برنامج مقترح قائم على المشروعات لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس الرياضيات لدى عينة من طلاب المرحلة الإعدادية بالمنيا في ضوء معايير STEM العالمية.

الباحث: رضا فايز عزيز.

هيئة الإشراف: أ د / زينب أحمد عبد الغنى خالد ، أ.د / ميرفت فتحى رياض أمين.

مستخلص

يهدف البحث إلى تعرف تأثير برنامج مقترح قائم على المشروعات لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس الرياضيات لدى عينة من طلاب المرحلة الإعدادية بالمنيا في ضوء معايير STEM العالمية، اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي ذي المجموعتين ضابطة وتجريبية حيث تكونت مجموعة البحث من (١٢٠) طالبًا وطالبة تم تقسيمهم لثلاث فرق بواقع (٤٠) طالبًا وطالبة لكل فرقة، وتم تقسيم مجموعة البحث إلى مجموعتين إحداهما مجموعة ضابطة والأخرى مجموعة تجريبية بعد التأكد من تكافؤ المجموعتين، وتمثلت أدوات البحث من برنامج قائم على المشروعات في تدريس الرياضيات في ضوء معايير STEM العالمية ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين من أعداد الباحث والذى تكون من ثماني مهارات تقيس بعض مهارات القرن الحادي ، وأسفر البحث عن وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى شك ٠,٠١ بين متوسطي درجات مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية قبل تطبيق البرنامج وبعده في كل مهارة على حدى لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية مما يعنى فاعلية البرنامج القائم على المشروعات وفق معايير STEM العالمية.

كلمات البحث المفتاحية

مهارات القرن الحادي والعشرين twentieth– first century skills برنامج التعلم القائم على المشروعات Project–Based Learning Program

A proposed project-based program to develop some twenty-first century skills in teaching mathematics among a sample of middle school students in Minya in light of international STEM standards.

Researcher name: Reda Fayez Aziz.
Supervisor: Prof. Dr. Zeinab Ahmed Abdel Ghani Khaled**,**
Prof. Dr. Mervat Fathi Riad Amin**.**

Abstract

The research aimed to determine the impact of a proposed project-based program to develop some twenty-first century skills in teaching mathematics among a sample of middle school students in Minya in light of international STEM standards. The current research relied on the experimental approach with two groups, control and experimental, where the research group consisted of (120) Male and female students were divided into three teams with (40) male and female students for each team. The research group was divided into two groups, one a control group and the other an experimental group after ensuring that the two groups were equal. The research tools were from a project-based program in teaching mathematics in light of the international STEM standards and the twenty-first century skills scale, which consists of eight skills that measure some of the twenty-first century skills prepared by The researcher. The research resulted in a statistically significant difference at a level of uncertainty of 0.01 between the average scores of the control and experimental research groups before and after applying the program in each skill separately. In favor of the post-application of the experimental group, which means the effectiveness of the project-based program according to international STEM standards.

Search keywords

Twenty-first century skills
Project-Based Learning Program

مقدمة البحث:

نظرًا للتطور الهائل فى المعرفة والذي يشهده القرن الحالي فى جميع مناحي الحياة كان من الضروري للنظم التربوية مواكبة ومواجهة هذا التطور، وذلك لدورها فى إعداد الفرد الذي يستطيع التكيف مع التطورات العلمية ؛ مما دعى إلى تصميم خبراء التعليم لنهج جديد يقوم على تكامل العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات يبنى على دمج المواد الدراسية الأساسية وهى العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات وذلك لتقديم وتوظيف المعارف التي تتناسب مع احتياجاتهم يعرف بمدخل STEM وهو اختصار لتلك التخصصات Science, Technology, Engineering, Mathematic .

وقد ثبتت فاعليته فى تحقيق المنهجية التكاملية لذا فهو يعتبر من المداخل الحديثة التي تواكب التطورات العالمية والتي تتحقق من خلال بناء الفرد المبدع القادر على قبول وفهم كل المفاهيم الجديدة بالإضافة إلى قدرته على التطور والابتكار والإبداع (إبراهيم حسن صالح ،٢٠١٥)، وعرفه برني وهيل (Briney& Hill , 2013) بأنه تنمية عقول مفكرة وقادرة على التفكير بطريقة علمية تستطيع حل المشكلات فى جميع التخصصات من خلال تعليم وتعلم العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية

وُيرجِع (إبراهيم حامد الأسطل وسمير عيسى الرشيد، ٢٠٠٤) أهمية تدريس الرياضيات في أنها تساعد الطالب على التفكير بطريقة علمية سليمة من خلال المشكلات والمواقف الرياضية التي يقابلها وإدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها، أوضحت دراسة (رضا مسعد السعيد، ٢٠١٠) تأخر مصر فى التصنيفات والمسابقات الدولية لتعلم الرياضيات والعلوم وعزوف طلاب التعليم العام عن تعلمها وهذا يعكس الخطورة التي تواجهها مصر نحو تدريس الرياضيات والعلوم في القرن الحادي والعشرين، وكذلك دراسة (سحر عبد الجيد ، أحمد عمران، ٢٠١٠، ٣) والصادرة عن مركز دراسات المستقبل بجامعة أسيوط لتدهور حال التعليم وخاصة تعليم الرياضيات والعلوم مما يؤدى إلى تهديدات تواجه مصر عام ٢٠٣٠.

مشكلة البحث:

وتدل بعض التقارير السنوية والإحصائيات والدراسات أن هناك تراجع في مستوى تدريس كلاً من الرياضيات والعلوم ومنها تقرير International Test Scores – TIMSS 2007 الصادر عن المركز القومي للإحصاء التربوي (NCES) التي أوضحت تأخر ترتيب مصر في المسابقة الدولية TIMSS للاختبارات الدولية لتقييم مدى تحصيل

الطلاب في العلوم والرياضيات في الصفوف من الرابع الابتدائي والصف الثامن (الثاني الإعدادي) وكان احتلالها للمركز (٣٨) في اختبار الرياضيات الدولي، وكانت عدد الدول المشاركة (٤٨) دولة وقد احتلت مصر المركز(٣٤) من بين(٣٩) دولة مشاركة في مسابقة التيمز TIMSS 2019وذلك بمشاركة طلاب الصف الثاني المتوسط وهذا يوضح وجود سلبيات وقصور في تدريسها.

وتؤكد العديد من الدراسات مثل دراسة كلاً من (إبراهيم رفعت إبراهيم ، ٢٠١٤) ، (إبراهيم محمد الغامدي ، ٢٠١٥) ،(جمال الدين محمد أحمد ، ٢٠١٥) ، أكفيرات (Akfirat,2016) ،ماير (Mayer, 2016)، (رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠١٨)على افتقار مناهج الرياضيات لمهارات القرن الحادي والعشرين لعدم ربط مناهج الرياضيات بالتغيرات الحادثة في المجتمع وعدم استخدام الأساليب التدريسية والاستراتيجيات التي تُمكِّن الطلاب من تنمية تلك المهارات لمواكبة التطور وحل المشكلات التي تواجههم وتركيز المناهج على المعارف المجردة والقوانين والنظريات فقط .

ومن خلال تلك الدراسات يتضح عدة نقاط منها الدور السلبي للطالب وذلك لعدم مشاركته في العملية التعليمية حيث يقوم بالاستماع والمشاهدة بداخل المؤسسة التعليمية مع استخدام معظم معلمي الرياضيات لطرق تدريس واستراتيجيات تقليدية قائمة على الشرح والتلقين والتركيز علي تنمية الجانب المعرفي للطالب على حساب الجانب المهاري والأنشطة والمشروعات وعدم ربط معظم مناهج الرياضيات بالبيئة الواقعية والبيئة الحياتية ومشكلاتها والعمل على حلها وعند إجراء عدة مقابلات مع العديد من موجهي الرياضيات للمرحلة الإعدادية ومسئولي الجودة بالإدارة التعليمية وبعض أولياء الأمور والطلبة بمحافظة المنيا أجمعوا على أن تدريس الرياضيات بالطريقة التقليدية لا تُنمي مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة.

ويشير ماركوارت وآخرون (Marquart& et al., 2012,6) أنه تتم داخل بيئة التعلم عدد من الأنشطة والممارسات الصفية وذلك عند التعلم بمدخل STEM وهي: تصميم المشروعات من خلال أنشطة تعلم تكاملي بين المواد الأربعة (العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات) حيث يتم دمج محتوى تلك المواد والأنشطة وبعض العمليات لتصميم منتج من إبداع الطالب مستعينًا بموارد البيئة، وفى هذا النوع من التعلم يقوم الطالب بالبحث والاستقصاء عن التحديات والمشكلات وفهم الظواهر والقضايا البيئية بعمق وبالتالي فهو يستخدم أسلوب التعلم القائم على البحث والاستقصاء وتوليد مفاهيم وبدائل جديدة للأفكار

وحلول للمشكلات وتصميم مشروعات ابتكارية من خلال مجموعات العمل وتقديم مجموعة من النماذج، وفى نهاية العام الدراسي تقدم كل مجموعة تصميم مشروع نهائي.

فى ضوء ما تقدم جاءت الحاجة إلى استخدام مدخل حديث فى تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لمواكبة مخرجات التعلم ومواجهة تغيرات العصر وهو مدخل مشروعات STEM الذي يعد نموذج حديث يوفر دراسة الرياضيات بطريقة مبتكرة أكثر جدية وحداثة لتخريج منتج تعليمي يمتلك مهارات القرن الواحد والعشرين ويستطيع التكيف مع مشكلات المجتمع ...

مصطلحات البحث:

برنامج التعلم القائم على المشروعات Project-based learning program

عرفت هاريس (Harris,2015) التعلم القائم على المشروعات بأنه أحد أساليب التدريس يقوم فيه الطالب بتصميم المشروع وتنفيذه لحل مشكلة من خلال مروره بعدة خطوات لحلها كتحديد المشكلة ووضع خطة لحلها واختيار الخطة في إطار واقعي على أن يقوم المعلم بتوجيه الطالب خلال تلك الخطوات وعرفته (هبة عبدالعال ، ٢٠١٦، ١٣٦) بأنه مدخل تعليمي يهدف إلى ابتكار الطلاب لمنتجات جديدة بالبحث عن إيجاد حلول للمشكلات، وطرق صياغة الأسئلة ومناقشتها، وطرح الآراء والأفكار، وتصميم الخطط وجمع المعلومات والبيانات حول المشكلة وتحليلها للوصول إلى النتائج، مع طرح أسئلة جديدة وتنفيذ المنتج النهائي.

ويُعرف البرنامج القائم على المشروعات فى البحث الحالي إجرائيًا: هو مجموعة من الأنشطة والخبرات المتنوعة المنظمة المخططة بأسس علمية وتربوية بإشراف وتوجيه المعلم لتتناسب مع طالب المرحلة الإعدادية بهدف تعليم الرياضيات بالمشروعات وفقًا لمعايير STEM العالمية لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

٢ – مهارات القرن الحادي والعشرين Twentieth- first century skills

يعرفها كوستا وكاريليو(Costa & Carrilho , 2016 , 125) بأنها تلك المهارات التي تساهم في إخراج منتج تعليمي قادر على التكيف مع متطلبات الحياة ومواجهة المشكلات والقدرة على حلها بطرق مختلفة، ويعرفها (منصور سمير الصعيدى،٢٠٢٠ ، ٣٧٣) بأنها قدرة الطالب على النجاح ومواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين نتيجة

لاكتسابه مهارات تعلم حياتية وأكاديمية تنمى قدرته على التوجه الذاتي في التعلم والتعاون مع الآخرين .

وتعرف اجرائيًا في البحث الحالي بأنها مجموعة من المهارات التي تساعد الطلاب في عملية التعلم والابتكار والتعامل بنجاح مع مقتضيات ومتطلبات القرن الحادي والعشرين في المرحلة الإعدادية لحل مشكلات المجتمع الذي يعيشون فيه في ضوء معايير STEM العالمية.

أسئلة البحث: يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال التالي: –

ما مدى تأثير كًلا من المجموعة (ضابطة، تجريبية)، نوع التطبيق (قبلي، بعدي) على كل مهارة من مهارات القرن الحادي والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة) لطلاب المرحلة الإعدادية؟ **ويتفرع هذا التساؤل إلى التساؤلات الفرعية التالية الفرعية الآتية:**

١ .١ – ما مدى تأثير كًلا من المجموعة (ضابطة، تجريبية) على كل مهارة من على كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) لطلاب المرحلة الإعدادية؟

١–٢ – ما مدى تأثير نوع التطبيق (قبلي، بعدي) على كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) لطلاب المرحلة الإعدادية؟

١–٣ – ما مدى تفاعل المجموعة ونوع التطبيق على كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) لطلاب المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث : يهدف البحث الحالي إلى معرفة:

مدى تأثير كًلا من المجموعة (ضابطة، تجريبية)، نوع التطبيق (قبلي، بعدي) على كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) لطلاب المرحلة الإعدادية **ويتفرع هذا الهدف إلى الأهداف الفرعية التالية الفرعية الآتية:**

- معرفة مدى تأثير كًلا من المجموعة (ضابطة، تجريبية) على كل مهارة من على كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) لطلاب المرحلة الإعدادية.
- معرفة مدى تأثير نوع التطبيق (قبلي، بعدي) على كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) لطلاب المرحلة الإعدادية.
- معرفة مدى تفاعل المجموعة ونوع التطبيق على كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) لطلاب المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في أهميته النظرية وأهميته التطبيقية من خلال الآتي:

أولاً: الأهمية النظرية:

- تبرز أهميته في مسايرته للفكر العالمي ومتغيرات العصر حيث يقوم بتطبيق برنامج قائم على المشروعات لبحث فاعليته فى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين على طلاب المرحلة الإعدادية.

– يناقش البحث الصعوبات التي يواجها الطلاب عند تعلمهم الرياضيات، لاكتسابهم مهارات القرن الحادي والعشرين.

– إثراء الميدان التربوي بمثل هذا النوع من الأبحاث وتقديم مقترحات للباحثين وصناع القرار لأهمية التعلم القائم على المشروعات وفقًا لمعايير STEM العالمية وفاعليته فى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

ثانيا :الأهمية التطبيقية:

– يمكن أن تساهم نتائج البحث الحالي في بناء برامج إرشادية للطلاب في المرحلة التعليمية المنوطة بعمل البحث عليها، والتي تعتمد على مدخل المشروعات وفقًا لمعايير STEM العالمية والتي تتوافق مع مستوياتهم الدراسية، وتخصصاتهم النظرية والعملية، وأسلوب تعلمهم المفضل.

– يمكن أن تساعد نتائج البحث المعلمين في اختيار مدخل المشروعات وفقًا لمعايير STEM العالمية للطلاب

وفقًا لأساليبهم المفضلة للتعلم والتي لها علاقة إيجابية بهذا المدخل.

– اعداد قائمة تتضمن مهارات القرن الحادي والعشرين المرتبطة بمادة الرياضيات وفقا للتعلم القائم على المشروعات وفقًا لمعايير STEM العالمية الخاصة بالمرحلة الإعدادية وعمل أداة لقياس تلك المهارات.

– الاستفادة من التعلم بالمشروعات وفقًا لمعايير STEM في بناء حقائب تدريبية لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب المرحلة الإعدادية.

– مساعدة الطلاب في تصميم المشروعات القائمة على فكرة التكامل بين الرياضيات والمواد ذات الصلة.

– تشجيع الطالب على استخدام مهارات البحث والاستقصاء ومهارات التعاون والتواصل والتقنيات والوسائل التكنولوجية الحديثة والمختلفة لتعميق فهمهم للرياضيات.

حدود البحث :

التزم البحث الحالي بالحدود التالية: –

١- **حدود خاصة بالمحتوى: ثلاث وحدات** من منهج رياضيات المرحلة الإعدادية المقررة على طلاب المرحلة الإعدادية بصفوفها الثلاث، باستخدام التعلم القائم على المشروعات وفقًا لمعايير STEM العالمية.

٢- **حدود خاصة بالمجموعة:** مجموعة من طلاب الصف الأول والثاني والثالث الإعدادي بالمنيا.

٣- **حدود زمانية:** العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م.

٤- **تنمية بعض المهارات القرن الحادي والعشرين وهي:** مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار.

المادة التعليمية وأدوات القياس :

- أوراق عمل الطالب فى منهج الرياضيات المقرر على طلاب الصف الأول والثاني والثالث الإعدادي ،معد وفقًا للبرنامج المقترح القائم على المشروعات في ضوء معايير STEM العالمية لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس الرياضيات لدى مجموعة من طلاب المرحلة الإعدادية.

- دليل المعلم فى منهج الرياضيات المقرر على طلاب الصف الأول والثاني والثالث الإعدادي معد وفق البرنامج المقترح القائم على المشروعات لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس الرياضيات لدى مجموعة من طلاب المرحلة الإعدادية في ضوء معايير STEM العالمية.

- البرنامج المقترح. - مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين.

الإطار النظري للبحث

أولًا: مفهوم التعلم بالمشروعات

أشار هولمز وهوانج (Holmes&Hwang,2016,2) بأنه مدخل تعليمي يقوم على التعلم التعاوني للطلاب بتصميم مشروعات لحل مشكلات موجودة في المجتمع أو للإجابة عن تساؤلات واقعية واتخاذ القرارات للوصول إلى الحلول وتنفيذ المشروعات، وتشير(انتصار

عبد العزيز المطوع، ٢٠١٨) بأن تعليم الرياضيات القائم على المشروعات يعد إستراتيجية يكتسب فيها الطالب المعرفة العميقة لما يدرسه بالبحث والتجربة في الواقع الذي يعيشه ويقوم بمواجهة المشكلات المجتمعية وتحديدها والعمل في مجموعات تعاونية صغيرة، ليكتسب معرفه أعمق ولتنمية مهارات التفكير العليا وحل المشكلات لديه.

فلسفة مشروعات STEM

يرى (أسامة جبريل،٢٠٢٠، ٣٦٦) أن فلسفة التعلم القائم على المشروعات تعتمد على نظرية التعلم البنائي التي تعمل على تعزيز عملية التعلم من خلال بناء اجتماعي يتعاون فيه فريق العمل ويقوم بمهام لها معنى تعمل على زيادة الدافعية الذاتية والتعلم الموجه ذاتيًا بتوفير بيئات تعليمية تشجع على البحث والاكتشاف في المجالات الأربع ويراعى عند القيام بالمشروعات إزله الحواجز بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات وتكاملها لإثارة دافعية الطلاب نحو تعلمهم والقيام بمثل هذا النوع من التعلم، وربط خبراتهم وميولهم مع تلك المشروعات، وأن يكون تصميم المشروعات وثيق الصلة باحتياجاتهم واهتماماتهم لتشجيعهم على البحث والاستقصاء، وإثارة روح التنافس بين الأقران، و مساعدتهم في عرض أفكارهم بأكثر من أسلوب ليصبحوا رواد أعمال وإعدادهم للعمل المستقبلي بصورة جيدة لتنفيذهم لتلك المشروعات.

مراحل التعلم القائم على المشروعات

وأوضحت جالينس وأخرون (Jalinus &et al,2017) مراحل نموذج التعلم القائم على المشروعات في سبع مراحل وهى تحديد نواتج التعلم المتوقعة، فهم مواد التعلم، التدريب على المهارات، تصميم موضوع المشروع، تقديم خطة المشروع، تنفيذ مهام المشروع وعرض تقرير المشروع، وقد تمت الاستفادة مما سبق في البحث الحالي عند وضع البرنامج.

الدراسات المتعلقة بمدخل المشروعات STEM:

أكدت دراسة أبو حسين وآخرون (AbuHussain et al.,2014) على الأهمية التربوية للتعلم عن طريق مشروعات STEM في تنمية مهارات التفكير العليا، المهارات الاجتماعية والوجدانية والتعاون بين فريق العمل وبين المعلمين و زيادة دافعية الطلاب نحو التعلم، كما هدفت دراسة كينج وسميث (King&Smith,2020) إلى فاعلية

التعلم القائم على المشروعات في تنمية المهارات اللازمة للقيادة والنمو المهني وتكونت عينة الدراسة من ١٠ معلمين رياضيات بميامي واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة ودراسة صالحه سعيد محمد الشمراني (٢٠٢٠) والتي أوضحت أثر التعلم القائم على المشروعات في تدريس الفيزياء على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب الصف الأول الثانوي.

ثالثًا: معايير STEM العالمية

أوضح كل من (Satchwell&loepp,2002,52)، (سهام السيد مراد، ٢٠١٤ ، ٣٢) أن مبررات ومعايير توجه STEM القائم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات يتفق مع كل من المعايير القومية للرياضيات National Mathematic Standards والتي تم صياغتها من قبل المجلس القومي لمعلمي الرياضيات The National Council of Mathematics Teather,2000 ومعايير التنور التكنولوجي The Standards of Technology Literacy والتي قامت بصياغتها مؤسسة التربية التكنولوجية العالمية The International Technology Education Association ITEA,2000 وكذلك المعايير والمؤشرات التي تُمكِّن الطلاب من التعرف على القضايا والمشكلات العالمية والتي يستطيعون حلها وفق مدخل التكامل بين العلوم الأربعة والتي تم تطويرها بواسطة الجمعية الامريكية لتحسين العلوم (The American AAAD,2011) ، وأوضح (Rouse,2013) تلك المعايير فيما يلى:

١- العمل التعاوني بين الطلاب حيث يتم تقسيم الطلاب إلى فرق عمل من ٣ – ٥ أفراد في المجموعة.

٢- تكامل ودمج المحتوي العلمي لكل من العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات بطريقة منظمة.

٣- استخدام الطلاب لأسلوب البحث والاستقصاء.

٤-ربط الجانب النظري لما يُدِّرس في المدرسة مع ما هو موجود خارجها والتعامل مع المشكلات المجتمعية التي تدور من حوله والعمل على حلها.

٥- تشجيع الطلاب على التعلم بالمشروعات لما تحتويه على تطبيقات تكنولوجية وهندسية حديثة.

٦- تنمية التفكير الإبداعي ومهارات القرن الحادي والعشرين بتنوع المواقف والخبرات التعليمية للطلاب.

نشر مجلس التعليم بولاية ميرلاند الأمريكية (٢٠١٢) معايير تطبيق منحى STEM التكاملي والتي يمكن إيجازها في الآتى:

١- دمج المواد الدراسية الأربعة العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات.

٢- تفسير المعلومات والمفاهيم في ضوء منحى التكامل STEM.

٣- العمل على حل المشكلات والقضايا العالمية والإجابة عن التساؤلات المعقدة وإيجاد الحلولوالإجابات لها من خلال تعلم العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات.

٤- استخدام البحث والاستقصاء للوصول إلى المعلومات والمعارف الضرورية التي تستخدم في البحث عن المشكلات الواقعية في المجتمع وكذلك القضايا العالمية والتأكد منها.

٥- استخدام الأساليب المنطقية والعلمية للإجابة عن الأسئلة المطروحة.

٦- تشجيع التعلم التعاوني بتعاون الطلاب مع فرقهم بفاعلية وتبادل الآراء والأفكار للوصول إلى الهدف.

٧- الموضوعية عند تبادل الآراء وتقبل النقد وحسن الإصغاء لآراء الآخرين وأفكارهم.

٨- تحسين التقنيات وإنشاء تقنيات جديدة وحسن استخدام التكنولوجيا مع الالتزام بالقوانين والأخلاقيات.

وقد أعادت الرابطة الوطنية الأمريكية لمعلمي العلوم NSTA صياغة معاييرها لتتوافق مع معايير التعلم التكاملي STEM وتضمنت ست معايير مقترحة هي "المحتوى المعرفي، طرق التدريس، وبيئات التعلم والسلامة وأثر التعلم على الطالب والمعرفة المهنية والمهارات" وقد أشار لها (إبراهيم عبدالله، بارعة بهجت، ٢٠١٥، ٢١-٢٧) بما يلى:

١- أن يتوافق المحتوي مع مستوى النمو المعرفي للطالب.

٢- تنمية مهارات إدراك المفاهيم وأن تهتم بدراسة تطور النظريات والافتراضيات وتاريخ وطبيعة العلم.

٣- إيجاد العلاقة بين العلوم والهندسة ومعرفة تطبيقات العلم في المجتمع ليشعر الطالب بالمسئولية تجاهه.

٤- إتاحة الفرص للطالب بتوفير بيئة تشجع على البحث والاستقصاء والتفكير المتعمق في الفروض.

٥- توفير المعامل المجهزة لاستخدام الأنشطة المختلفة كأنشطة المحاكاة باستخدام التكنولوجيا.

٦- مساعدة الطلاب على تطوير فهمهم للعلم بوضوح من خلال وضع خطط تدريس تؤهلهم لذلك.

٧- ضبط وتنفيذ خطط STEM التدريسية لتشجيع تعلم الطالب وزيادة دافعيته.

٨- مشاركة الطالب في اختيار الموضوعات والأنشطة والإستراتيجيات في عملية التعلم وصنع القرار.

رابعًا: مهارات القرن الحادي والعشرين

أشارت (نوال شلبي، ٢٠١٤، ٢) إلى دمج مهارات القرن الحادي والعشرين فى المناهج الدراسية بالتعليم الأساسي في مصر وتكاملها بداخل النظام التعليمي لضروريتها في القرن الحالي ليستطيع الطالب التعايش والتكيف مع متطلبات الحياة (Shannon, 2015,2) وذكرت جاسكين (Gaskin , 2017 , 38) أن تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين في الرياضيات لها دور إيجابي للوصول للمعرفة.

خصائص مهارات القرن الحادي والعشرين

تتسم مهارات القرن الحادي والعشرين بأنها مجموعة من المهارات التي يجب أن يحصل عليها جميع الطلاب لدورها الإيجابيً في عملية التعلم لارتباطها بمشكلات الواقع بالتعاون والتواصل مع الأقران، وأشارت (شيماء محمد على ٢٠١٥، ٣٠٦) لتلك المهارات بأنها تتسم بالمركزية، والتنوع، والتفاعلية.

المبادئ التي يجب مراعاتها عند تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين:

أوضحت دراسة سويت (SWEET,2014,39-40) دور تلك المبادئ في تطوير نظم التعلم والمناهج و لذلك يجب مراعاة تشجيع الطلاب لاستخدام استراتيجيات التواصل

والتعلم التعاوني والمشروعات التعليمية والتركيز علي دور التغذية الراجعة في تبادل المعلومات وبناء وتوظيف المعرفة لتطوير أنفسهم وتغير أفكارهم و توليد أفكار جديدة مع توفير مواقف تعليمية تساعدهم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومراجعة أوجه القصور وإعادة تقييمها.

أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين

أعطت مؤسسة الشراكة لمهارات القرن الحادي والعشرين Partnership for 21st Century Skills أولوية للمهارات التي تؤدى إلى نجاح الطلاب في الحياة والعمل، والتي أصبحت من كبرى قيادات تنمية وتعلم مهارات القرن الحادي والعشرين (محمد سيد أحمد، ٢٠١٨ ، ٢١٤ – ٢٦٩)، وترجع (مها أحمد محمد، ٢٠١٤، ١٥٩) أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين إلي أن قلة الاهتمام بتنمية تلك المهارات، يؤدى إلى ضعف مخرجات العملية التعليمية سواء بطريقة مباشرة أو من خلال البرامج التعليمية المختلفة مما يضعف مستوى المنتج التعليمي وعدم قدرته على التعامل بصورة جيدة مع سوق العمل و الذي يؤدى إلى معاناته وذلك لخلو أهداف وبرامج التنمية المهنية من مهارات القرن الحادي والعشرين.

تصنيف مهارات القرن الحادي والعشرين

نظرًا لأهمية مهارات القرن الحادي والعشرين ودورها في التكيف مع المشكلات التي تواجهها قامت العديد من المؤسسات التربوية والمعنية بالعملية التعليمية بتصنيفها ومنها: –

أولًا: تصنيف المختبر التربوي للإقليم الشمالي المركزي(NCREL ,2003) :

وقد صُنفت مهارات القرن الحادي والعشرين إلى أربع مجموعات رئيسية تحتوي كل منها مجموعة من المهارات الفرعية وهي كالتالي: مهارات العصر الرقمي، مهارات التفكير الإبداعي، مهارات الاتصال الفعال، مهارات الإنتاجية العالية.

ثانيًا: تصنيف المجلس الوطني للبحوث (NRC,2010) لمهارات القرن الحادي والعشرين:حيث تم تصنيفها إلى ثلاث مجموعات من المهارات الأساسية، كالتالي:

١ – **المهارات المعرفية:** وتضم التفكير الناقد وحل المشكلات والتفكير المنظم والحكم واتخاذ القرار.

٢- **المهارات الاجتماعية:** وتضم مهارات الاتصال والعمل الجماعي والحساسية الثقافية والتعامل مع التنوع.

٣- **المهارات الشخصية:** وتضم مهارات إدارة الذات وإدارة الوقت وتطوير الذات والتكيف والتنظيم الذاتي.

ثالثًا: تصنيف منظمة التصميم والتدريس في القرن الحادي والعشرين:

Binkley&et al.2010 (ATC 21)

حددت مهارات القرن الحادي والعشرين في أربع مجموعات أساسية من المهارات الفرعية وهي:

١-**طرق التفكير:** وتشمل الإبداع والابتكار، التفكير الناقد، حل المشكلات، الحكم واتخاذ القرار ومهارات ما وراء المعرفة.

٢- **طرق العمل:** وتتكون من مهارات الاتصال والتعاون والعمل الجماعي.

٣- **أدوات العمل:** وتشمل مهارات ثقافة المعلومات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

٤- **العيش في العالم:** وتضم مهارات المواطنة ومهارات العمل والمهنية والمسئولية الشخصية والاجتماعية.

رابعًا: تصنيف مهارات الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم ٢٠١٣ لمهارات القرن الحادي والعشرين:

قامت بتصنيفها إلى مجموعة من المهارات اللازمة لمواجهة تغيرات القرن الحادي والعشرين (ISTE,2013)،(SUTO,2013,4-7) صنفها إلى مهارات الإبداع والابتكار، الاتصال والتعاون، البحوث وتدفق المعلومات، المواطنة الرقمية، عمليات ومفاهيم التكنولوجيا، التفكير الناقد والحكم واتخاذ القرار وحل المشكلات

خامسًا: تصنيف (فاطمة خليل ونوال شلبي،٢٠١٧) لمهارات القرن الحادي والعشرين:

واتفق كًلا من فاطمة خليل ونوال شلبي (٢٠١٧) على تصنيف مهارات القرن الحادي والعشرين إلى

١- **مهارات التعلم والابتكار وتشمل:** مهارات التفكير الإبداعي، التفكير الناقد وحل المشكلات ومهارة اتخاذ القرار مهارة التواصل ومهارة التعاون.

٢- **مهارات المعلومات والوسائط والتقنية وتشمل:** مهارات الثقافة المعلوماتية، ثقافة وسائل الإعلام، ثقافة تقنية المعلومات.

٣ – **مهارات الحياة وتشمل:** مهارات المرونة والتكيف، المبادرة والتوجه الذاتي، الإنتاجية والمساءلة، الاجتماعية عبر الثقافات.

الدراسات المتعلقة بمهارات القرن الحادي والعشرين:

دراسة وان حسين وآخرون (Wan husin& et al 2016) وتناولت الدراسة تحديد التغيرات في مهارات القرن الحادي والعشرين لدى مجموعة من الطلاب الماليزيين في ضوء برنامج التكامل STEM معتمدا على التعلم من خلال المشكلات وتكونت عينة البحث من(١٢٥) طالبًا من المدارس الثانوية واستخدم فى أدوات البحث استبيان قبلي وأخر بعدي يتضمن خمس مهارات هي التفكير الابتكاري والمعرفة الرقمية والتواصل الفعال والقيم الأخلاقية والإنتاجية العالية، واختبار T للعينات المزدوجة وكان من نتائجها وجود دلالة إحصائية لصالح مهارات القرن الحادي والعشرين .

وتوصلت دراسة (نوال محمد شلبى ،٢٠١٧) إلى تحليل مهارات القرن الحادي والعشرين التي يمكن دمجها في مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر وكانت من نتائجها أن هناك افتقار في محتوى كتب العلوم لتلك المهارات ووضعت إطار لمهارات القرن الحادي والعشرين تضمنت ٣ مجموعات من المهارات الأساسية تحتوي كلا منها على مجموعة من المهارات الفرعية واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي للوصول إلى تلك المهارات وتحليل محتوى كتب العلوم للصفوف من الأول إلى السادس للمرحلة الابتدائية.

وأوضحت دراسة (رضا مسعد السعيد ،٢٠١٨) فاعلية استخدام مدخل متعدد التخصصات STEM في تنمية التميز الرياضي ومهارات القرن الحادي والعشرين لتلاميذ المرحلة الإعدادية ووجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بالصف الأول الإعدادي في نتائج التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وكل مهارة على حدي لصالح المجموعة التجريبية.

إجـــراءات البحث

أولاً: منهج البحث اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي الذي يهدف إلى دراسة مدى تأثير المتغير المستقل وهو البرنامج التدريبي القائم على المشروعات والتي تم إعداده في ضوء معايير (STEM) العالمية على المتغيرات التابعة هي: مهارات القرن الحادي والعشرين، ويعتمد منهج البحث على التصميم التجريبي ذو المجموعتين الضابطة والتجريبية والتأكد من تكافؤهما لاختيار إحداهما كمجموعة تجريبية والأخرى كمجموعة ضابطة.

ثانياً: اختيار مجموعة البحث

١ – مجموعة البحث الاستطلاعية

تم اشتقاق عينة البحث الاستطلاعية من طلاب الفرق الثلاث الأولى والثانية والثالثة بالمرحلة الإعدادية بإدارة المنيا التعليمية في العام الدراسي ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣، وقد بلغ عدد مجموعة البحث الاستطلاعية (٤٥) طالب وطالبة بالفرق الثلاث من كل فرقة (١٥) طالبًا وطالبة من أربع مدارس بواقع مدرستين لكل نوع (ذكور / إناث).

٢ – مجموعة البحث:

تكونت مجموعة البحث الأساسية من (١٢٠) طالبًا وطالبة من طلاب المرحلة الإعدادية بالعام الدراسي (٢٠٢٢–٢٠٢٣) بواقع (٤٠) طالبا وطالبة من كل فرقة، قُسمت إلى مجموعتين إحداهما المجموعة الضابطة تكونت من (٢٠) طالبًا وطالبة والأخرى المجموعة التجريبية تكونت من (٢٠) طالبًا وطالبة وتم الاختيار بعد التأكد من تكافؤ هاتين المجموعتين، والمقيدين بمدارس الأقباط الإعدادية بنين، الآباء اليسوعيين، المنيا الإعدادية الحديثة بنات، راهبات القديس يوسف بإدارة المنيا التعليمية من الجنسين.

ثالثاً: إعداد أدوات البحث

١– مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ٢– البرنامج القائم على المشروعات.

– مقياس مهارات القرن الواحد والعشرين.

١ – أ خطوات إعداد المقياس

– **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف المقياس إلى تعرف مستوى بعض من المهارات التي يجب تنميتها لطلاب المرحلة الاعدادية والتي سوف تساعدهم على النجاح في المدرسة واتخاذ مهنة

مناسبة لكل منهم، و تقدم عبارات المقياس وصفاً لتلك المهارات والتي قد تستخدم حسب احتياجات ومتطلبات القرن الواحد والعشرين.

١ – **ب وصف المقياس:يتكون** مقياس مهارات القرن الواحد والعشرين في صورته الأولية من (٥٢) عبارة، تم عرضه على (٢٠) من الخبراء والمحكمين من أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعتي المنيا وأسيوط، و ببعض مراكز البحوث التربوية لإبداء الرأي في وضوح تعليمات المقياس، وصياغته، وصلاحية عبارات المقياس للمجموعة، وانتماء كل عبارة للمهارة المندرجة فيها تلك، وصلاحيته للتطبيق على طلاب المدرسة الإعدادية، وتم وضع تدريج خماسي لكل عبارة (دائما، غالبا، أحيانا، نادرا، أبدا) وتحصل البديلات على (٥ – ٤ – ٣ – ٢ – ١) على الترتيب ، وتعبر الدرجة المرتفعة على توافر المهارة وارتفاع مستواها لدى الطالب.

١ – **ج خطوات بناء المقياس:تم** الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة، والأطر النظرية في مجال مهارات القرن الواحد والعشرين كما تم الاستعانة بالمقاييس والأدوات التي اهتمت بقياس مهارات القرن الواحد والعشرين في مرحلة التعليم قبل الجامعي بصفة عامة، ولتلاميذ المدرسة الإعدادية بصفة خاصة، **ومن** تلك المقاييس والبحوث السابقة استخلصت المهارات التي اهتمت بقياس مهارات القرن الواحد والعشرين والتي تمثلت فيما يلي:

- مهارة الثقافة الصحية والبيئية
- إدارة الأفراد
- حل المشكلات المعقدة
- التنسيق مع الآخرين
- التفكير الناقد
- توجيه الخدمة
- الحكم واتخاذ القرارات
- الذكاء العاطفي.
- التفاوض
- التعاون
- التواصل
- مهارة التفكير الإبداعي وحل المشكلات
- القيادة والمسئولية
- المهارة الاجتماعية
- الابداع
- مهارة التوجه الذاتي
- مهارة المرونة والتكيف
- مهارة توليد مفاهيم جديدة
- مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار
- مهارة استخدام المعلومات وإدارتها

وبعرض تلك القائمة من المشكلات على بعضا من الخبراء والمتخصصين في مناهج المشروعات وعددهم (١٠) من المحكمين المتخصصين لترتيب تلك المجموعة من المهارات التي خلص إليها الباحث وتنتمي لمنهج المشروعات من جانب والتي ترتبط بمشروعات "STEM" من جانب كان ترتيب تلك المهارات حسب أهميتها في مشروعات STEM كما يلي:

- مهارة التفكير الإبداعي وحل المشكلات
- مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار
- المهارة الاجتماعية
- مهارة توليد مفاهيم جديدة
- مهارة التوجه الذاتي
- مهارة استخدام المعلومات وإدارتها
- مهارة المرونة والتكيف
- مهارة الثقافة الصحية والبيئية
- الحكم واتخاذ القرارات
- الذكاء العاطفي.
- التعاون
- التفاوض
- التواصل
- مهارة التفكير الإبداعي وحل المشكلات
- القيادة والمسئولية
- المهارة الاجتماعية
- الابداع
- الذكاء العاطفي.

وبالتالي تم اختيار ثماني مهارات وهي (مهارة التفكير الإبداعي وحل المشكلات – مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار – المهارة الاجتماعية – مهارة توليد مفاهيم جديدة – مهارة التوجه الذاتي – مهارة استخدام المعلومات وإدارتها – مهارة المرونة والتكيف – مهارة الثقافة الصحية والبيئية) حسب آراء السادة المحكمين في كونها أكثر أهمية من المهارات الأخرى لقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، كما تم اختيار معظم عبارات المقياس من بين تلك المقاييس التي أعدت من قبل ولطلاب المرحلة الإعدادية لقياس تلك المهارات موضع البحث.

د –**تعليمات المقياس:صيغت** تعليمات المقياس على أن تكون التعليمات:

واضحة ومحددة، مناسبة لمستوى فهم تلاميذ المرحلة الإعدادية، محدد بها طريقة الإجابة على مفردات المقياس تحديداً دقيقاً لتجنب الغموض عند الإجابة عن الأسئلة، متضمنة مثالاً توضيحياً يوضح للتلاميذ طريقة الإجابة عن مفردات المقياس.

١- هـ طريقة الإجابة والتقدير الكمي لعبارات المقياس:

تضمن المقياس بيانات شخصية عن الطالب، يعقبها بديلات الإجابة أمام كل عبارة من عبارات المقياس بحيث يدون الطالب استجابته أسفل البديل الذي يراه مناسبا له من وجهة نظره. واعتمد التقدير الكمي لعبارات المقياس على أن إجابة العبارات تقدر بخمس درجات عند الإجابة ب" دائما" وأربعة درجات عند الإجابة ب "غالبا" وثلاث درجات عند الإجابة ب" أحيانا" ودرجتان عند الإجابة ب" نادرا" ودرجة واحدة عند الإجابة ب" أبدا"، أما بالنسبة للتقدير الكمي للعبارات السالبة فلا توجد عبارات سالبة عكس العبارات الموجبة.

١- و-تقرير صلاحية الصورة الأولية للمقياس:

بعد الانتهاء من إعداد المقياس في صورته الأولية تم عرضه على عدد (٢٠) من الخبراء والمحكمين من أعضاء هيئة التدريس بكلية الهندسة جامعة المنيا وبكلية التربية – جامعتي المنيا وأسيوط، وكذلك أعضاء هيئة التدريس ببعض مراكز البحوث التربوية المتعددة، وذلك لإبداء الرأي حول كل مما يلي:

- ❖ وضوح تعليمات المقياس.
- ❖ انتماء البعد للمقياس.
- ❖ انتماء كل عبارة للبعد.
- ❖ صحة صياغة العبارة لغوياً.
- ❖ صلاحية المقياس للتطبيق على طلاب المدرسة الإعدادية.

ولقد أبدى الخبراء والمحكمين رأيهم بسهولة التعليمات المصاغة في المقياس ووضوحها وملاءمتها لطلاب المرحلة الإعدادية و**انتماء كل عبارة للمهارة** المندرجة فيها ومناسبة عدد العبارات بالمقياس وبالتالي مناسبة الأداة المستخدمة، وصحة العبارات علمياً ولغويا ، مع قبول العبارة التي اتفق ٨٠ % من المحكمين عليها بعد تطبيق معادلة كوهين لنسب الاتفاق لمحكمي عبارات مهارات القرن الواحد والعشرين ، وأكد السادة المحكمون على صلاحية المقياس لقياس ما أُعد لقياسه، وأنه يصلح للتطبيق على عينة البحث الأساسية، وتم قبول(٥٢)عبارة والتي تمثل جميع عبارات مقياس القرن الواحد والعشرين، أي أنه لم يتم رفض أي عبارة للمقياس، وهذا يشير إلى صدق محتوى المقياس.

١ – ز التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار

بعد التأكد من صلاحية الصورة المبدئية للمقياس تم تطبيقه على مجموعة استطلاعية قوامها (٤٥) من طلاب الصفوف الثلاث بالمرحلة الإعدادية، وهم مجموعة من المجتمع الأصلي وممثلة له، ثم تم تصحيح أوراق الإجابة، ورصُدت الدرجات تمهيداً لحساب المعاملات الإحصائية التي تتمثل في الآتي:

(١) **صدق المقياس: تم** حساب صدق المقياس من خلال: صدق محتوى الاختبار، وحساب التجانس الداخلي كمؤشر لصدق عبارات المقياس.

- **صدق محتوى الاختبار: "Content Validity"**

تم عرض المقياس على مجموعة من السادة الخبراء والمتخصصين من أعضاء هيئة التدريس، وبلغ عددهم (٢٠) محكماً، وتم التأكد من صحة العبارات علمياً ولغويا، مع قبول العبارة التي اتفق ٨٠ % من المحكمين عليها، وأكد السادة المحكمون على صلاحية المقياس لقياس ما أُعد لقياسه، وأنه يصلح للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية.

- **التجانس الداخلي كمؤشر لصدق عبارات المقياس " Internal Contingency Validity"**

تم حساب التجانس الداخلي كمؤشر للصدق من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجات طلاب المجموعة الاستطلاعية (٤٥طالب) في كل عبارة مع الدرجة الكلية للمهارة بعد حذف درجة العبارة لتجنب تأثر قيم معاملات الارتباط، والتي انحصرت بين 837.، 909. لعبارات مهارة الحكم واتخاذ القرار ، وبين 757. إلى 923. للمهارة الاجتماعية ، وكانت قيم الارتباطات لمهارة التوجيه الذاتي محصورة بين 897. ، 922. أما عن المهارة الرابعة (مهارة المرونة والتكيف) فقد انحصرت قيم الارتباطات بين 0.715، 0.849 كما كانت معاملات الارتباطات لعبارات المهارة الخامسة وهي الثقافة الصحية والبيئية فقد كانت قيمها محصورة بين 711. ، 837. وكانت قيم معاملات الارتباطات للمهارة السادسة (استخدام المهارات وادارتها) والسابعة مهارة (توليد مفاهيم جديدة) والثامنة (مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) فكانت قيمتها محصورة بين (0.905 : 0.768) ، (0.896 : 0.838) ، (0.914 : 0.750) على الترتيب ولقد كانت هذه القيم دالة عند مستوى ثقة (0.99)

وتعبر عن ارتباطات مرتفعة مما يعني أن كل عبارة تقيس ما وضعت من أجل قياسه ، وبالتالي صادقة فيما تدعي قياسه. وهذا يعد مؤشرا لكفاءة المقياس.

- **خلاصة:**

مما سبق يتضح أن عدد عبارات المقياس المستخدم في البحث الحالي لقياس مهارات القرن الواحد والعشرين (٥٢) عبارة، ويقيس ثماني مهارات للقرن الواحد والعشرين هي:
مهارة الحكم واتخاذ القرار، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجيه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وادارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، وأخيرا مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار، ولقد تم التأكد من كفاءتهما في قياس ما وضعت عباراتهم لقياسها، وبالتالي يمكن الاعتماد على هذه الأداة في قياسها لتلك المهارات.

(٢) ثبات المقياس:

- **تم** حساب الثبات بطريقتين هما ألفا لكرونبك:"**Alpha- Cronback method**" من خلال ثبوت واستقرار عبارات كل مهارة من المهارات الثمانية للمقياس، وذلك بحساب معامل الثبات لعبارات كل مهارة من مهارات المقياس إضافة إلى عبارات المقياس ككل، وكذلك بإعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني قدره ثلاثة أسابيع بين التطبيقين الأول والثاني، والجدول رقم (١) يوضح نتائجه.

جدول رقم (١) : الثبات بألفا لكرونباك لعبارات كل مهارة ولعبارات المقياس الكلي

	مهارة ١	مهارة ٢	مهارة ٣	مهارة ٤	مهارة ٥	مهارة ٦	مهارة ٧	مهارة ٨
المهارة	0.648	0.705	0.928	0.819	0.833	0.797	0.943	0.938
قيمة الثبات بإعادة التطبيق	0.980	0.954	0.983	0.948	0.973	0.923	0.982	0.966
المقياس ككل بألفا				المقياس ككل بإعادة الاختبار 0.0.854				

من الجدول السابق يتضح أن القيم السابقة والخاصة بالمهارات الثمانية والتي تقيس مهارات القرن الواحد والعشرين هي قيم مرتفعة مما يعني ثبوت واستقرار درجات المقياس، وبالتالي يمكن الاعتماد على درجاته في تفسير الظاهرة المقيسة به وفي الوثوق بنتائجها.

٢- البرنامج القائم على منهج المشروعات

بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة تم تحديد خطوات بناء برنامج مقترح قائم على المشروعات لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى مجموعة من طلاب المرحلة الإعدادية بالمنيا في ضوء معايير STEM العالمية وهي:

١- تعريف البرنامج ٢- تحديد فلسفة البرنامج المقترح.

٣- مراعاة أسس البرنامج التي تم التوصل إليها. ٤- تحديد أهداف البرنامج.

٥- تحديد المحتوى العلمي للبرنامج. ٦- تحديد طرق تدريس البرنامج.

٧- تحديد الوسائل والأدوات المستخدمة في تنفيذ البرنامج.

٨- تحديد الأنشطة التعليمية والمهام للتلاميذ. ٩- تحديد أساليب تقويم البرنامج.

١- تعريف البرنامج.

ويعرفه حسن الشحات وزينب النجار (٢٠٠٣، ٧٤) بأنه تخطيط وتنظيم محدد يتم تدريسه من خلال الممارسات والأنشطة بداخل حجرات الدراسة أو القاعات في زمن محدد.

ويعرف البرنامج إجرائيًا:

بأنه مجموعة من الأنشطة والخبرات المتنوعة المنظمة مخطط لها على أسس علمية وتربوية بإشراف وتوجيه المعلم بحيث تتناسب مع طالب المرحلة الإعدادية بهدف تعليم الرياضيات بالمشروعات وفقًا لمعايير STEM العالمية لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

٢- فلسفة البرنامج: -

تقوم فلسفة البرنامج على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المراحل الإعدادية بصفوفها الثلاث من خلال دمج تعلم هذه المهارات بموضوعات الدراسة بعد إعداده باستخدام التعلم القائم على المشروعات في ضوء معايير STEM العالمية والاستناد إلى نظرية التعلم البنائي وتعزيز التعلم القائم على التفاعلات والتعاون والتعلم الذاتي وتوفير بيئات تعليمية تشجع على الاكتشاف في مجالات المشروعات.

٣- أسس ومعايير بناء البرنامج:

بعد تحديد معايير STEM العالمية والتي جاءت متوافقة إلى حد كبير مع معايير التعلم القائم على المشروعات والتي سبق توضيحها في الإطار النظري وكذلك الدراسات السابقة للبرامج القائمة على المشروعات والقائمة على مدخل STEM وقد تمثلت فيما يلي:

١- دمج المواد الدراسية الأربعة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في صورة متكاملة.

٢- أن تكون المشروعات وثيقة الصلة باهتمامات واحتياجات الطلاب لحل مشكلات مجتمعية

٣- أن تساهم المشروعات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين بإيجابية بممارستهم للأنشطة وفقا لخبراتهم وميولهم لأثارة دافعيتهم نحو عملية التعلم وبث روح التحدي والتنافسية.

٤- أهداف برنامج التعلم القائم على المشروعات في ضوء معايير STEM العالمية لتدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية

أ) تحديد الأهداف العامة للبرنامج: -

يهدف البرنامج إلى

١- تنمية بعض المهارات لطلاب المرحلة الإعدادية كمهارة البحث والاستقصاء التعاون والتقييم الذاتي.

٢- تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدي طلاب المرحلة الإعدادية كمهارات وعي الذات والتفكير الناقد ومهارات حل المشكلات ومهارات التواصل وبناء العلاقات.

٣- تنمية مهارات طالب المرحلة الإعدادية التي تؤهله ليكون مخترع صغير من خلال قيامه بالمشروعات.

ب) تحديد الأهداف الإجرائية للبرنامج: -

يتم تحديد الأداء المتوقع لطلاب المرحلة الإعدادية بعد انتهاء عملية التعلم وسوف يتم تناولها بشيء من التفصيل لكل نشاط من أنشطة البرنامج عند عرضها في دليل المعلم.

٥- تحديد المحتوى العلمي لبرنامج لطلاب المرحلة الإعدادية باستخدام التعلم القائم على المشروعات في ضوء معايير STEM العالمية في تدريس الرياضيات :

يتمثل اختيار محتوى البرنامج في اختيار المعلومات والحقائق والمفاهيم وتنظيمها وتكاملها وفقًا لتكامل العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات في ضوء معايير STEM والقائمة على المشروعات في تدريس الرياضيات لتحقيق اهداف البرنامج المأمولة و ذلك بعد الاطلاع على العديد من البحوث والدراسات والأدبيات التي تناولت تكامل المواد الأربعة والتعلم القائم على المشروعات في تدريس الرياضيات، وقد تم مراعاة ارتباط المحتوي بأهداف البرنامج ومدى ملاءمته لقدرات الطلاب والفروق الفردية بينهم من خلال مجموعة من الأنشطة المتنوعة لاكتسابهم بعض مهارات القرن الحادي والعشرين.

أ) اختيار المحتوي:ويقصد به كل ما يتعلق من خبرات معرفية أو انفعالية أو حركية لتحقيق النمو الشامل والمتكامل للطلاب وقد أشتمل المحتوي على مجموعة من الأنشطة يقوم بها طلاب المرحلة الإعدادية والتي تعتمد على إيجابية الطالب في عملية التعلم للوصول إلى المعلومات والمفاهيم في ضوء الاستقصاء البنائي مع مراعاة الواقعية والاستقلالية في عملية التعلم لتنمية مهاراتهم وتشجيعهم على البحث والاعتماد والثقة بالنفس ومواجهة المشكلات من خلال بيئة تعلم ملائمة لإمكانياتهم وتوفير الأنشطة والخبرات التعليمة التي تكسبهم ميول إيجابية نحو الرياضيات وجعل ما يتم تعلمه ابقي أثرًا في نفوسهم من خلال دروس لها تطبيقات لحل مشكلات حياتية كمشكلة الطاقة المتجددة ومشكلة تلوث البيئة والتحديات الكبرى التي تواجهها مصر في ضوء ما يتم تدريسه بتكامل المعلومات STEM.

ب) تنظيم المحتوي عند تنظيم المحتوي يتم مراعاة التكامل بين المواد الدراسية الأربعة العلوم والتكنولوجيا والعلوم الهندسية والرياضيات في ضوء معايير STEM العالمية وتدرجها وفقا لقدرات وإمكانات الطلاب، وأن يتم تنسيق المحتوي في تتابع وتكامل وشمولية، مع مراعاة اهتمامات وميول الطلاب واحتياجاتهم لاكتساب الخبرات والاتجاهات الإيجابية نحو عملية التعلم من خلال التحديات الكبرى التي تواجه المجتمع المصري.

وقد تم الاستعانة ببعض دروس مادة الرياضيات المقررة بالمرحلة الإعدادية وهي كالتالي:

١) **الصف الأول الإعدادي:** خواص الأشكال الرباعية، الهندسة التحويلية، الإنشاءات الهندسية، مقاييس النزعة المركزية.

٢) **الصف الثاني الإعدادي:** تطبيقات على الجذور التربيعية والتكعيبة، ميل الخط المستقيم.

٣)الصف الثالث الإعدادي: التغير الطردي والعكسي، الانحراف المعياري، العلاقة بين ميلي المستقيمين المتوازيين والمتعامدين.

وذلك عند بناء البرنامج المقترح في تدريس الرياضيات القائم على المشروعات وفقًا لمعايير STEMالعالمية.

٦- تحديد الاستراتيجيات المستخدمة في تدريس البرنامج:

تنوعت طرق التدريس والاستراتيجيات المستخدمة فى التدريس مثل استراتيجية العصف الذهني، Frayer Model،البحث والاستقصاء ، العمل الجماعى، Engineering Design Process، استراتيجية التعلم ذاتيًا، التعلم عن طريق الأقران، استراتيجية التعلم التعاوني، استراتيجية المحاكاه عن طريق برنامج Tinkercad 3D design، Steps of the Invention Process.

٧- تحديد الوسائل والأدوات المستخدمة في تنفيذ البرنامج أجهزة Lap Top وكمبيوتر متصلة بالأنترنيت محمل عليها البرامج الخاصة بموضوعات البرنامج المقترح- دليل المعلم القائم بتدريس البرنامج المقترح – جهاز عرض شرائح Data Show – ورق وأقلام- مجسمات خاصة بالمشاريع- ورق مقوى – علب كارتون – مقصات – خامات بيئية – فيديوهات تعليمية.

٨- **التقويم** الملاحظة المباشرة – الأسئلة الشفيهة -الأسئلة مفتوحة النهاية -ملاحظة استخدام الطلاب للمهارات القرن الحادي والعشرين – تقويم تصميم المشروع -أسئلة المراجعة – تقويم المشاريع النهائية من خلال استمارة تقويم المشاريع وتقويم الأبحاث من خلال استمارة تقويم الأبحاث.

٩ – الأنشطة بالنسبة للصف الأول الإعدادي

نشاط استقصائي: عمل بحث عن مصادر الطاقة المتجددة وكيفية استخدامها والاستفادة منها في محافظتك

نشاط تصميمي: تصميم محطة خلايا شمسية باستخدام برنامج Tinkercad 3D Deign – تصميم اختراع من تفكيره يعمل بألواح الطاقة الشمسية ويوضح مبررات عمله باستخدام برنامج Tinkercad circuits.

– عمل مجسم لمصادر الطاقة المتجددة. – عمل مجسم لفرن يعمل بالطاقة الشمسية.

– عمل حسابات للاستهلاك الطاقة الكهربائية بالمنزل وحساب عدد الواح الطاقة الشمسية اللازمة له.

نشاط جدلي: عمل بحث عن المحافظات التي يمكن الاستفادة فيها من مصادر الطاقة المتجددة ومناقشة المجموعات الأخرى فى مبررات اختياره ثم يبحث مع المعلم والموجه أيهما أفضل ولماذا؟

بالنسبة للصف الثاني الإعدادي

نشاط استقصائي: عمل بحث عن مصادر التلوث وكيفية القضاء عليها.

نشاط تصميمي: تصميم نموذج ثلاثي الأبعاد لمدينة حضارية باستخدام برنامج Tinkercad 3D Deign

– تصميم متاهة لسلوكيات صديقة للبيئة وأخرى خاطئة باستخدام برنامج Scratch.

– تصميم مجسم موضحًا به ملوثات البيئة وكيفية مواجهاتها.

نشاط جدلي: عمل حملة دعائية لحث الاصدقاء على المحافظة على البيئة وعمل نشر للمشروع على مواقع التواصل الاجتماعي وتحديد عدد المشاركات والتعليقات سواء سلبية أو إيجابية وكيفية الرد عليها ثم استعرض أسباب نجاح أو فشل الحملة الدعائية مقارنة بالأصدقاء.

بالنسبة للصف الثالث الاعدادي

نشاط استقصائي: عمل بحث عن التحديات الكبرى التي تواجهها مصر وكيفية التصدي لها.

نشاط تصميمي: تصميم نموذج ثلاثي الأبعاد لقرية ذكية باستخدام برنامج Tinkercad 3D Deign مدعم ببرمجة احد الحساسات الضرورية لها ووضع الكود الخاص باستخدام برنامج Tinkercad circuits وبرنامج Tinkercad Code.

– تصميم متاهة لسلوكيات صديقة للبيئة وأخرى خاطئة باستخدام برنامج Scratch.

– تصميم مجسم موضحًا به ملوثات البيئة وكيفية مواجهاتها.

نشاط جدلي: قم بعمل حملة دعائية لحث أصدقائك على مواجهة التحدي الذي يواجه جمهورية مصر العربية وعمل نشر لمشروعك على مواقع التواصل الاجتماعي وحدد عدد المشاركات والتعليقات سواء سلبية أو إيجابية وكيفية الرد على عليها ثم استعرض مع معلمك أسباب نجاح أو فشل حملتك الدعائية مقارنة بأصدقائك ووضح مبررات مواجهتك لذلك التحدي.

عرض فروض ونتائج البحث وتفسيرها:

وينص هذا الفرض على أنه ..." **توجد فروق دالة إحصائيا في كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) ترجع إلى المجموعة (ضابطة، تجريبية)، نوع التطبيق (قبلي، بعدي)، ويتكون هذا الفرض من الفروض الفرعية الآتية:**

أ . توجد فروق دالة إحصائيا في كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين الثماني (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) ترجع إلى المجموعة (ضابطة، تجريبية).

ب . توجد فروق دالة إحصائيا في كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين الثماني (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار) ترجع إلى نوع التطبيق (قبلي، بعدي).

ج . يوجد تأثير دال إحصائياً لتفاعل المجموعة ونوع التطبيق على كل مهارة من مهارات القرن الواحد والعشرين الثماني (مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار).

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين ثنائي المصدر بين المجموعة ونوع التطبيق (٢ × ٢) ومتابعة قيم "ف" الدالة للمتغيرات التصنيفية الثنائية بقيم المتوسطات الحسابية مع تحديد التفاعلات بقيم المتوسطات للمجموعات الفرعية، وتمثيلها بيانيا، والجدول (٢) يوضح هذه النتائج.

جدول (٢): تحليل التباين ثنائي المصدر لمهارات القرن الواحد والعشرين تبعاً للمجموعة ونوع التطبيق

المتغير	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة " ف "	مستوى الدلالة	مربع إيتا
مهارة الحكم واتخاذ قرارات	المجموعة (ضابطة/ تجريبية) (أ)	12013.35	1	12013.35	9150.567	.000	.975
	الاختبار (قبلي / بعدي) (ب)	11928.60	1	11928.60	9086.013	.000	.975
	التفاعل (أ × ب)	12269.40	1	12269.40	9345.600	.000	.975
	البواقي	309.833	236	1.313			
	الكلي	128328.00	240				
المهارة الاجتماعية	المجموعة (ضابطة/ تجريبية) (أ)	11718.037	1	11718.037	8249.759	.000	.972
	الاختبار (قبلي / بعدي) (ب)	11942.704	1	11942.704	8407.930	.000	.973
	التفاعل (أ × ب)	11970.938	1	11970.938	8427.807	.000	.973
	البواقي	335.217	236	1.420			
	الكلي	128597.00	240				
مهارة التوجه الذاتي	المجموعة (ضابطة/ تجريبية) (أ)	2686.704	1	2686.704	4173.750	.000	.946
	الاختبار (قبلي / بعدي) (ب)	2528.504	1	2528.504	3927.989	.000	.943
	التفاعل (أ × ب)	2515.538	1	2515.538	3907.845	.000	.943
	البواقي	151.917	236	.644			
	الكلي	26627.000	240				

المتغير	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة " ف "	مستوى الدلالة	مربع إيتا
مهارة المرونة والتكيف	المجموعة (ضابطة/ تجريبية) (أ)	2318.817	1	2318.817	2820.344	.000	.923
	الاختبار (قبلي / بعدي) (ب)	2509.067	1	2509.067	3051.742	.000	.928
	التفاعل (أ × ب)	2281.667	1	2281.667	2775.159	.000	.922
	البواقي	194.033	236	.822			
	الكلي	25854.000	240				
مهارة الثقافة الصحية والبيئية	المجموعة (ضابطة/ تجريبية) (أ)	2740.504	1	2740.504	1543.516	.000	.867
	الاختبار (قبلي / بعدي) (ب)	2877.338	1	2877.338	1620.584	.000	.873
	التفاعل (أ × ب)	2835.938	1	2835.938	1597.266	.000	.871
	البواقي	419.017	236	1.775			
	الكلي	39541.000	240				
مهارة استخدام المعلومات وإدارتها	المجموعة (ضابطة/ تجريبية) (أ)	1	1	2047.504	1367.772	.000	.853
	الاختبار (قبلي / بعدي) (ب)	1	1	1876.004	1253.207	.000	.842
	التفاعل (أ × ب)	1	1	2082.704	1391.286	.000	.855
	البواقي	236	236	1.497			
	الكلي	240	240				

المتغير	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة " ف "	مستوى الدلالة	مربع إيتا
مهارة توليد مفاهيم جديدة	المجموعة (ضابطة/ تجريبية) (أ)	7912.017	1	7912.017	7232.676	.000	.968
	الاختبار (قبلي / بعدي) (ب)	7616.267	1	7616.267	6962.320	.000	.967
	التفاعل (أ × ب)	7866.150	1	7866.150	7190.748	.000	.968
	البواقي	258.167	236	1.094			
	الكلي	78738.000	240				
توليد بدائل جديدة للأفكار	المجموعة (ضابطة/ تجريبية) (أ)	13816.838	1	13816.838	4436.527	.000	.949
	الاختبار (قبلي / بعدي) (ب)	13725.938	1	13725.938	4407.340	.000	.949
	التفاعل (أ × ب)	13455.038	1	13455.038	4320.355	.000	.948
	البواقي	734.983	236	3.114			
	الكلي	154703.00	240				

أولا: بالنسبة للفرض الفرعي الأول:

والذي يشير إلى أنه توجد فروق دالة إحصائيا في كل مهارة من مهارات القرن الحادي والعشرين(**مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار**) ترجع إلى المجموعة (ضابطة، تجريبية)

تشير النتائج بالجدول السابق عن وجود فروق بين درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية عند مستوى ثقة 0.99 مما يعني أن مجموعة الطلاب في المجموعة التجريبية

تختلف درجاتهم عن درجات مجموعة الطلاب للمجموعة الضابطة وفي مهارات القرن الحادي والعشرين الثماني **(مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار).**، والجدول (٣) يوضح قيم المتوسطات الحسابية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في كل مهارة من المهارات الثمان.

جدول (٣) المتوسطات الحسابية لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية ولكل مهارة من مهارات القرن الحادي والعشرين الثماني لكلا التطبيقين الضبط والتجريبي

المهارة	متوسطات درجات المجموعة الضابطة		متوسطات درجات المجموعة التجريبية		معدل التحسن	
	أولى	نهائي	قبلي	بعدي	ضابط	تجريبي
مهارة الحكم واتخاذ قرارات	12.58	12.38	12.43	40.83	-.02	2.28
المهارة الاجتماعية	12.27	12.65	12.52	40.75	.00	2.25
مهارة التوجه الذاتي	5.48	5.50	5.70	18.67	.00	2.28
مهارة المرونة والتكيف	5.53	5.83	5.58	18.22	.05	2.27
مهارة الثقافة الصحية والبيئية	7.90	7.95	7.78	21.58	.01	1.77
مهارة استخدام المعلومات وإدارتها	6.15	5.85	6.10	17.58	-.05	1.88
مهارة توليد مفاهيم جديدة	9.50	9.32	9.53	32.25	-.02	2.38
مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار	14.03	14.18	14.23	44.33	.01	2.12

يوضح الجدول السابق أن قيم متوسطات درجات المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة ولكل مهارة من المهارات الثمان، وبالتالي فإن الفروق التي نتجت من حساب قيمة ف كانت لصالح المجموعة التجريبية ، أي أن طلاب المجموعة التجريبية أكثر كفاءة في مهارات القرن الحادي والعشرين الثماني **(مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، توليد بدائل جديدة للأفكار)** من طلاب المجموعة الضابطة، وحيث أن طلاب المجموعة التجريبية

تم تدريبهم على البرنامج القائم على المشروعات والمعد وفق المعايير العالمية لـ "STEM" دون طلاب المجموعة الضابطة فإن هذا يعني إيضاح مدى تأثير البرنامج على طلاب المجموعة التجريبية، وما يؤكد ذلك قيم مربع إيتا المحسوبة من تحليل التباين الثنائي، والتي تراوحت بين(.842 ،.975) والتي تعبر عن حجم التأثير القوي للبرنامج القائم على المشروعات ،كما أنه بحساب معدل التحسن الذي أنتجه التدريب على محتوى البرنامج القائم على المشروعات والمعد في ضوء المعايير العالمية لستيم انحصرت بين 1.77، 2.38 وهذه تعبر عن معدل تحسن جيد في تلك المهارات بينما انحصرت معدلات التحسن للمجموعة الضابطة بين −51 . إلي 0.05 ، وبالتالي يمكن القول بأن البرنامج كان له دور في إكساب طلاب المجموعة التجريبية كيفية اتخاذ القرارات الصائبة بترتيب الأفكار والربط بينها للوصول إلي أفكار رئيسية وتحليل البيانات والمعلومات وتفسيرها ليتمكنوا من إصدار الأحكام، واستخدام أساليب التواصل المختلفة للتعبير عن أفكارهم بشكل جيد والتواصل مع افراد من ثقافات مختلفة، وتنمى قدرتهم علي تحديد الأولويات وترتيبها للوصول للأهداف وحسن التعامل مع الآخرين مع الالتزام بآداب الحديث والتعبيرعن أنفسهم بوضوح والاهتمام بالمشكلات المجتمعية من حولهم، وإدارة ذواتهم عند قيامهم بإنجاز المهام والأنشطة والمشروعات التي يقومون بها بإتقان وسرعة وهذا يؤدي إلى زيادة ثقتهم بأدائهم للمهارات التي تم تعلمها حديثًا، والتعامل مع المواقف الصعبة بإيجابية دون انفعال، وتطور مهارتهم في إيجاد حلول لأي مشكلة صحية يمكن أن يتعرضوا لها وعلى تتبع سلسلة الخطوات المتتالية لحل المشكلات بدء من الشعور بالمشكلة وتحديها وجمع المعلومات المتعلقة بها مع الاستعانة بالوسائل التكنولوجية وصولًا إلى حل تلك المشكلة ، ويتمكنوا من التوصل إلي مفاهيم جديدة بدلا من تلك التي سبق دراستها و تجزئتها واستخدامها في حل ما يقابلهم من مشكلات، وتعلمهم كيفية اختيار بدائل صائبة غير مألوفة لحل تلك المشكلات ، كما يتسم هؤلاء الطلاب بزيادة رغبتهم في تحليل المواقف والمعلومات لإنتاج أفكار جديدة وتفسيرها للتعرف علي ابعاد المشكلة للوصول إلي أفكار جديدة كما يتمكنوا من إضافة أو تعديل في المشكلة لتصبح أكثر سهولة، وهذا يشير إلى جدوى تكاملية العلوم في إكساب الطلاب

الحقائق والمعارف والمعلومات المختلفة ليس عن طريق التلقين والتكرار وإنما عن طريق التفكير والتعلم بالاستبصار مما يجعل التعلم أبقى أثرا.

ثانيا : بالنسبة للفرض الفرعي الثاني :

والذي مؤداه ... " توجد فروق دالة إحصائيا في كل مهارة من مهارات القرن الحادي والعشرين **(مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للآفكار)** ترجع إلى نوع التطبيق (قبلي، بعدي).

فمن الجدول (٢) السابق نجد أنه في الوقت الذي ضعفت فيه الفروق بين التطبيقين الأولي والنهائي للمجموعة الضابطة كانت الفروق بين تطبيقي المجموعة التجريبية مرتفعا مما يعني عدم تأثير الطريقة التقليدية في التدريس للمجموعة الضابطة فى إكساب طلاب تلك المجموعة اتقانا لمهارات القرن الحادي والعشرين وكان للبرنامج الذي تم التدريب عليه لطلاب المجموعة التجريبية التأثير الأكبر في إكسابهم الكفاءة في اتقان تلك المهارات وبدرجات مرتفعة وهذا يشير إلى تأثير البرنامج القائم على منهج المشروعات ، وهذا ما يوضحه قيم المتوسطات الحسابية والموضحة بالجدول (٣) السابق عرضه وهذا يؤكد مدى تأثير البرنامج المقدم لطلاب المجموعة التجريبية في إكسابهم مهارات القرن الحادي والعشرين الثماني.

ثالثا بالنسبة للفرض الفرعي الثالث:

حيث ينص هذا الفرض على ..." يوجد تأثير دال إحصائياً لتفاعل المجموعة ونوع التطبيق على كل مهارة من مهارات القرن الحادي والعشرين **(مهارة الحكم واتخاذ قرارات، المهارة الاجتماعية، مهارة التوجه الذاتي، مهارة المرونة والتكيف، مهارة الثقافة الصحية والبيئية، مهارة استخدام المعلومات وإدارتها، مهارة توليد مفاهيم جديدة، مهارة توليد بدائل جديدة للأفكار)**.

وبالتالي فإن هذا الفرض يتعرف على مدى تفاعل كل من المجموعة (ضابطة / تجريبية) ، ونوع التطبيق (قبلي / بعدي) على كل مهارة من مهارات القرن الحادي والعشرين، فمن جدول تحليل التباين الثنائي نجد أن قيمة **ف** للمهارات الثماني **(9345.600، 8427.807، 3907.845، 2775.159، 1597.266،**

1391.286، 7190.748، 4320.355) علي الترتيب تمثل قيم ذات دلالة عند مستوى ثقة (0.99) مما يؤكد وجود تفاعل لكل من المجموعة ونوع التطبيق ، وحيث أن أعلى المتوسطات الحسابية كانت للمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، ولوحظ ارتفاع كبير في قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية بين قبل وبعد التدريب على البرنامج القائم على المشروعات حدثت نتيجة تطبيق البرنامج مما يؤكد تأثير البرنامج على مهارات القرن الحادي والعشرين لطلاب المجموعة التجريبية، كما أن المجموعة الضابطة من الجدول الخاص بالمتوسطات الحسابية للمجموعة الضابطة فإنه لم يكن هناك تغيير في قيم متوسطاته مما يعني أن الطرق التقليدية لتدريس الرياضيات لم يعمل على تغيير مهارات القرن الحادي والعشرين أو زيادة إتقانها و هذه النتيجة تتفق مع دراسات كل من (فاطمة محمد رزق، ٢٠١٥)،(رضا مسعد السعيد،٢٠١٨).

المراجـــع

إبراهيم حامد الأسطل وسمير عيسى الرشيد (٢٠٠٤): كفاية التخطيط الدراسي لدى معلمي الرياضيات، **المجلة التربوية**، مجلد ١٨، عدد (٧٠)، مارس، ص ص ٢-١١٣.

إبراهيم حسن صالح (٢٠١٥): STEMالعلوم التطبيقية المتكاملة.

إبراهيم رفعت إبراهيم (٢٠١٤): فاعلية استراتيجية مقترحة في ضوء نموذج التعليم بالقرن الحادي والعشرين لتنمية بعض المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج ١٧، ع ٤، أبريل، ص ص٦-٥٢.

إبراهيم عبد الله المحيسن، بارعة بهجت خجا (٢٠١٥): التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM **كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول** "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات جامعة الملك سعود ،٥- ٧ مايو، ص ص ١٣-٣٧.

ابراهيم محمد الغامدي (٢٠١٥)، واقع تضمين المهارات الحياتية في مقررات الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. **مجلة كلية التربية بالأزهر**،يوليوه، ع ١٦٤، ج ٢، ص ص٧١١- ٧٦٦.

أسامة جبريل أحمد (٢٠٢٠): برنامج أنشطة قائم على مدخل مشروعات STEM لتنمية مهارات ريادة الأعمال والميول المهنية نحو مجالات STEM وفهم المبادئ العلمية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة البحث العلمي في التربية**، مجلد (٢١)، العدد (٦)، يونية.

انتصار عبدالعزيز إبراهيم المطوع (٢٠١٨): فاعلية التعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة، **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، الكويت، مج١٣٢، ع١٢٦.

حسن شحاته، زينب النجار (٢٠١٣): **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

رضا مسعد السعيد (٢٠١٨): معمل رياضيات افتراضي لتدريس المهارات العلمية والتطبيقات الحياتية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج ٢١، ع ٤.

رضا مسعد السعيد عصر (٢٠١٠): الترتيب الدولي التنافسي وموقع مصر مع إشارة خاصة للتعليم، كلية التربية، جامعة دمياط.

سحر عبد الجيد، أحمد عمران (٢٠١٠): " بناء القاعدة العلمية لمصر وروافدها التعليمية في المستقبل " دراسة في مستقبل تعليم الرياضيات والعلوم"، **مجلة دراسات مستقبلية**، جامعة أسيوط، مج س ١٥، ع ١٥، يناير ص ص ٨١ – ١٥٩.

سهام السيد صالح مراد (٢٠١٤): تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية.

شيماء محمد على (٢٠١٥): تطوير منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، **مجلة كلية التربية**، جامعة بورسعيد، ع (١٨)، ص ص ٢٩٧– ٢٤٥.

صالحه سعيد محمد الشمراني (٢٠٢٠): أثر استخدام استراتيجيه التعلم القائم على المشروعات في تدريس الفيزياء على تنميه مهارات القرن الحادي والعشرين لطالبات الصف الاول الثانوي.

محمد سيد أحمد عبده عبد العال (٢٠١٨): فاعلية برنامج معزز بأدوات الويب ٢ في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية، **مجلة تربويات الرياضيات** – المجلد ٢١ ،(العدد) (٦) الجزء الثالث، ص ص ٢١٤–٢٦٩.

منصور سمير السيد الصعيدي (٢٠٢٠): فاعلية استراتيجية قائمة على هياكل كاغان في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، مج ٣, ع ٣.ص ص ٤٢٤ – ٣٥٧.

مها محمد أحمد عبدالقادر (٢٠١٤): إعادة توجيه التنمية المهنية للمعلم في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. **مجلة كلية التربية،** جامعة الأزهر، ع ١٥٩، مج ٤ ص ص ٦٧١– ٧٩٤.

نوال محمد شلبي (٢٠١٤): إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر، **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، المجلد (٣)، العدد (١٠)، ص ص ١ –٣٣.

هبة محمد محمود عبد العال (٢٠١٦): فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم الرياضية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، **مجلة تربويات الرياضيات الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، المجلد (١٩)، العدد (١٢) الجزء الثالث، ص ص ١٢٧ – ١٦٢.

وفاء خليفة العقيل، لولوه ظاهر الشمري (٢٠١٠): مسابقات الربوت ودورها في تنمية الابتكار التقني المهارات القرن الحادي والعشرين. **المؤتمر الثاني للموهوبين والمتفوقين تحت شعار " نحو استراتيجية وطنية لرعاية المبتكرين. كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة** (١٩–٢١) مايو.

Abu-Hussain, J., Essawi, M. and Tilchin, O. (2014) Accountability for Project-Based Collaborative Learning. International Journal of Higher Education, 3, 127-135. http://dx.doi.org/10.5430/ijhe.v3n1p127.

Akfirat, O., N. (2016). A Program Implementation for the Development of Life Skills of Primary School 4th Grade Students, **journal of Educational and Practice**. 7 (3)9-16.

Briney, L & Hill, J (2013). Building STEM education with multinationals. Paper

Buck Institute for Education. (2021). Why Project Based Learning?.

Costa, A., & Carrilho, T. (2016). Partners in learning and innovative teaching practices. An approach to conservation education to suit the context and purpose of learning skills in the 21st century: a pilot study. International Zoo Yearbook, 50(1), 125- 128

Gaskin, M. (2017). Experience and Educational Philosophies of Mathematics Teachers in an Urban Public High School. Saint Joseph's University Graduate Board: Philadelphia, PA

Harris, M.J. (2015). The challenges of implementing project-based learning in middle schools, Doctoral dissertation, University of Pittsburgh.

Holmes, V. L., & Hwang, Y. (2016). Exploring the effects of project-based learning in secondary mathematics education. The Journal of Educational Research, 109(5), 449-463 .

Jalinus, N., Nabawi, R. A., & Mardin, A. (2017, September). The seven steps of project based learning model to enhance productive competences of vocational students. In International Conference on Technology and Vocational Teachers

King, B., & Smith, C. (2020). Using project-based learning to develop teachers for leadership. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas. 93(3) pp.158-164.

Marquart. R., Clem. D., Taru. C. & Dwyer. T. (2012). Educator Effectiveness Academy Elementary STEM. Maryland: Maryland State Department Of Education. Medical Humanities, United Kingdom , Scotland, 1(27), 58-63.

Mayer, K.&Wurdinger, S. (2016). Students' preparation of Life Skills development in project- based learning schools, **Journal of Educational Issues**, 2(1), 91-114.

Rouse, M. (2013). STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) What is?.

Satchwell, R. E., & Loepp, F. L. (2002). Designing and Implementing an Integrated Mathematics, Science, and Technology Curriculum for the Middle School. Journal of Industrial Teacher Education, 39(3), 41-66.

Shannon, E. (2015). Achievement and 21st century skills in elementary school students. Doctor of Education, Dowling College, School of Education. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global.

Sweet, D. (2014). Strategies California superintendents use to implement 21st century skills programs (Doctoral dissertation, University of Southern California).