتهدف إلي إعطاء الطلاب فكرة عن طبيعة الاختبار وكيفية التفاعل معه من خلال تدريبهم علي بعض الأمثلة.

حساب الصدق:

★ باستخدام طريقة صدق المحتوي الظاهري حيث تم عرض الاختبار علي مجموعة من السادة المحكمين لإقرار صلاحيته من حيث الصحة العلمية لمفردات الاختبار، وإجراء التعديلات .

ثبات الاختبار:

★ قد بلغت قيمة معامل ثبات الاختبار (٠,٧٧) بمعادلة "ألفا كرونباخ Cronbach's alpha"، وهي قيمة مقبولة وعليه تأكد صلاحية الاختبار كأداة من أدوات البحث.

حساب معامل السهولة والصعوبة:

★ تم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل سؤال من أسئلة اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين، وتم استبعاد سؤالين لصعوبتهما، في حين تراوحت معاملات السهولة والصعوبة لباقي أسئلة الاختبار بين (٠,٢٠ - ٠,٨٠)

حساب التمييز:

★ تم حساب معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار، وقد اتضح أن قيم معاملات التمييز لهذا الاختبار تراوحت ما بين (٠.١٦ - ٠.٢٥).

حساب زمن الاختبار:

★ من خلال حساب متوسط زمن تطبيق اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين على طلاب المجموعة الاستطلاعية والذي بلغ (٦٥ دقيقة).

الصورة النهائية للاختبار:

- ★ تكون اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين من (٥٠ سؤال)
- ★ وتكون الاختبار في صورته النهائية من كراسة الأسئلة وورقة الإجابة، ورقة الإجابة: حيث تكونت ورقة الإجابة من جزئين:
- ⑧ الجزء الأول: مرتبط بالأسئلة المقالية وعبارة عن (٨ استمارات خالية.

٩ الجزء الثاني: وهى ورقة معدة ليجيب الطالب فيها عن

مفردات الاختيار من متعدد والتي تتضمن مفردات (٩ -

(٥٠

إجراء التجربة الأساسية للبحث من خلال:

★ تطبيق أدوات البحث قبلها علي المجموعة التجريبية المحددة.

★ تدريب المجموعة التجريبية بالبرنامج التدريبي في الكيمياء الكونية

القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

★ تطبيق أدوات البحث بعديا علي المجموعة التجريبية.

نتائج البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث تم صياغة الفروض الإحصائية التالية:

الفرض الأول:

يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \geq 0,05)$ بين متوسطي درجات مجموعة البحث بين القياسي القبلي والبعدي لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح القياس البعدي.

ولاختبار صحة هذه الفروض تم استخدام اختبار (ت) t -test لدلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين:

جدول (١) :

مهارات الاختبار	الدرجة العظمى	القياس	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t)	حجم الأثر		الفاعلية MG_{Blake}
								(η^2)	(d)	
الإبداع والابتكار	٤٠ (مكافئة)	القبلي	٣٥	١٢	٣,٦٩	٣٤	٠٣٥,٦١	٠.٩٧	٦,٠٢	٨١,٢٨
		البعدي	٣٥	٣٣,٠٣	١,٠١					
التفكير الناقد	٤٤	القبلي	٣٥	١٤,٠٩	٢,٣	٣٤	٠٤٣,١٨	٠.٩٨	٧,٣	٨١,٣٥
		البعدي	٣٥	٣٨,٠٣	١,٠٤					
حل المشكلات	٤٤	القبلي	٣٥	١٣,٩	٣,٥	٣٤	٠٣٦,٤٤	٠.٩٧٥	٦,١٦	٨١,٣٤
		البعدي	٣٥	٣٧,٨	١,١					
الثقافة المعلوماتية	٣٦	القبلي	٣٥	١٠,٥	٣,١	٣٤	٠٤٧,٢١	٠.٩٨٥	٧,٩٨	٨١,٣٨
		البعدي	٣٥	٣١,١	١,٤					
ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	٤٤	القبلي	٣٥	١٢,٤	٢,٤	٣٤	٠٤٣,٣٥	٠.٩٨	٧,٣	٨١,٣٣
		البعدي	٣٥	٣٦,٨	١,١					
الاختبار ككل	٢٠٨	القبلي	٣٥	٦٢,٨	٥,٨	٣٤	٠٧٤,٩	٠.٩٩	١٢,٦٦	٨١,٣٣
		البعدي	٣٥	١٧٦,٧٧	٥,٥					

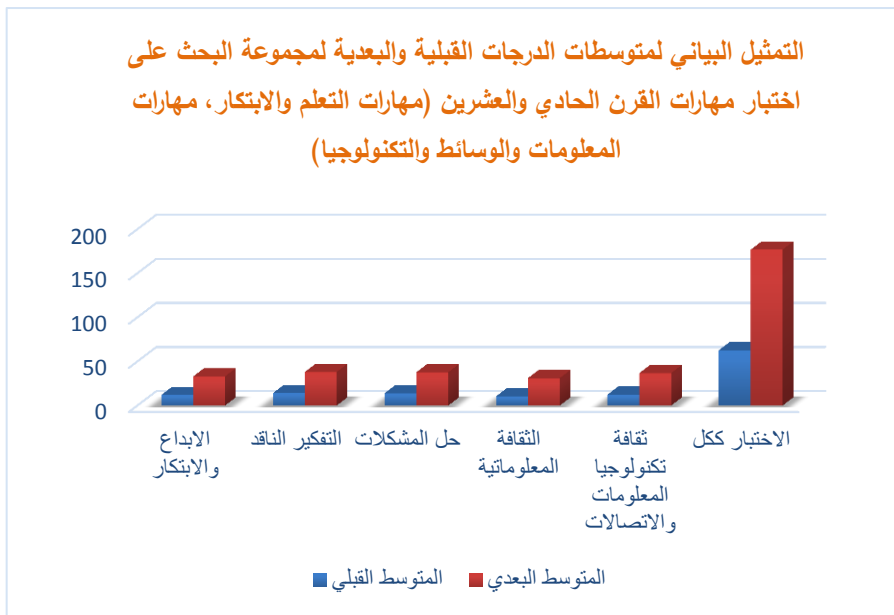
نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسي القبلي والبعدي لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين، وقيم d ، η^2 لحساب حجم الأثر، MG_{Blake} لفاعلية البرنامج التدريبي المقترح ملاحظة. (•، ■، Δ) دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١)

يتضح من جدول (١) أن جميع قيم (t) دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلية التربية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح القياس البعدي؛ وبذلك يتم قبول الفرض الأول للبحث.

كما اتضح من الجدول رقم (١) السابق أن حجم أثر استخدام البرنامج التدريبي في الكيمياء الكونية القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي كبير في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب كلية التربية؛ وهذا يعزز من قبول الفرض الأول للبحث.

ويمكن تمثيل متوسطات درجات طلاب كلية التربية في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين ببيانها كما في شكل (١) التالي

شكل (١)



التمثيل البياني لمتوسطات درجات اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين (قبلي - بعدي):

■ من خلال تحليل الرسم البياني لمتوسطي درجات طلاب مجموعة البحث نلاحظ وجود فرق لصالح القياس البعدي لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين ككل ومهارات القرن الحادي والعشرين كل على حدة (الابداع والابتكار، التفكير الناقد، حل المشكلات، الثقافة المعلوماتية، ثقافة المعلومات والاتصالات)، نتيجة تأثرهما بالمعالجة التدريبية المستخدمة، وبهذا يعزز قبول الفرض الموجه الاول للبحث.

تفسير النتائج المتعلقة باختبار مهارات القرن الحادي والعشرين:

ويعزي التحسن في مستوى طلاب كلية التربية للأسباب التالية:

- حداثة المحتوى التدريبي وارتباطه بطبيعة الدراسة للطلاب المعلمين وكذلك امكانية تطبيقه، مما أدى لجذب اهتمام المتدربين أثناء تدريبهم وزيادة دافعيتهم للتعلم.
- قد يسهم البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التعلم والابتكار من خلال الأنشطة التدريبية والتي تطلبت من الطلاب تحليل الظواهر الكونية وتفسيرها، مما يثير عقولهم للابداع والابتكار.
- أدى تفاعل الطلاب مع مصادر متعددة ذكية للمعلومات الرقمية والوسائط المتنوعة الذكية إلى تنمية قدرتهم على الوصول إلى المعلومات العلمية وتحليلها وتقييمها بصورة نقدية. كما ساعدهم البرنامج على فهم أعمق لكيفية توظيف الوسائط والتقنيات الحديثة في التعلم والاستكشاف العلمي.

توصيات البحث:

١. تضمين برامج إعداد معلمي الكيمياء قبل الخدمة بكليات التربية
توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بغرض تنمية مهارات القرن
الحادي والعشرين لديهم.
٢. تصميم مقررات طرق تدريس العلوم في السنوات النهائية (للفرقتين
الثالثة والرابعة) بكليات التربية في ضوء تطبيقات الذكاء
الاصطناعي بغرض تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم.
٣. عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق
تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم؛ بغرض تنمية قدراتهم على دمج
التكنولوجيا في التدريس، وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي
لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب المعلمين شعب
العلوم.
٤. الاستفادة من اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين لقياس
مستوى تمكن الطلاب المعلمين من مهارات القرن الحادي والعشرين
٥. الاستفادة من قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين من قبل
المهتمين ببرامج الإعداد بكليات التربية بغرض تقويم مهارات القرن
الحادي والعشرين لدى الطلاب المعلمين.
٦. تضمين مقرر "الكيمياء الكونية" ضمن البرامج الأكاديمية لإعداد
معلمي الكيمياء.

مقترحات البحث:

١. برنامج تدريبي في الكيمياء الفراغية قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الفراغي والدافعية العقلية لدى طلاب كلية التربية.
٢. برنامج تدريبي في الكيمياء الكونية قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير المستقبلي والتواصل بلغة الكيمياء لدى طلاب كلية التربية.
٣. بيئة افتراضية قائمة علي المعلوماتية الكيميائية لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين وخفض التسويف الأكاديمي للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.
٤. تطوير برامج إعداد معلمي الكيمياء في ضوء توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
٥. إعداد برنامج تدريبي لأعضاء هيئة التدريس لإكسابهم الكفايات المتعلقة بالكيمياء الكونية.

المراجع: References

أولاً: المراجع العربية

أبو بكر خوالد، سفيان عبدالعزيز (٢٠١٩). *تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال*. برلين: المركز العربي الديمقراطي، المانيا.

أسماء أحمد حسن. (٢٠٢٠). *السيناريوهات المقترحة لدور الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية والمعلوماتية بالجامعات المصرية. المركز العربي للتعليم والتنمية، القاهرة، ٢٧ (١٢٥)، ٢٠٣-٢٦٤*.

بلال محمود أبو طير. (٢٠٢٢). *برنامج تدريبي في ضوء مهارات معلم القرن الحادي والعشرين وفاعليته في تنمية الأداء التدريسي ومهارات التفكير المستقبلي لدى معلمي العلوم [رسالة دكتوراه]*. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

حسن أحمد الطعاني. (٢٠٠٧). *التدريب مفهومه وفعاليته في بناء البرامج التدريبية وتقويمها*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سيو بيرز. (٢٠١٤). *تدريس مهارات القرن الحادي والعشرين. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج*.

محمد حمود العصيمي. (٢٠٢١). *أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ونزعات التفكير لدى طلاب الصف الثالث لمتوسط المتفوقين ذوي المستويات المختلفة في معالجة المعلومات، مجلة كلية التربية بجامعة عين شمس، ٤٥ (١)، ٤٩٧ - ٥٦٥*.

محمود رمضان السيد، هالة اسماعيل احمد. (٢٠١٨). فعالية برنامج مقترح باستخدام التعلم المعكوس لتدريس بعض الموضوعات العلمية المستحدثة في اكتساب معلمي العلوم حديثي التخرج المفاهيم العلمية وتنمية المهارات الحياتية ومتعة التعلم. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، . الجمعية المصرية للتربية العلمية، جامعة عين شمس، ٢١(٦)، ١٢١ - ١٦٣.

ثانياً: المراجع الاجنبية

- Hacıoğlu, Y. (2021). The effect of STEM education on 21st century skills: Preservice science teachers' evaluations. *Journal of STEAM Education*, 4(2), 140-167.
- Sen, C., Ay, Zeynep, S. & Kiray, S. A. (2018). STEM Skills in the 21st century education. *Research Highlights in STEM Education*, 81-101.
- Yalçın V, Simsar A, Dinler H (2020). 5-6 Yaş Çocukları için 21. Yy Becerileri Ölçeği (DAY-2): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Mediterranean Journal of Educational Research*, DOI:10.29329/mjer.2020.258.5 14(32), 78 - 97.