# استخدام برنامج قائم على التعلم الأخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية

**Using a program based on green learning in teaching mathematics to develop 21st-century skills and mathematical applications among primary school students.**


إعـداد

**د.على محمد غريب عبد الله**

**أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد**

**كلية التربية– جامعة الوادى الجديد**

**dr_alimohammed@yahoo.com**

**د/ رهان ابراهيم ابراهيم السرى**

**معلم خبير رياضيات**

**بمدارس المتفوقين فى العلوم والتكنولوجيا بالدقهلية**

**معلم أول رياضيات بالمرحلة الثانوية بإدارة أبو تشت التعليمية**

## مستخلص البحث:

هدف البحث إلى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وذلك من خلال برنامج قائم على التعلم الأخضر، وتكونت مجموعة البحث من (٧٠) تلميذا وتلميذة مقسمة على مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٣٥) ، والأخرى ضابطة عددها (٣٥)، واستخدم البحث المنهج التجريبي ذا التصميم شبة التجريبي، وتمثلت مواد وأدوات البحث في البرنامج القائم على التعلم الأخضر، اختبار مهارات القرن الواحد والعشرون، واختبار التطبيقات الرياضية، وتوصلت نتائج البحث إلى أن استخدام برنامج التعليم الأخضر ساعد في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، بما في ذلك التعلم والإبداع والثقافة الرقمية، وكذلك المهارات الحياتية والتطبيقات الرياضية، كما توصل البحث الى أن تطبيقات التعليم الأخضر تسهم في تطوير أساليب وأدوات تقويم متقدمة لمعلمي الرياضيات، وأوصى البحث بتصميم برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات على التعليم الأخضر وتطبيقاته، مع التركيز على دمج مهارات القرن الحادي والعشرين والتطبيقات الرياضية في محتوى الرياضيات لتعزيز الفهم العميق للمشكلات البيئية.أيضا تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات في كليات التربية لتشمل أنشطة تدريبية عملية، وإنشاء منصات تعليمية افتراضية ومراكز لاختبارات إلكترونية، بالإضافة إلى إجراء مزيد من الأبحاث حول التعليم الأخضر في المناهج.


الكلمات المفتاحية: التعلم الأخضر، مهارات القرن الواحد والعشرون، التطبيقات الرياضية.


Abstract:

The research aimed to develop 21st-century skills and mathematical applications among primary school students through a program based on green learning. The research group consisted of 70 students divided into two groups: an experimental group (35) and a control group (35). The study used the experimental method with a quasi-experimental design. The research materials and tools included the green learning-based program, the 21st-century skills test, and the mathematical applications test. The research results showed that using the green learning program helped in developing 21st-century skills, including learning, creativity, digital literacy, life skills, and mathematical applications. The Research also found that green learning applications contribute to improving advanced assessment tools and techniques for mathematics teachers .The study recommended designing training programs for mathematics teachers on green learning and its applications, focusing on integrating 21st-century skills and mathematical applications into the mathematics curriculum to enhance a deeper understanding of environmental challenges. It also suggested developing teacher preparation programs in education faculties to include practical training activities, establishing virtual educational platforms and electronic testing centers, and conducting further research on green learning in curricula.


**Keywords: Green Learning, 21st-century Skills, Mathematical Applications.**

## مقدمة

يشهد العصر الحالى تقدم وتسارع فى كل مناحى الحياة ولذلك أصبح لزاما على المنظومة التعليمية بكل عناصرها الاهتمام بكل هذا التقدم ومواكبته لإعداد متعلم قادر على مواجهة الحياة اليومية وتحدياتها ويصبح مشاركا فعالا فى عملية التعلم ، ولذلك حرصت على كفاءة المتعلمين ومهاراتهم ولم يعد مقبولا استخدام استراتيجيات تعليمية تقليدية فى التعليم والتعلم والتى لم تعد تلبى كثيرًا من المتطلبات المعاصرة فى مختلف مجالات المعرفة والتطورات التكنولوجية الحديثة

وتعد الرياضيات مجالاً خصبًا للتفكير وأداة لتنمية مهاراته المختلفة فهي تتميز بدقة التعبير، والوضوح، والإيجاز من حيث لغتها، كما تعتمد على المنطق من حيث بنيتها، وكونها غنية بالمهام التي تحتوي على مشكلات يواجهها التلميذ، ليجد حلولاً متنوعة وجديدة لكل مهمة حيث يكتسب التلاميذ أنماط التفكير المختلفة (حسن، ٢٠٢١ ، ١٣١)

ومن أهم أهداف تدريس الرياضيات تنمية قدرة التلاميذ على توظيف معرفتهم الرياضية فى حل المشكلات وخاصة مشكلاتهم الحياتية التى تواجههم فى الحياة اليومية، ولذلك يجعل الرياضيات ذات قيمة علمية، وقيمة عملية حياتية لدى التلاميذ ( عبيد، ٢٠٠٤، ٢٥).

ويتكون البناء الرياضياتي من (المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضياتية متمثلة في التطبيقات أو المسائل الرياضياتية ) ، ويُنظر إلى هذه المهارات على أنها مهارات حل المشكلات الرياضياتية ، فهي تعد من أهم مكونات محتوى الرياضيات ، لأن حل المشكلة الرياضياتية يعد معيناً علي تحقيق هدف تربوي مهم وهو تنمية قدرة الفرد على حل مشكلاته والمساهمة في حل مشكلات مجتمعه ( محمود ، ٢٠١٩ ، ٢ ).

كما أن استخدام التطبيقات الرياضية فى التعليم يؤكد على ربط ما يدرسه التلميذ داخل المدرسة بالمجتمع الذى يعيش فيه، ولذلك تسهل عليه دراسة مادة الرياضيات التى يعتبرها الكثير من التلاميذ بأنها مادة مجردة وليست محسوسة مما يزيد من تفاعله واقباله على تعلمها يزيد من مستوى تحصيله فى مادة الرياضيات .

ويرى حمادي( ٢٠١٦ ، ٣٠٨) أن التطبيقات الرياضية تسهم فى حل المشكلات الرياضية المرتبطة بالعالم الحقيقي من خلال تقديم النماذج وتحديد العمليات الرياضية وتنفيذ الحل .

ويوجد مجموعة متنوعة من التطبيقات الرياضية التى تسمح للمتعلم باكتساب المفاهيم الرياضية منها تطبيق Geogebra والذى يستخدم للرسومات الهندسية ، وتطبيق

Wolfram Alpha والذى يستخدم لتطوير المشكلات الرياضية (Abramovich,2020).

ويرى هاوكنز وآخرون Hawkins et al (2017) أن هناك نوعان من التطبيقات الرياضية منها التطبيقات القائمة على الممارسة والتى تسهم فى تنمية الطلاقة فى الرياضيات باستخدام الحقائق والمهارات الأساسية ، والتطبيقات القائمة على البنائية والتى تدعم الاستكشاف وإنشاء الحلول ومعالجة المعلومات الإفتراضية .

وتتميز التطبيقات الرياضية بالعديد من الخصائص منها الربط بين الرياضيات المدرسية وما تتضمنه من نظريات وتعميمات وعلاقات ومفاهيم رياضية وتطبيقاتها الحياتية مما يساعد المتعلم على تكوين المعني لمادة الرياضيات وربطها بخبراته العملية (عبد السلام ، ٢٠٢١ ، ٢١٧).

ويتطلب الاستخدام الفعال للرياضيات فى الحياة اليومية امتلاك المتعلم للتطبيقات الرياضية لنقل الرياضيات من التجريد إلى العالم الحقيقى المحسوس ( Mumcu, 2016,81).

وتسهم التطبيقات الرياضية فى حفز تشعب تفكير المتعلمين وتدريب عقولهم على سرعة وكفاءة إصدار استجابات مناسبة لطبيعة المهام الرياضية وتشجيعهم على حل المشكلات الرياضية بطرق متنوعة ( محمد ، ٢٠١٦، ١٨).

وقد أكدت بعض البحوث والدراسات السابقة على اهمية التطبيقات الرياضيات فى الرياضيات منها دراسة Wright(2020) ، ودراسة جراح والناطور(٢٠٢١) ، ودراسة عبد السيد (٢٠٢١) .

ويتضح من خلال ما سبق أن ارتباط منهج الرياضيات بميدان حياة المتعلم ونشاطاته يوفر له عنصر التشويق ويؤدى إلى تنمية الرغبة لديه ويقدم له الحافز للدراسة المتعمقة والتفاعل بين ما يدرسه المتعلم فى المدرسة وبين ما يراه ويطبقه بنفسه فى بيئته ومجتمعه للوصول إلى مستويات التعميم والتجريد.

وعن أهمية استخدام التطبيقات الرياضية وتنميتها نجد أنها تسهم فى تنمية مواهب المتعلم وصقل شخصيته والارتقاء بمستواه ليواكب التغيرات التى تتعرض لها مجتمعاتنا سواء كانت التغيرات مجتمعية أو ثقافية أو اقتصادية ، وبذلك فإن التطبيق الحياتي فى تعليم الرياضيات يلبي احتياجات المتعلم من خلال التعلم الذاتى والمستمر، كل هذا يعد من أهم ما ينادى به القرن الحادى والعشرين .

ومتطلبات القرن الحادى والعشرين تفرض على النظم التعليمية تزويد الطلاب بمجموعة من المهارات المختلفة والتى منها التفكير الناقد والإبداعي والتعاون والتواصل وإصدار الأحكام والتنور المعلوماتي والتعامل مع التطبيقات التكنولوجية والمهارات الإجتماعية والمرونة والقابلية للتكيف كل هذه المهارات يطلق عليها مهارات القرن الحادى والعشرين ( عبد الحكيم ، ٢٠٢٠ ، ١٤٥).

وتختلف المهارات اللازمة في القرن الحادي والعشرين، حيث أصبح المتعلم هو محور العملية التعليمية، بما يتضمن امتلاكه لمهارات التعلم الذاتي والتي تشمل البحث والاطلاع وجمع المعلومات من مصادرها المختلفة (الحريري، ٢٠٢٠).

وقد ذكرت العمري (٢٠١٩)أن مهارات القرن الحادي والعشرين ترتكز على مهارات تنسيق المعرفة وتطويرها والمتمثلة في قيام المعلم بالتنسيق بين مصادر المعرفة المختلفة بالإضافة إلى مهارات التفكير السليم وكيفية حل مشكلات الحياة ومواجهتها.

وتعد مهارات القرن الحادى والعشرين من المهارات المتغيرة والمتجددة ؛ لارتباطها بتطورات العصر المتسارعة فى جميع جوانب الحياة ، التى فرضت على المتعلمين امتلاك تلك المهارات التى تمكنهم من التفاعل والتكيف مع متطلبات العصر ( الخزيم ، والبلوي ، ٢٠٢٠).

ودمج مهارات القرن الحادى والعشرين بمناهج الرياضيات والإهتمام بتنميتها لدى المتعلمين يساعدهم فى تطوير كفاءتهم المعرفية والنفسية والمهارية ، وجعلهم قادرين على التفكير الناقد والإبداعي وحل المشكلات والإتصال والتعاون والتثقيف التكنولوجي والمرونة والقابلية للتكيف (حسن ، ٢٠١٥).

من هنا يتضح أن هناك ارتباطا وثيقا بين التطبيقات الرياضية ، ومهارات القرن الواحد والعشرون، فالحياة بما تطرحه من تحديات ومواجهات تفرض على الإنسان تحمل المسؤلية ومهارات التعلم والابتكار والثقافة المعلوماتية والتكنولوجية ومهارات العمل والحياة لتذليل الكثير من الصعوبات التي يواجهها على كافة المستويات الشخصية، والتعليمية والمهنية، والحياتية ، وهذا لن يتأتى الا باستخدام استراتيجية مناسبة لكى تضمن هذا الربط والوثيق وتتمثل هذه الاستراتيجية فى التعلم الأخضر

ويوفر التعلم الأخضر أداة فعالة لتزويد التلاميذ بالمهارات اللازمة للتكيف مع تغيرات سوق العمل، بما يتضمن ذلك المعرفة والمهارات التي يحتاجونها للانتقال إلى اقتصاديات ومجتمعات أكثر اهتمامًا بالبيئة. لذا، يعد التعليم الأخضر مهمًا لتعليم التلاميذ كيفية تلبية هذه المتطلبات المستقبلية (Aithal & Rao, 2019).

ونال التعلم الأخضر إهتماماً دولياً بارزاً في الأونة الاخيرة وتعالت الدعوات بضرورة تنمية الوعي البيئي ، وترشيد الاستهلاك المتنامي للطاقة ، وتجنب الملوثات الصناعية والعناية بالبيئة وحسن استغلال مواردها ، وأهمية تبني الشعار الأخضر والعودة للطبيعة كالمباني الخضراء والاقتصاد الأخضر الذي يتطلب معالجة النقص في المهارات عن طريق تطوير البرامج والمقررات الدراسية برؤية جديدة تدفع باتجاه تنمية مهارات القرن الواحد والعشرون ، فالتعليم الاخضر يعبر عن منظور جديد لاستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة التي تساعد على المحافظة على البيئة ،

وترشيد الاستهلاك وتوفير وقت وجهد الطالب والمعلم وأولياء الأمور(الحسينى ،٢٠٢٠، ٦).

ويعد التعليم الأخضر أحد الصيغ التعليمية الحديثة التى توجه سياستها وبرامجها نحو التنمية المستدامة من خلال البرامج البيئية والتركيز على العملية التعليمية وتطوير المناهج والأنشطة والتطبيقات الصديقة للبيئة (عبد الحميد ، ٢٠٢٢).

والتعليم الأخضر يسهم فى توظيف التطبيقات التكنولوجية الحديثة فى إيجاد بيئة تعليمية محفزة للإبتكار والمشاركة الإجتماعية والتواصل الفعال بين جميع عناصر العملية التعليمية وفق معايير صديقة للبيئة ويتم ذلك من خلال التعلم الإفتراضى والتعلم القائم على الأداءات الحقيقية والتعلم القائم على المشروعات (الشرقاوى ، ٢٠٢٣، ١٠).

وانطلاقًا من التوجه الحالى لمصر نحو رؤية ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة كخطة عمل وطنية مستقبلية ، وفى ضوء ما تم عرضه ، وفى ظل عدم وجود دراسات سابقة استخدمت التعليم الأخضر واستراتيجياته فى تعليم الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية – فى حدود علم الباحثان ، توجه البحث الحالى إلى دراسة فاعلية استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي .

## مشكلة البحث

### الإحساس بمشكلة البحث :

فى ظل التطورات العلمية والتقدم العلمي والتكنولوجي والإهتمام بدراسة المشكلات المتعلقة بالحياة العملية والتركيز على القدرات الإبداعية والتفكير الناقد والثقافة الرقمية أصحبت مهارات القرن الحادى والعشرين من الأهداف الأساسية التى تسعى كل الأنظمة التعليمية إلى تنميتها ، إلا أنه رغم أهمية هذه المهارات فقد أظهرت نتائج بعض الدراسات والبحوث أن هناك ضعف لدى المتعلمين فى اكتساب تلك المهارات منها دراسة Ghandourah(2018)، ودراسة شلبي وآخرون (٢٠٢٣) ، ودراسة المطيري (٢٠٢٣) ، دراسة زنكنة والعيساوي (٢٠٢٣).

كما تؤكّد العديد من الدراسات منها دراسة الرباط(٢٠١٨) ودراسة عبد العال(٢٠١٨)، ودراسة البلوي والبلوي(٢٠١٩) أن تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب من الأهداف الأساسية لمعلم الرياضيات.

ونظرًا لأهمية الدور البارز للرياضيات بين شتى ميادين المعرفة لما لها من تطبيقات بارزة فى خدمة العلوم الأخرى ، ولما لها من اسهامات فى تكوين عقلية مفكرة ومبدعة تسهم فى حل المشكلات الحياتية ، يتطلب ذلك الإهتمام بالتطبيقات الرياضية

وتنميتها لدى المتعلمين لإعدادهم للتعامل بكفاءة مع ما يواجهونه من مشكلات ومواقف حياتية .

فقد أكدت العديد من البحوث والدراسات السابقة على أهمية التطبيقات الرياضية فى الرياضيات منها دراسة Kayhan et al (2014)، ودراسة Mumcu (2016)، ودراسة Sarıtaş (2022) ، ودراسةً Wright(2020) وركزوا على ضرورة مساعدة وتدريب المتعلم على نقل ما يتعلمه من مهارات ومعارف رياضية إلى المواقف الحياتية وتطبيق المعرفة الرياضية فى حل المشكلات الحياتية ، ودراسة حمادى (٢٠١٦) والتى أكدت على عدم قدرة المتعلمين على استخدام الرياضيات فى حياتهم اليومية ، وغير قادرين على تحليل الأحداث ، والتنبؤ ، واتخاذ القرار ، واستخدام النماذج فى حل المشكلات الرياضية .

شعر الباحثان بمشكلة البحث كونهم يقومان بالإشراف على التربية العملية ، وأثناء حضورهم لبعض حصص الرياضيات لمعلمى الرياضيات فقد لمسوا هذه المشكلة من خلال الاطلاع على تحصيل التلاميذ للفصول السابقة مما تبين بأن التلاميذ يواجهوا صعوبة في حل المسائل الرياضية، وربطها بالمشكلات الحياتية ، وعدم القدرة على التفكير والابتكار فى حل هذه التطبيقات الرياضية وعدم تمثيلها بنموذج وصعوبة فى تحديد العملية المناسبة وتنفيذ الحل، مما أنعكس ذلك على تحصيلهم الدراسي وبالرغم من امتلاكهم للمهارات الرياضية والتي تتمثل في المعرفة المتعلقة بالأرقام والأشكال، والقدرة على فهم العلاقات بين الأرقام والقدرة على ترجمة المعلومات الرياضية ، مما دعت الحاجة الى استخدام استراتيجية التعليم الأخضروهذا ما أكدته الدراسات والبحوث فى المواد الدراسية الأخرى على دور استراتيجية التعليم الأخضر فى تحسين تحصيل التلاميذ فى تلك المواد وبالتالى ينعكس أثره على التحصيل فى مادة الرياضيات كما فى دراسة الحسينى (٢٠٢٠) ، دراسة عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢١)، دراسة Suleiman(2021) ، دراسة حسن ومحمود (٢٠٢٣)، ودراسة دياب(٢٠٢٣) .

وقد قام أحد الباحثان بالتحقق مما سبق من خلال إجراء دراسة استطلاعية على عينة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي والبالغ عددهم ٤٠ تلميذًا وتلميذة ، للتحقق من مدى توافر مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية لديهم ، تم تطبيق استبانة فى مهارات القرن الحادى والعشرين لقياس درجة ممارستهم لمهارات القرن الحادى والعشرين ، وجاءت إجابات التلاميذ لتؤكد آراء المعلمين وملاحظة الباحثان حول ضعف أداء التلاميذ للمهارات التى يحتاجونها للحياة والعمل فى القرن الحادى والعشرين والمتعلقة بالرياضيات ، وتبين من خلال نتائج الدراسة أن نسبة ٦٢,٤٪ من أفراد العينة كان لديهم مستوى أداء ضعيف لمهارات القرن الحادى والعشرين ، ونسبة ٣٤٪ من أفراد العينة كان لديهم أدء متوسط لاملاك مهارات القرن الحادى

والعشرين ، وتم تطبيق اختبار فى مهارات التطبيقات الرياضية على نفس العينة لقياس قدرة التلاميذ على تمثيل النماذج الرياضية واستخدامها فى حل المسائل الرياضية ، وتحديد العمليات وخطوات الحل وتنفيذه ، وكان متوسط درجات التلاميذ على الاختبار (١٩,٢٥٪) مما يشير إلى تدني مستوى مهارات التطبيقات الرياضية لديهم وتوصل الباحثان إلى وجود ضعف فى مهارات التطبيقات الرياضية ، ملحق (١) ، ملحق (٢).

بناء على ماسبق وما أكدت عليه البحوث والدراسات السابقة والدراسة الإستطلاعية ونظرًا لأهمية اكتساب تلاميذ الصف السادس الإبتدائي لمهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية ،تبرز مشكلة البحث فى تدنى مستوى التلاميذ فى مهارات القرن الحادى والعشرين ومهارات التطبيقات الرياضية ، كل هذا يتطلب استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات وقياس فاعليته فى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي .

## مشكلة البحث:

وبالتالى يمكن تلخيص مشكلة البحث فى ضعف مستوى ممارسة تلاميذ الصف السادس الإبتدائي لمهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية ، ويمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي :

ما فاعلية استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

١. ما فاعلية استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٢. ما فاعلية استخدام برنامج قائم على التعليم الخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية التطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٣. ما العلاقة الارتباطية بين كل من مهارات القرن الواحد والعشرين و التطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

## أهداف البحث:

هدف البحث الحالى إلى ما يلي :

١. تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي من خلال استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الهندسة
٢. تنمية مهارات التطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي من خلال استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الهندسة

٣. تحديد حجم الارتباط واتجاهه بين مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية فى الأداء البعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية .

## أهمية البحث:

**الأهمية النظرية :**

- إلقاء الضوء على متغيرات بحثية جديدة منها التعليم الأخضر – مهارات القرن الحادى والعشرين – التطبيقات الرياضية .
- فتح المجال أمام دراسات تربوية أخرى تبحث فاعلية استخدام التعليم الأخضر على متغيرات بحثية أخرى .
- مسايرة الاتجاهات الحديثة التى تدعوا إلى تطبيق التعليم الأخضر فى العملية التعليمة وفى شتى المجالات .
- تلبية للإتجاهات العالمية للإهتمام بتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية .

**الأهمية التطبيقية :**

- تقديم نموذجًا إجرائيًا لكيفية تطبيق التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات ، مما يساعد معلمي الرياضيات على تطبيق التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات .
- بالنسبه للمعلمين: التعرف على مهارات القرن الواحد والعشرين، التطبيقات الرياضية، وكيفية تنميتهما من خلال تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، والتعرف على المداخل والأساليب والطرق التدريسية الحديثة التى يعتمد عليها التعليم الأخضر لتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين والتطبيقات الرياضية
- بالنسبه لمخططي المناهج الاستفادة من دليل المعلم المعد وفقا للبرنامج المقترح القائم على التعليم الأخضر في تخطيط مناهج الرياضيات ،وكيفية وضع تمارين مختلفة تنمي لديهم مهارات القرن الواحد والعشرين والتطبيقات الرياضية.
- بالنسبه للباحثين: الإستفادة من مواد البحث وأدواته التي قدمها الباحثان والمتمثلة في دليل المعلم - اختبار مهارات القرن الواحد والعشرين – اختبار التطبيقات الرياضية وفقا للتعليم الأخضر.

## حدود البحث:

- مجموعتين من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بمدرستي الصديق الإبتدائية والشعرواي الإبتدائية التابعة لإدارة الداخلة التعليمية بمحافظة الوادى الجديد؛ إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، والمقيدين بالفصل الدراسي الثانى للعام الدراسي٢٠٢٣-٢٠٢٤م

- الوحدتين " الوحدة الثانية عشر: مساحة المضلعات – الوحدة الثالثة عشر :مساحة السطح والحجم" المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائى الفصل الدراسى الثانى نظرًا لاشتمالها على موضوعات متنوعة يمكن أن تسهم في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين ، التطبيقات الرياضية لديهم وسهولة تقديم محتواها وفقا للتعلم الاخضر الموضوعات العلمية ، التلوث ، الزيادة السكانية ، الطاقة المتجددة ، نقص الوقود، المدن الجديدة
- مهارات القرن الواحد والعشرين التي حددتها الدراسات والأدبيات السابقة، والمتمثلة في التفكير الناقد وحل المشكلات، الثقافة المعلوماتية ، ثقافة تقنية المعلومات والاتصالات، المرونة والقدرة على التكيف، الانتاجية والمساءلة.
- مهارات التطبيقات الرياضية التي حددتها الدراسات والأدبيات السابقة والمتمثلة في: تحديد العملية المناسبة، تمثيل/ نموذج، تنفيذ
- الحدود الزمنية تم تطبيق تجربة البحث في العام الدراسي ٢٠٢٣ - ٢٠٢٤م (الفصل الدراسي االثانى).

## مصطلحات البحث:

**التعليم الاخضر: Green Learning**

يعرف بأنه التعليم الذي يستهدف التنمية المستدامة، ويسعى لتدريب التلاميذ على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية بهدف تعزيز المهارات الحياتية التي تتسق مع الاستخدام الصحيح للموارد، وتوظيف التكنولوجيا المتطورة في خلق بيئة محفزة لبناء مهارات الإبداع والابتكار والمشاركة الاجتماعية وتنمية الثقافة الفكرية والتواصل الفعال بين جميع عناصر العملية التعليمية وفق معايير صديقة للبيئة (الحسينى، ٢٠٢٠، ١٨١).

ويعرفه الباحثان اجرائيا على أنه منهج تعليمي يهدف إلى دمج المعرفة البيئية والمهارات المستدامة في مناهج التعليم، مع التركيز على تطوير مهارات القرن الواحد والعشرين والتطبيقات الرياضية وتعزيز الوعي البيئي لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، وتشجيع التفكير النقدي وحل المشكلات البيئية باستخدام الرياضيات لتحليل البيانات. ويسعى الى تنمية مهارات التعاون والتواصل بين التلاميذ، بالإضافة إلى دمج التكنولوجيا في تتبع وتحليل القضايا البيئية لإعداد جيل قادر على مواجهة التحديات البيئية وتحقيق التنمية المستدامة من خلال التعلم المبتكر والشامل.

**مهارات القرن الواحد والعشرون:21st-century Skills**

المهارات التي تمكن المتعلم من التعامل والتفاعل مع تطورات الحياة في القرن الحادي والعشرين، مثل: مهارات التفكير بأنماطها المتعددة، تحمل المسئولية، القدرة

على حل المشكلات التكيف مع المتغيرات، ومهارات تنمية القيم والاتجاهات وأوجه التقدير(الحارثي ، ٢٠٢٠ ، ٧٧).

كما تعرفها شراكة مهارات القرن الحادى والعشرين، وهي منظمة مهتمة بمهارات القرن الحادي والعشرين( Partnership 21st century skills ,2009) (ترلينج وفادل، ٢٠١٣، ١٧٥-١٧٧) بأنها : المهارات التي يحتاجها التلاميذ للنجاح في المدرسة والعمل والحياه، وتتضمن مهارات التعلم والابداع : وتشمل التفكير الناقد وحل المشكلات والابتكار، والابداع ومهارات التواصل، مهارات التعاون ومهارات تعلم المحتوى والثقافة المعلوماتية التكنولوجية والإعلامية، والمهارات الحياتية مثل : القيادة والإنتاجية والتكيف والمسئولية الشخصية، والإجتماعية، والتوجه الذاتى، والقدرة على التعامل مع الآخرين.

كما يعرفها الباحثان اجرائيا :هي مجموعة من المهارات التي يحتاجها الطلاب للنجاح في عالم متغير ومعقد، تشمل هذه المهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، حيث يتعلم الطلاب تحليل المعلومات واتخاذ قرارات مستنيرة،بالإضافة إلى ذلك، تشمل المهارات التعاونية والتواصل الفعّال، مما يتيح للطلاب العمل معًا بفعالية وتبادل الأفكار،كما تتضمن الإبداع والابتكار، مما يشجع الطلاب على التفكير بطرق جديدة وتطوير حلول مبتكرة. وأخيرًا، تشمل المهارات التكنولوجية التي تُمكّن الطلاب من استخدام الأدوات الرقمية بكفاءة في حياتهم الدراسية والمهنية.

**التطبيقات الرياضية:Mathematical Applications**

عرفها السعيد (٢٠١٨، ١٤) بأنها مواقف حياتية حول الرياضيات تتطلب مهارات ومعلومات رياضية بحيث يستطيع التلميذ تطبيقها.

ويعرفها الباحثان اجرائيا هي استخدام المهارات والمفاهيم الرياضية لحل المشكلات الحياتية والبيئية الواقعية،باستخدام التعليم الأخضر والتى تشمل تحليل البيانات البيئية، وحساب ، وتقدير كميات الموارد الطبيعية،و تهدف هذه التطبيقات إلى تطوير الفهم العملي للرياضيات وتعزيز التفكير النقدي والوعى البيئى والقدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة.

## الإطار النظرى:

فيما يلي يتم تناول الإطار النظري للبحث من خلال تناول ثلاثة محاور وهى التعلم الأخضر ومهارات القرن الحادى والعشرين ، والتطبيقات الرياضية .

**أولا: التعليم الأخضر**

ظل الاهتمام المتزايد بالنظام البيئي والحد من التلوث الصناعي وترشيد استهلاك الطاقة، برزت الرمزية والشعار المرتبطان بالخضرة، مثل المباني الخضراء، والنقل الأخضر، والزراعة الخضراء، والهيدروجين الأخضر، وغيرها من المصطلحات.

وفي هذا السياق، بدأت اقتصاديات التعليم في الدول المتقدمة بتبني تقنيات وتطبيقات وسلوكيات تهدف إلى الحفاظ على البيئة وتقليل الاعتماد على المنتجات والممارسات التي تشكل عبئاً مادياً وزمنياً على وزارات التعليم والمتعلمين، بالإضافة إلى ذلك، ظهر مؤخراً مصطلح "خضرنة المقررات" و"تخضير التعليم" كمشاريع مستقبلية تهدف إلى تحقيق تعليم مستدام وأخضر (عبد اللطيف ، ٢٠٢١، ٨٣).

ويهتم التعليم الأخضر بالبرامج البيئية والبنية التحتية الخضراء من مبان وتشجير ومصادر طاقة خضراء وخدمات ، بالإضافة الى استخدام التقنيات والتطبيقات والاستراتيجيات والممارسات التي تهتم بتطوير المناهج واستحداث تخصصات تعزز الثقافة الخضراء(الحسينى ، ٢٠٢٠، ٦).

**مفهوم التعليم الأخضر**

يستهدف التعلم الأخضر التنمية المستدامة، ويسعى لتدريب التلاميذ على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية بهدف تعزيز المهارات الحياتية التي تتسق مع الاستخدام الصحيح للموارد، وتوظيف التكنولوجيا المتطورة في خلق بيئة محفزة لبناء مهارات الإبداع والابتكار والمشاركة الاجتماعية وتنمية الثقافة الفكرية والتواصل الفعال بين جميع عناصر العملية التعليمية وفق معايير صديقة للبيئة (الحسينى ، ٢٠٢٠، ١٨١).

كما عرفته عبد اللطيف (٢٠٢١، ٩١) "هو التعليم العصرى الذى يستهدف التنمية المستدامة ومواكبة التطور التكنولوجي والاستفادة منه في سائر عناصر العملية التعليمية بكفاءة عالية ونواتج متميزة، والتوسع في استخدام وابتكار الحلول والوسائل التعليمية الهادفة إلى إكساب المتعلمين مهارات الحفاظ على البيئة واستدامتها".

ويعرف عيسى ( ٢٠١٦ ، ٢) أيضا بأنه التعليم الذي يسعى إلى التنمية المستدامة ومواكبة التطور التكنولوجي والإفادة منه في كل عناصر العملية التعليمية بكفاءة عالية ، وفقا لمعايير صديقة للبيئة، وهو بذلك يطور شقين الأول مرتبط بالبرامج البيئية من مبان وطاقة وتشجير وخدمات، وهذا الجانب قد بدأ تطبيقه بشكل واضح منذ عدة سنوات في كثير من دول العالم . والثاني يركز على العملية التعليمية بالتقنيات والتطبيقات والممارسات المرتبطة بمفهوم التعلم الأخضر، وقد بدأت كثير من الدول في اعتماده في مؤسساتها ونظامها التعليمي .

ويعرف التعليم الأخضر بأنه عملية تعليمية حديثة وشاملة تؤدي إلى تنمية مستدامة رقمية ، يرتبط بالبرامج البيئية من مبان وطاقة وتشجير وخدمات ، وأيضا يركز على العملية التعليمية من خلال تطوير المناهج والأنشطة والتطبيقات والممارسات الخضراء الصديقة للبيئة ( والي ، ٢٠٢٣ ، ٥٨٠).

من خلال ما سبق يتضح أن التعليم الأخضر يشمل محورين الأول مرتبط بالبرامج البيئية من مبان وطاقة وتشجير وخدمات، والثاني يركز على العملية التعليمية وتطوير المناهج والأنشطة والتطبيقات والممارسات الصديقة للبيئة" ، ومن

**أهداف التعليم الأخضر :**

يعزز التعليم الأخضر المهارات الحياتية للمتعلمين ، ويهدف إلى تدريبهم على أنشطة وممارسات جيدة تتسق مع ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية وتوظيف التكنولوجيا الحديثة لخلق بيئة محفزة للإبداع .

وقد حدد هلال (٢٠٢٤)، Abad-Segura et al (2020,18) أهداف التعليم الأخضر فى النقاط التالية :

- الربط بين متطلبات سوق العمل وحماية البيئة .
- تلبية الطلب المتنامي على التعليم الفني من خلال الوعى بالتكنولوجيا الخضراء .
- تخفيف المخاطر البيئية عن طريق تعزيز كفاءة استخدام الموارد الطبيعية .
- تحقيق التنمية المستدامة وتعزيز إدارة الموارد الطبيعية ، والحد من الأثار السلبية على البيئة .
- تحسين صحة الطلاب والمعلمين من خلال تقديم بيئة صحية .

ويهدف التعليم الأخضر إلى تشجيع المتعلمين على المشاركة فى مختلف القضايا البيئية ، من خلال الإهتمام بالنظام المدرسي وتوفير بيئة صحية داخل المدرسة وترشيد استهلاك الطاقة وغيرها من الاجراءات التى تدعم البيئة (كزيز ، ٢٠١٩).

ويرى بركات (٢٠٢٢) أن التعليم الأخضر يهدف إلى تمكين الأفراد فى مختلف المجالات ، وتعزيز المهارات الحياتية وتدريبهم على الأنشطة والممارسات مع ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية واحتضان الابتكار ، وتوفير التكنولوجيا ووسائل الإتصال فى تنمية الإبداع ، والمشاركة المجتمعية ، وتنمية الثقافة الخضراء .

**فوائد التعليم الأخضر :**

ويوضح كلاً من هلال (٢٠٢٤) ، (Aithal & Rao,2016,795 ) فوائد التعليم الأخضر كما يلي:

- التدريب على استخدام المستحدثات التكنولوجية بطريقة سليمة من الناحية البيئية مع توفير الوقت والجهد.
- توفير البيئة الملائمة للمشاركة النشطة للتلاميذ في العملية التعليمية.
- استخدام تقنيات لترشيد استهلاك الطاقة الناتج عن استخدام أجهزة الحاسوب والإضاءة والتكييف وغيرها.
- توفير بيئة معلوماتية حديثة لدعم العملية التعليمية وتنمية القدرات العقلية للتلاميذ مما يؤدى إلى تحسين التعلم وزيادة الانجاز.
- زيادة ثقة التلاميذ بأنفسهم، وربط التلميذ بالبيئة المحلية.
- حوسبة المناهج والكتب الدراسية.
- تطوير أساليب التقويم باستخدام أساليب التقويم الرقمي.

- تفعيل دور أولياء الأمور وتعزيز شراكتهم في العملية التعليمية عن طريق تطوير مستوى الاتصال الإلكترونى والتواصل بين المدرسة والمنزل ومؤسسات المجتمع.

يحقق التعليم الأخضر عددًا من الفوائد كما ذكرها الحسيني (٢٠٢٠):

- توفير بيئة خالية من التلوث مما يؤدى إلى تحسين صحة الطلاب والمعلمين وتقليل نسب الغياب عن المدرسة .
- ربط الطلاب بالبيئة وتطوير قدراتهم ومهاراتهم ، وتشجيع العمل الجماعي .
- الإستفادة من التقنيات التعليمية الحديثة والتدريب عليها .
- توفير بيئة حديثة تدعم العملية التعليمية وتعزز قدرة الطلاب على الإنجاز .
- التحول التدريجيى إلى اسخدام التكنولوجيا والتعليم الإلكتروني من خلال رقمنة المناهج.
- تطوير أدوات القياس والتقويم واعتماد أساليب التقويم الرقمي .

ومن فوائد التعليم الأخضر أنه يجعل عملية التعلم مستمرة وفقًا لاحتياجات سوق العمل ، وتدريب الطلاب على الابتكارات التكنولوجية بطريقة سليمة بيئيًا مع توفير الوقت والجهد لتطبيق ما يدرسه الطلاب حول حماية البيئة عمليًا ( سليمان ، ٢٠٢٠).

مما سبق يتضح أن التعليم الأخضر تعليم ذا رؤية جديدة يهتم بالمشكلات البيئية من خلال المحافظة على الموارد البيئية ، والمشاركة المجتمعية ، والتواصل الفعال بين الطلبة والمعلمين ، وتوظيف التكنولوجيا الحديثة فى التعليم من خلال المنصات التعليمية الإلكترونية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة ، ويتطلب تطبيق التعليم الأخضر مبني مدرسي صحي ، وتطوير المناهج الدراسية بما يتوافق مع المستحدثات التكنولوجية ، وإضافة المفاهيم الداعمة للتنمية المستدامة .

**أدوات التعليم الأخضر**

يتضح أدوات التعليم الخضر فى التالى ( الاستدامة والتمويل ، ٢٠١٩) ، عبد الحميد (٢٠٢٢، ١٧٨) ، هلال(٢٠٢٤).

- يعتمد نظام التعليم الأخضر على عدد من التطبيقات والتقنيات الحديثة منها:
- نظام البرمجة الذكية (Smart Computing) لتصميم برامج وتطبيقات ذكية للاستخدام في العملية التعليمية.
- التعليم باستخدام الآيباد والأجهزة اللوحية كبديل عن المقررات الورقية.
- تطبيق نظام BYOD في التعليم بالمدارس، مما يمكن التلاميذ من استخدام أجهزتهم الشخصية دون الحاجة لمعامل الحاسب الآلي.
- استخدام المعامل الافتراضية في مواد الكيمياء والفيزياء والأحياء والتخصصات الطبية والصناعية.

- المنصات التعليمية والاجتماعية مثل إدمودو، التي توفر بيئة آمنة للاتصال والتعاون وتبادل المحتوى التعليمي وتطبيقاته الرقمية.

ومن أدوات التعليم الأخضر كما حددها Fuchs(2018) فيما يلي :

- الحاسوب الشخصي ( اللاب توب ) ، والتابلت ، والهاتف الذكي .
- الوسائط المتعددة من خلال برامج إلكترونية تتضمن الصوت والصورة والفيديو والرسوم المتحركة والنصوص لتحويل المحتوى العليمي إلى محتوى تفاعلي .
- الأجهزة الرقمية التى تدعم التعليم الأخضر .
- بيئات تعليمية افتراضية.
- الويكي التعليمي .
- نظام البرمجة الذكية .
- الوثائق الإلكترونية والتى تتضمن المجلات الإلكترونية وقواعد البيانات عبر الإنترنت، والمواقع التعليمية .

ومن هنا يتضح أن التعليم الأخضر يعتمد على الأدوات والوسائل الحديثة، الناتجة عن التطور التكنولوجي الكبير في الفترة الأخيرة، مثل الآيباد والأجهزة المحمولة التي تعتبر الأساس في التعليم الأخضر. جميع الأدوات المستخدمة في التعليم الأخضر إلكترونية، مما يلغي الحاجة إلى الوسائل التقليدية مثل الورق والكتب الدراسية. في بعض الدول المتقدمة، لم يعد لهذه الوسائل التقليدية وجود في العملية التعليمية.

**خطوات تطبيق التعليم الأخضر وكيفية توظيفه فى التعليم**

ويمكن تطبيق التعليم الأخضر كما ذكر السرطاوي (2016) من خلال تبني واحد أو أكثر من الخطوات والوسائل التالية:

- العمل على تطوير مناهج دراسية بيئية يتم تصميمها بطريقة تسهم في تنمية القيم البيئية لدى الطلبة.
- العمل على تطوير تخصصات أكاديمية ومهنية تعنى بالبيئة كدراسات قانونية بيئية، والمحاسبة البيئية، ونقابات للمحامين البيئيين وغيرها.
- التوسع في استخدام التكنولوجيا الصديقة للبيئة وذلك بإحلالها كبديل عن المقررات الورقية كاستخدام الهواتف الذكية أو الألواح الذكية والسبورات الذكية في المؤسسات الأكاديمية.
- تشجيع الطلبة وتنمية مهاراتهم من خلال إشراكهم في جملة من الأنشطة المتمثلة في إعادة تدوير المواد القابلة للتدوير.
- تنمية قيم المحافظة على المساحات الخضراء وحماية الأشجار وغرسها من منطلق توعوي ديني وتعليمي لدى الطلبة.

- التوسع في تطبيق واستخدام المراسلات والخطابات الإلكترونية كبديل عن الورقية منها في التعامل مع الطلبة وأولياء الأمور، والجهات الرسمية على مستوى الدولة، وفي المراسلات الداخلية كذلك.
- العمل على تطوير جائزة المعلم الأخضر أو المحاضر الأخضر أو الموظف الأخضر أو المؤسسة الخضراء (جامعة أو مدرسة) والتي يتم منحها لمن يبدع في مجالات المحافظة على البيئة وفي تنمية قيمة المحافظة عليها في طلابه أو موظفيه.
- العمل على تطوير الشهادات الإلكترونية والتي يمكن أن يتم تطبيقها واعتمادها محلياً وعالمياً من خلال الأختام والتوقيعات الإلكترونية.
- العمل على تبني شعارات مختلفة كـ «الأرض ملكهم» في الإشارة إلى الأجيال القادمة أو «فكر بذكاء ونفذ بطريقة خضراء»
- العمل على تطوير مفهوم المؤسسات التعليمية الخضراء التي لا تسمح بالتدخين بداخلها، وتعمل على تبني وتطوير وسائل علمية وعملية لاستغلال المكونات البيئية في توليد الطاقة، كتطوير التوربينات الهوائية، والخلايا الشمسية لتوليد الطاقة داخل هذه المؤسسات، والعمل على إعادة تدوير المياه العادمة واستخدامها في ري حدائقها الخاصة.
- التركيز على مفهوم الاستدامة البيئية في المؤسسات الأكاديمية والذي يعني استخدام واستحداث كل الوسائل الممكنة لضمان عدم استنزاف موارد البيئة واستمراريتها للأجيال المقبلة.
- التركيز على مفهوم المباني والبنية التحتية الخضراء والذي يعني توفير مبانٍ أكاديمية يتم بناؤها من مكونات صديقة للبيئة.
- التركيز على مفهوم المباني المستدامة والتي تعني توفير مبانٍ وبنى تحتية أكاديمية تساعد على عدم استنزاف الموارد البيئية من ناحية الشكل الهندسي للبناء ومن ناحية المكونات.

**استراتيجيات التعلم الأخضر**

من أهم الاستراتيجيات التي يعتمد عليها التعليم الأخضر ما يأتي :(عبد الحميد، ٢٠٢٢، ١٧٩-١٨٠، عيسى ، ٢٠١٦، الحسينى، ٢٠٢٠، بيرز، ٢٠١٤، ٢٩)

١- التعلم القائم على المشروعات Project based learning : حيث يتم من خلاله تكليف الطلاب بمشروعات عملية تخدم المقررات وتتم بشكل ميداني في البيئة المحلية ، ويمكن للطلاب أن يعتمدوا على المكتبة الرقمية لتوفير معلومات مرتبطة بهذه المشروعات .

٢- التعلم الافتراضي learning Virtual : ويعتمد هذا النوع على شبكات التعلم الافتراضية باستخدام المحاكاة في التعليم ، مثل القيام برحلات عبر شبكة الإنترنت . وزيارة متاحف افتراضية أثناء حصص التاريخ، واستخدام المعامل الافتراضية أثناء

حصص العلوم واستخدام أدوات ومواد صديقة للبيئة بدلاً من المركبات الكيميائية الخطيرة .

٣- التعلم القائم على المواقف Situated Learning : يعتمد على تكليف الطلاب بإنجاز مهام محددة يتم تنفيذها من خلال مواقف حقيقية في البيئة المحلية على أرض الواقع .

٤- التعلم القائم على المنافسة Competitive Learning : أحد الاستراتيجيات التي تعتمد على تقسيم الطلاب المجموعات متعاونة تتنافس مع مجموعات أخرى لإنجاز مهام محددة .

٥- التعلم القائم على المهام الأدائية Tasks based learning : تهتم هذه الاستراتيجية بالربط بين المقررات الدراسية وحياة الطلاب ، عن طريق تقديم الخبرات التعليمية في مواقف مشابهة للمواقف الحياتية وتشجيع الطلاب على التفكير الناقد وحل المشكلات البيئية بأسلوب علمي .

٦- الحل الإبداعي للمشكلات problem solving Creative : وتعد أحد أهم الاستراتيجيات التي تعتمد على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات من خلال تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب وتدريبهم على حل المشكلات بطرق إبداعية ، بالإضافة إلى استراتيجيات التعلم القائم على استخدام خامات البيئية .

**أهمية التعلم الأخضر:**

يمكن التأكيد على أهمية التعلم الأخضر بعدة طرق هلال (٢٠٢٤)، (Aithal & Raom 2019; McKibben, 2017; Campbell, 2017)

- أحد هذه الطرق هو النهج الصديق للبيئة وأسلوب الحياة المستدام.
- يضع النهج الصديق للبيئة تركيزًا كبيرًا على استخدام الممارسات الخضراء.
- يصف هذا المصطلح المنتجات التي تدعم السلوكيات الصديقة للبيئة التي تحافظ على الموارد مثل الماء والكهرباء.
- تساعد المنتجات الصديقة للبيئة على تجنب تلوث الهواء والماء والأرض.
- من خلال التعليم الأخضر، سيواصل التلاميذ الذين يدركون التأثيرات البيئية لخيارات أسلوب حياتهم العيش بشكل مستدام.
- يمكن دمج التفكير الإبداعي والتفكير الابتكارى فى حياتهم البيئية.
- استخدام عبارة "مستقبلي في طبيعته" لوصف التصميم والتكنولوجيا الحديثة جدًا فيما يتعلق بالطبيعة، مما يجعل الجو التعليمى أكثر راحة واستمتاعًا واسترخاءً.
- من خلال الاستفادة من فهمهم النظري، يمكن للطلاب المساهمة في صيانة وتطبيقات مختلفة في بيئتهم االتعليمية.

وتظهر أهمية التعليم الأخضر فى الحفاظ على الموارد البيئية ، والتدريب على استخدام المستحدثات التكنولوجية ، وتوفير البيئة الملائمة للمشاركة النشطة للطلاب

فى عملية التعلم ، وتوفير بيئة معلوماتية حديثة لدعم العملية التعليمية ، وتنمية القدرات العقلية للطلاب ، وتفعيل دور أولياء الأمور ، وتعزيز مشاركتهم فى العملية التعليمية (مجاهد ، ٢٠٢٠).

**كما أوضح الباحثان أهمية التعلم الأخضر فى تدريس الرياضيات:**

١. يساهم التعلم الأخضر في زيادة الوعي البيئي لدى الطلاب من خلال دمج موضوعات الاستدامة والحفاظ على البيئة في الدروس.
٢. يمكن للطلاب تطوير مهارات حل المشكلات والتفكير النقدي من خلال مواجهة تحديات بيئية حقيقية من خلال تطبيق مبادئ التعلم الأخضر.
٣. يساعد التعلم الأخضر في ربط المفاهيم الرياضية بمواقف الحياة اليومية والبيئية، مما يجعل الرياضيات أكثر واقعية وذات صلة.
٤. يدعم التعلم الأخضر الأنشطة التعاونية والمشاريع الجماعية، مما يعزز التعلم النشط والتفاعلي بين الطلاب.
٥. يمكن للطلاب الحصول على فهم أعمق للمفاهيم الرياضية وتطبيقاتها العملية من خلال تطبيق الرياضيات على المشكلات البيئية.
٦. يساهم التعلم الأخضر في تحفيز الطلاب على التفكير في تأثير قراراتهم على البيئة والمجتمع، مما يعزز المسؤولية الاجتماعية.
٧. يمكن استخدام التكنولوجيا والابتكار في تطبيقات التعلم الأخضر، مما يساعد الطلاب على استخدام أدوات حديثة لحل المشكلات البيئية.
٨. يعزز التعلم الأخضر مفهوم التعلم المستدام باستخدام المهارات الرياضياتية الذي يمكن أن يستمر مع الطلاب مدى الحياة، ويشجعهم على تبني ممارسات مستدامة في حياتهم اليومية.
٩. يساهم في تطوير مهارات حياتية مثل البحث، التحليل، والتواصل من خلال العمل على مشروعات بيئية تتطلب تلك المهارات.
١٠. يشجع الطلاب على التفكير بطرق مبتكرة وإبداعية باستخدام مفاهيم الرياضيات لإيجاد حلول بيئية مستدامة، مما يعزز روح الابتكار والإبداع.

أظهرت نتائج العديد من الدراسات والبحوث في السنوات الأخيرة فعالية استخدام برامج قائمة على التعلم الأخضر في تدريس العلوم المختلفة لتعزيز القيم البيئية وحل المشكلات والتنمية المستدامة والوعى البيئى كأحد نواتج التعلم الأساسية لدى الطلاب في مختلف المراحل الدراسية،على سبيل المثال، دراسة الفولى (٢٠٢٤) التى هدفت إلى تنمية المعرفة بالزراعة الذكية والوعى بالتغيرات المناخية لدى الطلاب المعلمين العلوم الزراعية، وذلك من خلال برنامج تدريبي قائم على التعلم الأخضر، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية البرنامج التدريبي القائم على التعلم الأخضر في تنمية المعرفة بالزراعة الذكية والوعي بالتغيرات المناخية لدى الطلاب المعلمين والبحث

إلى بقاء أثر البرنامج التدريبي القائم على التعلم الأخضر في تنمية المعرفة بالزراعة الذكية والوعي بالتغيرات المناخية لدى مجموعة البحث، وأوصى البحث بضرورة تدعيم برامج إعداد المعلمين بصفة عامة ومعلم العلوم الزراعية بصفة خاصة بالعديد من القضايا المتعلقة بالبيئة والمناخ وسبل المحافظة عليهم، والمشاركة في تقديم الحلول للقضايا والمشكلات التي تواجه المجتمع المحلى والعالمي ، وأيضا تقديم كل ماهو جديد وحديث في مجال تخصصهم مثل الزراعة الذكية وغيرها.

وهدفت دراسة إمام (٢٠٢٣) إلى الكشف عن فعالية برنامج مقترح قائم على مبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي البيئي لدى طلاب المرحلة الثانوية ، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارات التفكير المستقبلي، والوعي البيئي ، كما توصلت الباحثة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين مهارات التفكير المستقبلي والوعي البيئي لدى الطالبات عينة البحث.

دراسة الصياد و أبو عماش (٢٠٢٣) هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام برنامج إلكتروني مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من اختبار مهارات حل المشكلات والوعي البيئي، وبذلك توصلت الباحثتين إلى فاعلية البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى لتنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

كما أشارت دراسة حسن و محمود (٢٠٢٣) إلى تطبيق مبادئ الاستدامة في الممارسات التعليمية، واختيار أنسب الطرق من وسائل التعلم المناسبة لأهداف التعليم، وتحديث محتوى المقررات الدراسية، التي تبرز أهمية التعليم الأخضر للطلاب .وتهدف هذه الورقة أيضاً إلى دراسة فوائد وعقبات التعليم الأخضر في المؤسسات التعليمية العليا للسياحة. وقد أشارت النتائج إلى وجود علاقة إيجابية بين التعليم الأخضر استدامة مهارات الطلاب. من ناحية أخرى، أظهرت هذه الورقة أن التعليم التقليدي لم يعد مناسباً في الوقت الحاضر، وبالتالي فإن ترسيخ منهج التعليم الأخضر في خريجين المؤسسات السياحية لإعدادهم ككوادر بشرية وصناع قرار في التعليم الأخضر سيؤدى إلى فائدة عظيمة في المستقبل.

دراسة عبد الحميد (٢٠٢٢) أشارت إلى التعليم الأخضر أنه أحد المفاهيم الحديثة التي تعبر عن نوع من التعليم يخدم المجال البيئي ، وتوصلت الدراسة إلى ضرورة إطلاق برامج وطنية للتحول نحو التعليم الأخضر وفق خطة زمنية محددة، والتنسيق

بين كافة الوزارات والهيئات المعنية بالتنمية المستدامة . بالإضافة إلى دعم الشركات والمنظمات غير الحكومية لتجربة التعليم الأخضر ، وقدمت الدراسة رؤية مقترحة لسياسات وبرامج التعليم الأخضر في مصر في ضوء بعض النماذج العربية والعالمية .

كما هدفت دراسة المراغي (٢٠٢٢) إلى قياس فاعلية برنامج إرشادي توعوي قائم على التعلم الأخضر لتنمية وعي طلاب التعليم الفني الصناعي بوظائف المستقبل الخضراء، ولتحقيق أهداف البحث تم التوصل إلى قائمة بأهم وظائف المستقبل الخضراء، وتوصل البحث إلى وجود تأثير لبرنامج الإرشاد التوعوي بطريقة العرض التقليدية في تنمية وعي طلاب التعليم الفني الصناعي بوظائف المستقبل الخضراء وذلك في التطبيق القبلي والبعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية الأولى لصالح التطبيق البعدي.

دراسة عبد اللطيف (٢٠٢١) هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية القيم البيئية لتلاميذ المرحلة الإعدادية. توصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدى لمقياس القيم البيئية لصالح التطبيق البعدى. وفسرت الباحثة ذلك بفاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية بعض القيم البيئية و توصى الباحثة بتطبيق فكرة التعليم الأخضر على جميع المدارس، والمناهج الدراسية في مختلف المراحل التعليمية.

كما سعت دراسة عبد اللطيف، وحنفي، وحسنين (٢٠٢١) إلى التعرف على فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعلم الأخضر لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المستقبلي لصالح التطبيق البعدي وأوصت الدراسة بتطبيق فكرة التعلم الأخضر على جميع المدارس والمناهج الدراسية في مختلف المراحل التعليمية.

دراسة الحسيني (٢٠٢٠) هدفت إلى التعرف على المدارس الخضراء ، مفهوم التعليم الأخضر ، فوائده ، أدوات التعليم الأخضر مثل نظام البرمجة الذكية ، والأجهزة اللوحية ، الأيباد ، والمنصات التعليمية مثل الأدمودو وكيفية توظيفها في العملية التعليمة وفوائدها للطلاب والمعلمين وأولياء الأمور، وأهم استراتيجيات التدريس التي تناسب البيئة التعليمية في التعلم الأخضر، واستخدمت الدراسة منهج الدراسات الاستشرافية، وقدمت مجموعة من المقترحات لنشر ثقافة التعلم الأخضر في المؤسسات التعليمية مع التركيز على معطيات العصر الرقمي وتطبيقاته التكنولوجية.

**تعقيب عام على الدراسات السابقة:**

من خلال عرض الدراسات السابقة والأدبيات التربوية في مجال التعلم الأخضر؛ اتضح وجود اتفاق بين البحث الحالي والدراسات السابقة في الإهتمام بموضوع التعلم الأخضر ، حيث أكدت كافة الدراسات السابقة على أهمية التعلم الأخضر في كافة المؤسسات التعليمية سواء المدرسية أو الجامعية، وأنه لكي ينجح لابد من تنمية الوعي بالقيم البيئية والتنمية المستدامة، وقد أهتمت بالتعلم الأخضر فى المواد الدراسية المختلفة كالعلوم والدراسات الاجتماعية ، وقد جاء البحث الحالى امتدادًا للدراسات السابقة في هذا الموضوع، ولا شك أن حداثة الدراسات السابقة يدل على حداثة موضوع البحث كما أن وجود دراسات خارج مصر يدل على الإهتمام الدولي بموضوع التعلم الأخضر، وقد اختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في الهدف الأساسي للدراسة، حيث اهتم بوضع برنامج قائم على التعلم الأخضر في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وهذا الموضوع على حد علم الباحثان لم تتناوله الدراسات السابقة، وقد أستفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في اعداد أدوات البحث وفي مناقشة وتفسير نتائج البحث.

**ثانيا: مهارات القرن الواحد والعشرون**

في عصرنا الحالي، الذي يتسم بالعلوم والتكنولوجيا، والاقتصاد المعرفي، والأسواق العالمية، وتنوع الثقافات، تقع على عاتق المؤسسات التربوية مسؤولية كبيرة في تأهيل الخريجين للعمل والتفاعل مع هذا العالم المتطور والمعقد، ليتمكن الفرد من التكيف مع متغيرات القرن الحادي والعشرين والمساهمة فيه، يجب أن يمتلك معرفة عميقة في مجالات متعددة، ويظهر إبداعاً وتجديداً، ويتعلم المهارات المهنية الضرورية لحياته، كما يجب أن يكون قادراً على تطبيق هذه المهارات عملياً ليصبح مشاركاً فاعلاً في الشبكة العالمية (المتحمى ، ٢٠٢١، ٢٢٢).

وفي إطار تقييم مهارات القرن الحادي والعشرين والنظر إلى المستقبل، تبرز التحولات التدريجية في تطلعات أنظمة التعليم تجاه طلابها، مدعومة بأدلة على عمليات التنفيذ على المستويين العالمي والإقليمي، من خلال هذه التحولات، يتضح الدور الحيوي لتقييم وتدريس مهارات القرن الحادي والعشرين في إدخال استراتيجيات تدريس وتقييم تعتمد على المهارات بدلاً من المحتوى فقط. ( Care, 2018) .

يتضح مما سبق أن اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين يسهم بشكل كبير في ضمان النمو المهني المتخصص. وقد أكدت وثيقة معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بعنوان "التربية والنمو المهني المستمر لمعلمي

الرياضيات" على أهمية تدريس الرياضيات الفعّال في تحقيق النمو المهني المستمر، من خلال مهام نوعية وسياقات محددة ( NCTM, 2007 ).

**مفهوم مهارات القرن الواحد والعشرون**

وقد عرفت اليونسكو(UNESCO,2014), (مهارات القرن الحادي والعشرين – 21st Century Skills ) بأنها مجموعة من القدرات المعرفية والشخصية التي تساعد المتعلم على اتخاذ قرارات مستنيرة، وحل المشكلات، والتفكير النقدي والإبداعي، والتواصل بفعالية، وبناء علاقات صحية، والتعاطف مع الآخرين والتعامل مع حياتهم وإدارتها بطريقة صحية ومنتجة".

كما عرفها السعيد (٢٠١٨) أنها مهارات التعلم الحياتية والأكاديمية الكافية والضرورية للطالب للنجاح في القرن الحادى والعشرين ومواجهة تحدياته من خلال قدرته على توجيه ذاته في التعلم والحياة والتعامل مع البيانات والمعلومات والمعارف المتعلقة بالرياضيات والتعاون والتواصل مع الآخرين بنجاح وتقبل وجهة نظر زملائه وعدم الإنفراد برأيه.

وقد عرفتها السيد (٢٠٢١) بأنها مهارات التعلم الأربعة CS٤ وتشمل التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي التعاون والتواصل، وتُقاس من خلال مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ، لقياس مدى تحقيق استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لمهارات القرن الحادي والعشرين S٤ بوحدة طرق التفكير في الرياضيات بمقرر طرائق تدريس الرياضيات.

ويذكر العبيداني (٢٠٢٢) أن مهارات القرن الحادى والعشرين هى مجموعة من الكفاءات والمهارات التى يجب أن يكتسبها المتعلمين خلال مراحل تعلمهم ، سواء فى المدرسة أو خارجها ، فهى بمثابة مرتكزات أساسية تفتح أمامهم أفاق جديدة فى المستقبل .

ويعرفها الجهورى (٢٠٢٣) بأنها مهارات تعبر عن المعرفة والتصرفات والسلوكيات والاتجاهات والقيم التي تُعد شرطًا مسبقًا للنجاح في مكان العمل مستقبلًا، وهي مهارات يجب أن يمتلكها المعلم للنجاح في مهنته والعمل في القرن الحادي والعشرين، وتتضمن أربعة مهارات رئيسة، هي( مهارات التعلم والتفكير، ومهارات الحوار والاتصال والتواصل،ومهارات الثقافة في العصر الرقمي، ومهارات المهنة والحياة)

وتعرفها فلاته (٢٠٢٣، ١٠٠٨) بأنها مجموعة من مهارات التعلم والإبداع، والثقافة الرقمية، والحياة والعمل التي يحتاجها المتعلمون ليكونوا أفراد فاعلين ومنتجين ومبدعين فى مختلف المجالات بما يتوافق ومتطلبات القرن الحادي والعشرين.

ويتضح من هذه التعريفات أن مهارات القرن (21) عملية تفكير مركبة، تهدف إلى صياغة أفضل البدائل والحلول الممكنة في موقف معين، وتتطلب استخدام عدد من

مهارات التفكير العليا؛ فهي تمثل السلوكيات وعمليات التفكير التي يقوم بها المتعلم في مجال معين، وهي تخطيط لحل المشكلات الحياتية التى تواجه المتعلمين.

من خلال ما سبق يرى الباحثان أن مهارات القرن الحادى والعشرين هى مجموعة من المهارات والمعارف التى يجب أن يكتسبها تلاميذ الصف السادس الإبتدائي لمساعدتهم على أن يكونو مفكرين ، وقادرين على حل المشكلات التى تواجههم فى حياتهم العملية وتتضمن مهارات التعلم والإبداع ، التقافة الرقمية، والحياة والعمل.

**أهمية مهارات القرن الحادى والعشرين لمتعلمي الرياضيات :**

حدد كل من عمروني وبراجل ( ٢٠٢٣ ، ٥٢٩ ) أهمية مهارات القرن الحادى والعشرين فى النقاط التالية :

- تهيئة المتعلمين للحياة المهنية وتشجيعهم على حل المشكلات المرتبطة بالحياة العملية .
- تعزز مفهوم المواطنة والهوية الرياضية والمسؤولية الإجتماعية .
- تمكن المتعلمين من إتقان العمل واكتساب المهارات التى تؤهلهم لحل المشكلات .
- التعامل مع التطورات التكنولوجية ومصادر المعلومات بدقة واتقان.

ويؤكد البحراوي (٢٠١٥، ٤٣٩) على أن تعلم مهارات القرن الحادى والعشرين يعد مطلبًا ضروريًا للإلتحاق بسوق العمل ومواكبة العالم الخارجي ، ويجب على المعلم تعلم واتقان مهارات القرن الحادى والعشرين .

ويرى Taveep et al (2020) أن الإهتمام بتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين يكسب الطلاب القدرة على التمييز بين الحقيقة والرأى ، والمساهمة فى تطبيق المعرفة وعملية التعلم ، وحل المشكلات الحياتية التى تواجههم .

ويشير الزهراني (٢٠٢٢) إلى أهمية مهارات القرن الحادى والعشرين على أنها تسهم فى تعزيز جودة التعليم والمناهج الدراسية لإعداد جيل لديه القدرة على مواجهة التحديات الحديثة ، والتى من خلالها يستطيع المتعلمين التعامل مع التغيرات التكنولوجية وحل المشكلات المعقدة والتعامل مع التحديات العالمية المشتركة مثل التغير المناخي ، وتشجع على التعلم المستمر واكتساب المعرفة .

ومن أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين للطلاب زيادة دافعيتهم للتعلم ، وتطور كفائتهم التى يحتاجونها فى العمل والحياة ، وزيادة قدرتهم على تحمل المسؤولية واتخاذ القرار، وتساعدهم على حل المشكلات المعقدة (خضير وجاسم ، ٢٠٢٠).

ومن أهم فوائد مهارات القرن الحادى والعشرين للمتعلمين كما حددها الخفاجي (٢٠٢٣) فيما يلي

- تعمل على توفير وسائل مرئية للطالب تساعده على استيعاب المعاني بطرق واقعية.
- تطور أدوات تفكير الطالب وتساعده فى تنمية مهارات التفكير الناقد لديه .

تعمل على زيادة التفاعل بسبب تفاعله وحماسه.

وذكر الخميسي (٢٠١٩) أن أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين تكمن فى مساعدة المعلمين بمختلف أنماط التعلم ، ورفع معنويات المعلمين وزيادة ثقتهم بأنفسهم ، وتزيد من الدافعية والنشاط لديهم ، وتحرر عقولهم وتفكيرهم من القيود وجعل عملية التعليم تتسم بالإثارة والتشويق .

ويرى الباحثان إن من مهارات القرن الحادى والعشرين تزيد من دافعية المتعلمين نحو التعلم ، وتساعدهم على حل المشكلات الإجتماعية والتعامل مع المجتمع بفاعلية وشكل إيجابي ، تشجعهم على التفاعل مع تكنولوجيا الإتصال والمعلومات ، وتسهم فى تطوير كفاءاتهم ، وزيادة قدراتهم على اتخاذ القرار وتحمل المسؤولية .

**التصنيفات الأساسية لمهارات القرن الحادي والعشرين**

Basic Categories of 21st Century's Skills

يمكن توصيف مهارات القرن الحادي والعشرين، كما حددها إطار المجتمع الدولي للتكنولوجيا في التعليم ISTE، وإطار الشراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين Partnership for 21st Century، والتي عرفتها بأنها "مجموعة المهارات اللازمة للنجاح والعمل في القرن الحادي والعشرين مثل مهارات التعلم والابتكار، والثقافة المعلوماتية والإعلامية والتكنولوجية، ومهارات الحياة والعمل". وتتمثل تلك المهارات في الآتي :(ترلينج وفادل، ٢٠١٣ ؛ بيرز ، ٢٠١٤ , Rios, Ling,Pugh, Becker & Bacall,2020 )

**مهارات التعلم والإبداع وتشمل الآتي:**

1- التفكير الناقد وحل المشكلات: ويمكن تعلم هذه المهارات من خلال أنشطة وبرامج متنوعة من الاستقصاء وحل المشكلات، ومن خلال مشاريع تعلم هادفة تعتمد على إثارة الأسئلة وطلب حلول للمشكلات، ومن أمثلتها: استخدام أنواع مختلفة من الاستنباط بما يناسب الموقف التعليمي، وتحليل وتقييم البدائل ووجهات النظر المختلفة، والجمع والربط بين المعلومات وتفسيرها وبناء الاستنتاجات، ونقد وتحليل أنواع مختلفة من المشكلات بطرق تقليدية ومبتكرة، وطرح أسئلة توضح وجهات النظر المتنوعة، وتؤدي إلى أفضل الحلول.

٢- الاتصال والتشارك: وتتعلق بمهارات الاتصال الأساسية كالتحدث والكتابة ويمكن تعليم وتنمية هذه المهارات من خلال الاتصال والتعاون المباشر مع آخرين واقعيا أو افتراضيا بواسطة الشبكة العنكبوتية (الإنترنت)، ومن أمثلتها: استخدام مهارات التواصل اللفظية والمكتوبة وغير اللفظية في أشكال وسياقات متنوعة، استخدام تكنولوجيا ووسائل إعلام متعددة، ومعرفة كيفية الحكم على فعاليتها مسبقا وتقويم تأثيرها، والتواصل الفعال في بيئات متنوعة ولغات متنوعة،وإظهار القدرة

على العمل مع فرق مختلفة،و المرونة والرغبة في مساعدة الآخرين في الوصول إلى تحقيق الأهداف.

٣- الإبداع والابتكار : حيث يتطلب القرن الحادي والعشرين الاستمرار في ابتكار خدمات جديدة ومنتجات محسنة للاقتصاد، ويمكن رعاية الابتكار والابداع عن طريق بيئات تعليم تشجع على إثارة التساؤلات والانفتاح على الأفكار الجديدة ومن أمثلتها استخدام تقنيات إبداع الأفكار كالعصف الذهني، توصيل الأفكار الجديدة للآخرين على نحو فعال، وتطبيق الأفكار الجديدة لتقديم إسهامات جديدة في المجال الذي يحدث فيه التجديد أو التطوير.

**مهارات الثقافة الرقمية وتشمل الآتي:**

١- الثقافة المعلوماتية: إن الوصول للمعلومات بفاعلية وكفاءة وتقويمها واستخدامها بدقة وإبداع، يمثل بعض المهارات التي تحدد الثقافة الرقمية، ومن الضرورة بمكان توجيه الطلاب إلى فهم كيفية استخدام أنواع مختلفة من الوسائل لتوصيل الرسائل وكيفية اختيار المناسب من بينها.

٢- الثقافة الإعلامية: حيث توفر مهارات تصميم ونقل الرسائل واختيار طرق التواصل لنشر الأعمال ومشاركتها مع الآخرين؛ ثقافة إعلامية تبني وتعزز فهم دور الإعلام في المجتمع وتنمي المهارات الشخصية والتطوير الذاتي.

٣- ثقافة تقنية المعلومات والاتصال: فعلى الرغم من تميز الجيل الحالي بالتقنية إلا أنهم يحتاجون دائما إلى التوجيه حول الاستخدام الأفضل لتطبيق الأدوات الرقمية في مهام التعلم، وإلى تقويم مخاطر استخدام مواقع التواصل الاجتماعي.

**مهارات الحياة والعمل وتشمل الآتي:**

١ - المرونة والتكيف: تجبرنا السرعة الكبيرة للتغير التقني على التكيف مع الطرق الحديثة للاتصال والتعلم والعمل والحياة، ويمكن تعلم مهارات المرونة والتكيف بالعمل على مشاريع تزداد تعقيدا بالتدرج وتتحدى فرق الطلاب لتغير طريقتهم في العمل، والتكيف مع التطورات الجديدة في المشروع.

٢- المبادرة والتوجيه الذاتي: يمثل توفير المستوى المناسب من الحرية لكل طالب ليمارس التوجيه الذاتي والمبادرة، تحديا للمعلمين، وتوفر نشاطات مثل التمثيل المسرحي، ولعب الدور، وممارسة عمل ميداني، جميعها تخلق فرصا لممارسة التوجيه الذاتي والمبادرة.

٣- التفاعل الاجتماعي والتفاعل متعدد الثقافات: فقد أكد البحث المعاصر أهمية الذكاء الاجتماعي لنمو الأطفال ولنجاح التعلم بواسطة برامج ومواد متنوعة تدعم المهارات، وذلك بتصميم بيئات تعلم مترابطة تقدم نشاطات لحل الخلاف بين الطلاب وعقد تشكيل فريق معا قبل البدء في مشروع تعاوني.

٤- الإنتاجية والمساءلة : فمع تزايد الطلب على العاملين المنتجين في قطاع الأعمال والتعلم، تبرز الحاجة إلى هاتين المهارتين لجميع الطلاب، وتعمل أدوات العمل المعرفي والتقنية على تعزيز الإنتاجية الشخصية وتيسير عبء المساءلة المتعلقة بمتابعة العمل والمشاركة فيه بحيث يدير الطلاب العمل ويبرزوا نتائجه.

٥- القيادة والمسؤولية : يقدم نموذج الأستديو تقسيم العمل بين أعضاء فريق المشروع، وتوزيع المهام حسب نقاط قوة كل عضو، ومساهمتهم في مخرجات مبتكرة ومن ثم انتقال كل عضو إلى مشروع آخر مع مجموعة مختلفة للطلاب نمطا قويا من التعلم يمكنهم من تحمل المسؤولية وممارسة القيادة، وهي مهارات مهمة لموظف المستقبل.

ويؤكد كل من قاسم والمعمري (٢٠٢١) أن هناك العديد من رجال التربية ينادون بالإهتمام بتعليم الطلاب واكسابهم مهارات القرن الحادى والعشرين والتى منها مهارة التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وحل المشكلات والاتصال والتواصل الرياضي والمهارات الإجتماعية ومهارات الثقافة والمعلومات والمرونة والتكيف والمبادرة والتوجيه الذاتي والإنتاجية والمساءلة.

أظهرت نتائج العديد من الدراسات والبحوث في السنوات الأخيرة فعالية استخدام برامج واستراتيجيات ونماذج تعليمية متنوعة في تدريس الرياضيات لتعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين كأحد نواتج التعلم الأساسية لدى الطلاب في مختلف المراحل الدراسية. على سبيل المثال، هدفت دراسة السيد (٢٠٢١) الى بيان أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لدى طالبات جامعة الأمير سلطان بن عبد العزيز بكلية التربية بالدلم قسم الرياضيات لتحقيق بعض مهارات القرن الحادي والعشرين ، وأظهرت النتائج إلى أن الاستراتيجية لها أثر إيجابي فعال في تحقيق بعض مهارات القرن الحادي والعشرين؛ لوجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة لصالح التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، كما هدفت دراسة المتحمى(٢٠٢١) إلى بناء قائمة مقترحة بمهارات معلم القرن الحادي والعشرين الواجب توفرها لدى معلم الرياضيات في مراحل التعليم العام، والتعرف على الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضوئها، بالإضافة إلى التعرف على الفروق في تلك الاحتياجات التدريبية تبعاً لبعض المتغيرات، وأظهرت النتائج أن الاحتياجات التدريبية لأفراد عينة الدراسة في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين جاءت عالية بشكل عام، كما تبين أن الاحتياجات التدريبية في ضوء المهارات الشخصية والاجتماعية والتشاركية جاءت في الترتيب الأول، يليها الاحتياجات التدريبية في ضوء مهارات التفكير، ثم الاحتياجات التدريبية في ضوء المهارات التدريسية، وأخيراً الاحتياجات التدريبية في ضوء المهارات التقنية والمعلوماتية والإعلامية، كما هدفت دراسة

هلال (٢٠٢١) الى دراسة فاعلية وحدة مطورة فى ضوء مدخل التكامل المعرفي STEM في تنمية بعض مهارات القرن الحادى والعشرين لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارات القرن الحادى والعشرين ككل، وكل مهارة فرعية منها بفروق دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ، وتم حساب حجم تأثير الوحدة في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ككل، وكل مهارة فرعية منها، فكان كبيرًا لصالح المجموعة التجريبية . كما قامت دراسة الخزيم والبلوي (٢٠٢٠) التى كان هدفها التعرف على مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التعلم والإبداع وفق متطلبات القرن الحادي والعشرين . وأظهرت النتائج وتوصل البحث إلى أن مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التعلم والإبداع وفق متطلبات القرن الحادي والعشرين كان بدرجة متوسطة في محور مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات ، وبدرجة منخفضة فى محور مهارات الاتصال والتعاون .ودراسة عبد البر (٢٠٢٠) التى هدفت إلى تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) ودراسة أثره على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير ككل ومكوناته الفرعية (مهارات التفكير الإبداعي - مهارات التفكير الناقد - مهارات حل المشكلات كل على حدة، لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي. كما قامت دراسة القحطاني (٢٠١٩) ببناء استراتيجية مقترحة قائمة على التواصل الرياضي، وأظهرت نتائجها فروقًا دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وأخيرًا، هدفت دراسة محمد (٢٠١٩) إلى بناء نموذج تدريسي مقترح قائم على نظرية العقول الخمسة لجاردنر لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومفهوم الذات الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وأظهرت النتائج فعالية النموذج التدريسي المقترح في تحقيق هذه الأهداف.

هدفت دراسة السعيد (٢٠١٨) إلى استخدام مدخل متعدد التخصصات (STEM) لتنمية التميز الرياضي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وأظهرت النتائج فروقًا دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في السياق ذاته، وأخيرًا دراسة رياني (٢٠٢٣) فركزت على دور معلمي الرياضيات بمنطقة نجران فى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى طلبة المرحلة الثانوية.

**تعقيب عام على الدراسات السابقة:**

من خلال عرض الدراسات السابقة والأدبيات التربوية في مجال مهارات القرن الواحد والعشرين؛ اتضح وجود اتفاق بين البحث الحالى والدراسات السابقة في الاهتمام بموضوع مهارات القرن الواحد والعشرين ، حيث أكدت كافة الدراسات السابقة على تنمية هذه المهارات وأهميتها فى المراحل الدراسية المختلفة، وقد جاء البحث الحالى امتدادًا للدراسات السابقة في هذا الموضوع، حيث أهتم بوضع برنامج قائم على التعلم الأخضر في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وهذا الموضوع على حد علم الباحث لم تتناوله الدراسات السابقة، وقد أستفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في اعداد أدوات البحث وفي مناقشة وتفسير نتائج البحث.

**صفات معلم القرن الحادي والعشرين**

من أهم صفات وخصائص معلم القرن الحادى والعشرين كما حددها الأتربي (٢٠٢٠ ، ١٨٨) ما يلى :

- **القائد** أي الذي يمثل قائداً يدير طلابه من حيث قدراتهم، وأنماطهم المختلفة، ومكوناتهم الثقافية المتباينة إلى الدرجة التي تجعل الطالب متحدًا مع معلمه.
- **المتضامن** أي الذي يتحمل المسئولية التضامنية مع المتعلمين ومؤسسة العمل كاملة، في تحقيق الأهداف دون النظرة شديدة الجزئية لأداء مهام العمل الروتينية التي تكفيه شر العقوبات.
- **المُتفادي للمخاطر** أي الذي يتفادى مصادر المخاطر المتمثلة في فقد المتعلمين لمعنى التعلم أو عدم تعلمهم بالكلية، أو عدم مراعاة تباين قدرات المتعلمين، أو عدم تناسب الخبرات التعليمية التي يقدمها المعلم مع الأهداف المقصودة.
- **النموذجي** أي الذي يمثل قدوة لزملائه في العمل المخلص لتقديم تعليم يتميز بالجودة، كما يمثل المعلم نموذجًا لطلابه في القيم الخلقية والمثابرة العلمية.
- **المستبصر** أي الذي يمتلك رؤيا تطويرية لذاته المهنية ومؤسسة العمل ككل، وهو قادر على توضيح تلك الرؤيا والعمل على تحقيقها قدر المستطاع دون الاكتفاء بتنفيذ الأوامر أو الاعتراض عليها جزئيًا أوكليًا.

ويشير العمري (٢٠٢١) إلى أنه من أهم سمات وخصائص معلم القرن الحادى والعشرين الإتصاف بخصائص شخصية لها علاقة بالخصائص الإجتماعية والنفسية والقدرات العقلية ، والاتصاف بالذكاء من خلال الإلمام بالذكاءات المتعددة ، وكيفية القيام على توظيفها ، والتواصل والتعاون ، والإبداع والابتكار،ومعرفة جميع طرق حل المشكلات وكيفية تنظيم وإدارة الوقت.

ويرى الشمرى (٢٠٢٣) إن من أهم صفات وخصائص معلم القرن الحادى والعشرين ما يلى :

- يعرض الدروس بطريقة واضحة مستخدما التكنولوجيا المناسبة ومن خلال تفاعلات صفية تتسم بالحيوية والمشاركة الفاعلة.
- يستخدم الحاسوب في بعض دروسه ويساعد المتعلمين على التعلم الذاتي.
- القدرة على مساعدة المتعلمين في أن يسألوا ويتساءلوا، وأن يكون مقتنعا بأن النجاح يكون في متناول كل متعلم.
- معرفة الطرق والاستراتيجيات المناسبة للتعامل مع أنواع المتعلمين وفروقاتهم.
- لديه معرفة بمهارات التفكير العليا الذي يستهدف تنميتها لدى المتعلمين من خلال تعلم الرياضيات وأنشطتها.

ومن الأدوار المطلوبة من المعلم لمواجهة مهارات القرن الحادى والعشرين ما حدده (حفني ، ٢٠١٥) :

- تعميق شعور المتعلمين بمجتمعهم .
- مراعاة جوانب التنمية المستدامة : التعلم للمعرفة ، التعلم للعمل ، التعلم للتعايش مع الآخرين .
- اتباع نموذج واضح وأسلوب تفكير عقلاني منظم.
- امتلاك مهارات التعامل مع التكنولوجيا الحديثة والذكاء الإصطناعي .

وحدد خليل (٢٠١٥، ١٧٠ ) بعض الأدوار المتوقعة للمعلم الواعي مستقبليا وفقًا لمهارات القرن الحادى والعشرين منها :

أدوار مجتمعية والتى تتضمن المشاركة مع مؤسسات المجتمع المدني ، ونقل ثقافة المجتمع إلى الأجيال الجديدة من المتعلمين ، و أدوار مهنية منها احترام اخلاقيات المهنة و تحمل المسؤولية الشخصية ، وأدوار أكاديمية والتى منها بناء قاعدة معلومات تتسم بالعمق والشمول ، و توظيف محتوى التخصص فى حل المشكلات الإجتماعية.

وقد أكدت دراسة Jan(2017) أن التدريس الفعال يتطلب معلم يمتلك مهارات القرن الحادى والعشرين ويكون لديه القدرة على إكسابها لطلابه ليتمكنوا من الاستفادة منها فى حياتهم العملية .

ويؤكد كل من الشريدة والدويري(٢٠٢٣، ١٧) إن المعلم الذى يمتلك مهارات القرن الحادى والعشرين لديه القدرة على مزج تلك المهارات بالمحتوى الأكاديمي ، وتوفير تطبيقات وعمليات تساعد الطلاب فى اكتساب مهارات القرن الحادى والعشرين ، وتمنحهم مفاتيح النجاح فى المستقبل .

ويرى الباحثان أن من أهم الأدوار التى يتملكها معلمي الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى متعلميهم منها دور الميسر من خلال تصميم برامج

تعليمية للمتعلمين وتوفير مصادر المعلومات والأنشطة والتطبيقات ومتابعة تقدم المتعلمين وتوجيههم ، دور المعلم كخبير فى استخدام التكنولوجيا وتوظيفها فى التدريس وتطوير التعلم الذاتى للمتعلمين ، دور المعلم كباحث تربوي يشجع المتعلمين على إجراء البحوث العلمية وعمل المشروعات البحثية ، دوره كمدير للعملية التدريسية ، ومخطط لعملية التدريس ، وقائد ومقوم ومرشد نفسي للمتعلمين .

**صفات وخصائص متعلم القرن الحادي والعشرين:**

- قادر على الاحساس والتفكير في الآخرين وفهمهم ومعرفة كيف يفكر.
- يستخدم القواعد السليمة في إصدار الأحكام والقرارات.
- يكون قادراً على أن يعبر عن الأفكار والآراء بشكل فعال باستخدام مهارات التواصل اللفظية وغير اللفظية في مجموعات متنوعة ويستمع بفاعلية إلى الآخرين للوصول الى المعنى.
- يكون قادرًا على العمل بفاعلية واحترام مع مجموعات متنوعة ويبدي مرونة ورغبة في أن يكون متعاوناً، ويقدم التنازلات الضرورية لتحقيق هدف نهائي لفريق العمل, ويقدر تشارك المسئولية في العمل الجماعي.
- استخدام التكنولوجيا بمسئولية ووعي وتوظيفها لتحسين البيئة الواقعية.
- إثراء المحتوى الرقمي بأعمال ذو أهمية.
- يكون مكتسب مهارات المواطنة الرقمية.

وأكدت دراسة Christensen & Howe (2019) أن المتعلمين يحتاجون إلى ممارسة مجموعة من الأنشطة واستخدام أدوات تكنولوجية واكتساب المهارات والخبرات التى تتناسب مع أنماط تعلمهم من خلال طرق تدريس فعالة .

ويرى كل من جاد ومحمد (٢٠٢٣ ، ٧٩٥) أن المعلم الذى يمتلك مهارات القرن الحادي والعشرين له دور كبير فى مواكبة التطوارات المتسارعة فى مجال العلوم والتكنولوجيا ، وفى نجاح العملية التعليمية ، وتحقيق الأهداف المستقبلية للتعليم .

ويرى العتيبي (٢٠٢٠، ١٦) أن هناك العديد من الصفات التى تميز متعلم القرن الحادى والعشرين منها :

- القدرة على التفكير المنطقى وحل المشكلات.
- لديه القدرة على تحمل المسؤولية واتخاذ القرار وإصدار الأحكام.
- يعبر عن أفكاره بطرق إبداعية .
- يمتلك مهارات التفكير الناقد والإبداعى .
- لديه القدرة على دراسة وحل المشكلات المتعلقة بالبيئة والمجتمع .
- لديه القدرة على تطبيق المهارات الحياتية فى حل المشكلات الواقعية .
- يمتلك المهارت التقنية والثقافة الرقمية .

**ثالثا: التطبيقات الرياضية**

ومع بداية القرن الحادي والعشرين ارتفعت الأصوات التي تنادي بضرورة تضمين التطبيقات الحياتية ، والقدرات العملية ، والتطبيقية ، وتوفير مناهج تتيح إكساب التلاميذ للمهارات التي تؤهلهم للتعامل مع مواقف الحياة المختلفة (عبد المنعم ، ٢٠٠٥ ، ١٤٨) .

وهذا ما أكده عبيد (٢٠٠٤، ٢٥) أن الهدف الرئيس من تعليم الرياضيات مساعدة التلميذ علي فهم العالم الذي يعيشه ، وأن يتفاعل معه.

نجد أن التطبيقات الرياضية تلعب دوراً مهماً في تعليم تلاميذ المرحلة الابتدائية. تُساعد هذه التطبيقات الطلاب على فهم كيفية استخدام الرياضيات في حياتهم اليومية بطرق عملية وملهمة. على سبيل المثال، يمكن استخدام الرياضيات في حساب الوقت والمال، وفي فهم الأشكال الهندسية في الأشياء المحيطة بهم مثل الأشكال الهندسية للألعاب أو الأثاث. تعزز هذه التطبيقات الفهم العميق للمفاهيم الرياضية وتحفز الفضول لدى الأطفال للتعلم والاستكشاف. بالإضافة إلى ذلك، تعزز التطبيقات الرياضية المهارات العقلية مثل المنطق والتفكير النقدي، مما يساعد الطلاب على بناء أسس قوية لتعلم الرياضيات في المستقبل.

**مفهوم التطبيقات الرياضية**

تعدد تعريفات التطبيقات الرياضية فقد عرفها عبد السلام ( ٢٠١٥ ،٦٥) بأنها تطبيق المعرفة الرياضية التي يكتسبها الطالب، من خلال تفاعله مع الرياضيات في التعامل مع مشكلات في مجالات حياتية مختلفة، داخل أو خارج بيئة التعلم.

ويعرفها السعيد ( ٢٠١٨ ، ١٤) بأنها مواقف حياتية حول الرياضيات تتطلب مهارات، ومعلومات رياضية بحيث يستطيع الطالب تطبيقها.

وقد عرفها الباحثان اجرائيا هي استخدام المهارات والمفاهيم الرياضية لحل المشكلات الحياتية والبيئية الواقعية، باستخدام التعليم الأخضر والتى تشمل تحليل البيانات البيئية، وحساب ، وتقدير كميات الموارد الطبيعية وتهدف هذه التطبيقات إلى تطوير الفهم العملي للرياضيات وتعزيز التفكير النقدي والوعى البيئى والقدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة.

**التطبيقات الرياضية القائمة على الذكاء الإصطناعي :**

يعد استخدام التقنيات الرقمية والتطبيقات الرياضية المرتبطة بالذكاء الإصطناعي من أهم الطرق التى تسهم فى تحقيق نواتج تعلم أفضل وتطوير قدرات المتعلمين ومهاراتهم الرياضية .

وتساعد التطبيقات الرياضية المرتبطة بالذكاء الإصطناعي فى حل المشكلات الرياضية التى تتطلب خطوات حل منظمة وبطرق ابتكارية وعرضها بأكثر من طريقة لكى يتمكن المتعلمين من معرفة خطوات الحل الصحيحة لتلك المشكلات.

ومن أهم تطبيقات الرياضيات المتعلقة بالذكاء الإصطناعي كما حددها كل من أبو زيد و السمكري (٢٠٢٣) فيما يلى :

**- تطبيق مايكروسوفت لحل المعادلات الرياضية Microsoft Math Solver:**

يوفر هذا التطبيق مجموعة متنوعة من المعادلات الرياضية بما فى ذلك الحساب والجبر وعلم المثلثات ، مع تقديم شرح للخطوات للتمكن من فهم طرق الحل المتنوعة ، ويتم من خلال كتابة المعادلة الرياضية من خلال الكاميرا لتحصل على شرح تفصيلى ورسم بياني لحل المعادلة ، ويدعم تلك التطبيق تعلم الرياضيات بأكثر من لغة ويعرض محاضرات فيديو عبر الإنترنت بشكل مجاني من خلال الموقع (http://mathsolver.microsoft.com/ar/solver)

**- تطبيق Photomath لحل المعادلات:**

يعد هذا التطبيق من أفضل تطبيقات حل المعادلات الرياضية ، كل ما عليك هو توجيه الكاميرا على أى ورقة بها معادلة لتجد الحل على الفور ، ويستخدم التطبيق أحدث التقنيات لقراءة المعادلات وتقديم تفسير لها خطوة بخطوة ، كما يساعدك على تعلم الرياضيات بطرق مبسطة والتحقق من الواجبات المنزلية ، ويقدم التطبيق ارشادات بالرسوم المتحركة والرسوم البيانية التفاعلية ، وحل المعادلة بطرق متنوعة . http://www.new-educ.com/photomath.

**- تطبيق Mathway**

يستخدم فى حل المعادلات الرياضية والجبر والهندسة وحساب المثلثات من خلال تحديد المعادلة والتقاطها بالكاميرا ليتم حلها على الفور مع توضيح الخطوات بطريقة سهلة ومبسطة .http://www.mathway.com/ar/algebra

وحدد الغامدي (٢٠٢٠) بعض التطبيقات الرياضية التفاعلية فيما يلي :

- تطبيق Math Thinkster تطبيق متوفر على أجهزة الكمبيوتر حيث يحدد لكل طالب معلم افتراضي يتابع الخطوات الذهنية لخطوات الحل التى يقوم بها الطالب على شاشة التطبيق بهدف تحسين قدراته المنطقية .
- تطبيق سقراط ( Socratic) يعمل عن طريق السماح للطالب بالتقاط صورة من سؤال رياضي باستخدام الماسح الضوئي القادر على قراءة الصور وتصنيفها باستخدام الذكاء الإصطناعي ، وحل الأسئلة بالخطوات والفيديو بأكثر من طريقة
- برنامج GeoGebra هو برنامج هندسي ديناميكي مفتوح المصدر يقدم أشكالاً هندسية فى بيئة برمجية مثالية متاحة للعمل عبر الإنترنت .

ويرى كل من الشلهوب وآخرون (٢٠٢٤، ٢٠٥) أنه يمكن استخدام التطبيقات الرياضية المرتبطة بالذكاء الإصطناعي للتغلب على الصعوبات فى حل المسائل الرياضية وتجعل تعليم الرياضيات أكثر متعة وجاذبية للطلاب ، وتساعد الطلاب على تعلم المفاهيم الرياضية وحل المسائل الرياضية المعقدة .

ومن الدراسات والبحوث التى أكدت على أهمية استخدام التطبيقات الرياضية التفاعلية منها دراسة Ziada & Al-Matari(2020) والتى أكدت على أهمية استخدام تطبيقات الأجهزة الذكية فى تعزيز المهارات الرياضية وممارسة التمارين الرياضية، ودراسة Robin (2020) والتى توصلت إلى فاعلية استخدام تطبيقات الرياضيات فى رفع مستوى أداء المتعلمين، ودراسة شناعة وأبولوم (٢٠٢١) والتى أكدت على فاعلية استخدام التطبيقات الرياضية فى تنمية مهارات التفكير الرياضي .

من خلال ما سبق يرى الباحثان أن التطبيقات الرياضية المرتبطة بالذكاء الإصطناعي تسهم فى تحسين تعلم الرياضيات وتعزز فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية والمشكلات الرياضية الصعبة ، حيث أنها توفر تفاعل مباشر وفعال مع المحتوى الرياضي وتمكن المتعلمين من ممارسة التطبيقات الرياضية العملية والتفاعلية والحصول على ردود فعل فورية وإجابات منظمة للمسائل الرياضية وعلاج الأخطاء الرياضية لديهم مما يشجعهم على تعلم الرياضيات واكتساب المهارات الرياضية بكفاءة .

**أهمية تضمين التطبيقات الرياضية في مناهج الرياضيات**

يتم تضمين التطبيقات الحياتية في مناهج الرياضيات ، كما حددها كلٍ من (محمد ، ٢٠٠٣ ، ١٥؛محمود ، ٢٠٠٥ ، ٧٩؛الشوادفى ، ٢٠٢٣، ٩٤؛ عبد العزيز، ٢٠٠٦، ٣٢؛ ؛ wood, 2010, 190 ) على النحو التالي:

١. إتاحة الفرصة أمام التلميذ ؛ ليصبح عضوا إيجابيا نشطا فعالاً في المواقف الحياتية.
٢. اكساب التلميذ القيم ، والاتجاهات المرغوبة ؛ ليتمكن من التفاعل الإيجابي مع أسرته ، ومجتمعه.
٣. التحول من الدراسة النظرية بالمدرسة إلى العمل في الحياة التخصصية ، والذي يساعد على الفهم الأفضل للرياضيات ، والمقارنة بين المهارات المتعلمة ، والمهارات المتطلبة بواسطة الصناعة.
٤. توفير عنصر التشويق أثناء الدراسة ، وكذلك تقديم الحافز للدراسة المتعمقة للموضوعات الرياضية.
٥. شغل أوقات التلاميذ بأنشطة حياتية تكسبهم مهارات عملية ، وتساعدهم على التكيف مع مشكلاتهم اليومية.
٦. التلاميذ يتعمقون في فهمهم للرياضيات ، ويعرفون كيف يطبقون ما يتعلمونه في الفصل في مواقف الحياة الواقعية ، وكيف أن الرياضيات مفيدة لحياتهم.
٧. المساعدة في إعداد التلاميذ للحياة ، أو البحث في شتى مجالات الحياة العلمية ، والاجتماعية ، والأدبية .
٨. مساعدة التلميذ علي أن يتعلم تعليمًا مستمرا ، ومدي الحياة.
٩. مساعدة التلميذ في اعتماده علي نفسه ، واكتسابه الثقة بنفسه.

١٠. إعداد جيل قادر علي التعامل مع المشكلات ، والمواقف الحياتية .
١١. من المتطلبات الأساسية ، واللازمة لكل أفراد المجتمع ؛ لأنها تستخدم في كل أنشطة الحياة اليومية في السوق ، والمصنع ، والمزرعة ، والمنزل ، والمحلات التجارية .

**خصائص تطبيقات الرياضيات:**

يتضح مما سبق أنه لابد أن يتوافر في التطبيقات الحياتية للرياضيات ما يلي:( خطاب ، ٢٠١٩، ٣١-٣٢)

١. أن يتم تقديم تطبيقات الرياضيات الحياتية للمتعلمين في مواقف بصورة لفظية.
٢. أن تكون التطبيقات ذات أهمية بالنسبة للمتعلم.
٣. أن تكون التطبيقات قابلة للحل، وجهد المتعلم لحلها واضح.
٤. تتضمن هذه التطبيقات أسئلة يتعين على التلاميذ الإجابة عنها.
٥. هذه التطبيقات لا يمكن حلها بشكل مباشر أو ليس لها حل جاهز لدى المتعلمين.
٦. تمثل التطبيقات عائقا بالنسبة للمتعلم يسعى لإزالته للوصول للحل.
٧. الهدف النهائي لتطبيقات الرياضيات الوصول إلى الحل السليم، ويتم ذلك من خلال عمليات تتضمن فهم المشكلة واستخدام المعارف والمهارات التي تعلمها المتعلم مسبقا وتمثيلها والتخطيط لحلها وتنفيذ الحل والتأكد من صحته.

كما أورد الليثى ( ٢٠١٧) بعض الخصائص للتطبيقات الرياضية منها :

- تتضمن التطبيقات الرياضية مشكلات واقعية مرتبطة بالحياة العملية .
- تعرض التطبيقات الرياضية بشكل منطقى ومنظم.
- تتمركز حول المتعلم وتناسب قدراته واستعدادته ومناسب لكل المستويات.

وأكدت عبد السميع (٢٠٠٢ ، ١٣٠ - ١٣٣) علي أهمية البعد المجتمعي للرياضيات ، وضرورة الاستفادة منه ، والذي أكدت أهميته العديد من المؤتمرات ، ومنها : المؤتمر العالمي لتعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين ، ومؤتمر الرياضيات ، والقرن الحادي والعشرين، وذلك من خلال :

١. ارتباط تعليم الرياضيات بالقضايا المعاصرة ، والمستقبلية.
٢. الإهتمام بالرياضيات التطبيقية ، مثل : الإحصاء ، والاحتمال.
٣. الإهتمام بتطبيقات في العلوم الأخرى.
٤. تضمين المناهج بعض الأنشطة الإثرائية عن الرياضيات المجتمعية.
٥. زيادة الحد الأولي من الرياضيات التي يتعلمها الجميع.
٦. وأما البعد التنموي للرياضيات فيقصد به : الحد الأدنى من الرياضيات التي يحتاجها كل مواطن لإدارة حياته ، والدور التطبيقي للرياضيات في مجالات الصناعة ، والتجارة ، والتنمية البشرية ، مثل : تنمية التفكير الابتكاري لدي التلاميذ ؛ للاستفادة منهم في شتي المجالات.

وحدد Stillman & Ng (2021) مجموعة من الخصائص التى تتميز بها التطبيقات الرياضية منها :

- ارتباط المهام المكلف بها المتعلم ببيئته ومجتمعه.
- ارتباط المشكلات الرياضية بسياقها الواقعي الحياتي .
- التركيز على المواقف الحياتية فى تدريس الرياضيات للمتعلمين لإدراك العلاقة بين علم الرياضيات وتطبيقاته العملية .
- استخدام الأساليب الرياضية المختلفة فى حل المشكلات الحياتية ذات السياق الواقعى .

**الشروط الواجب توافرها في تطبيقات الرياضيات**:

يصادف الفرد في حياته اليومية مواقف معضلة أو مربكة، أو أسئلة محيرة أو مدهشة لم يتعرض لها من قبل، ولا يوجد لديه إمكانات أو خبرات حالية مخزنة في بنيته المعرفية، ما يمكنه للوصول للحل بصورة فردية أو روتينية ، والموقف الذي يتعامل معه المتعلم لا يمكن أن يكون بمثابة "مشكلة" إلا إذا توافرت به بعض الشروط فيما يلي ( الليثي ، ٢٠١٧ ، ١٦٨) :

١. أن تتضمن المشكلة الرياضية هدفًا محددًا سؤال رياضي ينبغي الإجابة عنه.
٢. أن تتضمن مشكلة الرياضيات عائقا رياضيًا يواجه الفرد، ويحول بينه وبين تحقيق هذا الهدف بسلوكه المعتاد.
٣. رغبة الفرد للتغلب على هذا العائق، ولا يوجد حل مباشر يمكن تقديمه للمشكلة في نفس الموقف لتحقيق الهدف. وللتغلب على هذه العوامل ينبغي على المتعلم :

- تعرف عناصر المشكلة ومحدداتها.
- ربط ما لدى التلميذ من معلومات سابقة متاحة في موقف المشكلة المقدم له، بحيث يعيد تنظيم تفكيره وصولاً إلى الحل؛ بمعني استخدام خبراته ومعلوماته ومهاراته الرياضية السابقة في الموقف المشكل الجديد.
- استنتاج علاقات جديدة تربط بين أجزاء الموقف المشكل.
- تنوع مسارات التفكير من حيث الطرق والأساليب التي يتبعها في الوصول للحل.

ومن الدراسات السابقة التي أكدت على أهمية توظيف تطبيقات الرياضيات دراسة الشوادفى (٢٠٢٣) التى هدفت الى تطوير تعليم الرياضيات فى ضوء التوجهات الدولية المعاصرة(TIMSS 2019) لتنمية المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية ، وأظهرت النتائج فاعلية المنهج المطور القائم على نموذج الشرائط البصرية فى تنمية المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية وفى ضوء ذلك قدم الباحث توصيات منها الإهتمام بنموذج الشرائط البصرية فى الرياضيات والمعرفة والإستدلال الرياضى.

كما هدفت دراسة نجم (٢٠٢٠) إلى الكشف عن أثر التطبيقات الحياتية للرياضيات في اكتساب المفاهيم الجبرية وخفض قلق الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن ، حيث أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي للتطبيقات الحياتية للرياضيات في اكتساب المفاهيم الجبرية وخفض قلق الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، وذلك بالمقارنة مع تقديم مادة الرياضيات بالطريقة التقليدية وبصورة مجردة،ودراسة خطاب(٢٠١٩) هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التطبيقات الحياتية للرياضيات المعلمات مدارس التعليم المجتمعي في تنمية الحس الرياضي والأداء التدريسي لديهن، وتوصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحس الرياضي في الاختبار ككل وفي كل مهارة من مهاراته، وكذلك في بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي ككل وفي كل مهارة من مهاراتها . كما توصلت إلى وجود ارتباط طردي دال بين درجات معلمات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الحس الرياضي ودرجاتهن في بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي. كما أشارت دراسة Nizar & Putri (2018) إلى إنتاج مسائل رياضية صحيحة وحياتية مثل PISA حول محتوى عدم اليقين والبيانات باستخدام مسابقات كرة القدم وتنس الطاولة في دورة الألعاب الأسيوية ٢٠١٨ . كما هدفت هذه الدراسة إلى معرفة التأثير المحتمل لمثل تلك المسائل على قدرة الطلاب على القراءة والكتابة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الثانوي ، وتوصلت إلى أنه انعكس مؤشر التطبيق العملي والحياتي للمسائل من خلال قدرة الطلاب على فهم المسائل جيدًا، وقد ظهر ذلك في مرحلة المجموعات الصغيرة ، كما هدفت دراسة السعيد (٢٠١٨) إلى الكشف عن فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم على التابلت في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقد توصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي ،والبعدى في الاختبار التحصيلي للمكون المعرفي للمهارات العملية في الديناميكا لصالح التطبيق البعدى، وفي اختبار التطبيقات الحياتية في الديناميكا لصالح التطبيق البعدى .

**تعقيب عام على الدراسات السابقة:**

من خلال عرض الدراسات السابقة والأدبيات التربوية في مجال التطبيقات الرياضية ؛ اتضح وجود إتفاق بين البحث الحالى والدراسات السابقة في الإهتمام بموضوع مهارات التطبيقات الرياضية ، حيث أكدت كافة الدراسات السابقة على تنمية هذه المهارات وأهميتها فى المراحل الدراسية المختلفة، وقد جاء البحث الحالى امتدادًا للدراسات السابقة في هذا الموضوع، حيث أهتم بوضع برنامج قائم على التعلم الأخضر في تنمية التطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وهذا

الموضوع على حد علم الباحثان لم تتناوله الدراسات السابقة، وقد أستفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في إعداد أدوات البحث وفي مناقشة وتفسير نتائج البحث.

مما سبق يتبين أن التعلم باستخدام التعليم الأخضر مدخل تدريسي متقدم قد يسهم بشكل كبير وفعال في تنمية قدرات تلاميذ المرحلة الابتدائية وينقل التلاميذ إلى آفاق جديدة نحو ربط المشكلات التى تواجههم فى البيئة كمشكلة التصحر ونقص الوقود والزيادة السكانية والطاقة المتجددة بأنواعها المختلفة بالمحتوى واستخدام التكنولوجيا الحديثة فى التعلم والتدريس ؛ كذلك سعت المنظمات التربوية العالمية بأهمية وصول الطالب لدرجة التميز في الرياضيات وأهتمت أيضا بالمهارات الكافية للطلاب لاجتياز القرن الحادى والعشرين بكفاءة واتقان من خلال امتلاكه لمهارات القرن الحادى والعشرين في التعليم والحياة ليواكب التعليم العالمي؛ لذلك فإن استخدام التعليم الأخضر من المتوقع قد يسهم بشكل كبير في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين و التطبيقات الرياضية من تحديد العملية المناسبة والتمثيل للحل بنموذج ثم تنتهي بالتنفيذ ولذا يضع البحث الحالي تصوراً مقترحاً للتدريس وفق استخدام التعليم الأخضر وتطبيقه على تلاميذ الصف السادس الإبتدائى لمعرفة مدى أثره على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والتطبيقات الرياضية.

## فرضيات الحث:

- يوجد فرق دال إحصائيًا على مستوى الدلالة ( $\alpha$=0.05) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية، والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات القرن الواحد والعشرون لصالح المجموعة التجريبية
- يوجد فرق دال إحصائيًا على مستوى الدلالة ( $\alpha$=0.05) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية، والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية
- توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha$=0.05) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الرياضية واختبار مهارات القرن الواحد والعشرين.

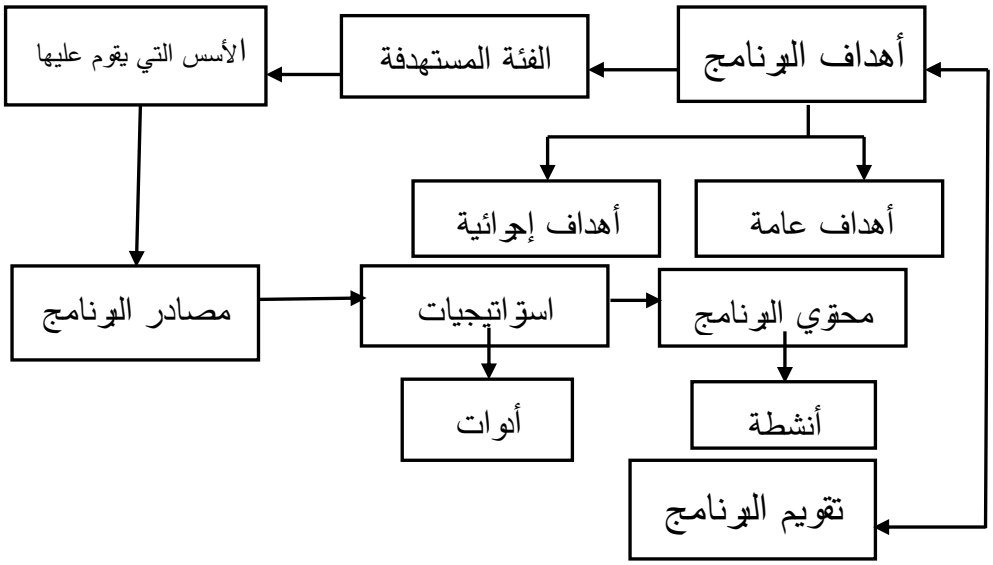
## مواد وأدوات البحث:

- **مواد البحث :**

**بناء البرنامج القائم على التعليم الأخضر :**

إن عملية بناء البرنامج التعليمى هى عملية هندسية بالدرجة الأولى وتعد نظاماً يتضح فيه الاتساق والانسجام بين عدة عناصر وتتمثل عملية التخطيط للبرنامج فى تحديد أهدافه ( الأهداف العامة – الأهداف الإجرائية ) وتحديد عينة التطبيق والأسس التي يقوم عليها البرنامج والمصادر الأساسية التي تم على أساسها بناء البرنامج، كما تضمنت هذه العملية الوقوف على الاستراتيجيات التي تم على أساسها بناء البرنامج ، و محتوى البرنامج الذي يتكون من مجموعة من الأنشطة والوسائل والأدوات والطرق التى من خلالها يكتسب الطلاب المهارة وبعد ذلك تأتى عملية التقويم الشامل للبرنامج التى تتضمن ( التقويم المبدئي – التقويم المرحلى – التقويم النهائي)

وشكل ١ يوضح عملية التخطيط العام للبرنامج:




شكل ١ عملية التخطيط العام للبرنامج

وفيما يلى توضيح لتلك الخطوات :

**١ـ أهداف البرنامج:**

**أـ الأهداف العامة للبرنامج :**

يهدف البرنامج الحالي إلي تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين ، وتنمية مهارات التطبيقات الرياضية ، وذلك من خلال استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر.

**الأهداف الإجرائية:**

تمثلت الأهداف الإجرائية التي يسعي البرنامج إلي تحقيقها من خلال استخدام البرنامج القائم على التعليم الأخضر في تنمية :

- مهارات القرن الحادى والعشرين .
- مهارات التطبيقات الرياضية .

وهى تمثل مخرجات التعلم المستهدفة للبرنامج ، ويمكن تناولها كما يلى :

**# مخرجات التعلم المستهدفة للبرنامج :**

بعد دراسة محتوى البرنامج سوف يكون الطالب قادراً على:

- حل المشكلات الرياضية بطرق إبداعية.
- على التفكير الناقد وحل المشكلات
- تطبيق مهارات الثقافة الرقمية فى اكتساب المهارات الرياضية.
- تطبيق مهارات العمل والحياة فى تعلم الرياضيات.
- المرونة والقدرة على التكيف
- الانتاجية والمساءلة
- تحديد العملية المناسبة
- تحديد العمليات المناسبة والاستراتيجية والأدوات لحل المسائل التى تستخدم طرق مألوفة لحلها
- تمثيل/ نموذج
- عرض البيانات فى جداول أو أشكال هندسية تبين ظروف المسأله
- تقنين استراتيجيات لحل المسائل ، تشمل مفاهيم واجراءات رياضية مألوفه

**٢ـ الفئة المستهدفة :**

– تم تطبيق البرنامج على عينة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي بإدارة الداخلة محافظة الوادى الجديد بمدرستي الصديق الإبتدائية والشعرواي الإبتدائية،إحداهما

تجريبية، والأخرى ضابطة، والمقيدين بالفصل الدراسي الثانى للعام الدراسي٢٠٢٣-٢٠٢٤م

٣- **الأسس التى يستند عليها البرنامج** عند تصميم البرنامج تم مراعاة بعض الأسس

- خصائص نمو تلاميذ المرحلة الإبتدائية.
- التغيرات التربوية المعاصرة .
- الأنشطة والتمارين والتدريبات المرتبطة بموضوع التعلم القائم على الأخضر وخاصة فى مقرر الرياضيات بالصف السادس الإبتدائي .
- التنويع فى الأساليب والأنشطة التعليمية والتدريبات التى يحتوى عليها البرنامج حتى يساعد التلاميذ على تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية .
- اختيار مجموعة من المشكلات الرياضية المتدرجة من السهولة إلى الصعوبة .
- مبادئ التعلم الأخضر واستراتيجياته .

## ٤- مكونات البرنامج :

تم تصميم البرنامج في البحث الحالي في ضوء مجموعة من الأنشطة التي تنمي مهارات القرن الحاى والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي وتم اختيار محتوي البرنامج المقترح في ضوء مجموعة من المعايير :

- **صلة المحتوي بالأهداف** : حيث يعد ارتباط المحتوي بالأهداف من أهم معايير اختيار المحتوي ، وذلك لأن خبرات محتوي المقرر يجب أن تستهدف المساهمة في تحقيق الأهداف التي يراد الوصول إليها .
- **ملاءمة المحتوي لحاجات الدارسين وقدراتهم** : يعني ذلك أن يكون محتوي البرنامج ميسراً للتعلم من حيث ملاءمته لقدرات الدارسين وكذلك حاجاتهم وميولهم .
- **اتساق المحتوي مع الواقع الاجتماعي والثقافي** : أن يكون للمحتوي الذي تم اختياره مغزى وأهميه من حيث ارتباطه بظروف المجتمع ، وحاجاته ، ومشكلاته ، ويعكس القيم والاتجاهات السائدة فيه ، ويقدم تقويماً للأحداث والتطلعات المستقبلية .
- **ملاءمة المحتوي لفلسفة وطبيعة مدارس المجتمع** : ويعني ذلك أن يكون محتوي البرنامج متمشياً مع فلسفة مدارس المجتمع وما تهدف إليه من جعل التعليم للجميع وكذلك تحقيق المرونة والمشاركة الفعالة النشطة للدارسين .

## ٥- محتوى البرنامج

**تكون محتوى البرنامج من :** وحدتى مساحة المضلعات ومساحة السطح والحجوم فى منهج الرياضيات للفصل الدراسى الثانى ، بهدف تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين والتطبيقات الرياضية

- دليل تنفيذ البرنامج للمعلم فى وحدتى مساحة المضلعات ومساحة السطح والحجوم فى منهج الرياضيات للفصل الدراسى الثانى، الصف السادس الإبتدائي.

٦- سجل نشاط الطالب فى وحدتى مساحة المضلعات ومساحة السطح والحجوم فى منهج الرياضيات للفصل الدراسى الثانى، الصف السادس الإبتدائي

## ٧- وصف البرنامج

تكون البرنامج من( وحدة فى مساحة المضلعات – وحدة مساحة السطح والحجوم) بهدف تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين ،وتم عرض كل درس من دروس البرنامج علي النحو التالي :

١. الهدف من الدرس . ٢- الأدوات ( الوسائل ) المستخدمة في الدرس .
٣- الفترة الزمنية : يحدد فيها الباحثان المدة الزمنية التي يعرض فيها النشاط .
٤-الطريقة أو الإجراءات : يحدد فيها الخطوات التي يقوم بها المعلم لتحقيق الأهداف
٥-التقويم :وتم فيه تحديد مدي تحقيق التلميذ للأهداف التي يشملها الدرس وتحديد محك مناسب للحكم علي مدي تحقيق الأهداف الموضوعة لكل درس .
٦-التغذية الراجعة .

## ٨- تصميم البرنامج القائم علي التعليم الأخضر :

تم عرض البرنامج القائم علي التعليم الأخضر فى دليل تنفيذ البرنامج لتدريس المحتوي والذى اشتمل علي عدد من الدروس وفقاً للمدة المحددة لتدريس البرنامج وذلك لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية ، وسجل نشاط الطالب.

ويقصد بدليل تنفيذ البرنامج للمعلم في البحث الحالي أنه" مرشد وموجه للمعلم لتنفيذ محتوي البرنامج القائم على التعليم الأخضر ، وذلك لتعريف المعلم بالخطوات المتبعة عند تدريس كل درس من دروس البرنامج ، وما تتطلبه هذه الدروس من وسائط تعليمية وطرق تدريس وأساليب تقويم مناسبة " .

### – محتوي الدليل :

تم إعداد الخطوات التي يجب أن يسلكها المعلم أثناء التدريس في ضوء البرنامج القائم علي التعليم الأخضر وإستراتيجياته ، والمتمثلة في دروس البرنامج ويتضمن كل درس ما يلى(•) :

– عنوان الدرس . - زمن التدريس .

---

• انظر ملحق ( ٥ )

- أهداف الدرس . - مصادر التعلم . ( الأدوات والوسائل المستخدمة ) .
- إجراءات الدرس ( خطوات السير في الدرس ) .
- محتوي الدرس . -التقويم .

## محتوى سجل نشاط الطالب

وقد تضمن أنشطة وتمارين متنوعة وتدريبات يتم حلها من قبل التلميذ .(•)

- **أدوات البحث:**

**أولاً : إعداد اختبار مهارات القرن الحادى والعشرين:**

للإجابة عن السؤال الأول والذى ينص على " ما فاعلية استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي؟"

تم إعداد اختبار مهارات القرن الحادى والعشرين وفقاً للخطوات التالية :

أ- **تحديد الهدف من الاختبار** :هدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمهارات القرن الحادي والعشرين باستخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر.

ب- **تحديد مهارات القرن الحادى والعشرين المراد قياسها** : هى مهارات القرن الحادى والعشرين المتوفرة فى وحدتى مساحة المضلعات و مساحة السطح والحجم ، وهى نفسها المتضمنة فى أنشطة دروس البرنامج وحددت فى ثلاثة مهارات رئيسة هى مهارة التعلم والإبداع وتشمل (مهارة التفكير الإبداعى - و التفكير الناقد – و حل المشكلات )،ومهارة الثقافة الرقمية وتشمل ( مهارة الثقافة المعلوماتية – وثقافة تقنية المعلومات والاتصالات )ومهارة العمل والحياة وتشمل(مهارة المرونة والقدرة على التكيف– و الانتاجية والمساءلة- التوجيه الذاتى) .

**والجدول رقم (١ ) يحدد عدد الأسئلة لكل مهارة فرعية**

| المهارة الرئيسة | المهارة الفرعية | عدد الأسئلة |
|---|---|---|
| مهارة التعلم والإبداع | التفكير الإبداعى | ٥ |
| | التفكير الناقد | ٢ |
| | حل المشكلات | ٣ |
| مهارة الثقافة الرقمية | الثقافة المعلوماتية | ٣ |
| | ثقافة تقنية المعلومات والإتصالات | ٢ |
| مهارة العمل والحياة | المرونة والقدرة على التكيف | ٣ |
| | الإنتاجية والمساءلة | ٤ |
| | التوجيه الذاتى | ٣ |
| المجموع الكلى لأسئلة الاختبار | | ٢٥ |

• انظر ملحق ( ٦ )

**ج- إعداد صياغة مفردات الاختبار** :تم صياغة مفردات الإختبار من نوعين من الأسئلة هما (الإختيار من متعدد وعددها ٢٠ والأسئلة مفتوحة الإجابة وعددها ٥ أسئلة والاختبار في مجملة يتكون من ٢٥ مفردة، وروعى عند صياغة مفردات الإختبار النقاط التالية :

- ✓ سهولة ووضوح الألفاظ والمعطيات والمطلوب فى كل مفردة .
- ✓ أن تناسب مستوى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي .
- ✓ تم مراعاة الدقة فى تحديد المطلوب من السؤال .
- ✓ أن تكون شاملة ومتنوعة ومناسبة لمهارات القرن الحادى والعشرين.

**د- صياغة تعليمات الاختبار:**

تم صياغة تعليمات الاختبار بسهولة ووضوح وبدرجة ملائمة لمستوى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

**هـ- طريقة تصحيح الاختبار:**

بعد الإنتهاء من إعداد الاختبار فى صورته النهائية تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار، يتم تصحيح الاختبار فى ضوء الخطوات الآتية :

- أسئلة الاختيار من متعدد : درجة واحدة فقط لكل فراغ .
- الأسئلة مفتوحة الإجابة : وضع درجة لكل خطوة من خطوات الإجابة.

**و – التجربة الاستطلاعية للاختبار**

طبق الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من تلاميذ السادس الإبتدائي بمدرسة الفتح الإبتدائية بإدارة الداخلة التعليمية بمحافظة الوادى الجديد، بلغت (٤٠ ) تلميذ وتلميذة وذلك بهدف:

**ز- حساب زمن الاختبار :**

أعتمد الباحثان في تحديد زمن الاختبار على حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول وآخر تلميذ للإجابة على أسئلة الاختبار، وجد أن الزمن المناسب للاختبار هو (٦٠) دقيقة

**- صدق اختبار مهارات القرن الحادى والعشرين:**

❖ **صدق المحتوى ( الصدق الظاهرى ) :**

من خلال عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين ( تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات) للتأكد من صدق المحتوى وسلامة مفرداته ، ودقة الصياغة العلمية واللغوية ،وقد اتفق المحكمون على مدى مناسبة الأسئلة لقدرات تلاميذ الصف السادس الابتدائي وقياس قدرة التلاميذ على اكتساب مهارات القرن الحادى والعشرين ،وقد أشار المحكمون إلى تعديل بعض الأخطاء المطبعية وتعديل صياغة بعض الأسئلة ، وتم إجراء التعديلات المطلوبة وبذلك أصبح الاختبار صادق من حيث المحتوى.

❖ **صدق المفردات ( الاتساق الداخلى )**

للتحقق من صدق الاتساق الداخلى تم حساب معامل الارتباط بين درجات كل مهارة من مهارات القرن الحادى والعشرين ، والدرجة الكلية للاختبار وكانت النتائج كما هى مبينة بجدول(٢)

**جدول (٢) يوضح الاتساق الداخلى بين درجة كل مهارة فى الاختبار ودرجة الاختبار ككل**

| المهارات الرئيسة | المهارات الفرعية | معامل الارتباط |
|---|---|---|
| مهارة التعلم والإبداع | التفكير الإبداعى | .837** |
| | التفكير الناقد | .788** |
| | حل المشكلات | .819** |
| مهارة الثقافة الرقمية | الثقافة المعلوماتية | .762** |
| | ثقافة تقنية المعلومات والإتصالات | .803** |
| مهارة العمل والحياة | المرونة والقدرة على التكيف | .813** |
| | الإنتاجية والمساءلة | .829** |
| | التوجيه الذاتى | .768** |

**العلامة (**) تدل على أن المستوى دال عند مستوى ( ٠,٠١ )**

❖ **صدق المقارنة الطرفية :**

قام الباحثان بترتيب مجموعة البحث ترتيباً تنازلياً ، وتقسيم الدرجات ٢٧٪ سفلى ، ٢٧٪ علوى ، ثم بعد ذلك تم حساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمستويين العلوى والسفلى ثم حساب قيمة "ت" بين المستويين العلوى والسفلى وجدول ٣ يوضح ذلك :

**جدول ٣ المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المحموعتين العليا والسفلى فى الاختبار ككل .**

| بيانات / المجموعة | المتوسط الحسابي (م) | الانحراف المعياري (ع) | قيمة (ت) | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|
| العليا (ن =١١ ) | 18.22 | 4.63 | 8.96 | دالة عند مستوى ٠,٠١ |
| الدنيا (ن =١١) | 6.53 | 2.76 | | |

يتضح من جدول٣ أن الاختبار قادر على التمييز بين الأقوياء والضعاف مما يدل على صدق الاختبار .

**- الثبات بطريقه ألفا كرونباخ لاختبار مهارات القرن الحادى والعشرين:**
تم حساب قيمه معاملات ألفا كرونباخ للمهارات الرئيسة وللاختبار ككل، ويتضح ذلك من خلال الجدول **رقم (٤):**

**جدول (٤) معاملات ألفالكرونباخ للمهارات الرئيسة والاختبار ككل (ن=٤٠)**

| البعد | مهارة التعلم والإبداع | مهارة الثقافة الرقمية | مهارة العمل والحياة |
|---|---|---|---|
| معامل ألفا كرونباخ | .981** | .955** | .917** |

يتضح من الجدول (٤) ما يلي:
هذه النتائج تظهر معاملات ثبات مرتفعة لاختبار مهارات القرن الحادى والعشرين بشكل عام، والمهارات الفرعية المختلفة التي يقيسها الاختبار ،يمكن الوثوق في نتائج هذا الاختبار عند تطبيقه على عينات مماثلة، حيث أنه يعطي قراءات متسقة ومستقرة لمستوى الفضول المعرفي لدى الأفراد ، ومن المهم الإشارة إلى أن معامل الثبات هذا يعتمد على العينة التي تم تطبيق الاختبار عليها، ولكن بشكل عام، تعتبر هذه القيم مرتفعة ومقبولة لغرض استخدام الاختبار في البحث العلمي وتقييم مهارات القرن الحادى والعشرين لدى أفراد العينة، وبشكل عام، تشير هذه النتائج إلى أن اختبار مهارات القرن الحادى والعشرين المستخدم في هذا البحث يتمتع بخصائص سيكومترية جيدة من حيث الثبات، مما يزيد من موثوقية النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام هذا الاختبار.

**- الصورة النهائية للإختبار :**
بعد إجراء التعديلات التى أوصى بها السادة المحكمون ، وإجراء التجربة الاستطلاعية والتأكد من صدق وثبات الاختبار وحساب زمنه ، أصبح الاختبار فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق على المجموعة الأساسية. ملحق (٢)

**ثانيًا : إعداد اختبار التطبيقات الرياضية:**
للإجابة عن السؤال الثاني والذى ينص على " ما فاعلية استخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية التطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي؟" تم إعداد اختبار التطبيقات الرياضية وفقاً للخطوات التالية :

أ- **تحديد الهدف من الاختبار** :هدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمهارات التطبيقات الرياضية باستخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر.

ب- **تحديد مهارات التطبيقات الرياضية المراد قياسها** : فى ضوء تعريف التطبيقات الرياضية وفى ضوء البحوث والدراسات السابقة التى تناولت التطبيقات الرياضية ،تم تحديد مهارات التطبيقات الرياضية فيما يلي :

- مهارة تحديد العملية المناسبة (٧ مفردات).
- تمثيل النموذج ( ٥ مفردات).
- التنفيذ ( ٨ مفردات).

**ج-إعداد صياغة مفردات الاختبار** :تم صياغة مفردات الإختبار من نوعين من الأسئلة هما (الإختيار من متعدد وعددها ٧ والأسئلة مفتوحة الإجابة وعددها ١٣ أسئلة والاختبار في مجملة يتكون من ٢٠ مفردة، وروعى عند صياغة مفردات الإختبار النقاط التالية :

- ✓ سهولة ووضوح الألفاظ والمعطيات والمطلوب فى كل مفردة .
- ✓ أن تناسب مستوى تلاميذ الصف الأول الثانوى .
- ✓ تم مراعاة الدقة فى تحديد المطلوب من السؤال .
- ✓ أن تكون شاملة ومتنوعة ومناسبة لمهارات التطبيقات الرياضية.

**د-صياغة تعليمات الاختبار:**

تم صياغة تعليمات الاختبار بسهولة ووضوح وبدرجة ملائمة لمستوى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

**هـ-طريقة تصحيح الاختبار:**

بعد الإنتهاء من إعداد الاختبار فى صورته النهائية تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار، يتم تصحيح الاختبار فى ضوء الخطوات الآتية :

- أسئلة الاختيار من متعدد : درجة واحدة.
- الأسئلة مفتوحة الإجابة : وضع درجة لكل خطوة من خطوات الإجابة.

**و-التجربة الاستطلاعية للاختبار**

طبق الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من تلاميذ السادس الإبتدائي بمدرسة الفتح الإبتدائية بإدارة الداخلة التعليمية بمحافظة الوادى الجديد، بلغت (٤٠ ) تلميذ وتلميذة وذلك بهدف:

**- حساب زمن الاختبار :**

أعتمد الباحثين في تحديد زمن الاختبار على حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول وآخر تلميذ للإجابة على أسئلة الاختبار، وجد أن الزمن المناسب للاختبار هو (٤٥) دقيقة

**- صدق اختبار التطبيقات الرياضية:**

❖ **صدق المحتوى ( الصدق الظاهرى ) :**

من خلال عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين ( تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات) للتأكد من صدق المحتوى وسلامة مفرداته ، ودقة الصياغة العلمية واللغوية ،وقد اتفق المحكمون على مدى مناسبة الأسئلة لقدرات تلاميذ الصف السادس الابتدائي وقياس قدرة التلاميذ على اكتساب مهارات

التطبيقات الرياضية ،وقد أشار المحكمون إلى تعديل بعض الأخطاء المطبعية وتعديل صياغة بعض الأسئلة ، وتم إجراء التعديلات المطلوبة وبذلك أصبح الاختبار صادق من حيث المحتوى.

❖ **صدق المفردات ( الاتساق الداخلى )**

للتحقق من صدق الاتساق الداخلى تم حساب معامل الارتباط بين درجات كل مهارة من مهارات القرن الحادى والعشرين ، والدرجة الكلية للاختبار وكانت النتائج كما هى مبينة بجدول(٥)

**جدول (٥) يوضح الاتساق الداخلى بين درجة كل مهارة فى الاختبار ودرجة الاختبار ككل**

| المهارات الفرعية | معامل الارتباط |
|---|---|
| تحديد العملية المناسبة | .765** |
| تمثيل النموذج | .845** |
| التنفيذ | .798** |

**العلامة (**) تدل على أن المستوى دال عند مستوى ( ٠,٠١ )**

**- الثبات بطريقه ألفا كرونباخ لاختبار مهارات التطبيقات الرياضية:**

تم حساب قيمه معاملات ألفا كرونباخ للمهارات الرئيسة وللاختبار ككل، ويتضح ذلك من خلال الجدول **رقم (٦):**

**جدول (٦) معاملات ألفالكرونباخ للمهارات الرئيسة والاختبار ككل (ن=٤٠)**

| البعد | تحديد العملية المناسبة | تمثيل النموذج | التنفيذ |
|---|---|---|---|
| معامل ألفا كرونباخ | .841** | .803** | .784** |

يتضح من الجدول (٦) ما يلي:

هذه النتائج تظهر معاملات ثبات مرتفعة لإختبار مهارات التطبيقات الرياضية بشكل عام، والمهارات الفرعية المختلفة التي يقيسها الإختبار ،يمكن الوثوق في نتائج هذا الاختبار عند تطبيقه على عينات مماثلة، حيث أنه يعطي قراءات متسقة ومستقرة لمستوى التطبيقات الرياضية لدى المتعلمين ، ومن المهم الإشارة إلى أن معامل الثبات هذا يعتمد على العينة التي تم تطبيق الإختبار عليها، ولكن بشكل عام، تعتبر هذه القيم مرتفعة ومقبولة لغرض استخدام الإختبار في البحث العلمي وتقييم مهارات التطبيقات الرياضية لدى أفراد العينة، وبشكل عام، تشير هذه النتائج إلى أن إختبار مهارات التطبيقات الرياضية المستخدم في هذا البحث يتمتع بخصائص سيكومترية جيدة من حيث الثبات، مما يزيد من موثوقية النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام هذا الإختبار.

**الصورة النهائية لإختبار التطبيقات الرياضية :**

بعد إجراء التعديلات التى أوصى بها السادة المحكمون ، وإجراء التجربة الإستطلاعية والتأكد من صدق وثبات الإختبار وحساب زمنه ، أصبح الإختبار فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق على المجموعة الأساسية. ملحق (٤)

## إجراءات تجربة البحث:

**أولاً: إختيار مجموعتي البحث:**

تم إختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي بإدارة الداخلة التعليمية محافظة الوادى الجديد ، تكونت مجموعة البحث من ٧٠ تلميذ وتلميذة من فصلين ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية عددهم ( ٣٥) تلميذًا وتلميذة ، والأخرى ضابطة عددهم (٣٥) تلميذًا وتلميذة . .

**ثانياً : التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى المتغيرات التابعة قبلياً:**

للتحقق من تكافؤ المجموعتين فى كل من مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية ، وذلك من خلال تطبيق كلاً من اختبار مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية قبلياً على مجموعتي البحث ، تم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين وكانت النتائج كالتالي :-

**جدول ٧ المتوسط الحسابى والانحراف المعياري ، وقيمة (ت)ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات القرن الحادى والعشرين .**

| مستويات الإختبار | المجموعة | م | ع | قيمة " ت" | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|
| مهارات التعلم والإبداع | التجريبية | 2.33 | 0.758 | 0.796 | غير دالة |
| | الضابطة | 2.50 | 0.861 | | |
| مهارة الثقافة الرقمية | التجريبية | 1.90 | 0.800 | 0.520 | غير دالة |
| | الضابطة | 1.47 | 0.529 | | |
| مهارة العمل والحياة | التجريبية | 2.77 | 0.935 | 0.279 | غير دالة |
| | الضابطة | 2.83 | 0.913 | | |
| الإختبار ككل | التجريبية | 10.27 | 1.66 | 0.963 | غير دالة |
| | الضابطة | 10.70 | 1.822 | | |

يتضح من جدول ٧ عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلى لاختبار مهارات القرن الحادى والعشرين مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلي لاختبار مهارات القرن الحادى والعشرين قبل تنفيذ تجربة البحث .

**جدول ٨ المتوسط الحسابى والانحراف المعياري ، وقيمة (ت) ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار التطبيقات الرياضية**

| المهارات الفرعية | المجموعة | م | ع | قيمة " ت" | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|
| تحديد العملية المناسبة | التجريبية | 6.39 | 2.16 | 0.864 | NS |
| | الضابطة | 6.68 | 1.34 | | |
| تمثيل النموذج | التجريبية | 1.45 | 0.60 | 0.810 | NS |
| | الضابطة | 1.47 | 0.60 | | |
| التنفيذ | التجريبية | 1.66 | 0.67 | 0.369 | NS |
| | الضابطة | 1.61 | 0.67 | | |
| الاختبار ككل | التجريبية | 11.07 | 3.82 | 0.538 | NS |
| | الضابطة | 11.38 | 1.84 | | |

يتضح من جدول٨ عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلى لاختبار التطبيقات الرياضية مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلي لاختبار التطبيقات الرياضية قبل تنفيذ تجربة البحث .

**ثالثاً: التدريس لمجموعتي البحث:**

بعد الإنتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث على مجموعتي البحث ، ألتقى أحد الباحثين مع معلم الفصل للمجموعة التجريبية التى تم اختيارها وتم تزويده بدليل للاسترشاد به أثناء التدريس يوضح خطوات التدريس باستخدام برنامج قائم على التعليم الأخضر، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة تم التدريس لهم بالطريقة المعتادة التى تعتمد على الشرح والتلخيص والمناقشة من جانب المعلم ، تم إجراء التجربة الأساسية للبحث خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسى (٢٠٢٣/٢٠٢٤) وقد شملت هذه الفترة تطبيق أدة البحث قبلياً وبعدياً

**رابعاً التطبيق البعدي لأدوات البحث :**

بعد الانتهاء من تدريس وحدتي مساحة المضلعات ومساحة السطح والحجوم لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة تم تطبيق أدوات البحث وهى اختبار مهارات القرن الحادى والعشرين واختبار التطبيقات الرياضية وكان الهدف من ذلك :

- التحقق من صحة الفروض من خلال اختبار (ت).
- مناقشة النتائج التي حصل عليها الباحثين.
- تقديم بعض التوصيات والدراسات المقترحة في ضوء هذه النتائج.

## عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها :

### أولا : النتائج الخاصة باختبار مهارات القرن الحادى والعشرين

**اختبار صحة الفرض الأول:**

للتحقق من صحة الفرض البحثى الذى ينص على: "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى في اختبار مهارات القرن الحادى والعشرين وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، تم حساب قيمة " ت " بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات القرن الحادى والعشرين ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي :

**جدول٩ قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين ( التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات القرن الحادى والعشرين وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع 2η وقوة التأثير (d) ( ن= ٣٥، ن١=ن٢)**

| مستويات الإختبار | المجموعة | م | ع | قيمة " ت" | مستوى الدلالة | إيتا٢ | قوة التأثير (d) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مهارات التعلم والإبداع | تجريبية | 8.60 | .812 | 19.36 | دال عند مستوى ٠,٠١ | 0.85 | 4.70 مرتفع |
| | ضابطة | 4.60 | .914 | | | | |
| مهارة الثقافة الرقمية | تجريبية | 4.17 | .514 | 12.68 | دال عند مستوى ٠,٠١ | 0.70 | 3.08 مرتفع |
| | ضابطة | 2.03 | .857 | | | | |
| مهارة العمل والحياة | تجريبية | 8.94 | .765 | 16.32 | دال عند مستوى ٠,٠١ | 0.80 | 3.96 مرتفع |
| | ضابطة | 5.11 | 1.157 | | | | |
| الإختبار ككل | تجريبية | 21.71 | 1.384 | 23.31 | دال عند مستوى ٠,٠١ | 0.89 | 5.65 مرتفع |
| | ضابطة | 11.74 | 2.119 | | | | |

**** دال عند مستوى ٠,٠١**

يتضح من جدول ٩ وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في فى كل بعد وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات القرن الحادى والعشرين لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ،حيث أن قيمة t-test المحسوبة أكبر من قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ( ٠,٠١)، ويتضح أيضا أن حجم الأثر بلغ فى اختبار مهارات القرن الحادى

والعشرين حسب قيمة مربع (إيتا ) (0.89) ، وقوة التأثير بلغت (5.65) وهذه القيم تدل على تأثير كبير جدا لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين من خلال برنامج قائم على التعليم الأخضر،مما يدل على فاعلية البرنامج فى اكساب تلاميذ الصف السادس الإبتدائي العديد من المهارات التى تؤهلهم للعيش فى القرن الحادى والعشرين ومنها مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات والتفكير الناقد والتعلم الذاتى ، والثقافة الرقمية والمرونة والقدرة على التكيف ، ويرجع ذلك إلى طبيعة البرنامج وما يشتمل عليه من أنشطة وتطبيقات تتضمن مواقف واقعية فى مجالات حياتية مختلفة وتوظيف هذه التطبيقات وفقًا لما يتطلبه الموقف التعليمي ، وتفسير للظواهير الحياتية باستخدام نماذج رياضية،بالإضافة إلى إتاحة الفرصة للتلاميذ لتبادل المعرفة الرياضية واكتساب ثقافة الاختلاف وتقبل الرأى الآخر ، والتعاون فى حل المشكلات والقضايا الحياتية الواقعية ، وعمل مشروعات واقعية ورسوم هندسية باستخدام ادوات هندسية

**ثانيًا : النتائج الخاصة باختبار التطبيقات الرياضية:**

**اختبار صحة الفرض الثانى:**

للتحقق من صحة الفرض البحثى الذى ينص على: "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الرياضية وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبة ، تم تحويله إلى الفرض الصفرى التالى لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الرياضية وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبة ، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة "ت" بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الرياضية ، وجاءت النتائج كما هو موضح بجدول ٨

**جدول١٠ قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين ( التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الرياضية وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع 2η وقوة التأثير (d) ( ن= ٣٥، ن١=ن٢)**

| مستويات الإختبار | المجموعة | م | ع | قيمة " ت" | مستوى الدلالة | إيتا٢ | قوة التأثير (d) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تحديد العملية المناسبة | تجريبية | 11.66 | 1.494 | **14.96** | دال عند مستوى ٠,٠١ | **0.77** | **3.63 مرتفع** |
| | ضابطة | 6.51 | 1.380 | | | | |
| تمثيل النموذج | تجريبية | 8.60 | .812 | **19.36** | دال عند مستوى ٠,٠١ | **0.85** | **4.70 مرتفع** |
| | ضابطة | 4.60 | .914 | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التنفيذ | تجريبية | 9.91 | .853 | **17.81** | دال عند مستوى ٠,٠١ | **0.82** | **4.32** مرتفع |
| | ضابطة | 5.63 | 1.140 | | | | |
| الإختبار ككل | تجريبية | 30.17 | 1.992 | **25.13** | دال عند مستوى ٠,٠١ | **0.90** | **6.09** مرتفع |
| | ضابطة | 16.74 | 2.454 | | | | |

**** دال عند مستوى ٠,٠١**

يتضح من جدول ١٠ وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في فى كل بعد وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ، ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ( ٠,٠١ ) ، وبذلك يرفض الفرض الصفرى ، ويقبل الفرض الثاني للبحث ، ويرجع ذلك إلى فاعلية استخدام البرنامج القائم على التعليم الأخضر فى تنمية التطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى من خلال تطبيق التعليم الإفتراضى والمحاكاة فى التعليم والتعليم القائم على المشروعات ، وتوظيف تكنولوجيا المعلومات الخضراء ، وربط منهج الرياضيات بالقضايا البيئية ، وتوفير أنشطة حسية من خلال التعامل مع الأشياء الحقيقية التى تجسد المعرفة من خلال تطبيق النماذج ،وتضمين المفاهيم الرياضية قضايا بيئية واقتصادية واجتماعية وتقديم حلول رياضية لهذه القضايا وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة عبد السيد (٢٠٢٢) ، ودراسة عبد الواحد واسكندر وكامل(٢٠٢٢) ، ودراسة Çenberci(2023).

**ثالثًا: النتائج المتعلقة بالعلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث :**

للتحقق من العلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث وصحة الفرض الذى ينص على "توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha$=٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الرياضية واختبار مهارات القرن الواحد والعشرين".

تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدي على اختبار مهارات القرن الحادى والعشرين ككل، ودرجاتهم على اختبار التطبيقات الرياضية ككل ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول ١١ مصفوفة معاملات الارتباط بين مهارات القرن الحادى والعشرين ومهارات التطبيقات الرياضية

| مهارات القرن الحادى والعشرين / مهارات التطبيقات الرياضية | التعلم والإبداع | الثقافة الرقمية | العمل والحياة | الاختبار ككل |
|---|---|---|---|---|
| تحديد العملية | .635** | .613 | .756 | .567 |
| تمثيل النموذج | .784** | .541 | .687 | .634 |
| التنفيذ | .671** | .435 | .741 | .687 |
| الاختبار ككل | .781** | .526 | .712 | .764 |

يتضح من جدول ١١ وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين مهارات القرن الحادى والعشرين ومهارات التطبيات الرياضية ، أى أنه كلما كانت مهارات القرن الحادى والعشرين موجودة كلما كانت مهارات التطبيقات الرياضية عند مستوى عالٍ.

**ويعزو الباحثان تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التى درست الوحدات المختارة باستخدام البرنامج القائم التعليم الأخضرعلى تلاميذ المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة المعتادة إلى ما يتضمنه التعليم الأخضر من مميزات منها :**

- ✓ استخدام التعليم الأخضر فى تدريس موضوعات الهندسة يسهم فى إثارة تفكير التلاميذ واهتماماتهم وتشوقهم لمادة الهندسة ، وإضفاء جو من المرح والمتعة أثناء عملية التعلم .
- ✓ ساعد التعليم الأخضر التلاميذ على المشاركة فى حل المشكلات الحياتية وتوظيف التكنولوجيا فى خلق بيئة محفزة .
- ✓ شجع التعليم الأخضر على بناء مهارات الإبداع والابتكار ، والمشاركة الإجتماعية ، وتنمية الثقافة الفكرية .
- ✓ يعمل التعليم الأخضر على تطبيق التعليم الإفتراضي والمحاكاة فى التعليم ، والتعليم من خلال المواقف الحياتية .
- ✓ يساعد التعليم الأخضر على بث روح التعاون المثمر بين التلاميذ وزيادة ثقة التلاميذ بأنفسهم ، وربط التلميذ بالبيئة المحيطة .
- ✓ يوفر التعليم الأخضر فرص لتطبيق التعليم القائم على المشروعات ، والتعلم الإفتراضي ، والتعلم القائم على المواقف ، والمهام الأدائية .
- ✓ يسهم التعليم الأخضر فى رقمنة المناهج الدراسية والتوسع فى استخدام التكنولوجيا الصديقة للبئية .

**فى ضوء ما عرضه الباحثان من تحليل لنتائج اختبار فروض البحث ، وتفسيرها ومناقشتها يمكن تلخيص النتائج التى توصل إليه البحث فيما يلي :**

- ☒ استخدام البرنامج القائم على التعليم الأخضر قد ساعد فى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين المتمثلة فى التعلم والإبداع والثقافة الرقمية والعمل والمهارات الحياتية .
- ☒ ساعد استخدام برنامج التعليم الأخضر فى تنمية مهارات التطبيقات الرياضية .
- ☒ تسهم تطبيقات التعليم الأخضر في استخدام أساليب وأدوات تقويم متطورة تساعد معلمي الرياضيات في تقويم الطلبة بدقة وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم.
- ☒ أن هناك علاقة ارتباطية بين مهارات القرن الحادى والعشرين ومهارات التطبيقات الرياضية .

## توصيات البحث :

- ❖ تصميم برامج لتدريب معلمي الرياضيات -أثناء الخدمة -على التعليم الأخضر وتطبيقاته، بهدف مساعدة المعلمين مواكبة أحدث التوجهات العالمية.
- ❖ ضرورة دمج مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية فى محتوى الرياضيات لأنها تؤدي إلى فهم أعمق لمواجهة المشكلات والتحديات البيئية وأخذ الحكم الحيادي والمنطقي فيها.
- ❖ تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات بكليات التربية بحيث تتضمن أنشطة تدريبية عملية تسهم فى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى تلاميذهم.
- ❖ عقد دورات وبرامج توعية وتدريبية للمتعلمين للتوعية بمهارات القرن الحادى والعشرين والتعليم الأخضر.
- ❖ إنشاء مركز خاص بتصميم الاختبارات الإلكترونية وتصميم منصات تعليمية افتراضية يمكن من خلالها تحقيق التواصل المتزامن وغير المتزامن بكفاءة وفاعلية .
- ❖ ضرورة الإهتمام بتضمين مبادئ التعليم الأخضر فى برامج إعداد المعلم .
- ❖ إجراء مزيد من الأبحاث حول التعليم الأخضر ومدي تضمينه فى كتب الرياضيات لجميع المراحل .
- ❖ الإهتمام بإثراء مناهج الرياضيات بمشكلات ومهام مرتبطة بالبيئة الواقعية تتحدى تفكير المتعلمين .
- ❖ عقد دورات تدريبية وندوات وورش عمل مستمرة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية لتدريبهم على تطبيق استراتيجيات التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات .

## البحوث المقترحة :

- فاعلية برنامج مقترح قائم على التعليم الأخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية التفكير المنتج والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية .
- إجراء دراسات تستهدف استخدام استراتيجيات التعليم الأخضر في تنمية متغيرات أخرى مثل الثقافة الرقمية ومهارات جودة الحياة والمواطنة والهوية الرياضية وحل المشكلات الحياتية .
- فاعلية برنامج قائم على الواقع الإفتراضي فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر فى كتب الرياضيات للصف السادس الإبتدائي.
- دور الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين فى ضوء أبعاد التنمية المستدامة .
- فاعلية برنامج إلكتروني قائم على المواقف الحياتية لتنمية التطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية .
- برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات للتمكن من استخدام التطبيقات الرياضية القائمة على الذكاء الإصطناعي فى تدريس الرياضيات .

## المراجع:

### أولاً : المراجع العربية .


أبو زيد ، هناء شحدة ، و السمكري ، محمد تيسير حبيب (٢٠٢٣). *أثر استخدام تطبيقات قائمة على الذكاء الإصطناعي على تنمية مهارة حل المعادلات الرياضية لدى طلبة الصف الثامن بلواء سحاب*[ رسالة ماجستير غير منشورة ].جامعة الشرق الأوسط ، عمان .

الاستدامة والتمويل .(٢٠١٩). *التعليم الأخضر معناه ومفهومه وأدواته* https://www.sfegypt.com/2302 تاريخ الدخول ١٧-٦-٢٠٢٤

إمام ، شذا أحمد .(٢٠٢٣). فعالية برنامج مقترح قائم على مبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي البيئي لدى طلاب المرحلة الثانوية.*مجلة كلية التربية ببنها*، ٣، (١٣٣).

البحراوي، فتحي مبروك (٢٠١٥). معايير الأداء المهني اللازمة للطلاب المعلمين فى ضوء مهارات القرن الحادى والعشرين ، *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس . رابطة التربويين العرب* ، (٦٣) ، يوليو ، ٤٣٥- ٤٨٤ .

بركات، سامية(٢٠٢٢). *فاعلية وحدة مثراة بمبادئ التعليم الأخضر في تدريس العلوم في تنمية المهارات الحياتية لدى طلبة الصف الخامس بفلسطين*[ رسالة ماجستير منشورة]،كلية التربية ، جامعة الأقصى.

البلوي ، عواطف ، والبلوي، عائشة .(٢٠١٩). تصور لبرنامج تدريبي مقترح لتنمية بعض مهارات القرن الحادى والعشرين لدى معلمات الرياضيات للمرحلة الإبتدائية بمدينة تبوك ، *دراسات عربية فى التربية وعلم* النفس ، (١٠٧) ، ٣٨٧- ٤٣٣.

بيرز، سيو .(٢٠١٤) . *تدريس مهارات القرن الحادي والعشرين أدوات عمل. (ترجمة محمد بلال الحبوسي )*. الرياض مكتب التربية العربي لدول الخليج.

ترلينج بيرنى و فادل تشارلز .(٢٠١٣) .*مهارات القرن الحادى والعشرين التعلم للحياة في زمننا ، ترجمة بدر عبد الله الصالح*. الرياض: جامعة الملك سعود النشر العلمي والمطابع.

جاد، حاتم فرغلي ضاحي، و محمد، شرين حسن(٢٠٢٣). الأدوار المستقبلية لكليات التربية في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلابها :دراسة استشراقية.*مجلة كلية التربية*،٨٩(٣) ، ٧٧١- ٩٠٨.

جراح، نجوى سعدي محمود، و الناطور، ميادة محمد .(٢٠٢١) .أثر استخدام التطبيقات الرياضية الذكية على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم الحسابية في الأردن.*مجلة كلية التربية*،٣٧(١٠) ، ١٢٦- ١٥٥.

الجهوري ، ناصر بن على بن محمد (٢٠٢٣). مهارات التفكير المستقبلى وعلاقتها بمهارات القرن الحادى والعشرين لدى الطلبة المعلمين بسلطنة عمان ، *رسالة الخليج العربي* ، ٤٤(١٦٧) ، ٥٧- ٧٢ .

الحارثي، عبد الرحمن بن محمد بن نفيز .( ٢٠٢٠). آليات تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في برامج الإعداد التربوي للمعلم من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس. *المجلة التربوية* ،(٢٧).

الحريري ، رافده .(يناير ٢٠٢٠) .*مهارات القرن الحادي والعشرين International Journal of Pedagogical Innovations*، 96-75

حسن ، داليا و محمود ، آيات .(٢٠٢٣). العلاقة بين التعليم الأخضر واستدامة مهارات الطالب فى مؤسسات التعليم السياحى العليا . *مجلة كلية السياحة والفنادق* ، جامعة السادات، ج٣، ٧(٢).

حسن ، شيماء محمد على (٢٠١٥). تطوير منهج الرياضيات للصف السادس الإبتدائي فى ضوء مهارات القرن الحادى والعشرين ، *مجلة كلية التربية* ، جامعة بورسعيد ، (١٨) ، ٢٩٧-٣٤٥.

حسن ، مها على.(٢٠٢١). نموذج الإستقصاء التقدمي وتنمية الحل الإبداعي لمشكلات الرياضيات والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢٤(٣) ، ١٢٩-١٧٣

الحسيني ، فايزة (٢٠٢٠). التعليم الأخضر توجه مستقبلي فى العصر الرقمي ، *المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية ، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل* ، ٥(٣) ، ١٧٧- ١٩٦.

حفني ، مها كمال (٢٠١٥). *مهارات معلم القرن الحادى والعشرين ، المؤتمر العلمي الرابع والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس : برامج إعداد المعلمين فى الجامعات من أجل التميز* ، القاهرة ، مصر .

حمادي ، صباح سعيد (٢٠١٦). أثر أسلوب النمذجة الرياضية فى حل المشكلات التطبيقية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط فى الرياضيات ، *مجلة الأستاذ* ، ٢(٢٧) ، ٣٠٥- ٣٣٨.

الخزيم، خالد محمد، والبلوى،عبد الله بن مرزو(٢٠٢٠). مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التعلم والإبداع وفق متطلبات القرن الحادي والعشري.*مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات* ، ٢٣(٥) ، ٢٨- ٥٦.

خضير ، نبراس فاضل و جاسم ، باسم محمد (٢٠٢٠). مهارات القرن الحادى والعشرين لدى طلبة قسم الرياضيات فى كليات التربية . *مجلة الفنون والأدب وعلوم الانسانيات والإجتماع* ، (٥٨) سبتمبر ، ٤١٨- ٤٣٤.

خطاب ، أحمد على إبراهيم.(يوليو ٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التطبيقات الحياتية للرياضيات لمعلمات مدارس التعليم المجتمعي في تنمية الحس الرياضي والأداء التدريسي لديهن. *مجلة تربويات الرياضيات* ،ج ٢، ٢٢(٨).

الخفاجي، ضياء هادي حسين(٢٠٢٣). مستوى امتلاك طلبة المرحلة الرابعة لمهارات القرن الحادي والعشرين من وجهة نظر أساتذتهم.*مجلة الدراسات المستدامة*، ٥(٤) ، ١١٣٨- ١١٦٢.

خليل، صفوت(٢٠١٥). دور المعلم الراعي في إطار مهارات القرن الحادي والعشرين، *المجلة العلمية لجمعية أمسيا*.

الخميسي ، مها (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية حل المشكلات التعاوني فى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي . *المجلة المصرية للتربية العلمية : الجمعية المصرية للتربية العلمية* ، ٢٢(٤) ، ٩٥- ١٣١ .

دياب، مي كمال موسى(٢٠٢٣). فاعلية برنامج أنشطة التعلم الأخضر على تنمية قيم التنمية المستدامة في الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإعداديةمجلة *كلية التربية*،٨٩(١) ، ٩٦٥- ١٠٢٣.

الرباط، بهيرة.(٢٠١٨). فاعلية الدمج بين استراتيجية خرائط التفكير ونموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في دراسة الهندسة لدى

تلاميذ الصف الأول الإعدادي،*مجلة تربويات الرياضيات .الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*،٢١(١٢)، ٢٦٨- ٢٧٧ .

رياني ، على بن حمد ناصر (٢٠٢٢).دور معلمي الرياضيات بمنطقة نجران التعليمية فى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى طلبة المرحلة الثانوية . *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والإجتماعية* ، (١١) ، الجزء الأول ،١٣١- ١٧٤.

زنكنة، سوزان دريد أحمد، و العيساوي، قيس عدنان هندي(٢٠٢٣) .مهارات القرن الحادي والعشرين عند طلاب المرحلة الإعدادية،*مجلة العلوم التربوية والنفسية*،(١٥٣)، ٨٧- ١١٧.

الزهراني، على بن خلف (٢٠٢٢). تحليل محتوى مقررات لغتي الجميلة فى ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين اللازمة لطلاب المرحلة الإبتدائية .*المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية* ، ٦(٢٨) ، ٤٢٨ – ٤٧٢.

السرطاوي، عبد المطلب.(٢٠١٦) *التعليم الأخضر .الوسط* . http://www.alwasatnews.com/news/1191832.htm

السعيد ، رضا مسعد .(ابريل،٢٠١٨). TABLET معمل رياضيات افتراضى لتدريس المهارات العملية والتطبيقات الحياتية للرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*،٢١(٤)، ٣٩-٦

سليمان ، فوقية (٢٠٢٠). وحدة مقترحة فى ضوء التنمية المستدامة والإقتصاد الأخضر لإكساب طلبة الشعب العلمية بكلية التربية بعض المفاهيم المرتبطة بالإقتصاد الأخضر والاتجاهات المستدامة ، *مجلة كلية التربية جامعة الزقازيق* ، ١٠٨ (١٠٨) ، ٨٥- ١٤٩.

السيد، سحر عبده محمد.(إبريل ٢٠٢١). أثر استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لتحقيق بعض مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٤(٢٤).

الشرقاوى ، سمية عيسى (٢٠٢٣). استخدام استراتيجيات التعيم الأخضر فى تدريس العلوم لتنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، *مجلة كلية التربية ، جامعة دمياط* ، ٣٨(٨٧)، أكتوبر ، ١- ٥٢ .

الشريدة ، رابعة عارف محمد ، و الدويري ، أحمد محمد (٢٠٢٣). تحليل *محتوى كتاب الحاسوب للصف العاشر فى الأردن فى ضوء مهارات القرن الحادى والعشرين* . [رسالة ماجستير غير منشورة ]، جامعة آل البيت ، المفرق .

شلبي، أحمد عبدالهادي يوسف علي، الجزار، نجفة قطب السيد، البربري، رفيق سعيد، و الشاعر، دعاء عبدالسلام .(٢٠٢٣) .برنامج مقترح قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في الدراسات الاجتماعية لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية،*مجلة كلية التربية*، ٣٨(١)، ٤١١- ٤٧٤.

الشلهوب، سمر عبدالعزيز محمد، آل زيد، صفية محمد عبدالله، العنزي، ريم ناصر صالح، و القحطاني، مريم محمد جلعود سيف .( 2024 ) .دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية حل المسائل اللفظية بمقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر الخبراء،*مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية*،(٩٠)، ١٩٠- ٢٤٦.

الشمرى ، مشعل محمد حديد (٢٠٢٣) . *مدى توظيف مهارات القرن الحادى والعشرين فى تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمى الرياضيات للمرحلة المتوسطة فى دولة الكويت*[ رسالة دكتوراة ] الأكاديمية العربية الدولية ، كلية العلوم .

شناعة ، إيناس وأبو لوم ، خالد (٢٠٢١).أثر برنامج تدريسي قائم على التطبيقات الرياضية الذكية وتفاعله مع التحصيل السابق فى تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي بالأردن ، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية* ، ٢٩(٣) ، ٥٢٠- ٥٤٨.

الشوادفى ، مصطفى عبدالله محيمر.(٢٠٢٣). *تطوير تعليم الرياضيات فى المرحلة الاعدادية فى ضوء التوجهات الدولية المعاصرة (TIMSS 2019) لتنمية المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية*[ رسالة دكتوراة غير منشورة]، كلية التربية بدمياط، جامعة دمياط.

الصياد، مروة محمد رفعت إبراهيم و أبو عماش، نادية ابراهيم الدسوقي .(ديسمبر ٢٠٢٣). برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، (١١).

عبد البر، عبد الناصرمحمد عبد الحميد.( أكتوبر ٢٠٢٠) تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) وأثره على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات* ، ٢٣ (٧) .

عبد الحكيم ، شرين صلاح (٢٠٢٠). التعليم الإلكتروني كمتطلب لمهارات القرن الحادى والعشرين وتدريب معلمي الرياضيات ، *المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية* ، ٤(٢) ، ١٣١- ١٥٣.

عبد الحميد ،أسماء عبد الفتاح نصر .(٢٠٢٢). رؤية مقترحة لسياسات وبرامج التعليم الأخضر في مصر في ضوء بعض النماذج العربية والعالمية. *مجلة كلية التربية* بالقاهرة ، جامعة الأزهر، ج٢(١٩٣).

عبد السلام، أسامة عبد العظيم .(٢٠١٥). تطور المقرر قائم على التطبيقات الرياضية لتنمية التفكير الرياضي والقدرة على التعامل مع المشكلات الحياتية والاتجاه نحو الدراسة العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية . *المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية*، (٥٢)، ١-٨.

عبد السيد، شادي ميلاد غالي .(٢٠٢٢) .فاعلية برنامج مقترح قائم على التطبيقات الرياضية الحياتية في تنمية مهارات التفكير الجبري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.*مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤(٩) ، مج ٢٠٦-٢٦٠.

عبد السميع ، عزة .(٢٠٠٢). *تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الاعدادية فى ضوء التوجهات المستقبلية* [رسالة دكتوراة غير منشورة ]، كلية التربية ، جامعة عين شمس.

عبد العزيز ، هند محمد .(٢٠٠٦) . *استخدام التطبيقات الحياتية في التدريس لزيادة الميل نحو الرياضيات لدي طلاب الصف الخامس من التعليم الأساسي دراسة ميدانية* [رسالة ماجستير] ، كلية التربية ، جامعة عين شمس.

عبد العال ، محمد سيد أحمد عبده.(٢٠١٨). فاعلية برنامج معزز بأدوات الويب 2 فى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى الطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية ، *مجلة تربويات الرياضيات* ، ٢١(٦) ، ٢٦٩-٢١٤.

عبد اللطيف ،مها نبيل ، راشد ،علي محي الدين ، حسانين، أماني أحمد (٢٠٢١).فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية القيم البيئية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، *دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٧(١١)، ٧٩- ١٠٨.

عبد المنعم ، منصور أحمد.(٢٠٠٥). *المنهج ، النظرية والنموذج والتحديات*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عبد الواحد ، أحمد عبده أحمد ، و اسكندر ، عايدة سيدهم ، وكامل ، ولاء عاطفة.( ٢٠٢٢) . فعالية برنامج قائم على التطبيقات الرياضياتلمبادئ النانو تكنولوجى فى تنمية مهارات القوة الرياضية لدى طلبة المرحلة الثانوية ، *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٥(٢) ، يناير ، الجزء الثانى ، ١٩٣- ٢٤٨.

العبيداني ، محمد بن جمعة بن محمد (٢٠٢٢). مدى تضمين مهارات القرن الحادى والعشرين فى كتب الدراسات الإجتماعية للصف الحادى عشر من التعليم ما بعد الأساسي بسلطنة عمان ، *المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات* ، (٤٥).

العتيبي ، ريم محمود (٢٠٢٠). *مهارات القرن الحادى والعشرين فى التعليم ، كلية التربية بجامعة الإمام محمد بن سعود* ، متوفر على https://trends6school.files.wordpress.com

عمروني ، مراد و براجل ، على (٢٠٢٣). درجة تضمين مهارات القرن الحادى والعشرين فى كتاب الرياضيات للسنة الرابعة متوسط من وجهة نظر أساتذة الرياضيات . *مجلة الجامع فى الدراسات النفسية والعلوم التربوية* ، ٨(٢) ، ٥٢٤- ٥٤٦.

العمري ، حياة رشيد (٢٠٢١). دور الأستاذ الجامعي في تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين في جامعة طيبة في ضوء رؤية المملكة 2030 .*المجلة الأردنية في العلوم التربوية* ، ١٧(٢) ، الأردن.

العمري، صالحة .(٢٠١٩). دور المشرفات التربويات في تنمية مهارات القرن ٢١ لدى معلمات الصفوف الأولية وأثر ذلك على تحقيق رؤية ٢٠٣٠ بمدينة جدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٣(٣)، ٢٧ – ٥٠

عيسى ، أحمد. (٢٠١٦) . *التعليم الأخضر وأدواته https://www.new-educ.com*

الغامدي ، سامية (٢٠٢٠). سيناريو مقترح لاستخدام مدخل STEM القائم على التطبيقات الذكية لتحسين نواتج التعلم فى الرياضيات . *المجلة العربية للتربية النوعية* ، (١٥)، ١٩٧- ٢٠٧.

فلاته ، رقية بنت حسين (٢٠٢٣). درجة تضمين مهارات القرن الحادى والعشرين فى مقررات الفقة بالمرحلة المتوسطة. *المجلة التربوية* ، ١١٥، ٩٩٩، ١٠٥١.

الفولي، السيد عبد الوهاب سند .(٢٠٢٤). برنامج تدريبي قائم على التعلم الأخضر لتنمية المعرفة بالزارعة الذكية والوعي بالتغيرات المناخية لدى الطلاب معلمي العلوم الزراعية. *مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم، (٢) ، إبريل ، ١ - ٥٦.*

قاسم ، ريهان على و المعمري ، سليمان عبده (٢٠٢١). تقويم محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي فى اليمن فى ضوء مهارات القرن الحادى والعشرين ، *مجلة جامعة عمران*، (١)٢ ، ٢٥٣- ٢٧٢، https://doi.org/10.59145/jaust.v1i2.27

القحطاني ، عثمان بن علي .(٢٠١٩). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التواصل الرياضي فى تنمية بعض مهارات القرن الحادى والعشرين لدى طلاب المرحلة الإبتدائية . *مجلة كلية التربية* ، مركز البحوث التربوية ، جامعة الملك خالد ، ٦(١) ، ٢٠٧- ٢٣٥.

كزيز ، آمال (٢٠١٩). المدرسة الخضراء المستدامة وثقافة التربية البيئية : نماذج عالمية وعربية حول المدرسة الخضراء ، *مجلة علوم الإنسان والمجتمع* ، ١(١) ، ١٥٥- ١٧٩ .

الليثي ، خالد جمال الدين (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمي مقترح قائم على تطبيقات الرياضيات الحياتية لتنمية مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار والميل نحو دراسة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية ، *مجلة تربويات الرياضيات* ، ٢٠(٣) ، ١٦٥- ٢١٣.

المتحمى، محمد.(أبريل٢٠٢١). الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في ضىء مهارات القرن الحادي والعشرين.*مجلة تربويات الرياضيات*، ٥(٢٤).

مجاهد، فايزة(٢٠٢٠). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل*، ٣(٣) ، ١٧٧- ١٩٦ http://search.shamaa.org/PDF/Articles.

محمد، رشا هاشم عبدالحميد(٢٠١٦). .فعالية وحدة مقترحة قائمة على التطبيقات الرياضية لمبادئ النانو تكنولوجي لتنمية التفكير المتشعب والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالزلفى.*دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (٢١٢)، ١٥ – ٦٣ .

محمد ، وائل عبد الله (يوليو ،٢٠٠٣) . فعالية المدخل المنظومي في تعليم الرياضيات الحياتية Activate في تنمية المفاهيم البيئية لدى أطفال مرحلة الرياض. الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة . *مجلة القراءة والمعرفة* ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، (٢٤).

محمود ، صلاح علي محمود .( ٢٠١٩ ) . *أثر استخدام التعليم المتمايز في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات الرياضياتية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية* [ رسالة ماجستير غير منشورة] كلية التربية ، جامعة بني سويف .

محمود، نصر الله محمد .(٢٠٠٥) . *تكوين معلم الرياضيات والوصول إلى الجودة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات المؤتمر العلمي السنوي الخامس. التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات* . ٢١-٢١ يوليو.

المراغي، حمدي صديق رشوان (٢٠٢٢). برنامج إرشادي توعوي قائم على التعلم الأخضر لتنمية وعي طلاب التعليم الفني الصناعي بوظائف المستقبل الخضراء. *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث* ، ٥٢ (٦)، ٢٣٣ - ٢٨٥

المطيري، ناصر بن محمد (٢٠٢٣) .أثر برنامج إثرائي قائم على منحى ستيم " STEM " التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة.*مجلة العلوم التربوية والنفسية*،٧(٤٤)، ٦٦- ٨١.

نجم ، خميس موسى.(٢٠٢٠). أثر التطبيقات الحياتية للرياضيات في اكتساب المفاهيم الجبرية وخفض قلق الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن. *مجلة تربويات الرياضيات* ، ٢٣(٦).

هلال ، سامية حسنين عبد الرحمن.(٢٠٢١). فاعلية وحدة مطورة في ضوء مدخل التكامل المعرفي STEMفي تنمية بعض مهارات القزن الحادي والعشرين لدي تلاميذ المزحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*. ٢٤(٣).

هلال ، سامية حسنين عبد الرحمن.(٢٠٢٤). ). *توجهات حديثة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية ( نقلة إلى التعلم الأخضر )* ، دار صادر للنشر والتوزيع.

والي ، باهي عبد الله (٢٠٢٣). متطلبات تطبيق التعليم الأخضر بجامعة الأزهر فى ضوء بعض النماذج الأجنبية ، *مجلة كلية التربية ، جامعة الأزهر*، ٤(١٩٨) ، أبريل ، ٥٧٥- ٦٢٢.

عبيد، وليم (٢٠٠٤). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير* . دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

**ثانيًا : المراجع الأجنبية .**

Abad-Segura, E., Gonzez-Zamar, M. D., Infante-Moro, J. C., &Ruipérez G, G. (2020). Sustainable management of digital transformation in higher education: Global research trends. *Sustainability*, *12*(5).

Abramovich , S.(2020).Paying attention to students, Ideasin the digital era , *Teach.Math*, 23 , 1- 16.

Aithal, P. S. (2019). The concept of ideal strategy and its realization using white ocean mixed strategy. *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 5(4), 87

Aithal،P.،& Rao،P.(2016). Green Education Concepts & Strategies in Higher Education Model. *International Journal of Scientific Research and Modern Education* ISSN،.2455-563.

Campbell, J. L. (2017). *The rise and transformation of institutional analysis_The_rise_and_transformation_of_institutional_analysis*.

Care, E. (2018). *Twenty-First Century Skills: From Theory to Action. In E. Care, P. Griffin, & M. Wilson (Eds.), Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Research and Applications* . Cham: *Springer International Publishing ,* 3-17 .doi.org/10.1007/978-3-319-65368-6_1, http://www.p21.Org / storage/documents/21st cskillsmap_science.pdf.

Çenberci, S. (2023). The points to be considered while developing the activities for the mathematics course. International e-Journal of Educational Studies, 7 (15), 530-547. https://doi.org/10.31458/iejes.1297016

Christensen, U., & Howe, N. (2019). *Preparing the workforce of tomorrow: Learning and development for a changing world. Area9 Lyceum*. Retrieved on July on 16, 2019, from:https://cutt.us/syDg6.

Fuchs, M. (2018). *Evaluation Global Digital Education. Student Outcomes Framework,* 1-116.

Ghandourah, R. (2018). Training needs for developing 21st century skills to the social studies teachers in Saudi Arabia. Journal of Arts, Literature, *Humanities and Sociology*, (31), 376-394.

Hawkins,R.,Collins,T.,Hernan,C.,& Flowers,E.(2017). Intervention in School and Clinic, *IJIM*,52(3), 141- 147.

Jane, H. (2017). Teacher of 21st century: Characteristics and development. *Research on Humanities and Social Sciences*, *7*(9), 50–54.

Kayhan, Mesture; Özdemir, Elif & Sengil Akar, Seyma. (2014): Preservice elementary mathematics teachers' view on model eliciting activities, *Procedia social and behavioral sciences*, Vol. 116, 245-349.

McKibben. (2017). *The Physical Science Basis*: Summary for Policymakers Contribution of Working Group, 59-60

Mumcu,H(2016). Using Mathematics, Mathematical Applications, Mathematical Modeling, and Mathematical Literacy: A Theoretical Study, Journal of Education and Practice(36), 80-96.

National Council of Teacher of Mathematics (2007). *Teaching Mathematics Today, Improving Practice, Improving Student Learning*, Reston, VA, The Council

Nizar, H., & Putri, R. I. I. (2018). Developing PISA-Like Mathematics Problem Using the 2018 Asian Games Football and Table Tennis Context. *Journal on Mathematics Education*, *9*(2), 183-194.

Rios, J., Ling, G., Pugh, R., Becker, D., & Bacall, A. (2020*). Identifying critical 21st-century skills for workplace success: a content analysis of job advertisements. Educational Researche*r, 49(2), 80-89.

Robin ,H.(2020).Analyzing the use of mathematics apps in elementary school classrooms, Contemporary Educational Researches Journal , 10(2), 68-78.

Sarıtaş,M.(2022). Development of mathematics mobile learning application: Examining learning outcomes and cognitive skills through math questions, Educational Research and Reviews, 17(9), 234- 253.

Stillman, Gloria & & Ng, Kit Ee Dawn. (2013): Embedding authentic real world tasks into secondary mathematics curricula, *Educational interface between mathematics and industry*, Vol. 16, 299-307.

Suleiman, E (2021). Planning requirements to enhance digital green education skills among students of applied technology schools (a future vision). *The Educational Journal*, No (91), pt (7). Faculty of Education, Sohag University.

Taveep, T. & Wannapong, T. & Artorn, N. (2020). Development of a Test to Evaluate Students' Analytical Thinking Based on Fact versus Opinion Differentiation. Inter national Journal of Instruction , 9(2), 124-138.

The Partnership for 21st Century Skill . (2009).Designed in Cooperation with The National Science Teachers Association21 Century Skills Map.

UNESCO . (2014). 21st Century Skills, https://unevoc.unesco.org/home/TVETipedia+Glossary/lang=en/show=term/term=21st+century+skills

Wood, L. N. (2010). Graduate capabilities: putting mathematics into context. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(2), 189-198.

Wright, Pete (2020): Transforming mathematics classroom practice through participatory action research, *Springer: Journal of mathematics teacher education*, retrieved 22 September 2020, from: https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10857-019-09452-1

Ziada ,R.& Al-Matary ,A.(2020).Impact of Educational Application of Smart Devices on Developing the Academic Achievement for Students with Dyscalculia. *IOSR Journal of Research & Method in Education* , 10(1), 17- 21.