تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة(٢٠٣٠) وأثره على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

Developing mathematics curriculum in the light of Egypt's vision of sustainable development (2030) and its effect on developing some of 21st century skills of preparatory stage pupils

إعداد الدكتــور

عبدالناصر محمد عبدالحميد عبدالبر

أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات المساعد (المشارك)

كلية التربية ـ جامعة المنوفية

nasseredu2010@yahoo.com

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) ودراسة أثره على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. واعتمد البحث في إجراءاته على المنهج الوصفي التحليلي Descriptive Research لوصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بالمتغيرات المختلفة، وإعداد التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات، وبناء وضبط أدوات البحث وتفسير ومناقشة النتائج، بالإضافة إلى استخدام المنهج التجريبي Experimental method، والتصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة والقياسين القبلي والبعدي، وذلك لقياس حجم أثر تدريس وحدة مقترحة من المنهج المطور على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ. وتم التوصل إلى عدة نتائج منها: وجود فرق دال إحصائيًا 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، ووجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي. وعلى ضوء تلك النتائج، تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات، ومنها: عقد دورات تدريبية للمسئولين عن تخطيط وتطوير المناهج لتدريبهم على تخطيط المنهج في ضوء المبادئ التربوية المتضمنة في رؤية مصر (٢٠٣٠)، وإجراء دراسة حول تطوير منهج الرياضيات لصفوف ومراحل دراسية أخرى لتنمية نواتج التعلم المرتبطة برؤية الدولة لتحقيق التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: تطوير منهج الرياضيات - رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) - مهارات القرن الحادي والعشرين - المرحلة الإعدادية.

Abstract:

This research aimed at developing mathematics curriculum in the light of Egypt's vision of sustainable development (2030) and investigating its effect on developing some of 21st century skills of preparatory stage pupils. The research depend on descriptive analytical method in its procedures to describe and analyze literature related to different variables, prepare proposed proposal to develop mathematics curriculum, build and judge research tools, interpret and discuss results, in addition to using experimental method and one group experimental design and pre-post tests to measure the effect size of teaching a suggested unit of the developed curriculum on developing some 21st century skills among pupils.

Some results were reached: There was a statistical significant difference at (0.05) level between research groups' mean scores in pre-post administrations of overall thinking skills test and its sub- components (creative thinking skills - critical thinking skills - problem solving skills) each in favor of post administration pupils. In addition, There was a statistical significant difference at (0.05) level between research groups' mean scores in pre-post administrations of attitude scale towards collaboration (team-work) and interacting with others in favor of post administration pupils.

In the light of these results, some recommendations and suggestions were provided. Some of them are: holding training courses for people responsible for planning and developing curriculum in the light of educational principle included in Egypt's vision (2030), conducting a study about developing mathematics curriculum for another grades and stages to develop learning outcomes related to state's vision to achieve sustainable development.

Keywords: Developing mathematics curriculum, Egypt's vision of sustainable development (2030) - 21st century skills - Preparatory stage.

أولاً: مشكلة البحث وأهميته

مقدمـــة:

يتميز العصر الحالي بالمعرفة والمنافسة الاقتصادية بين دول العالم، الأمر الذي يحتاج إلى أفراد يمتلكون مهارات تمكنهم من العمل والحياة بشكل مرضي، والاعتماد في التواصل مع الآخرين على التقنيات الحديثة، وإلى امتلاك مهارات مختلفة لحل المشكلات بطرق غير تقليدية، كما يتطلب هذا العصر من المدرسة تعليم التلاميذ المهارات التي يحتاجونها في الحياة والعمل في القرن الحادي والعشرين، وتزويدهم بالمعارف والمهارات اللازمة لوظائف المستقبل، بالإضافة إلى ضرورة المواءمة بين مخرجات المنظومة التعليمية واحتياجات سوق العمل.

إن الهدف الأساسي للتربية هو تربية العقول المفكرة المبدعة التي تعمل جاهدة على الوصول للجديد النافع في كل ميادين الحياة، فتمد الأمة بالمفكرين القادرين على التصدي للمشكلات التي تعترض تقدمها ونهوضها في الميادين المختلفة، فتقدم الأفكار والمفاهيم والمبادئ وطرق العمل الفعالة، وتقدم الصناعات المبتكرة، والنظريات العلمية التي تساعد على التقدم المادي والعمراني في ظل حضارة الأمة وطرازها(ريان،٢٠٠٦)[*]. ولذا فلم تعد الغاية من عمليتي التعليم والتعلم إعداد أجيال مزودة بالمعرفة فحسب، بل إعداد أجيال مفكرة قادرة على استشراف المستقبل ومواكبة تحدياته، وتدريب عقول بشرية ناضجة، وإطلاق طاقات عقلية كامنة، بهدف تنمية القدرة لدى التلاميذ على التفكير السليم للتغلب على المشكلات التي تواجههم، وتقبل آراء الغير، وتكوين عادات واتجاهات مرغوب فيها(عامر،٢٠١٠).

وتساعد الرياضيات الإنسان على التفكير وحل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية على المستوى الشخصي، وعلى المستوى المهني أو الوظيفي، وتساعده في تبادل وتواصل الأفكار مع الآخرين، ولذلك اعتبر الكثيرون الرياضيات لغة، وقد أطلق عليها لغة العلم واستخدمت كلغة للهندسة والتجارة على المستوى العالمي بغض النظر عن اللغة الأم، كما أنها لغة يتحدثها الجميع خلال عمليات التواصل وطرح الأفكار، وخاصة في هذا العالم الرقمي الذي نعيشه، باعتبارها أحد الأدوات الفاعلة في هذا العالم، بالإضافة إلى عالميتها حيث يتفق الجميع حول مجموعة من الرموز والأشكال المرتبطة بمفهوم العدد والبعد في إطار محدد لبناء لغة وتناسق عالمي لا يختلف عليه أحد مهما اختلفت اللغة الرسمية(السعيد،٢٠١٨).

ونظرًا لأن مناهج الرياضيات وموادها التعليمية ركنًا أساسيًا في مناهج التعليم العام، فقد قامت الكثير من الدول بتطوير مناهج الرياضيات وتحسينها لتواكب

---

[*] يتبع البحث الحالي آلية التوثيق المعتمدة من جمعية علم النفس الأمريكية (APA) الإصدار السابع.

معطيات القرن الحادي والعشرين، وذلك من خلال اهتمام المناهج بتنمية التفكير لدى الطلاب، انطلاقًا من النظرة العامة إلى الرياضيات باعتبارها أسلوبًا ونمطًا في التفكير، ولها من المميزات ما يجعلها مجالًا خصبًا لتدريب الطالب على أنماط وأساليب التفكير المختلفة، والإسهام في بناء شخصيته وقدرته على الإبداع وإكسابه البصيرة الرياضية والفهم العميق(نجم،٢٠١٢). ويعد الاهتمام بمهارات القرن الحادي والعشرين من الاتجاهات التي نالت اهتمامًا متزايدًا من التربويين، وذلك بهدف دعم التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة وفي الحياة العملية، من حيث إتقان كلًا من المحتوى والمهارات، وقد بدأ الاهتمام بالمناداة بهذه المهارات في جميع التخصصات بواسطة مؤسسة الشراكة لمهارات القرن الحادي والعشرين، والتي أصبحت من أهم قادة تعليم وتنمية تلك المهارات في العالم، حيث أعدت عام (٢٠٠٨م) بالتعاون مع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) خريطة توضح كيفية دمج هذه المهارات في تدريس الرياضيات ومناهجها(حسن،٢٠١٥).

وتمثل مهارات القرن الحادي والعشرين إطارًا عامًا لتطوير نظم التعليم، وتطوير المناهج الدراسية، ويمكن دمجها من خلال المواد الأساسية (اللغات والرياضيات والعلوم والاجتماعيات)، كما يمكن تضمينها في المناهج متعددة التخصصات في مراحل دراسية مبكرة، ولتنمية تلك المهارات يجب مراعاة عدة مبادئ، منها: تأمل التلاميذ في عمليات التفكير وأنشطته أثناء عمليات بناء المعرفة، تطبيق المعرفة في مواقف حقيقية تعزز تطوير عملية التعلم، التعلم الفعال يبدأ من المهارات الأساسية ويتدرج حتى المهارات العليا في التفكير، الحرص على التواصل بين التلاميذ لتعزيز التعبير عن أفكارهم مما ينمي أنماطًا مختلفة من التفكير، التنظيم الذاتي يجعل التلميذ قادر على إدارة تعلمه بمهارة، ومن الإستراتيجيات المناسبة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلم التعاوني، والمشروعات التعليمية، والتعلم القائم على المواقف الحقيقية(Sweet,2014; Bialik & Fadel,2015). ولذا تعد مطلبًا لبناء التلميذ القادر على الحياة في عالم رقمي متغير، من خلال تنمية مجموعة من المهارات، ومنها: مهارات التفكير، ومهارات التعلم، مهارات العمل والحياة، وكل منها يشتمل على مجموعة من المهارات تختلف أوزانها النسبية وأهميتها وضرورة معالجتها باختلاف المرحلة العمرية للتلاميذ(Costa & Carrilho,2016).

وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات المتخصصة على ضرورة تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، لأهميتها في صناعة المعرفة في العصر الحالي، حيث تم حصر تلك المهارات في ثلاث مجالات رئيسة؛ هي: مهارات التفكير وتشمل: التفكير الإبداعي والتفكير الناقد، وحل المشكلات، وما وراء المعرفة، ومهارات المعرفة

وتشمل: تنظيم المعلومات وتبادلها وإنتاجها من خلال استخدام الأدوات الرقمية والميديا، والمهارات الحياتية والوظيفية ومنها: التعاون والمسئولية والمرونة(Gaskin,2017; Hilt, Riese & Søreide,2019; Kaomea,2019; Voskoglou,2019; Nouri, Zhang, Mannila & Norén,2020).

كما أكدت نتائج العديد من الدراسات الحديثة على أهمية دور معلم الرياضيات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى المتعلمين في مختلف المراحل الدراسية، من خلال تغيير النظرة التقليدية للمعلم من محفظ وملقي سلبي للمعلومات، إلى موجه وميسر لعملية التعلم، وتوفير البيئة الصفية التي تشجع على التفكير والاستقصاء والعمل الجماعي والتعاوني، وتوفير مصادر تعلم متنوعة تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ(Kirwan,2017؛ Kang & Tak,2018؛ الغامدي، ٢٠١٨؛ البلوي،٢٠١٩؛ Ali & Maat,2019؛ Teo,2019؛ الزهراني،٢٠١٩). كما أكدت دراسات أخرى أن تلك المهارات أحد نواتج التعلم المهمة في تعليم وتعلم الرياضيات، وأنه يمكن تنميتها باستخدام البرامج واستراتيجيات ومداخل التدريس المناسبة(محمد،٢٠١٧؛ الرباط،٢٠١٧؛ السعيد،٢٠١٨؛ عبدالعال،٢٠١٨؛ محمود وإبراهيم،٢٠١٨؛ الرباط،٢٠١٨؛ القبيلات،٢٠١٩؛ القحطاني،٢٠١٩؛ محمد،٢٠١٩؛Hussin, Jiea, Rosly & Omar,2019؛ Dogan,2020)[*].

وعلى الجانب الآخر .. يرى العديد من التربويين باختلاف تخصصاتهم العلمية واتجاهاتهم البحثية أن الحديث عن المناهج وتطويرها من أهم القضايا التربوية في الوقت الحاضر، إذا أن أي تغيير في المجتمع لابد أن يتبعه تغيير في النظام التعليمي، ومهما بذل من جهد في تطوير المناهج فإنها لم تصل بعد إلى درجة الكمال، ولاسيما ما تواجهه المناهج من تغيرات وتحديات في القرن الحالي تجعل من التطوير ضرورة لابد منها(إبراهيم،٢٠١٩؛ جاد،٢٠١٩؛ زيتون،٢٠١٩؛ الشاذلي،٢٠١٩؛ الجعفري والقدري،٢٠٢٠).

ولمناهج التعليم العام دور محوري في عملية التنمية الشاملة يعمل في اتجاهين متوازيين، أحدهما تقديم التوعية اللازمة لتلك التنمية بشكل مستمر بما يناسب متطلباتها والجهود المبذولة فيها ومتطلبات العصر، والاتجاه الآخر يتمثل فيما يمكن أن تسهم به المناهج في إعداد أجيال من المتعلمين الواعين المثقفين المؤهلين علميًا وفنيا يديرون عجلة التنمية بمهارة وإبداع، من خلال ما يمكن أن تقدمه لهم من معرفة ومهارات وقيم واتجاهات تمكنهم من ذلك(سلام،٢٠١٦).

(*) يتطرق الباحث لتلك الدراسات بالتفصيل في الجزء الخاص بأدبيات البحث ودراساته السابقة.

وتعتبر رؤية مصر للتنمية المستدامة(٢٠٣٠) رؤية إستراتيجية شاملة لتنمية وتحديث مصر، تتناول كافة قطاعاتها وجوانب الحياة فيها، بحيث تستند هذه الرؤية إلى معرفة جيدة بالتحديات العالمية الحالية والمستقبلية، وإلى دراسة متعمقة للخبرات والتجارب العالمية المعاصرة في تحقيق نهضة تنموية واقتصادية ومجتمعية شاملة (مثل تجارب دول شرق آسيا وعلى رأسها: ماليزيا وكوريا واليابان) والاستفادة بدروسها وخبراتها(عاشور،٢٠٠٨). كما تعد رؤية مصر(٢٠٣٠) مرحلة جديدة للتعليم، فهي رؤية معاصرة متنوعة متجددة قادرة على تنمية العنصر البشري وتفعيل دوره، وتجديد أدواته وممارساته العملية، فهذا الأمر غاية في الأهمية لتطوير العملية التعليمية، كما تسهم هذه الرؤية بشكل أو بآخر في تجويد العملية التعليمية التعلمية، وتعزيز دافعية التعلم والعمل، وتخصيب أفق المعلمين والمتعلمين لكي يتجاوز كل منهم وظيفة الاستهلاك الصامت للمعرفة إلى وظيفة الإنتاج المبدع، وهذا ما تتطلع إليه الرؤية، والتي نأمل تفعيلها لتحقيق الطموحات المرجوة(مرسي،٢٠١٨).

وتتلخص رؤية وزارة التربية والتعليم وفقا للخطة الإستراتيجية للتعليم (٢٠١٤-٢٠٣٠) في توفير موارد بشرية متنامية القدرة والكفاءة، وعلى أعلى درجة من الجودة والأخلاقيات المهنية، من أجل بناء مجتمع يقوم على التعلم واقتصاد يقوم على المعرفة، ولتحقيق ذلك تم تبني عدة سياسات للإصلاح والتحسين، منها: تحسين جودة فعالية الخدمة التعليمية، من خلال توفير منهج معاصر، وتكنولوجيا موظفة بكفاءة، وأنشطة تربوية، ومعلم فعال لكل متعلم في كل فصل، وفرص للتنمية المهنية لكل معلم وإداري ليتقدم ويتميز(وزارة التربية والتعليم،٢٠١٤).

وعلى الرغم من ذلك .. لا يزال نظامنا التعليمي يتمسك بتنظيم منهجي تقليدي نابع من الفلسفة التقليدية للتربية هو التنظيم القائم على المعرفة الذي يهدر حق المتعلم في أن يكتسب قدرات، ومهارات، وأساليب تفكير، ويبحث عن المعارف الجديدة، ويحلل، ويستنتج، وينقد، ويبدع، ويحل مشكلات، ويتخذ قرارات. وعند تطوير هذا التنظيم المنهجي تستخدم الأساليب التقليدية في تطوير المناهج التي تركز على المحتوى مثل الحذف والإضافة، مع بقاء طرق التدريس المستخدمة على حالها وتتمثل في الإلقاء والتلقين(المفتي،٢٠١٦).

ويأتي تطوير التعليم بصفة عامة والمناهج خاصة من ضمن أولويات رؤية مصر للتنمية المستدامة، حيث أكدت تلك الرؤية على مواصلة الاستثمار في التعليم والتدريب، وتزويد التلاميذ بالمعارف والمهارات المناسبة واللازمة لوظائف المستقبل، وقد حددت الرؤية آليات تطوير التعليم من خلال إعداد مناهج تعليمية متطورة، تركز على المهارات الأساسية، بالإضافة إلى بناء الشخصية وتعزيز دور كل من المعلم والمتعلم.

ولذا فإن المناهج الدراسية ومنها منهج الرياضيات من أهم الوسائل التي تحقق أهداف التنمية المستدامة، حيث لم تعد كما يراها البعض مجرد أرقام ورموز، بل تحولت إلى نشاط إنساني واقعي، ومهارات يمارسها المتعلمين، من أجل إعدادهم للمشاركة بفاعلية في المجتمع، وحل مشكلاته الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، وهذا يؤكد أهمية تعليم الرياضيات وتطويره بما يحقق ذلك(مينا،٢٠٠٣). كما يعد التعليم من أهم أهداف التنمية المستدامة، ولكنه لا يهتم فقط بإضافة موضوعات البيئة كبعد من أبعاد التنمية المستدامة، بل ينبغي أن يشمل التوازن بينها وبين الأهداف الاقتصادية واحتياجات المجتمع، وكذلك توفير المهارات والقيم اللازمة للمتعلمين التي تمكنهم من النجاح في الحياة، كما ينبغي أن يراعي استشراف المستقبل ومتطلباته المتوقعة(الشعبي،٢٠١٨).

إلا أن البرامج الدراسية الحالية لم تعد قادرة على إعداد الطلاب للحياة في العصر الرقمي في بداية الألفية الثالثة؛ لذا نادت عديد من المؤسسات الدولية والمعنية بالتعليم على تطوير التعليم للوصول إلى إطار عام يمكن توظيفه على المستوى الدولي، هذا الإطار تمثل في مهارات القرن الحادي والعشرين؛ لذا كانت محاولات الدول في الأخذ بهذا الإطار من خلال أربعة مجالات رئيسة: المواد المحورية وتضمين مهارات القرن الحادي والعشرين، وتوكيد مهارات الحياة والمهارات الوظيفية والمهنية، وتعزيز دور الطلاب في إنتاج المعرفة، وسبل توظيف الأدوات الرقمية في تطوير المعالجات واستراتيجيات التدريس، حيث يعد متغير التدريس عنصرًا فاعلًا في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين في المواد المحورية (Hryciw,2017; Béteille, Tognatta, Riboud, Nomura & Ghorpade,2020; van Laar, van Deursen, van Dijk & de Haan,2020). الأمر الذي يجعل من تطوير المناهج الدراسية عامة ومنهج الرياضيات خاصة ضرورة ملحة لا غنى عنها لإعداد الأفرد للحياة والعمل في العصر الحالي.

ولقد تطرقت بعض الدراسات والبحوث السابقة إلى تطوير مناهج الرياضيات في مراحل التعليم العام، بهدف الارتقاء بنواتج التعلم المختلفة ومسايرة الاتجاهات العالمية المعاصرة في تطوير المناهج(حسن،٢٠١٥؛ حسن،٢٠١٦؛ منصور،٢٠١٦؛ الأسمري،٢٠١٧؛ عبدالصمد،٢٠١٨؛ محمد،٢٠١٨؛ الشاذلي،٢٠١٩)[**]. إلا أن أي منها لم يتطرق - في حدود قراءات الباحث - إلى تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) ودراسة أثره على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

[**] يتطرق الباحث لتلك الدراسات بالتفصيل في الجزء الخاص بأدبيات البحث ودراساته السابقة.

الإحساس بمشكلة البحث:

لقد تولد الإحساس بمشكلة البحث من خلال عدة شواهد وملاحظات لعل من أهمها:

- ما أكدته نتائج الدراسات والبحوث السابقة على أهمية تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى المتعلمين في المراحل الدراسية المختلفة، وضرورة تضمين تلك المهارات في مناهج الرياضيات، وعلاج أوجه قصور طرائق واستراتيجيات التدريس المستخدمة في تنميتها(Aslan,2015; Holton,2017; Hryciw,2017; Miller,2017).
- ما أوصت به العديد من الدراسات الأجنبية الحديثة من ضرورة تضمين أبعاد التنمية المستدامة في كافة المناهج الدراسية، واستخدام إستراتيجيات وطرائق تدريس مناسبة تسهم في تحقيق أهدافها (Anyolo, Kärkkäinen & Keinonen,2018; Kopnina,2018; Alaimo & Maggino,2020; Bali Swain & Yang-Wallentin,2020; Fukuda-Parr & Muchhala,2020; Lai & Peng,2020).
- الإطلاع على محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، حيث تبين ضعف تضمين محتوى المنهج لأبعاد التنمية المستدامة في التدريبات والمشكلات الرياضية المقدمة، وكذلك في التطبيقات العملية التي تتصل بحياة التلاميذ وتسهم في تنمية المهارات المختلفة لديهم.
- نتائج الدراسة الإستكشافية التي قام بها الباحث بهدف التعرف على آراء معلمي وموجهي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية حول مدى مراعاة المنهج لرؤية مصر للتنمية المستدامة، وتضمين المحتوى لمهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها وتنميتها لدى التلاميذ في تلك المرحلة، حيث تم تطبيق إستبانة (ملحق:٢) على عينة عشوائية قوامها (٤٠) معلمًا وموجهًا بإدارتي شبين الكوم والباجور بمحافظة المنوفية، وأظهرت النتائج أن (٩٥%) منهم يرون أن محتوى المنهج لا يتوافق مع أبعاد رؤية مصر(٢٠٣٠)، في حين يرى (٨٧,٥%) منهم أن محتوى المنهج بصورته الحالية لا يشجع على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ولا يراعى ذلك في صياغة غالبية التدريبات والمشكلات الرياضية المقدمة.

أسئلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما أبعاد التنمية المستدامة اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية؟
٢- ما مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٣- ما التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)؟
٤- ما صورة وحدة مطورة من منهج الرياضيات معدة في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٥- ما أثر تدريس الوحدة المطورة على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك من خلال:

١- بناء تصور مقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠).
٢- دراسة أثر تدريس وحدة مطورة من المنهج على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي فيما يمكن أن يقدمه لكل من:

- **تلاميذ المرحلة الإعدادية:** من خلال:
  - مساعدتهم على بناء معارفهم ومهاراتهم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة واحتياجات سوق العمل في المستقبل.
  - تزويدهم ببعض المفاهيم والمهارات الرياضية الجديدة اللازمة لحياتهم العملية بشكل مستدام.
  - تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم، الأمر الذي قد ينعكس إيجابيًا في شغلهم للوظائف المختلفة والدراسة في المستقبل.
- **معلمي وموجهي الرياضيات:** من خلال:

- مساعدتهم في تصميم بعض الأنشطة الرياضياتية وفق أبعاد التنمية المستدامة، لإثراء تدريس الرياضيات من جهة، وتحقيق أهداف وطموحات الدولة في تحقيق التنمية المستدامة من جهة أخرى.
- تقديم أدوات مقننة لقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ، للتعرف على مواطن القوة والضعف لديهم في تلك المهارات.

- **المسئولين عن تطوير المناهج الدراسية:** من خلال:
  - توجيه أنظار القائمين على تخطيط وتطوير المناهج إلى أهمية تضمين أبعاد التنمية المستدامة بمؤشراتها المختلفة في منهج الرياضيات بمراحل التعليم العام قبل الجامعي وخاصة في المرحلة الإعدادية.
  - تقديم تصور مقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، يمكن الإفادة منه مستقبلًا في عملية تطوير المنهج.
  - تصميم بعض الأنشطة والموضوعات الرياضياتية التي يمكن دمجها في محتوى المنهج، الأمر الذي قد يسهم في تحقيق نواتج التعلم المختلفة لدى التلاميذ.
- **الباحثين في مجال تعليم الرياضيات:** من خلال:
  - تقديم إطار مفهومي حول أبعاد التنمية المستدامة ومهارات القرن الحادي والعشرين، وكذلك تقديم إطار عملي لتنمية تلك المهارات وأساليب قياسها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
  - فتح المجال لإجراء بحوث ودراسات أخرى مستقبلية لتطوير مناهج الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة.

حدود البحث:

تتقيد النتائج التي يتوصل إليها البحث الحالي بالحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** يقتصر التطبيق على وحدة واحدة من المنهج المطور في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، كما يقتصر قياس مهارات القرن الحادي والعشرين على مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات) بالإضافة إلى مهارات العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين.
- **الحدود البشرية:** مدارس المرحلة الإعدادية بمحافظة المنوفية، وقد اقتصر التطبيق على عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، كون منهج هذا الصف يشتمل على نسبة كبيرة من المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية مقارنة بمنهج الصفين الأول والثالث.

- **الحدود المكانية:** مدرسة الوعي القومي الإعدادية بنين بإدارة شبين الكوم التعليمية - محافظة المنوفية.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث - بحمد الله - خلال الفصل الدراسي الأول من العام (٢٠١٩/٢٠٢٠م).

مسلمات البحث:

إنطلق العمل في البحث الحالي من عدة مسلمات منها:

- يعتبر تطوير منهج الرياضيات بالمراحل المختلفة في ضوء رؤية الدولة للتنمية المستدامة، أمرًا ملحًا ومتطلبًا ضروريا لتحقيق رقي وتقدم المجتمع المصري.
- تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين من الأهداف المهمة التي تسعى البرامج التربوية المختلفة لتحقيقها كأحد نواتج التعلم المهمة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- يعد التعليم الإعدادي حلقة تعليمية توجه جهودها نحو خريج يتقن المهارات اللغوية والرياضيات والعلوم، بما يؤسس لانتقاله ونجاحه في المراحل التالية، وتنمية قدراته الابتكارية والإبداعية، والتواصل على مستوى عالمي.
- يعد ترسيخ قيم المواطنة والهوية العربية والقيم الدينية، والتكامل مع الآخر وقبوله والتفاعل معه، والارتقاء بمستوى تحصيل التلاميذ إلى مستوى الإتقان، في المناهج المختلفة وخاصة الرياضيات من أهداف المرحلة الإعدادية.

مواد وأدوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث، قام الباحث بإعداد وضبط المواد والأدوات الآتية:

أولًا: مواد البحث:

- التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠).
- الوحدة المطورة من منهج الرياضيات وفقا للتصور المقترح.
- دليل المعلم لتدريس الوحدة المطورة.

ثانيًا: أدوات القياس:

لقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، تم إعداد وضبط:

- اختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات).
- مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين.

مصطلحات البحث:

يتضمن سياق هذا البحث المصطلحات الأساسية الآتية:

- **تطوير المنهج Curriculum Development:** يعرف بأنه "إعادة إنتاج أو تعديل ما يجب أن يتعلمه التلميذ، وتشتمل عملية تطوير المنهج أنشطة متعددة"(Sowell,1996,12). كما يعرف بأنه "تحديث وإدخال تجديدات ومستحدثات على عناصر المنهج الدراسي بقصد تحسين العملية التربوية"(شحاته والنجار،٢٠٠٣، ١٠٧). ويقصد بتطوير المنهج في البحث الحالي تصحيح أو إعادة تصميم منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بإدخال تجديدات ومستحدثات في مكوناته لتحسين العملية التعليمية وتحقيق أهدافها وفقا لرؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، وفي ضوء أهداف واضحة وشاملة، ومعتمدة على أسس علمية واضحة، بغرض تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ تلك المرحلة.
- **رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) Egypt Vision for Sustainable Development(2030):** أجندة وطنية أُطلقت في فبراير(٢٠١٦) تعكس الخطة الإستراتيجية طويلة المدى للدولة، لتحقيق مبادئ وأهداف التنمية المستدامة في كل المجالات، وتوطينها بأجهزة الدولة المصرية المختلفة، وتستند على مبادئ "التنمية المستدامة الشاملة" و"التنمية الإقليمية المتوازنة"، وتعكس الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة: البعد الاقتصادي، والبعد الاجتماعي، والبعد البيئي(وزارة التخطيط والتنمية الإقتصادية،٢٠٢٠).
- **مهارات القرن الحادي والعشرين 21st Century Skills:** تعرف بأنها "مجموعة من المهارات التي يحتاجها المتعلم لبناء قدرته التنافسية في القرن الحالي، بما يتضمنه من خصائص مثل العالمية والمعرفة والرقمية وسرعة التغير، وذلك على مستوى الحياة الشخصية والاجتماعية والمهنية والأكاديمية، وتدعم تلك المهارات الطالب في بناء قدراته في مجالات: طرق التفكير Ways of thinking، وطرق العمل Ways of working، وأدوات العمل Tools for working، ومهارات الحياة في العالم Skills for living in the world، وتتضمن مهارات الإبداع والابتكار، والتفكير الناقد، والتعاون، والقدرة عل التكيف والمرونة، والفضول والخيال، والقدرة على الوصول للمعلومات وتحليلها"(Zuniga,2017,18).

ويعرفها الباحث بأنها مجموعة المهارات المرتبطة بحياة الفرد في القرن الحادي والعشرين، ويمكن تضمينها ومعالجتها في محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، وتتضمن عدة مهارات منها: مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، ومهارات وظيفية مثل (التعاون والعمل في فريق والتعلم الذاتي،

والتعلم الرقمي)، ومهارات حياتية مثل (التكيف والمرونة والتواصل). وتقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، ومقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، المعدين لقياس تلك المهارات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ثانيًا: أدبيات البحث ودراساته السابقة وفروضه الإحصائية

يشتمل هذا الجزء من البحث على الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بالمتغيرات المختلفة، حيث يتضمن ثلاث مباحث رئيسة، المبحث الأول: تطوير منهج الرياضيات (أهميته ودواعيه - جوانبه - مكتسباته المتوقعة - أسسه - دوره في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين)، والمبحث الثاني: رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) (مفهومها وأهميتها - أنواعها - أهدافها - أبعادها)، أما المبحث الثالث: مهارات القرن الحادي والعشرين (مفهومها وأهميتها - مكوناتها - خصائصها - دور المعلم في تنميتها - دمجها في منهج الرياضيات)، واختتم الجزء الثاني بالفروض الإحصائية للبحث.

المبحث الأول: تطوير منهج الرياضيات (أهميته ودواعيه - جوانبه - مكتسباته المتوقعة - أسسه - دوره في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين):

أهمية تطوير منهج الرياضيات ودواعيه:

يشهد العصر الحالي تطورات علمية وتكنولوجية واسعة النطاق في شتى مجالات الحياة، الأمر الذي يفرض على المجتمع متابعة تلك التطورات ومحاولة الاستفادة منها، ولذا تحرص الدول المتقدمة والنامية على تطوير مناهجها الدراسية لمواكبة متغيرات العصر، وتحسين مستوى التلاميذ ليكونوا أفرادًا منتجين في المستقبل، وقادرين على مواجهة التحديات التي تواجههم.

ولقد أصبحت الحاجة ماسة إلى تطوير مناهج جديدة تركز على المشاركة والحوار النقدي لكل الحقائق المعرفية، وتعزيز أساليب الحوار المعرفي والثقافي وتطوير قدرات النقد والتحليل والتفكير عند التلاميذ، وأن تنتهي الهرمية المعرفية من الشكل العمودي الذي يتربع المعلم إلى الشكل الأفقي الذي يصبح من خلال التلميذ جزءا محوريا، ويتحول المعلم إلى منسق للعمليات التربوية والمعرفية ومرشدا إلى مصادر المعرفة(حمزة،٢٠١٣).

وتكمن أهمية تطوير المناهج عامة ومنهج الرياضيات خاصة في النواتج التعليمية المتوقعة من عملية التطوير، ومنها(وزارة التربية والتعليم السعودية،٢٠٠٦):

- إنتاج مناهج وكتب وأدلة معلمين ومواد علمية مساندة تستند لمواصفات ومعايير عالمية حديثة تتفق ومعطيات النظريات التربوية الحديثة، ونتائج البحث العلمي في مجال التربية.
- الارتقاء بأداء المعلمين والمتعلمين في قاعة الصف وخارجها بما يتفق مع مبادئ التعلم النشط والتعلم ذي المعنى والتعلم البنائي.
- الرقى ببرامج وأساليب تدريب المعلمين وإعدادهم وتأهيلهم.
- تحسين بيئات التعلم والتعليم، والرقى بعمليات التعليم والتعلم بما يسهم في تبوء الدولة مكانة متقدمة في المنافسات العالمية.
- الرقى بخصائص المتعلمين الخريجين وأدائهم بحيث يكونوا قادرين على التفكير العقلاني وحل المشكلات والتكيف والإبداع والابتكار، والتعلم الذاتي، والتعلم من خلال التقنية، واستخدامها في الحياة.

وهناك العديد من التغيرات التي تحتم تطوير المناهج الدراسية، ومنها(أحمد،٢٠١٦):

- النمو الهائل والمتسارع في المعرفة والفكر الذي أدى إلى تجدد البنى المعرفية، وظهور فروع وأنظمة معرفية جديدة.
- التقدم المذهل في الأساليب التقنية، ونظم المعلومات الذي ساعد على حدوث الثورة الصناعية الثالثة، والتحول من الصراع الأيديولوجي بين الدول إلى التسابق التقني والمعلوماتي.
- التحول في فلسفة العلم وأهدافه، حيث غدت قيمة العلم فيما يقدمه من نفع وخير للإنسان بعد أن كانت قيمة العلم في ذاته فحسب.
- إدراك أهمية الثروة البشرية في التنمية، وبالتالي اتجاه الدول إلى التسابق في تطوير التعليم عامة وتطوير المناهج الدراسية خاصة.
- الاتساع في النظرة إلى بيئة الإنسان من المحلية إلى العالمية، ولذا يجب إعداد النشء للعالمية، مع الحفاظ على الهوية العربية والإسلامية في الوقت نفسه.

ويمكن إجمال دواعي تطوير منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية في الآتي:

- مواكبة الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات، ومعالجة أوجه القصور التي قد توجد في محتوى المنهج، والتركيز على الجوانب التطبيقية المتعلقة بحياة التلاميذ، وتنويع الأنشطة التعليمية، وتنمية مهارات التفكير المختلفة.
- استيعاب المستجدات في الرياضيات، ودمج البرامج العالمية لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين في محتوى المنهج، واستخدام التقنيات الحديثة في عمليتي التعليم والتعلم.

- التأكيد على تنمية مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، وكذلك قيم الاتجاه الإيجابي نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، واعتبارها محاور أساسية في تعليم وتعلم الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة.
- قصور منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية عن تلبية حاجات المجتمع وتطلعاته، الأمر الذي يزيد من أهمية ربط الرياضيات بالحياة العملية للتلاميذ.
- بناء مقررات تساعد على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وتسهم في تحقيق رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠).
- الاهتمام بالترابطات الرياضية التي تساعد التلميذ على رؤية الرياضيات كوحدة متكاملة ومترابطة، كما تسهم في توضيح دورها الوظيفي في الحياة العملية، وشغل الوظائف المختلفة في المستقل.

جوانب تطوير منهج الرياضيات:

تشمل جوانب تطوير مناهج الرياضيات الآتي(رفيع والعويشق،٢٠١٠):

- **مضامين المناهج:** حيث يجب أن يراعى فيها: الحداثة والربط بينها وبين المباحث المعرفية الأساسية، والاهتمام بالتفكير الناقد ومهارات حل المشكلات، والربط بواقع الحياة مثل التطبيقات العملية، والسياقات الحقيقية للمسائل.
- **طرائق وإستراتيجيات التدريس:** ويجب أن يراعى فيها التناغم بين طرائق وإستراتيجيات التدريس وبين طبيعة المادة وأهداف تدريسها، ومراعاة الفروق الفردية وحاجات التلاميذ وقدراتهم.
- **المواد التعليمية:** ويجب مراعاة مستواها الفني والتربوي، وشموليتها، وتنوعها.
- **نتائج البحوث التربوية الحديثة:** حيث يجب التركيز على مراعاة أنماط وأساليب التعلم المختلفة، التمايز بين المتعلمين، النظرية البنائية، التعلم النشط، الاهتمام بالمفاهيم الكبرى والمهارات، وممارسات التفكير فوق المعرفي.

المكتسبات المتوقعة من تطوير منهج الرياضيات:

هناك مكتسبات متوقعة من تطوير مناهج الرياضيات، ومنها على سبيل المثال لا الحصر(الرويس وعبدالحميد والشلهوب،٢٠١١):

- **نظرية تربوية متقدمة:** يؤكد تصميم الموقف التعليمي في مناهج الرياضيات المطورة على إكساب المتعلم المعارف والمهارات اللازمة من خلال عدة أسس منها: تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات، التطبيقات الحياتية، العناية بالقدرات المنخفضة من الطلاب، توظيف التقنية لتحسين التعلم، التعلم الذاتي، العناية بالقدرات المتميزة من الطلاب، جودة العرض والتصميم والإخراج .

- **مواد تعليمية متطورة:** وتشمل: كتاب الطالب، أفلام فيديو، مصورات متقدمة، دليل المعلم، شفافيات، مصفوفات المدى والتتابع، موقع إثرائي على شبكة الإنترنت، أقراص مدمجة، كتب متنوعة للنشاط مثل كتب التمارين والتفكير.
- **تطوير الكفايات المهنية للمتخصصين:** وتشمل: تصميم حقائب وبرامج تدريبية لمعلمي وموجهي الرياضيات في جميع الإدارات التعليمية.

أسس تطوير منهج الرياضيات:

من أهم الأسس التي يقوم عليها تطوير مناهج الرياضيات، ما يلي(إبراهيم،٢٠٠٠):

- **الرياضيات المعيشية:** والتي يحتاجها الإنسان في تعاملاته اليومية، وذلك وفقا لطبيعة ونوع تعاملاته المعيشية، حيث يحتاج الفرد العادي إلى عدة موضوعات منها: التمكن من العمليات الحسابية الأربعة، واستخدام الآلة الحاسبة في إجرائها، المقاييس، القواعد الأساسية في علم الإحصاء، .. إلخ.
- **الرياضيات الوظيفية:** حيث لا تعتمد غالبية الأعمال على القوى البدنية والعضلية للأفراد، ولكنها تعتمد بدرجة كبيرة على ما يمتلكه الفرد من قدرات عقلية عالية، ويسهم تعليم وتعلم الرياضيات بقدر كبير في تكوين هذه العقلية.
- **الرياضيات كفن من الفنون:** ولكي تكون الرياضيات فنًا من الفنون، يجب: ربط موضوعات الرياضيات بالتطبيقات عامة وبالفنون خاصة، الكشف عن التناغم والتناسق في صياغة القوانين والنظريات الرياضية، تحقق التكامل بين فروع الرياضيات المختلفة، ايجاد العلاقات التي تربط بين الرياضيات ومختلف جوانب المعرفة سواء كانت نظرية أو عملية.
- **الرياضيات من أجل المتعة:** حيث يمكن تحقيق المتعة في تعلم الرياضيات من خلال: الألعاب الرياضية الذهنية، البحث عن تطبيقات جديدة للرياضيات، تكوين مسائل في صورة مشكلات رياضية والبحث عن حلول مبتكرة لها.
- **الرياضيات من أجل المستقبل:** حيث يعتمد تطوير كافة العلوم بالدرجة الأولى على الرياضيات، وتطوير فيها يكون صداه مؤثرًا في بقية العلوم الأخرى.
- **الرياضيات في خدمة العلوم الأخرى:** من خلال مراعاة: إظهار الروابط والعلاقات التي تربط الرياضيات بالعلوم الأخرى، والتأكيد على القيم التربوية للرياضيات، واستخدام لغة الرياضيات في صياغة قوانين ونظريات العلوم الأخرى، بالإضافة إلى إعطاء أمثلة لتوظيف الرياضيات في المجالات العملية التي يتعامل معها التلاميذ بصورة مباشرة في حياتهم المعيشية.

وهناك بعض الأسس الأخرى، تتمثل في (Kaur,2019; Lin & Chang,2019):

- **التعاون:** يقوم التطوير على التعاون بين عدة أطراف، كالخبراء التربويين والمعلمين والطلاب وأولياء الأمور، كما يجب إشراك أعضاء آخرين مثل واضعي خطط التنمية.
- **الارتباط بالمستقبل:** ينبغي أن تقوم عملية تطوير المنهج على أساس نظرة مستقبلية، وتتصل بالواقع الحالي، بحيث ترتبط بأهداف الخطط التنموية للدولة التي دائما ما تستشرف المستقبل.

مراحل تطوير المنهج ومداخله:

هناك عدة مراحل لعملية تطوير المنهج، هي(Sowell,1996; Lv & Cao,2018):

- **تقويم المنهج الحالي:** ويتضمن: تحديد معايير التقويم وأدواته، ومراجعة المتخصصين، واستطلاع رأي العاملين بالميدان وكذلك المستهدفين.
- **تخطيط المنهج المطور:** ويتضمن عدة إجراءات منها: تحديد نموذج التطوير، بناء خريطة المنهج، بناء قائمة بالمعايير، إدراك العلاقات بين عناصر المنهج.
- **تصميم المنهج المطور:** وتتضمن عدة إجراءات من أهمها: بناء المنهج وعرضه على المتخصصين، ووضعه في الشكل النهائي.
- **تجريب المنهج المطور:** وتهدف إلى تطبيق المنهج على عينة في الميدان بهدف جمع بيانات عن المنهج المطور وتحديد ردود أفعال العاملين في المجال والمستهدفين.
- **تقويم المنهج المطور:** وتمثل تقدير المنهج والحكم عليه باستخدام نتائج المرحلة السابقة.
- **تعميم المنهج المطور:** بناء على نتائج تقويم المنهج، يتم اتخاذ القرار بشأن تعميم المنهج.

وتتعدد المداخل والاتجاهات الحديثة التي فرضت نفسها على تطوير المناهج لمقابلة التطورات المتسارعة والتغيرات المتوقعة، من خلال التأكيد على متطلبات الحياة اليومية والاهتمام بإعداد المواطن، ومن هذه المداخل: مدخل العلوم المتكاملة، المدخل المنظومي، مدخل البنائية، مدخل الجودة، المدخل الشبكي متعدد المستويات، مدخل النظم، المدخل التكنولوجي(Anggraeni, Abdulhak & Rusman,2019). ويشكل التكامل والتداخل بين تلك المداخل الحديثة في تطوير المنهج، عاملًا مهمًا في مساعدة التلاميذ على تكامل خبراتهم، عن طريق ربط الحقائق والمفاهيم بعضها ببعض، بحيث يدرك التلاميذ العلاقات المهمة بينها، والتي لا يدركها التلاميذ بأنفسهم إذا أعطيت لهم المعرفة مفككة ومتناثرة.

تطوير منهج الرياضيات ودوره في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين:

إن تطوير المناهج الدراسية لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ بوجه عام يلزم الآتي(Beers,2012):

- تمكن التلاميذ من تطبيق ما تعلمونه وربطه بحياتهم العملية والعالم من حولهم.
- التأكيد على الفهم العميق للتعليم، بالتركيز على المشروعات والمشكلات التي تتطلب استخدام المحتوى بطرق جديدة وتوسيع فهم التلاميذ من خلال التعاون مع الآخرين.
- مساعدة التلاميذ على فهم ومراقبة عمليات التفكير المختلفة، بما في ذلك ممارسة أنشطة ما وراء المعرفة.
- توفير الفرص للعمل التعاوني بين التلاميذ في جمع المعلومات، وحل المشكلات، وتبادل الأفكار، وتوليد الأفكار الجديدة.
- استخدام التكنولوجيا في مساعدة التلاميذ على تحليل وتنظيم عملية التعلم.
- إشراك التلاميذ في حل المشكلات المعقدة، التي تتطلب مهارات التفكير العليا من أجل تطبيق المحتوى وإيجاد حلول جديدة لتلك المشكلات.
- تشجيع التلاميذ على التفكير الإبداعي من خلال توفير فرص لخلق أفكار جديدة تتعلق بالجوانب المختلفة للمنهج.

كما وضع الخبراء مجموعة من التوصيات الخاصة بتطوير مناهج الرياضيات لضمان تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ، ومن بينها(Partnership for 21st Century Skills,2009-b; 2009-e):

- ضرورة تصميم منهج الرياضيات في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، ويجب أن تشمل نماذج لأنشطة رياضية تسهم في تحقيق مخرجات تلك المهارات.
- توضيح المفاهيم الأساسية لمهارات القرن الحادي والعشرين ضمن المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة في المنهج.
- إشراك معلمي الرياضيات في عملية تصميم المنهج، لضمان دعمهم، وفهم الأفكار التي تؤكد على تلك المهارات.
- ربط عمليات تصميم المنهج بعمليات التأمل، والمراجعة وذلك بهدف تحسين عملية التعليم والتعلم لتلك المهارات.
- تقديم دروس تتضمن المفاهيم والمهارات الأساسية التي يحتاج التلاميذ معرفتها وأدائها، وتجنب تدريس الحقائق التي تعوق تنمية التفكير الناقد وحل المشكلات.
- استخدام أساليب التدريس المتمركزة حول التلميذ التي تنمي تلك المهارات، وربط المناهج بخبرات التلاميذ ومساعدتهم على توسيع قدراتهم.

- تمكين التلاميذ من تعلم تلك المهارات في سياق واقعي، وتوسيع بيئة التعلم سواء وجها لوجه أو عبر الإنترنت.

وقد تطرقت بعض الدراسات والبحوث السابقة إلى تطوير مناهج الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة خلال العقدين الماضيين. فقد هدفت دراسة حسن(٢٠١٥) إلى تقديم تصور مقترح لتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية في ضوء مهارات القرن الواحد والعشرين، وأظهرت النتائج فاعلية التصور المقترح في تنمية بعض تلك المهارات لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي. وهدفت دراسة السعيد(٢٠١٥) إلى تطوير تدريس الرياضيات في مصر والوطن العربي على ضوء معايير التميز، وارتكزت الدراسة على عدة عناصر، منها: معايير التميز في تدريس الرياضيات، التجارب العالمية الناجحة في تحقيق التميز، كيفية استخدام معايير التميز في تطوير التعليم في مصر والوطن العربي، وذلك من خلال عدة معايير، منها: دراسة معايير التميز التدريسي العالمية والاستفادة منها في وضع معايير تميز تدريس للمعلم العربي والمصري على حد سواء بما يتناسب مع ثقافتنا وهويتنا العربية.

كما هدفت دراسة حسن(٢٠١٦) إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات الرياضيات المجتمعية في ضوء متطلبات القرن الحادي والعشرين. وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في بطاقة ملاحظة مهارات الرياضيات المجتمعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. في حين هدفت دراسة منصور(٢٠١٦) إلى إعداد تصور مقترح لتطوير محتوي كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمصر في ضوء أبعاد التفكير في الرياضيات، وتم إعداد التصور المقترح لتطوير محتوي الكتاب في ضوء تضمينه لأبعاد التفكير ومهاراته الفرعية بما يضمن التوازن والشمول والتكامل بين هذه الأبعاد والمهارات الممثلة لكل بعد منها.

وعلى المنوال نفسه هدفت دراسة الأسمري(٢٠١٧) إلى تحديد استراتيجيات التقويم البديل الملائمة لتعلم الرياضيات في المرحلة المتوسطة بالسعودية وأظهرت النتائج وجود قصور في تضمين استراتيجيات التقويم البديل والفعاليات التابعة لها في مناهج الرياضيات، مما يعني عدم تحقيقها لفلسفتها البنائية التي تنادي بالاستغناء عن الاختبارات بصورتها التقليدية، والاهتمام بالتقويم الأصيل. وهدفت دراسة عبدالصمد(٢٠١٨) إلى التعرف على الاتجاهات العالمية الحديثة لتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية في مصر، وتطرقت الدراسة إلى عدة نقاط منها: أهمية الأخذ بالاتجاهات العالمية الحديثة، دواعي تطوير مناهج الرياضيات في ضوء الاتجاهات العالمية، معايير مناهج الرياضيات في ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة.

وامتدادًا لتلك الدراسات هدفت دراسة محمد(٢٠١٨) إلى تطوير منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية في ضوء مبادئ برنامج "كورت" لتنمية مهارات التفكير الإبداعي وبعض عادات العقل والمشاعر الأكاديمية، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في أدوات الدراسة المختلفة (اختبار مهارات التفكير الإبداعي، اختبار مواقف عادات العقل، مقياس التقدير الذاتي لعادات العقل، مقياس المشاعر الأكاديمية نحو الرياضيات) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. كما هدفت دراسة الشاذلي(٢٠١٩) إلى تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء الاتجاهات المعاصرة لتنمية القوة الرياضياتية والميول نحو الرياضيات، وأظهرت النتائج بعد تدريس وحدتين مطورتين من المنهج، وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من: اختبار القوة الرياضياتية ومقياس الميول نحو الرياضيات لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي.

وأخيرا هدفت دراسة الغامدي والشلوي(٢٠١٩) إلى التعرف على مدى توافر أبعاد التنمية المستدامة اللازمة في محتوى كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي في السعودية، وتقديم تصور مقترح لتضمينها، وأظهرت النتائج أن أبعاد التنمية المستدامة في محتوى كتاب الرياضيات بلغت (٨٤٩) تكرارًا، وحصل البعد الاقتصادي على (٤٨,٤١%) وبدرجة متوسطة، كما حصل البعد الاجتماعي على (٣٨,٤٠%) وبدرجة منخفضة، في حين حصل البعد البيئي على (١٣,١٩%) وبدرجة منخفضة جدًا، وقدمت الدراسة تصورًا مقترحًا لتضمين أبعاد التنمية المستدامة اللازمة في محتوى كتب الرياضيات للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية.

وعلى الصعيد الدولي فقد تطرقت بعض الدراسات السابقة إلى تطوير مناهج الرياضيات لتنمية بعض نواتج التعلم المتعلقة بها، مثل: تنمية مهارات التفكير العليا وتحقيق بعض أهداف التنمية المستدامة (Anggraeni, Abdulhak & Rusman,2019)؛ تنمية التحصيل وتحسين نواتج التعلم(Astriawati, Wibowo & Pratama,2019)؛ تحسين سلوكيات التعلم وتنمية البراعة الرياضية(Shirani Bidabadi, Nasr Esfahani, Mirshah Jafari & Abedi,2019).

وقد تم الإستفادة من تلك الدراسات في بناء التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر (٢٠٣٠)، وكذلك في بناء الوحدة المطورة وفقًا للتصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات.

المبحث الثاني: رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) (مفهومها وأهميتها – أنواعها – أهدافها- أبعادها):

لقد اهتمت مصر - شأنها شأن العديد من الدول الأخرى - بوضع استراتيجية التنمية المستدامة في ضوء المبادرات العالمية، وقد بدأت في إعدادها في أبريل عام(٢٠١٤)، بدراسة الوضع الراهن والاطلاع على المبادرات الإقليمية والدولية وتحديد أهم أهداف التحديات والمشاكل التي تواجه الدولة، ثم تحديد الهيكل العام للرؤية المستقبلية، وما يتبعها من أهداف فرعية.

مفهوم التنمية المستدامة وأهميتها:

تعددت تعريفات التنمية المستدامة، وهذا يرجع لتعدد استخداماتها فالبعض يتعامل معها كرؤية أخلاقية والبعض الآخر يراها نموذجًا تنمويًا بديلًا أو ربما أسلوبًا لإصلاح الأخطاء المتعلقة بالبيئة، وهناك من يتعامل معها على أنها قضية إدارية ومجموعة من القوانين والقرارات التي تعمل على التوعية والتخطيط لاستغلال الموارد بشكل أفضل(شيلي،٢٠١٤). وتعرف التنمية المستدامة بأنها "تلك التنمية التي تلبى احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال على تلبيه احتياجاتها"(Kates, et al,2005,10). وعرفتها الأمم المتحدة بأنها "التقدم الاجتماعي الذى يعترف باحتياجات المجتمع، والحماية الفعالة للبيئة، والاستخدام الرشيد للموارد، والابقاء على مستو فعال من النمو الاقتصادي(Dawe, Jucker & Martin,2005,52).

وتعد التنمية بمفهومها العام عملية مقصودة، وموجهة لصياغة بناء حضاري اجتماعي متكامل يؤكد فيه المجتمع هويته وذاتيته وإبداعه، كما تستند التنمية وفق هذا المفهوم على مبدأ المشاركة الجماعية الفاعلة، والإيجابية لتحسين مستوى الحياة، وإحداث تغير في الحياة والعمل في المجتمعات بأسلوب يوائم حاجات المجتمع وتقاليده وقيمه الحضارية(عبدالسلام،٢٠١١). كما تعد هدفًا استراتيجيًا للدول المتقدمة والنامية على حد سواء، كونها تجمع مجالات الحياة المتعددة وفق منظومة إدارية واقتصادية واجتماعية متكاملة. وتعد في أبسط صورها نمطًا جديد من التنمية، تسعى إلى تحقيق التوافق بين أهداف التنمية الاقتصادية، والمتطلبات البيئية والاجتماعية، كشرط لتحقيق نموها وضمان بقائها(العايب،٢٠١١).

ولذا يمكن اعتبارها قضية إنسانية وأخلاقية قبل أن تكون قضية اجتماعية واقتصادية، لكونها قضية مصيرية ومستقبلية، وهذا هو شرط الاستدامة، فبرامج التنمية التي جوهرها هو استنزاف الموارد دون التفكير في مصير الرصيد الطبيعي لتحقيق مكاسب مادية دون التفكير في مصير الأجيال القادمة، تكون برامج تنمية رأسمالية لا تنتمى لبرامج التنمية المستدامة(قابوسة وطيبي،٢٠١٤).

ويشمل مجال التنمية المستدامة جميع جوانب الحياة التربوية والتعليمية والاجتماعية والصحية والسياسية والتنظيمية والإدارية والبيئية، لأن التنمية عملية تكاملية مستمرة تؤدى إلى تغييرات رئيسة في بيئة المجتمع المحلي، وفى مؤسساته الحكومية والخاصة وفى عاداته وتقاليده، وبالتالي في أساليب تفكيره ومنطلقاته المعرفية وأيديولوجياته الفكرية المختلفة(العتيبي،٢٠١٥). ولها خصائص متعددة كالاستمرارية، وترشيد وصيانة استخدام الموارد الطبيعية، وتحقيق التوازن البيئي، والاعتماد على الأسس والاعتبارات البيئية، وتحفيز المشاركة الشعبية وتنسيق الرؤى المختلفة للإبداع، والعمل على تحقيق أهداف مشتركة للمستقبل، وللتعليم منهجية متكاملة للاستدامة والتعلم مع الآخرين، ونقل التطبيقات الممارسات الجيدة لتحسين البيئة(الشعبي،٢٠١٨).

وبناءً عليه يمكن القول أن التنمية المستدامة تقوم في أساسها علي التعليم، حيث تهدف إلي إكساب أفراد المجتمع القدرة علي مواصلة الأعمال والوظائف التي يقومون بها في المجتمع، وتحسين هذه الأدوار في المستقبل، مما يساعد علي حياة أكثر رفاهية في كافة جوانب الحياة الاقتصادية والبيئية والتربوية والاجتماعية، وتمتد إلى الإهتمام بالمحافظة علي موارد البيئة، والاتجاه إلي استكشاف موارد دائمة ومتجددة لضمان البقاء للأجيال القادمة.

أنواع التنمية المستدامة:

هناك عدة أنواع للتنمية المستدامة؛ يمكن إجمالها في الآتي:

- **التنمية الاجتماعية:** تعد العملية الشاملة لتغيير المجتمع وتحقيق نموه، ومن سمات هذا النوع من التنمية أنها عملية تركز على التغييرات المتتابعة والمستمرة، ومن خلالها ينتقل المجتمع من النمط الحياتي البسيط التقليدي إلى النمط الحياتي الحضاري المتقدم(العايب،٢٠١١). وتعد التنمية الاجتماعية أساس التنمية المستدامة كونها تمثل تنمية الإنسان، محور وأساس كل تنمية في شتى المجالات، وفي ضوئها تصنف المؤسسة، فبقدر فعالية التنمية الاجتماعية بقدر ما تكون التنمية في باقي المجالات، وبدونها لا تكون هناك تنمية في المجالات الأخرى.
- **التنمية الثقافية:** إن الاتجاه السائد اليوم في موضوع التنمية المستدامة يميل بوضوح إلى إعطاء الأولوية للتنمية الثقافية، وأن التنمية البشرية لا تكتسب معناها الحقيقي إلا من خلال البعد الثقافي، لأنه شرط أساس للتنمية الاقتصادية باعتبار أن الاقتصاد أصبح يعتمد أكثر على العمل الفكري ويستغنى أكثر عن العمل اليدوي(العتيبي،٢٠١٥).

- **التنمية الصحية:** وتعد العمود الفقري للتنمية المستدامة لكون الإنسان الصحيح جسميًا ونفسيًا لديه الفرصة بأن يكون أكثر فعالية وتميزًا، ولهذا اهتمت المجتمعات والحكومات علي حد سواء بالتنمية الصحية وحشدت لها من ميزانياتها طمعًا في بناء الإنسان المعافي الصحيح القادر علي خدمة نفسه ومجتمعه.
- **التنمية البيئية:** وتعد السبب الرئيس في بروز التنمية المستدامة، وظهر هذا المصطلح على غرار تفاقم مشكلة التدهور البيئي وفقدان طبقة الأوزون ونقص المساحات الخضراء وفقدان التنوع البيولوجي وبداية اصطدام حماية البيئة بمطالب التنمية الاقتصادية(عمار،٢٠٠٨).

الأهداف الاستراتيجية للتنمية المستدامة مصر(٢٠٣٠):

حددت خطة التنمية المستدامة مصر(٢٠٣٠) سبعة عشر هدفًا أساسيًا، جاءت متفقة مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ومنها الآتي(وزارة التربية والتعليم،٢٠١٧):

- **الصحة الجيدة والرفاهية**: ويعنى ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار.
- **التعليم الجيد:** ويعنى ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلم مدى الحياه للجميع.
- **العمل اللائق ونمو الاقتصاد:** ويعنى تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل للجميع والمستدام، والعمالة المتكاملة والمنتجة، وتوفير العمل اللائق للجميع.
- **الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية:** ويعنى إقامة بنية تحتية قادرة على الصمود وتحفيز التصنيع المستدام الشامل للجميع وتشجيع الابتكار.

كما تهدف رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) في مجال التعليم أن يكون التعليم بجودة عالية متاحًا للجميع دون تمييز في إطار نظام مؤسسي كفء وعادل، يساهم في بناء شخصية متكاملة لمواطن معتز بذاته، ومستنير، ومبدع، ومسئول، ويحترم الاختلاف، وفخور بوطنه، وقادر على التعامل التنافسي مع الكيانات إقليميًا وعالميًا، وذلك من خلال(وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري،٢٠١٦):

- تمكين الطلاب من المهارات اللغوية.
- تمكين الطلاب من مهارات الرياضيات والعلوم وتكنولوجيا المعلومات.
- تمكينهم من المهارات الحياتية وخاصة مهارات القرن الحادي والعشرين.
- تمكين الطلاب من التعليم من أجل التنمية المستدامة.
- تمكين الطلاب من التعليم من أجل المواطنة واحترام التعددية والعمل التطوعي والمسئولية المجتمعية.

وتتمثل الأهداف الاستراتيجية للدولة لتحقيق التنمية المستدامة - مصر(٢٠٣٠) في مجال التعليم، في عدة أهداف منها الآتي(المجلس الأعلى للجامعات،٢٠١٩):

- إتاحة التعليم للجميع بجودة عالية دون تمييز، وفي إطار نظام مؤسسي، وكفء وعادل، ومستدام، ومرن.
- الارتكاز على المتعلم القادر على التفكير والمتمكن فنيا وتقنيا وتكنولوجيا.
- المساهمة في بناء الشخصية المتكاملة وإطلاق إمكانياتها إلى أقصى مدى لمواطن معتز بذاته، ومستنير، ومبدع، ومسئول.
- تفعيل قواعد الجودة والاعتماد المسايرة للمعايير العالمية.
- تمكين المتعلم من متطلبات ومهارات القرن الواحد والعشرين.
- تطوير المناهج بجميع عناصرها بما يتناسب مع التطورات العالمية والتحديث المعلوماتي مع مراعاة سن المتعلم واحتياجاته البيولوجية والنفسية، بحيث تكون المناهج متكاملة وتسهم في بناء شخصيته.
- التوصل إلى الصيغ التكنولوجية الأكثر فعالية، في عرض المعرفة المستهدفة، وتناولها بين الطلاب والمعلمين.
- تطوير منظومة التقييم والتقويم في ضوء أهداف التعليم وأهداف المادة العلمية، والتركيز على التقويم الشامل (معرفي - مهاري - وجداني) دون التركيز على تقييم التحصيل فقط.

بالإضافة إلى ذلك:

- دعم الابتكار والابداع عن طريق تنمية مهارات: التفكير الناقد وحل المشكلات، والتفكير الإبداعي.
- تزويد الطلاب بالمهارات اللازمة لسوق ووظائف المستقبل، عن طريق تنمية مهارات العمل التعاوني ومهارات التواصل مع الآخرين.

الأبعاد الرئيسية لرؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠):

تنقسم أبعاد رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) إلى ثلاثة أبعاد رئيسة هي(إسماعيل،٢٠١٦):

- **البعد الاقتصادي:** ويشمل المحاور التالية: محور التنمية الاقتصادية، محور الطاقة، محور المعرفة والابتكار والبحث العلمي، محور الشفافية وكفاءة المؤسسات الحكومية.
- **البعد الاجتماعي:** ويشمل عدة محاور هي: العدالة الاجتماعية، والصحة، والثقافة، والتعليم والتدريب ويهدف هذا المحور إلى: اتاحة التعليم والتدريب للجميع بجودة عالية، وفى إطار نظام مؤسسي، وكفء وعادل، ومستدام، ومرن.

وأن يكون مرتكزًا على المتعلم والمتدرب القادر على التفكير والمتمكن فنيًا وتقنيًا وتكنولوجيًا، وأن يساهم أيضاً في بناء الشخصية المتكاملة وإطلاق امكانياتها إلى أقصى مدى لمواطن معتز بذاته، ومستنير، ومبدع، ومسئول، وقابل للتعددية، ويحترم الاختلاف، وفخور بتاريخ بلاده، وشغوف ببناء مستقبلها، وقادر على التعامل تنافسيًا مع الكيانات الإقليمية والعالمية.

- **البعد البيئي:** ويشمل محوري: البيئة، والتنمية العمرانية.

وقد تطرقت بعض البحوث السابقة إلى دراسة رؤية مصر للتنمية المستدامة(٢٠٣٠) في التخصصات المختلفة؛ ومنها: بناء برنامج في الرياضيات قائم على أبعاد التنمية المستدامة لتنمية مهارات التفكير المستقبلي وحقوق الإنسان لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية(الرباط،٢٠١٧)؛ بناء تصور مقترح لتطوير منهج التاريخ لطلاب الصف الأول الثانوي في ضوء استراتيجية التنمية المستدامة لتنمية قيم المواطنة(إبراهيم،٢٠١٩)؛ بناء برنامج مقترح لإعداد العامل المهني بالمدارس المهنية الثانوية(أحمد،٢٠١٩)؛ تصميم بعض أنشطة المدارس المصرية اليابانية لتنمية شخصية الطفل المصري(بخيت،٢٠١٩)؛ بناء تصور لتربية الطفل على المواطنة الرقمية(جاد،٢٠١٩)؛ بناء تصور مقترح لتطوير مناهج التربية الموسيقية بالمرحلة الإعدادية(زيتون،٢٠١٩)؛ استخدام مناشط رياضياتية قائمة على أبعاد التربية من أجل التنمية المستدامة لتنمية المواطنة البيئية والانفعالات الأكاديمية نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي(الغنام،٢٠١٩)؛ بناء استراتيجية مقترحة لتدعيم ثقافة التنمية المستدامة لدى طلاب الجامعات المصرية(عبدالقادر،٢٠٢٠).

يتضح مما سبق أن التنمية المستدامة إحدى الأولويات التي انطلقت منها بنية الإطار العام لمناهج التعليم، والأساس التي انطلقت وبنيت عليه رؤية مصر(٢٠٣٠)، والتي تضمنت عددا من الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والتقنية والبيئية، ومنها بالطبع التعليم من أجل التنمية المستدامة الذي يؤكد على ضرورة إعادة توجيه مناهج التعليم المختلفة (ومنها الرياضيات) نحو تحقيق التنمية المستدامة من خلال تضمين متطلبات هذا النوع من التنمية في عناصر المنهج المختلفة، بداية من أهدافها التي يجب أن تؤكد على إعداد أفراد منتجين ومسئولين نحو المجتمع والبيئة، مرورًا بمحتواها الذي ينبغي أن يتضمن القضايا الخاصة بجوانب التنمية المستدامة الثلاثة: الاجتماعية والبيئية والاقتصادية، واستراتيجيات تدريسها التي ينبغي أن تعد وتشجع التلاميذ على المشاركة في العملية التعليمية والتقنيات الخاصة بها، والتي يجب أن ترتبط بالبيئة والمجتمع، وتشجعهم على التعلم الذاتي والمستمر، وانتهاء بأساليب تقويمها والتي ينبغي أن تكون مستمرة وصادقة وموضوعية.

المبحث الثالث: مهارات القرن الحادي والعشرين (مفهومها وأهميتها - مكوناتها - خصائصها - دور المعلم في تنميتها- دمجها في منهج الرياضيات):

مفهوم مهارات القرن الحادي والعشرين وأهميتها:

تنطلق توجهات التعليم في القرن الحادي والعشرين على ما أنتجته عدة مؤسسات دولية؛ منها تقارير ووثائق المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية(NCTM,1989;NCTM,2000)، حيث يؤكد القرن الحالي على مجتمعات صناعة المعرفة ومؤسساتها في عالم قائم على التقنية والصيغ الرقمية، وذلك باعتبار أن المعرفة أداة التقدم والرقي؛ لذا نادت عديد من الجهات من بينها الشراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين The Partnership for 21st Century Skill في عام (٢٠٠٢) بضرورة صياغة إطار عام لتطوير النظم التعليمية والتنموية داخل المجتمع، تطور فيما بعد خلال الأدبيات والدراسات بمسمى مهارات القرن الحادي والعشرين، وتعد ضرورة لتكيف الفرد مع متطلبات الحياة خلال القرن الحالي(Shannon,2015).

وتعرف مهارات القرن الحادي والعشرين بأنها "المهارات التي يحتاجها التلاميذ للنجاح في المدرسة والعمل والحياة، وتتضمن مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، والإبداع والابتكار، ومهارات الاتصال، ومهارات التعاون، والثقافة المعلوماتية، والثقافة الإعلامية، والمهارات الحياتية مثل: القيادة، التكيف، المسئولية الشخصية، المسئولية الاجتماعية، والتوجه الذاتي، والقدرة على التعامل مع الآخرين"(Partnership for 21st Century Skills,2009-d). كما تعرف بأنها "مجموعة من المهارات الضرورية لبناء مهارات الطالب في مجالات العمل والحياة والتعلم وإنتاج المعرفة، مع مراعاة خصائص العصر الرقمي الذي يعيش فيه وأدواته، ويتم تضمين تلك المهارات في المناهج الدراسية، ومعالجتها من خلال استخدام طرق واستراتيجيات تدريس غير نمطية"(Weber,2015,27-28).

ولقد اتجه شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين إلى دمج تلك المهارات في المواد الأساسية، حيث قام مجموعة من أساتذة تعليم الرياضيات إلى التوصل إلى خريطة توضح التكامل بين الرياضيات وتلك المهارات، يتم من خلالها تزويد مصممي المناهج بأمثلة توضح كيفية إدماجها بنجاح في المنهج، فعملية الدمج تجعل التعليم والتعلم أكثر أهمية وأكثر صرامة، وضمان أن أكبر عدد من التلاميذ لديهم مستوى متقدم من الفهم والقدرة الرياضياتية، ويمكن تحديد الغاية من تنمية تلك المهارات في الآتي(Partnership for 21st Century Skills,2009-e):

- مساعدة التلاميذ على تطوير كفاءاتهم المعرفية والنفسية والمهارية التي يحتاجونها للنجاح في الحياة في القرن الحادي والعشرين.
- تطوير المعرفة الأساسية لمادة الرياضيات، فلكي يتمكن التلاميذ من التفكير بشكل ناقد والتواصل بشكل فعال لابد أن يبنى ذلك على معرفة أكاديمية سليمة.
- تشجيع التلاميذ على التفكير الناقد وحل المشكلات، الاتصال، التعاون، التثقيف التكنولوجي، المرونة والقابلية للتكيف، الإبداع والابتكار، الاهتمام بالشئون العالمية، التثقيف الإعلامي.

مكونات مهارات القرن الحادي والعشرين:

يمكن توصيف مهارات القرن الحادي والعشرين، كما حددها اطار 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):

أولا: مهارات التعلم والإبداع وتشمل الآتي:

١- **التفكير الناقد وحل المشكلات:** ويمكن تعلم هذه المهارات من خلال أنشطة وبرامج متنوعة من الاستقصاء وحل المشكلات، ومن خلال مشارع تعلم هادفة تعتمد على إثارة الأسئلة وطلب حلول للمشكلات، ومن أمثلتها: استخدام أنواع مختلفة من الاستنباط بما يناسب الموقف التعليمي، تحليل وتقييم البدائل ووجهات النظر المختلفة، الجمع والربط بين المعلومات وتفسيرها وبناء الاستنتاجات، نقد وتحليل أنواع مختلفة من المشكلات بطرق تقليدية ومبتكرة، طرح 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، التواصل الفعال في بيئات متنوعة ولغات متنوعة، إظهار القدرة على العمل مع فرق مختلفة، 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، تطبيق الأفكار الجديدة لتقديم إسهامات جديدة في المجال الذي يحدث فيه التجديد أو التطوير.

ثانيا: 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.

ثالثا: 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.

وتحدد المهارات السابقة، سمات تلميذ المستقبل الذي تسعى وزارة التعليم إلى بنائه وتأهيله، حيث تهدف الوزارة في تحقيق رؤية مصر(٢٠٣٠) إلى(المجلس الأعلى للجامعات،٢٠١٩):

- دعم الابتكار والإبداع عن طريق تنمية مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، والتفكير الإبداعي.
- تزويد الطلاب بالمهارات اللازمة لسوق العمل ووظائف المستقبل عن طريق تنمية مهارات: التعاون أو العمل التعاوني، ومهارات التواصل مع الآخرين.

ويمكن تحديد مهارات القرن الحادي والعشرين الواجب توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في الآتي:

١-**مهارات التفكير الإبداعي Creative Thinking Skills:** وتعرف بأنها "إنتاج جديد هادف وموجه نحو هدف معين، وقدرة العقل على تكوين علاقات جديدة تُحدث تغييرًا في الواقع لدى المتعلم، حيث يتجاوز الحفظ والاستظهار إلى التفكير والدراسة والاستنتاج ثم الإبداع"(البنغلي،٢٠٠٥، ٨٠). كما تعرف بأنها "عملية ذهنية يتفاعل فيها المتعلم مع الخبرات العديدة التي يواجهها، بهدف استيعاب عناصر الموقف للوصول إلى فهم جديد، أو إنتاج جديد يحقق حلًا أصيلًا لمشكلته، أو اكتشاف شيء جديد ذي قيمة بالنسبة له أو للمجتمع الذي يعيش فيه"(سعادة،٢٠١١، ٧٦). ويشتمل التفكير الإبداعي على عدة مهارات فرعية، منها: الطلاقة وتعني القدرة على انتاج عدد كبير من الأفكار في زمن محدد، والمرونة وتعني القدرة على سرعة انتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار غير المتوقعة عادة، والجدة أو الأصالة ويقصد بها قدرة الفرد على انتاج شيء جديد غير مألوف.

٢-**مهارات التفكير الناقد Critical Thinking Skills:** يعرف التفكير الناقد بأنه "نشاط عقلي مركب وهادف، محكوم بقواعد المنطق والاستدلال ويقود إلى نواتج يمكن التنبؤ بها، غايته التحقق من الشيء وتقييمه بالاستناد إلى معايير أو محكات مقبولة، ويتألف من مجموعة من المهارات التي يمكن استخدامها بصورة منفردة أو مجتمعة، تصنف ضمن ثلاث فئات هي مهارات الاستقراء والاستنباط والتقييم"(شحاته والنجار،٢٠٠٣، ١٢٧). ويشتمل التفكير الناقد على عدة مهارات هي: الاستنتاج: ويقصد به القدرة على التوصل إلى استنتاجات معينة بناء على حقائق وبيانات مقدمة، والتفسير: ويقصد به العملية الفكرية التي يحكم التلميذ من خلالها على ما إذا كانت التفسيرات المقترحة تترتب منطقيا على المعلومات المقدمة أو لا، وتقويم الحجج: ويقصد به العملية التي يميز التلميذ من خلالها بين الحجج القوية والضعيفة بناء على أهميتها وصلتها الموضوع المقدم(الكبيسي،٢٠٠٧).

٣-**مهارات حل المشكلات Problem Solving Skills:** وتعرف بأنها "عملية تفكير يستخدم فيها الفرد ما لديه من معارف مكتسبة سابقة، ومهارات من أجل الاستجابة لمتطلبات موقف ليس مألوفا له، وتكون الإستجابة بمباشرة عمل ما يستهدف حل التناقض أو الغموض الذي يتضمنه الموقف، وتتمثل في المهارات التالية: تحديد المشكلة، توليد الأفكار، تحليل الأفكار، وضع خطة للحل، تنفيذ خطة الحل، تقويم الحل"(منصور،٢٠١٦، ٣٩).

٤-**مهارات العمل التعاوني Collaborative work skills:** ولتلك المهارات دور مهم في تحقيق الأهداف الموضوعة من خلال العمل الجماعي التعاوني، ومنها: فهم أهداف الفريق والالتزام بتحقيقها، التشجيع المستمر من أعضاء الفريق لبعضهم البعض، تشخيص وتحليل وحل مشاكل العمل الجماعي، التركيز على النتائج، الالتزام بالقواعد العامة للفريق، وعدم مخالفة القوانين الموضوعة مسبقًا، وتنمية الإحساس بالمسؤولية الكاملة عند القيام بالمهام المطلوبة.

٥-**مهارات التواصل مع الآخرين Communication Skills:** ويقصد بها "الطريقة التي يتم عن طريقها انتقال المعرفة من شخص إلى آخر، والمشاركة في الخبرة والتفاعل المشترك بين طرفين"(سلامة،٢٠٠٧، ٣٤). وفي مجال الرياضيات تتعدد أشكال التواصل، ومنها: الاستماع، والقراءة، والتحدث، والكتابة، والتمثيل حسب تصنيف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM,2000).

خصائص مهارات القرن الحادي والعشرين:

لمهارات القرن الحادي والعشرين عدة خصائص من أهمها (Viinikka, et al, 2019; Van Laar, et al, 2020):

- **مهارات محورية أو مركزية:** حيث يجب أن يحصل جميع التلاميذ في مراحل التعليم المختلفة على فرص التعلم واكتساب هذه المهارات.
- **مهارات متفاعلة:** حيث يحتاج التلميذ إلى تعلم المحتوى العلمي من خلال أمثلة وتطبيقات وخبرات من الحياة الواقعية، فالتلميذ يتعلم بصورة أفضل حينما يرتبط التعلم بعلاقات وتفاعلات ذات معنى ومرتبطة بواقعه العملي.
- **مهارات متنوعة:** ففي العالم الرقمي يحتاج التلميذ لتعلم كيف يتمكن من استخدام الأدوات المناسبة للتمكن من مهارات التعلم، وممارسة الأنشطة الحياتية المختلفة.

دور المعلم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين:

هناك مجموعة من الاعتبارات يجب مراعاتها عند تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين أهمها: دمج تلك المهارات في أنشطة التعلم، وجعل المحتوى العلمي ذا ترابط بحياة الطالب، ومحاكاة العالم الحقيقي في المواقف التعليمية، وربط الخبرات التعليمية وأنشطة التعلم بعالم العمل والفرص المتاحة للطلاب، وتصميم مواقف تسمح بالتواصل بين الطلاب للتفكير والتعلم والعمل(Lendis,2014). كما أشارت العديد من الدراسات إلى ضرورة الانتقال من تدريس معالجات الذاكرة واكتساب المعارف والحقائق والمفاهيم في المواد الدراسية الأساسية ومنها الرياضيات، إلى تعلم استراتيجيات بناء المعرفة وإنتاجها وممارساتها من خلال المشروعات التعليمية، واستراتيجيات التعاون والتواصل، إن تواصل الطلاب في مجتمعات أو بيئات تعلم ينتقل بهم إلى محاكاة العالم الحقيقي، ومحاكاة العلماء المتخصصين في انتاج المعرفة، وتلمس المعرفة من خلال التجريب وأنشطة التقصي والبحث، إن التعلم الحقيقي في القرن الحادي والعشرين يرتبط بالحياة بما تتضمن من تغيرات في المعارف والمهارات والاتجاهات بسرعة كبيرة، يمكن ملاحقتها من خلال إنتاج المعرفة وليس نقلها أو حفظها Weber,2015; Chu, Reynolds, Tavares, Notari & (Lee,2017; Frache, Tombras, Nistazakis & Thompson,2019).

وللمعلم دور مهم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ، ولذا يجب تقديم برامج فعالة للتنمية المهنية للمعلم، بحيث تتميز بعدة سمات، منها(Partnership for 21st Century Skills,2009-a; 2009-c; 2009-d):

- حث المعلمين على فهم تلك المهارات وأهميتها، وكيفية دمجها في عمليات التدريس اليومية.
- دعم المعلم باعتباره ميسرا لعملية التعلم وليس ملقنا للتلاميذ.
- تيسير التعاون بين أطراف العملية التعليمية (معلمين - مديرين - مدربين).

- توفر إمكانية الاستعانة بالأدوات التكنولوجية اللازمة للقرن الحادي والعشرين متى توفرت.

وهناك عدة أدوار للمعلم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومنها(Partnership for 21st Century Skills,2011):

- توفير الفرص لتطبيق تلك المهارات عبر مجالات المحتوى.
- دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في سياق المواد الأساسية وموضوعات التخصصات المختلفة.
- تقديم أساليب تعلم مبتكرة تعتمد على الكفاءة، واستخدام التقنيات الداعمة للمنهج الدراسي والتأكيد على مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير العليا.
- تشجيع التلاميذ على التكامل بين موارد المدرسة والمجتمع.
- دمج تلك المهارات في مواد واستراتيجيات التدريس، وكذلك الممارسات والأنشطة التعليمية.
- التقييم المستمر للتعرف على مدى تنمية تلك المهارات لدى التلاميذ.
- استخدام استراتيجيات تعلم مختلفة لخلق بيئات تعليم وتعلم متباينة.

دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في منهج الرياضيات:

أعدت شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين بالتعاون مع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) خريطة توضح كيفية دمج تلك المهارات في تدريس الرياضيات بالصفوف الدراسية المختلفة، حيث أعدت أهدافا تعليمية لكل مهارة منها، وقدمت أمثلة توضيحية لكيفية تحقيق هذه الأهداف، ضمن أنشطة تدريس الرياضيات سواء داخل الفصل الدراسي أو خارجه، ويوضح الجدول التالي خريطة مهارات القرن الحادي والعشرين والأهداف الخاصة بمنهج الرياضيات للصف الثاني الإعدادي(Partnership for 21st Century Skills,2008):

جدول (١): خريطة مهارات القرن الحادي والعشرين والأهداف الخاصة بمنهج الرياضيات للصف الثاني الإعدادي

مهارات القرن الحادي والعشرين والمؤشرات الرئيسة المرتبطة بها	أهداف الصف الثاني الإعدادي (الصف الثامن)
الإبداع والابتكار: • **يستخدم التلاميذ مجموعة واسعة من التقنيات لبناء أفكار جديدة وجديرة بالاهتمام، بما يؤدي إلى صقل وتحليل وتقييم أفكارهم الخاصة من أجل تحسين وتعظيم الجهود الإبداعية، وإثبات الأصالة والابتكار.**	• **الاستماع إلى التلاميذ وتقييم التفكير وتقديم تحسينات لأفكار الآخرين وتصحيحها، مع تقديم الحجج الداعمة** • **الاستماع إلى الآخرين وتعديل حججهم الخاصة حسب الحاجة.**

مهارات القرن الحادي والعشرين والمؤشرات الرئيسة المرتبطة بها	أهداف الصف الثاني الإعدادي (الصف الثامن)
	• التعلم من الأخطاء والمرور بمحاولات متكررة في حل المشكلات الرياضية.
التفكير الناقد وحل المشكلات: • يهتم التلاميذ بشكل فعال بنظم التفكير وفهم كيفية استخدام الأجزاء لتتفاعل مع بعضها البعض واستخدامها في حل المشكلات الرياضية.	• قيام التلاميذ بتحديد وطرح أسئلة مهمة حول الرياضيات والانخراط في تحليل إجابات بعضهم البعض. • قيام التلاميذ بتحليل الكل إلى مجموعة أجزاء تتفاعل مع بعضها البعض لتكوين النظم الرياضية المختلفة.
الاتصال والتواصل: • يتمكن التلاميذ من التعبير عن أفكارهم الرياضية بشكل شفهي أو كتابي أو تمثيلي، والاستماع والتحدث بلغة رياضية صحيحة.	• يستمع التلاميذ بشكل فعال إلى أقرانهم داخل الفصل. • إعادة صياغة التفسير لتلميذ آخر أو الإنخراط في الاستجواب من أجل التوصل لحل مشكلة رياضية ما.
التعاون: • يعرف التلاميذ كيفية التعبير عن الأفكار والآراء بشكل فعال باستخدام الأساليب الشفوية والمكتوبة وكذلك الاتصال غير اللفظي.	• يعمل التلاميذ بشكل تعاوني مع بعضهم البعض، إما افتراضيًا أو وجهًا لوجه أثناء المشاركة في المناقشات
الثقافة المعلوماتية: • قدرة التلاميذ على إظهار مجموعة وظيفية من مهارات التفكير المتصلة بالمعلومات والإعلام والتكنولوجيا.	• استكشاف التلاميذ لمجالات جديدة للرياضيات وتطبيقاتها، وتبادل ما تعلموه مع الآخرين.
الثقافة الإعلامية: • قدرة التلاميذ على الوصول إلى المعلومات وتقييمها بفعالية، وكذلك استخدام وإدارة تلك المعلومات، وتطبيق المعرفة على القضايا الأخلاقية والقانونية المحيطة.	• اكتساب التلاميذ فهم للقضايا القانونية والأخلاقية الموجودة في بيئتهم. • علاج البيانات الكمية واستنتاج أنماط جديدة
الثقافة التكنولوجية: • الاستفادة من الوسائط التكنولوجية، خصائص البيئات متعددة الثقافات، والقدرة على استخدام التكنولوجيا لمحو الأمية، واستخدام التكنولوجيا الرقمية في إدارة ودمج وتقييم المعلومات، وتطبيق التكنولوجيا على نحو فعال.	• استخدام التلاميذ للتكنولوجيا في التواصل وتبادل الأفكار الرياضية عن طريق تقديم تمثيلات مناسبة من البيانات المتاحة.
التكيف والمرونة: • تنظيم وتقييم التواصل الحياتي والوظيفي، اكتساب مهارات الحياة والعمل، القدرة على العمل في بيئات معقدة، القدرة على المنافسة عالميا، إعطاء اهتمام صارم لتطوير المهنة.	• يستطيع التلاميذ تصنيف النظريات وتحديد الفروق بينها، وتطويرها وتحسينها، وكذلك تقبل الرأي الآخر والتكيف معه.
المبادرة والتوجيه الذاتي: • القدرة على تحديد الأهداف وإدارة الوقت، والعمل بشكل مستقل، تنمية مهارات التعلم الذاتي وتوسيع دائرة التعلم والفرص المتاحة له.	• العمل بطريقة عكسية لحل المشكلات الرياضية وإجراء اقتران بين التمثيلات الرياضية للتوصل لحل المشكلة المقدمة.
المهارات الاجتماعية عبر الثقافات: • التفاعل مع الآخرين في مناخ مناسب من الاحترام، والاستفادة من الفروق الاجتماعية والثقافية لبناء أفكار جديدة وزيادة الابتكار والعمل بجودة وفاعلية.	• تطبيق أدوات رياضيات، مثل التحليل الإحصائي لفهم المشكلات والقضايا عبر الثقافات المختلفة.

مهارات القرن الحادي والعشرين والمؤشرات الرئيسة المرتبطة بها	أهداف الصف الثاني الإعدادي (الصف الثامن)
الإنتاجية والمساءلة: • **اكتساب مهارات العمل مع الآخرين من أجل هدف مشترك، والاستفادة من مواطن القوة لدى الآخرين.**	• **تعرف التلاميذ الآثار الاخلاقية المترتبة على القرارات التي يتخذونها.**
القيادة والمسئولية: • **القدرة على تحديد وتحقيق أهداف ومواجهة العقبات والضغوط لتحقيق النتيجة المرجوة، إظهار سمات إضافية مثل التعاون بشكل فعال، والخضوع للمساءلة عن النتائج.**	• **يقدر التلاميذ أهمية احترام مسئولية الآخر وحقوق الملكية الفكرية له.**

ولقد توصلت نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة - خلال السنوات القليلة الماضية - إلى فاعلية استخدام بعض البرامج والاستراتيجيات والنماذج المستخدمة في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين كأحد نواتج التعلم المهمة لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة.

فقد هدفت دراسة حسن(٢٠١٦) إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات الرياضيات المجتمعية في ضوء متطلبات القرن الحادي والعشرين. وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في بطاقة ملاحظة مهارات الرياضيات المجتمعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. كما هدفت دراسة محمد(٢٠١٧) إلى بناء برنامج قائم على المحطات العلمية لتنمية التحصيل ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي المتفوقين عقليًا ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل ومهاراته الفرعية كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

في حين هدفت دراسة الرباط (٢٠١٨) إلى قياس فاعلية الدمج بين استراتيجية خرائط التفكير ونموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في دراسة الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي. أما دراسة السعيد(٢٠١٨) فقد هدفت إلى الكشف عن فاعلية مدخل متعدد التخصصات (STEM) في تنمية التميز الرياضي ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح المجموعة التجريبية.

وعلى المنوال نفسه هدفت دراسة عبدالعال(٢٠١٨) إلى بناء وقياس فعالية برنامج معزز بأدوات الويب 2 في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح الطلاب في التطبيق البعدي. كما هدفت دراسة محمود وإبراهيم(٢٠١٨) إلى الكشف عن فاعلية برنامج إثرائي قائم على بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لتنمية القوة الرياضية والتفكير الرياضي لدى الطلاب المتفوقين دراسياً بالمرحلة الإعدادية، وتوصلت النتائج إلى فاعلية البرنامج الإثرائى في تنمية القوة الرياضية والتفكير الرياضي لدى الطلاب.

وعطفًا على ما سبق فقد هدفت دراسة القبيلات(٢٠١٩) إلى تقصي أثر وحدة دراسية مصممة وفق مهارات القرن الحادي والعشرين على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المعاهد التابعة للجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة. كما هدفت دراسة القحطاني(٢٠١٩) إلى بناء استراتيجية مقترحة قائمة على التواصل الرياضي، وتقصي فاعليتها في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين لصالح المجموعة التجريبية. أما دراسة محمد(٢٠١٩) فقد هدفت إلى استخدام بناء نموذج تدريسي مقترح قائم على نظرية العقول الخمسة لجاردنر لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومفهوم الذات الرياضي لدي طلاب الصف الأول الثانوي، وأظهرت النتائج أن النموذج التدريسي المقترح يتصف بالفعالية في تنمية المهارات المذكورة.

وعلى الصعيد الدولي فقد توصلت العديد من الدراسات الأجنبية إلى فاعلية استخدام بعض المداخل والتقنيات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومنها: تعليم الرياضيات القائم على التعلم النشط من خلال التجارب العملية(Pokhrel,2018)؛ إستراتيجية التدريس القائمة على (STEM) (Ariyani, Achmad & Nurulsari,2019)؛ تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المتكامل من خلال التعلم القائم على المشروعات الروبوتية(Hussin, et al,2019)؛ استخدام مدخل حل المشكلات(Albay,2020)؛ استخدام المعارض التعليمية التكنولوجية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(Dogan,2020)؛ استخدام ألعاب الفيديو التعليمية(Hewett, Zeng & Pletcher,2020)؛ تعلم البرمجة للمتعلمين في مراحل دراسية مختلفة(Nouri, et al,2020).

وقد تم الاستفادة من تلك الدراسات في تحديد قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وكذلك بناء وضبط أداتي قياس تلك المهارات لدى هؤلاء التلاميذ.

فروض البحث:

سعى البحث لاختبار صحة الفرضين الإحصائيين الآتيين:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا 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.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي.

ثالثا: الإطار التجريبي للبحث وإجراءاته

يشتمل هذا الجزء على الإطار التجريبي للبحث وإجراءاته، ويبدأ بتحديد مجتمع البحث وعينته، ومنهج البحث وتصميمه التجريبي، كما يشتمل على إعداد وضبط مواد وأدوات البحث المختلفة، وينتهي بتنفيذ التجربة الأساسية للبحث.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع تلاميذ وتلميذات المرحلة الإعدادية بمحافظة المنوفية، في حين تكونت عينة البحث من (٣٧) تلميذا بمدرسة الوعي القومي الإعدادية بنين بإدارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة المنوفية، حيث تشتمل تلك المدرسة على (١٧) فصلًا بواقع (٧) فصول للصف الأول، و(٥) فصول لكل من الصفين الثاني والثالث، وقد تم اختيار تلك المدرسة نظرًا لتوافر الإمكانات المادية للتطبيق، وقربها من محل عمل الباحث. كما تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية مقصودة، مقصودة في اختيار المدرسة التي طبق فيها البحث، عشوائية في اختيار الفصل الذي مثل مجموعة البحث.

منهج البحث وتصميمه التجريبي:

اعتمد البحث في إجراءاته على المنهج الوصفي التحليلي Descriptive Research لوصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمتغيرات البحث المختلفة، وإعداد التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات، وبناء وضبط أدوات البحث وتفسير ومناقشة

النتائج، بالإضافة إلى استخدام المنهج التجريبي Experimental Method، والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة والقياسين القبلي والبعدي، وذلك لقياس حجم أثر تدريس وحدة مقترحة من المنهج المطور على تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

بناء وضبط مواد وأدوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث؛ فقد تم بناء وضبط مواد وأدوات البحث، بالإضافة إلى بناء قائمة بأبعاد التنمية المستدامة اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات، وكذلك قائمة بمهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد تم ذلك وفقًا للإجراءات الآتية:

بناء قائمة أبعاد التنمية المستدامة اللازم توافرها في منهج الرياضيات:

لبناء وضبط قائمة أبعاد التنمية المستدامة اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية، تم اتخاذ الخطوات التالية:

- مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي تطرقت إلى التنمية المستدامة (الرباط،٢٠١٧؛ الغامدي والشلوي،٢٠١٩؛ الغنام،٢٠١٩؛ Leal Filho, et al, 2019; Nousheen, et al,2020; Prado, et al,2020; Richter-Beuschel & Bögeholz,2020; Waltner, et al,2020)، حيث تم تحديد الأبعاد الرئيسة للتنمية المستدامة، وكذلك المؤشرات المتعلقة بكل بعد منها.
- بناء القائمة في صورتها الأولية، حيث تضمنت أبعاد التنمية المستدامة (الاقتصادي - الاجتماعي - البيئي)، وأمام كل بُعد مجموعة من المؤشرات (ملحق:٣).
- عرض القائمة على بعض المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات (ملحق:١)، حيث تم صياغة خياران للحكم على درجة انتماء المؤشر للبعد التابع له (ينتمي - لا ينتمي)، وخياران للحكم على مدى أهمية المؤشر (مهم - غير مهم)، وبناءًا عليه تم تعديل بعض الصياغات اللغوية في القائمة.
- التوصل إلى الصورة النهائية للقائمة، ويوضح الجدول (٢) الآتي قائمة أبعاد التنمية المستدامة اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية والمؤشرات المتعلقة بكل منها:

جدول (٢): أبعاد التنمية المستدامة اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية والمؤشرات المتعلقة بكل منها

البعد	المؤشرات الفرعية
	• يسهم المحتوى في ترشيد الاستهلاك الغذائي. • يشجع المحتوى على ترشيد استهلاك الطاقة.

البعد	المؤشرات الفرعية
البعد الاقتصادي	• يوجه المحتوى لاستخدام الطاقة المتجددة. • يسهم المحتوى في حماية المال العام. • ينمي المحتوى احترام المهن المختلفة وتشجيعها. • يوضح المحتوى أهمية محاربة الفقر. • يطرح المحتوى طرق حماية المستهلك. • يوضح المحتوى أهمية توفير الأمن بكافة أنواعه. • يشجع المحتوى الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا. • يوجه المحتوى لحسن إدارة الموارد. • يشجع المحتوى التوسع في المشاريع الإنتاجية. • يسهم المحتوى في الاستفادة من استثمار اقتصاد المعرفة. • يسهم المحتوى في تنمية مهارات التفكير(الإبداعي- الناقد - حل المشكلات). • يعزز المحتوى مفهوم الادخار.
البعد الاجتماعي	• يعزز المحتوى التسامح الديني والتعايش مع الآخر. • يوضح المحتوى أهمية المشاركة المجتمعية. • يوجه المحتوى لتحقيق الرعاية الصحية الجيدة. • يعالج المحتوى الاحتياجات الإنسانية الضرورية. • يسهم المحتوى في احترام حقوق الإنسان. • يعزز المحتوى التكافل الإجتماعي. • يسهم المحتوى في محاربة العنف المجتمعي. • يشجع المحتوى على حماية الأسرة من التفكك. • يوجه المحتوى لمحاربة التعصب والقبلية. • يسهم المحتوى في المحافظة على عادات وتقاليد المجتمع. • يشجع المحتوى على الإلتزام بالقيم الأخلاقية. • يساعد المحتوى على ترسيخ مفهوم المواطنة الصالحة. • يسهم المحتوى في الاهتمام بذوي الاحتياجات الخاصة. • يوضح المحتوى أهمية المشاركة في صنع وإتخاذ القرار. • يساعد المحتوى على تعميق الوعي الديني.
البعد البيئي	• يساعد المحتوى في الاستخدام الأمثل للمياه وترشيد استهلاكها. • يعالج المحتوى قضية حماية الغلاف الجوي. • يسهم المحتوى في الوقاية من التلوث الغذائي. • يساعد المحتوى في التعرف على طرق التخلص الآمن من النفايات الإلكترونية. • يسهم المحتوى في المحافظة على الثروة الحيوانية. • يشجع المحتوى العناية بالنظافة. • يسهم المحتوى في التعرف على أهمية الموارد الطبيعية. • ينمي المحتوى الرقابة الدقيقة لمشكلات البيئة. • يسهم المحتوى في التعرف على طرق التخلص من النفايات البيولوجية. • يسهم المحتوى في التعرف على أهمية الثروة الزراعية. • يوجه المحتوى لأهمية استخدام أدوات السلامة والأمان في الأعمال المختلفة. • يتضمن المحتوى أمثلة عن وسائل الحماية من الكوارث. • يسهم المحتوى في تحقيق الوعي البيئي.

البعد	المؤشرات الفرعية
	• يتضمن المحتوى أمثلة متعددة لمكافحة الجفاف والتصحر. • يشجع المحتوى على العناية بالصحة العامة. • يعالج المحتوى قضية تفعيل القوانين المتعلقة بالبيئة.

ويتضح من الجدول السابق أن أبعاد التنمية المستدامة اشتملت على ثلاث أبعاد رئيسة، هي: البعد الاقتصادي واشتمل على (١٤) مؤشرًا وبنسبة مئوية (٣١,١١%)، والبعد الاجتماعي واشتمل على (١٥) مؤشرًا وبنسبة مئوية (٣٣,٣٣%)، والبعد البيئي واشتمل على (١٦) مؤشرًا وبنسبة مئوية (٣٥,٥٦%)، وبذلك بلغ العدد الكلي لمؤشرات الأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة (٤٥) مؤشرًا.

وبتحديد قائمة أبعاد التنمية المستدامة اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات والمؤشرات المتعلقة بها، يكون الباحث قد أجاب عن السؤال البحثي الأول.

بناء قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

لبناء وضبط قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، تم اتباع الخطوات الآتية:

- مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي تطرقت إلى مهارات القرن الحادي والعشرين (ترلينج وفادل،٢٠١٣؛ بيرز،٢٠١٤؛ الرباط،٢٠١٨؛ القبيلات،٢٠١٩؛ القحطاني،٢٠١٩؛ محمد،٢٠١٩؛ Ali & Maat,2019; Kelley, et al,2019; Dogan,2020; Hewett, et al,2020; Rios, et al,2020)، حيث تم تحديد المهارات الرئيسة وكذلك المهارات الفرعية لكل منها.
- بناء القائمة في صورتها الأولية، حيث تضمنت خمس مهارات رئيسة هي مهارات (التفكير الإبداعي - التفكير الناقد - حل المشكلات - العمل التعاوني - التواصل مع الآخرين)، ويندرج تحت كل مهارة رئيسة عدة مهارات فرعية (ملحق:٤).
- عرض القائمة على بعض المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات (ملحق:١)، حيث تم صياغة خياران للحكم على درجة انتماء المهارات الفرعية للرئيسة التابعة لها (تنتمي - لا تنتمي)، وخياران للحكم على مدى أهمية تلك المهارات (مهمة - غير مهمة)، وبناءًا عليه تم تعديل صياغة بعض تلك المهارات.
- التوصل إلى الصورة النهائية للقائمة، ويوضح الجدول (٣) الآتي قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

جدول (٣): مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والمهارات الفرعية المتعلقة بها

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية
مهارات التفكير الإبداعي Creative Thinking Skills	• القدرة على انتاج عدد كبير من الأفكار في زمن محدد (الطلاقة). • القدرة على سرعة انتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار غير المتوقعة عادة (المرونة). • القدرة على انتاج شيء جديد غير مألوف (الجدة أو الأصالة). • استخدام تقنيات إبداع الأفكار كالعصف الذهني. • توصيل الأفكار الجديدة للآخرين على نحو فعال. • تطبيق الأفكار الجديدة لتقديم إسهامات جديدة في المجال الذي يحدث فيه التجديد أو التطوير.
مهارات التفكير الناقد Critical Thinking Skills	• استخدام أنواع مختلفة من الاستنباط (الاستقراء والاستدلال) بما يناسب الموقف التعليمي. • تحليل وتقييم البدائل من وجهات نظر مختلفة. • الجمع والربط بين المعلومات وتفسيرها وبناء الاستنتاجات. • نقد وتحليل أنواع مختلفة من المشكلات بطرق تقليدية ومبتكرة. • القدرة على التوصل إلى استنتاجات معينة بناء على حقائق وبيانات مقدمة (الاستنتاج). • الحكم على ما إذا كانت التفسيرات المقترحة تترتب منطقيًا على المعلومات المقدمة أو لا، على فرض أن المعلومات صحيحة (التفسير). • التمييز بين الحجج القوية والضعيفة بناء على أهميتها وصلتها بالموضوع المقدم (تقويم الحجج).
مهارات حل المشكلات Problem Solving Skills	• القدرة على فهم وتحديد المشكلة من خلال قراءتها قراءة واعية وتحديد المعطيات والمطلوب، وإعادة صياغتها بلغة سهلة وواضحة. • وضع خطة مناسبة لحل المشكلة من خلال تحديد العلاقة بين المعطيات والمطلوب. • تنفيذ خطة الحل التي توصل إليها وإيجاد حل للمشكلة المقدمة. • القدرة على التحقق من خطوات الحل وصحة الجواب أو حل المشكلة بطرق أخرى. • طرح أسئلة توضح وجهات النظر المتنوعة، بحيث تؤدي إلى أفضل الحلول.
مهارات العمل التعاوني Collaborative work skills	• إظهار القدرة على العمل مع فرق مختلفة من الزملاء. • المرونة والرغبة في مساعدة الآخرين في الوصول إلى تحقيق الأهداف المنشودة مسبقًا. • تحمل مسؤولية مشتركة مع الآخرين في العمل التعاوني. • تثمين المساهمات التي يقدمها كل عضو في الفريق أثناء تنفيذ المهام المختلفة.

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية
	• فهم أهداف الفريق والإلتزام بتحقيقها. • التشجيع المستمر من أعضاء الفريق لبعضهم البعض. • تشخيص وتحليل وحل المشكلات التي قد تعترض العمل الجماعي. • التركيز على النتائج أثناذ تنفيذ المهام المختلفة. • الالتزام بالقواعد العامة المتفق عليها من قبل الفريق.
مهارات التواصل مع الآخرين Communication Skills	• استخدام مهارات التواصل اللفظية والمكتوبة وغير اللفظية في أشكال وسياقات متنوعة. • استخدام تكنولوجيا ووسائل إعلام متعددة للتواصل مع الآخرين. • معرفة كيفية الحكم على فعالية وسائل التواصل مسبقًا وتقويم تأثيرها. • التواصل الفعال في بيئات مختلفة ولغات متنوعة.

ويتضح من الجدول (٣) السابق وجود (٣١) مهارة فرعية لمهارات القرن الحادي والعشرين، تندرج تحت خمسة مهارات رئيسة هي:

- **مهارات التفكير الإبداعي:** وتشتمل على (٦) مهارات فرعية.
- **مهارات التفكير الناقد:** وتشتمل على (٧) مهارات فرعية.
- **مهارات حل المشكلات:** وتشتمل على (٥) مهارات فرعية.
- **مهارات العمل التعاوني:** وتشتمل على (٩) مهارات فرعية.
- **مهارات التواصل مع الآخرين:** وتشتمل على (٤) مهارات فرعية.

وبتحديد قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، يكون الباحث قد أجاب عن السؤال البحثي الثاني.

بناء وضبط التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠):

لبناء التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، تم مراجعة بعض المصادر(عبيدات وأبوالسميد،٢٠٠٩؛ حسن،٢٠١٥؛ محمد،٢٠١٨؛ الشاذلي،٢٠١٩؛ الغامدي والشلوي،٢٠١٩ Rampal, et al,2017; Ye,2018; Van Steenbrugge & Ryve,2018; Van Steenbrugge, et al,2019; Putri, et al,2020)، حيث تم تحديد الآتي:

مبررات بناء التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات:

هناك عدة مبررات لبناء التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، ومنها الآتي:

- تحقيق متطلبات رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، من خلال السعي لتطوير المناهج الدراسية المختلفة في مراحل التعليم العام، ومنها منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.
- واقع منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، وعدم مراعاته لأبعاد التنمية المستدامة المختلفة، سواء في الأهداف أو المحتوى وطرائق التدريس .. إلخ.
- توظيف الاتجاهات العالمية المتعلقة بتضمين أبعاد التنمية المستدامة وقضاياها في المناهج الدراسية، بما يضمن تحقيق أهداف التعليم بشكل مستدام.
- التأكيد على تنمية مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، وكذلك قيم الاتجاه الإيجابي نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، واعتبارها محاور أساسية في تعليم وتعلم الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة.
- ما ورد في الخطة الإستراتيجية للتعليم (٢٠١٤-٢٠٣٠) من أجل بناء مجتمع يقوم على التعلم واقتصاد يقوم على المعرفة، ولتحقيق ذلك يجب تحسين جودة الخدمة التعليمية، من خلال توفير منهج معاصر، وتكنولوجيا موظفة بكفاءة وأنشطة تربوية متنوعة.

الأهداف العامة للتصور المقترح:

هدف التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) إلى الآتي:

- تمكين تلاميذ المرحلة الإعدادية من متطلبات ومهارات القرن الحادي والعشرين من خلال تعليم وتعلم الرياضيات، وتحقيق التعلم للجميع مدى الحياة
- توظيف مفهوم التنمية المستدامة وأبعادها المختلفة في حياة التلاميذ.
- تطوير المنهج بجميع عناصره بما يتناسب مع التطورات العالمية، مع مراعاة سن التلميذ واحتياجاته البيولوجية والنفسية، بشكل يسهم في بناء شخصيته.
- دعم الابتكار والابداع عن طريق تنمية مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات).
- تزويد التلاميذ بالمهارات اللازمة لسوق ووظائف المستقبل، عن طريق تنمية مهارات العمل التعاوني ومهارات التواصل مع الآخرين.
- اكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية المتعلقة بأبعاد التنمية المستدامة.

- إدراك العلاقة الوظيفية بين محتوى منهج الرياضيات وأبعاد التنمية المستدامة.
- الحفاظ على الموارد الطبيعية والتوازن البيئي لتحقيق حياة أفضل للأفراد.
- الاهتمام ببناء نظام تكنولوجي يعزز أنماطا مستدامة للاقتصاد، والعمل على إعادة وتوجيه المخاطر وإدارتها.
- السعي لتوفير الاحتياجات الأساسية، وفرص العمل والغذاء والطاقة والمياه وتحقيق الأمن، لضمان مستوى معيشي مستدام لأفراد المجتمع.
- ترشيد استخدام وإدارة الموارد الطبيعية في مصر.
- التوصل إلى الصيغ التكنولوجية الأكثر فعالية، في عرض المعرفة والبنية الرياضية المستهدفة، وتناولها بين كل من التلاميذ والمعلمين.
- تطوير منظومة التقييم والتقويم في ضوء أهداف التعليم وأهداف الرياضيات، والتركيز على التقويم الشامل (معرفي- مهاري - وجداني) دون التركيز على تقييم التحصيل فقط.

محتوى المنهج وفقا للتصور المقترح:

يظهر محتوى التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، من خلال تضمين مفاهيم وأبعاد التنمية المستدامة وقضاياها في محتوى المنهج، بما يحقق تأصل فكر الاستدامة في المناهج الدراسية ولاسيما منهج الرياضيات، على أن يكون هذا التضمين قائما على أهداف الاستدامة الموافقة لرؤية (٢٠٣٠)، دون إخلال ببنية محتوى المنهج، حيث يجب أن يراعي الآتي:

- تنظيم محتوى المنهج وما يشتمل عليه من مفاهيم وتعميمات ومهارات بطريقة تسمح بتنمية مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، وكذلك المهارات المتعلقة بالعمل التعاوني والتواصل الرياضي مع الآخرين (التواصل الرياضي في صوره التقليدية وكذلك التواصل الرياضي الإلكتروني).
- تضمين محتوى المنهج بعض الموضوعات والمشكلات المتعلقة بأبعاد التنمية المستدامة (البعد الاقتصادي - البعد الاجتماعي - البعد البيئي)، وكذلك من خلال التطبيقات العملية والتدريبات المختلفة.
- إضافة بعض الموضوعات الجديدة إلى محتوى المنهج الحالي بصورة صريحة، أو تقديمها كأنشطة وتطبيقات إثرائية للمنهج، مثل: الهندسة اللاإقليدية - هندسة الفراكتال Fractal Geometry- طرائف الأعداد (الأعداد المتحابة - الأعداد الزائدة - الأعداد الناقصة - الأعداد المثلثة - الأعداد المربعة - الأعداد المخمسة - .. إلخ).

الأنشطة والوسائط التعليمية ومصادر التعلم:

يجب أن تتوافر أنشطة تعليمية ومصادر تعلم متنوعة تحقق أهداف التصور المقترح، ويشمل ذلك كل ما يتاح وفق الظروف والإمكانات ويحقق الأهداف من مصادر بصرية وسمعية وأجهزة تعليمية، ومكتبات رقمية، بما يحقق دافعية التلاميذ ومشاركتهم الإيجابية في مواقف التعلم المختلفة، ومنها الآتي:

- جداول لتوضيح بعض البيانات المتعلقة بالأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة.
- استخدام الوسائط التعليمية والتكنولوجية ومصادر التعلم الحديثة، مثل النماذج والشفافيات والخرائط والرسوم البيانية الإلكترونية، والأفلام التعليمية.
- أشكال بيانية وتخطيطية لموارد طبيعية مستدامة، وتقارير البحث العلمي حول قضايا التنمية المستدامة.
- الزيارات الميدانية إلى المصانع والشركات والمشروعات الصناعية في محافظات مصر المختلفة.
- استخدام الوسائط التكنولوجية التي تسهم في تنمية المهارات الاجتماعية والتواصل الإلكتروني بين التلاميذ، مثل: أدوات الجيل الثاني للتعلم الإلكتروني Web 2.0 المجانية والمتاحة للجميع، مثل المدونات Blogs وملفات الفيديو You Tube، والفيسبوك Facebook، والبريد الإلكتروني E-mail، وكذلك الواتس آب WhatsApp.
- المعامل الإفتراضية، الكتب والمجلات الإلكترونية، الزيارات الميدانية الإفتراضية، الموسوعات والقواميس والأطالس الإلكترونية.

إستراتيجيات التعليم والتعلم وفقا للتصور المقترح:

يتطلب لتطوير منهج الرياضيات ودمج أبعاد التنمية المستدامة وتدريسها ضمن محتوى المنهج، استخدام إستراتيجيات وطرائق التدريس المتمركزة حول المتعلم، لتحقق أهداف التنمية المستدامة من جهة، وتشجيع وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ من جهة أخرى، ومن أمثلتها:

- استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم تشجع وتنمي مهارات التفكير مثل: حل المشكلات، العصف الذهني، القبعات الست، خرائط التفكير، الخرائط الذهنية، البيت الدائري، برنامج الكورت لتنمية التفكير.
- استخدام بعض أساليب التعلم الإلكتروني الحديثة، والتي يتفاعل التلاميذ من خلالها مع المحتوى الإلكتروني المقدم في أي وقت ومن أي مكان، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة من قبل المعلم في صورة إلكترونية أيضًا.

- استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم تنمي مهارات التعاون مثل: التعلم التعاوني، التعلم القائم على المشروع، التعلم التشاركي، دورة التعلم، التعلم التنافسي الجماعي، التمثيل ولعب الأدوار.
- استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم تنمي مهارات الثقافة المعلوماتية والتواصل الإلكتروني، مثل: المناقشة الإلكترونية، الخرائط الذهنية الإلكترونية، مدخل الأحداث الجارية، التعلم التشاركي الإلكتروني، الرحلات المعرفية عبر الويب، المحاكاة.
- توظيف الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) في تعليم وتعلم الرياضيات: من خلال استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية، استخدام برنامج التوضيحات الرياضية Math illustration، استخدام برنامج الجيوجبرا GeoGebra، استخدام نماذج جوجل الإلكترونية Google Forms في إنجاز الواجبات المنزلية، استخدام أسئلة اكتشف المختلف Discover different لتنمية تحصيل التلاميذ، استخدام الآلة الحاسبة البيانية TI-Nspire في التدريس.

أساليب التقويم:

تتنوع أدوات وأساليب التقويم من خلال تقويم أعمال التلاميذ المختلفة، وتقويم عمليات ومهارات التفكير، مع تقديم التغذية الراجعة لكل تلميذ، وإتاحة الفرصة للتلميذ لتحسين عمله وتطويره بما يضمن فهمه للمهارات الرياضية المتعلقة بقضايا التنمية المستدامة، ويمكن أن تشمل الاختبارات التحريرية والشفوية، وبطاقات الملاحظة، والمقابلات، ومقاييس الميول والاتجاهات وغيرها، من خلال:

- صياغة أسئلة لقياس مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، وكذلك تصميم اختبارات مواقف لقياس مهارات التواصل والعمل الجماعي.
- تصميم بعض الإختبارات الإلكترونية، التي يستطيع التلميذ من خلالها الإجابة عن أسئلة الإختبار في أي وقت ومن أي مكان، ومعرفة النتيجة فور الانتهاء من الإجابة، وتزويده بالتغذية الراجعة المناسبة في ضوء إجابته عن الاختبار.
- تكليف التلاميذ بعمل بعض الرسوم التوضيحية أو البيانية أو التعبير عن الأشكال والرموز الرياضية المختلفة وتوصيلها للآخرين.
- الاهتمام بالأسئلة الشفوية من خلال التقويم البنائي بعد كل مرحلة من مراحل شرح الدرس، وتزويد التلاميذ بالتغذية الراجعة المناسبة.

ضبط التصور المقترح:

لضبط التصور المقترح تم عرضه على مجموعة من السادة المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات (ملحق:١) لإبداء الرأي حول مدى صلاحية التصور المقترح للتطبيق ومناسبته لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وبعد إجراء بعض التعديلات أصبح التصور المقترح في صورته النهائية. وبعد إعداد وضبط التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، يكون الباحث قد أجاب عن السؤال البحثي الثالث.

بناء وضبط الوحدة المطورة وفقًا للتصور المقترح:

تم بناء وضبط الوحدة المطورة وفقا للتصور المقترح، تبعًا للخطوات الآتية:

تحديد أهداف الوحدة المطورة:

يتمثل الهدف العام للوحدة المطورة في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال دراسة بعض موضوعات الرياضيات، والتي تم تطويرها في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، أما الأهداف الخاصة لموضوعات الوحدة المطورة فقد تم صياغتها بصورة تفصيلية في بداية كل درس من الدروس.

تحديد الأنشطة التعليمية ومصادر التعلم:

تم الإستعانة ببعض الأنشطة التعليمية ومصادر التعلم، التي سبق الإشارة إليها سابقًا في التصور المقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، ومنها: جداول لتوضيح بعض البيانات المتعلقة بالأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة، استخدام الوسائط التعليمية والتكنولوجية ومصادر التعلم الحديثة، استخدام أشكال بيانية وتخطيطية لموارد طبيعية مستدامة، وتقارير البحث العلمي حول قضايا التنمية المستدامة، استخدام الوسائط التكنولوجية التي تسهم في تنمية المهارات الاجتماعية والتواصل الإلكتروني بين التلاميذ، مثل: الفيسبوك Facebook والبريد الإلكتروني E-mail.

تحديد محتوى الوحدة المطورة:

تم تطوير محتوى الوحدة الثالثة من الكتاب المدرسي (وحدة الإحصاء)(وزارة التربية والتعليم،٢٠١٩/٢٠٢٠)، من خلال تطوير المحتوى الحالي للوحدة وإضافة بعض الموضوعات الجديدة ذات الصلة، ويوضح الجدول (٤) الآتي موضوعات الوحدة المطورة وزمن تدريس كل منها:

جدول (٤): موضوعات الوحدة المطورة وزمن تدريس كل منها

م	موضوعات الوحدة المطورة	زمن التدريس
١	مدخل إلى علم الإحصاء: • وظائف علم الإحصاء (وصف البيانات - الاستدلال - التنبؤ). • أنواع البيانات (وصفية - كمية). • جمع البيانات وتنظيمها.	حصة دراسية (٤٥ دقيقة)
٢	عرض البيانات وتحليلها وتمثيلها بيانيا: • تكوين الجدول التكراري (البسيط – النسبي). • عرض البيانات وتحليلها باستخدام التمثيل بالنقاط. • تكوين الجدول التكراري (المتجمع الصاعد والمتجمع النازل) وتمثيلهما بيانيا. • استخدام التمثيلات البيانية في التنبؤ بالأحداث المستقبلية. • تمثيل البيانات إلكترونيا باستخدام الكمبيوتر.	أربع حصص (١٨٠ دقيقة)
٣	مقاييس النزعة المركزية: • الوسط الحسابي – الوسيط – المنوال. • اختيار مقياس النزعة المركزية المناسب لوصف البيانات. • تحديد شكل توزيع البيانات باستخدام مقاييس النزعة المركزية.	ثلاث حصص (١٣٥ دقيقة)
٤	مقاييس التشتت: • المدى – الانحراف المتوسط – الانحراف المعياري. • التطبيقات العملية لاستخدام مقاييس التشتت.	حصتان (٩٠ دقيقة)
	المجموع الكلي	١٠ حصص

تحديد إستراتيجيات التعليم والتعلم المستخدمة:

تنوعت إستراتيجيات التعليم والتعلم المستخدمة في تدريس الوحدة المطورة، فقد تم استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم تشجع وتنمي التفكير مثل حل المشكلات والعصف الذهني، استخدام بعض أساليب التعلم الإلكتروني الحديثة والتي يتفاعل التلاميذ من خلالها مع المحتوى المقدم في أي وقت ومن أي مكان، واستخدام استراتيجيات تعليم وتعلم تنمي مهارات التعاون مثل التعلم التعاوني، التعلم التشاركي، التعلم التنافسي الجماعي، واستخدام استراتيجيات تعليم وتعلم تنمي مهارات تنمي الثقافة المعلوماتية والتواصل الإلكتروني، مثل الرحلات المعرفية عبر الويب.

تحديد أساليب التقويم:

تنوعت أدوات وأساليب التقويم الوحدة المطورة من خلال تقويم أعمال التلاميذ المختلفة، وتقويم عمليات ومهارات التفكير، مع تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل تلميذ، كما اشتملت الوحدة على أشكال مختلفة من التقويم (المبدئي - المرحلي - النهائي)، بالإضافة إلى صياغة أسئلة لقياس مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، وكذلك تصميم اختبارات مواقف لقياس مهارات التواصل والعمل

الجماعي، وتكليف التلاميذ بعمل بعض الرسوم التوضيحية أو البيانية، والتعبير عن الرموز الرياضية المختلفة وتوصيلها للآخرين.

ضبط الوحدة المطورة:

لضبط الوحدة المطورة تم عرضها على مجموعة من السادة المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات (ملحق:١) لإبداء الرأي حول مدى صلاحيتها للتطبيق ومناسبتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وبعد إجراء بعض التعديلات المطلوبة أصبحت الوحدة المطورة في صورتها النهائية (ملحق:٥).

بناء وضبط دليل المعلم لتدريس الوحدة المطورة:

تم إعداد دليل للمعلم للاسترشاد به عند تدريس الوحدة المطورة، وقد اشتمل الدليل على: مقدمة عن أهمية تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، وكذلك مهارات القرن الحادي والعشرين وأهميتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وأهداف الدليل، والجدول الزمني لتدريس موضوعات الوحدة المطورة، وكذلك إجراءات التدريس المتبعة، وقد تكون كل درس من دروس الوحدة من العناصر الآتية: عنوان الدرس، الأهداف المتوقعة، وتم صياغة أهداف تعليمية لكل درس، وروعي في صياغتها أن تكون واضحة المعنى والصياغة ومناسبة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، المواد والوسائل التعليمية ومصادر التعلم، إجراءات التعليم والتعلم، التقويم، كما تم توضيح دور كل من المعلم والتلميذ أثناء التدريس.

ولضبط الدليل تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات (ملحق:١)، بغرض معرفة مدى ملاءمته لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وبعد إجراء عدد من التعديلات، أصبح الدليل صالحًا للاستخدام(ملحق:٦).

بناء وضبط أداتي قياس مهارات القرن الحادي والعشرين:

لبناء أداتي قياس مهارات القرن الحادي والعشرين (اختبار مهارات التفكير - مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين)، تم مراجعة بعض المصادر التي تطرقت إلى بناء الاختبارات والمقاييس الخاصة بقياس تلك المهارات (Geisinger,2016؛ عبدالعال،٢٠١٨؛ Asmar & Sriningsih,2018؛ الرباط،٢٠١٩؛ القحطاني،٢٠١٩؛ محمد،٢٠١٩؛ Cevik & Senturk,2019; Graziano,2019; Kelley, et al,2019)، وتم بناء الأداتين وفقًا للخطوات الآتية:

بناء وضبط إختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات):

- **الهدف من الاختبار ووصفه:** هدف الاختبار إلى التعرف على مستوى مهارات التفكير(الإبداعي - الناقد - حل المشكلات) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، كناتج تعلم لتطبيق الوحدة المقترحة من منهج الرياضيات المطور في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، وقد تكون الإختبار من ثلاثة أجزاء مختلفة، الجزء الأول وتضمن الأسئلة المتعلقة بمهارات التفكير الإبداعي، أما الجزء الثاني فقد تضمن الأسئلة المتعلقة بمهارات التفكير الناقد، في حين تضمن الجزء الثالث الأسئلة الخاصة بمهارات حل المشكلات، ويوضح الجدول (٥) الآتي مواصفات الاختبار:

جدول (٥): مواصفات اختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

م	مكونات الاختبار	الأسئلة	الدرجة المخصصة
١	الجزء الأول : مهارات التفكير الإبداعي	١، ٢، ٣، ٤	٢٠
٢	الجزء الثاني : مهارات التفكير الناقد	٥، ٦، ٧، ٨	٢٠
٣	الجزء الثالث : مهارات حل المشكلات	٩، ١٠، ١١، ١٢	٢٠
	المجمـــوع الكلي	١٢	٦٠

- **تقدير صدق الاختبار:** تم تقدير صدق الاختبار بطريقين مختلفتين هما:

- **الطريقـة الأولـى:** الصـدق الظـاهري أو صـدق المحكمـين: حيـث تـم عـرض الإختبـار علـى مجموعـة مـن السـادة المحكمـين المتخصصـين فـي تعلـيم الرياضيات، حيث أجمعوا على أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه، ومن ثم فالاختبار صادق ظاهريًا.
- **الطريقة الثانية:** صدق الإتساق الداخلي، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في كل جزء من أجزاء الإختبار الثلاث، ودرجاتهم في الاختبار ككل، كما يتضح في جدول (٦) الآتي:

جدول (٦): معاملات الارتباط بين مكونات اختبار مهارات التفكير والمجموع الكلي للاختبار

م	مكونات الاختبار	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة
١	الجزء الأول : مهارات التفكير الإبداعي	٠,٨٦٢	(٠,٠١)
٢	الجزء الثاني : مهارات التفكير الناقد	٠,٧١٥	(٠,٠١)
٣	الجزء الثالث : مهارات حل المشكلات	٠,٧٣٧	(٠,٠١)

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٦) السابق أن معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل جزء من الأجزاء المكونة للإختبار، ودرجاتهم في الاختبار ككل، جميعها دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على أن المهارات الفرعية الممثلة في الفقرات التي يقيسها الاختبار متجانسة داخليًا، أي أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **حساب معامل ثبات الاختبار**: تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (٣٠) تلميذًا بمدرسة الوعي القومي الإعدادية بنين بإدارة شبين الكوم التعليمية - غير العينة الأساسية للبحث - وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر- ريتشاردسون *Kuder-Richardson*(السيد،٢٠٠٦، ٣٩٠-٣٩١)، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار وفقًا لتلك الطريقة (٠,٨٩)، مما يدل على أن الإختبار يتمتع بمعامل ثبات مناسب، يمكن الوثوق به والإطمئنان إلى نتائجه بعد تطبيقه على العينة الأساسية للبحث.
- **تحديد زمن الاختبار**: تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه كل تلميذ على حده في الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط الأزمنة الذي استغرقها جميع التلاميذ في التجربة الاستطلاعية، وقد بلغ الزمن المناسب لتطبيق الاختبار(٦٠) دقيقة.
- **تصحيح الاختبار:** لتصحيح الاختبار تم تخصيص (٢٠) درجة لكل جزء من أجزاء الإختبار الثلاث، بواقع (٥) درجات لكل سؤال، وبالتالي بلغت الدرجة الكلية للاختبار(٦٠) درجة. وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق في التجربة الأساسية للبحث(ملحق:٧).

بناء وضبط مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين:

- **الهدف من المقياس ووصفه**: هدف المقياس إلى التعرف على إتجاه تلاميذ الصف الثاني الإعدادي نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين بوصفها من مهارات القرن الحادي والعشرين، كناتج تعلم لتطبيق وحدة مقترحة من منهج الرياضيات المطور في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، وقد روعي في صياغة عبارات المقياس أن تكون واضحة، ومناسبة لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد بلغت عدد مفردات المقياس (٣٠) مفردة (ملحق:٨)، وزعت بالتساوي على محورين هما: (الاتجاه نحو العمل التعاوني - التواصل مع الآخرين)، ويوضح الجدول (٧) الآتي مواصفات ذلك المقياس:

جدول (٧): مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين وعدد عباراته الموجبة والسالبة

م	محاور المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع
١	الاتجاه نحو العمل التعاوني	١، ٥، ١١، ١٥، ١٧، ٢٣، ٢٥، ٢٧	٤، ٧، ١٠، ١٣، ١٩، ٢٢، ٢٩	١٥
٢	التواصل مع الآخرين	٣، ٦، ٩، ١٤، ١٨، ٢١، ٢٨	٢، ٨، ١٢، ١٦، ٢٠، ٢٤، ٢٦، ٣٠	١٥
	المجموع الكلي	١٥	١٥	٣٠

- **صياغة عبارات المقياس:** تم صياغة عبارات المقياس وفقا لنموذج ليكرت *likert* ثلاثي التدرج (دائمًا - أحيانًا - نادرًا)، بحيث تعبر عن مرات تكرار بعض السلوكيات أثناء دراسة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لمنهج الرياضيات المطور.
- **تقدير صدق المقياس**: لتقدير الصدق الظاهري (صدق المحتوى) للمقياس تم عرضه على بعض المتخصصين في مجالي تعليم الرياضيات وعلم النفس التعليمي، حيث أجمعوا على أنه يقيس ما وضع من أجله وأن المقياس على درجة عالية من الصدق.
- **حساب ثبات المقياس:** من صفات المقياس الجيد اتصافه بالثبات، وقد تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ *Alpha Coefficient* حيث يستخدم هذا المعامل في حساب ثبات الاختبارات والمقاييس بكافة أنواعها(فرج،١٩٨٩، ٣٢٧)، وقد بلغ معامل الثبات (٠,٩٣) مما يدل على أن المقياس يتمتع بمعامل ثبات مناسب، يمكن الوثوق به والإطمئنان إلى نتائجه بعد تطبيقه على العينة الأساسية للبحث.
- **تصحيح المقياس:** تم تحديد درجات استجابة التلميذ على مفردات المقياس، وفقًا للتدرج (٣-٢-١) للعبارات الموجبة، و(١-٢-٣) للعبارات السالبة، وبالتالي تبلغ الدرجة العظمى للمقياس ككل (٩٠) درجة، في حين تبلغ الصغرى (٣٠) درجة.

تنفيذ التجربة الأساسية للبحث:

تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث وفقًا للخطوات الآتية:

- اختيار مدرسة الوعي القومي الإعدادية بنين بإدارة شبين الكوم التعليمية محافظة المنوفية، واختيار فصل (٢/٢) ليمثل تلاميذ مجموعة البحث.
- إجراء التطبيق القبلي لأداتي البحث (اختبار مهارات التفكير - مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين) قبل بدء التجربة، للتعرف على المستوى الأولي لتلاميذ عينة البحث في تلك المتغيرات قبل التطبيق.

- تم تطبيق تجربة البحث خلال الفصل الأول من العام الدراسي (٢٠١٩/٢٠٢٠)، خلال شهري نوفمبر وديسمبر عام (٢٠١٩م).
- تم تدريس بعض الموضوعات في غرفة المصادر بالمدرسة لاستخدام أجهزة الكمبيوتر في تدريب التلاميذ على كيفية تمثيل البيانات الإحصائية إلكترونيًا.
- فيما يتعلق بالقائم بالتدريس، فقد قام معلم الرياضيات بالمدرسة - بعد تدريبه على تدريس الوحدة المطورة من خلال عدة لقاءات تمت معه - بالتدريس لتلاميذ مجموعة البحث في الفصل الذي تم اختياره (فصل ٢/٢).
- تم متابعة معلم الرياضيات أثناء التطبيق للتأكد من سير التجربة، حيث تم التأكد من إلتزامه باستخدام الدليل ومصادر التعليم الخاصة بتدريس الوحدة المطورة.
- تم تطبيق أداتي البحث (اختبار مهارات التفكير - مقياس الاتجاه) بعديًا على تلاميذ مجموعة البحث بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المطورة مباشرة - أول يناير (٢٠٢٠م) - وفي يومين متتالين صباح اليوم الدراسي.
- تم رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا باستخدام الأساليب المناسبة.

رابعًا: نتائج البحث ومعالجاته الإحصائية

ويشتمل هذا الجزء على نتائج البحث وتفسيرها من خلال التطرق إلى: اختبار فروض البحث، وحساب الدلالة العملية للنتائج الإحصائية التي تم التوصل إليها، وكذلك تفسير النتائج ومناقشتها.

نتائج البحث:

نتائج اختبار الفرض الأول:

نص الفرض الأول على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًا 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". وللتأكد من صحة هذا الفرض، تم حساب متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، كما تم استخدام اختبار (ت) لبحث مدى دلالة الفروق بين متوسطين مرتبطين لعينتين متساويتين(السيد،٢٠٠٦، ٣٤٢)، بعد التحقق من توافر شروط استخدام هذا الاختبار، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول(٨) الآتي:

جدول (٨): دلالة الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

مكونات الاختبار	التطبيق	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	متوسط الفروق	مج ح٢ ف	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
مهارات التفكير الإبداعي	القبلي	٣٧	٦,١٢	٩,٥٩	٣٨١,٤٧	٣٦	١٧,٩٢	الفرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
	البعدي	٣٧	١٥,٧١					
مهارات التفكير الناقد	القبلي	٣٧	٥,٨٤	٨,٦٤	٣٨١,٧٠	٣٦	١٦,١٤	
	البعدي	٣٧	١٤,٤٨					
مهارات حل المشكلات	القبلي	٣٧	٧,٠٣	٩,٦٢	٣٧٠,١١	٣٦	١٨,٢٥	
	البعدي	٣٧	١٦,٦٥					
المجموع الكلي	القبلي	٣٧	١٨,٩٩	٢٧,٨٥	١٨٤٣,٩	٣٦	٢٣,٦٧	
	البعدي	٣٧	٤٦,٨٤					

• قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٣٦) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الزيل= (١,٦٨)

وبمراجعة النتائج المتضمنة في جدول (٨) السابق، يتضح أن قيم (ت) المحسوبة للمهارات الفرعية المكونة للإختبار وكذلك الإختبار ككل كانت على الترتيب (١٧,٩٢)، (١٦,١٤)، (١٨,٢٥)، (٢٣,٦٧)، وتعد تلك القيم أكبر من قيمتها الجدولية (١,٦٨) عند درجة حرية (٣٦) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الزيل One tailed test، مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات التلاميذ عينة 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 (ذات المتوسط الأكبر). وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي الأول.

نتائج اختبار الفرض الثاني:

نص الفرض الثاني على أنه "يوجد فرق إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي". وللتأكد من صحة هذا الفرض، تم حساب متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، كما تم إتخاذ الإجراء نفسه المستخدم في الفرض الأول، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (٩) الآتي:

جدول (٩): دلالة الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

محاور المقياس	التطبيق	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	متوسط الفروق	مج ح٢ ف	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
الاتجاه نحو العمل التعاوني	القبلي	٣٧	٢٩,٦٣	٧,٨٦	٤٣٩,٠٨	٣٦	١٣,٦٩	الفرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
	البعدي	٣٧	٣٧,٤٩					
التواصل مع الآخرين	القبلي	٣٧	٢٦,٨٥	٨,٣٦	٣٦٩,٦٢	٣٦	١٥,٨٧	
	البعدي	٣٧	٣٥,٢١					
المجموع الكلي	القبلي	٣٧	٥٦,٤٨	١٦,٢٢	٩٢٨,٢٤	٣٦	١٩,٤٣	
	البعدي	٣٧	٧٢,٧٠					

وبمراجعة النتائج المتضمنة في جدول (٩) السابق، يتضح أن قيم (ت) المحسوبة للمحورين الفرعيين المكونين لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين وكذلك المقياس ككل كانت على الترتيب (١٣,٦٩)، (١٥,٨٧)، (١٩,٤٣)، وتعد تلك القيم أكبر من قيمتها الجدولية (١,٦٨) عند درجة حرية (٣٦) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الزيل، مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات التلاميذ عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي (ذات المتوسط الأكبر). وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي الثاني.

حساب الدلالة العملية لنتائج البحث:

يتضح من خلال اختبار صحة الفرضين السابقين، وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات التلاميذ عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لأداتي البحث وهما: اختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، ومقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين) لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي. ولكن تسليمًا بأن وجود الشيء قد لا يعني بالضرورة أهميته، فالدلالة الإحصائية في ذاتها لا تقدم للباحث سوي دليل على وجود فرق أو علاقة بين متغيرين بصرف النظر عن ماهية هذا الفرق وأهميته، ومن هنا فالدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لاختبار فروض البحث، فهي شرط ضروري ولكنه غير كاف، فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية، والكفاية تتحقق بحساب حجم التأثير ودرجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائيًا، ولذلك تم اتباع اختبارات الدلالة الإحصائية ببعض الإجراءات لفهم معنوية النتائج الإحصائية وتحديد درجة أهميتها(السعيد،٢٠٠٣أ، ب). ولذا تم الاعتماد في ذلك على حساب الدلالة العملية *Practical Significance* للنتائج التي تم

الوصول إليها بتطبيق اختبار حجم الأثر (d) (أبوعلام،٢٠٠٦، ٨٢)، ويوضح الجدول (١٠) الآتي حساب حجم الأثر (d) لنتائج اختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي:

جدول (١٠): حجم الأثر (d) لنتائج اختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات) لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

م	المكونات الفرعية لاختبار مهارات التفكير	قيمة (ت) المحسوبة	عدد التلاميذ	قيمة حجم الأثر(d)(*)	مستوى الأثر
١	مهارات التفكير الإبداعي	١٧,٩٢	٣٧	٢,٩٤	كبير
٢	مهارات التفكير الناقد	١٦,١٤	٣٧	٢,٦٥	كبير
٣	مهارات حل المشكلات	١٨,٢٥	٣٧	٣,٠٠	كبير
	الاختبار ككل	٢٣,٦٧	٣٧	٣,٨٩	كبير

ويتضح من النتائج المتضمنة في الجدول (١٠) السابق، أن قيم حجم التأثير الناتجة والمتعلقة باختبار مهارات التفكير ككل ومكوناته الفرعية (مهارات التفكير الإبداعي - مهارات التفكير الناقد - مهارات حل المشكلات) كانت على الترتيب (٣,٨٩)، (٢,٩٤)، (٢,٦٥)، (٣,٠٠)، وقد تجاوزت جميعها القيمة (٠,٧٠) الدالة علي أن مستوى حجم التأثير كبيرًا، مما يعني أن هناك حجم تأثير كبير لتدريس الوحدة المطورة من المنهج على تنمية مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات) كمكونات أساسية لمهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

كما تم حساب حجم الأثر (d) لنتائج مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، كما موضح في الجدول (١١) الآتي:

جدول (١١): حجم الأثر (d) لنتائج مقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

م	المحاور الفرعية للمقياس	قيمة (ت) المحسوبة	عدد التلاميذ	قيمة حجم الأثر(d)(**)	مستوى الأثر
١	الاتجاه نحو العمل التعاوني	١٣,٦٩	٣٧	٢,٢٥	كبير
٢	التواصل مع الآخرين	١٥,٨٧	٣٧	٢,٦٠	كبير
	الاختبار ككل	١٩,٤٣	٣٧	٣,١٩	كبير

ويتضح من النتائج المتضمنة في الجدول (١١) السابق، أن قيم حجم التأثير الناتجة والمتعلقة بمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين ككل، ومكوناته الفرعية (الاتجاه نحو العمل التعاوني - والتواصل مع الآخرين) كانت على الترتيب

(*) **حجم الأثر (d) = قيمة (ت) المحسوبة ÷ الجذر التربيعي لعدد عينة البحث**

(**) **إذا كان قيمة حجم التأثير أقل من (٠,٤١) كان حجم التأثير صغيرًا، وإذا تراوحت قيمته من (٠,٤١) إلى (٠,٧٠) كان حجم التأثير متوسطًا، أما إذا كان أكبر من (٠,٧٠) كان حجم التأثير كبيرًا.**

(٣,١٩)، (٢,٢٥)، (٢,٦٠)، وقد تجاوزت جميعها القيمة (٠,٧٠) الدالة على أن مستوى حجم التأثير كبيرًا، مما يعني أن هناك حجم تأثير كبير لتدريس الوحدة المطورة من المنهج على تنمية المهارات المتعلقة بالعمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، كمكونات أساسية لمهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن السؤال البحثي الخامس.

تفسير نتائج البحث:

تفسير النتائج المتعلقة بمهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات):

دلت نتائج البحث على وجود فرق دال إحصائيًا 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، بالإضافة إلى وجود حجم تأثير كبير لتدريس الوحدة المقترحة من المنهج المطور على تنمية مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - المشكلات) كمكونات أساسية من مكونات مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وقد يرجع تفوق التلاميذ مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - المشكلات) مقارنة بدرجات التلاميذ أنفسهم في التطبيق القبلي إلى الآتي:

- التأكيد على الفهم العميق للتعلم، بالتركيز على المشروعات والمشكلات التي تتطلب استخدام المحتوى بطرق جديدة وتوسيع فهم التلاميذ في المواقف التعليمة المختلفة من خلال التعاون مع الزملاء داخل الفصل وكذلك الأفراد الآخرين خارج المدرسة.
- تقديم بعض الموضوعات والأنشطة في الوحدة المطورة تتضمن المفاهيم والمهارات الأساسية التي يحتاج التلاميذ معرفتها وأدائها، وتجنب تدريس الحقائق التي تعوق تنمية التفكير الناقد وحل المشكلات.
- استخدام إستراتيجيات التدريس المتمركزة حول المتعلم الأمر الذي أسهم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم، وربط محتوى الوحدة المطورة من منهج الرياضيات بخبرات التلاميذ ومساعدتهم على توسيع قدراتهم.
- المساهمة في تمكين التلاميذ من تعلم المهارات الرياضية المختلفة في سياق واقعي من خلال الأنشطة التعليمة المرتبطة بحياة التلاميذ وواقعهم الإجتماعي، وتوسيع بيئة التعلم سواء وجهًا لوجه في الفصل الدراسي أو استخدام الرحلات المعرفية عبر الإنترنت.

- تشجيع التلاميذ على استخدام وتوظيف مهارات التفكير الإبداعي المختلفة (الطلاقة - المرونة - الأصالة - ... إلخ) من خلال توفير فرص لتوليد وعرض أفكار رياضية جديدة متضمنة في محتوى الوحدة المطورة.
- توضيح المفاهيم الأساسية لمهارات القرن الحادي والعشرين ضمن المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة في محتوى الوحدة المطورة من منهج الرياضيات.
- تصميم بعض الأنشطة التعليمية التي تراعي تضمين أبعاد التنمية المستدامة من جهة، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ من جهة أخرى.
- مساعدة التلاميذ على تطوير كفاءاتهم المعرفية والنفسية والمهارية أثناء ممارسة الأنشطة المختلفة، وأدائهم للمهام التعليمية فرادى وفي مجموعات تعاونية .
- تشجيع التلاميذ على استخدام التفكير الناقد وحل المشكلات، الاتصال، التعاون، التثقيف التكنولوجي، الإبداع والابتكار، داخل وخارج المدرسة
- التركيز على استخدام أساليب وأدوات تقويم متنوعة تشمل جوانب التعلم المختلفة (معرفية - مهارية - وجدانية)، وعدم التركيز على تقييم التحصيل فقط لقياس مدى تقدم التلاميذ.
- استخدام أنواع مختلفة من الاستنباط في تدريس الوحدة المطورة، بما يناسب الموقف التعليمي، وتحليل وتقييم البدائل ووجهات النظر المختلفة، ونقد وتحليل أنواع مختلفة من المشكلات بطرق تقليدية ومبتكرة.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض البحوث والدراسات السابقة التي توصلت إلى فاعلية تطوير مناهج الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة في تنمية بعض نواتج تعلم الرياضيات، ومنها: مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي(حسن،٢٠١٥)؛ مهارات الرياضيات المجتمعية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية(حسن،٢٠١٦)؛ مهارات التفكير الإبداعي وبعض عادات العقل والمشاعر الأكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(محمد،٢٠١٨)؛ القوة الرياضياتية والميول نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية(الشاذلي،٢٠١٩)؛ مهارات التفكير العليا وتحقيق بعض أهداف التنمية المستدامة (Anggraeni, et al,2019)؛ التحصيل وتحسين نواتج التعلم(Astriawati, et al,2019)؛ تحسين سلوكيات التعلم وتنمية البراعة الرياضية(Shirani Bidabadi, et al,2019).

تفسير النتائج المتعلقة بالاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين:

دلت نتائج البحث على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي، بالإضافة إلى وجود حجم تأثير كبير لتدريس الوحدة المقترحة من المنهج المطور على تنمية الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين كمكونات أساسية من مكونات مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وقد يرجع تفوق التلاميذ مجموعة البحث في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين مقارنة بدرجات التلاميذ أنفسهم في التطبيق القبلي إلى الآتي:

- الحرص على توفير قدر من الحرية لكل تلميذ في أن يتعلم بالطريقة المناسبة له، وتوفير العديد من فرص ومصادر التعلم ليختار منها ما يتناسب مع ميوله واهتماماته وقدراته.
- دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في أنشطة التعلم المختلفة، والحرص على جعل المحتوى العلمي في المنهج المطور مرتبطًا بالحياة العملية للتلاميذ، وتصميم مواقف وأنشطة تعليمية تسمح بالتواصل بين التلاميذ للتفكير والتعلم.
- توفير الفرص للعمل التعاوني بين التلاميذ في جمع المعلومات وحل المشكلات وتبادل الأفكار وتوليد الأفكار الجديدة خلال أدائهم للمهام الرياضية المختلفة.
- إشراك التلاميذ في حل بعض المشكلات المعقدة والمرتبطة بأبعاد التنمية المستدامة المختلفة، التي قد تتطلب مهارات التفكير العليا من أجل تطبيق المحتوى وإيجاد حلول جديدة ومتفردة للمشكلات المقدمة.
- تصميم بعض الأنشطة التعليمة ومهام التعلم التي تزود التلاميذ بالمهارات اللازمة لسوق ووظائف المستقبل، وكذلك تنمية مهارات العمل التعاوني ومهارات التواصل مع الآخرين لدى هؤلاء التلاميذ.
- استخدام مهارات التواصل اللفظية والمكتوبة في أشكال وسياقات متنوعة أثناء تدريس الوحدة المطورة، واستخدام تكنولوجيا ووسائل اتصال متعددة، والتواصل الفعال في بيئات مختلفة، وإظهار القدرة على العمل مع فرق مختلفة، والمرونة والرغبة في مساعدة الآخرين في الوصول إلى تحقيق الأهداف.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي توصلت إلى فاعلية بعض البرامج التعليمية وإستراتيجيات التعليم والتعلم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ في المراحل الدراسية المختلفة، لما توفره من بيئة تعليمية تشجع

مهارات التفكير المختلفة، وتقديم العديد من الأنشطة التعليمية التعلمية التي توفر فرصًا مناسبة للعمل الجماعي التعاوني، وتشجيع التلاميذ على استخدام مهارات التواصل المختلفة التقليدية والإلكترونية، ومنها: برنامج قائم على المحطات العلمية للتلاميذ المتفوقين عقليًا ذوي صعوبات التعلم(محمد،٢٠١٧)؛ الدمج بين استراتيجية خرائط التفكير ونموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة(الرباط،٢٠١٨)؛ استخدام مدخل متعدد التخصصات (STEM) في تدريس الرياضيات(السعيد،٢٠١٨)؛ إستراتيجية مقترحة قائمة على التواصل الرياضي(القحطاني،٢٠١٩)؛ نموذج تدريسي مقترح قائم على نظرية العقول الخمسة لجاردنر(محمد،٢٠١٩)؛ تعليم الرياضيات القائم على التعلم النشط والتجارب العملية(Pokhrel,2018)؛ تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المتكامل من خلال التعلم القائم على المشروعات(Hussin, et al,2019)؛ حل المشكلات(Albay,2020)؛ المعارض التعليمية التكنولوجية الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(Dogan,2020)؛ ألعاب الفيديو التعليمية(Hewett,et al,2020).

خامسا: توصيات البحث ومقترحاته

يشتمل هذا الجزء على التوصيات المناسبة لوضع النتائج التي توصل إليها البحث موضع التطبيق والاستفادة منها في تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، وكذلك البحوث والدراسات المقترحة التي يجب القيام بها في المستقبل لإكمال الجهد المبذول في هذا البحث، وينتهي بما قدمه البحث الحالي في مجال المناهج وتعليم الرياضيات.

توصيات البحث:

على ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج، يوصي الباحث بالآتي:

- تضمين محتوى مناهج الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة الخبرات المعرفية والمهارية والوجدانية ذات الصلة برؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) وفق التصور المقترح، والإستعانة بالمدخل التكاملي كأسلوب مناسب لتضمين تلك الخبرات في محتوى منهج الرياضيات.
- عقد دورات تدريبية للمسئولين عن تخطيط وتطوير المناهج، لتدريبهم على تخطيط المنهج في ضوء المبادئ التربوية المتضمنة في رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠).
- العمل على ربط أبعاد التنمية المستدامة بحياة تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال تصميم وإعداد بعض التطبيقات العملية في منهج الرياضيات، بحيث

تراعي رؤية الدولة للتنمية المستدامة من جهة، وتشجع تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لديهم من جعة أخرى.

- ضرورة الإهتمام بالأنشطة اللاصفية كمصدر ثري لتنمية المهارات المختلفة لدى التلاميذ، وربطها بالأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة.
- تدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على أساليب تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذهم، من خلال ممارساتهم التدريسية المختلفة، وإعداد دليل للمعلم يتضمن ذلك.

مقترحات البحث:

امتدادا للبحث الحالي، يوصي الباحث بإجراء الدراسات والبحوث والآتية:

- تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلتين الإبتدائية والثانوية.
- تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) لتنمية نواتج تعلم أخرى مثل (القوة الرياضياتية - مهارات اتخاذ القرار - المهارات الحياتية - مهارات العمل الفريقي) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- دراسة ميدانية لمدى معرفة وإلمام تلاميذ المرحلة الإعدادية ومعلميهم لأبعاد التنمية المستدامة في منهج الرياضيات وفقا لرؤية مصر (٢٠٣٠).
- برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية قائم على رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) لتنمية المهارات العملية والحياتية المتعلقة بالرياضيات لدى التلاميذ.

ما قدمه البحث الحالي في مجال المناهج وتعليم الرياضيات:

يمكن إيجاز ما قدمه البحث الحالي في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات في الآتي:

- تقديم إطار مفهومي حول أبعاد التنمية المستدامة ومهارات القرن الحادي والعشرين، وكذلك تقديم إطار عملي لتنمية تلك المهارات وأساليب قياسها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- إعداد قائمة بأبعاد التنمية المستدامة اللازم توافرها في محتوى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، لأخذها بعين الإعتبار عند تصميم وتطوير المناهج في المستقبل، لتحقيق التنمية في المجتمع المصري بشكل مستدام.

- إعداد قائمة بمهارات القرن الحادي والعشرين اللازم توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، يمكن تطويرها وتنميتها لدى التلاميذ باستخدام إستراتيجيات وطرائق التدريس المناسبة، الأمر الذي يسهم في نجاحهم في شغل الوظائف المختلفة في المستقبل.
- بناء تصور مقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، يمكن الإسترشاد به في تطوير المنهج نفسه في المرحلتين الإبتدائية والثانوية، وكذلك تطوير المناهج الدراسية الأخرى في المراحل التعليمية المختلفة.
- الوقوف على أثر تدريس وحدة مطورة من منهج الرياضيات على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، الأمر الذي يشجع على الأخذ بالتصور المقترح لتنمية نواتج تعلم أخرى مرغوبة.
- تقديم أدوات مقننة لقياس مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مهارات التفكير (الإبداعي - الناقد - حل المشكلات)، وكذلك الاتجاه نحو العمل التعاوني والتواصل مع الآخرين، كمكونات رئيسة لمهارات القرن الحادي والعشرين.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٠). تطوير مناهج الرياضيات، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد الثالث، ١٣-٣٦.

إبراهيم، فاطمة عبدالفتاح أحمد (٢٠١٩). تصور مقترح لتطوير منهج التاريخ لطلاب الصف الأول الثانوي في ضوء استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر (٢٠٣٠) وأثره على تنمية قيم المواطنة لديهم، ***مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية***، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ١١٠، ١-٣٨.

أبوعلام، رجاء محمود (٢٠٠٦). حجم أثر المعالجات التجريبية ودلالة الدلالة الإحصائية، ***المجلة التربوية***، جامعة الكويت، الكويت، ملحق العدد (٧٨)، المجلد (٢٠)، ٥-١٥٠.

أحمد، سمير عبدالوهاب (٢٠١٦). تطوير المناهج المدرسية بين معطيات الماضي وطموحات المستقبل، ***المؤتمر العلمي الدولي الرابع الخامس والعشرون للجمعية المصرية للمناهج والتدريس: نحو تغيير جذري في رؤى واستراتيجيات تطوير مناهج التعليم***، دار الضيافة جامعة عين شمس، (٣-٤) أغسطس، المجلد الأول، ١٥١-١٦٨.

أحمد، جمال فخر الدين شفيق (٢٠١٩). برنامج مقترح وفق رؤية مصر (٢٠٣٠) لإعداد العامل المهني تخصص الزخرفة والإعلان بالمدارس المهنية الثانوية، ***المجلة التربوية***، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٦٨، ١٥٢٣-١٥٦٢.

إسماعيل، مروى حسين (٢٠١٦). برنامج مقترح في الجغرافيا قائم على بعض أبعاد خطة التنمية المستدامة(٢٠١٦-٢٠٣٠) لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لدى الطالب المعلم، ***مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية***، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ٨٥، ١-٤٦.

الأسمري، نوره عوضه (٢٠١٧). تصور مقترح لتطوير تقويم تعلم الرياضيات للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء استراتيجيات التقويم البديل، ***مجلة العلوم التربوية والنفسية***، المركز القومي للبحوث غزة، فلسطين، ١(١٠)، ٦٠- ٩٤.

بخيت، شيماء بخيت هاشم (٢٠١٩). بعض أنشطة المدارس المصرية اليابانية ودورها في تنمية شخصية الطفل المصري وفق رؤية التعليم (٢٠٣٠)، ***المؤتمر الدولي الثاني لكلية رياض الأطفال جامعة أسيوط: بناء طفل الجيل الرابع في ضوء رؤية التعليم (٢٠٣٠)***، يوليو، ٤١٤-٤٢٦.

البلوي، عواطف فالح سالم (٢٠١٩). تصور لبرنامج تدريبي مقترح لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى معلمات الرياضيات للمرحلة، ***مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس***، رابطة التربويين العرب، ١٠٧، ٣٨٧-٤٣٣.

البنغلي، غدنانة سعيد المقبل (٢٠٠٥). مدى استخدام معلمي الدراسات الاجتماعية لمهارات التفكير في تدريس تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة قطر، ***مجلة رسالة الخليج العربي***، مكتب التربية العربي لدول الخليج،٩٩، ٦٩-١١١.

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

تريلنج، بيرني، وفادل، تشارلز (٢٠١٣). ***مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلم في زمننا***، ترجمة: بدر عبدالله الصالح. الرياض: جامعة الملك سعود، النشر العلمي والمطابع.

جاد، منى محمد علي (٢٠١٩). تربية طفل الجيل الرابع على المواطنة الرقمية في ضوء رؤية التعليم (٢٠٣٠)، ***المؤتمر الدولي الثاني لكلية رياض الأطفال جامعة أسيوط: بناء طفل الجيل الرابع في ضوء رؤية التعليم (٢٠٣٠)***، يوليو، ١٠٦-١٣١.

الجعفري، ممدوح عبدالرحيم أحمد؛ والقدري، آية عادل عبدالغني (٢٠٢٠). نظام التعليم الجديد للطفولة المبكرة في ضوء رؤية مصر للتعليم (٢٠٣٠)، ***مجلة الطفولة والتربية***، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية،١٢(٤١)، ٦٧-٩٣.

حسن، شيماء محمد علي (٢٠١٥). تطوير منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي في ضوء مهارات القرن الواحد والعشرين، ***مجلة كلية التربية***، جامعة بورسعيد، (١٨)، ٢٩٧-٣٤٥.

حسن، شيماء محمد علي (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح لتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات الرياضيات المجتمعية في ضوء متطلبات القرن الحادي والعشرين، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٩(١١)، ١١٠-١٦٨.

حمزة، محمد عبدالوهاب هاشم (٢٠١٣). الاتجاهات التربوية الحديثة في الرياضيات للصف الرابع الأساسي في ضوء مشروع تطوير التعليم نحو الاقتصاد المعرفي (ERFKE) من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في الأردن، ***المؤتمر الدولي الأول لكلية التربية جامعة المنصورة: رؤية استشرافية لمستقبل التعليم في مصر والعالم العربي في ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة***، كلية التربية، جامعة المنصورة، (٢٠- ٢١) فبراير، ٥٠١- ٥٣٣.

الرباط، بهيرة شفيق إبراهيم (٢٠١٧). فاعلية برنامج في الرياضيات قائم على أبعاد التنمية المستدامة لتنمية مهارات التفكير المستقبلي وحقوق الإنسان لدى تلاميذ الصفوف العليا بالمرحلة الإبتدائية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠(١٠)، ١٩٠-٣٣٨.

الرباط، بهيرة شفيق إبراهيم (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)، ٢٧٧-٣٦٨.

رفيع، أحمد؛ والعويشق، ناصر (٢٠١٠). مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية – ترجمة ومواءمة سلاسل عالمية، ورقة عمل مقدمة إلى ندوة: ***مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية: ترجمة ومواءمة سلاسل عالمية***، كلية التربية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، والمنعقدة يوم ٢٦ من ديسمبر (٢٠١٠م).

الرويس، عبدالعزيز محمد؛ وعبدالحميد، عبدالناصر محمد؛ والشلهوب، سمر عبدالعزيز (٢٠١١). مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية (بين الواقع والمأمول)، ***المؤتمر الحادي عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: واقع تعليم وتعلم الرياضيات – مشكلات وحلول ورؤى مستقبلية***، القاهرة، دار الضيافة بجامعة عين شمس، ١٩ يوليو، ٨٧-١٠٧.

ريان، محمد هاشم (٢٠٠٦). ***مهارات التفكير وسرعة البديهة وحقائب تدريبية***، عمان: دار حنين للنشر والتوزيع.

الزهراني، عبدالعزيز عثمان معيض (٢٠١٩). تصور مقترح لتطوير الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، ***مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية***، جامعة أم القرى، السعودية، ١١(١)، ١-٤٧

زيتون، منى مصطفى السيد (٢٠١٩). تصور مقترح لتطوير مناهج التربية الموسيقية للمرحلة الإعدادية في ضوء رؤية مصر للتنمية المستدامة (٢٠٣٠)، ***مجلة كلية التربية***، جامعة بورسعيد، ٢٦، ٥٥١-٥٨١.

سعادة، جودت أحمد (٢٠١١). ***تدريس مهارات التفكير مع الأمثلة التطبيقية***، عمان: دار الشروق.

السعيد، رضا مسعد (٢٠٠٣- أ). ***الإحصاء النفسي والتربوي: نماذج وأساليب حديثة***، دار الوثائق الجامعية: شبين الكوم.

السعيد، رضا مسعد (٢٠٠٣- ب). حجم الأثر: أساليب إحصائية لقياس الأهمية العملية لنتائج البحوث التربوية، ***المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة***، دار الضيافة بجامعة عين شمس، (٢١-٢٢) يوليو، ٦٤٣-٦٧٤.

السعيد، رضا مسعد (٢٠١٥). تطوير تدريس الرياضيات في مصر والوطن العربي في ضوء معايير التميز، ***المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين***، دار الضيافة بجامعة عين شمس، الثامن من أغسطس، ١٧٦-٢٠٢.

السعيد، رضا مسعد (٢٠١٨). STEM مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٢)، ٦-٤٢.

سلام، علي عبدالعظيم (٢٠١٦). مناهج المستقبل – رؤية لمرتكزات تطوير مناهج التعليم العام لتحقيق التنمية الشاملة والأمن القومي، ***المؤتمر العلمي الدولي الرابع الخامس والعشرون للجمعية المصرية للمناهج والتدريس: نحو تغيير جذري في رؤى واستراتيجيات تطوير مناهج التعليم***، دار الضيافة جامعة عين شمس، (٣-٤) أغسطس، المجلد الأول، ١٩٤-٢١٠.

سلامة، عبد الحافظ محمد (٢٠٠٧). ***الوسائل التعليمية والمنهج***، الطبعة الثالثة، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

السيد، فؤاد البهي (٢٠٠٦). ***علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري***، الطبعة المطورة، القاهرة: دار الفكر العربي.

الشاذلي، ربيع حمدالله عبدالعزيز (٢٠١٩). تطوير منهج الرياضيات في ضوء التجارب العالمية وأثر ذلك في تنمية القوة الرياضياتية والميول نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، رسالة دكتوراه، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.

شحاته، حسن؛ والنجار، زينب (٢٠٠٣). ***معجم المصطلحات التربوية والنفسية***، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الشعبي، وليد عبدالله (٢٠١٨). مدى تضمين مجالات التنمية المستدامة في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية، ***مجلة كلية التربية***، جامعة الأزهر، ١٧٧(٢)، ١٢-٤٥.

شيلي، إلهام (٢٠١٤). دور إستراتيجية الجودة الشاملة في تحقيق التنمية المستدامة في المؤسسة الاقتصادية – دراسة ميدانية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر.

عاشور، أحمد صقر (٢٠٠٨). ***التنمية وقضايا الحوكمة والإصلاح المؤسسي في مصر***، القاهرة: دار المستقبل العربي.

عامر، حنان سالم (٢٠١٠). ***تعليم التفكير في الرياضيات – أنشطة إثرائية***، عمان: دار ديبونو.

العايب، عبد الرحمن (٢٠١١). التحكيم في الأداء الشامل للمؤسسة الاقتصادية في الجزائر في ظل تحديات التنمية المستدامة، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر.

عبدالسلام، عبدالسلام مصطفى (٢٠١١). ***البيئة ومشكلاتها والتربية البيئية والتنمية المستدامة***، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبدالصمد، حامد قاسم (٢٠١٨). الاتجاهات العالمية الحديثة لتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية: دراسة نظرية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٦)، ٢٧٠-٣٠٥.

عبدالعال، محمد سيد أحمد (٢٠١٨). فاعلية برنامج معزز بأدوات الويب 2 في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٦)، ٢١٤-٢٦٩.

عبدالقادر، رمضان محمود عبدالعليم (٢٠٢٠). استراتيجية مقترحة لتدعيم ثقافة التنمية المستدامة لدى طلاب الجامعات المصرية في ضوء رؤية مصر (٢٠٣٠)، ***مجلة كلية التربية***، جامعة سوهاج، ٧٦، ٤٥٣-٤٩٨.

عبيدات، ذوقان؛ وأبو السميد، سهيلة (٢٠٠٩). ***إستراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين – دليل المعلم والمشرف التربوي***، عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

العتيبي، منصور نايف (٢٠١٥). مساهمة جامعة نجران في التنمية المستدامة من وجهة نظر القيادات الأكاديمية والإدارية بالجامعة، ***مجلة العلوم التربوية والنفسية***، جامعة القصيم، السعودية، ٨(٣)، ٩٥٣-١٠٠٢.

عمار، عماري (٢٠٠٨). إشكالية التنمية المستدامة وأبعادها، ***الملتقى العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة***، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر، (٧-٨) إبريل، ١٢-١٣.

الغامدي، محمد فهم؛ والشلوي، عبدالعالي محمد (٢٠١٩). تصور مقترح لتطوير مناهج الرياضيات في ضوء أبعاد التنمية المستدامة بالمملكة العربية السعودية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(١١)، ٧٦-١٠٢.

الغامدي، منى سعد (٢٠١٨). الاحتياجات التدريبية والتحديات التي تواجه معلمات الرياضيات في ضوء مهارات معلمة القرن الحادي والعشرين، ***مجلة كلية التربية***، جامعة طنطا، ٧٠(٢)، ٤٦٨-٥٢٩.

الغنام، سحر ماهر خميس (٢٠١٩). مناشط رياضياتية قائمة على أبعاد التربية من أجل التنمية المستدامة لتنمية المواطنة البيئية والانفعالات الأكاديمية نحو الرياضيات لدي تلاميذ الصف

السادس الإبتدائي، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(٨)، ١٧١-٢٢٤.

فرج، صفوت (١٩٨٩). ***القياس النفسي***، الطبعة الثانية، القاهرة: الأنجلو المصرية.

قابوسة، علي؛ وطيبي، حمزة (٢٠١٤). منظومة الادارة البيئية السليمة والتنمية المستدامة في المناطق الريفية، ***مجلة الدراسات والبحوث والاجتماعية***، جامعة الوادي، الجزائر، ٤، ١٧٥-١٨٤.

القبيلات، محمد علي (٢٠١٩). أثر وحدة دراسية مصممة وفق مهارات القرن الحادي والعشرين على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المعاهد والدور التابعة للجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، ***مجلة كلية التربية***، جامعة أسيوط، ٣٥(٣)، ٣٤٣-٣٧٢.

القحطاني، عثمان علي (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التواصل الرياضي في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الابتدائية، ***مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية***، كلية التربية، جامعة الملك خالد، السعودية، ٣٠(١)، ٢٠٧-٢٣٥.

الكبيسي، عبدالواحد حميد (٢٠٠٧). ***تنمية التفكير بأساليب مشوقة***، عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

المجلس الأعلى للجامعات (٢٠١٩). مقترح لائحة برنامج إعداد معلم التعليم الابتدائي بنظام الساعات المعتمدة، لجنة قطاع الدراسات التربوية، (مذكرة غير منشورة)، يونيو، ١-٩٠.

محمد، خلف الله حلمي فاوي (٢٠١٨). تطوير منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية في ضوء مبادئ برنامج "كورت" وأثره على تنمية مهارات التفكير الإبداعي وبعض عادات العقل والمشاعر الأكاديمية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بنها.

محمد، رشا هاشم عبدالحميد (٢٠١٩). نموذج تدريسي مقترح لتدريس الهندسة قائم على نظرية العقول الخمسة لجاردنر لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومفهوم الذات الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ***مجلة كلية التربية***، جامعة بنها، ٣٠(١١٧)، ١٧٧-٢٥٤.

محمد، هبة محمد عبدالنظير (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية في تنمية التحصيل ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المتفوقين عقليًا ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠(١٠)، ٤٨-٩١.

محمود، أحمد حسن أبو المعاطي؛ وإبراهيم، مجدي عزيز (٢٠١٨). فاعلية برنامج إثرائي قائم على بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لتنمية القوة الرياضية والتفكير الرياضي لدى الطلاب المتفوقين دراسيًا بالمرحلة الإعدادية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(١١)، ٣٢٦-٣٤٠.

مرسي، عمر محمد (٢٠١٨). تصور مقترح لمتطلبات الرؤية الاستراتيجية لمصر (٢٠٣٠) في مجال البحث التربوي، ***مجلة كلية التربية***، جامعة أسيوط، ٣٤(٢)، ٥٨٧-٦٣٥.

المفتي، محمد أمين (٢٠١٦). التغيرات المعاصرة وتطوير المناهج، ***المؤتمر العلمي الدولي الرابع الخامس والعشرون للجمعية المصرية للمناهج والتدريس: نحو تغيير جذري في رؤى واستراتيجيات تطوير مناهج التعليم***، دار الضيافة جامعة عين شمس، (٣-٤) أغسطس، المجلد الأول، ١٠-٢٨.

منصور، فايز محمد (٢٠١٦). تصور مقترح لتطوير محتوي كتب رياضيات المرحلة الثانوية في ضوء أبعاد التفكير في الرياضيات، ***مجلة القراءة والمعرفة***، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٧٢، ٢١-٦٥.

مينا، فايز مراد (٢٠٠٣). قضايا مستقبلية في تعليم الرياضيات، ***المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع***، دار الضيافة بجامعة عين شمس، (٨-٩) أكتوبر، ٢٥-٣٣.

نجم، خميس موسى (٢٠٠٤). التفكير الرياضي في كتب الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن، رسالة دكتوراه، الجامعة الأردنية، عمان.

وزارة التخطيط والتنمية الإقتصادية (٢٠٢٠). رؤية مصر (٢٠٣٠)، تم استرجاعه بتاريخ ٢٠٢٠/٥/٥ من الموقع: https://mped.gov.eg/egypt2030option2.html

وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري (٢٠١٦). ***إستراتيجية التنمية المستدامة – مصر(٢٠٣٠)، الغاية – المحاور الرئيسية – الأهداف – مؤشرات القياس***، القاهرة.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٤). ***الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعي(٢٠١٤-٢٠٣٠)، التعليم المشروع القومي لمصر***، القاهرة.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٧). ***وثيقة الأنشطة البيئية والسكانية والصحية: نحو تحقيق تنمية مستدامة***، الإدارة العامة للتربية البيئية والسكانية والصحية (٢٠١٦-٢٠١٧)، القاهرة: قطاع التعليم العام.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٩/٢٠٢٠). ***كتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي - الفصل الدراسي الأول***، قطاع الكتب، القاهرة: شركة الإيمان للطباعة والتغليف

وزارة التربية والتعليم السعودية (٢٠٠٦). ***مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية***، أمانة مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية، الرياض، مطابع ركن الطباعة.

المراجع الأجنبية:

Alaimo, L., & Maggino, F. (2020). Sustainable development goals indicators at territorial level: Conceptual and methodological issues, The Italian perspective, ***Social Indicators Research***,147(2),383-419.

Albay, E. (2020). Towards a 21st Century Mathematics Classroom: Investigating the Effects of the Problem-Solving Approach Among Tertiary Education Students. ***Asia-Pacific Social Science Review***, 20(2), 69-86.

Ali, S., & Maat, S. (2019). Exploring the 21st Century Teaching and Learning Practice among Mathematics Secondary School Teachers. ***International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development***, 8(2), 359-377.

Anggraeni, Y., Abdulhak, I., & Rusman, R. (2019). The Development of Mathematics Curriculum to Increase The Higher order Thinking Skills

in The Sustainable Development Goals (SDGs) Era. In: ***The 1st Workshop on Multimedia Education, Learning, Assessment and its Implementation in Game and Gamification in conjunction with COMDEV 2018***. European Alliance for Innovation (EAI). Retrieved on 30th Jun 2020 from: https://search.proquest.com/openview/f35ff82ec683725e5a1ec3d7ed423639/1?pq-origsite=gscholar&cbl=4477140

Anyolo, E., Kärkkäinen, S., & Keinonen, T. (2018). Implementing education for sustainable development in Namibia: School teachers' perceptions and teaching practices. ***Journal of Teacher Education for Sustainability***, *20*(1), 64-81.

Ariyani, F., Achmad, A., & Nurulsari, N. (2019). Designing an Inquiry-based STEM Learning strategy as a Powerful Alternative Solution to Enhance Students' 21st century Skills: A Preliminary Research. In: ***Journal of Physics: Conference Series***, 1155 (1), 012087). IOP Publishing. .

Aslan, S. (2015). Is Learning by Teaching Effective in Gaining 21st Century Skills? The Views of Pre-Service Science Teachers. ***Educational Sciences: Theory & Practice***, 15(6), 1441–1457.

Asmar, A., & Sriningsih, R. (2018). Needs analysis development of mathematics learning device based on 21st century skills in senior high school. In: ***2nd International Conference on Mathematics and Mathematics Education 2018 (ICM2E 2018),*** Atlantis Press. Retrieved on 3rd July 2020 from: https://www.atlantis-press.com/proceedings/icm2e-18/55909469.

Astriawati, N., Wibowo, W., & Pratama, W. (2019). Developing Mathematics Learning Materials Based on CO-PROL to Improve Cadets' Learning Outcomes. In: ***Journal of Physics: Conference Series***, (Vol. 1315, No. 1, p. 012059). IOP Publishing.

Bali Swain, R., & Yang-Wallentin, F. (2020). Achieving sustainable development goals: predicaments and strategies. ***International Journal of Sustainable Development & World Ecology***,27(2),96-106.

Beers, S. (2012): 21st Century Skills: Preparing Students for Their Future, Retrieved on 2nd Jan 2020 from: www.yinghuaacademy.org/wpcotent/uploads/.../21st_century_skills.pdf.

Béteille, T., Tognatta, N., Riboud, M., Nomura, S., & Ghorpade, Y. (2020). Spotlight 4: Twenty-First-Century Skills: A Shift in Learning Goals in

South Asia. Retrieved on 3rd July 2020 from: https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-1327-6_sp4.

Bialik, M. & Fadel, C. (2015). ***Skills for the 21st Century: What Should Students Learn?***, Center for Curriculum Redesign, Boston, Massachusetts.

Cevik, M., & Senturk, C. (2019). Multidimensional 21st century skills scale: Validity and reliability study. ***Cypriot Journal of Educational Sciences,*** 14(1), 11-28.

Chu, S., Reynolds, R., Tavares, N., Notari, M., & Lee, C. (2017). 21st Century skills development through inquiry-based learning. ***Singapore: Springer Singapore,*** *doi: https://doi. org/10*, *1007*, 978-981.

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

Dawe, G; Jucker, R. & Martin, S.(2005). Sustainable Development in Higher Education: Current Practice and Future Developments A report for The Higher Education Academy, Retrieved on 5th Jan, 2020, from: https://www.heacademy.ac.uk/system/files/sustdevinHEfinalreport.pdf

Dogan, B. (2020). A Summer Technology Camp's Impact on Elementary Students' Stem Attitudes, Spatial Thinking, 21st Century Skills, and Growth Mindset: The Innovative Technology Challenges for Science, Technology, Engineering, and Mathematics (ITECH-STEM). In: ***Society for Information Technology & Teacher Education International Conference***, (pp.1713-1721). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved on 1st July 2020 from: https://www.learntechlib.org/p/216051/.

Frache, G., Tombras, G., Nistazakis, H., & Thompson, N. (2019). Pedagogical approaches to 21st century learning: a model to prepare learners for 21 st century competencies and skills in engineering. In ***2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)***, (pp. 711-717). IEEE. Retrieved on 30th Jun 2020 from: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8725214/.

Fukuda-Parr, S., & Muchhala, B. (2020). The Southern origins of sustainable development goals: Ideas, actors, aspirations**.** ***World***

Development, *126*, 104706. Retrieved on 4th July 2020 from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X19303547

Gaskin, M. (2017). Experience and educational philosophies of mathematics teachers in an urban public high school. Ph.D Thesis. Saint Joseph‟ s University Graduate Board: Philadelphia, PA.

Geisinger, K. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them?, ***Applied Measurement in Education***, *29*(4), 245-249

Graziano, J. (2019). Influence of Globalization, Leadership, and Science Fairs on Acquisition of 21st Century Skills of Irish Students and Their College-Career Pursuit of Majors in Science, Technology, Engineering, and Mathematics in Ireland Schools (Doctoral dissertation, University of Southern California). Retrieved on 30th Jun 2020 from: https://search.proquest.com/openview/85d34fc516c189aa7ed3701e1b19ad39/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y.

Hewett, K. , Zeng, G., & Pletcher, B. (2020). The acquisition of 21st-century skills through video games: Minecraft design process models and their web of class roles, ***Simulation & Gaming***, 51(3), 336-364.

Hilt, L., Riese, H., & Søreide, G. (2019). Narrow identity resources for future students: The 21st century skills movement encounters the Norwegian education policy context, ***Journal of Curriculum Studies***, 51(3), 384-402.

Holton, M. (2017). The influence of globalization and educational policy on development of 21st century skills and education in science, technology, engineering, mathematics and the science and technology fairs in schools such as Lucan school in Ireland. Ph.D Thesis. University of Southern California. Available at ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved on 2nd Jan 2020 from: https://search.proquest.com/docview/2071312310?accountid=178282

Hryciw, K. (2017). The influence of globalization, economics, and educational policy on the development of 21st century learning and education in the sciences, technology, engineering, and mathematics in schools of ireland such as St. joseph's community school. Ph.D Thesis. University of Southern California. Available at ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved on 2nd Jan 2020 from: https://search.proquest.com/docview/2071302993?accountid=178282

Hussin, H., Jiea, P., Rosly, R., & Omar, S. (2019). Integrated 21st Century Science, Technology, Engineering, Mathematics (Stem) Education Through Robotics Project-Based Learning, ***Humanities & Social Sciences Reviews***, 7(2), 204-211.

Kang, H., & Tak, B. (2018). A Study on Mathematics Teachers' Use of Curriculum in Vocational High Schools: Developing Materials of Teaching and Learning Mathematics for Enhancing Employ Ability. ***Journal of the Korean School Mathematics Society***, 21(1), 39-62.

Kaomea, J. (2019). Hawaiian math for a sustainable future: Envisioning a conceptual framework for rigorous and culturally relevant 21st-century elementary mathematics education. In ***Living Culturally Responsive Mathematics Education with/in Indigenous Communities***, (pp. 189-201). Brill Sense. Retrieved on 30th Jun 2020 from: https://brill.com/view/book/edcoll/9789004415768/BP000010.xml.

Kates, R.; Parris, T. & Leiserowitz, A. (2005). What is sustainable development "goals, indicators, values and practice" ***Science and Policy for Sustainable Development Journal***, 47(8).

Kaur, B. (2019). Overview of Singapore's education system and milestones in the development of the system and school mathematics curriculum. In: ***Mathematics education in Singapore***, (pp. 13-33). Springer, Singapore.

Kelley, T., Knowles, J., Han, J., & Sung, E. (2019). Creating a 21st Century Skills Survey Instrument for High School Students. ***American Journal of Educational Research,*** *7*(8), 583-590.

Kirwan, L. (2017). Mathematics curriculum in Ireland: The ınfluence of PISA on the development of project maths. ***International Electronic Journal of Elementary Education***, 8(2), 317-332.

Lai, Y., & Peng, L. (2020). Effective teaching and activities of excellent teachers for the sustainable development of higher design education. ***Sustainability***, *12*(1), 28.

Leal Filho, W., Shiel, C., Paço, A., Mifsud, M., Ávila, L., Brandli, L. & Caeiro, S. (2019). Sustainable Development Goals and sustainability teaching at universities: Falling behind or getting ahead of the pack?. ***Journal of Cleaner Production***, *232*, 285-294.

Lendis, E. (2014). Teaching in a 21st century educational context: A case study to explore the alignment between vision, instruction and the needs of a 21st century workplace. Ph.D Thesis. Duquesne University.

Lin, F., & Chang, Y. (2019). Research and Development of Mathematics-Grounding Activity Modules as a Part of Curriculum in Taiwan. In: ***School Mathematics Curricula,*** (pp. 151-168). Springer, Singapore. Retrieved on 30th Jun 2020 from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-6312-2_8.

Lv, S., & Cao, C. (2018). The Development of Mathematics Curriculum and Teaching Materials in Secondary Schools in the Second Half of the Twentieth Century. In ***The 21st Century Mathematics Education in China***, (pp. 127-145). Springer, Berlin, Heidelberg.

Miller, S. (2017). Globalization and its influence on Ireland's educational policy and the development of 21st century skills and education in science, technology, engineering, and mathematics and science fairs in Ireland schools such as northerly college. Ph.D Thesis. University of Southern California.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). ***The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics***, Reston,VA, The Council.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). ***Principles and Standards for School Mathematics***, Reston,VA, The Council.

Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. ***Education Inquiry***, 11(1), 1-17.

Nousheen, A., Zai, S., Waseem, M., & Khan, S. (2020). Education for sustainable development (ESD): Effects of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development (SD), ***Journal of Cleaner Production***, 250, 119537.

Partnership for 21st Century Skills (2008). 21st Century Skills Map: math, Retrieved on 2nd Jan 2020 from: www.p21.org/storage/documents/P21_Math_Map.pdf.

Partnership for 21st Century Skills (2009-a). Assessment of 21st Century Skills, Retrieved on 2nd Jan 2020 from: www.p21.org/storage/documents/Assessment092806.pdf

Partnership for 21st Century Skills (2009-b). Curriculum and Instruction A 21st Century Skills Implementation Guide, Retrieved on 2nd Jan 2020 from: www.p21.org/storage/documents/p21-stateimp_curriculuminstruction.pdf

Partnership for 21st Century Skills (2009-c). Learning Environments: A21st Century Skills Implementation Guide, Retrieved on 2nd Jan 2020 from: www.p21.org/storage//p21-stateimp_learning_environments.pdf

Partnership for 21st Century Skills (2009-d). professional Development: A 21st Century Skills Implementation Guide, Retrieved on 2nd Jan 2020 from: www.p21.org/storage/.../p21-stateimp_professional_development.pdf

Partnership for 21st Century Skills (2009-e). 21st Century Skills Standards , Retrieved on 2nd Jan 2020 from: *www.p21.org*

Partnership for 21stCentury Skills (2011). A Guide to Aligning the Common Core State Standards with the Framework for 21st Century Skills, W. P 21. Org.

Pokhrel, T. (2018). Activity based mathematics instruction: Experiences in addressing the 21st century skills. ***Journal of Mathematics Education***, 11(1), 46-61.

Prado, A., Arce, R., Lopez, L., García, J., & Pearson, A. (2020). Simulations versus case studies: Effectively teaching the premises of sustainable development in the classroom, ***Journal of Business Ethics***, 161(2), 303-327.

Putri, I., Armiati, A., Permana, D., & Yerizon, Y. (2020). Curriculum analysis design and creative product craft expertise program in the developing the mathematics learning devices based on realistic mathematics education approach. In: ***Journal of Physics: Conference Series***, (V. 1554, p. 012015). Retrieved on 30th Jun 2020 from: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1554/1/012015/meta.

Rampal, A., Usiskin, Z., Büchter, A., Hodgen, J., & Osta, I. (2017). Topic Study Group No. 37: Mathematics Curriculum Development. In: ***Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education***, (pp. 555-559). Springer, Cham..

Richter-Beuschel, L., & Bögeholz, S. (2020). Student teachers' knowledge to enable problem-solving for sustainable development. ***Sustainability***, *12*(1), 79. Retrieved on 7th July 2020 from: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/1/79

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 Researcher***, 49(2), 80-89.

Shannon, E. (2015). Achievement and 21st century skills in elementary school students. Ph.D Thesis. Dowling College, School of Education. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved on 2nd Jan 2020 from: https://search.proquest.com/docview/1714167969?accountid=178282

Shirani Bidabadi, N., Nasr Esfahani, A., Mirshah Jafari, E., & Abedi, A. (2019). Developing a mathematics curriculum to improve learning behaviors and mathematics competency of children. ***The Journal of Educational Research***, 112(3), 421-428.

Sowell, E. (1996). ***Curriculum: An Integrative Introduction***, Merrill, Englewood Cliffs,& New Jersey.

Sweet, D. (2014). Strategies California superintendents use to implement 21st century skills programs. Ph.D Thesis. University of Southern California Available at ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved on 2nd Jan 2020 from: https://search.proquest.com/docview/1560682844?accountid=178282

Teo, P. (2019). Teaching for the 21st century: A case for dialogic pedagogy**.** ***Learning, Culture and Social Interaction***, 21, 170-178.

Van Laar, E., van Deursen, A., van Dijk, J., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st century digital skills for workers: A systematic literature review. ***SAGE Open***, 10(1), 2158244019900176..

Van Steenbrugge, H., & Ryve, A. (2018). Developing a reform mathematics curriculum program in Sweden: relating international research and the local context. ***ZDM***, *50*(5), 801-812.

Van Steenbrugge, H., Krzywacki, H., Remillard, J., Machalow, R., Koljonen, T., Hemmi, K., & Yu, Y. (2019). Mathematics curriculum reform in the US, Finland, Sweden and Flanders: region-wide coherence versus teacher involvement. In ***Proceedings of the 43rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education***. PME International Group for the Psychology of Mathematics Education. Retrieved on 30th Jun 2020 from: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/313725.

Viinikka, K., Ubani, M., Lipiäinen, T., & Kallioniemi, A. (2019). 21st Century Skills and Finnish Student Teachers' Perceptions about the Ideal RE Teacher Today and in the Future. ***International Journal of Learning, Teaching and Educational Research***. Retrieved on 3rd July 2020 from: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/307428..

Voskoglou, M. (2019). Teaching and Learning Mathematics: Research and Practice for the 21st Century, ***Sumerianz Journal of Education, Linguistics and Literature***, 2(4), 19-24.

Waltner, E., Scharenberg, K., Hörsch, C., & Rieß, W. (2020). What Teachers Think and Know about Education for Sustainable Development and How They Implement it in Class, ***Sustainability***, 12(4), 1690. Retrieved on 5th July 2020 from: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/4/1690

Weber, M. (2015). The role of globalization, science, technology, engineering, and mathematics project-based learning, and the national science and technology fair mandate in creating 21st century-ready students in schools in costa Rica. Ph.D Thesis. University of Southern California. Available at ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved on 2nd Jan 2020 from: https://search.proquest.com/docview/1690277477?accountid=178282

Ye, B. (2018). Developments and changes in the primary school mathematics curriculum and teaching material in China. In: ***The 21st Century Mathematics Education in China***, (pp.107-125). Springer, Berlin, Heidelberg.

Zuniga, E. (2017). The impact of globalization, economics, and educational policy on 21st century skills and education in science, technology, engineering, mathematics and the science fairs in schools in Ireland such as fingal school. Ph.D Thesis. University of Southern California. Available at ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved on 2nd Jan 2020 from: https://search.proquest.com/docview/2063050645?accountid=17828

****