وحدة مطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم لتنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى

أميرة محمود إبراهيم فؤاد

مُعيد بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم

كلية التربية –جامعة الزقازيق

amiramahmoud607080@gmail.com

أ.د/ فوزى أحمد محمد الحبشى

أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم الأسبق كلية التربية الزقازيق

Fawzy_11@hotmail.com

د/ مريم رزق سليمان سلامه

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

جامعة الزقازيق كلية التربية ـ جامعة الزقازيق

Mariamsalama8912@gmail.com

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالى إلى التعرف على أثر وحدة مطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، طبقت أداة البحث (اختبار التفكير المستقبلى) على عينة البحث وعددها (١٢٠) تلميذ وتلميذة تم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين أحدهما مجموعة ضابطة (٦٠) تلميذ وتلميذة ومجموعة تجريبية (٦٠) تلميذ وتلميذة، وقد أظهرت نتائج البحث وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى فى اختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده لصالح المجموعة التجريبية، وبين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى فى اختبار التفكير المستقبلى ككل وفى

مهاراته الفرعية كلًا على حده لصالح التطبيق البعدى، وفى ضوء ذلك تم تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: معايير العلوم للجيل القادم، مهارات التفكير المستقبلى.

A Developed Unit Based on Next Generation Science Standards for Developing Future Thinking Skills ofFirst GradePrep StagePupils.

Abstract:

The current research aimed at investigating the effect of A developed unit based on Next Generation Science Standards for developing future thinking skills of First grade prep stage pupils.thefuture thinking testwas pre- and post- applied on a group of (120) first-year preparatory pupils, they were assigned Equally into two groups: treatmentgroup (60)pupils and non-treatment group (60)pupils. Results indicated that there was a statistically significant difference at (0.01) level between the mean scores of the treatment group and the non-treatment group pupils in the post-administration of thefuture thinking testas a whole and in each of its sub-skillsfavoring the treatment group, and between the mean scores of the treatment grouppupils in the pre-and the post-administration of future thinking testas a whole and in each of its sub-skills favoring the post-administration. Based on that, some recommendations and suggestions for further research were also provided.

Keywords: Next Generation Science Standard, Future Thinking Skills.

مقدمة:

إن التغيرات العلمية والتكنولوجية أصبحت سريعة ومتلاحقة في كافة المجالات لذا هناك ضرورة لمواكبة التطورات العلمية في مجال التربية بصفة عامة والتربية العلمية بصفة خاصة، وإعادة النظر في المناهج، فالمنهج هو الواجهة التى توضح مدى رقى المجتمعات وتقدمها، والمناهج الدراسية تعكس الفلسفة التربوية للمجتمع كذلك تترجمها على أرض الواقع إلى أساليب وإجراءات فهى تحتاج دائمًا إلى التطوير والتقويم بسبب التطورات والتغيرات السريعة الذى يشهدها العصر الحديث.

حيث تستمد المناهج الدراسية مضمونها من مجالات المعرفة ومن ثقافة المجتمع، ولاعتماد المناهج على المعارف والمعلومات، تأتى من هنا ضرورة تطوير المواد التعليمية في ضوء متطلبات العصر، ولا يعنى أن يقتصر التطوير على المحتوى فقط وإنما يشمل جميع عناصر المنهج، ويستند إلى واقع الممارسات الفعلية في المجال، وإلى الاتجاهات العالمية الحديثة.

وتلعب مناهج العلوم دورًا رئيسًا في تقدم المجتمعات، فمن خلالها يتم تعليم وتعلم العلوم بهدف تأهيل مواطن مثقف علميًا على درجة عالية من الكفاءة والأداء، ويتم ذلك عن طريق تعليم العلوم المتمركز على ما يفعله المتعلم بنفسه تحت إشراف وتوجيه المعلم، حيث ينظر لتعليم العلوم بأنها عملية تجعل الاستقصاء العلمى محور التعليم والتعلم (عبد الله خطابيه،٢٠٠٥، ١٥٧).([1])

وشهدت السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً لتطوير مناهج العلوم سواء على المستوى المحلى أو الدولى وذلك لتقليل الفجوة بين التقدم العلمى والتكنولوجى وبين تعليم وتعلم العلوم، فالأبحاث والدراسات تؤكد وجود فجوة عميقة بين المهارات التى يتعلمها

[1] اتبعت الباحثة نظام التوثيق التالى (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة).

تلاميذ المدارس وتلك التى يحتاجونها في الحياة العملية في مجتمع الاقتصاد المعرفى، ويقع اللوم على مناهج العلوم بأنها أصبحت غير قادرة على إعداد التلاميذ للعصر الحالى (Bybee, 2011, 6).

ويشهد العالم اهتمامًا ملحوظًا بالمستقبل، وما يتصل به من دراسات تربوية واقتصادية وسياسية وثقافية وتقنية وحضارية، كما يشهد العالم الآن كماً هائلاً من التحديات والمشكلات التى يتعرض لها البشر بشكل يومى، مما يتطلب تنشيط قدرات التلاميذ التصورية والابداعية للتحديات التى قد تواجه مجتمعاتهم فى المستقبل، وذلك بمساعدتهم على التفكير فى المستقبل بشكل أفضل، حيث أن التحديات التى يتعرض لها المجتمع كبيرة ومتعددة المجالات ويتوقع لها الازدياد فى الأعوام القادمة مما دعى إلى التفكير المستقبلى (Michalko, 2000, 18)،(Mann, 2001, 123).

ويعد التفكير المستقبلى من أهم أنواع التفكير فى القرن الحادى والعشرين؛ إذ قامت دراسة لتطوير المناهج وتعليم التفكير المستقبلى، ذكرت فيه أنه من الضرورى إحداث التكامل بين المحتوى التعليمى وطرق التدريس مع مهارات التفكير الأساسية المستقبلية ، والتفاعل مع عدد من المواقف الحياتية، لذلك يلزم تفعيل تعليم مهارات التفكير المستقبلى فى المناهج الدراسية، وإعادة صياغة وهيكلة المناهج التعليمية فى صورة جديدة، وهو ما يتطلب ضرورة تدريب التلاميذ على استخدام هذه المهارات، وبهذا يتطور التعليم الفعال ليقابل احتياجات المجتمعات المتطورة فى الألفية الثالثة والقرن الحادى والعشرين(مجدى حبيب، ٢٠٠٧، ٧٥).

قد أشارت العديد من الأبحاث إلى أهمية تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى التلاميذ كما فى بحث كل من:(Kaya et al, 2014)، (Tsai & Lin, 2016)، (شيماء عبدالمنعم، ٢٠١٦)، (مرفت هانى، ٢٠١٦)، (الشيماء عبد العليم، ٢٠١٧)، (Julien et

(al, 2018)، (رشا عيسى، ٢٠١٨)، (سناء بركة، ٢٠١٨)، (عمرو الحسن، ٢٠١٩)، (نصر الله محمد، ٢٠١٩) وجميعها أكدت على ضرورة تنمية مهارات التفكير المستقبلى للتلاميذ من خلال تطوير التعلم وبما ينعكس على تطور قدراتهم على التفكير المستقبلى ومهاراته، حيث أوضحت فى مجملها إلى أهمية تنمية مهارات التفكير المستقبلى، وتضمين مهاراته فى المناهج الدراسية مع إضفاء طابع مستقبلى على التفكير لدى التلاميذ، وتقديم قاعدة معلومات تساعد الأفراد بصفة عامة، ومتخذى القرار بصفة خاصة على توقع المستقبل ، وكذلك تنمية طرق الإبداع التى يمكن أن يتخذها الفرد لبناء مستقبل أفضل من خلال تفكير واع ومتحضر.

وتعد أهمية التفكير المستقبلي في مساعدة الأفراد على تحديد رؤية مستقبلية لواقعهم الحالي، وبناء وجهة نظر مستقبلية حول هذا الواقع كما أنه يساعد على تهيئة الأفراد للعيش فى عالم سريع التغير، والحث على التعلم ويجعل الفرد يلعب دورًا إيجابيًا وفعالًا فى المجتمع ويساعده على نمو القدرات العقلية والتكيف الفسيولوجى مع المواقف البيئية.فواقع مدارسنا والتعلم فيها لا يلتفت للحاضر ولا يلقى بالاً للمستقبل، لذلك وجب علينا أن نجعل لمناهجنا نصيب لدراسة الحاضر لنصل إلى مستقبل زاهر، وإعداد متعلمين إعداداً فكريا ليقدم وجهة نظره السليمة بإرشاد من معلميه، ومن ثم رسم مستقبلهم على أساس علمى، ليس مجرد تخيلات وأمنيات شخصية لا يمكن اعتمادها في المخططات الحياتية السليمة، لذلك وجب علينا الاهتمام بالمتعلم والتركيز عليه في تنمية مهارات التفكير المستقبلى حتى يستطيع مواصلة حياته بخطط مدروسة ومخطط لها مسبقا بقدر المستطاع حتى تكون الفائدة عظيمة، فأهداف تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة لا تخلو أيضا من التأكيد على أهمية تنمية قدرات التلاميذ على التفكير بكافة أنواعه.

فى ضوء تلك التحديات والمتغيرات المتوقعة أصبح تطوير التعليم ضرورة مجتمعية، لتصبح مخرجاته قادرة على التكيف ومتطلبات العصر ومواجهة تحدياته، وذلك من خلال ما يتيحه للمتعلمين من معلومات ومهارات التفكير واتجاهات ايجابية.

ويعتبر تطوير المنهج عملية شاملة لجميع مكوناته، لا يقتصر فقط على المعلومات والمفاهيم والحقائق التى يدرسها المتعلم، وإنما يركز على الحياة المدرسية بكل أبعادها وما يرتبط بها من استراتيجيات التدريس والأنشطة، ويرتبط ارتباط وثيق بنتائج عملية التقويم، لذا يعتبر عملية مستمرة متعددة المراحل، ويراعى حاجات ومشكلات المتعلم والبيئة التى يعيش فيها ومتطلبات المجتمع الذى ينتمى إليه، ويجب أن يتوافق التطوير مع أهداف التنمية الشاملة للمتعلمين.ومن أهم دواعى تطوير المناهج بصفة عامة هى مواكبة التغيرات المحلية والعالمية والمستحدثات التربوية المتلاحقة، واكساب التلاميذ مهارات إنتاج المعرفة، وقصور المناهج الحالية عن تحقيق الأهداف المرجوة منها، كذلك الثورة التكنولوجية التى تتطلب زيادة كم المعرفة لدى المتعلم، والارتقاء بالعملية التربوية لمعالجة نواحى الضعف التى تظرها نتائج تقويم المناهج الحالية.

وقد قامت مصر بخطوة رائدة كبداية لتحسين جودة التعليم، وتلافى نواحى القصور التى أظهرتها نتائج تقويم مناهج العلوم الحالية، ومواكبة التغيرات المجتمعية والثورات العلمية المتلاحقة والمستجدات التى طرأت فى مجال العلوم للارتقاء بواقع العملية التربوية وذلك من خلال إعداد وثيقة المعايير التى تتضمن رؤية علماء التربية فى مصر، وتوصيفهم لما يجب أن تكون عليه العملية التعليمية بكل جوانبها، وتم بناء هذه المعايير وفق مجموعة من المبادئ الأساسية، وبمنهجية علمية، وعمل جماعى تعاونى. واتصفت هذه المعايير على حد وصف واضعيها بالشمولية، الموضوعية، المرونة، تحقيق

مبدأ المشاركة، الاستمرارية، القابلية للتطور، القابلية للتعديل، القابلية للقياس، المواطنة والدعم(خبراء مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية، ٢٠١٢).

وفى ضوء المتغيرات العالمية المتسارعة السياسية، والاقتصادية، والاجتماعية، والمتأثرة بالتطورات العلمية والتكنولوجية، فقد قام المركز القومى للبحوث فى الولايات المتحدة الأمريكية National Research Council(NRC) عام ٢٠١١ م، مع عدد من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy Of(NAS) Science ، والجمعية القومية لمعلمى العلوم National Science(NSTA) Teachers Association ، ومنظمة (Achieve) بإطلاق ما سمى بالإطار العام للتربية العلمية، وهدف إلى أن يكون بمنزلة مقدمة لبناء معايير جديدة، ثم دعت الحاجة إلى ضرورة وجود صياغة مطورة لمعايير التربية العلمية تتماشى مع متطلبات العصر وإعداد المتعلمين للمهن المستقبلية، فصيغت معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards(NGSS) وهى معايير تعليمية تتسم بالثراء والترابط، شاملة لمختلف الموضوعات والمراحل الدراسية، وتوفر لجميع التلاميذ مستوى تعليمياً مرجعياً لائقاً، وتشمل معايير محتوى العلوم من رياض الأطفال وحتى الصف الثانى عشر (NGSS Lead States, 2013a, iv).

وتعد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ناتجاً لحركات الإصلاح العالمية فى مجال تعليم العلوم وتعلمها، والتى بدأت بحركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع Science, Technology, and Society(STS) والتى تُعد من أكثر حركات إصلاح العلوم سعياً لتحقيق الثقافة العلمية وتكوين الفرد المتنور علمياً وتكنولوجياً (عايش زيتون، ٢٠١٠ ، ٣١١).

تلا ذلك مشروع (٢٠٦١) Project 2061 التابع للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)American Association For The Advancement Of Science عام ١٩٨٥م، ويتضمن هذا المشروع خطة ثلاثية من ثلاث مراحل: المرحلة الأولى تتضمن المعرفة العلمية والمهارات والاتجاهات التى يجب على جميع التلاميذ اكتسابها، المرحلة الثانية مرحلة الصياغة التربوية، المرحلة الثالثة مرحلة التنفيذ والتحول التربوى للمشروع وهى مستمرة إلى القرن الحادى والعشرين (American Association For The Advancement Of Science, 1989).

وامتداداً لمشروع (٢٠٦١) فى عام ١٩٩٦م أصدر المجلس القومى للبحوث بأمريكا (NRC) وثيقة المعايير الوطنية للتربية العلمية (NSES)National Science Education Standards وتم تنظيمها فى ستة معايير:معايير تدريس العلوم، ومعايير التطوير المهنى، ومعايير التقييم، ومعايير المحتوى، ومعايير البرنامج، ومعايير النظام (National Research council, 2001, 2-3).

وامتداداً لحركات الإصلاح السابقة بدأت منظمة (Achieve) فى عام ٢٠١٠م بالتعاون مع الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)، والجمعية الوطنية لمعلمى العلوم (NSTA) فى وضع معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وذلك استجابة للمخاوف المتعلقة بالحاجة إلى قوى عاملة مثقفة علمياً، وزيادة الاهتمام بالابتكارات فى مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، ووثائق معايير العلوم القديمة، وكذلك الحاجة إلى مواطنين قادرين على: التنافس فى الاقتصاد العالمى، والمشاركة بحرية وديمقراطية، واتخاذ القرارات الشخصية، وفهم الأحداث الجارية، وإصدار الأحكام بناءً على الأدلة العلمية .(Achieve Report, 2010, 8-9)

وفى ظل تلك الاتجاهات والحركات الإصلاحية والتطويرية المتجددة، ظهرت معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) والتى تعد من أحدث المعايير فى التربية العلمية،

والتى بنيت من أجل تحديد الرؤية المستقبلية لتعليم العلوم (نضال الأحمد ونورة المقبل، ٢٠١٦، ٢٤٨).

وتتمثل المحاور الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم كما أوضحتها وثيقة المعايير (NGSS Lead States, 2013a, 39-214) فى ثلاثة أبعاد رئيسة كما يلى:

أولاً الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

ثانيًا المفاهيم الشاملة Crosscutting concepts

ثالثًا الأفكار المحورية التخصصية Disciplinary Core Ideas

وتعتبر معايير العلوم للجيل القادم نقلة نوعية فى تعليم وتعلم العلوم حيث أنها تقدم رؤية جديدة وتعتبر تغيير جذرى عما يحدث فى معظم المراحل الدراسية. فأصبحت الرؤية للإصلاح تتطلب خروجًا كبيرًا عن النهج التقليدى الذى يحدث اليوم فى معظم المراحل الدراسية فى العلوم، بتحول التدريس فى الفصول من مكان يتم فيه التعلم حول العلوم "students learn about science" إلى مكان يعمل فيه التلاميذ العلوم "students do science"(Houseal, 2016, 1).

إن تعليم العلوم فى ظل معايير العلوم للجيل القادم يؤكد على دراسة الظواهر فى الواقع بتكامل ممارسة العلم مع المحتوى العلمى، من خلال تشجيع المتعلمين بممارسة العلم بمدى واسع من الأنشطة الاستقصائية للمشاركة فى المجتمع الفكرى، بدلًا من مجرد إتقان خطوات العلم معزولة عن المجتمع (Kuhn et al, 2017, 233).

وبالنظر إلى تلك المعايير نجدها لم تقتصر على الإدراك المفاهيمى للمجال الواحد، ولكن على الممارسات المرتبطة بالمجالات العلمية المختلفة، وتأكيدها على استخدام المعرفة العلمية، وكيفية انتاجها، ووصفها للممارسات الاستقصائية وذلك بالاستقصاء العلمى البينى من خلال التكامل بين المجالات العلمية المختلفة، الأمر الذى يمثل نقلة

مفاهيمية للكيفية التى يجب أن تُدرس بها العلوم فى المدارس مستقبلاً، ويتطلب ذلك من المعلم التمكن من المعرفة التخصصية، وكيفية معالجة المحتوى العلمى من خلال مواقف تعليمية مناسبة للمتعلمين (National Research Council, 2012, 10-11).

وتميزت هذه المعايير عن سابقتها بما أضافته من تغييرات مفاهيمية فى مجال تدريس العلوم نذكر منها: أن تعليم العلوم من الروضة إلى الصف الثالث الثانوي يجب أن يعكس طبيعة العلم من خلال الممارسات العلمية فى مواقف حياتية، وأن مفاهيم العلوم يجب أن تعرض بشكل متماسك مترابط من الروضة إلى الصف الثالث الثانوى، أن هذه المعايير تمثل توقعات أداء التلاميذ وليس المنهج، كما أنها ركزت على الفهم العميق للمحتوى وتطبيقه، وأكدت على ضرورة التكامل بين العلوم والهندسة من (K-12)، وتهدف إلى إعداد التلاميذ للكلية ولحياتهم المهنية، وإعدادهم كمواطنين، وأكدت على أهمية الثقافة العلمية وتعلم الفنون واللغات (Pratt, 2013, 6-8).

فإن معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) قد أكدت ما دعت إليه جميع الحركات الإصلاحية السابقة، وأضافت إليها ما يتناسب مع متطلبات القرن الحادى والعشرين، فدعت إلى تكامل كل من الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا بشكل مترابط وليس كل مادة على حدة كما كان فى (STEM) كما أنها لم تفصل محتوى العلوم عن عمليات العلم كما جاء فى معايير (NSES) التى خرج منها عدد من المعايير مما أدى ذلك إلى إضعاف المحتوى، على العكس من ذلك فإن معايير العلوم للجيل القادم تناولت كل من المحتوى والممارسات والمفاهيم معاً وجاءت برؤية جديدة تحاول تدارك أخطاء الماضى وإصلاحها عن طريق قيام التلميذ بممارسات علمية وهندسية تشغله بالمحتوى، وتقوده إلى تصميم حلول للمشكلات التى تواجهه وذلك بالربط بين النظرية

والتطبيق عن طريق مفاهيم مشتركة للفروع العلمية كافة، وذلك يعزز فهمه ويجعله عنصراً فعالاً فى المجتمع.

ويمكن القول: أن معايير (NGSS) جاءت برؤية جديدة، لتفادى الصعوبات التى مر بها مجال التربية العلمية عن طريق تبنى وجهة نظر مفادها أن ينخرط التلاميذ من (K-12) فى ممارسات علمية وهندسية تشغلهم بالمحتوى، وتدفعهم إلى تصميم حلول للمشكلات التى تواجههم بالربط بين النظرية والتطبيق من خلال مفاهيم متقاطعة للفروع العلمية، بما يعزز فهمهم وتجعلهم أكثر نفعاً للمجتمع (هناء عبدالعزيز، ٢٠١٧، ١٤٧).

وقد اهتمت بعض البحوث بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) كما فى بحث كل من: (Facchini, 2014)، (Lee et al, 2014)، (Rowland, 2014) ، (Sneider et al, 2014)، (Arnow, 2015) والتى بحثت فى الرؤية التى جاءت بها معايير العلوم للجيل القادم بأبعادها الثلاثة، وهدفت إلى معرفة مدى ملاءمة تلك المعايير لجميع التلاميذ وتوصلت إلى فاعلية تلك المعايير فى تنمية الممارسات العلمية للتلاميذ، وفهم المفاهيم العلمية، ورفع الدافعية والمشاركة فى التعلم، وأوصت بالعمل على تطوير المناهج الدراسية بما يتناسب مع ما جاء به الإطار العام لتلك المعايير، كذلك بعض البحوث التى تناولت معايير العلوم للجيل القادم كما فى بحث كل من: (عاصم عمر، ٢٠١٧)، (مروة الباز، ٢٠١٧)، (أحمد شومان، ٢٠١٨)، (ناهد عيسى، ٢٠١٩)، (نها عيد، ٢٠٢٠) التى هدفت إلى التعرف على مدى توافر معايير العلوم للجيل القادم في كتب العلوم في المراحل الدراسية المختلفة، ودعت إلى إعادة النظر في محتوى تلك الكتب وتضمين معايير (NGSS) فيها، وكذلك الأنشطة التعليمية التى تتطلب

ممارسة التلاميذ للمهارات العلمية المختلفة وإعداد تصورات لتطوير المناهج العلمية فى ضوء تلك المعايير.

الإحساس بالمشكلة :

شهدت السنوات الأولى من القرن الحادى والعشرين تطورات هائلة فى جميع مناحى الحياة، وهذه التطورات كانت نتاج التفكير المستقبلى الذى ساعد العلماء على استشراف المستقبل للوصول إلى الواقع، والتنبؤ بالحلول الممكنة لكثير من المشكلات التى قد تحيط بنا مستقبلاً

واستشعرت الباحثة الإحساس بالمشكلة من خلال:

١. الإطلاع على البحوث التى تناولت مهارات التفكير المستقبلى مثل: بحث (D'Argembeauet al, 2010)، (أحمد متولى، ٢٠١١)، (محمد عبد الجيد، ٢٠١١)، (شيماء ندا، ٢٠١٢)، (رمضان جاد الله، ٢٠١٣)، (جيهان الشافعى، ٢٠١٤)، (تهانى سليمان، ٢٠١٧)، (رانيا محمد، ٢٠١٩)، (يحيى محمد، ٢٠١٩) والتى أكدت على ضعف مستوى امتلاك التلاميذ لمهارات التفكير المستقبلى فى مختلف المراحل التعليمة، وأوصت بضرورة تطوير المناهج الدراسية لتواكب خصائص العصر الحالى ومتغيراته وتحدياته المستقبلية، كما أوصت بضرورة تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى التلاميذ فى مختلف المراحل التعليمية من خلال برامج معدة لذلك أو المقررات الدراسية المختلفة.

٢. الإطلاع على توصيات بعض المؤتمرات العلمية كما فى : المؤتمر الأول للرابطة العربية للدراسات المستقبلية (الدراسات المستقبلية بين الأهمية والضرورة، ٢٠١٢)، والمؤتمر العلمى الدولى الأول (رؤية استشرافية لمستقبل التعليم فى مصر والعالم العربى فى ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة، ٢٠١٣) والتى دعت إلى ضرورة تطوير

التعليم بما ينمى قدرات التفكير المستقبلى لدى المتعلمين فى مختلف المراحل التعليمية من إجل إعداد جيل قادر على مواجهة تحديات المستقبل والتعامل مع معطياته.

٣. ملاحظات الباحثة من خلال عملها بالإشراف على التربية العملية وحضور بعض الحصص ومتابعة التدريس لمادة العلوم وموضوعات المنهج وطرق تدريسه وقد تمثلت تلك الملاحظات فى: عدم الاهتمام بالجانب الوجدانى وعدم تدريب التلاميذ على التفكير والتخطيط للمستقبل، اقتصار معلمى العلوم على استخدام طرق تدريس تقليدية لا تثير دافعيه التلاميذ نحو التعلم وتنمية مهارات التفكير العليا، وكذلك إهمال الانشطة التعليمية، ولا يوجد لدى التلاميذ رؤية مستقبلية حيث أنهم لا يستطيعون الإجابة على أى سؤال يتطلب منهم التوقع أو التنبؤ أو لإظهار بدائل وليس لديهم قدرة على تفسير سبب الأحداث ولديهم فقط قدرة كبيرة على الحفظ.

٤. الدراسة الاستكشافية: التى أجرتها الباحثة حيث تم تطبيق اختبار للتفكير المستقبلى[٢] على عينة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة الإعدادية الرياضية بنين بإدارة شرق الزقازيق التعليمية بمحافظة الشرقية، والتى بلغ قوامها (٣٠) تلميذ، وأشارت النتائج إلى ضعف درجاتهم فى اختبار التفكير المستقبلى، حيث بلغت النسبة المئوية لمتوسط درجاتهم حوالى (٢٢.٨٪) مما لا يتناسب مع ما يشهده عصرنا الحالى من التطور العلمى والتكنولوجى.

[2]ملحق (١) اختبار التفكير المستقبلى للدراسة الاستكشافية إعداد (وسام عبد الحميد، ٢٠١٧)

٥. عمل مقابلات شخصية مع بعض معلمى وموجهى العلوم بالمرحلة الإعدادية للتعرف على آرائهم حول واقع تدريس العلوم حيث أكدوا من خلالها افتقاد المنهج الدراسى لعناصر تساعد على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى التلاميذ.

ومن هنا ظهرت ضرورة تطوير وحدة من مادة العلوم فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

تحديد مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث فى ضعف مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى وللتصدى لهذه المشكلة يحاول البحث الحالى الإجابة عن التساؤل الرئيس التالى:

ما أثر وحدة مطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لتلاميذالصف الأول الإعدادى؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما معايير العلوم للجيل القادمالواجب توافرها فى وحدة العلوم المطورة بالمرحلة الإعدادية؟
٢. ما صورة وحدة العلوم المطورة بالصف الأول الإعدادىالقائمة على معايير العلوم للجيل القادم؟
٣. ما أثر الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم بالصف الأول الإعدادىعلى تنمية مهارات التفكير المستقبلى؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالى إلى:

١. وضع تصور مقترح لتطوير وحدة العلوم بالصف الأول الإعدادى فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

٢. التعرف على أثر تدريس وحدة مطورة على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالى فيما يلى:

١. **واضعى ومطورى المناهج:** توجيه نظر القائمين على تخطيط وتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية إلى أهمية تضمين معايير العلوم للجيل القادم فى المناهج الدراسية، كما أنه يعد استجابة لتوصية التربويين بضرورة الاهتمام بمعايير العلوم للجيل القادم كأحد الاتجاهات الحديثة لتطوير مناهج العلوم.

٢. **المعلمين:** من خلال تزوديهم بدليل معلم يوضح كيفية تدريس وحدة دراسية مطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وكذلك كيفية استخدامه لتنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى التلاميذ.

٣. **التلاميذ:** قد يفيد التلاميذ بتنمية مهارات التفكير المستقبلى لديهم، وقد يفيد ذلك فى تحسين تعاملاتهم مع المواقف الحياتية المستقبلية.

٤. **الباحثين:** قد يستفيد الباحثون من أدوات البحث المتمثلة فى (اختبار التفكير المستقبلى) فى إعداد اختبارات مماثلة لتطبيقه على عينات مختلفة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالى على:

١- **الحدود الموضوعية:** وحدة "الطاقة" المطورة من منهج العلوم للصف الأول الإعدادى فى ضوء بعض معايير العلوم للجيل القادم، وكذلك مهارات التفكير المستقبلى (التنبؤ – التصور- التوقع – حل المشكلات).

٢- **الحدود البشرية:** عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرستى (شيبة الإعدادية بنين –الشهيد طيار إبراهيم الحداد الإعدادية بنات) لأنها بداية المرحلة ومن المنطقى البدء بها فى بداية التطوير.

٣- **الحدود المكانية:** تم التطبيق على عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرستى (شيبة الإعدادية بنين –الشهيد طيار إبراهيم الحداد الإعدادية بنات) التابعتين لإدارة غرب الزقازيق التعليمية بمحافظة الشرقية.

٤- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق أدوات البحث فى الفصل الدراسى الأول للعام ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

أداة البحث:

اختبار مهارات التفكير المستقبلى. (إعداد الباحثة)

منهج البحث:

استخدم البحث الحالى:

١. **المنهج الوصفى التحليلى:** وذلك لإعداد الإطار النظرى واستقراء البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة، وإعداد الوحدة المطورة، وأدوات البحث (اختبار التفكير المستقبلى)، بالإضافة إلى تحليل وتفسير نتائج تطبيق أدوات البحث.

٢. **المنهج التجريبى:** ويتحدد من خلال التصميم شبه التجريبى ذى المجوعتين المتكافئتين، حيث تدرس المجموعة التجريبية الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم، أما المجموعة الضابطة تدرس الوحدة بالطريقة التقليدية المعتادة.

فروض البحث :

سعى البحث الحالى إلى التحقق من صحة الفروضالتالية:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده.

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده.

مصطلحات البحث :

التعريف الإجرائى لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS

صيغة تصف رؤية جديدة للتربية العلمية تحدد توقعات الأداء المتميز الذى يجب أن يحققه المتعلم، وتقوم على التكامل بين الأبعاد الثلاث: الممارسات العلمية والهندسية، والأفكار المحوريةمتعددة التخصصات، والمفاهيم الشاملة المشتركة بين فروع المعرفة المختلفة.

التعريف الإجرائى لمهارات التفكير المستقبلى

إتقان السلوك الذى يقوم به المتعلمين بغرض إدراك المشكلات وصياغة فرضيات جديدة تتعلق بتلك المشكلات، والتوصل إلى معرفة ما سيحدث فى المستقبل باستخدام المعلومات المتوافرة، والبحث عن حلول لها، ورسم الأفكار المستقبلية بناءً على فهمه

للحاضر وتحليله والاستفادة منه، ويقاس بالدرجة الذى يحصل عليها التلاميذ فى اختبار التفكير المستقبلى.

أدبيـات البحث:

المحور الأول: معايير العلوم للجيل القادم

The Next Generation Science Standards

أولاً: نشأة معايير العلوم للجيل القادم:

كان من أبرز المبررات التي دعت إلى بناء معايير العلوم للجيل القادم بأمريكا وجود تدنى وقصور فى أداء نظام تعليم العلوم والرياضيات فى الولايات المتحدة الأمريكية عن غيرها من الدول المتقدمة، وأنه إذا ترك هذا الوضع هكذا بدون معالجة فإنهم لن يؤهلوا للنجاح فى الاقتصاد العالمي، لعدم قدرة التلاميذ الأمريكيين على منافسة أقرانهم من الدول الأخرى على مستوى العالم، مثل: سينغافورا، فينلندا، كوريا، كندا، واليابان وذلك حسب تصنيف برنامج التقييم الدولي للتلاميذ بيزا (PISA) حصلت الولايات المتحدة على المرتبة ٢٣ فى العلوم، والمرتبة ٣٠ فى الرياضيات. ولكى يكون التلاميذ الامريكيون قادرين على المنافسة فى القرن الحادي والعشرين مع أقرانهم فى الدول الأخرى فمن الضروري أن يمتلكوا المعارف والمهارات اللازمة للنجاح فى الجامعة وفى الاقتصاد العالمي القائم على المعرفة.

ومن ثم قام المركز القومي للبحوث فى الولايات المتحدة الأمريكية (NRC)National Research Council بالعمل مع عدد من الهيئات والمؤسسات، مثل: الأكاديمية الوطنية للعلوم (NAS)National Academy Of Science ، والجمعية القومية لمعلمي العلوم (NSTA)National Science Teachers Association ، ومنظمة (Achieve) فى فريق عمل تعاوني ضم ٤١ عضوًا من علماء

فى مجال تعليم وتعلم العلوم من بينهم اثنان حاصلان على جائزة نوبل، وخبراء فى السياسة، وباحثون فى تعليم العلوم، وأعضاء هيئة التدريس فى الجامعات، وخبراء فى العلوم والهندسة. وذلك لتطوير إطار لتعليم العلوم من (K-12)، وكان هذا الإطار بمثابة الخطوة الأولي الحاسمة لأنه يرتكز على البحوث الحالية فى تعلم العلوم.

كما حدد المركز القومي للبحوث فى الولايات المتحدة الأمريكية (NRC) أربع فرق لتصميم إطار العمل وتمثلت فى العلوم الفىزيائية، علوم الأرض والفضاء، علوم الحياة، والهندسة. وقد تم وضع إطار منظم ومتماسك فى صورة مسودة عرضت بشكل عام للمناقشة فى يوليو ٢٠١٠م، بعد ذلك قامت اللجنة بتلقي جميع التعليقات وردود الفعل ووضعها فى الاعتبار ومراجعة الإطار فى ضوئها ومقارنتها بالرؤية الواردة فى إطار تعليم العلوم، وذلك قبل إصدار الإطار النهائي.

فى ١٩ يوليو ٢٠١١م وضع المركز القومي للبحوث فى الولايات المتحدة الأمريكية (NRC) إطار تدريس العلوم من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (K-12)، وذلك تحت إشراف لجنة أكاديمية عالية المستوى، وقد بُنى هذا الإطار على أساس قوى من الدراسات السابقة والبحوث التي تحدد وتصف الأفكار الرئيسة والممارسات العلمية والهندسية التي ينبغي أن يكتسبها ويفهمها المتعلمون من الصف الأول وحتى الصف الثاني عشر كل فى تخصصه، وكان هذا الإطار خطوة أولى حاسمة. وتمت ترجمته إلى قائمة معايير متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية، سميت بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) للمراحل التعليمية بدءًا من رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية؛ إذ يعد هذا الإطار الأساس الذى بنيت عليه المعايير المحدثة.

تلك المعايير الغنية فى المحتوى والتطبيق، والتي رتبت بطريقة متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية خلال أنظمة ومستويات، لإمداد جميع التلاميذ بتعليم

العلوم بمستوى عالمى. تم تطويرها بالتعاون بين ٢٦ ولاية والجهات المعنية فى العلوم والتربية العلمية والتعليم العالي والصناعة، كما خضعت لمراجعات متعددة من المعنيين ممن لهم خبرة فى العمل مع التلاميذ، ونتج عن هذه العملية مجموعة من المعايير عالية الجودة للإعداد للجامعة والمهن، وبعد إجراء التعديلات تم اعتماد المعايير النهائية ونشرها فى ٢٦ أبريل ٢٠١٣م. وبعض من تلك المعايير سوف يلتزم بها البحث الحالى فى تطوير وحدة العلوم للصف الأول الإعدادى(NGSS Lead States, 2013a, xiv).

ثانياً: فلسفة معايير العلوم للجيل القادم:

تتمثل فلسفة معايير العلوم للجيل القادم فيما يلى:

١. الأداء: ذكرت وثائق المعايير التى سبقت معايير العلوم للجيل القادم ما يجب على التلاميذ "معرفته" أو "فهمه". ويتعين ترجمة هذه الأفكار إلى أداءات يمكن تقييمها لتحديد ما إذا كان التلاميذ يستوفون المعايير أم لا، وتؤدي التفسيرات المختلفة فى بعض الأحيان إلى تقييمات لا تتماشى مع المناهج الدراسية والتعليم. وقد تجنبت معايير العلوم للجيل القادم هذه الصعوبة من خلال وضع توقعات الأداء التي يجب أن يكون التلاميذ قادرين على إنجازها والقيام بها بنهاية كل مستوى تعليمي حتى يمكن تحقيق هذه المعايير.

٢. الدمج: يتم دمج الأبعاد الثلاثة لتعليم العلوم (الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة، والأفكار المحورية متعددة التخصصات) لتحقيق توقعات الأداء المرجوة.

٣. الاتساق (التماسك):كل مجموعة من توقعات الأداءفى محتوى العلوم والهندسة يجب أن تكون مترابطة ومتسقة مع الأفكار المنهجية الرئيسة بمختلف الصفوف الدراسية، ومعايير الثقافة العلمية، والمعايير العامة للدولة والتي تشمل مهارات اللغة والرياضيات(NGSS Lead States, 2013a, xxii).

وترى الباحثة أن معايير العلوم للجيل القادم مبنية بشكل مترابط ومتماسك ومتكامل حول ثلاثة أبعاد أساسية وهى الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة، والأفكار المحورية التخصصية، يتم التدريس والتقييم من خلالهم معًا وليس بشكل منفصل، ووضعت تلك المعايير للربط بين المحتوى وحياة التلميذ وذلك من خلال تطبيق التلاميذ للمعارف المكتسبة فى حل مشكلاتهم الحياتية بشكل وظيفى، وكذلك استخدام التلميذ للمعرفة السابقة لديه فى المراحل الدراسية التي يمر بها.

ثالثاً: خصائص معايير العلوم للجيل القادم:

تتصف معايير العلوم للجيل القادم بما يلى:

١. تنبى على التعليم كعملية تنموية متعاقبة، ومصممة لمساعدة التلاميذ على البناء ومراجعة معارفهم وقدراتهم باستمرار. بدءًا من فضولهم حول ما يرونه من حولهم والمفاهيم الأولية حول كيفية عمل العالم. والهدف من ذلك هو توجيه معارفهم نحو رؤية أكثر استنادًا إلى أسس علمية متماسكة من الناحية العلمية للعلوم الطبيعية والهندسة.

٢. تركز على عدد من الأفكار الأساسية المحورية فى مجال العلوم والهندسة عبر التخصصات. وذلك من أجل تجنب السطحية فى عرض المعلومات، وإتاحة المزيد من الوقت للمعلمين والتلاميذ للتعمق فى كل فكرة علمية، ويهدف تقليل التفاصيل التي يجب إتقانها إلى إتاحة الوقت للتلاميذ للمشاركة فى الاكتشافات والجدال العلمي وتحقيق فهم عميق للأفكار الأساسية المُقدمة. كما أن تحديد ما يجب تعلمه عن كل فكرة أساسية يساعد على توضيح ما هو الأكثر أهمية لقضاء بعض الوقت فيه، وتجنب تراكم التفاصيل التي يتم تعلمها دون أي أسس مفاهيمية.

٣. تؤكد على تكامل المعرفة والتفسيرات العلمية مع ممارسات البحث العلمى والتصميم الهندسى من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر لتعلم العلوم(NGSS Lead States, 2013b, 40).

رابعاً: أبعاد معايير العلوم للجيل القادم:

(أ) البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

الممارسات العلمية تلك الخطوات والأداءات التى يقوم به العلماء فى تصميم وبناء النماذج والنظريات حول الظواهر الطبيعية، والممارسات الهندسية تلك الأداءات التى يقوم بها المهندسون فى بناء وتصميم الأنظمة والنماذج. وقد استخدم مصطلح "ممارسات Practices" بدلًا من مصطلح "مهارات Skills" للتأكيد على ان المشاركة والانخراط فى الاستقصاء والبحث العلمي لا يتطلب مهارة فحسب، بل يتطلب أيضًا المعرفة العلمية المرتبطة بكل مهارة، والاستقصاء فى العلوم يتطلب مجموعة من الممارسات المعرفية والاجتماعية واليدوية. وبالرغم من استخدام مصطلح الاستقصاء على نطاق واسع فى بحوث العلوم السابقة حيث تم تفسيره بالعديد من الطرق المختلفة فى مجال تعليم العلوم؛ إلا أن تناول مفهوم العلوم القائمة على الاستقصاء فى معايير العلوم للجيل القادم ظهر بتصور أفضل، حيث يتضمن ثمان ممارسات علمية وهندسية تتطلب قدرة وإحساس علمي، بالإضافة إلى أنه لا يمكن للتلاميذ فهم الممارسات العلمية والهندسية وتقدير طبيعة المعرفة العلمية نفسها دون المرور بخبرة مباشرة تتعلق بتلك الممارسات، لذا يتوقع أن ينخرط التلاميذ أنفسهم فى ممارسات وليس مجرد تعلم لفظى (National Research Council, 2012, 30).

وقد ناقش بحث (Krajcik& Merritt, 2012) الجانب التطبيقي للمعايير على أرض الواقع، وخاصة الممارسات العلمية والهندسية، حيث أوضحا الكيفية التي ينغمس فيها التلاميذ، وينشغلون بإجراء الممارسات العلمية والهندسية داخل فصول العلوم، وتوصلا إلى أن دراسة محيط التلميذ الذى يعيش فيه بشرط أن تكون قريبة إلى المفاهيم موضع الدراسة، تجعلهم أكثر انشغالاً فى استقصاءات مفيدة. ويؤكد البحث فكرة اندماج التلاميذ فى الممارسات العلمية والهندسية، وأن تساؤل التلاميذ وتطور عملية طرحهم لأسئلة تهمهم، هي أحيانًا أهم من معرفتهم للإجابة؛ لأن ممارسة التساؤلات توجههم نحو آفاق ربما لا يصلون إليها دون طرح الأسئلة.

وتُنفذ الممارسات العلمية والهندسية فى المراحل التعليمية المختلفة بما يتناسب مع قدرات وإمكانات كل مرحلة بصورة تدريجية مترابطة.

تتحدد الممارسات العلمية والهندسية فى ثمان ممارسات ضرورية ليتعلمها جميع التلاميذ، وهى: (National Research Council, 2012, 52-65)

١. **طرح الأسئلة وتحديد المشكلات:**قدرة التلاميذ فى أي صف دراسي على طرح الأسئلة على بعضهم البعض حول النصوص التي يقرأونها، وخصائص الظواهر التي يلاحظونها، والاستنتاجات التي يستخلصونها من النماذج أو الاستقصاءات العلمية.
٢. **تطوير واستخدام النماذج:**النمذجة عبارة عن صور ملموسة أو نماذج مادية مصغرة لتصل إلى مستوى أكثر تجريدًا من العلاقات ذات الصلة فى المراحل اللاحقة، مثل رسم تخطيطي يعبر عن العنصر الفعال فى نظام معين. ويجب أن يُطلب من التلاميذ استخدام المخططات والخرائط والنماذج المجردة الأخرى كأدوات تمكنهم من شرح أفكارهم أو نتائجهم وعرضها على الآخرين.

٣. **تخطيط وإجراء الاستقصاءات:**إتاحة فرصًا للتلاميذ لتخطيط وتنفيذ عدة أنواع من الاستقصاءات المختلفة. وينبغي عليهم المشاركة من كافة الصفوف فى ممارسة الاستقصاءات والتي تتنوع بين تلك الاستقصاءات التي ينظمها المعلممن أجل إثارة مشكلة أو طرح سؤال من غير المحتمل أن يستكشفوه من تلقاء أنفسهم أو استقصاءات تثار من أسئلة التلاميذ الخاصة.

٤. **تحليل وتفسير البيانات:**بمجرد جمع البيانات، يجب تقديمها فى النموذج أو الشكل الذى يمكن أن يكشف عن الأنماط والعلاقات ويسمح بإيصال النتائج إلى الآخرين. ونظرًا لأن البيانات الخام ليس لها معني يذكر، فان من الممارسات الرئيسية تنظيم وتفسير البيانات من خلال الجدولة، أو الرسوم البيانية، أو التحليل الإحصائي. ويمكن لهذا التحليل أن يعرض معني البيانات ومدى ملاءمتها وأهميتها، بحيث يمكن استخدامها كدليل.

٥. **استخدام الرياضيات والتفكير الكمي:**يستخدم التلاميذ الرياضيات لتمثيل المتغيرات المادية والعلاقات بينها، وإجراء تنبؤات كمية. وتشمل التطبيقات الأخرى للرياضيات فى العلوم والهندسة والمنطق، وحساب التفاضل والتكامل. ويمكن لأجهزة الكمبيوتر والأدوات الرقمية تعزيز قوة الرياضيات عن طريق إجراء العمليات الحسابية، وتقريب حلول للمشاكل التي لا يمكن حسابها بدقة، وتحليل مجموعات البيانات المتاحة لتحديد أنماط ذات معنى.

٦. **بناء توضيحات فى العلوم وتصميم الحلول الهندسية:**يتم وصف هذه الممارسة من خلال إظهار التلاميذ فهمهم الخاص للآثار المترتبة على فكرة علمية من خلال تطوير تفسيراتهم الخاصة للظواهر، سواء كانت تستند إلى الملاحظات التي قاموا بها أو النماذج التي قاموا بوضعها

٧. **التأكد من صحة الفروض من خلال القيام بالاستدلال:** تنتج دراسة العلوم والهندسة إحساسًا بعملية التبرير الضرورية لتوليد فكرة جديدة والدفاع عنها، أو شرح ظاهرة، وقواعد إجراء مثل هذه التبريرات. لذلك يجب على التلاميذ أن يبرروا التفسيرات التي يقومون بإنشائها، والدفاع عن تفسيراتهم وفقًا للبيانات المرتبطة بها، وأن يدعموا التصاميم التي يقترحونها

٨. **جمع المعلومات، وتقييمها ونقلها:** القدرة على قراءة النصوص العلمية والتقنية وتفسيرها وإنتاجها، وكذلك القدرة على التواصل بوضوح وإقناع تعتبر الممارسات الأساسية فى العلوم والهندسة.

وقد أشار بحث (Rogan-Klyve, 2016) إلى ضرورة الاهتمام بالممارسات العلمية والهندسية وإتاحة الفرص للتلاميذ للتجريب والقيام بتنفيذ الاستقصاء والوصول إلى الاستنتاجات حول المفاهيم المراد تعلمها، والاهتمام بالبناء الجيد للمعلمين يساعد فى تحقيق توقعات الأداء لدى التلاميذ.

وقام بحث (Rowland, 2014) بدمج عدد من الممارسات العلمية والهندسية لمعرفة تأثيرها على دافعية التلاميذ وفهم محتوى مقرر الأحياء للمرحلة الثانوية فى الولايات المتحدة الأمريكية. وهدفت الدراسة إلى انخراط التلاميذ فى بعض الممارسات العلمية والهندسية فى معايير العلوم للجيل القادم، ومنها: استخدام النماذج وتطويرها، واستخدام التفكير الرياضي والحسابي، والتأكد من صحة الفروض من خلال القيام بالاستدلال؛ وأثرها فى فهم التلاميذ للمفاهيم البيولوجية، وزيادة دافعيتهم. وأظهرت النتائج أثر تلك الممارسات فى تحسين فهم التلاميذ للمفاهيم البيولوجية، وفى رفع الدافعية والمشاركة للتعلم والتعليم.

(ب) البعد الثاني: المفاهيم الشاملة Crosscutting Concepts

تلك المفاهيم المشتركة بين كل فروع العلوم المختلفة، وهذه المفاهيم لها تطبيقاتها عبر جميع مجالات العلوم، ولها هدف ذو قيمة؛ لأنها تزود التلاميذ بارتباطات وأدوات فكرية تمكنهم من الربط بين بين المجالات المختلفة للمحتوى فى العلوم، كذلك تساعد التلاميذ على تعميق فهمهم للأفكار المحورية التخصصية، وتثرى تطبيقاتهم للممارسات العلمية والهندسية، وتطوير رؤية متماسكة قائمة على أساس علمي (National Research Council, 2012, 83).

فالمفاهيم الشاملة تم تناولها بشكل بارز فى وثائق أخرى وبمسميات أخرى على مر العقدين الماضيين حول ما يجب على جميع التلاميذ أن يعرفوه عن العلوم، أخذت عدة مسمسات منها:

١. "الموضوعات Themes" فى مشروع العلوم لجميع الأمريكيين (AAA. 1989).
٢. "معايير التنور العلمي Benchmarks for Science Literacy" (1993).
٣. "المبادئ الموحدة Unifying Principles" فى المعايير الوطنية لتعليم العلوم (NRC. 1996).
٤. "الأفكار الشاملة Crosscutting Ideas" فى الجمعية القومية لمعلمي العلوم (NSTA. 2010).
٥. "المفاهيم المشتركة أو الشاملة Crosscutting Concepts" فى معايير الجيل القادم لتعليم العلوم.

وتم دمج تلك المفاهيم فى توقعات الأداء لجميع التلاميذ بحيث لا يمكن إقصاؤها، ولها دور هام فى المناهج وعمليتي التدريس والتقويم (NGSS Lead States, 2013b, 79).

وتتضمن المفاهيم الشاملة سبعة مفاهيم، كالتالى (National Research Council, 2012, 86-95):

١. **الأنماط:**تعبر عن الأنماط الملحوظة من أشكال وأحداث تنظيم، وتصنيف، وتحديد الأسئلة، وتثير أسئلة حول العلاقات والعوامل التي تؤثر فيها.

٢. **السبب والنتيجة:** يتمثل فى إدراك الآليات، والتفسيرات لأسباب الأحداث التي تتراوح من البسيطة فى بعض الأحيان، إلى المعقدة متعددة الجوانب فى أحيان أخرى. ويتم بعد ذلك اختبار هذه الآليات عبر سياقات معينة، واستخدامها للتنبؤ بالأحداث وتفسيرها من خلال الاستقصاء العلمي.

٣. **الحجم والنسبة والكمية:** إدراك القياسات المختلفة من حيث القياس، والوقت، والطاقة، وكيفية تأثير التغييرات فى القياس، أو النسبة، أو الكمية المتعلقة بالظاهرة على هيكل النظام أو أدائه.

٤. **الأنظمة ونماذج النظام:** تحديد أبعاد وحدود الأنظمة، وعمل نموذج واضح لهذا النظام؛ يوفر أدوات لفهم واختبار الأفكار القابلة للتطبيق فى جميع مجالات العلوم والهندسة.

٥. **الطاقة والمادة:** تتعلق بالدورات، والحفاظ على الطاقة، وتتبع تدفقات الطاقة والمادة داخل الأنظمة، وخارجها بما يساعد على فهم إمكانيات الأنظمة وقيودها.

٦. **التركيب والوظيفة:** تحدد الطريقة التي يتشكل بها كائن حي وبنيته الأساسية، وتحديد العديد من خصائصه ووظائفه (بمعنى ملاءمة الشكل للوظيفة).

٧. **الثبات والتغير:** فهم ظروف ثبات الأنظمة الطبيعية والمصممة على حد سواء، والعناصر التي تتحكم فى تغيرها، وتطورها.

ويمكن استخدام كل من المفاهيم السبعة الشاملة لمساعدة التلاميذ فى التعرف على الروابط العميقة بين الموضوعات التي تبدو متباعدة ، وقد يكون من المفيد فى بعض الأحيان التفكير فى كيفية ارتباطهم ببعضهم البعض، وهذا هو الأساس فى تحقيق فهم أعمق للعلوم.

وترى الباحثة أنه يمكن تصور هذا الارتباط فى المفاهيم الشاملة كما يلى:

١. تقوم الأنماط بمفردها؛ لأن الأنماط هي الجانب الأكثر انتشارًا فى جميع مجالات العلوم والهندسة. فعند استكشاف ظاهرة جديدة لأول مرة، سوف يلاحظ التلاميذ أوجه التشابه والاختلاف التي تؤدي إلى أفكار حول كيفية تصنيف تلك المعلومات، وقد تكون الأنماط مفيدة أيضًا عند تفسير البيانات، والتي قد توفر أدلة قيمة لدعم تفسير أو حل معين لمشكلة ما.

٢. السبب والنتيجة من المفاهيم المحورية فى العلوم، فغالبًا ما يكون الهدف من البحث العلمي هو العثور على السبب الذي يكمن وراء هذه الظاهرة، والتي يتم تحديدها أولًا عن طريق ملاحظة نمط ما. ويتم بعد ذلك تطور النظرية بتنبؤ أنماط جديدة، والتي توفر بعد ذلك أدلة تدعم النظرية. على سبيل المثال، فإن ملاحظة جاليليو بأن الكرة التي تدور إلى أسفل المنحدر تزداد سرعتها بمعدل ثابت، أدى فى النهاية إلى قانون نيوتن الثاني للحركة، والذي بدوره قدم تنبؤات حول الأنماط المنتظمة لحركة الكواكب ووسيلة لتوجيه مجسات الفضاء إلى وجهاتهم.

٣. يمكن اعتبار التركيب والوظيفة كحالة خاصة للسبب والنتيجة. سواء كانت الهياكل المعنية عبارة عن أنسجة حية أو جزيئات فى الجو، فإن فهم بنيتها أمر أساسي لصنع الاستدلالات السببية. فمثلًا يقوم المهندسون بعمل مثل هذه

الاستدلالات عند فحص الهياكل فى الطبيعة كمصدر إلهام للتصاميم التي تلبي احتياجات الناس.

٤. يتم استخدام الأنظمة ونماذج النظام من قبل العلماء والمهندسين لاستكشاف النظم الطبيعية والمصممة. قد يكون الغرض من الاستقصاء هو استكشاف كيفية عمل النظام أو ما الذي قد يحدث بشكل خاطئ، فى بعض الأحيان تكون الاستقصاءات خطيرة جدًا أو باهظة التكلفة دون تجربة نموذج أولاً.

٥. يعد الحجم والنسبة والكمية من الاعتبارات الأساسية عند تحديد كيفية صياغة ظاهرة ما. على سبيل المثال، عند اختبار نموذج مقياس لجناح طائرة جديد فى نفق ريح، من الضروري الحصول على النسب الصحيحة وقياسها بدقة وإلا فلن تكون النتائج صحيحة، أو عند استخدام محاكاة كمبيوتر لنظام بيئي، من المهم استخدام تقديرات مستنيرة لأحجام السكان لإجراء تنبؤات دقيقة إلى حد معقول، فالرياضيات ضرورية فى كل من العلوم والهندسة.

٦. الطاقة والمادة أمران أساسيان فى أي نموذج للأنظمة، سواء كان نظامًا طبيعيًا أو مصممًا، وغالبًا ما يكون التركيز فى البحث هو تحديد كيفية تدفق الطاقة أو المادة من خلال نظام.

٧. الثبات والتغيير هي طرق لوصف كيفية عمل النظام، سواءً كانت دراسة النظم الإيكولوجية أو النظم الهندسية، فغالبًا ما يتم تحديد كيفية تغيير النظام بمرور الوقت والعوامل التي تتسبب فى عدم استقرار النظام.

(ج) البعد الثالث: الأفكار المحورية التخصصية Disciplinary Core Ideas

إن التوسع المستمر فى المعرفة العلمية يجعل من الصعب تدريس جميع الأفكار المتعلقة بمجال معين بصورة شاملة خلال المراحل الدراسية المختلفة.ولكن بالنظر إلى

وفرة المعلومات اليوم وسهولة الحصول عليها، ومعايشة الأفراد لعصر المعلوماتية؛ فليس من الضرورى أثناء تعليم العلوم تعليم "كل الحقائق"، بل يكفى إمداد التلاميذ بمعرفة أساسية كافية تمكنهم فى وقت لاحق من الحصول على معلومات إضافية من تلقاء أنفسهم. ويجب أن يمكّن التعلم الذي يركز على مجموعة محددة من الأفكار والممارسات فى العلوم والهندسة التلاميذ من تنمية قدرتهم على تقييم مصادر موثوقة للمعلومات العلمية، واختيارها، والسماح لهم بمواصلة تطويرها فيما بعد سنوات الدراسة كمتعلمين للعلوم، ومستخدمين للمعرفة العلمية ، وربما أيضا كمنتجين لهذه المعرفة (National Research Council, 2012, 30-31).

الأفكار المحورية تم تنظيمها من خلال أربعة مجالات رئيسة لفروع العلوم كالتالى:

١. مجال العلوم الفيزيائية The Physical Science (PS)
٢. مجال علوم الحياة The Life Science (LS)
٣. مجال علوم الأرض والفضاء The Earth and Space Science (ESS)
٤. مجال تطبيقات العلوم والهندسة والتكنولوجيا Engineering, Technology, and Application of Science (ETS)

وترى الباحثة أن معايير العلوم للجيل القادم لا تعنى مجرد مجموعة من الخطوات والإجراءات التي يجب اتباعها فى تدريس العلوم فحسب، ولكنها تقوم على تنفيذ التلاميذ للمهام التعليمية، وقدرتهم على القيام بالممارسات العلمية والهندسية فى نهاية عملية التعلم وكذلك فى الحياة اليومية، ويتم ذلك من خلال ربط الخبرات السابقة والمعرفة لدى التلاميذ بالممارسات والمفاهيم الحالية لتحقيق توقعات الأداء المتوقعة، والتعمق فى فهم العلوم من خلال القيام باستقصاءات حقيقية. كذلك توفر المعايير للمعلمين التعمق فى الموضوعات، لتعرض الخطوط العريضة التى يتضح فيها التقدم فى التعلم من صف دراسي لآخر ومن مرحلة دراسية لآخرى، وتحدد المعايير ما الذى يجب أن يعرفه

المتعلم فى كل صف دراسى وما يجب القيام به من خلال الممارسات المختلفة. ويتم فى معايير العلوم للجيل القادم تقويم التلاميذ من خلال فهمهم للمحتوي، ومن خلال الممارسات التى تقدم عبر توقعات الأداء. ومن أهم ما دعت إليه المعايير هو الانتقال من تعلم الحقائق فقط إلى الممارسات الفعلية للمعرفة، وكذلك الربط بين المحتوى وواقع التلاميذ والبيئة المحيطة بهم.

المحور الثانى: التفكير المستقبلىFuture Thinking

أولاً: مفهوم التفكير المستقبلى

عرفه كل من (Hicks & Holden, 2007, 502) أنه عملية ذهنية يتم من خلالها تكوين صورة محتمل وقوعها فى المستقبل من خلال دراسة المتغيرات التى يمكن أن تؤدى إلى احتمالية تحقق هذه الصورة.

يرى (Chiu, 2012, 235) أنه قدرة الفرد على تخيل الأحداث المستقبلية المحتملة، أو التخيل الخلاق لإمكانات لا حدود لها من سيناريوهات مستقبلية افتراضية.

وأشارت كل من إيمان الصافورى وزيزى عمر (٢٠١٣، ٤٦) إلى أنه هو العملية التى تقوم على فهم وإدراك تطور الحدث أو الأحداث من الماضى مرورًا بالحاضر إلى امتداد زمنى مستقبلى لمعرفة اتجاه وطبيعة التغيير اعتمادًا على استخدام معلومات متنوعة عن الحاضر وتحليلها والاستفادة منها لفهم المستقبل.

ويوضح(Gould, 2014, 32) أنه استقصاء حول الطرق التى تؤثر بها التوقعات الحالية والصور والأفكار حول المستقبل فى صنع القرارات والسياسات اليومية، واستقصاء ديناميات السبب والنتيجة، واستقراء المسارات الحالية نحو نتائجها المنطقية.

ويعرفه عماد إبراهيم (٢٠١٥، ٣٩) بأنه العملية العقلية التى تهدف إلى إدراك المشكلات والتحولات المستقبلية وصياغة فرضيات جديدة تتعلق بتلك التحولات، والتوصل إلى

ارتباطات جديدة باستخدام المعلومات المتوافرة، والبحث عن حلول غير مألوفة لها، وفحص وتقييم واقتراح أفكار مستقبلية محتملة فى سبيل إنتاج مخزون معلوماتى جديد يوجه الفرد نحو الأهداف بعيدة المدى فى محاولة لرسم الصور المستقبلية المفضلة، ودراسة المتغيرات التى يمكن أن تؤدى إلى احتمال وقوع هذه الصور المستقبلية.

ويرى عبد الله عبد المجيد (٢٠١٦، ١١٢) أنه العملية العقلية التى يقوم بها التلميذ بغرض تفسير القضايا والمشكلات الاجتماعية والتوصل إلى تنبؤات حولها، وأيضا بناء تصورات حول المفاهيم والقضايا الاجتماعية بهدف تقديم حلول للمشكلات الاجتماعية وفقاً لرؤية مستقبلية.

كما ترى ولاء محمد (٢٠١٧، ٨٣) أنه عملية إدراك وفهم وجمع معلومات عن القضايا المختلفة وما تتضمنه من مشكلات تحتاج إلى صياغة حلول مقترحة ومستقبلية، والقدرة على تقييم هذه الحلول ورسم بدائل مقترحة لها فى المستقبل.

وترى الباحثة التفكير المستقبلى نشاط عقلى يحتاج إلى فهم الأحداث الحالية والتنبؤ بالأحداث المستقبلية، لأنه تفكير قائم على تصور وتخيل المستقبل واقتراح وتنبؤ بالحلول المحتملة للقضايا المستقبلية، ويساعد فى تحقيق الفاعلية للحياة البشرية فى مواجهة التحديات العالمية المعاصرة، ويعتبر استقراء لأحداث الماضى والوقت الحاضر للتنبؤ بالمستقبل.

وتعرفه الباحثةإجرائيًا بأنه إتقان السلوك الذى يقوم به التلاميذ بغرض إدراك المشكلات وصياغة فرضيات جديدة تتعلق بتلك المشكلات، والتوصل إلى معرفة ما سيحدث فى المستقبل باستخدام المعلومات المتوافرة فى محتوى مقرر العلوم، والبحث عن حلول لها، ورسم الأفكار المستقبلية بناءً على فهمه للحاضر وتحليله والاستفادة منه، ويقاس بالدرجة الذى يحصل عليها التلاميذ فى اختبار التفكير المستقبلى.

ثانياً: أهمية التفكير المستقبلى:

للتفكير المستقبلى أهمية كبيرة على كافة المستوياتويوضح كل من (MacLeod (D'Argembeau et al, 2010, 809) && Conway, 2007, 1115) (Jones et &(Chiu, 2012, 236)&(Fortunato &Furey, 2011, 20-22)& (Tsai & Lin, 2016, 177-178)&al, 2012, 689-690)أن أهمية التفكير المستقبلى تتضح فيما يلى:

١. يساهم فى إدارة الأزمات المستقبلية، فيستطيع التلميذ الذى يفكر مستقبليًا تأمل ما هو آت، وتدبر الأمور والمتغيرات الحالية وما يتصل بها من قضايا ومشكلات لها جذور فى الماضى، الأمر الذى ينمى قدرته على الربط بين المشكلات التى حدثت فى الماضى وما يحدث حاليًا، مما يساعده على اكتشاف الأزمات والمشكلات المتوقعة قبل وقوعها، واتخاذ القرار المناسب وإمكانية إدارتها والاستعداد لها فى ضوء ما يتوفر لديه من معلومات وحقائق وخبرات

٢. يسمح بتصور أحداث مستقبلية محتملة الحدوث، وله قيمة هائلة فى التكيف مما يسمح بالنظر فى عواقب الأمور المحتملة قبل التصرف، وبالتالى يسمح بتجاوز الأزمات والاحتياجات الحالية لصالح أهداف طويلة المدى.

٣. يلعب دورًا هامًا فى حياتنا يتمثل فى أنه يعمل على تكوين صور للأوضاع المستقبلية وتحليل محتواها وفهم العلاقات بين الطرق المختلفة؛ لمعرفة المستقبل.

٤. يساعد فى إعادة التفكير فى الحاضر، والانفتاح على الخبرات الجديدة، والتأثير فى القرارات التى يتم اتخاذها فى الحاضر للتكيف وتعزيز الإجراءات المستقبلية المرغوبة، ويدعم النظرة التفاؤلية للحياة، والمرونة والتكيف.

٥. يسهم فى تحقيق جودة الحياة من خلال تدريب التلاميذ على التأمل فى المستقبل، والتفكير فى بدائله المحتملة، ومنحهم نظرة تقبل التغير بوصفه عملية طبيعية لابد

من توقعها فيصبحون أكثر تفاؤلًا وثقة بالنفس، وأكثر قدرة على التعامل مع التطورات الجديدة.

٦. يساعد على تنشيط الخيال والإبداع لدى التلاميذ، حيث يصبح تفكيرهم أكثر ابتكارية عندما يتأملون فى المستقبل فحينها يحررون فكرهم لاستقبال الأفكار الجديدة ويعملون الخيال والإبداع لرسم سيناريوهات تخيلية ممكنة حول المستقبل واقتراح بدائل تسهم فى إدراته والتعامل معه بنجاح.

٧. يهدف إلى استكشاف القضايا الاجتماعية والعلمية فى المستقبل، كما أنه يوفر مجالًا واسعًا للتفكير فى المستقبل ووضع الحجج وبذلك تزداد مشاركة التلاميذ وتطور قيمتهم وتعزز مهارات التفكير التحليلى والنقدى لديهم، والتقدم فى تصوراتهم المستقبلية، ووضع خطط من أجل مستقبل بديل يستطيع من خلاله الفرد أن يحقق وينجز تلك الخطط.

٨. يعمل على تنمية قدرة المتعلم على مراقبة التغيرات من حوله، كذلك يساعده على النظر إلى أبعد من اليوم وتوقع ما يواجهه فى المستقبل، ويساعد على تعزيز قدرة المتعلم على التفكير والإبداع.

وترى الباحثة أن أهمية التفكير المستقبلى تتمثل فى الآتى:

١. خلق بيئة فعالة تعمل على تنمية مهارات التفسير والتنبؤ بالأزمات والمشكلات قبل حدوثها، لوضع حلول وبدائل مختلفة فى ضوء الخبرة الحالية.

٢. تنمية قدرات التلاميذ العقلية، وتدريبهم على التأمل، وتحقيق قدر كبير من النمو والتقدم من أجل مستقبل أفضل.

٣. فهم المشكلات والمواقف الحياتية المعاصرة والوعى بها، ورسم صور مستقبلية بناءً على مجموعة من التأملات والتفسيرات.

٤. اكتشاف المشكلات والاستعداد لها ومواجهتها عن طريق وضع فرضيات، والتوصل إلى حلول ممكنة من خلال الخبرة المتوفرة لدى الفرد.

٥. إعادة التفكير فى الحاضر بشكل مختلف، من أجل التخطيط ووضع التوقعات والرؤى المستقبلية لنمط حياة وتعليم أفضل.

ثالثاً: معوقات تنمية التفكير المستقبلى:

تنمية مهارات التفكير تتطلب أجواء نفسية سوية، ومناخات اجتماعية صحية حتى ينمو ويثمر، فمن العوامل المعيقة للتفكير ما يتعلق بالبيئة المدرسية والمواد الدراسية، ومنها ما يرجع إلى أساليب التعليم العقيمة ووسائله القديمة، ومنها ما له علاقة بالمعلمين والمديرين والمشرفين التربويين، ويقتصر تنمية التفكير على العلاقة التى تربطه مع المواد الأكاديمية، إذ يمكن اكتسابه وممارسته فى كل من المنزل وأماكن العبادة والمدرسة، وعليه يمكن أن تصل عملية التفكير إلى أقصى درجة، ويتطلب تحقيق ذلك أن يتم التدريس بأساليب تسهم فى تنمية العقول، وفى اكتساب العادات الدراسية المفيدة والنافعة.

لذا يجب إعداد التلميذ إعدادًا جيدًا للمستقبل ليستطيع التكيف مع التغيرات، ومواجهة الحياة، وتنمية مهارات التفكير المستقبلى، إلا أن هناك بعض العوامل التى تحد من عملية تنمية مهارات التفكير بصفة عامة ومهارات التفكير المستقبلى بصفة خاصة، فلابد من دراسة تلك المعوقات لمحاولة تفاديها أثناء تعلم التلاميذ، وقد حددها صلاح الدين محمود "أ" (٢٠٠٥، ١٥٨- ١٥٩) فيما يلى:

١. المعلم هو المتحكم والمسيطر على العملية التعليمية داخل الفصل، مما يجعل معظم التفاعل اللفظى يأتى من جانبه، بينما يكون دور التلاميذ ضعيف.

٢. الكتاب المدرسى المقرر هو المرجع الوحيد للتلميذ والمعلم فى آن واحد، مما يضعف الاستفادة اللازمة من الانفجار المعرفى المذهل الذى لا يمكن لكتاب أو مرجع واحد تغطية جوانب الموضوعات التى تطرق إليها مهما كانت مختصرة أو موسعة، فالتفكير هنا يبقى محصوراً فى وجهات نظر المؤلف لذلك الكتاب دون الإطلاع على وجهات نظر وأفكار كثيرة أخرى تثير التفكير وتحقق أهدافه المنشودة.

٣. استخدام المعلمين السبورة فقط فى غالب الأحيان لتوضيح جوانب الدرس، وندرة استخدام الوسائل التعليمية الحديثة الكثيرة المتنوعة التى تشجع على تبادل الأراء والأفكار، وتعمل على تنمية مهارات التفكير لدى التلاميذ.

٤. اقتصار المعلمين فى التفاعل الصفى وفى توجيه الأسئلة وتلقى الإجابات على عدد محدود من التلاميذ النشطاء والمتفوقين، مما يحرم باقى التلاميذ من طرح الأفكار والآراء والاستفسارات.

٥. تمسك المعلمين بوجهات نظرهم وعدم تقبل أفكار التلاميذ التى تتعارض مع أفكارهم، مما يعيق التفكير كثيراً.

٦. تركيز المعلمين على الأسئلة التى لا تقيس سوى مهارات التفكير الدنيا ولا سيما الحفظ منها، مما يجعل الحفظ وسيلة للتلاميذ من أجل الحصول على الدرجات، وهذا يعطل من عملية تنمية التفكير لديهم.

٧. اهتمام المعلمين بالتلاميذ الذين يتصفون بالهدوء والطاعة والتقيد بالآراء التى يؤمنون بها، مما يسهم فى إنشاء جيل يميل إلى قبول الأفكار دون التفكير فيها بعمق أو المناقشة.

٨. اعتماد المعلمين على طرق تدريس تقليدية كالإلقاء والمناقشة، وندرة استخدام طرق أخرى فاعلة كالاستقصاء وحل المشكلات والمناقشة.

رابعاً : العوامل التى تساعد على تنمية التفكير المستقبلى :

لابد من توافر مجموعة من العوامل التى تساعد على تنمية التفكير المستقبلى منها:-

أ- المعلم المؤهل والفعال:

وجود المعلم الؤهل والفعال يمثل أهم عناصر نجاح تعليم مهارات التفكير المرغوب فيها، ذلك المعلم ينبغى أن يتصف بمجموعة من الصفات والمهارات التى ينبغى أن يقوم بها لتوفير بيئة صفية تساعد على إكساب التلاميذ مهارات التفكير المستقبلى، وقد أوضح كل من (صلاح الدين محمود "أ"، ٢٠٠٥، ١٥٣- ١٥٨)&(Buntting& Jones, 2015, 236 بعض الصفات والمهارات التى يجب أن يمتلكها المعلم كالتالى:

١. الإلمام بخصائص التفكير الفعال ومهارات التفكير المتنوعة.
٢. متابعة التطورات التربوية بصورة عامة والتجديدات فى مجال المناهج وطرق التدريس بصورة خاصة.
٣. اهتمام المعلم بالتلميذ كمحور للعملية التعليمية.
٤. تشجيع التلاميذ على المشاركة فى حل المشكلات المختلفة، واتخاذ القرارات ذات الصلة، وتقديم حلول ممكنة وغير مألوفة.
٥. تشجيع التلاميذ على التعبير عن أفكارهم، ووجهات نظرهم بحرية تامة، وتقبل تعليقاتهم وإضافاتهم، وطرح الأسئلة غير العادية، أو التعليقات غير المألوفة تأكيدًا على أهمية التفكير لديهم.
٦. تشجيع التلاميذ على الثقة بالنفس فى إطار ردودهم ومشاركاتهم الفاعلة التى تلاقى التعزيز من جانب المعلم ذاته.

٧. الاهتمام بتطبيق التعلم الذاتى وممارسته من وقت لآخر، وتشجيع التلاميذ عليه، ومراعاة الفروق الفردية بينهم عند طرح الأنشطة بحيث تكون متنوعة تناسب جميع المستويات العقلية.

٨. تدريب التلاميذ على التخطيط والتنبؤ وإبداء الرأى فى تناول القضايا المستقبلية.

٩. التركيز على المناقشة الفاعلة كإحدى طرق إثارة التفكير وتشجيع التعلم النشط الذى يتجاوز حدود الجلوس والإصغاء السلبى إلى الملاحظة والمقارنة والتصنيف وحل المشكلات.

١٠. طرح الأسئلة التى تثير التفكير والاهتمام حول قضايا مستقبلية تتعلق بالمادة الدراسية.

١١. استخدام تعبيرات وألفاظ مرتبطة بمهارات التفكير وعملياته، من أجل ترسيخ منهجية علمية أثناء المناقشات، والتعامل مع المشكلات، واتخاذ القرارات، وتجنب استخدام الألفاظ التى تحد من التفكير.

١٢. تصميم درس يتناول عدد قليل من الموضوعات والأفكار بدلًا من تغطية سطحية لهذه الموضوعات والأفكار، والاهتمام بالعرض المترابط والمنطقى للدرس من خلال البحث المنظم المبنى على المعرفة الدقيقة.

١٣. مساعدة التلاميذ على تحديد التغيرات التى تحدث على مر الزمن.

١٤. تسليط الضوء على أهمية العلم فى المستقبل التكنولوجى.

١٥. وضع سياق للمستقبل ضمن إطار اجتماعى أوسع.

ب- البيئة التعليمية الصفية والمدرسية:

يلعب المناخ الصفى دورًا مهمًا فى إثارة التفكير وتنميته لدى المتعلمين، فالمقاعد الصحية السليمة والمريحة، والوسائل التعليمية المتنوعة والحديثة والمراجع المتعددة، وطرق

التدريس، والأنشطة التعليمية المناسبة، كلها مجالات واسعة يُمكن للمعلم الناجح استغلالها فى إيجاد البيئة التعليمية الصفية التى تشجع المتعلمين على التفكير والإبداع.

أوضح صلاح الدين محمود "أ" (٢٠٠٥، ١٥٩): مجموعة من الخصائص التى لابد توافرها داخل الحجرة الدراسية حتى تكون بيئة صفية ملائمة للتفكير الفعال، والتى تتمثل فيما يلى :

١. الإيمان لدى المعلمين بأهمية دور المدرسة فى تنمية التفكير وتعليمه.
٢. تركيز المنهج المدرسى على عملية التفكير كى يكون محورًا مهمًا من محاور العملية التعليمية التعلمية.
٣. ضرورة ممارسة التلاميذ لعمليات التفكير بحرية تامة فى مناخ تربوى سليم يسوده الأمن والأمان بالنسبة لعلاقة المعلم والتلميذ والإدارة المدرسية، فكيف يفكر المتعلم بشكل فاعل وسليم إذا كان خائفاً من المعلم؟ وكيف يبدع المعلم وهو يخشى المشرف التربوى ومدير المدرسة؟
٤. وفرة المصادر التعليمية المختلفة من مراجع وكتب ووسائل تعليمية مختلفة داخل الحجرة الدراسية يمكن استخدامها كى تثير التفكير.
٥. ضرورة قيام المعلم بالرد على مداخلات التلاميذ وتعليقاتهم وتعقيباتهم وإضافاتهم، بحيث تكون مجالاً جديدًا لإثارة التفكير.
٦. إتاحة المجال للتلاميذ للتعبير عما يجول فى خاطرهم ونقد أفكار الآخرين وآرائهم بما يفيد الجميع.
٧. ضرورة احترام رأى أو قرار الأغلبية حتى لو كان ضد رأى الفرد، مع واجب الالتزام بتوابع ذلك القرار.

ج- أساليب التقويم:

إذا كان المعلم والمناخ التعليمى يمثلان ركنين من أركان نجاح عملية تدريس مهارات التفكير، فإن الركن الثالث هو أساليب التقويم وإجراءاته المتنوعة المتمركزة حول ضرورة قياس ما تعمله التلاميذ، وهنا ينبغى ألا تقتصر أساليب التقويم على الاختبارات الشفوية والتحريرية فقط بل لابد من استخدام تقنيات أخرى مثل الملاحظة، واستخدام السجلات التراكمية، ومقاييس التقدير، والمناقشة الجماعية، والرسم البيانى، ولعب الأدوار، والتقارير الشفوية الفردية والجماعية (خليل الخليلى وآخرون، ٢٠٠٤، ٥٠٣- ٥٠٤).

خامساً: مهارات التفكير المستقبلى:

تدريب التلاميذ على مهارات التفكير المستقبلى يجعلهم قادرون على التعامل مع متغيرات العصر، لأن إعداد التلميذ للمستقبل وللتكيف مع العالم سريع التغير لا يمكن أن يحدث فقط بمجرد اكتساب المعارف والمهارات، ولكن التحدى هو إعداد التلاميذ للاعتماد على النفس، وتطوير الذات، وأن يكونوا قادرين على تفسير ما يحدث وما سيحدث من حولهم (Jones et al, 2012, 690).

ويرتبط التفكير المستقبلى بالعديد من المهارات العقلية التى يمارسها الفرد، تلك المهارات تمثل تصورات محتملة ومرغوبة للأوضاع فى المستقبل، وقد اهتم العديد من الباحثين بتحديدها كل حسب توجهاته التربوية.وسوف يهتم البحث الحالى بالمهارات المستقبلية المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية كالتالى:

١- مهارة التنبؤ:

يقصد بالتنبؤ كما ورد فى معجم المصطلحات التربوية بأنه المهارة فى قراءة البيانات أو المعلومات المتوافرة والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك فى الزمان أو الموضوع أو المجتمع (حسن شحاتة وزينب النجار، ٢٠٠٣، ١٥٥).

كما يمكن تعريف مهارة التنبؤ بأنها القدرة على توقع أحداث تأسيسًا على معلومات سابقة سواء كانت ناتجة عن الملاحظة أو الاستنتاج من خلال استقراء معين (صلاح الدين محمود "ب"، ٢٠٠٥، ١٢٠).

وترجع أهمية تنمية مهارة التنبؤ كونها مهارة ضرورية لكل مجال من مجالات الحياة، فهى توظف الخبرات والمعارف والمعلومات السابقة والحالية فى الوصول إلى خيارات ذكية والتنبؤ بالنتائج المتوقعة، وتزيد من قدرة الفرد على إدراك ومعرفة العلاقة بين الأسباب والنتائج، وتساعد على التخطيط المسبق للمستقبل (حسن زيتون، ٢٠٠٨، ٢٦).

كما أن لتدريس مهارة التنبؤ أهمية تتمثل فى إكساب التلاميذ القدرة على معرفة ما سيحدث فى المستقبل، والقدرة على استخدام الخبرات والمعارف والمعلومات وتحليلها وتفسيرها لبناء تنبؤات فى ضوئها لمواجهة التحديات المستقبلية والاستعداد لها.

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها "قدرة المتعلم على استخدام القوانين التى درسها فى مواقف جديدة لوصف الأحداث المستقبلية. وتلك النظرة التنبؤية تكون مبنية على أساس علمى".

٢- مهارة حل المشكلات المستقبلية:

إن حل المشكلات طريقة للتغلب على العقبات التى تقف أمام الوصول إلى هدف معين، ومهارة حل المشكلات توفر إطار عمل منظم تساعد الفرد على تحليل الأفكار فى مواقف غير معتادة لحل المشكلات وتعوده على مواجهة تلك المشكلات والظروف والمواقف المعقدة، وتمنح له القدرة على التفكير فى أبعد مما نواجهه فى الحاضر، ووضع تصورات وحلول لما نواجهه باستخدام المعلومات والخبرات المتوافرة.

يقصد بحل المشكلة كما ورد فى معجم المصطلحات التربوية بأنه القدرة على التنسيق بين المبادئ والقواعد المتعلمة سابقًا، واستخدامها من أجل تحقيق الهدف، أو هى

العملية التى يتم بواسطتها استخدام الفرد للمعرفة والمهارات المكتسبة سابقاً، من أجل تحقيق المطلوب فى موقف غير مألوف لديه (حسن شحاتة وزينب النجار، ٢٠٠٣، ١٧١).

كما يمكن تعريفها بأنها تلك المهارة التى تتيح للتلميذ فرصة تكوين نهج شخصى خاص به، لمساعدته على التكيف مع المعطيات الجديدة والتأقلم مع المشكلات التى تعترض حياته من أجل الوصول إلى حلول لها (صلاح الدين محمود "ب"، ٢٠٠٥، ٣١٤).

تتمثل أهمية استخدام مهارة حل المشكلات فى تدريس العلوم لتحسين معرفة التلاميذ بحقائق المادة ومفاهيمها وإكسابهم مهارات التحرى، والتنبؤ، والاكتشاف، والاستقصاء، وتزويد التلاميذ بمشكلات تتعلق بمواقف الحياة الحقيقية فى البيئة المحلية، ومحاولة استثارة تفكيره وطاقته الإبداعية لإيجاد حلول مستقبلية مناسبة لتلك المشكلات، وتعوديهم على مواجهة المشكلات بكل مسئولية وكفاءة، وتدريبهم على النظر إلى المستقبل بشكل أكثر وضوحًا.

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها "قدرة المتعلم على تحديد المشكلات المستقبلية واستخدام المعلومات المتوفرة لديه، والخبرات والمهارات السابقة فى إيجاد حلول وصياغة فروض مناسبة لمشكلة أو قضية معينة، وحلها، واتخاذ قرار لتجنبها مستقبليًا".

٣- مهارة التصور:

يقصد بالتصور كما ورد فى معجم المصطلحات التربوية بأنه ربط المعلومات الجديدة بمفهوم موجود بالذاكرة باستخدام تصور بصرى أو عقلى له معنى، وهذا الربط إما أن يكون بتصور موجود بالعقل أو بتصور مرسوم بالفعل أما المتعلم (حسن شحاتة وزينب النجار، ٢٠٠٣، ١٠٦).

كما يمكن تعريف مهارة التصور بأنها العملية التى يتم من خلالها تكوين صور متكاملة للأحداث فى فترة مستقبلية قائمة على الابتكار الخلاق والخيال العلمى،فى محاولة لطرح مجموعة من التصورات الواقعية للمستقبل (Cotton, 2002, 6).

وتسعى مهارة التصور إلى تحقيق عدد من الأهداف التربوية لدى التلاميذ من خلال إثارة التفكير لديهم وغرس روح الخيال، وإكسابهم القدرة على صياغة التصورات الذهنية على شكل خطوات يمكن أن تحدث فى المستقبل، والتأكد من صحة تلك التصورات واختبارها، وتطوير تصوراتهم الذهنية عن المشاكل والقضايا من حولهم، واختيار أفضل التصورات المدعمة بالأدلة القوية.

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها "قدرة المتعلم على رسم صور واضحة للأحداث المستقبلية من خلال استحضار صور من الماضى والخبرات السابقة والمعلومات المتوفرة لديه لوضع تصور مستقبلى لحل المشكلات المترتبة على الوضع الحالى، ويتوقف هذا التصور على عدة عوامل منها الابتكار والخيال".

٤- مهارة التوقع:

يقصد بالتوقع كما ورد فى معجم المصطلحات التربوية بأنه حالة نفسية تنطوى على ترقب حدوث أمر ما (حسن شحاتة وزينب النجار، ٢٠٠٣، ١٦١).

كما يمكن تعريف مهارة التوقع بأنها المهارة التى يستخدمها الفرد للتكهن بنتائج الأفعال وظهور الأشياء وتشكيل الصورة لمجرى ونتيجة الأحداث المقبلة على أساس الخبرة الماضية، وبالنسبة للتلاميذ فهى تمثل التفكير فيما سيقع فى المستقبل (عماد إبراهيم، ٢٠٠٩، ١٤٦).

وتعتمد مهارة التوقع على الخبرات والمعلومات السابقة المتوفرة لدى الفره، وتقوم على تحليل وتفسير تلك المعلومات للتوصل إلى استنتاجات مستقبلية ،وتتمثل أهمية تدريس

مهارة التوقع فى أنه يمكن من خلالها تدريب التلاميذ على تتبع الظواهر فى الماضى والحاضر لتوقع آثارها فى المستقبل، وتمكن التلاميذ من التعامل مع المجهول بفاعلية ورسم خطط دقيقة للمستقبل، وتدريبهم على استخدام الخبرات والمعارف السابقة لديهم للوصول إلى توقعات دقيقة، وإعطاءهم الفرصة لتسجيل المعلومات عن الظاهرة موضع الدراسة، كذلك تدريبهم على التمييز بين الملاحظات والاستنتاجات. وبعد قيامه بكل تلك الأنشطة والممارسات يكون قادرًا على يُطبق خطوات مهارة التوقع ومنها يتوصل إلى توقعات وحلول جيدة للقضايا والمشكلات.

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها "قدرة المتعلم على استخلاص واستنتاج ما سيحدث فى المستقبل، ورسم خطط مستقبلية لبعض القضايا والمواقف والمشكلات التى يمر بها فى ضوء الخبرات الموجودة لديه، والمعطيات والمشاهدات الحالية".

سادساً: التفكير المستقبلى ومناهج العلوم:

يتسم العصر الذى نعيش فيه بكثرة المتغيرات، وتتطلب طبيعة العلوم مراجعة أساليب تدريسها وأهدافها ومحتواها وطرق تقييمها باستمرار، وفى ضوء التحديات الحالية والمستقبلية التى تواجه النظام التربوى أصبح التعليم من أجل التفكير وكذلك تعليم مهارات التفكير هدفًا من أهداف التربية، ومن أهم التحديات المستقبلية التى تواجه مناهج العلوم هى الاحتباس الحرارى، ونقص المياه، والطاقة، والتغير التكنولوجى، ومشاكل طبقة الأوزون، واختلال التوازن البيئى، والتغيرات المناخية، والجينوم البشرى وغير ذلك من التحديات المستقبلية التى تتطلب امتلاك الفرد لقدرات عقلية عالية ليستطيع أن يفكر ويبدع ويصل إلى قرارات مستقبلية ذو فائدة.

فالتفكير المستقبلى يرتبط بتعليم وتعلم العلوم، حيث أن العديد من القضايا العالمية الحالية والمستقبلية لها أسس علمية أو تكنولوجية، والتفكير المستقبلى يتوافق بشكل وثيق

مع استكشاف القضايا الاجتماعية العالمية وهذا يساعد التلاميذ على الاشتراك فى تعلم العلوم، وزيادة تصوراتهم حول أهمية تعلمهم العلمى، ومساعدتهم على تطوير فهمهم للمفاهيم العلمية الرئيسية، بما فى ذلك تلك المتعلقة بطبيعة العلم، وتقييم التأثيرات الإيجابية والسلبية المحتملة للعلوم والتكنولوجيا على المجتمع (Buntting& Jones, 2015, 232).

لذا يتضح أهمية تضمين مهارات التفكير المستقبلى فى مقررات العلوم من خلال تدريب التلاميذ على التنبؤ بمستقبل التغيرات والتحديات المستقبلية، والتخطيط المستقبلى لمواجهتها، فالهدف الرئيس لتعليم العلوم هو توجيه التلاميذ لمواجهة التحديات المستقبلية، وهذا يبين الدور الكبير الذى يلعبه مقرر العلوم فى إعداد جيل المستقبل.

فالتفكير المستقبلى يساعد فى رصد وتتبع مسار المشكلات واقتراح طرق وبدائل متعددة لما ستكون عليه المشكلات فى المستقبل مع وضع حلول وبدائل متوقعة، فمادة العلوم فى حد ذاتها تتطلب من التلميذ التركيز على وضع الأجزاء فى صورة جديدة مبتكرة بناءً على معلومات الماضى، لذا فإنه يصعب تحديد نتائج بعض المهام أو تخمينها إلا من خلال استخدام مهارات التفكير المستقبلى والتى تشجع التلاميذ على:

١. ابتكار حلول غير مألوفة وتوليد العديد من الأفكار.
٢. تقديم حلول ممكنة أو بناءة لحل بعض المهام والأنشطة المتنوعة من خلال بنية التلميذ المعرفية.
٣. الاجتهاد عندما لا تتوفر المعلومات الكافية لحل مشكلة معينة.
٤. المناقشة والحوار واتخاذ القرارات الدقيقة بناء على القياس من مشكلات ومواقف مشابهه.

٥. التدريب على التخطيط والتنبؤ والتوقع وإبداء الرأى بدقة.

٦. إطلاق العنان للأفكار دون النظر لارتباطها منطقيًا بالمشكلات المعروضة كنوع من تشجيع المبادرة (ماهر زنقور، ٢٠١٥، ٧٤).

وقد أشار بحث (Jones et al, 2012, 687) إلى أن التقدم العلمى والتكنولوجى أساس لمعظم تصورات الناس عن المستقبل فتناول مناهج العلوم لمهارات التفكير المستقبلى يساعد فى بناء سيناريوهات مستقبلية محتملة ومفضلة، كما أن المفاهيم العلمية والتكنولوجية المتضمنة فى المناهج العلمية يمكنها حل أى مشكلة، وقد قامت تلك الدراسة بتطوير إطارًا مفاهيميًا لدعم التخطيط للمعلمين وتوقعات التلاميذ المستقبلية فى سياق القضايا الاجتماعية العلمية، وأشارت النتائج إلى قدرة الإطار على دعم المعلمين فى تصميم برامج علمية جذابة يمكن فيها تطوير مهارات التفكير المستقبلى.

لذا من الضرورى أن تسعى مناهج العلوم لتقديم صورة استشراقية لمستقبل القضايا والتحديات المستقبلية، ليكن لدى التلاميذ وعى فى التعامل معها بعقلانية، فالنسبة الكبيرة لمناهجنا تعتمد على موروثات الماضى، وتفتقد الأدوات التى تنمى التفكير وتكسب التلاميذ القدرة على حل المشكلات التى قد تواجههم فى المستقبل، وتعد مهارات التفكير المستقبلى بمثابة الأدوات التى يحتاجها التلاميذ بصفة خاصة، والمجتمعات بصفة عامة للتغلب على ما تتعرض له من مشكلات وأزمات، أو لتفادى تلك المشكلات والتحكم فيها ووضع حلول وبدائل غير مألوفة لتلك المشكلات والأزمات، وتعليم التلاميذ كيف يفكرون بدلًا من التركيز على حفظ المعلومات والمفاهيم، بل التطرق إلى التطبيق واستخدام المعلومات فى البيئة اليومية فى معالجة مشكلاته للوصول إلى الحلول الممكنة للمواقف الحياتية المتعددة التى تواجههم.

إجراءات البحث

اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

أولًا: إعداد قائمة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

للإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث، الذى ينص على: ما معايير العلوم للجيل القادم الواجب توافرها فى وحدة العلوم المطورة بالمرحلة الإعدادية؟

تم بناء قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم للمرحلة الإعدادية وفقًا للخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من إعداد قائمة معايير العلوم للجيل القادم:

يعد الهدف الأساسى من إعداد القائمة هو تحديد الأبعاد والمعايير والمؤشرات الواجب توافرها فى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم؛ بغرض إعداد تصور مقترح لتطوير وحدة العلوم فى المرحلة الإعدادية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم، حيث تعد هذه القائمة الأساس الذى يتم فى ضوئه تطوير الوحدة.

٢. تحديد مصادر اشتقاق قائمة معايير العلوم للجيل القادم:

تم إعداد قائمة بالأبعاد والمعايير والمؤشرات الواجب توافرها فى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم من خلال ما يلى:

- الإطلاع على الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التى تناولت معايير العلوم للجيل القادم.
- الحصول على وثائق معايير العلوم للجيل القادم الخاصة بالمرحلة الإعدادية والمعدة من قبل المركز القومى للبحوث فى أمريكا.
- ترجمة الباحثة لتلك الوثائق ثم مراجعتها مع السادة المشرفين والمحكمين.

٣. إعداد الصورة الأولية لقائمة معايير العلوم للجيل القادم:

تم إعداد قائمة أولية بالأبعاد والمعايير والمؤشرات الواجب توافرها فى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم، وقد اشتملت القائمة على:

- (٣) ثلاثة أبعاد.
- (٢٧) سبعة وعشرون معيار.
- (٤) أربعة مجالات.
- (٢٤٣) مائتين وثلاثة وأربعون مؤشرًا.

٤. عرض القائمة على المحكمين:

بعد إعداد القائمة فى صورتها الأولية تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين[٣] المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك بهدف:

- الحكم على مدى مناسبة كل بعد من الأبعاد وكل مجال وما يتضمنه من معايير ومؤشرات لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.
- الحكم على مدى ارتباط الأبعاد والمعايير والمؤشرات.
- تعديل صياغة وحذف ما يرونه من المجالات والمعايير والمؤشرات الموجودة بالقائمة.
- إضافة ما يرونه من مقترحات من أجل تحسين القائمة فى صورتها النهائية.
- التأكد من شموليتها لكل البنود التى يجب أن تقوم فى ضوئها مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية.

وفى ضوء آراء السادة المحكمين وملاحظاتهم، تم تعديل صياغة بعض المعايير فى ضوء طبيعة مادة العلوم، وتم تجزئة بعض المؤشرات المركبة إلى مؤشرات إجرائية. وبذلك

[3]ملحق (٢) أسماء الأساتذة المحكمين على أدوات البحث.

أصبحت قائمة معايير العلوم للجيل القادم فى صورتها النهائية[٤] وعلى درجة مقبولة من الصدق.

ثانيًا : إعداد الوحدة المطورة:

للإجابة على السؤال الثانى من أسئلة البحث الذى ينص على: ما صورة وحدة العلوم المطورة بالصف الأول الإعدادى القائمة على معايير العلوم للجيل القادم؟تم ما يلى:

١. اختيار الوحدة التجريبية:

تم اختيار وحدة (الطاقة) للصف الأول الإعدادى المقررة فى الفصل الدراسى الأول وذلك للأسباب التالية:

أ- أهمية المفاهيم المتضمنة بالوحدة والتى تعتبر أساس لفهم العديد من موضوعات مناهج العلوم.

ب- إمكانية تضمين الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة المتضمنة فى معايير العلوم للجيل القادم.

ج- تحتوى الوحدة على العديد من التطبيقات التكنولوجية التى تؤثر بشكل فعال فى الحياة اليومية.

د- تعد تلك الوحدة من الوحدات المكملة لما درسه التلميذ فى مراحل تعليمية سابقة وبذلك يتوافر شرط المعرفة السابقة لدى المتعلم مما يساعد على التعلم ذى المعنى.

هـ - تحتوى الوحدة على العديد من الأنشطة والتجارب التى تساعد على إكساب التلاميذ مهارات عملية وعقلية متعددة.

---

[4]ملحق (٣) الصورة النهائية لقائمة معايير العلوم للجيل القادم NGSS.

و- تحتوى الوحدة على العديد من الموضوعات التى تثير لدى التلاميذ تساؤلات عديدة مما يشجعهم على التفكير المستقبلى وتنمية مهاراته المختلفة كذلك ترتبط مفاهيم الوحدة بتفاصيل حياة التلميذ الواقعية مما يشجعه على تفسير كثير من أمور حياته.

ز- زمن تدريس الوحدة كافى للمعلم من أجل تدريب التلاميذ وتنمية مهارات التفكير المستقبلى لديهم.

٢. إعداد كتاب التلميذ:

قد مرت عملية بناء وحدة الطاقة بالخطوات التالية:

أ- قامت الباحثة بالإطلاع على الأدبيات والبحوث السابقة المرتبطة بتطوير المناهج بصفة عامة وتطوير مناهج العلوم بصفة خاصة للاستفادة منها فى إعداد كتاب التلميذ.

ب- تحديد توقعات الأداء للوحدة: تم تحديدها فى ضوء الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة بما يتناسب مع الوحدة محل التجريب وصياغتها فى صورة إجرائية يسهل تحقيقها.

ج- صياغة محتوى الوحدة: تم ذلك فى ضوء الإطلاع على بعض المواقع والمجلات العلمية وكتب العلوم للدول المتقدمة.

د- ضبط الوحدة التجريبية والتأكد من صلاحيتها: بعد الانتهاء من إعداد الوحدة فى صورتها الأولية تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وذلك لتعرف آرائهم حول مدى تمثل أبعاد معايير العلوم للجيل القادم فى بناء الوحدة، والسلامة والدقة العلمية للمحتوى العلمى المتضمن بالوحدة، ومدى ملاءمة صياغة أسئلة التقويم لكل درس. وقد أسفرت نتائج التحكيم عن بعض التعديلات تم إجرائها بعد الرجوع للأساتذة المشرفين وذلك بحذف بعض الفقرات غير

واضحة المعنى، وترتيب بعض الفقرات ترتيبًا منطقيًا متسلسلًا، وبذلك أصبحت الوحدة فى صورتها النهائية(٥) صالحة للتطبيق على عينة البحث.

٣. كراسة نشاط التلميذ:

أ- اشتملت كراسة النشاط على أنشطة من الدروس المتضمنة بمحتوى الوحدة والتى تم صياغتها فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم، فقد استهدفت جميع الدروس بناء معرفة التلميذ بنفسه من خلال الممارسات العلمية والهندسية التى ينبغى أن ينفذها ومن خلال جلسات تعاونية مع زملائه داخل الفصل، وتم صياغة هذه الدروس على صورة أوراق نشاط، كما شملت على أساليب تقويم تتناسب مع طبيعة الوحدة وتحقيق أهدافها، وتكليف التلاميذ بمهام لاصفية يقومون بإنجازها.

ب- بعد الانتهاء من إعداد كراسة النشاط فى صورتها الأولية تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وذلك لتعرف آرائهم حول مدى ارتباط أسئلة وأنشطة كراسة النشاط بالأهداف المحددة، ومدى مناسبة مستوى الأنشطة لتلاميذ الصف الأول الإعدادى، والسلامة اللغوية والعلمية لمحتوى كراسة النشاط. وأسفرت نتائج التحكيم عن بعض التعديلات التى تم إجرائها بعد الرجوع للأساتذة المشرفين وبذلك أصبحت كراسة النشاط فى صورتها النهائية(٦) صالحة للتطبيق.

---

[5] ملحق (٤) كتاب التلميذ.

[6] ملحق (٥) كراسة نشاط التلميذ.

ثالثًا: إعداد دليل المعلم:

قامت الباحثة بإعداد هذا الدليل ليسترشد به المعلم أثناء تدريس موضوعات الوحدة مما يجعله على بصيرة أثناء سير وتنفيذ موضوعات الوحدة المطورة، وللتعرف على المهام الأدائية للوحدة وطرق التدريس المستخدمة والوسائل والأنشطة المساعدة على تحقيق المهام الأدائية لدى التلاميذ وأساليب التقويم المناسبة، ولقد مرت عملية إعداد الدليل بالخطوات التالية:

١. **الإطلاع على بعض الأدبيات والبحوث السابقة:**

وذلك للاستفادة منها فى إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المطورة من منهج الصف الأول الإعدادى لمعرفة أثرها على تنمية مهارات التفكير المستقبلى.

٢. **تحديد الهدف من الدليل:**

تم إعداد الدليل بهدف مساعدة المعلم أثناء تدريس موضوعات الوحدة المطوؤة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

٣. **مقدمة الدليل:**

تم كتابة مقدمة الدليل وتضمنت الإشارة إلى الهدف منه، وتعريف المعلم بمعايير العلوم للجيل القادم كأحد التوجهات التربوية الحديثة والتى ترتكز على ثلاثة أبعاد متكاملة وهى الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المشتركة، والأفكار المحورية التخصصية.

٤. **الخطة الزمنية لتدريس الوحدة:**

تم عرض موضوعات الوحدة المطورة مع توضيح المدة الزمنية لدراسة تلك الموضوعات مع الالتزام بعدد الحصص اللازم تدريسها والخطة الدراسية للمقرر، وقد تم الالتزام

بالمخطط الزمنى المقرر حيث استغرق تدريس الوحدة ثلاثة أسابيع (١٢ حصة) بواقع أربع حصص أسبوعيًا.

٥. الأهداف العامة لتدريس الوحدة:

تم عرض الأهداف العامة للوحدة فى الدليل من خلال فحص محتوى الوحدة وفى ضوء ذلك تم وضع أهدافها التدريسية والتى اشتقت من الأهداف السلوكية لكل موضوع بحيث روعى التنوع فيها لتشمل جوانب الأهداف الثلاثة (المعرفية، والمهارية، والوجدانية) والعمل على تحقيقها فى نهاية تدريس كل موضوع من موضوعات الوحدة.

٦. صياغة موضوعات الوحدة المطورة فى دليل المعلم:

تم صياغة كل موضوع من موضوعات الوحدة وفقاً للخطوات التالية:

أ- **عنوان الموضوع:** تم تقسيم محتوى وحدة الطاقة إلى ستة موضوعات واشتمل كل موضوع على عدد من العناصر.

ب- **الأهداف السلوكية:** تم صياغة الأهداف السلوكية لموضوعات وحدة الطاقة بحيث روعى التنوع لتشمل جوانب الأهداف الثلاثة مع مراعة قياسها والعمل على تحقيقها فى نهاية كل درس.

ج- **الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم المشتركة المتضمنة فى كل موضوع.**

د- **الأفكار المحورية التخصصية:** تم تقسيم الموضوع لمجموعة أفكار رئيسة تندرج تحتها تفاصيل جزئية خاصة بكل فكرة.

ه- **الوسائل التعليمية:** تم تحديد الوسائل التعليمية لكل موضوع حيث تنوعت هذه الوسائل لتخدم الموضوع المراد تدريسه واشتملت على كتاب التلميذ وبعض الصور والفيديوهات التى تخدم موضوع الدرس وعرضها على الداتا شو.

و- **الأنشطة التعليمية:** تم تدريس موضوعات الوحدة من خلال مجموعة من الأنشطة التى تتناسب مع مستويات وقدرات التلاميذ لتسهل على التلميذ فهم موضوعات الوحدة وتم ذلك تحت إشراف المعلم.

ز- **خطة السير فى الدرس:** تم تدريس موضوعات الوحدة وفقاً لطرق تدريس حديثة (الحوار والمناقشة- العصف الذهنى – التعلم التعاونى- الاستقصاء).

٧. **عرض الدليل على مجموعة من المحكمين:**

بعد الانتهاء من إعداد الدليل فى صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، للتعرف على آرائهم حول:

- صحة المعلومات الواردة بمحتوى الدليل.
- السلامة من الأخطاء العلمية واللغوية.
- مدى ارتباط محتوى الدليل بالأهداف العامة.
- مدى صياغة الأهداف بطريقة سلوكية.
- مدى ملائمة الأنشطة والوسائل التعليمية لمحتوى الدليل.
- مدى ملائمة ومناسبة أسئلة التقويم لكل موضوع فى محتوى الدليل.
- مدى ملائمة تدريس الموضوعات باستخدام استراتيجيات التدريس المقترحة.
- إبداء الملاحظات العامة على الدليل ككل وإضافة ما يرونه مناسبًا من مقترحات.

٨. **إعداد الدليل فى صورته النهائية:**

فى ضوء ما أشار إليه المحكمين من تعديلات شملت صياغة بعض الأهداف وإضافة بعض الجمل والكلمات وحذف بعضها وتعديل فى استراتيجيات التدريس المستخدمة وبالرجع إلى الأساتذة المشرفين تم إجراء التعديلات على الدليل ووضعه فى صورته

النهائية[٧] وأصبح صالحاً للاستخدام لمن يرغب من المعلمين لاستخدامه فى تدريس موضوعات الوحدة المطورة.

رابعًا: إعداد أداة البحث:

لتحقيق أهداف البحث قامت الباحثة بإعداد أداة البحث وتشمل على:

١- اختبار التفكير المستقبلى:

قامت الباحثة بإعداد اختبار للتفكير المستقبلى ومرت عملية بناء الاختبار بالخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

تكمن أهمية الاختبار فى التعرف على مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ومدى التقدم الذى يحرزه التلاميذ فى اكتساب مهارات التفكير المستقبلى بعد تطبيق الوحدة المطورة على تلاميذ الصف الأول الإعدادى وقياس مستوى التفكير المستقبلى عندهم قبل وبعد تطبيق الوحدة المطورة.

ب- تحديد مهارات الاختبار:

تم تحديد مهارات الإختبار من خلال الإطلاع على بعض البحوث السابقة التى تناولت مهارات التفكير المستقبلى مثل بحث (جيهان الشافعى، ٢٠١٤)، (سماح إسماعيل، ٢٠١٤)، (سلوى عمار، ٢٠١٥)، (إيمان عبد الوارث، ٢٠١٦)، (سحر عبد العليم، ٢٠١٦)، (شيماء حسن، ٢٠١٦)، (شيماء عبد المنعم، ٢٠١٦)، (مرفت هانى، ٢٠١٦)، (مروى إسماعيل، ٢٠١٦)، (آمال محمد، ٢٠١٧)، (بهيرة الرباط، ٢٠١٧)، (تهانى سليمان، ٢٠١٧)، (عقيلى أحمد، ٢٠١٧)، (محمد محمد، ٢٠١٧)، (وسام عبد الحميد، ٢٠١٧)، (إيمان أحمد، ٢٠١٨)، (إيمان محمود،

---

[٧] ملحق (٦) دليل المعلم.

٢٠١٨)، (رشا عيسى، ٢٠١٨)، (سناء بركة، ٢٠١٨)، (نجلاء عسكر، ٢٠١٨)، (هبه ناصر، ٢٠١٨)، (إيمان محمد، ٢٠١٩)، (حنان زكى، ٢٠١٩)، (عمرو الحسن، ٢٠١٩)، (فايزة السيد وأخرون، ٢٠١٩) ، وكذلك الإطلاع على بعض إختبارات التفكير المستقبلى، وفى حدود ما اطلعت عليه تم اختيار أكثر أربع مهارات تم الاتفاق عليها فى البحوث السابقة كالتالى مهارة (التنبؤ، التصور، التوقع، حل المشكلات).

ج- صياغة مفردات الاختبار:

وقد تم صياغة مفردات الاختبار فى صورة أسئلة الاختيار من متعدد، كما تم حساب النسبة المئوية لأسئلة اختبار التفكير المستقبلى ومن ثم تم تحديد عدد أسئلة الاختبار لتلاميذ الصف الأول الإعدادى فى مادة العلوم، بناءً على الأهمية النسبية لما ورد فى الدراسات والبحوث السابقة وآراء المحكمينوبذلك تضمن المهارة الأولى ١٠ مفردات، والمهارة الثانية ٨ مفردات، والمهارة الثالثة٨ مفردات، والمهارة الرابعة٨ مفردات وبذلك تكونت الصورة الأولية لاختبار التفكير المستقبلى.

د – نظام التصحيح وتقدير الدرجات:

تم وضع مفردات الإختبار فى صورة أسئلة الإختيار من متعدد، ولكل سؤال أربعة بدائل يختار منها الطالب بديل واحد فقط، ووزعت الإجابات الصحيحة عشوائياً لتقليل درجة التخمين، ويعطى درجة واحدة فقط لكل مفردة فى حالة الإجابة الصحيحة وصفر فى حالة الإجابة الخاطئة.

هـ – عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين ثم مراجعته وتعديله:

تم عرض اختبار مهارات التفكير المستقبلى فى صورته الأولية على مجموعة من الأساتذه، وتم إجراء بعض التعديلات بناء على آرائهم والتى أشتملت على:إعادة صياغة

بعض المفردات غير المفهومة بسبب طول عباراتها، وتعديل الدلالة اللفظية للبعض الآخر، تعديل بعض البدائل المقترحة لبعض المفردات، تعديل بعض البدائل غير المتساوية فى الطول، وبذلك أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق على العينة الإستطلاعية.

و – التجريب الاستطلاعى لاختبار التفكير المستقبلى:

بعد إعداد الاختبار قامت الباحثة بتجريب اختبار التفكير المستقبلى للتأكد من صلاحيته، وحساب صدقه وثباته، وذلك بتطبيقه على مجموعة استطلاعية قوامها (٢٠٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، وتم اختيارهم من خارج مجموعة البحث من مجموعة من مدراس محافظة الشرقية فى يوم الأحد الموافق ٢٠٢٠/١١/١م ويوم الاثنين الموافق ٢٠٢٠/١١/٢م فى الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠٢٠/٢٠٢١م وذلك بهدف:

١- **حساب ثبات الإختبار:** تم حساب معامل الثبات للاختبار بطريقة ألفا كرونباخ ووجد أنه = ٠,٩١٩، وبذلك نجد أن الإختبار يتمتع بدرجة كبيرة من الثبات مما يزيد من موثوقية استخدامه فى التطبيق للغرض الذى أعد من أجله.

٢- **حساب صدق الإختبار:**

- **صدق المحتوى:** تحقق صدق المحتوى عن طريق عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم حول الإختبار والحكم على صلاحيته من حيث: مدى سلامة صياغة مفرادات الاختبار ومدى ارتباطها بالمهارات التى اندرجت تحتها، ومدى تمثيلها للمهارات التى تقيسها، وقد قامت الباحثة بعمل التعديلات المطلوبة.

- **الصدق الذاتى:**يقصد به صدق الدرجات التجريبية للاختبار بالنسبة للدرجات الحقيقية التى تخلصت من شوائب أخطاء القياس، وتم حسابه بحساب الجذر التربيعى لمعامل ثبات الاختبار ألفا كرونباخ، وتبين أنه (٠,٩٥٨) وهى قيمة مرتفعة تدل على أن الاختبار على درجة عالية من الصدق ويمكن الوثوق به.

ز- تحديد الزمن المناسب لاختبار التفكير المستقبلى:

تم حساب الزمن المناسب للاختبار بمعلومية الزمن التجريبى، فوجدت الباحثة أنه = (٣٤) دقيقة، وقد تم الإلتزام بهذا الزمن عند التطبيق القبلى والبعدى للاختبار على تلاميذالمجموعتى التجريبية والضابطة.

ح- الصورة النهائية لاختبار التفكير المستقبلى:

تأسيسًا على ما سبق فإن اختبار التفكير المستقبلى فى صورته النهائية[٨] أصبح صالحاً للتحقق من فروض البحث الحالى بعد التأكد من وضوح تعليمات الاختبار وسلامة صياغته اللغوية والعلمية وبعد الاطمئنان على

صدق وثبات الاختبار، فإن الاختبار أصبح يتكون من (٣٣) مفردة يقيس التفكير المستقبلى، وتم إعداد مفتاح تصحيح للاختبار بحيث يكون لكل سؤال أربع بدائل ويتم التصحيح بإعطاء الإجابة الصحيحة درجة والإجابة الخاطئة صفر، ويوضح الجدول التالى توزيع المفردات على مهارات الاختبار:

[8]ملحق (٧) الصورة النهائية لاختبار التفكير المستقبلى ومفتاح تصحيحه.

جدول (١)

مواصفات مفردات اختبار التفكير المستقبلى فى مادة العلوم

م	المهارة	أرقام المفردات فى الاختبار	عدد المفردات	الدرجة الكلية
١	التنبؤ	١- ٨- ١٣- ١٤- ١٧- ٢٠- ٢٦- ٢٩- ٣١- ٣٣	١٠	١٠
٢	التصور	٤- ٧ — ١١- ٢١- ٢٣- ٢٥- ٣٢	٧	٧
٣	التوقع	٣- ٩- ١٢- ١٥- ١٦- ٢٤- ٢٨- ٣٠	٨	٨
٤	حل المشكلات	٢- ٥- ٦- ١٠- ١٨- ١٩- ٢٢- ٢٧	٨	٨
المجموع الكلى لأسئلة الاختبار			٣٣	٣٣

خامساً : إجراءات تنفيذ تجربة البحث:

١- التصميم التجريبى للبحث:

تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين متكافئتين من تلاميذ الصف الأول الإعدادى:

أ- **المجموعة الضابطة:** تدرس بالطريقة المعتادة الوحدة الموجودة بالفعل.

ب- **المجموعة التجريبية:** تدرس الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

وطبق عليهم أدوات البحث قبليًا، وتم التدريس للمجموعتين وبعد الانتهاء منه تم تطبيق أدوات البحث بعديًا، ويوضح ذلك جدول (٢).

جدول (٢)

التصميم التجريبى للبحث

التطبيق البعدى	المعالجة التجريبية	التطبيق القبلى	مجموعة البحث
اختبار التفكير المستقبلى	تدريس الوحدة بالطريقة التقليدية	اختبار التفكير المستقبلى	المجموعة الضابطة
اختبار التفكير المستقبلى	تدريس الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم	اختبار التفكير المستقبلى	المجموعة التجريبية

٢- التطبيق القبلى لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات البحث المتمثلة فى (اختبار التفكير المستقبلى) قبليًا على عينة البحث وذلك يوم السبت الموافق ٢٠٢٠/١١/٢١م على المجموعة الضابطة، ويوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٠/١١/٢٤م على المجموعة التجريبية فى زمن قدره (٣٤) دقيقة، الزمن الذى تم تحديده من خلال الدراسة الاستطلاعية، وقد قامت الباحثة بتعريف التلاميذ أدوات البحث والهدف منه وكيفية الإجابة عنها، كما تأكدت من وضوح التعليمات والعبارات وبعد ذلك تم تصحيح الإجابات وفق مفتاح التصحيح المعد لذلك ورصد الدرجات تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا.

- **نتائج التطبيق القبلى لاختبار التفكير المستقبلى:**

استخدمت الباحثة برنامج (SPSS. Ver. 23) لاختبار وجود فروق دالة إحصائيًا بين مجموعتى البحث الضابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حدة، وذلك باستخدام T.Test ويوضح جدول (٣) هذه النتائج.

جدول (٣)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده

المهارة	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط (م)	الانحراف المعيارى (ع)	درجات الحرية (df)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
التنبؤ	الضابطة	٦٠	٣,١٣٣	١,٨٨١	١١٨	٠,٤٧٠	٠,٦٣٩	غير دالة إحصائيًا
	التجريبية	٦٠	٢,٩٨٣	١,٥٩٩				
التصور	الضابطة	٦٠	٢,٠٦٦	١,٤١٢	١١٨	٠,٠٦٨	٠,٩٤٦	غير دالة إحصائيًا
	التجريبية	٦٠	٢,٠٥٠	١,٢٥٤				
التوقع	الضابطة	٦٠	٢,٦٦٦	١,٥٠٣	١١٨	٠,١٧٨	٠,٨٥٩	غير دالة إحصائيًا
	التجريبية	٦٠	٢,٦١٦	١,٥٧٤				
حل المشكلات	الضابطة	٦٠	٢,٣١٦	١,٢٩٥	١١٨	٠,١٨٩	٠,٨٥١	غير دالة إحصائيًا
	التجريبية	٦٠	٢,٣٦٦	١,٥٩٤				
الاختبار ككل	الضابطة	٦٠	١٠,١٨٣	٤,٦٠٤	١١٨	٠,١٩٣	٠,٨٤٨	غير دالة إحصائيًا
	التجريبية	٦٠	١٠,٠١٦	٤,٨٧٢				

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده، وبذلك يتحقق التكافؤ بين المجموعتين فى مهارات التفكير المستقبلى.

٣- تنفيذ تجربة البحث:

قامت الباحثة بالتدريس للمجموعة التجريبية وذلك فى الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٠/١١/٢٨م إلى يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٠/١٢/١٥م فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠٢٠/٢٠٢١م بواقع أربع حصص أسبوعيًا، وفى البداية تم توضيح طبيعة التدريس وطبيعة المهام التى ستطرح عليهم، كما تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعات تعاونية ثم طُلب منهم اتباع التعليمات الموجهة إليهم عند التدريس، وقد أبدى التلاميذ رغبتهم فى مساعدة الباحثة لإتمام تطبيق البحث، فى حين قامت معلمة العلوم بالتدريس لتلاميذ المجموعة الضابطه بالطريقة التقليدية المعتادة.

٤- التطبيق البعدى لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من التدريس قامت الباحثة بالتطبيق البعدى لأدوات البحث المتمثلة فى (اختبار التفكير المستقبلى) وذلك يوم السبت الموافق ٢٠٢٠/١٢/١٩م على المجموعة الضابطة، ويوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٠/١٢/٢٢م على المجموعة التجريبية وتم الالتزام بتعليمات وزمن أداة البحث، وبعد الانتهاء من التطبيق تم تصحيح أوراق إجابات التلاميذ وتم رصد الدرجات لمعالجتها إحصائيًا وتفسير النتائج.

نتائج البحث:

النتائج الخاصة باختبار التفكير المستقبلى.

قامت الباحثة باختبار صحة الفرض الأول والذى ينص على: **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده.**

وللتحقق من صحة الفرض من عدمه تم استخدام برنامج (SPSS. Ver. 23) وقد استخدمت الباحثة اختبار (ت) للمجموعات المستقلة (Independent Sample T-

Test) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده، ويوضح ذلك جدول (٤)، وجدول (٥).

جدول (٤)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى اختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده فى التطبيق البعدى

المهارة	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط (م)	الانحراف المعيارى (ع)	قيمة (ت)
التنبؤ	الضابطة	٦٠	٥,٤١٦	١,٦٨٠	٨,٨٩٣**
	التجريبية	٦٠	٨,٠٦٦	١,٥٨٢	
التصور	الضابطة	٦٠	٣,٧٨٣	١,٣١٦	٨,٣١٧**
	التجريبية	٦٠	٥,٦٦٦	١,١٥٩	
التوقع	الضابطة	٦٠	٤,٣٣٣	١,٥٢٥	٧,٩٧٥**
	التجريبية	٦٠	٦,٤٠٠	١,٣٠٤	
حل المشكلات	الضابطة	٦٠	٤,٣٣٣	١,٤٣٤	٨,١٠٥**
	التجريبية	٦٠	٦,٤١٦	١,٣٨١	
الاختبار ككل	الضابطة	٦٠	١٧,٨٦٦	٤,٣٣١	١١,٤٦٧**
	التجريبية	٦٠	٢٦,٥٥٠	٣,٩٥٤	

❖❖ دال عند مستوى (٠,٠١)

ويلاحظ من الجدول (٤):

١. ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عن متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢. قيمة (ت) المحسوبة للاختبار ككل دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) حيث بلغت (١١,٤٦٧) للاختبار ككل.

٣. جميع قيم (ت) المحسوبة لكل مهارة من مهارات التفكير المستقبلى دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يشير إلى تميز تلاميذ المجموعة التجريبية عن تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى.

جدول (٥)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية وقيم مربع إيتا (η^2)، (d)، مربع أوميجا (ω^2)، ومقدار حجم وقوة تأثير المعالجة التجريبية فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى ككل ومهاراته الفرعية كلًا على حده لدى تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى

المهارة	المجموعة	العدد (ن)	قيمة (ت)	درجات الحرية (df)	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير	قيمة ω^2	قوة التأثير
التنبؤ	الضابطة	٦٠	٨,٨٩٣**	١١٨	٠,٤٠١	١,٦٣	كبير	٠,٣٩	كبيرة
	التجريبية	٦٠							
التصور	الضابطة	٦٠	٨,٣١٧**	١١٨	٠,٣٦٩	١,٥٣	كبير	٠,٣٦	كبيرة
	التجريبية	٦٠							
التوقع	الضابطة	٦٠	٧,٩٧٥**	١١٨	٠,٣٥٠	١,٤٦	كبير	٠,٣٤	كبيرة
	التجريبية	٦٠							

المهارة	المجموعة	العدد (ن)	قيمة (ت)	درجات الحرية (df)	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير	قيمة ω^2	قوة التأثير
حل المشكلات	الضابطة	٦٠	**٨,١٠٥	١١٨	٠,٣٥٧	١,٤٩	كبير	٠,٣٥	كبيرة
	التجريبية	٦٠							
الاختبار ككل	الضابطة	٦٠	**١١,٤٦٧	١١٨	٠,٥٢٧	٢,١١	كبير	٠,٥٢	كبيرة
	التجريبية	٦٠							

ويلاحظ من الجدول (٤٦):

١. ارتفاع قيمة (η^2) لمهارات التفكير المستقبلى كلًا على حده وللاختبار ككل، حيث تراوحت ما بين (٠,٣٥٠ – ٠,٥٢٧).

٢. ارتفاع قيمة (d) حيث تراوحت ما بين (١,٤٦ – ٢,١١)، مما يشير إلى حجم تأثير كبير للوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى ككل ومهاراته الفرعية كلًا على حده لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٣. ارتفاع قيمة (ω^2) حيث تراوحت ما بين (٠,٣٤ – ٠,٥٢)، مما يشير إلى قوة تأثير الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى ككل ومهاراته الفرعية كلًا على حده لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وفى ضوء النتائج السابقة يتضح أن الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم ذو تأثير قوى على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وبالتالى يتم رفض الفرض الأول من فروض البحث الذى ينص على أنه**لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده.**

ويتم قبول الفرض البديل: **توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده لصالح المجموعة التجريبية.**

وتم اختبار صحة الفرض الثانى والذى ينص على: **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده.**

وللتحقق من صحة الفرض من عدمه تم استخدام برنامج (SPSS. Ver. 23) وقد استخدمت الباحثة اختبار (ت) للمجموعات المرتبطة (Paired Sample T-Test) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير المستقبلى المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده تمهيدًا لتحديد فاعلية الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى، ويوضح ذلك جدول (٦)، وجدول (٧).

جدول (٦)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى اختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده فى التطبيقين القبلى والبعدى

المهارة	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط (م)	الانحراف المعيارى (ع)	قيمة (ت)
التنبؤ	القبلى	٦٠	٢,٩٨٣	١,٥٩٩	٢٦,٠٧١**
	البعدى	٦٠	٨,٠٦٦	١,٥٨٢	
التصور	القبلى	٦٠	٢,٠٥٠	١,٢٥٤	٢٦,٤٥١**

المهارة	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط (م)	الانحراف المعيارى (ع)	قيمة (ت)
	البعدى	٦٠	٥,٦٦٦	١,١٥٩	
التوقع	القبلى	٦٠	٢,٦١٦	١,٥٧٤	١٩,٧٢٩**
	البعدى	٦٠	٦,٤٠٠	١,٣٠٤	
حل المشكلات	القبلى	٦٠	٢,٣٦٦	١,٥٩٤	١٧,٦٢٨**
	البعدى	٦٠	٦,٤١٦	١,٣٨١	
الاختبار ككل	القبلى	٦٠	١٠,٠١٦	٤,٨٧٢	٣٢,٩١٩**
	البعدى	٦٠	٢٦,٥٥٠	٣,٩٥٤	

❖❖ دال عند مستوى (٠,٠١)

ويلاحظ من الجدول (٦):

١. ارتفاع متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى (٢٦,٥٥٠) عن متوسط درجاتهم فى التطبيق القبلى (١٠,٠١٦) فى اختبار التفكير المستقبلى ككل ولكل مفهوم فرعى عن متوسط درجاتهم فى التطبيق القبلى.

٢. قيمة (ت) المحسوبة للاختبار ككل دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) حيث بلغت (٣٢,٩١٩) للاختبار ككل.

٣. جميع قيم (ت) المحسوبة لكل مهارة من مهارات التفكير المستقبلى دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يشير إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المستقبلى عن التطبيق القبلى.

جدول (٧)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية وقيم مربع إيتا (η^2)، (d)، ومقدار حجم وقوة تأثير المعالجة التجريبية فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى ككل ومهاراته الفرعية كلًا على حده لدى تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى

المهارة	قيمة (ت)	درجات الحرية (df)	قيمة η^2	قيمة d	حجم التاثير	قيمة ω^2	قوة التاثير
التنبؤ	**٢٦,٠٧١	٥٩	٠,٩٢٠	٦,٧٨	كبير	٠,٨٤	كبيرة
التصور	**٢٦,٤٥١	٥٩	٠,٩٢٢	٦,٨٨	كبير	٠,٨٥	كبيرة
التوقع	**١٩,٧٢٩	٥٩	٠,٨٦٨	٥,١٣	كبير	٠,٧٦	كبيرة
حل المشكلات	**١٧,٦٢٨	٥٩	٠,٨٤٠	٤,٥٨	كبير	٠,٧٢	كبيرة
الاختبار ككل	**٣٢,٩١٩	٥٩	٠,٩٤٨	٨,٥٧	كبير	٠,٩٠	كبيرة

ويلاحظ من الجدول (٧):

١. ارتفاع قيمة (η^2) لمهارات التفكير المستقبلى كلًا على حده وللاختبار ككل، حيث تراوحت ما بين (٠,٨٤٠ – ٠,٩٤٨).

٢. ارتفاع قيمة (d) حيث تراوحت ما بين (٤,٥٨ – ٨,٥٧)، مما يشير إلى حجم تأثير كبير للوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى ككل ومهاراته الفرعية كلًا على حده لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٣. ارتفاع قيمة (ω^2) حيث تراوحت ما بين (٠,٧٢ – ٠,٩٠)، مما يشير إلى قوة تأثير الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى ككل ومهاراته الفرعية كلًا على حده لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وفى ضوء النتائج السابقة يتضح أن الوحدة المطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم ذو تأثير قوى على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وبالتالى يتم رفض الفرض الثانى من فروض البحث الذى ينص على أنه **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى البعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده.**

ويتم قبول الفرض البديل: **توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده لصالح التطبيق البعدى.**

مناقشة النتائج وتفسيرها:

باستقراء الجداول (٤، ٥، ٦، ٧) يتضح وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى فى اختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده لصالح التطبيق البعدى، وبين المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لصالح المجموعة التجريبية فى اختبار التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حده.

وأيضا حجم وقوة تأثير الوحدة المطورة على تنمية مهارات التفكير المستقبلى ككل وفى مهاراته الفرعية كلًا على حدة كبيرة.

ويمكن أن يرجع ذلك إلى:

١. الوحدة المطورة قائمة بشكل رئيس على معايير العلوم للجيل القادم NGSS التى كانت لها تأثير فعال فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى.
٢. جعل عملية التدريس جذابة ومثيرة من خلال إثراء الوحدة ببعض الأنشطة والمهام الأدائية التى تطرح تساؤلات مثيرة للتفكير تتطلب ممارسة مهارات التفكير

المستقبلىكذلك طرح الأسئلة الكشفية للمعرفة السابقة تثير لدى التلاميذ العديد من التساؤلات والاستفسارات.

٣. ساعد استخدام معايير العلوم للجيل القادم التلاميذ على توظيف ما تعلموه من معلومات ومفاهيم فى حل ما يواجههم من مشكلات مستقبلية فى حياتهم اليومية وتدريبهم على مهارات حل المشكلات بطريقة علمية وهذا يتفق مع بحث كل من (سمر محمود، ٢٠١٩)، (سهام مراد، ٢٠٢٠).

٤. خطوات التدريس جعلت التلميذ إيجابى لم يعد متلقى للمعرفة ولكن مشارك فى إنتاجها والحصول عليها بنفسه مما يجعل التعلم ممتعًا ويساعد على بقاء أثر التعلم، واستخدام الحوار والمناقشة فيما بينهم لعرض ما تم التوصل إليه مما ينمى لديهم القدرة على طرح الحلول والبدائل للمشكلات المطروحة.

٥. طبيعة المحتوى العلمى للوحدة المطورة، حيث تتضمن موضوعات ومعلومات ذات صلة وثيقة بواقع التلميذ مما ساعد على اندماجه مع المحتوى، وكذلك ارتباط أنشطة الوحدة بالحياة اليومية للتلاميذ ساعدت فى تقديم المعرفة العلمية وتطبيقها فى مواقف الحياة المشابهة مما سهل عليهم اكتساب المفاهيم والمعلومات وتوظيفها فى التنبؤ وحل بعض المشكلات بطريقة علمية، وهذا يتفق مع بحث (أحمد شومان، ٢٠١٨) حيث توصل إلى فاعلية الوحدة المطورة على أساس تمركز الأنشطة حول الطالب وتحمله المسئولية فى إيجاد الحلول للمشكلات المتضمنة بالوحدة لجعل الطالب أكثر دراية وفهمًا لمحتوى المشكلة.

٦. تنوع أساليب واستراتيجيات التدريس التى استخدمت فى تدريس الوحدة المطورة أسهم فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى وأدى إلى إيجابية التلاميذ ونشاطهم فى العملية التعليمية وتتفق هذه النتيجة مع بحث (رانيا محمد، ٢٠١٩).

٧. أداء التلاميذ لمجموعة المهمات المتعلقة بالوحدة فى ضوء تنفيذ الممارسات العلمية والهندسية ساعد على تقليل مستوى تجرد المفاهيم العلمية لديهم، حيث يخططون بأنفسهم وينفذون الاستقصاء للوصول إلى حل المشكلات المطروحة، وهذا يتفق مع بحث كل من (إيمان طلبه، ٢٠١٩)، (تفيدة غانم، ٢٠٢٠)، (عبد الله محمد ومنى سيف، ٢٠٢٠).

٨. أسلوب التعزيز المستمر للتلاميذ والثناء على إنتاج وتوليد مزيد من الأفكار التى تزيد من قدرتهم على التفكير بشكل مستقبلى.

٩. العمل الجماعى للتلاميذ أحد العوامل المسهمة فى تنمية التفكير المستقبلى نظرًا لأن كل تلميذ يستفيد من خبرات زملائه أثناء ممارسة الأنشطة وحل الأسئلة المثيرة للتفكير.

١٠. أساليب التقويم المتضمنة فى الوحدة المطورة ساعد التلاميذ على ممارسة مهارات التفكير المستقبلى من خلال طرح أسئلة تحث التلاميذ على توليد صور مستقبلية والتنبؤ بما سيحدث فى ضوء ما لديه من معلومات ومعارف ووضع تصورات مستقبلية للأحداث.

توصيات البحث:

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يمكن تقديم التوصيات التالية:

١. إعادة النظر فى مناهج العلوم بحيث يؤخذ فى الاعتبار معايير العلوم للجيل القادم.

٢. الاهتمام بتقويم وتطوير مناهج العلوم بمراحل التعليم العام فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

٣. ضرورة تدريب معلمى العلوم على كيفية تطبيق معايير العلوم للجيل القادم.

٤. توجيه نظر السادة المتخصصين والمسئولين عن برامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية لتضمين معايير العلوم للجيل القادم فى مقررات المناهج وطرق تدريس العلوم.

٥. الاهتمام بتنمية التفكير المستقبلى لدى التلاميذ من خلال تضمين المقررات الدراسية أنشطة وموضوعات تساعد على تنميتها.

مقترحات البحث:

فى ضوء نتائج البحث الحالى يمكن تقديم عدد من البحوث المقترحة:

١. تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم لتنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢. وحدة مطورة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم فى مادة الكيمياء لتنمية المهارات المختبرية والتفكير الإيجابى لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣. وحدة مقترحة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم فى مادة البيولوجى لتنمية مهارات اتخاذ القرار والوعى بالقضايا المعاصرة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٤. برنامج قائم على معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الوعى العلمى والمعتقدات التحفيزية لدى الطلبة المعلمين بكلية التربية.

مراجع البحث

أولاً : المراجع العربية

أحمد سيد محمد متولى (٢٠١١). *فاعلية حقيبة تعليمية إلكترونية قائمة على المدخل الوقائى فى التدريس فى تنمية التفكير المستقبلى والتحصيل وبقاء أثر التعلم فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

أحمد محمد إبراهيم شلبى شومان (٢٠١٨). تطوير منهج الفيزياء فى ضوء معايير علوم الجيل القادم NGSSوفعاليته فى تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية.رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنصورة.

آمال جمعة عبدالفتاح محمد (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية الرحلة المعرفية عبر الويب فى تدريس الفلسفة على تنمية مهارات التفكير المستقبلى والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، (٩٠)، ١- ٧٠.

إيمان الشحات سيد أحمد (٢٠١٨). تطوير مناهج البيولوجى فى ضوء التنمية المستدامة وأثره على تنمية التفكير المستقبلى والوعى بالقضايا المعاصرة لدى طلبة المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

إيمان جمال سيد أحمد محمد (٢٠١٩). تطوير منهج الجغرافيا في ضوء بعض تحديات القرن الحادي والعشرين لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بالتغيرات المناخية لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالةدكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

إيمان عبد الحكيم الصافورى، زيزى حسن عمر (٢٠١٣). فعالية برنامج تدريسى مقترح لتنمية التفكير المستقبلىباستخدام استراتيجية التخيل من خلال الاقتصاد المنزلى للمرحلة الابتدائية. دراسات عربية فى التربيةوعلم النفس، ٤(٣٣)، ٤٣- ٧٢.

إيمان محمد السعيد طلبه (٢٠١٩).منهج مقترح في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS وفاعليته في تنمية المفاهيم العلمية المحورية ومهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، كلية البنات للآداب والعلوم التربوية، جامعة عين شمس.

إيمان محمد عبد الوارث (٢٠١٦). استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) فى تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلى والوعى بأبعاد استشراف المستقبل لدى طلاب المرحلة الثانوية. دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، (٥٧) ، ١٧- ٥٨.

إيمان محمود حامد محمود (٢٠١٨). فاعلية مدخل ستيم (STEM) فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير المستقبلى والاتجاه نحو التكامل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

بهيرة شفيق إبراهيم الرباط (٢٠١٧). فاعلية برنامج في الرياضيات قائم على أبعاد التنمية المستدامة لتنميةمهارات التفكير المستقبلي وحقوق الإنسان لدى تلاميذ الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٠(١٠)، ١٩٠- ٣٣٨.

تفيدة سيد أحمد غانم (٢٠٢٠). تصور مقترح لتضمين معايير علوم الأرض والفضاء فى منهج العلوم بالمرحلة الاعدادية وفاعليته فى تحقيق بعض الاهداف التعليمية. المجلة التربوية، (٧١)، ١- ٦٠.

تهانى محمد سليمان (٢٠١٧). فعالية برنامج قائم على المستجدات العلمية فى تنمية التفكير المستقبلى وتقدير العلم وجهود العلماء لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠(٦)، ١- ٣٦.

جيهان أحمد محمود الشافعى (٢٠١٤). فاعلية مقرر مقترح في العلوم البيئية قائم على التعلم المتمركز حول مشكلات في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي البيئي لدى طلاب كلية التربية جامعة حلوان. دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، ١(٤٦)، ١٨٠- ٢١٣.

حسام الدين محمد مازن (٢٠١٣). تنمية الخيال العلمى الإلكترونى فى مناهجنا الدراسية فى مصر والعالم العربى (رؤية استشرافية لما بعد الحداثة). المؤتمر العلمى الدولى الأول: رؤية استشرافية لمستقبل التعليم فى مصر والعالم العربى فى ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة. كلية التربية، جامعة المنصورة، مركز الدراسات المعرفية، فى الفترة ٢٠- ٢١ فبراير، ١٠١- ١٠٥.

حسن حسين زيتون (٢٠٠٨). تعليم التفكير رؤية تطبيقية فى تنمية العقول المفكرة. ط٢، القاهرة، عالم الكتب.

حسن شحاتة، زينب النجار (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

حنان مصطفى أحمد زكى (٢٠١٩).برنامج مقترح في الثقافة البيووالنانوتكنولوجية وفقا لنظرية المرونة المعرفيةوأثره فى تنمية التواصل العلمى ومهارات التفكير المستقبلى والوعى بالسلامة البيولوجية لدى طلابكلية التربية. المجلة التربوية، (٥٩)، ٨٨٣- ٩٨٥.

خبراء مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية (٢٠١٢). وثيقة الإطار العام لمناهج المرحلة الإعدادية. جمهورية مصر العربية، القاهرة، إصدارات وزارة التربية والتعليم.

خليل يوسف الخليلى، عبد اللطيف حسين حيدر، محمد جمال الدين يوسف (٢٠٠٤). تدريس العلوم فى مراحلالتعليم العام. دبى، دار القلم للنشر.

رانيا محمد إبراهيم محمد (٢٠١٩). فاعلية استخدام استراتيجية REACT في تنمية مهارات التفكير المستقبلي ودافعية الإنجاز الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٣٠(١١٩)، ٨١- ١٢٨.

رشا أحمد محمد عيسى (٢٠١٨). برنامج مقترح قائم على القضايا البيئية المحلية لتنمية المفاهيم البيئية ذات الصلة بها ومهارات التفكير المستقبلي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بدمياط. مجلة التربية العلمية، ٢١(٧)، ١- ٤٦.

رمضان فوزى المنتصر جاد الله (٢٠١٣). وحدة مطورة لتنمية الحس التاريخي والتفكير المستقبلي لدي طلاب الصف الثانوي الازهري. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

سحر فتحى محمد عبد العليم (٢٠١٦). فاعلية استخدام برنامج قائم على التعليم الإلكترونى فى تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلى والمفاهيم الجغرافية المرتبطة بها لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنى سويف.

سلوى محمد عمار (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الخدمي لتدريس القضايا المعاصرة لطلاب شعبة التاريخ بكليات التربية في تنمية مهارات التفكير

المستقبلي والوعي بهذه القضايا. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الفيوم.

سماح محمد إبراهيم إسماعيل (٢٠١٤). برنامج قائم على أبعاد حوار الحضارات لتنمية التفكير المستقبلي والوعى ببعض القضايا المعاصرة لدى الطلاب المعلمين بشعبة الفلسفة في كلية التربية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، (٦٥)، ٥٩- ١٣١.

سمر شادى طه محمود (٢٠١٩). تطوير منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية فى ضوء المفاهيم المستعرضة المتضمنة فى معايير الجيل القادم للعلوم. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنصورة.

سناء حنون أحمد بركة (٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الكفايات التدريسية في ضوء المعايير العالمية لتنمية التفكير المستقبلي و الأداء التدريسي للطالب معلم المرحلة الأساسية بقطاع غزة. رسالة دكتوراه، كلية البنات للآداب والعلوم التربوية، جامعة عين شمس.

سهام السيد صالح مراد (٢٠٢٠). فاعلية وحدة مقترحة فى العلوم باستخدام معايير العلوم للجيل القادم NGSS فى تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طالبات المرحلة الإبتدائية بمدينة حائل. مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، ٢٠(٢)، ٢٦٩- ٣٢٠.

شيماء حامد عباس ندا (٢٠١٢). فاعلية مدخل قائم علي الخيال العلمي في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكيرالمستقبلي والاستطلاع العلمي لتلاميذ المرحلة الاعدادية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

الشيماء عبد العال عبد العليم (٢٠١٧). فاعلية برنامج إثرائى فى النانوبيولوجى لتنمية التفكير المستقبلى والثقافة الثانوية لطلاب الصف الأول الثانوى. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

شيماء على عبد الهادى عبد المنعم (٢٠١٦). فاعلية موقع تعليمى تفاعلى قائم على المدونات فى تنمية التفكير المستقبلي والوعى بالتحديات البيئية للقرن الحادى والعشرين لدى طلاب الصف الأول الثانوى. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

شيماء محمد على حسن (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الخدمى فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى وخفض القلق التدريسى لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكليات التربية. مجلة تربويات الرياضيات، ١٩(٧)، ٥٥- ١٠٩.

صلاح الدين عرفة محمود (٢٠٠٥) "أ". آفاق التعليم الجيد فى مجتمع المعرفة "رؤية لتنمية المجتمع العربى وتقدمه". القاهرة، عالم الكتب.

صلاح الدين عرفة محمود (٢٠٠٥) "ب". تعليم الجغرافيا وتعلمها فى عصر المعلومات "أهدافه، محتواه، أساليبه، تقويمه". القاهرة، عالم الكتب.

عاصم محمد إبراهيم عمر (٢٠١٧). تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. مجلة التربية العلمية، ٢٠(١٢)، ١٣٧- ١٨٢.

عايش محمود زيتون (٢٠١٠).الاتجاهات العالمية المعاصرة فى مناهج العلوم وتدريسها. عمان، دار الشروق.

عبد الله إبراهيم يوسف عبد المجيد (٢٠١٦). فاعلية استخدام أبعاد المنهج التكعيبى فى تشكيل منهج علم الاجتماع على تنمية التفكير المستقبلى والمسئولية الاجتماعية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، (٧٨)، ١٠٠- ١٥٧.

عبد الله علي محمد، منى علي سيف (٢٠٢٠). استخدام الأنشطة الترفيهية في تنمية المفاهيم والممارسات العلمية والهندسية لمعايير الجيل القادم في العلوم لدى ذوي الاحتياجات الخاصة بالمرحلة الإبتدائية. المجلة التربوية، (٧١)، ٧١٥- ٧٤٦.

عبد الله محمد خطابيه (٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع. الأردن، دار الميسرة للنشر.

عقيلى محمد محمد أحمد (٢٠١٧). "برنامج مقترح في اللغة العربية قائم على أبعاد الحوار الحضاري العالمي لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والتفكير الإيجابي لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية، جامعة بأسيوط، ٣٣(٢)، ١٥٤- ٢٢٧.

عماد حسين حافظ إبراهيم (٢٠٠٩). أثر التفاعل بين أساليب عرض المحتوى ونمط الذكاء فى تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ المرحلة الثانية من التعليم الأساسى. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

عماد حسين حافظ إبراهيم (٢٠١٥). التفكير المستقبلى (المفهوم- المهارات- الاستراتيجيات). القاهرة، دار العلوم للنشر والتوزيع.

عمرو محمد الحسن (٢٠١٩). تطوير منهج الفيزياء فى ضوء بعض التغيرات المعاصرة وأثره على تنمية التفكير المستقبلى والتنور الفيزيائى. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

فايزة أحمد أحمد السيد، جمال حسن السيد إبراهيم، آيات محمد عثمان عبد العال (٢٠١٩).أثر استخدام استراتيجية التعليم التخيلي في تدريس التاريخ على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بمدارس التعليم المجتمعي. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط. ٣٥(٢)، ١- ٤٤.

فؤاد أبو حطب، آمال صادق (١٩٩١): مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائى فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

فؤاد البهى السيد (١٩٧٩): علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى. القاهرة، دار الفكر العربى.

ماهر محمد صالح زنقور (٢٠١٥). أثر الاختلاف بين نمطي التحكم تحكم المتعلم – تحكم البرنامج ببر مجة الوسائط الفائقة على أنماط التعلم المفضلة و مهارات معالجة المعلومات ومستويات تجهيزها والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة تربويات الرياضيات، ١٨(٥)، ٦- ١٥٤.

مجدى عبد الكريم حبيب (٢٠٠٧) اتجاهات حديثة فى تعليم التفكير استراتيجيات مستقبلية للألفية الجديدة. ط٢، القاهرة، دار الفكر العربى.

محمد عبد الجيد عبده عبد الجيد (٢٠١١). فاعلية نموذج مقترح لتصميم منهج بينى ذى توجهات قيمية مستقبلية فى الفيزياء والكيمياء الحيوية لطلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

محمد فتحى على محمد (٢٠١٧). فاعلية برنامج إلكتروني لتنمية القدرة على حل المشكلات المتعلقة بالمياه ومهارات التفكير المستقبلي لدى الطلاب المعلمين شعبة الجغرافيا بكلية التربية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنصورة.

مرفت حامد محمد هانى (٢٠١٦). فاعلية مقرر مقترح فى بيولوجيا الفضاء لتنمية مهارات التفكير المستقبلى ومهارات التفكير التأملى لدى طلاب شعبة البيولوجى بكليات التربية. مجلة التربية العلمية، ١٩(٥)، ٦٥- ١٢٢.

مروة محمد محمد الباز (٢٠١٧). تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى فى ضوء مجال التصميم الهندسى لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره فى تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب. مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد، (٢٢)، ١١٦١- ١٢٠٦.

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

المؤتمر العلمى الأول للرابطة العربية للدراسات المستقبلية (٢٠١٢). الدراسات المستقبلية: الأهمية والضرورة. تونس، بفندق المرادى- قمرت، فى الفترة ٢٥- ٢٧ يونيو، استرجع من www.fasrc.org/index.php/news/newsDetails/43

ناهد السيد عيد عيسى (٢٠١٩). تطوير مناهج العلوم في ضوء معايير التربية العلمية للجيل القادم وأثره في التحصيل والكفاءة الذاتية للتلاميذ المعاقين بصريًا بالمرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بور سعيد.

نجلاء عبد البر عبد السميع عسكر (٢٠١٨). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس الاقتصاد المنزلي لتنمية التفكير المستقبلي لتلميذات المرحلة الإعدادية. مجلة القراءة والمعرفة، (١٩٨)، ٢٦٥- ٣٠٣.

نصر الله نصار إبراهيم محمد (٢٠١٩). برنامج مقترح في ضوء أبعاد التنمية المستدامة لتنمية مهارات التفكير المستقبلى في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة البحث العلمى فى التربية، ١٥(٢٠)، ٢٣٠- ٢٥٠.

نضال شعبان الأحمد، نورة صالح المقبل (٢٠١٦). احتياجات النمو المهنى لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية فى ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٥(٩)،٢٤٦- ٢٦٤.

نها أحمد محمد عيد (٢٠٢٠). استخدام معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتطوير مناهج المرحلة الإعدادية في ضوء القيم العلمية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الفيوم.

هبه جمال إسماعيل ناصر(٢٠١٨). منهج مقترح في مادة الجغرافيا للصف الأول الثانوي الصناعي في ضوء متطلبات سوق العمل وأثره علي تنمية التفكير المستقبلي والوعي الاقتصادي لدى الطلاب. رسالة دكتوراه، كلية البنات للآداب والعلوم التربوية، جامعة عين شمس.

هناء عبد العزيز عيسى (٢٠١٧). رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم NGSS. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠(٨)، ١٤٣- ١٩٦.

وسام إسماعيل صبرى عبد الحميد (٢٠١٧). فاعلية إستراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير المستقبلي و عادات

العقل لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الفيوم.

ولاء أحمد غريب محمد (٢٠١٧). وحدة مقترحة فى ضوء علم الاجتماع الآلى لتنمية التفكير المستقبلى والاتجاه نحو مادة علم الاجتماع لطلاب المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، (٨٨)، ٧٦- ١٢٤.

يحيى محمد رمزى محمد (٢٠١٩). استخدام نموذج إديلسون للتعلم لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المستقبلى فى الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة المنصورة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Achieve Report. (2010). International Science Benchmarking Report. Taking The Lead in Science Education: Forging Next Generation Science Standards. ERIC Clearinghouse.

American Association for The Advancement of Science. (1989). Sciencefor All Americans: Project 2061 Report on Literacy *Goals in Science, Mathematics, and Technology*. Washington, DC; National AcademiesPress.

Arnow, L. (2015). Science Curriculum Development with Next Generation Standards: Meeting the NeedsofIn-Service Teachers. Master's thesis,School of Education, California State University, Monterey Bay.

Buntting, C., & Jones, A. (2015). Futures thinking in the future of science education. In The Future in Learning Science: What's in it for the Learner?, 229-244. Springer.

Bybee, R. W. (2011). Scientific and Engineering Practices in K-12Classrooms: Understanding a Framework for K-12 Science education. ScienceScope, 35(4), 6-11.

Chiu, F. C. (2012). Fit between future thinking and future orientation on creative imagination. Thinking Skills and Creativity, 7(3), 234-244.

Cotton, K. (2002) .Teaching thinking skills. School Improvement Research Series, Retrieved from:http://www.nwrel.org/scpd/sirs/6/cu11.html

D'Argembeau, A., Ortoleva, C., Jumentier, S., & Van der Linden, M. (2010). Component processes underlying future thinking. Memory & cognition, 38(6), 809-819.

Facchini, N. (2014). Elements of the Next Generation Science Standards(NGSS)New Framework for K-12 Science Education aligned with STEM designed projects created by Kindergarten, 1st and 2nd grade students in a Reggio Emilio, Project Approach setting, Hofstra University.

Fortunato, V. J., &Furey, J. T. (2011). The theory of Mind Time: The relationshipsbetween future, past, and present thinking and psychological well-being and distress. Personality and Individual Differences, 50(1),20-24.

Gould, S. (2014). Leading through futures thinking: an introduction to using futures thinking questioning and methods and guideline on how to facilitate a basic 'strategic foresight' session.Sector Readiness and Workforce Capacity Initiative, Queensland, Australia.

Hicks, D., & Holden, C. (2007). Remembering the future: what do children think?. Environmental Education Research, 13(4), 501-512.

Houseal, A.K. (2016). A Visual Representation of Three Dimensionallearning: A Model for Understanding The power of The Framework and The NGSS. Electronic Journal of Science Education, 20(9), 1-7.

Jones, A., Buntting, C., Hipkins, R., McKim, A., Conner, L., & Saunders, K.(2012). Developing students' futures thinking in science education. Research in Science Education, 42(4), 687-708.

Julien, M. P., Chalmeau, R., Mainar, C. V., &Léna, J. Y. (2018). Innovation Framework for Encouraging Future Thinking in ESD: A CaseStudy in a French School. Future, 101, 26-35.

Kaya, H., Bodur, G., &Yalnız, N. (2014). The relationship between high school students' attitudes toward future and subjective well-being. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116, 3869-3873.

Krajcik, J., & Merritt, J. (2012). Engaging Students in Scientific Practices: What does constructing and revising models look like in the science classroom?. Science and Children, 49(7), 10-13.

Kuhn, D., Arvidsson, T. S., Lesperance, R., & Corprew, R. (2017).Can Engaging in Science Practices Promote Deep Understanding of Them?. Science Education,101(2), 232-250.

Lee, O., Miller, E.C., &Januszyk, R. (2014). Next Generation Science Standards: All Standards, All Students. Journal of ScienceTeacherEducation,25(2), 233-233.

MacLeod, A. K., & Conway, C. (2007). Well-being and positive future thinking for the self versus others. Cognition and Emotion, 21(5), 1114-1124.

Mann, D. (2001). An introduction to TRIZ: The theory of inventive problem solving. Creativity and Innovation Management, 10(2), 123-125.

Michalko, M. (2000). Four steps toward creative thinking. The Futurist, 34(3), 18-21.

National Research Council. (2001). Classroom Assessment and The National Science Education Standards. Washington, DC; National Academies Press.

National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas, Washington, DC; National Academies Press.

NGSS Lead States. (2013a). Next Generation Science Standards: For StatesBy States. (Vol 1).Washington, DC; National Academies Press.

NGSS Lead States. (2013b). Next Generation Science Standards: For StatesBy States. (Vol 2). Washington, DC; National Academies Press.

Pratt, H. (2013). Conceptual Shifts in The Next Generation Science Standards: Opportunities and challenges. Science Scope, 37(1), 6-9.

Rogan-Klyve, A. M. (2016). Characterization and Mediation of K-12 Science Teachers' Implementation of the Next Generation Science Standards, Dissertation of Doctor of Philosophy, Oregon State University, United States of America.

Rowland, R. Z. (2014). Effects of incorporation selected next generation science standards and practice son student motivation and understanding of biology content. Master's thesis, Montana State university, Bozeman, Montana.

Sneider, C., Stephenson, C., Schafer, B., & Flick, L. (2014). Exploring the science framework and NGSS: Computational thinking in the science classroom. Science Scope, 38(3), 10-15.

Tsai, M. Y., & Lin, H. T. (2016) The Effect of Future Thinking Curriculum on Future Thinking and Creativity of Junior High School Students. Journal of Modern Education Review, 6(3), 176-182.