Journal of Educational and Psychological Sciences (JEPS) • Vol 7, Issue 44 (2023) • P: 81 - 66
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeps
ISSN: 2522-3399 (Online) • ISSN: 2522-3399 (Print)

The effectiveness of an enrichment teaching program based on STEM approach in developing the 21st skills of intermediates school students

Dr. Nasser Mohammed Almutairi
Faculty of Education | King Abdulaziz University | KSA

Received: 07/09/2023
Revised: 18/09/2023
Accepted: 10/10/2023
Published: 30/11/2023

* Corresponding author: nmkalmutairi@kau.edu.sa

Citation: Almutairi, N. M. (2023). The effectiveness of an enrichment teaching program based on STEM approach in developing the 21st skills of intermediate school students. *Journal of Educational and Psychological Sciences, 7*(44), 66 – 81. https://doi.org/10.26389/AJSRP.R070923

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The current research aimed to identify the effectiveness of an enrichment teaching program based on the integrated educational (STEM) approach in developing the twenty-first century skills of middle school students in Jeddah Governorate. The research sample consisted of (60) students in the third intermediate grade in the General Administration of Education in Jeddah Governorate in the academic year 1444 AH. The semi-experimental approach based on pre-post measurement for one group was relied upon. According to the experimental design of the research, the research experiment was applied to the research sample for four consecutive months. The data were collected through Google form and after that the results were monitored and analyzed statistically. The results showed the effectiveness of the enrichment teaching program based on the STEM educational approach in developing the twenty-first century skills of middle school students. The study recommended a number of recommendations, the most important of which is the employment of the STEM educational approach in enhancing 21st Century skills at students.

Keywords: STEM Education, Twenty First Century Skills, Enrichment Programs, Intermediate School, Saudi Arabia.

أثر برنامج إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة

د/ ناصر بن محمد المطيري
كلية التربية | جامعة الملك عبد العزيز | المملكة العربية السعودية

المستخلص: استهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية برنامج تدريسي إثرائي قائم على منحى (STEM) التعليمي التكاملي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة. تكونت عينة البحث من (60) طالبًا بالمرحلة المتوسطة بالإدارة العامة للتعليم بمحافظة جدة للعام الدراسي 1444 هـ تم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي القائم على القياس القبلي – البعدي للمجموعة الواحدة. وفقًا للتصميم التجريبي للبحث تم تطبيق تجربة البحث على عينه البحث لمدة أربعة أشهر متتالية. تم استخدام استبانة إلكترونية من خلال نموذج جوجل لرصد النتائج وتحليلها إحصائيًا. أوضحت النتائج فاعلية برنامج التدريس الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة، بناء على النتائج أوصى الباحث بعدد من التوصيات من أهمها توظيف منحى ستيم (STEM) التعليمي في تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة.

الكلمات المفتاحية: منحى STEM التعليمي، مهارات القرن الحادي والعشرين، البرامج الإثرائية، المرحلة المتوسطة، المملكة العربية السعودية.

1- المقدمة.

مع تزايد التطور المطرد وتنامي التقدم العلمي والتقني وتغير متطلبات سوق العمل، تسعى أنظمة التعليم حول العالم إلى تزويد الطلبة بمجموعة من المهارات العملية والعلمية والحياتية، ومن أهما مهارات القرن الحادي والعشرين والتي تشمل مهارات التفكير الابتكاري والإبداعي والنقدي، ومهارات حل المشكلات، واتخاذ القرارات القائمة على الأدلة، والعمل التعاوني والجماعي.

يُعد منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي أحد التوجهات العالمية الحالية الرائدة في مجال التعليم والتعلم الفعال، ويشير إلى ممارسات التعليم والتعلم المرتبطة بدمج وتكامل مجالات ومهارات تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مع التركيز على العمل على مشكلات حياتية واقعية من العالم الحقيقي (Wahono, Lin & Chang, 2020). ويركز منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي على إعطاء الطلبة فرص واقعية للتعلم، وتمكينهم من العمل النشط والمشاركة الفعالة في أنشطة وممارسات تعلم يدوية من أجل إعدادهم لمواجهة تطورات عصر يتسم بالمنافسة والتطور والتغيير المستمران (Yildirim & Turk, 2018). ويرى ستيفني (Stephanie, 2018) أن منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي يُمكن الطلبة من تطوير مهاراتهم في البحث والاستكشاف وحل المشكلات، وإصدار الأحكام المبنية على الأدلة والبراهين، وتنمية عادات العقل والعمل التعاوني. كما يُساهم منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي في بناء الأفراد ذوي الصفات القيادية والقدرة على إدارة العالم وتوجيههم نحو الإبداع والابتكار، وتمكينهم من مواجهة العديد من التحديات المحلية والدولية المعاصرة (Bybee، 2013). ويؤكد لي وآخرون (2016) أنه في أنشطة وممارسات تعلم منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي تعد مهارات القرن الحادي والعشرين والمهارات الناعمة مثل حل المشكلات ومهارات التفكير العليا والعمل التعاوني هي المنطلقات الرئيسية التي يقوم عليها تعلم الطلبة (Li، Huang، Jiang، 2016 Chang &). وفي ذات السياق يشير إنقلش (English 2015) إلى أن منحى ستيم (STEM) التعليمي يركز على تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بتعزيز قدرات الطلبة على التعاون والتواصل والتفكير الناقد والإبداعي.

مشكلة البحث:

تنطلق مشكلة الدراسة الحالية من التحديات التي تواجه المجتمعات في القرن الحادي والعشرين حيث أشارت دراسة كلاً من (P21، 2019)، (Weforum, 2023)، Kowalczuk-Walędziak وآخرون (2022)، القحطاني (2021) ومرضاح (2022) إلى أن متطلبات التأهيل لمهارات القرن الحادي والعشرين تتطلب برامج نوعية عالية الكفاءة. ومن المهم العمل على التصدي لتلك التحديات ومواجهتها بمواكبة التطورات العلمية والعملية والتكنولوجية، وذلك من خلال إعداد مواطنين قادرين على الإبداع والابتكار والتطوير، ومواجهة التحديات المعرفية والاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية الخ؛ ولن يتحقق ذلك إلا بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة (العدواني، الصلاحي & الفقية، 2022)، من منطلق أن الاتجاه نحو تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين من التوجهات الحديثة والهامة في العصر الحالي.

ونظراً لإمكانات ومميزات منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي، حيث أن استخدام نماذج ومداخل تعليمية حديثة كمنحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي هو مسار وتوجه تعليمي يؤكد على بناء وتعزيز مهارات التفكير الناقد والإبداعي وإدارة الذات عند المتعلم (اجبارة، خندقجي & جبرائيل، 2020). ومن منطلق أن منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي يركز على تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين المتضمنة تعزيز قدرات الطلبة على التعاون والتواصل والتفكير الناقد والإبداعي (English, 2015)، فإن الدراسة الحالية تسعى إلى توظيف منهجية ومنحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة.

أسئلة البحث:

بناء على ما سبق؛ يمكن تحديد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر برنامج إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مهارات القرن الحادي والعشرين المفترض تنميتها لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
2- ما أثر برنامج تدريسي إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين إجمالاً لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

3- ما أثر برنامج تدريسي إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة تفصيليًا في بنود مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات والثقافة الإعلامية والمهارات الاجتماعية والتوجيه الذاتي ومهارات التواصل والتعاون والثقافة الصحية والبيئية ومهارات المرونة والتكيف ومهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإدارتها؟

فروض البحث:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح التطبيق البعدي يعود لأثر برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي.

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبنود مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين المتمثلة في مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات والثقافة الإعلامية والمهارات الاجتماعية والتوجيه الذاتي ومهارات التواصل والتعاون والثقافة الصحية والبيئية ومهارات المرونة والتكيف ومهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإدارتها لصالح التطبيق البعدي يعود لأثر برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي.

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي لتحقيق الأهداف الاتية:

- تحديد مهارات القرن الحادي والعشرين المفترض تنميتها لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
- الكشف عن أثر برنامج تدريسي إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي التكاملي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة.

أهمية البحث.

- **الأهمية النظرية:**

تتمثل الأهمية النظرية للبحث الحالي في إضافة رؤية متكاملة حول التعلم القائم على توظيف منحى ستيم (STEM) التعليمي في العملية التعليمية الأمر الذي يتوقع أن يساهم في مساعدة مؤسسات التعليم العام على تبني أساليب جديدة لتصميم بيئات التعلم المناسبة لطلاب القرن الحادي والعشرين، سعيًا لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم. هذا فضلاً عن أن الدراسة الحالية تمثل استجابة لتوصيات بعض الدراسات السابقة التي أوصت بتوظيف منحى ستيم (STEM) التعليمي في العملية التعليمية وفي تطوير المهارات.

- **الأهمية التطبيقية:**

ترتكز الأهمية التطبيقية للبحث الحالي في تقديم نموذجاً إجرائيًا يمكن الاعتماد عليه في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين عبر الأنشطة التعليمية البنائية القائمة على اتاحة فرص تعلم واقعية للمتعلمين، وتمكينهم من العمل النشط والمشاركة الفعالة في أنشطة تعلم يدوية من أجل إعدادهم لمواجهة تطورات عصر تنافسي جديد.

كما أن أهمية البحث التطبيقية تتمثل في أن العمل على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين هو من عوامل النجاح في التعليم والعمل، وذلك لأنها تساعد المتعلمين على مواكبة متطلبات هذا القرن ومواجهة المتغيرات المتسارعة، وتزيد من قدراتهم على الابتكار والإبداع وحل المشكلات التي تواجههم في حياتهم.

وتنطلق أهمية البحث التطبيقية كذلك من أهداف وزارة التعليم الاستراتيجية المتمثلة ببرنامج التحول الوطني ودورها في تحسين البيئة التعليمية المحفزة للإبداع والابتكار، وتطوير المناهج وأساليب التعليم والتقويم.

حدود البحث

- حدود موضوعية: دروس إثرائية في بناء وتصميم المباني الهندسية/ قوانين الحركة/ البرمجة والتكويد عبر استراتيجية حل المشكلات بطريقة علمية.
- حدود بشرية: طلاب المرحلة المتوسطة المشاركين في برنامج مهارات القرن الحادي والعشرين المنفذ كبرنامج إثرائي
- حدود مكانية: تم تطبيق تجربة البحث في جامعة الملك عبد العزيز محافظة جدة.
- حدود زمنية: تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الصيفي للعام الدراسي 1444هـ.

محددات البحث

1. **محددات حجم العينة**: قد يكون حجم العينة المستهدف (60) طالباً أحد المحددات التي يصعب بناءً عليها تعميم النتائج نظرًا لصغر حجم العينة وذلك بسبب طبيعة الدراسة القائمة على حقائب ومشاريع تستدعي قبول أعداد محددة.
2. **محددات خاصة بقلة الدراسات المماثلة**: واجهت الباحث صعوبة في إيجاد دراسات سابقة تناوت توظيف منحى ستيم التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين وذلك من خلال برنامج إثرائي قائم على استراتيجية التعلم عبر المشاريع. والذي يهدف لدراسة أثر هذه الاستراتيجية على وجه الخصوص في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين عوضاً عن توظيف المقررات الدراسية.
3. **محددات في أدوات البحث**: يعتقد الباحث أنه سيتوصل إلى فهم أعمق لتأثير البرنامج الإثرائي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين إذا تم توظيف أدوات بحث نوعية مثل بطاقة الملاحظة والمجموعات المركزة.

مصطلحات الدراسة

- **منحى ستيم (STEM) التعليمي**: يمكن تعريف منحى ستيم (STEM) التعليمي إجرائيًا بأنه تقديم أنشطة تعليمية بنائية إثرائية للطلاب القائمة على الدمج والتكامل بين تخصصات ومجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، والتي تتيح للطلاب فرص تعلم واقعية، تمكنهم من العمل النشط والمشاركة الفعالة وحل المشكلات.
- **مهارات القرن الحادي والعشرين**: تُعرّف مهارات القرن الحادي والعشرين إجرائياً بأنها مجموعة المهارات والتي تشمل مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات والثقافة الإعلامية والمهارات الاجتماعية والتوجيه الذاتي ومهارات التواصل والتعاون والثقافة الصحية والبيئية ومهارات المرونة والتكيف ومهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإدارتها، والتي تمكن الطلبة من التعامل والتفاعل مع متطلبات الحياة في القرن الحادي والعشرين.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً-الإطار النظري:

2-1-1-منحى ستيم (STEM):

يُعرّف منحى ستيم (STEM) التعليمي بأنه "نهج متداخل التخصصات للتعلم يزيل الحواجز التقليدية التي تفصل بين التخصصات الأربعة. ويدمجها في تجارب تعلم واقعية ودقيقة ومترابطة للطلاب" (فاسكيز، شنايدر، كومر، 1440/2013 ص.18). كما تُعرّف المحمدي (2019)، منحى ستيم (STEM) التعليمي بأنه مجموعة من الأنشطة والمشروعات والممارسات التعليمية القائمة على الدمج والتكامل بين تخصصات ومجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. ويتمحور هذا المنحى والمنهج التعليمي على المتعلم وعلى حل المشروعات التعليمية وحل المشكلات.

وقد حقق منحى ستيم (STEM) التعليمي نجاحاً باهراً في مجال الإصلاح التعليمي وتنمية مهارات وقدرات المتعلمين لمواجهة متطلبات التقدم المعرفي العالمي وتلبية احتياجات سوق العمل المتجددة (شهيناز محمد، سيد، محمد & عبد الحق، 2022).

ويؤكد سعادة وهيفاء حسونة (2020) على أن منحى ستيم (STEM) التعليمي يعمل على توفير بيئة تعلم داعمه للبحث والاستكشاف والتقصي والتجربة، تمكن المتعلمين من المشاركة الفعلية الفاعلة في ورش عمل وممارسات تعلم أصيلة تقوم على التكامل بين تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

ويؤدي منحى ستيم (STEM) التعليمي دورًا هامًا وفاعلًا في تنمية قدرات ومهارات المتعلمين ونقلهم نحو آفاق تعليمية وعلمية واسعة وجديدة تمكنهم من التعلم والتجربة والاستكشاف، وتنمي قدراتهم على الاستقصاء والتفكير المنطقي وحل المشكلات، كما يساهم منحى ستيم (STEM) التعليمي في تمكن المتعلمين من مهارات القرن الحادي والعشرين ومجابهة تحدياته بكفاءة (شهيناز محمد، وآخرون، 2022).

وقد أكدت عدد من الدراسات فاعلية منحى ستيم (STEM) التعليمي في تعزيز التحصيل والانجاز والدافعية والفاعلية الذاتية (Hartzler, 2000). كما أكدت دراسة إنجليش (2016) إلى دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تهيئة فرص تعلم واقعية ومرتبطة بعالمهم الحقيقي، وتعزيزه لممارسات التعلم والأنشطة القائمة على حل المشكلات والتفكير والاستقصاء. ولمنحى ستيم (STEM) التعليمي كذلك دور في تنمية مهارات المتعلمين في التفكير الناقد والعمل الجماعي (عبوشي وشناعة، 2022).

ويستند منحى ستيم (STEM) التعليمي على مبادئ النظرية البنائية، حيث يقوم العمل في ممارسات التعلم القائمة منحى ستيم (STEM) التعليمي على دور المتعلمين الفعال والنشط، وعلى البناء على معرفتهم وخبراتهم السابقة، وعلي ممارساتهم حل المشكلات

الواقعية المرتبطة بسياقهم وبيئتهم الواقعية. كما يستند العمل في منحى ستيم (STEM) التعليمي على مبادئ النظرية الاجتماعية من منطلق تركيزه على البيئة وعلى التفاعل مع الآخرين.

وقد أشارت عدد من الدراسات إلى دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات الطلاب. فمثلا أشارت دراسة السحت (2020) إلى دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية الحس التاريخي ومهارات التفكير البصري. كما أشارت دراسة أمل الغيلاني (2020) إلى دوره في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطالبات الموهوبات. كما بينت دراسة اجبارة وآخرين (2020) على دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات التفكير الناقد. وبدورها بينت دراسة منى العمراني، عسقول & عقل (2023) دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات برمجة الروبوت. كما أشارت دراسة عبوشي & شناعة (2022) إلى دوره في تنمية مهارات العمل الجماعي ومهارات التفكير الناقد. وأشارت دراسة شهيناز محمد، وآخرون (2022) إلى دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات التعلم الذاتي، كما أشارت دراسة نائلة مطر (2018) إلى دوره في تنمية مهارات التفكير الناقد وقبول التقنية لدى المتعلمين. ودراسة رنا زيادة (2019) التي أكدت دوره في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات.

2-1-2-مهارات القرن الحادي والعشرين:

تُعرف مهارات القرن الحادي والعشرين بأنها " مجموعة من المهارات اللازمة للنجاح والعمل في القرن 21 مثل: مهارات التعلم والابتكار، والثقافة المعلوماتية والإعلامية والتكنولوجية، ومهارات الحياة والعمل " (على، 2021، ص. 128).

ومع تزايد عولمة الاقتصادات وفرض التقنيات الرقمية وجودًا في كل مكان والفائدة الوظيفية في حياة الناس خارج السياقات التعليمية، هناك إدراك متزايد بين التربويين أن التعليم المصمم لتجهيز خريجي الاقتصاد الرقمي يتطلب تدريس مهارات جديدة بدلاً من المواد الأساسية التقليدية. أدى هذا الإدراك إلى ظهور ما يسمى بنموذج التعلم الجديد الذي يفترض أن الطلبة بحاجة الآن إلى تعليم المهارات الأكثر طلبًا في القرن الحادي والعشرين. تتجسد هذه المهارات فيما تسميه منظمة الشراكة لمهارات القرن الحادي والعشرين إطار عمل مهارات القرن الحادي والعشرين (P21، 2019).

كما يعرّف المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) مهارات القرن الحادي والعشرين على أنها مجموعة من الكفاءات الضرورية للأفراد لكي يزدهروا في الثورة الصناعية الرابعة. تشمل هذه المهارات حل المشكلات المعقدة والإبداع والتفكير النقدي والذكاء العاطفي والمرونة المعرفية، من بين أمور أخرى. يؤكد المنتدى الاقتصادي العالمي على حاجة الأفراد إلى التطوير المستمر لهذه المهارات من أجل الحفاظ على قدرتهم التنافسية في الاقتصاد الحديث (Weforum, 2023).

وفقًا لإطار منظمة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين (Partnership for 21st Century Skills (P21، 2019)، تعتبر الفئات التالية [التي تمت ترجمتها في الشكل 1] ضرورية لبيئات العمل المعاصرة: مهارات التعلم والابتكار (الإبداع والابتكار؛ التفكير الناقد وحل المشكلات؛ التواصل؛ التعاون)؛ مهارات المعلومات والإعلام والتكنولوجيا (محو الأمية المعلوماتية؛ محو الأمية الإعلامية؛ المعلومات والاتصالات ومحو الأمية التكنولوجية)؛ المهارات الحياتية والمهنية (المرونة والقدرة على التكيف؛ المبادرة والتوجيه الذاتي؛ المهارات الاجتماعية والمتعددة الثقافات؛ الإنتاجية والمساءلة؛ القيادة والمسؤولية). كما احتوى النموذج المطور على أربع محاور أساسية هي بيئات التعلم، التطوير المهني، المقررات والإرشادات، المعايير والتقييم.

الشكل (1) مهارات القرن الحادي والعشرين لدى منظمة الشراكة.

ظهرت الحاجة إلى تنمية وتطوير قدرات الطلبة وتأهيلهم بالمهارات اللازمة لتلبية احتياجات المستقبل وتجاوز تحدياته. وكانت من أولى المحاولات البارزة هي التي قامت بها منظمة الشراكة الأمريكية في تصميم دليل يعنى بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين بمشاركة العديد من الخبراء في عدد من القطاعات الحكومية والخاصة. على سبيل المثال، عملت الشراكة من أجل تعلم مهارات القرن الحادي والعشرين(P21) و(2007) ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (2018)، معًا من أجل التعليم 2030 لترجمة الكفاءات التحويلية والمفاهيم الأساسية المهمة إلى مجموعة محددة من المهارات التي ينبغي تعزيزها وتطويرها (مثل الإبداع والتفكير النقدي والمسؤولية والمرونة والتعاون) حتى يتمكن المعلمون والمدرسة من دمجها بشكل أفضل في المناهج الدراسية. وبشكل أكثر تركيزاً، حددت P21المهارات الأربع التي غالبًا ما تستخدم كمهارات للتعلم والابتكار في القرن الحادي والعشرين، ويتم التعرف على هذه المهارات بشكل متزايد باعتبارها المهارات التي تفصل بين الطلبة المستعدين لبيئات الحياة والعمل المعقدة بشكل متزايد في القرن الحادي والعشرين، وأولئك الذين ليسوا كذلك. وبالتالي تقترح P21 أن أي برنامج تعليمي يهدف إلى إعداد الطلبة للمستقبل ينبغي أن يحتوي على مهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل والتعاون. هذه هي المهارات التي يتم الاستشهاد بها غالبًا عند الإشارة إليها على أنها المهارات الأربع للتعلم والابتكار في القرن الحادي والعشرين (4Cs: Creativity, Critical thinking, Communication, Cooperation) ويمكن تحقيقها من خلال إعادة بناء المناهج الدراسية بما يتماشى مع احتياجات الأفراد الذين يعيشون في عالم تقني فريد.

ثانياً- الدراسات السابقة:

أشارت عدد من الدراسات إلى أهمية تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة. ومنها الآتي:

- **دراسة (Amin, 2022)** والتي هدفت إلى قياس تأثير مهارات التعلم في القرن الحادي والعشرين 4Cs على الأداء الأكاديمي للطلاب في سياق الجامعة، وأيضًا لتحليل الاختلاف بين مهارات 4Cs فيما يتعلق بالعلوم الطبيعية وأقسام العلوم الاجتماعية، والجنس والقطاع الجامعي العام/ الخاص.
- **كما بحثت دراسة (Wong, 2022)** تصورات واتجاهات معلمي اللغة الإنجليزية قبل الخدمة حول مهارات التعلم والابتكار في القرن الحادي والعشرين مع التركيز بشكل خاص على التفكير النقدي والإبداعي ومهارات التعاون والاتصال (Cs4) على وجه الخصوص.
- **كما كشفت دراسة (Kowalczuk-Walędziak et al, 2022)** عن دور رسائل ماجستير التربية في تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين. حيث تم استطلاع آراء 600 متخصص يدرسون برامج ماجستير التربية في خمس دول- بولندا والبرتغال وإنجلترا ولاتفيا ورومانيا. وكشفت النتائج أن المشاركين يدركون أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين لممارستهم المهنية المستقبلية وكذلك إدراكهم لدور الرسائل الجامعية كأساس قيم لتطوير هذه المهارات.

- **وبدوره أجرى القحطاني (2021)** دراسة ميدانية على عينة من طلبة أفضل الجامعات السعودية حسب تصنيف QS 2021. بهدف معرفة تأثير التعليم والتدريب في تنمية مهارات القرن 12 لدى طلبة الجامعات السعودية.
- **ودراسة جبيري (2022)** التي بحثت واقع امتلاك طلاب جامعة الملك خالد لمهارات القرن الحادي والعشرين من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية.
- **كما ساهمت مرضاح (2022)** في دراستها بوضع تصور مقترح لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلبة التعليم العام السعودي في ضوء رؤية المملكة 2030. والتي أكدت في دراستها على تركيز رؤية المملكة 2030 في أهمية تنمية وتعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين.

تعليق على الدراسات السابقة:

تتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بآلية تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين بطريقة غير مباشرة وذلك من خلال توظيف أنشطة اثرائية قائمة على منحى تعليم STEM. كما أنها تركز على تنمية مهارات التعلم والإبداع والتي يطلق عليه 4Cs، وهي مهارات التفكير الإبداعي والتفكير الناقد ومهارة التواصل ومهارة التعاون. إضافة إلى ذلك فإن منهجية الدراسة الحالية تتميز بتوظيفها للمنهج شبه التجريبي والذي يساعد في قياس أثر البرنامج التدريسي الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

تأسيسًا لما سبق؛ وبناءً على فلسفة وطبيعة البرنامج تم توظيف محور الابتكار والتعلم والتي تركز على تنمية أربع مهارات هي الإبداع والتفكير الناقد، مهارات التواصل ومهارات التعاون. وبالتالي تم تصميم حقائب تعليمية تعزز المهارات السابقة بشكل غير مباشر أثناء العملية التعليمية.

3- منهجية البحث وإجراءاته.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي. واستخدم التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة بالتطبيق القبلي والبعدي. وبذلك فقد سعى البحث الحالي إلى دراسة العلاقة السببية بين المتغير المستقل المتمثل في برنامج تدريسي إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي والمتغير التابع المتمثل في مهارات القرن الحادي عشر، وذلك بدراسة أثر البرنامج التدريسي الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين. (انظر الجدول 1)

الجدول (1) التصميم التجريبي للبحث

مجموعة البحث التجريبية	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
	تطبيق مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين قبلياً	البرنامج التدريسي الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي	تطبيق مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين بعدياً

وبذلك فقد تم استخدام المنهج شبه التجريبي في البحث الحالي لاستقصاء العلاقة بين متغيرات البحث التالية:

- المتغير المستقل Independent Variable البرنامج التدريسي الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي.
- المتغير التابع Dependent Variable مهارات القرن الحادي والعشرين.

مجتمع البحث وعينته:

يتكون مجتمع البحث من طلاب المرحلة المتوسطة بنين في إدارة تعليم جدة. وتم ارسال رابط للتسجيل في البرنامج والذي احتوى على عدة معايير لترشيح 60 طالباً فقط وذلك لطبيعة البرنامج والحقائب المستخدمة. وبالتالي تم اختيار (60) طالبًا بالمرحلة المتوسطة المشاركين في برنامج مهارات القرن21؛ المنفذ كبرنامج إثرائي بجامعة الملك عبد العزيز بجدة بطريقة العينة العشوائية البسيطة.

إجراءات البحث:

تمثلت إجراءات البحث في اعتماد المنهج شبه التجريبي في هذه الدراسة. تم اختيار البرنامج الإثرائي القائم على منحى تعليم ستيم كمتغير مستقل، والتركيز على مهارات القرن الحادي والعشرين كمتغير ثابت. احتوى المحور الأول في هذا القسم على إيضاح منهج

البحث. وتناول المحور الثاني مجتمع البحث وعينته، بينما ركز المحور الثالث على بنية وتصميم البرنامج الإثرائي. أشار المحور الرابع على أداة الدراسة، وتم شرح التجربة الأساسية للبحث في المحور الخامس.

بُنية وتصميم البرنامج الإثرائي:

يهدف البرنامج إلى تنمية مهارات القرن الواحد والعشرون لدى الطلاب المشاركين من خلال توظيف عدة استراتيجيات وأدوات تفاعلية تساهم في تحفيز المشاركين وذلك خلال فترة زمنية تصل إلى 16 أسبوعاً. كان من أبرز هذه الاستراتيجية توظيف استراتيجية التعلم عبر المشاريع التعليمية. وكان الهدف من هذه الأنشطة تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين بطريقة مباشرة وغير مباشرة مع الوقت المناسب للطلاب للمناقشة والعمل الجماعي. تم بناء البرنامج الاثرائي على عدة محاور منها ما يتعلق بالأنشطة التقنية، القيم، المهارات الحياتية وكذلك الزيارات العلمية. احتوى كل محور على الأنشطة التالية:

- **الأنشطة التقنية:**

تنوعت الأنشطة التقنية المستخدمة من خلال حقائب تعليمية مبنية على منحى تعليم STEM والتي تستخدم في الكثير من المدارس والمراكز التدريبية على مستوى العالم. تم تقسيم هذه الأنشطة على أيام البرنامج بشكل متوازن لتحقيق أهداف كل حقيبة تعليمية. وقد شملت أهداف الحقائب التعليمية على أهداف مهارية، معرفية وأهداف لتنمية التفكير وحل المشكلات. إضافة لذلك فقد تم التركيز على تنمية المهارات الشخصية والاجتماعية لدى الطلاب المشاركين. تم تقديم32 لقاء متخصص في العديد من البرامج المتقدمة والتي تشمل، برمجة الدرون، الطباعة ثلاثية الأبعاد، التكويد، الروبوتات، تصميم الألعاب التعليمية باستخدام مايند كرافت... وغيرها. كما تم تقديم 16 جلسة تلمذة، والتي تهدف إلى تقييم وتطوير المشاريع بشكل انفرادي مع تغذية راجعة لكل مشروع على حدة.

- **القيم والمهارات الحياتية:**

يهدف هذا المحور على تنمية وتعزيز 8 قِيَم لدى الطلبة المشاركين منها على سبيل المثال قيمة المواطنة الرقمية، قيمة تحمل المسؤولية وقيمة الانتماء. هذه القيم تم تضمينها في البرنامج في عدة أسابيع كشعار يتم التركيز عليه لتنميته لدى المشاركين في كل أسبوع. تنوعت وسائل تعزيز هذه القيم لدى الطلبة من خلال توظيف الصور، المقاطع التشاركية والنقاشات الفردية والجماعية. كما تم تنمية 7 مهارات حياتية على مدار 7 أسابيع والتي تم تطويرها بشكل غير مباشر من خلال عدة وسائل محفزة وتستثير فضول المشاركين. واشتملت هذه المهارات الحياتية على مهارات القيادة، العمل الجماعي، إدارة الوقت ونحوها. كما تم ملاحظة سلوكيات الطلبة المشاركين لتعزيز وتنمية هذه القيم والمهارات من خلال إعطاء التغذية الراجعة وذلك لضمان وصول المعلومة واستيعاب الطلبة لأهمية وطريقة تعزيز هذه القيم والمهارات الحياتية.

- **الزيارات العلمية:**

انطلاقاً من التميز العلمي لصرح جامعة الملك عبد العزيز وما تحتويه من ممكنات علمية وقدرات بشرية فقد تم إضافة هدا المحور كآلية تساهم في تعزيز مهارات القرن21. كان الهدف من تصميم هذه الزيارات هو إتاحة فرصة علمية لمشاهدة أبرز المعامل العلمية والاحتكاك بالفريق العلمي المشرف الذي شرح مبادئ هذه الأجهزة التقنية ودورها. كما شاهد الطلبة نماذج مصغرة تحاكي الواقع لمشاريع تم طباعتها باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد والتي وظفت استراتيجية منحى تعليم STEM بالنظر إلى دمج المبادئ هندسية، الرياضيات، والتقنية والعلوم في بناء المشاريع العلمية. فقد تم زيارة كلية العمارة والتخطيط، وكلية الحاسبات وتقنية المعلومات للاطلاع على أبرز وأحدث العلوم المتعلقة بتطبيق منحى تعليم STEM وأثره في تنمية معارف ومهارات الطلبة، وخصوصاً التي تتقاطع مع مهارات القرن 21.

بناء أداة الدراسة:

مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

تمت عملية بناء مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين في الدراسة الحالية وفقًا للخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين:**

يهدف مقياس مهارات القرن21 إلى قياس أثر البرنامج التدريسي الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) على مهارات القرن21 لدى طلاب المرحلة المتوسطة المشاركين في برنامج مهارات القرن الحادي والعشرين المنفذ كبرنامج إثرائي بجامعة الملك عبد العزيز.

- **صياغة بنود مهارات القرن الحادي والعشرين:**

بالاطلاع على عدد من الدراسات والأبحاث المرتبطة بمهارات القرن الحادي والعشرين (القحطاني، 2021: 2022: جبيري، 2022: مرضاح، 2022)، تم صياغة بنود مقياس صياغة بنود مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، والذي يهدف إلى قياس أثر

البرنامج التدريسي الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) على مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة. وتشكل المقياس من (8) عوامل هي: التفكير الإبداعي وحل المشكلات: واشتمل على (9) عبارات ; الثقافة الإعلامية: واشتمل على (6) عبارات; المهارات الاجتماعية: واشتمل على (8) عبارات; التوجيه الذاتي: واشتمل على (5) عبارات; مهارات التواصل والتعاون: واشتمل على (6) عبارات; الثقافة الصحية والبيئة: واشتمل على (5) عبارات; مهارات المرونة والتكيف: واشتمل على (4) عبارات; استخدام المعلومات وإدارتها: واشتمل على (3) عبارات.

وبذلك فقد تكوّن المقياس في صورته النهائية على مجموعة من العبارات بلغ عددها (46) عبارة كما يظهر في الجدول (2)عوامل المقياس ومقياس التقدير والقيمة الوزنية للدرجات.

الجدول (2) عوامل المقياس وتقدير الدرجات

عوامل المقياس	عدد العبارات	مقياس التقدير: ينطبق بصورة:				القيم العظمى والصغرى
		كبيرة (4)	متوسطة (3)	قليلة (2)	لا ينطبق أبداً (1)	
التفكير الإبداعي وحل المشكلات	9	36	27	18	9	9 -36
الثقافة الإعلامية	6	24	18	12	6	6 -24
المهارات الاجتماعية	8	32	24	18	8	8 -32
التوجيه الذاتي	5	20	15	10	5	5 -20
مهارات التواصل والتعاون	6	24	18	12	6	6 -24
الثقافة الصحية والبيئة	5	20	15	10	5	5 -20
مهارات المرونة والتكيف	4	16	12	8	4	4 -16
استخدام المعلومات وإدارتها	3	12	9	6	3	3 -12
اجمالي عدد مفردات العوامل	46	184	138	94	46	46 -184

- **تقدير درجات تصحيح المقياس:**

اعتمد مدرج رباعي للإجابة على عبارات المقياس وهي (ينطبق بصورة كبيرة – ينطبق بصورة متوسطة- ينطبق بصورة قليلة – لا ينطبق أبداً). ويكون التصحيح من (4-1)؛ فعند اختيار الطالب للإجابة (ينطبق بصورة كبيرة) يحصل على (4 درجات)، وعند اختياره للإجابة (ينطبق بصورة متوسطة) يحصل على (3 درجات)، وعند اختياره (ينطبق بصورة قليلة) يحصل على (درجتان)، وعند اختيار الإجابة (لا ينطبق أبداً) فيحصل على (درجة واحدة).

- **صدق المقياس:**

تم الاعتماد على صدق المحتوى الظاهري من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين، للتحقق من من ملاءمة عبارات المقياس للغرض منه ووضوحها وارتباطها بمحاور المقياس. وقد أسفرت نتائج التحكيم عن إعادة صياغة بعض البنود وحذف بعضها، وتعديل بعضها الآخر بما يضمن صدق قياسها لمهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة.

- **ثبات المقياس:**

من خلال التجربة الاستطلاعية تم حساب معامل ثبات مقياس مهارات القرن21 من خلال إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني مقداره أسبوعين، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار (0.79)، وهو معامل ثبات مناسب، مما أكد صلاحية المقياس للاستخدام في الدراسة الحالية.

- **الصورة النهائية للمقياس:**

أصبح المقياس في صورته النهائية صادقًا وثابتًا ومكونًا من (46) عبارة، موزعة على (8) عوامل تم مشاركتها مع الفئة المستهدفة عبر نموذج قوقل الالكتروني.

التجربة الأساسية للبحث:

- **التطبيق القبلي لأدوات البحث**

قبل تعرض الطلاب للبرنامج الإثرائي القائم على منحى STEM التعليمي، تم تطبيق مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين للتعرف إلى السلوك المدخلي للطلاب ومدى إمامهم بهذه المهارات. وتم جمع البيانات ووضع ومعيار لقيمة الاستجابات التي سيسمح

للطالب أن يشارك في التجربة العلمية بحيث لا تتعدى 100 نقطة من 184نقطة. وقد بلغت الدرجة القصوى التي حصل عليها الطلاب المشاركين في العينة 98 نقطة من إجمالي 184 نقطة. وكذلك تم حساب متوسط الطلاب الإجمالي وبلغ 83 نقطة من إجمالي 184 نقطة. ومما تقدم فإن طلاب العينة بإجمالي 60 طالب في حاجة إلى تطبيق البرنامج الإثرائي.

تم تطبيق مقياس مهارات القرن21 على عينة البحث قبليًا بهدف معرفة مستوى الطلبة القبلي في مهارات القرن الحادي والعشرين.

الجدول (3) تطبيق مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين على عينة البحث قبليًا

مهارات القرن الحادي والعشرين حسب الأبعاد وكليًا	العدد	المتوسط	درجة استجابات المقياس
التفكير الإبداعي وحل المشكلات	60	18.67	36
الثقافة الإعلامية	60	10.73	24
المهارات الاجتماعية	60	13.87	32
التوجيه الذاتي	60	8.87	20
مهارات التواصل والتعاون	60	10.43	24
الثقافة الصحية والبيئية	60	8.70	20
مهارات المرونة والتكيف	60	6.60	16
استخدام المعلومات وإدارتها	60	6.08	12
الكلي	60	83.45	184

يتبين من الجدول (3) أعلاه أن متوسط درجات الطلاب عينة البحث في التطبيق القبلي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين بلغت 83.45 درجة.

- **تنفيذ تجربة البحث:**

تم تنفيذ تجربة البحث وفقاً للخطوات الآتية:

التمهيد لتجربة البحث، حيث عقد لقاء تمهيدي مع الطلاب عينة البحث بهدف تعريفهم بفكرة البحث وطبيعته والأهداف المرجوة لذلك، والدور المطلوب منهم حيال ذلك.

تطبيق تجربة البحث، حيث تم تقديم العديد من الأنشطة القائمة على منحى STEM التعليمي. تم تطبيق البرنامج لمدة 16 أسبوع بواقع يومين في الأسبوع الواحد. كما احتوى اليوم التدريبي على لقاءين والذي استمر كل لقاء مدة 90 دقيقة. وتم التركيز على قيمه أو مهارة حياتية في كل أسبوع يتم تعزيزها بطريقة مباشرة وأحيانًا غير مباشرة بناءً على طبيعة القيمة أو المهارة المستهدفة. يوضح الجدول التالي (الجدول 4) الأنشطة التي تم تقديمها للطلاب.

الجدول (4) الجدول الزمني للبرنامج الإثرائي على منحى تعليم STEM التكاملي

الأسابيع	الفترة الأولى (90 دقيقة)	استراحة (15دقيقة)	الفترة الثانية (90 دقيقة)
1	يوم تعريفي + أنشطة متنوعة		
	تلمذة 1 (wedo)		برمجة Mouse Robot 1
2	برمجة wedo 2		تلمذة Mouse Robot 2
	برمجة Mouse Robot 3		برمجة wedo 4
3	برمجة Mouse Robot5		برمجة wedo 6
	زيارة ميدانية 1		
4	برمجة wedo7		تلمذة Code 3
	برمجة Code 8		برمجة wedo 9
5	برمجة Spike 10		برمجة Code 11
	تلمذة Code 4		برمجة Spike 12
6	برمجة Spike 13		تلمذة Code 5
	برمجة Code 14		برمجة Spike 15
7	برمجة Spike 16		برمجة Code 17

الأسابيع	الفترة الأولى (90 دقيقة)	استراحة (15دقيقة)	الفترة الثانية (90 دقيقة)
	تلمذة 6 Spike		برمجة18 مايند كرافت
8	برمجة19 مايند كرافت		تلمذة 7 Spike
	زيارة ميدانية 2		
9	برمجة20 الطابعة 3D		برمجة21 مايند كرافت
	تلمذة8 مايند كرافت		برمجة22 الطابعة 3D
10	برمجة23 الطابعة 3D		تلمذة9 مايند كرافت
	برمجة24 مايند كرافت		برمجة25 الطابعة 3D
11	برمجة26 الطابعة 3D		برمجة27 درونز
	تلمذة10 درونز		برمجة28 الطابعة 3D
12	برمجة29 الطابعة 3D		تلمذة11 درونز
	برمجة30 الطابعة 3D		تلمذة12 درونز
13	تلمذة13 درونز		تلمذة14 الطابعة 3D
14	تلمذة15 بوسترات		تلمذة16 بوسترات
	لقاء اونلاين		لقاء اونلاين
15	اختبار وتحضير مشاريع المشاركين		
16	معرض ختامي		

- **التطبيق البعدي لأدوات البحث.**

بعد الانتهاء من تطبيق البحث وتقديم برنامج التدريس الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي لعينة البحث المتمثلة في طلاب المرحلة المتوسطة المشاركين في برنامج مهارات القرن الحادي والعشرين المنفذ كبرنامج إثرائي بجامعة الملك عبد العزيز بجدة في صيف عام 1443هـ، تم تطبيق مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين وتبعه تحليل النتائج ومعالجتها إحصائيًا.

المعالجات الإحصائية:

بعد الانتهاء من تجربة البحث، تم تجميع البيانات وتحليلها ومعالجتها باستخدام برنامج SPSS، لذا فهذا الجزء من البحث بعرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها وفقاً لتساؤلات البحث:

4-نتائج البحث ومناقشتها.

- **نتيجة الإجابة عن السؤال الأول**: "ما مهارات القرن الحادي والعشرين المقترح تنميتها لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

وفقًا لما تم استعراضه في الإطار النظري وفي إجراءات البحث على عينة الدراسة المستهدفة، فقد تم التوصل إلى قائمة بمهارات القرن الحادي والعشرين المفترض تنميتها لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وتضمنت هذه المهارات مجموعة من المهارات الرئيسية وهي مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات والثقافة الإعلامية والمهارات الاجتماعية والتوجيه الذاتي ومهارات التواصل والتعاون والثقافة الصحية والبيئية ومهارات المرونة والتكيف ومهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإدارتها.

- **نتيجة الإجابة عن السؤال الثاني**: "ما أثر برنامج تدريسي إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة"؟

وللإجابة على التساؤل الثاني للبحث تم التحقق من صحة الفرض البحثي والذي ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجتي الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح التطبيق البعدي يعود لأثر برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي" وذلك باستخدام اختبار "ت"

الجدول (5) نتائج اختبار (تي تست) لفحص دلالة الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين

مهارات القرن 21 حسب الأبعاد وكليًا	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	Cohen's d	حجم الأثر
التفكير الإبداعي وحل	قبلي	60	18.67	2.25	59	27.1	* 0.000	0.942	كبير

مهارات القرن 21 حسب الأبعاد وكليًا	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	Cohen's d	حجم الأثر
المشكلات	بعدي	60	31.07	2.62					
الثقافة الإعلامية	قبلي	60	10.73	1.42	59	33.25	* 0.000	0.851	كبير
	بعدي	60	20.20	1.59					
المهارات الاجتماعية	قبلي	60	13.87	1.79	59	46.67	* 0.000	0.823	كبير
	بعدي	60	27.67	1.48					
التوجيه الذاتي	قبلي	60	8.87	1.53	59	37.79	* 0.000	0.788	متوسط
	بعدي	60	17.93	1.51					
مهارات التواصل والتعاون	قبلي	60	10.43	2.05	59	29.39	* 0.000	0.91	كبير
	بعدي	60	19.53	2.02					
الثقافة الصحية والبيئية	قبلي	60	8.70	1.68	59	39.16	* 0.000	0.87	كبير
	بعدي	60	18.17	1.49					
مهارات المرونة والتكيف	قبلي	60	6.60	1.58	59	40.51	* 0.000	0.92	كبير
	بعدي	60	14.90	1.05					
استخدام المعلومات وإدارتها	قبلي	60	6.08	0.77	59	36.01	* 0.000	0.98	كبير
	بعدي	60	11.33	0.95					
الكلي	قبلي	60	83.45	5.54	59	86.05	* 0.000	0.94	كبير
	بعدي	60	160.75	6.06					

باستقراء النتائج الموضحة أعلاه في الجدول (5) يتضح أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين إجماليًا لصالح التطبيق البعدي يعود لأثر برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي، حيث بلغ متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي للمقياس (83.45) بينما بلغ متوسط الدرجات في التطبيق البعدي (160.75)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة (86.05) وهي قيمة دالة احصائية عند مستوى (0,05).

ولبيان حجم تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين إجماليًا لدى طلاب المرحلة المتوسطة تم استخدام " Cohen's D "- الجدول (5)، وقد وجد أن قيمة Cohen's D لمجموع مهارات القرن الحادي والعشرين إجماليًا بلغت (0.94)، وهي قيمة ذات تأثير كبير مما يعزز من فاعلية برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

وبالتالي تم قبول الفرض البحثي الأول والذي ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح التطبيق البعدي يعود لأثر برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي.

وفيما يتعلق بقياس تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية أبعاد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين على حده وبشكل مستقل لكل بعد من أبعاد المقياس والمتمثلة في بُعد التفكير الإبداعي وحل المشكلات والثقافة الإعلامية والمهارات الاجتماعية والتوجيه الذاتي ومهارات التواصل والتعاون والثقافة الصحية والبيئة ومهارات المرونة والتكيف واستخدام المعلومات وإدارتها فيتبين من الجدول (5) أن متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي كان (18.67) لبعد التفكير الإبداعي وحل المكشلات، بينما بلغ متوسط درجاتهم لذات البعد (31.07)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة (27.1).

وبالنسبة لبعد الثقافة الإعلامية فقد بلغ متوسط الدرجات في التطبيق القبلي للمقياس (10.73) بينما بلغ متوسط الدرجات في التطبيق البعدي (20.20)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة لهذا البعد (33.25). وبحساب حجم الأثر باستخدام " Cohen's D " تبين أن قوة تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية الثقافة الإعلامية كأحد أبعاد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بلغت (0.942) والتي تشير إلى حجم تأثير كبير، حيث أن حجم التأثير الصغير ل" Cohen's D" (0.20)، وحجم التأثير المتوسط (0.50)، بينما حجم التأثير الكبير (0.80) فما أعلى.

وعند تحليل بُعد المهارات الاجتماعية كان متوسط الدرجات في التطبيق القبلي للمقياس (13.87) بينما بلغ متوسط الدرجات في التطبيق البعدي (27.67)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة لهذا البعد (46.67). وبحساب حجم الأثر باستخدام " Cohen's D " تبين أن

قوة تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية بُعد المهارات الاجتماعية لدى طلاب المرحلة المتوسطة كأحد أبعاد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين بلغت (0.823) والتي تشير إلى حجم تأثير كبير.

وبالنسبة لبُعد التوجية الذاتي فقد بلغ متوسط الدرجات في التطبيق القبلي للمقياس (8.87) بينما بلغ متوسط الدرجات في التطبيق البعدي (17.93)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة لهذا البُعد (37.79). وبحساب حجم الأثر باستخدام " Cohen's D " تبين أن قوة تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية بعد التوجية الذاتي كأحد أبعاد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بلغت (0.788) والتي تشير إلى حجم تأثير متوسط، من منطلق أن حجم التأثير الصغير ل" Cohen's D" (0.20)، وحجم التأثير المتوسط (0.50)، بينما حجم التأثير الكبير (0.80) فما أعلى.

وفيما يتعلق ببُعد مهارات التواصل والتعاون يتضح من الجدول (5) أن متوسط الدرجات في التطبيق القبلي للمقياس بلغ (10.43) بينما بلغ متوسط الدرجات في التطبيق البعدي (19.53)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة في هذا البعد (29.39). وبحساب حجم الأثر باستخدام " Cohen's D " تبين أن قوة تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات طلاب المرحلة المتوسطة في التواصل والتعاون كأحد أبعاد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين بلغت (0.91) والتي تشير إلى حجم تأثير كبير.

وفي بُعد الثقافة الصحية والبيئية يتبين من الجدول (5) أعلاه أن متوسط الدرجات في التطبيق القبلي للمقياس لبُعد الثقافة الصحية والبيئية (8.70) بينما بلغ متوسط الدرجات في التطبيق البعدي (18.17)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة في هذا البُعد (39.16). وبحساب حجم الأثر باستخدام " Cohen's D " تبين أن قوة تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية بُعد الثقافة الصحية والبيئية كأحد أبعاد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بلغت (0.87) والتي تشير إلى حجم تأثير كبير.

وبالنسبة لبُعد مهارات المرونة والتكيف يتضح من الجدول (5) أن متوسط الدرجات في التطبيق القبلي للمقياس بلغ (6.60) بينما بلغ متوسط الدرجات في التطبيق البعدي (19.53)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة في هذا البعد (40.51). وبحساب حجم الأثر باستخدام " Cohen's D " تبين أن قوة تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات طلاب المرحلة المتوسطة في مهارات المرونة والتكيف كأحد أبعاد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين بلغت (0.92) والتي تشير إلى حجم تأثير كبير.

ومن الجدول (5) يتبين أيضا أن متوسط درجات الطلاب في بُعد استخدام المعلومات وإدارتها في التطبيق القبلي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين بلغ (6.08) بينما بلغ متوسط الدرجات في التطبيق البعدي (11.33)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة في هذا البعد (36.01). وبحساب حجم الأثر باستخدام " Cohen's D " تبين أن قوة تأثير برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات طلاب المرحلة المتوسطة في بُعد استخدام المعلومات وإدارتها كأحد أبعاد مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين بلغت (0.98) والتي تشير إلى حجم تأثير كبير.

وعليه يمكن قبول الفرض البحثي الثاني والذي ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبنود مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين المتمثلة في مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات والثقافة الإعلامية والمهارات الاجتماعية والتوجيه الذاتي ومهارات التواصل والتعاون والثقافة الصحية والبيئية ومهارات المرونة والتكيف ومهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإدارتها لصالح التطبيق البعدي يعود لأثر برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي".

تفسير نتائج البحث:

يمكن إرجاع هذه النتيجة التي أشارت إلى فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح التطبيق البعدي لأثر برنامج التدريس الأثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي، ويمكن تفسير هذه النتيجة والتي أشارت إلى أثر برنامج التدريس الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة في ضوء الدور الذي يلعبه منحى ستيم (STEM) التعليمي في تمكين الطلبة من اكتساب المهارات ومنها مهارات القرن الحادي والعشرين؛ وذلك من خلال تهيئته للبيئة والاستراتجية التعليمية المناسبة لتنمية قدراتهم ومهاراتهم، ومساهمته في إعدادهم لمواجهة تحديات ومتطلبات عصر وعالم متغير.

إضافة إلى ذلك، فإن برنامج التدريس الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي مكّن الطلاب من ممارسة عدد من الاستراتجيات التعليمية الفاعلة والتي عززت تمكنهم من مهارات القرن الحادي والعشرين; كاستراتجيات الاستقصاء، وحل المشكلات

والتعلم القائم على المشاريع. كما تم ملاحظة تنمية بعض السمات الشخصية التي ساهمت في الاستفادة من الأنشطة المقدمة لدى المجموعة التجريبية. على سبيل المثال، برزت مهارات التواصل وحل المشكلات عند العمل ضمن المجموعة في تحقيق اهداف المشاريع التعليمية التي تم تزويد الطلاب بها. كذلك ظهرت الدافعية للتعلم وحب الاستطلاع لدى الطلاب وذلك لعله يعود لطبيعة الحقيبة التعليمية واستراتيجية التعليم التي تم توظيفها.

وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة والتي أشارت إلى دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مجموعة من مهارات الطلبة كمهارات التفكير الناقد والتفكير البصري ومهارات التعلم الذاتي وقبول التقنية والتعامل معها، ومهارات القرن الحادي والعشرين كدراسة السحت (2020) التي اشارت إلى دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات التفكير. ودراسة زيادة (2019) التي أشارت إلى دور منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات التفكير الناقد. وكذلك دراسة شهيناز محمد، وآخرون (2022)، في تنمية مهارات التعلم ومهارات التفكير، ودراسة Hartzler(2000) في تنمية مهارات الدافعية والإنجاز، ودراسة العمراني، عسقول وعقل (2023) في دور منحى تعليم ستيم في تنمية مهارات برمجة الروبوت، ودراسة مطر (2018) في توظيف التقنية لتنمية مهارات التفكير الناقد، ودراسة اجبارة وآخرين (2020).

من أبرز الفروقات في نتائج الدراسة الحالية ونتائج الدراسات السابقة أن العديد من الدراسات السابقة قد وظفت منحى تعليم ستيم في تنمية مهارة واحدة أو اثنتين من المهارات الناعمة أو الشخصية. بينما هذه الدراسة تناولت أربع مهارات رئيسية في محور الإبتكار والتعلم وهي: التفكير الناقد، التفكير الإبداعي، التعاون والتواصل. ومع ذلك، فإنه تم ملاحظة أثر برنامج منحى تعليم ستيم في تنمية مهارات أخرى كمهارة المبادرة وزيادة الدافعية للتعلم. وبالتالي يجدر الإشارة إلى أن توظيف منحى تعليم ستيم له تأثير إيجابي في تنمية العديد من المهارات وذلك بسبب طبيعة وفلسفة هذا البرنامج.

توصيات البحث ومقترحاته.

في ضوء النتائج، يوصي الباحث ويقترح ما يلي:

1- توظيف إمكانيات منحى ستيم (STEM) التعليمي في تعزيز مهارات الطلاب وتعلمهم.
2- تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج ومقررات مراحل التعليم العام والجامعي.
3- تدريب المعلمين والمعلمات والمحاضرين والمحاضرات على توظيف منحى ستيم (STEM) التعليمي في ممارساتهم التدريسية.
4- تصميم برنامج تدريبي في مهارات القرن الحادي والعشرين لتهيئة طلبة الجامعة على سوق العمل.
5- تفعيل دور الأنشطة الطلابية في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلبة التعليم العام والجامعي.

بحوث مقترحة:

1- برنامج تدريس إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات حل المشكلات.
2- بحث عن درجة امتلاك معلمي المرحلة المتوسطة لمهارات القرن الحادي والعشرين.
3- تقييم دور الجامعات السعودية في تصميم برامج مهنية تخصصية في مجالي ستيم (STEM) التعليمي وكذلك مهارات القرن21.
4- تصميم برامج إثرائية تركز على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

قائمة المراجع.

أولاً-المراجع بالعربية:

- اجباره، محمد عدنان محمد؛ خندقجي، مني محمد مصطفي؛ والعيسى، يوسف محمد جبرائيل. (2020). أثر استخدام برنامج تدريسي قائم على منحى التعلم الجذعي استيم "STEM "Science, Technology Engineering & Mathematics في تدريس الرياضيات على مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الثانوية في منطقة الرياض التعليمية. المجلة الدولية لضمان الجودة، 3(2)، 84- 99. http://search.mandumah.com/Record/1106766
- البرقي، إيمان. فؤاد. (2019). تنمية بعض مهارت العلم والاتجاهات العلمية لدى طفل الروضة باستخدام أنشطة STEM. مجلة الطفولة، 32، 330 -https://search.emarefa.net/detail/BIM-1105771.376
- جبيري، صباح علي. (2022). دور جامعة الملك خالد في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 16(6)، 277-https://jfust.journals.ekb.eg/article_262343_fda62628a098789c0a790e378904b46c.pdf.307

- زيادة، رنا أحمد محمود؛ وعسقول، محمد عبد الفتاح عبد الوهاب. (2019). فاعلية برنامج قائم على منحي Stem وفق معايير CCSSM في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر علمي بغزة [ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.
- السحت، مصطفى زكريا أحمد. (2020). فعالية استخدام مدخل ستيم (STEAM) القائم على التكامل بين (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات) في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية الحس التاريخي ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي. مجلة كلية التربية، 124(5)، 695 – https://search.emarefa.net/detail/BIM-1283840.730
- سعادة، جودت أحمد صالح؛ وحسونة، هيفاء عدنان. (2020). تدريس مقرر التنشئة الإجتماعية لطالبات الصف الثالث الأساسي باستخدام منحى STEAM وأثر ذلك في تنمية الحس الجمالي لديهن. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، 35، 258- 290. http://search.mandumah.com/Record/1032104
- عبوشي، مصعب محمد جمال حسين، وشناعة، هشام عبد الرحمن حسين. (2022). فعالية تطبيق منحى ستيم "STEM" في تنمية العمل الجماعي والتفكير الناقد والاتجاه نحوه لدى طلبة المرحلة الأساسية في فلسطين. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 30(5)، 268- 292. http://search.mandumah.com/Record/1319156
- على، إيمان سلامة. (2021). المناهج الدراسية ومهارات القرن الحادي والعشرين. العلوم التربوية، 29(1)، 123-140. doi: 10.21608/ssj.2021.174850
- العمراني، منى حسن الجعفري؛ عسقول، محمد عبد الفتاح؛ وعقل، مجدي سعيد سليمان. (2023). فاعلية بيئة تعليمية وفق منحى STEM لتنمية مهارات برمجة الروبوت لدى طلبة الصف السادس الأساسي بغزة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ، 13(2)، 1- 31. http://search.mandumah.com/Record/1361602
- الغيلانى، أمل أحمد سعيد. (2020). فعالية أنشطة إثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمى للتلميذات الموهوبات فى الصفوف الأولية فى مدينة جدة. المجلة العربية للإعلام وثقافة الطفل، 3(12)، 33- 64. http://search.mandumah.com/Record/1056827
- فاسكيز، شنايدر، كومر. (1440). أساسيات درس STEM تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. مترجم مكتب التربية العربي لدول الخليج. المملكة العربية السعودية: الرياض.
- القحطانى، نورة سعد. (2021). مهارات القرن 21 في التكوين الجامعي: دراسة ميدانية على عينة من أفضل الجامعات السعودية حسب تصنيف QS 2021 للجامعات العالمية. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، 45(3)، 61- 114. http://search.mandumah.com/Record/1229371
- محمد، شهيناز محمد؛ سيد، منال أنور؛ عبد الحق، زينب علي محمد. (2022). فاعلية برنامج قائم علي مدخلSTEM لتنمية بعض مهارات التعلم الذاتي لدي طفل الروضة. دراسات فى الطفولة والتربية، 23(2)، 478-524. doi: 10.21608/dftt.2022.146504.1123
- المحمدي، نجوى عطيان. (2018). فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، 7(1)، ، 121- 128. http://search.mandumah.com/Record/880548
- مرضاح، أمل عبد الله. (2022). تصور مقترح لتطوير مهارات القرن 21 بمدارس التعليم العام وفق رؤية 2030 السعودية. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، 71(1)، 12- 34. http://search.mandumah.com/Record/1263998
- نائلة، رشاد مطر. (2018). أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Amin, M., Jalal, S., & Amin, H. (2022). Influence of 21st Century Learning Skills on Students' Academic Performance: Evidence from University Context. Journal of Educational Research and Social Sciences Review (JERSSR), 2(1), 39-44.
- Bybee, R. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. Arlington, Virginia: National Science Teachers Association Press.
- English, L.(2016). STEM education K-12 Perspective on integration, International Journal of STEM Education, 3(3), 1-8.
- Hartzler, D. S. (2000). A Meta-analysis of Studies Conducted on Integrated Curriculum Programs and Their Effects on Student Achievement. Dissertation, in partial fulfillment of the requirements for Doctor of Education, School of Education, Indiana University.

- Kowalczuk-Walędziak, M., Lopes, A., Underwood, J. M., Daniela, L., Clipa, O., & Prymak, T. (2022). Empowering education professionals with twenty-first century skills through Master's of Education dissertation/thesis work. Innovations in Education and Teaching International, 59(6), 646-657.
- Li, Y., Huang, Z., Jiang, M., & Chang, T.-W. (2016). The effect on pupils' science performance and problem-solving ability through lego: An engineering design-based modeling approach. Journal of Educational Technology & Society, 19(3).
- Meyrick, K. M. (2011). How STEM education improves student learning. Meridian K-12 School Computer Technologies Journal, 14(1), 1-5.
- Partnership. (2023,July 5). Framework for 21st Century Learning. https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf
- Stephanie P. M. (2018). Blessed unrest: the power of unreasonable people to change the World. NCSSSMST Journal. National Consortium for Specialized Secondary Schools.
- Wahono, B., Lin, P. L., & Chang, C. Y. (2020). Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. International Journal of STEM Education, 7, 1-18.
- Weforum (2023) https://www.weforum.org/reports?page=36
- Yildirim, B. (2016). An analyses and meta-synthesis of research on STEM education. Journal of Education and Practice, 7(34), 23–33.