كلية التربية
قسم المناهج

تطوير مناهج العلوم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة وأثره في تنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

بحث مشتق من رسالة دكتوراه الفلسفة في التربية
(تخصص مناهج وطرق تدريس كيمياء وطبيعة)

إعداد الباحثة

هبه عبد الرؤف على المسيدى

إشـــــــــــــــــــــــــــــــراف

أ. د/ ممدوح محمد عبدالمجيد (رحمه الله)
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ
والعميد السابق
كلية التربية – جامعة مدينة السادات

أ. م. د/ عماد محمد هنداوى
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
ووكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة
كلية التربية – جامعة مدينة السادات

٢٠٢٥م/ ١٤٤٦هـ

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تطوير مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة لتنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق هذا الهدف تم تصميم قائمة بأبعاد التنمية المستدامة الواجب مراعاتها في مناهج العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية, وتم تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء مؤشرات أبعاد التنمية المستدامة، ثم وضع تصور مقترح لمناهج العلوم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة، ثم إعداد وحدتين مطورتين مقترحتين، استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة (قبلي– بعدي) وتم إعداد أدوات القياس بالبحث وهي مقياس مهارات التفكير التصميمي في ضوء الوحدتين المطورتين المقترحتين، وقد تكون مجتمع البحث من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمحافظة المنوفية، وتم اختيار مجموعة البحث بطريقة عشوائية من تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الإعدادي بمدرسة المنطقة الخامسة عشر الجديدة التابعة لإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية وعددهم (٣٧) تلميذ وتلميذة، وأسفرت نتائج البحث عن أثر تدريس الوحدتين المطورتين المقترحتين في تنمية مهارات التفكير التصميمي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وقدم البحث مجموعة من التوصيات أهمها ضرورة تطوير مناهج العلوم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة، لمواكبة أهداف التنمية المستدامة وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠.

الكلمات المفتاحية: تطوير المناهج، التنمية المستدامة، التفكير التصميمي.

Developing Science Curricula in Light of the Dimensions of Sustainable Development and its Impact on Developing Design Thinking and Environmental Awareness among Preparatory Stage Pupils

ABSTRACT

The current research aimed to develop science curricula for the preparatory stage in the light of the dimensions of sustainable development to develop design thinking among middle school pupils, and to achieve this goal, a list of dimensions of sustainable development to be taken into account in the science curricula of middle school students was designed, and the content of science books for the preparatory stage was analyzed in the light of the indicators of the dimensions of sustainable development, then a proposed conception of science curricula in the light of the dimensions of sustainable development, then was the preparation of two units developed proposed, the research used the descriptive analytical approach and the experimental approach based on the design of One group (before - after) was prepared measurement tools research, a measure of design thinking skills in the light of the two proposed developed units, and the research community of second grade preparatory pupils in Menoufia Governorate, and the research group was selected randomly from the students of the second grade at the new region 15^{D} school of the Sadat Educational Administration in Menoufia Governorate (37) pupils , and The results of the research in the effect of the two proposed developed units in developing design thinking skills for middle school students, and the research made a set of recommendations, the most important of which is the need to develop science curricula in light of the dimensions of sustainable development, to keep pace with the goals of sustainable development and achieve Egypt's Vision 2030.

Keywords: Curriculum Development, Sustainable Development, Design Thinking.

مقدمة البحث

شهد القرن الحادي والعشرين تطورات سريعة ومتتابعة في جميع مجالات الحياة، وقد أصبح التطور والتغير سمة هذا العصر، ولمواكبة هذا التطور والتغير المستمر ينبغي إعادة النظر في العملية التربوية لتصبح أكثر فاعلية في إعداد الإنسان الناجح القادر على مواجهة تحديات هذا العصر، ومساعدة أفراد المجتمع على التكيُّف مع مستجدات الحياة والقضايا والمشكلات البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ومثل هذه القضايا تستدعي أن تتكاتف كافة الأنظمة في السعي لحلها وبناء مستقبل أفضل.

وتعد مناهج العلوم من أكثر المناهج التي تحتاج إلى المراجعة والتغيير والتطوير بصورة مستمرة لارتباطها الكبير بالتغيرات الهائلة والمتسارعة في العصر الحاضر الذي يتسم بالتقدم العلمي والتكنولوجي والانفجار المعرفي في العلوم المختلفة، والتي أدت إلى حدوث تغيرات كبيرة في جميع مجالات الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية وهذه من أهم التحديات التي تواجه النظم التعليمية والمناهج الدراسية فتسعى دول العالم المتقدمة منها والنامية إلى تطوير مناهج التعليم فيها بصورة مستمرة لمواكبة تحديات المستقبل وتلبية احتياجات مجتمعاتها والتغيرات الثقافية بها (السيد شهده ، ٢٠١١، ١٠٥)[١].

وقد شهد هذا العصر اهتماماً كبيراً بتطوير مناهج العلوم على المستوى العالمي كما أجريت دراسات عديدة اهتمت بتقويم وتطوير مناهج العلوم في مراحل تعليمية مختلفة، وأوصت بإعادة النظر في هذه المناهج والعمل على تطويرها باستمرار لمسايرة التطورات العلمية، والتكنولوجية المستمرة وتحقيق أهداف التربية العلمية الحديثة، ومن هذه الدراسات: دراسة (إبراهيم فوده، ٢٠١٥؛ تفيده غانم، ٢٠١٧؛ أحمد شومان، ٢٠١٨؛ محمد عبدالحميد، ٢٠١٨؛ إيهاب مختار، ٢٠١٩؛ ميرفت مختار، ٢٠١٩؛ سمية الشرقاوي، ٢٠٢٠؛ رمضان الطنطاوي، ٢٠٢١؛ عزة عبدالله، ٢٠٢١؛ أشرف نبوي،٢٠٢٤)

وقد أشارت عدة مؤتمرات منها المؤتمر العالمي للتعليم من أجل التنمية المستدامة التي

[١])اتبعت الباحثة نظام التوثيق APA الإصدار السادس في المتن حيث تم كتابة المراجع العربية على النحو التالى (اسم المؤلف، سنة النشر، الصفحات), والمراجع الأجنبية (اسم عائلة المؤلف،الحرف الأول من اسمه. سنة النشر. الصفحات)

نظمته منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) بالتعاون مع الوزارة الاتحادية الألمانية للتعليم والبحوث وذلك في العاصمة الألمانية برلين تحت عنوان "**نتعلم من أجل كوكبنا، نعمل من أجل الاستدامة**") في الفترة من(١٦ –١٩ مايو ٢٠٢١) ، ومؤتمر التعليم الأخضر والتنمية المستدامة الذي عقد بدبي الإمارات العربية المتحدة في الفترة من (٣٠ نوفمبر – ١٢ديسمبر٢٠٢٣) إلى أهمية دمج قضايا التنمية المستدامة في التعليم ويتم ذلك من خلال إعادة توجيه وتطوير المناهج في ضوء أهداف وأبعاد التنمية المستدامة والسعي لتحقيقها.

وأشارت بعض الدراسات إلى أهمية تطوير المناهج في ضوء التنمية المستدامة ومنها دراسة (نها محمد، ٢٠١٨؛ رشا هاشم،٢٠٢٠؛ عبد الناصر عبد البر،٢٠٢١؛ أحمد كمال ،٢٠٢١؛ منال على،٢٠٢١) وبعض الدراسات الأجنبية ومنها دراسة كلا ؛ (Maggino, 2020 ؛Fukuda– Parr& Muchh ala ,2020؛ Bali& Swain,2020؛ Lai& Peng, 2020) ؛ (Bopardikar, Bernstein& McKenney,2023؛ Alam, 2022 ؛ Kopnina, 2020) والتي أوصت بضرورة تطوير المناهج بما يتناسب مع الاتجاهات العالمية والإقليمية المبذولة في مجالات العلوم وتطبيقاتها حيث أن المناهج المقررة لا توفر الفرص الكافية لإعداد هؤلاء التلاميذ للتعامل بفاعلية مع التطورات الهائلة والسريعة من المعرفة العلمية والتي تتناسب مع متطلبات رؤية مصر للتنمية المستدامة.

فإذا ما أريد النهوض بالمستوى العلمي ينبغي الاهتمام بتنمية أنواع التفكير المختلفة، وعليه فقد اتجهت التربية الحديثة إلى تنمية التفكير وأنماطه المختلفة ويعد التفكير التصميمي نمطاً من أنماط التفكير التي يجب أن تسعى المؤسسات التربوية لتنميته، ومادة العلوم إحدى مواد المنهج المدرسي التي زاد الاهتمام بها في السنوات الأخيرة باعتبارها إحدى المواد التي تساهم بشكل كبير في تنمية العديد من المهارات لدى التلاميذ ومنها مهارات التفكير التصميمي، فمناهج العلوم من المناهج التطبيقية، لما تتضمنه من خبرات ومهارات وطرق علمية، وما تكسبه للتلاميذ من مفاهيم، ومهارات فهي مجالا خصبا لتنمية القدرة على التفكير التصميمي لديهم، حيث تقوم فلسفة تدريس العلوم على الاهتمام بالأسلوب العلمي في التفكير وبقدرات المتعلمين العقلية التي يفترض بأن تؤهلهم لمواجهة المشكلات المحيطة بهم (Kimbell, 2011)؛(Razzouk& Shute, 2012)

ويعد التفكير التصميمي أسلوب متعدد الاستخدامات نشأ في مجال تصميم المنتجات في الولايات المتحدة في جامعة ستانفورد في السبعينات ويبحث عن حلول للمشكلات والتحديات في المجالات المتنوعة كالمنتجات أو الخدمات أو التجارب، بما في ذلك مجال التعليم ويعرف التفكير

التصميمي بأنه العملية المعرفية التي يتبعها المصممون والمهندسون أثناء العمل، ولكن في الفترات الأخيرة تم توسيع مفهوم التفكير التصميمي ليعرف بأنه عملية تفكير تتطلب المرور بمجموعة من المراحل لإنتاج الحقائق الجديدة. (vala et al , 2017 ,759).

وهناك العديد من الدراسات العربية والأجنبية التي أشارت إلى أهمية التفكير التصميمي منها دراسة (مروة الباز، ٢٠١٨؛ أحمد همام، ٢٠١٨؛ شيرى نصحي، ٢٠١٩؛ نانسى ابراهيم، ٢٠٢٠؛ سماح عيد، ٢٠٢١؛ أسماء موسى، ٢٠٢١؛ عماد هنداوي، ٢٠٢٣؛ Leonor ,2020؛ Jabborova, 2023؛ Calavia et al, 2023 ؛ Liu & Xu, 2024) حيث أوصت بضرورة تنمية التفكير التصميمي في المراحل التعليمية المختلفة وذلك لأهميته البالغة في العملية التعليمية، حيث يعمل على زيادة فهم التلميذ للمحتوى وزيادة قدرته على حل المشكلات المتعلقة به.

مشكلة البحث: تحددت مشكلة البحث من خلال الآتي:

ما أكدته نتائج الدراسات والبحوث السابقة على أهمية تنمية التفكير التصميمي لدى المتعلمين في المراحل الدراسية المختلفة ومن الدراسات العربية دراسة كلا من (أحمد همام، ٢٠١٨؛ مروة الباز، ٢٠١٨؛ أحمد همام ،٢٠١٨؛ شيرى نصحى ،٢٠١٩؛ نانسى ابراهيم، ٢٠٢٠ ؛ سماح عيد،٢٠٢١؛ أسماء موسى،٢٠٢١؛ عماد هنداوي، ٢٠٢٣) ومن الدراسات الأجنبية دراسة كلا من (Val Ester, Gonzalez& Lasa, 2017 ؛ Leonor,2020 ؛ Dzombak ,2020 ؛ Liu, Fatkhurrohman, et al, 2024؛ Gu& Xu .2024)

وما أوصت به العديد من الدراسات العربية والأجنبية من ضرورة تضمين أبعاد التنمية المستدامة في كافة المناهج الدراسية لإحداث التوازن بين البيئة والمجتمع، واستخدام استراتيجيات وطرائق تدريس مناسبة تسهم في تحقيق أهدافها ومن الدراسات العربية دراسة كلا من (نها محمد،٢٠١٨؛ رشا هاشم،٢٠٢٠؛ عبد الناصر عبد البر،٢٠٢٠؛ أحمد كمال،٢٠٢١) ومن الدراسات الاجنبية كلا من (Bali Swain et al, 2018 ؛ Lai, Peng, 2020 ؛ Bali ,Swain,2020؛ Yang, Alaimo& Maggino,2020 ؛ Fukuda- Parr , Muchh ala ,2020)

وكذلك العديد من المؤتمرات التي أكدت على أهمية تضمين مفاهيم وأبعاد التنمية المستدامة في جوانب التعليم والتعلم والمناهج، منها: مؤتمر التعليم الأخضر والتنمية المستدامة الذي عقد بدبي الإمارات العربية المتحدة في الفترة من (٣٠ نوفمبر- ١٢ديسمبر٢٠٢٣) وتشير نتائج هذه المؤتمرات إلى تضمين مفاهيم وأبعاد التنمية المستدامة في جوانب التعليم والتعلم والمناهج وأنه

يجب أن يتحول من التعليم إلى التعلم، وهذا يقدم للطلاب المعلومات ويكسبهم مهارات الحياة التي تشكل بنيانهم الفكري وسلوكهم من أجل تحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠.

ولتدعيم ما سبق قامت الباحثة بإجراء دراسة استكشافية للتعرف على مدى تضمين محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية للكشف عن وجود أبعاد التنمية المستدامة (البيئي– الاجتماعي– الاقتصادي) وقد تم تحليل عينة عشوائية من الدروس المتضمنة في محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية بصفوفها الثلاثة للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٠ /٢٠٢١)، في ضوء هذه الأبعاد بمعدل درسين لكل صف دراسي بإجمالي ستة دروس وقد أشارت نتائج التحليل إلى أنه تم تناول أبعاد التنمية المستدامة بصورة ضعيفة جدا بمناهج علوم المرحلة الإعدادية.

وقامت الباحثة بتطبيق اختبار التفكير التصميمي (أحمد همام، ٢٠١٨) وتكون الاختبار من ستة مواقف والدرجة الكلية للاختبار(٢٤ درجة) على مجموعة مكونة من ٢٧ تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وبتحليل هذه النتائج اتضح أن نسبة عدد التلاميذ الحاصلين على أقل من ٥٠٪ من الدرجة الكلية للاختبار٨٥٪, نسبة عدد التلاميذ الحاصلين على أعلى من ٥٠٪ من الدرجة الكلية للاختبار ١٥٪ مما يعني وجود ضعف في مهارات التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مما يتطلب العمل على تنميتها.

تحديد مشكلة البحث:

وفي ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث في "قصور تضمين مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد ومتطلبات التنمية المستدامة بما يتوافق مع (رؤية مصر٢٠٣٠)" مما تطلب الاهتمام بتطوير مناهج العلوم لتلبية تلك المتطلبات، وكذلك ضعف تنمية مهارات التفكير التصميمي في مناهج العلوم لدى التلاميذ لذلك حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تطوير مناهج العلوم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة وأثره على تنمية التفكير التصميمي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

وتفرع من السؤال الرئيس مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

١–ما هي أبعاد التنمية المستدامة ومؤشراتها الواجب تضمينها في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية؟

٢–ما مدى توافر أبعاد التنمية المستدامة في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية؟

٣–ما التصور المقترح لمناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة؟

٤-ما أثر تدريس وحدتين مطورتين في ضوء التنمية المستدامة على تنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

١-حديد أبعاد التنمية المستدامة الواجب تضمينها في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية.

٢-تحديد موقف المنهج الحالي وتحليل مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

٣-إعداد تصور مقترح لمناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة في ضوء نتائج تحليل محتوى مناهج العلوم للصفوف الثلاثة.

٤-التعرف على أثر تدريس الوحدتين المطورتين من منهج العلوم على تنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث: قد يفيد البحث الحالي كلا من:

- **مخططي ومصممي المناهج** وذلك من خلال توجيه أنظارهم إلى ضرورة تخطيط وتطوير وتصميم مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء التنمية المستدامة والمساهمة في تحقيق (رؤية مصر ٢٠٣٠).
- **معلمي العلوم** في التمكن من تدريس العلوم في المرحلة الاعدادية عن طريق ربط المناهج بالبيئة التي يعيش فيها الطالب.
- **تلاميذ المرحلة الإعدادية** وذلك من خلال تنمية مهارات التفكير التصميمي لديهم.
- **الباحثين** وذلك من خلال توجيههم لإجراء دراسات مستقبلية تتعلق بالتنمية المستدامة (رؤية مصر ٢٠٣٠).

➢ **فروض البحث:**

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التصميمي بعد دراسة الوحدتين المطورتين المقترحتين المعدتين في ضوء أبعاد التنمية المستدامة لصالح التطبيق البعدي.

منهج البحث : اعتمد البحث الحالي على:

١-**المنهج الوصفي التحليلي** في إعداد قائمة أبعاد التنمية المستدامة للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية، وتحليل مناهج العلوم الحالية لوزارة التربية والتعليم في جمهورية مصر العربية في ضوء تلك القائمة، وإعداد التصور المقترح لمناهج العلوم المرحلة الإعدادية.

٢-**المنهج التجريبي** القائم على تصميم المجموعة الواحدة (قبلي- بعدي) لقياس أثر دراسة وحدتين من وحدات التصور المقترح والمعدة في ضوء أبعاد التنمية المستدامة (متغير مستقل) في تنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (كمتغير تابع)

المواد التعليمية وأدوات القياس:

١-المواد التعليمية وتشمل :

- قائمة أبعاد التنمية المستدامة
- التصور المقترح لمناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.
- دليل معلم لوحدتين مطورتين معدتين في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.
- كتاب الطالب لوحدتين مطورتين معدتين في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

٢-أدوات القياس

- مقياس التفكير التصميمي في العلوم لتلاميذ المرحلة الاعدادية.(من إعداد الباحثة).

حدود البحث: التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

١-**الحدود الموضوعية:** تطبيق وحدتين من التصور المقترح من المنهج المطور في ضوء التنمية المستدامة، كما اقتصر على قياس مهارات التفكير التصميمي (التعاطف- تحديد المشكلة- توليد الأفكار- تقديم نموذج أولي- اختبار التصميم)

٢-**لحدود البشرية:** مجموعة مكونة من (٣٧) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الإعدادية بإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية.

٣-**الحدود المكانية:** مدرسة المنطقة الخامسة عشر الجديدة للتعليم الأساسي التابعة لإدارة السادات التعليمية بمدينة السادات بمحافظة المنوفية.

٤-**الحدود الزمنية:** تم إجراء الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤ م)

➢ **خطوات البحث وإجراءاته:**

للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من فروضه سار البحث وفقا للإجراءات التالية:

أولا: **للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والخاص بتحديد أبعاد التنمية المستدامة الواجب توافرها في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية تم اتباع ما يلي:**

أ- مراجعة الدراسات والأبحاث السابقة التي تناولت التنمية المستدامة.

ب-مراجعة الدراسات والبرامج التي تناولت تطوير مناهج العلوم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة

ج-وضع قائمة مبدئية بمؤشرات التنمية المستدامة الواجب تضمينها لمناهج العلوم المرحلة الاعدادية

د–عرض القائمة المقترحة على مجموعة من السادة المحكمين للتعرف على مدى أهمية ومناسبة الأبعاد المتضمنة بها, وعمل التعديلات اللازمة وصولا للصورة النهائية للقائمة .

ثانيا: للإجابة عن السؤال الثاني الخاص بدراسة واقع المنهج الحالي وتحليل مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة تم اتباع ما يلي:

أ–تحويل قائمة الأبعاد السابقة إلى أداة تحليل محتوى.

ب–تحليل محتوى مناهج علوم الصفوف الثلاثة الإعدادية للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ في ضوء أداة تحليل المحتوى .

ج–معالجة النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.

ثالثا: للإجابة عن السؤال الثالث والخاص بإعداد تصور مقترح لمناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة تم اتباع ما يلي:

أ–وضع تصور مقترح لمنهج علوم المرحلة الاعدادية في ضوء قائمة أبعاد التنمية المستدامة

ب–عرض التصور المقترح على السادة المحكمين لإبداء الرأي وعمل التعديلات اللازمة وصولا لصورته النهائية .

رابعا: للإجابة على السؤال الرابع الخاص بفاعلية التصور المقترح تم اتباع ما يلي:

أ- إعداد دليل للمعلم لتدريس وحدتين من وحدات التصور المقترح.

ب- إعداد أداة الدراسة (مقياس التفكير التصميمي) والتحقق من صلاحيته وصدقه وثباته.

ج–اختيار مجموعة البحث بطريقة عشوائية كمجموعة تجريبية واحدة

د–التطبيق القبلي لأداة البحث على مجموعة البحث.

هـ–تدريس الوحدتين المطورتين المقترحتين للمجموعة التجريبية

و–التطبيق البعدي لأداة البحث على تلاميذ نفس المجموعة.

ز–معالجة البيانات إحصائيا ومناقشة وتفسير النتائج.

ح– تقديم توصيات ومقترحات البحث.

تحديد مصطلحات البحث

تطوير المنهج Curriculum development

يعرفه شوقي حسن(٢٠١٢ ,٥٨): "بأنه جميع الخطوات والأفعال والإجراءات التي من خلالها يمكن إصلاح المنهج وتحسينه بحيث تكون نقطة البداية هي دراسة المنهج الحالي لمعرفة نواحي القوة ونواحي الضعف فيه وترجمة أهدافه إلى الواقع تمهيدا لوضع الخطط والبرامج اللازمة لتحقيق هذه الأهداف"

وتعرفه الباحثة إجرائيا: بأنه عملية منظمة تتضمن إدخال تعديلات وتغييرات على كافة عناصر منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة، وبما يسهم في تنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

التنمية المستدامة sustainable development

تعرف منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة اليونسكو (UNESCO,2014) التربية من أجل التنمية المستدامة "بأنها نهج تربوي وتعليمي مدى الحياة يمكن المتعلمين من اكتساب المعارف والمهارات والقيم، لإعداد مواطنين يتحملون مسئولية المجتمع وذلك من خلال تحقيق التوازن بين الرخاء الإنساني والاقتصادي والثقافي والحفاظ على الموارد الطبيعية في الوقت الحاضر للأجيال القادمة"

وتعرف الباحثة التنمية المستدامة إجرائيا: بأنها نهج تربوي يهدف لمساعدة المتعلم على تعلم العديد من المعارف والمهارات والقيم والذي بدوره يسهم في بناء شخصية المتعلم ليصبح إيجابياً فعالاً في المجتمع لتحقيق رؤية مصر حتى عام ٢٠٣٠، ويتم ذلك من خلال توعية المتعلمين بأبعاد وقضايا التنمية المستدامة (البيئية والاقتصادية والاجتماعية) بتضمينها بشكل متكامل في مناهج العلوم، من خلال مجموعة من المواقف والأنشطة العلمية التي ترتبط ببيئة المتعلمين وحياتهم اليومية وتتناول قضايا المجتمع ومشكلاته.

التفكير التصميمي Design thinking

يعرف Kangas, Seitamaa& Hakkarainen (2013,47) التفكير التصميمي: "بأنه منهجية تقوم على إيجاد الحلول المبتكرة وهي عملية تقوم على خمس مهارات: الملاحظة، التصور، النمذجة، الاختبار، التنفيذ، حيث يضع التفكير التصميمي الأشخاص الذين نصمم لهم في مركز العملية ويدعوهم إلى إيجاد حلول ملموسة"

وتعرف الباحثة التفكير التصميمي إجرائيا بأنه: المهارات والعمليات العقلية التي يستخدمها المتعلم في تصميم حل لمشكلة ما، أو للتحدي الذي يواجهه وتتمثل هذه المهارات في (الملاحظة– تحديد المشكلة– توليد الأفكار– تقديم نموذج أولي– الاختبار) ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس مهارات التفكير التصميمي المعد في البحث الحالي له.

الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: تطوير مناهج العلوم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة

أولا: مفهوم تطوير المنهج:

قدم علماء التربية تعريفات عديدة لمفهوم تطوير المنهج كالتالي:

يعرفه محمد نجيب(٢٠١٢، ٣٤٧) "بأنه مجموعة من الإجراءات التي تتم بقصد إحداث تغيير كيفي في أحد مكونات المنهج أو بعضها أو كلها، وذلك بهدف زيادة فاعلية المنهج في تحقيق الأهداف المرجوة، بحيث يلائم التغيرات والمستحدثات المجتمعية والعالمية"

وتعرفه زبيدة قرني (٢٠١٦،٢٠١) " بأنه إعادة النظر في المنهج القائم بجميع مكوناته وأسسه ومجالاته، وبشكل يتناسب ونتائج التقويم بهدف الارتقاء بجدارته العلمية، وجدواه العملية لتحقيق النمو الشامل والمتكامل للمتعلمين بما ينسجم وأهداف التنمية الشاملة للمجتمع"

ومن التعريفات السابقة تعرف الباحثة تطوير المنهج إجرائيا بأنه مجموعة من الإجراءات العلمية المنظمة التي تتم لجميع عناصر منهج العلوم للمرحلة الإعدادية (الأهداف، والمحتوى، وأنشطة التعليم والتعلم، والتقويم) في ضوء أبعاد التنمية المستدامة بهدف الارتقاء بجدارته العلمية و لتحقيق النمو الشامل للتلاميذ.

ثانيا: دواعي تطوير المنهج:

هناك مجموعة من الأسباب التي تدعو إلى تطوير المنهج المدرسي بشكل مستمر كما أشار كلا من (ميرفت علي،٢٠١٥، ٤٦؛ فادية يوسف،٢٠١٧، ٢١؛ خالد السر، ٢٠١٩، ١٨٦) نذكر منها التالي:

- طبيعة العصر الحالي والتقدم التكنولوجي المتزايد باستمرار.
- الاستجابة لنتائج البحث العلمي والتربوي الحديث.
- ضعف المناهج الحالية في مواجهة الغزو الفكري والثقافي والتنافس العلمي والتكنولوجي.
- ضعف مستوى الخريجين علميا ومهاريا في مواجهة ما يطرح على الساحة محلياً وعالمياً من مشكلات بيئية واجتماعية واقتصادية.
- عدم التنسيق بين أهداف المناهج الحالي وأهداف التنمية الخاصة بالدولة، ومما لا شك فيه أن التطورات العالمية لها تأثير مباشر وغير مباشر على المناهج الدراسية.
- عملية تطوير المناهج عملية مستمرة بلا نهاية، وتتميز بشمولية وتكامل جميع عناصر المنهج.

وترى الباحثة أن مادة العلوم من المواد التي يجب أن يتم تطويرها بشكل دوري لارتباطها بحياة المتعلم والبيئة التي يعيش فيها، وذلك لمسايرة متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية فلابد من محاولة الارتقاء بالعملية التربوية.

وقد أجريت العديد من الدراسات التي تناولت تطوير مناهج العلوم في المراحل الدراسية المختلفة ومنها (محمد عبدالحميد، ٢٠١٨؛ سمية الشرقاوي،٢٠٢٠؛ محمد خليفة، ٢٠٢١).

المحور الثاني: التنمية المستدامة ودورها في تطوير مناهج العلوم

أولاً: ماهية التنمية المستدامة

لقد تعددت تعريفات ومعاني التنمية المستدامة كالتالي:

عرفها (حجازى عبد الحميد ،٢٠١٧، ١٥٩) "أنها رؤية في عملية التنمية تركز على المستقبل في ضوء الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والثقافية بما يضمن التوازن بينهما فهي تنمية متوازنة تشمل مختلف أنشطة المجتمع"

وعرفها (Marcelino, Sjöström, & Marques, 2019,12): "بأنها التنمية العملية التي تهدف إلى تحقيق الكفاءة الاقتصادية للنشاط الإنساني في حدود ما هو متاح من الموارد المتجددة الحيوية الطبيعية والاستغلال الأمثل لهذه الموارد، بهدف رفع مستوى المعيشة بحيث يشمل أجيال المستقبل إلى جانب الجيل الحالي"

وفي ضوء ما سبق تعرفها الباحثة إجرائيا: بأنها نهج تربوي هدفه إكساب المتعلم العديد من المعارف والمهارات والقيم والذي بدوره يسهم في بناء شخصية المتعلم ليصبح إيجابيا فعالا في المجتمع لتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠ ويتم ذلك من خلال توعية المتعلمين بالأبعاد والقضايا الخاصة بالتنمية المستدامة (البيئية والاقتصادية والاجتماعية) بتضمينها في مناهج العلوم من خلال مجموعة من الوحدات الدراسية التي تهتم بالتنمية المستدامة وقضاياها والتي تضم مجموعة من المواقف والأنشطة العلمية، التي ترتبط ببيئة المتعلمين وحياتهم اليومية، وتتناول قضايا المجتمع ومشكلاته.

ثانيا: أبعاد التنمية المستدامة :

وهي تتمثل في ثلاثة أبعاد رئيسة حددتها اليونسكو(UNESCO, 2010, 24-27) وكما ذكرها (هويدي عبد الجليل، ٢٠١٤، ٢١٩-٢٢٠) وهذه الأبعاد كالتالي:

أولا: البعد البيئي

يركز البعد البيئي للتنمية المستدامة على مراعاة الحدود البيئية، بحيث لكل نظام بيئي حدود معينة لا يمكن تجاوزها وفي حالة التجاوز لتلك الحدود فهذا يؤدى إلى تدهور النظام البيئي، وعلى هذا الأساس يجب وضع هذه الحدود أمام الأفراد كالتلوث وأنماط الإنتاج السيئة واستنزاف المياه وقطع الغابات وتجريف التربة، ولا يمكن أن يتحقق هذا بفعالية إلا باعتماد الإجراءات الوقائية وتكثيفها، ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية البعد البيئي دراسة (أميرة إمام،٢٠١٨)

ثانيا: البعد الاقتصادي

يتطلب البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة الحفاظ على الموارد والاستخدام العقلاني للإمكانيات الاقتصادية للبيئة، وإحداث تغيرات جوهرية في السياسات الاقتصادية ويعد التخطيط متطلباً أساسياً لمواجهة المشاكل البيئية والوصول إلى التنمية المستدامة.

ثالثا: البعد الاجتماعي

يرتكز البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة على أن الإنسان جوهر التنمية والهدف النهائي لها، من خلال الاهتمام بالعدالة الاجتماعية، ومكافحة الفقر وتوفير الخدمات لجميع المحتاجين لها بالإضافة إلى ضمان الديموقراطية، من خلال مشاركة الأفراد في اتخاذ القرار بكل شفافية.

وأضافت إلهام شيلي (٢٠١٤، ٧٢) إلى الأبعاد السابقة بعدين آخرين وهم: البعد التكنولوجي، والبعد السياسي، ومن الدراسات التي اهتمت بأبعاد التنمية المستدامة دراسة (نيرة مجدي، ٢٠٢١)، ودراسة (منال علي، ٢٠٢٢)

ثالثا: مبادئ التنمية المستدامة:

تشكل المبادئ الأساسية للتنمية المستدامة بدورها مكونات اجتماعية وسياسية وأخلاقية وبيئية كما ذكرها (Zhironkin et al, 2020, 40 ؛ Mensah, 2019 ,14) وجاءت مبادئ التنمية المستدامة على النحو التالي:

- التركيز على التفكير في مستقبل الأجيال القادمة.
- التأكيد على أن قرارات اليوم تؤثر على أحوال الغد.
- الإنسان غاية التنمية المستدامة ووسيلتها.
- التنمية الاقتصادية ليست هدفا وحيدا للتنمية، وإنما هي مطلب لدعم حماية البيئة ·
- التقدم التكنولوجي ورأس المال المادي وسائل لخدمة الإنسان .

رابعا: خصائص التنمية المستدامة :

للتنمية المستدامة عدة خصائص كما أشار إليها كلاً من (قصي الركابي،٢٠١٨، ١١٤؛ أفراح السامرائي ونادية العفون، ٢٠١٧، ١٢٠؛ ماهر أبو المعاطي،٢٠١٨، ٨٥) وهي كالتالي:

- طويلة المدى، إذ يعد البعد الزمني فيها هو الأساس، إضافة إلى البعد الكمي.
- تضع الاحتياجات الأساسية للفرد في المقام الأول وتسعى إلى تلبيتها.
- تهدف إلى المحافظة على تنوع المجتمعات وخصوصيتها دينياً وثقافيا وحضاريا.
- تحفظ حقوق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية.
- تحافظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية بكل محتوياته.

-تهدف إلى تنمية الجانب البشري وخاصة الاهتمام بالفقراء.

-تبنى على أساس التنسيق والتكامل الدولي في استخدام الموارد.

وترى الباحثة أن منهج العلوم له دور وأهمية كبيرة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وفي تطوير سلوكيات المتعلمين على المستوى الفردي والمجتمعي نحو الاستدامة

خامسا: أهمية التنمية المستدامة:

وتتلخص أهمية التنمية المستدامة كما حددها مؤتمر اليونسكو(٢٠١٤) للتعليم من أجل التنمية المستدامة (التعلم اليوم لبناء مستقبل مستدام) الذي تم عقده من ١٠-١٢ نوفمبر بمدينة أيشي ناغويا باليابان كالتالي:

- إيجاد تنمية سليمة بيئياً، يعتمد تحقيقها إلى حد كبير على القيود التي تفرضها الحالة الراهنة للأنظمة التكنولوجية والاجتماعية التي تتحكم في الموارد البيئية وقدرة الغلاف الحيوي للأرض على استيعاب تأثيرات النشاط البشري.
- تحقيق نوعية حياة أفضل للسكان من خلال التركيز على أنشطة السكان والبيئة ومعالجة النظم الطبيعية ومحتوياتها على أساس حياة الإنسان.
- رفع مستوى الوعي بالمشاكل البيئية من خلال تنمية شعور الناس بالمسؤولية تجاه المشاكل البيئية وحثهم على المشاركة الفعالة في إيجاد الحلول المناسبة.
- احترام البيئة الطبيعية والاهتمام بالعلاقة بين الأنشطة السكانية والبيئة، فإن التنمية المستدامة هي استيعاب العلاقة الحساسة بين البيئة الطبيعية والبيئة المبنية، والسعي لتطوير هذه العلاقة وجعلها علاقة منسجمة ومتكاملة.

سادسا: العلاقة بين مناهج العلوم والتنمية المستدامة:

"قد عرف التعليم من أجل التنمية على أنه العملية التي يتم من خلالها تعليم البشر و تمكينهم من فهم العلاقات المتبادلة بين كل جوانب الحياة وفهم صدى قراراتهم وأعمالهم في الوقت الحالي وفي المستقبل وزيادة الوعي والفهم للقوى الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية التِّي تدعم أو تعيق التنمية المستدامة" (يونس عيسى، ٢٠٢١، ١٨)

واتفقت المؤتمرات العالمية للتعليم من أجل التنمية المستدامة على عدة نقاط وهي كالتالي:

- تعزيز مساهمة التعليم من أجل التنمية المستدامة لتحقيق جودة التعليم.
- توثيق الصلة بين التعليم من أجل التنمية المستدامة ومبادرة التعليم للجميع.
- زيادة وعي الطلبة وفهمهم للتنمية المستدامة.

- دمج قضايا التنمية المستدامة في التعليم النظامي وغير النظامي وتدريب المعلمين من جميع المستويات، وذلك خلال تطوير أساليب تعليمية من خلال المناهج والموارد التعليمية.
- توجيه تنظيم التعليم والتدريب نحو معالجة قضايا الاستدامة من خلال سياسات متوافقة على الصعيدين المحلي والوطني.

وحيث يوجد علاقة رئيسية بين مناهج العلوم والتنمية المستدامة حيث تعتبر مناهج العلوم من أكثر المناهج ارتباطا بالتنمية المستدامة نظرا لطبيعة تناولها لقضايا البيئة والموارد البيئية وقدرتها على تقديم حلول عملية لقضايا التنمية المستدامة الحالية والمستقبلية كما أشارت دراسة (Kanapathy, et al , 2017,305), ودراسة (Kanapathy, et al , 2019), وقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث التربوية العلمية إلى أهمية تطوير مناهج العلوم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة ومنها دراسة (نها محمد، ٢٠١٨؛ Kanapathy, et al , 2017 ؛ منى فيصل، ٢٠١٨؛ غادة عبد الباقي، ٢٠١٩؛ سمية الشرقاوي، ٢٠٢٠) وقد أوصت بضرورة تحليل مناهج العلوم وتقويمها بشكل دوري وذلك لدورها الفعال في العملية التعليمية.

المحور الثالث : التفكير التصميمي

أولا: ماهية التفكير التصميمي

وقد تعددت مفاهيم التفكير التصميمي كالتالي:

جاء في تعريف مؤتمر القمة العالمي للابتكار والتعليم (Wise, 2017) للتفكير التصميمي أنه مجموعة من المراحل التي يمر بها المصممون تبدأ بالتعاطف مع تحديد المشكلة وتنتهي باختبار النماذج الأولية.

كما عرفه (Brown, 2021,22): بأنه نهج للابتكار محوره الإنسان يتضمن موقف ذهني سليم إلى جانب سلسلة من الإجراءات لأجل حل مشكلة ما من خلال خطة عمل.

وتتفق الباحثة مع تعريف (Retna, 2016,10) بأن التفكير التصميمي هو عملية تمكّن المتعلمين من حل المشكلات وتوليد الأفكار الإبداعية، والتوصل إلى حلول تلبي احتياجاتهم وعلى هذا **تعرف الباحثة التفكير التصميمي إجرائيا بأنه:** مجموعة من المهارات والعمليات العقلية التي يستخدمها المتعلم في تصميم حل لمشكلة ما، أو للتحدي الذي يواجهه وتتمثل هذه المهارات في (التعاطف– تحديد المشكلة– إنتاج الأفكار– تقديم نموذج أولي– اختبار النموذج الأولي) ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس مهارات التفكير التصميمي.

ثانيا: مراحل التفكير التصميمي:

ويشير كلا من (Plattner, 2010, 112)؛(Razzouk & Shute, 2012, 336)

إلى أن التفكير التصميمي يقوم على خمس مراحل أو عمليات وهو عملية متشعبة وتتضمن هذه المراحل التالي:

١.**التعاطف:** وهو تفاعل التلاميذ لحل المشكلة ويمكن تطبيق هذه المرحلة عن طريق الملاحظة والمشاركة والانغماس واستطلاعات الرأي والمقابلات الشخصية .

٢.**تحديد المشكلة:** وهو تحديد التحدي أو المشكلة التي يهدف التلاميذ لحلها، وصياغة بيان المشكلة وهنا يجب التركيز على احتياجات العميل حيث إن بيان المشكلة محوره الإنسان.

٣.**إنتاج وتوليد الأفكار:** وهو الخروج بمجموعة واسعة من الأفكار للحلول الممكنة بعد صياغة بيان المشكلة وتحديدها، والتي يعتمد على العصف الذهني.

٤.**إعداد النموذج الأولي:** وهو تحويل الأفكار إلى شكل مادي، أي حصر الحلول في بعض الأفكار المحدودة وتحويلها إلى نماذج أولية مصغرة ويجب أن تكون في صورة قابلة للتنفيذ

٥.**اختبار النموذج الأولي:** وهو جمع التعليقات والملاحظات لتحسين الحل واكتساب نظرة ثاقبة على نقاط القوة ونقاط الضعف.

ومع اختلاف تقسيم مهارات وعمليات التفكير التصميمي اتفقت الباحثة مع(Plattner, 2010 ؛ Razzouk & Shute, 2012, 336) في تحديد مهارات التفكير التصميمي (التعاطف– تحديد المشكلة– إنتاج الأفكار– تقديم نموذج أولي– اختبار النموذج الأولي) وهذا ما اتفقت عليه بعض الدراسات العربية ومنها (أحمد همام، ٢٠١٨؛ مصطفى عبد الرؤف، ٢٠٢٠)

ثالثا: خصائص التفكير التصميمي

التفكير التصميمي له مجموعة من الخصائص ووفقًا (Alhamdani, 2016,86 ؛ Kaur, ؛ Mueller-Roterberg, 2018,38؛Nguyen-Xuan, 2018, 295) 2021,67) فإن من خصائص التفكير التصميمي كالتالي:

١–التركيز على الإنسان: يتمحور حول الأشخاص كمصدر إلهام للأفكار الجديدة، ويضع الإنسان واحتياجاته في المقدمة، فيركز التفكير التصميمي على القيمة النهائية لتركيز الإنسان والبيئة على مصالح البشرية والبيئة في أي مشروع تصميم.

٢–القدرة على التصور: يعزز التفكير التصميمي القدرات البصرية للمصممين في نطاق أوسع من الوسائط.

٣–الاستعداد لتعدد الحلول: يحافظ التفكير التصميمي على رؤية واسعة الاعتبار (حلول متعددة) مع التركيز على التفاصيل .

٤-الانجذاب للعمل الجماعي: يتأثر التفكير التصميمي بالعمل الجماعي بسبب الفوائد التي توفرها المجالات متعددة التخصصات لأعضاء الفريق، وتطوير مهارات الاتصال بين الأشخاص.

٥-القدرة على العمل بشكل منهجي مع المعلومات النوعية: التفكير التصميمي يتضمن منهجية التصميم وعمليات التصميم بنطاقات مختلفة من المهام لأنواع كثيرة من مشاكل المفاهيم، والتي تتطلب القدرة على العمل بشكل منهجي مع المعلومات النوعية.

٦-توفير بيئة إبداعية: تحدث عملية التفكير التصميمي في بيئة إبداعية تتميز بتعزيز الأفكار، بالإضافة إلى بيئة العمل الموضحة، يمكن إعادة تصميم غرف ورش العمل ودعم العمل الإبداعي، بالإضافة إلى الموارد التي يمكن استخدامها في التفكير التصميمي.

٧-استخدام الرسومات والرسوم التوضيحية والصور ومقاطع الفيديو والنماذج الأولية لتكون الأفكار مرئية وملموسة.

٨-التركيز على الكم أكثر من الكيف ثم تحديدها وتحليلها وتقييمها، حيث يجب الفصل بين توليد الأفكار وتقييمها.

رابعا: أهمية التفكير التصميمي

وقد تم تسليط الضوء على أهمية التفكير التصميمي في العديد من الدراسات كالتالي:

١-يعزز التفكير التصميمي مهارات التفكير العليا والدنيا، وكلاهما ضروري في العملية التعليمية كما أشار إلى ذلك كلا من (Koh et al,2015؛ Lor, 2017,52) .

٢-يعد التفكير التصميمي طريقة لتحويل معرفة المتعلمين من المعرفة فقط إلى العالم الحقيقي كما أشار إليه (Diefenthaler,et al, 2017) في مؤتمر القمة العالمي للابتكار

٣-يعزز التفكير التصميمي الإبداع، وحل المشكلات، ومهارات الاتصال، والعمل الجماعي، ويحفز المتعلمين على استكشاف المشكلات وحلها وأن يصبحوا أكثر انفتاحًا على الأفكار والإبداع والابتكار وهذا ما أشارت إليه دراسة (Von Thienen et al, 2018)

٤-يمكن التفكير التصميمي المتعلمين أن يكونوا متعاطفين مع المشكلات المعقدة في بيئات التعلم كما أشار (Diefenthaler et al ,2017) إن عقلية التفكير التصميمي تمكن المتعلمين أيضًا من تصدى الفشل في الفصل الدراسي، والنظر إلى الأخطاء على أنها فرص للتعلم

٥-ممارسة التفكير التصميمي تؤدي إلى مزيد من الثقة والإبداع والمخاطرة المثمرة لدى المتعلمين كما أشارت دراسة (Dolata& Schwabe, 2016).

٦-يوفر التفكير التصميمي للطلاب فرصًا للتعبير عن آرائهم ويحسن مهاراتهم وراء المعرفية كما أشارت دراسة (Scheer, Noweski, & Meinel, 2012)

٧-يعزز التفكير التصميمي مشاركة المتعلمين في العملية التعليمية، ويعمق مناقشات التلاميذ حول الموضوعات المتعلقة بالتصميم، ويجعل التدريس ممتعًا، ويعزز التفاعل بين المعلمين والتلاميذ وهذا ما أشارت إليه دراسة (Jui-Che Tu, Li-Xia & Kuan ,2018)

خامسا: مميزات التفكير التصميمي

من مميزات التفكير التصميمي كما أشارت دراسة كلا من (Val Ester, Gonzalez& Jui-Che Tu et al , 2018,17؛Iriarte , 2017, 578) ما يلي:

١.يسمح بالحلول الإبداعية من خلال تجميع الأفكار الجديدة التي لم تكن موجودة من قبل من خلال العصف الذهني وتعزيز الحلول المبتكرة لمشكلات العالم الحقيقي.

٢.يساعد المتعلمين على التفكير في ثلاثة عوامل في وقت واحد، وهي المشكلة، والمواد والموارد التقنية المتاحة، والتحديات والصعوبات التي تواجه حل المشكلة.

٣.يشجع المتعلمين على تطوير تفكير متباين ومتقارب، ويستخدم تفكيرًا متشعبًا للحصول على أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة، ثم يستخدم التفكير المتقارب لتحديد الحل الأفضل.

٤.يساعد المتعلمين على التعبير عن الأفكار بطريقة غير لفظية وملموسة، مما يجعل الأفكار أكثر إقناعًا ويحسن قدرة المتعلم على رؤية أبعاد المشكلة بشكل أكثر وضوحًا.

٥.يساعد على تحقيق التوازن بين بيان المشكلة والحل الذي تم تطويره، حيث إن العقلية التي تركز على التصميم لا تركز على المشكلة فقط، ولكنها تركز على العمل من أجل حل المشكلة

٦.يهدف إلى إيجاد حلول مستدامة لمعالجة الأسباب الجذرية للمشكلة المطروحة.

أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية تنمية التفكير التصميمي من خلال مادة العلوم ومنها (سماح عيد،٢٠٢١؛ أسماء أبو موسى، ٢٠٢١؛ عماد هنداوي، ٢٠٢٣؛ أحمد قنديل، ٢٠٢٤)

إجراءات البحث

أولاً: إعداد قائمة أبعاد التنمية المستدامة (SDG) ومؤشراتها الواجب توافرها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية: تم إعداد قائمة بأبعاد ومؤشرات التنمية المستدامة وذلك وفق الخطوات التالية:

١-**تحديد الهدف من إعداد القائمة:** تحديد أبعاد ومؤشرات التنمية المستدامة التي يجب أن تشتمل عليها مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية.

٢-**إعداد الصورة الأولية للقائمة** : تم إعداد قائمة بأبعاد ومؤشرات التنمية المستدامة الواجب توافرها في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في صورتها الأولية من خلال الاعتماد على عدد من المصادر تمثلت في:

- مراجعة الدراسات والبحوث التي تناولت التنمية المستدامة
- الاطلاع على الأدبيات التربوية المتعلقة بأبعاد التنمية المستدامة، والتي ينبغي أن يهتم بها منهج العلوم واستخلاص المبادئ الرئيسية لاستخراج مؤشرات التنمية المستدامة
- الاطلاع على الوثائق والاتفاقيات والمؤتمرات الخاصة بالتنمية المستدامة

٣- وفى ضوء العناصر السابقة تم وضع قائمة مبدئية بأبعاد التنمية المستدامة، وعرضت على السادة المحكمين (ملحق١) [١] لإبداء آرائهم في الأبعاد الرئيسية والأبعاد الفرعية والمؤشرات، وأعدت القائمة في ضوء توصياتهم وفي ضوء آراء السادة المحكمين وملاحظاتهم

جدول (١) قائمة أبعاد التنمية المستدامة

الأبعاد الرئيسية	الأبعاد الفرعية	المؤشرات
البعد البيئي	٦	٥٨
البعد الاقتصادي	٢	١٥
البعد الاجتماعي	٣	٢٥
البعد التكنولوجي	١	٥
الإجمالي ٤	١٢	١٠٣

ثانيا: تحليل محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة ومؤشراتها بعد الانتهاء من تحديد قائمة أبعاد التنمية المستدامة قامت الباحثة بتحليل مناهج العلوم للصفوف الثلاثة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة ومؤشراتها الفرعية لدراسة واقع المنهج الحالي وتم ذلك وفق مجموعة من الخطوات العلمية المتسلسلة كالتالي(تحديد الهدف من التحليل- تصميم أداة التحليل- تحديد عينة التحليل- تحديد وحدة التحليل- تحديد ضوابط عملية التحليل ضبط أداة التحليل)

ثالثا: إعداد التصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة: تم ذلك تبعا للخطوات التالية:

---

٢) ملحق السادة المحكمين
٣) الصورة النهائية لقائمة أبعاد التنمية المستدامة

أ- تحديد الأسس الواجب مراعاتها أثناء تطوير منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة

ب-وضع التصور المقترح في ضوء الأسس السابقة التي يجب أن يبنى عليها منهج العلوم المطور في ضوء أبعاد التنمية المستدامة، تم ذلك تبعا للخطوات التالية:

١)**تحديد الأهداف العامة للمنهج المطور**: تم اشتقاق الأهداف العامة لمنهج العلوم المطور بالمرحلة الإعدادية في ضوء قائمة أبعاد التنمية المستدامة ومفهوم وخصائص التنمية المستدامة، والتفكير التصميمي، وطبيعة منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وكيفية توظيف أبعاد التنمية المستدامة فيه.

٢)**تحديد الإطار العام لمحتوى المنهج المطور**: تم وضع الإطار العام لمحتوى منهج العلوم المطور بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة لكل صف من صفوف المرحلة الإعدادية بحيث يكون لكل صف أهداف ومحتوى تعليمي خاص به، يحتوي على فصول مقسمة بدورها.

٣)**استراتيجيات التدريس المقترحة لتدريس وحدات منهج العلوم المطور**: تم اختيار مجموعة من استراتيجيات التدريس(مثل التعلم التعاوني وحل المشكلات) التي يمكن الاستفادة منها أثناء تدريس محتوى المنهج المطور في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

٤)**الوسائل والأنشطة التعليمية اللازمة لتدريس وحدات المنهج المطور**: وروعي في الأنشطة التعليمية المستخدمة في المنهج المطور أن تحقق الأهداف العامة والخاصة للمنهج المطور بما يتناسب مع أبعاد التنمية المستدامة.

٥)**مصادر المعرفة العلمية المرتبطة بالمنهج المطور**: تم تدعيم وحدات المنهج المطور بقائمة من الكتب والمراجع وأيضا المواقع الإلكترونية الموثوق فيها على شبكة الإنترنت

٦)**أساليب تقويم المنهج المطور**: للتحقق من تحقيق الأهداف المحددة للمنهج المطور قد تم استخدام أنواع التقويم التالية: التقويم التكويني- التقويم النهائي- مقياس التفكير التصميمي لمشكلات منهج العلوم المطور.

رابعا: إجراءات بناء المواد التعليمية لمنهج العلوم المطور للصف الثاني الإعدادي في ضوء أبعاد التنمية المستدامة: تم القيام بالإجراءات وذلك على النحو التالي:

أ- **اختيار الوحدات التجريبية من المنهج المطور:** تم اختيار وحدتي (الطقس والمناخ – التلوث) من منهج الصف الثاني الإعدادي من التصور المقترح للفصل الدراسي الأول

ب- تحديد مبررات اختيار الوحدتين الدراسيتين

ج- إعداد كتاب الطالب في وحدتي (الطقس والمناخ- التلوث) من منهج الصف الثاني الإعدادي: وقد مرت عملية بناء وحدتي (الطقس والمناخ- التلوث) بالخطوات التالية:

١-**تحديد الأهداف العامة للوحدة:** تم صياغة الأهداف العامة في ضوء أبعاد التنمية المستدامة والتي تتسم بوضوحها وذلك للمساعدة على إمكانية تحقيقها

٢-**صياغة وتنظيم المحتوى الدراسي (كتاب الطالب):** وذلك من خلال تحديد القضايا العامة للتنمية المستدامة، وتوزيعها على مجموعة الدروس

٣-**ضبط وحدتي التجريب (الطقس والمناخ – التلوث) كتاب الطالب:** تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس

٤-**الصورة النهائية لكتاب الطالب** وفي ضوء ما أسفرت عنه الخطوات السابقة وبعد القيام بإجراء التعديلات التي تتناسب بطبيعة الموضوع والتوفيق بين وجهات نظر السادة المحكمين ومتطلباتهم تم وضع كتاب الطالب في صورته النهائية ملحق رقم (٥)[١].

د-إعداد دليل المعلم لتدريس وحدتي (الطقس والمناخ- التلوث) لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي: تم إعداد دليل المعلم لكي يكون مرشدًا وموجهًا لمعلم مادة العلوم وتم عرض موضوعات من دليل المعلم علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم للتأكد من صلاحيته للتطبيق وتعديله وقد أقر المحكمون بصلاحية كتاب الطالب ودليل المعلم (ملحق ٦)[٢]

خامسا: إعداد أدوات القياس بالبحث: قامت الباحثة بإعداد أدوات البحث التالية:

أولا: مقياس التفكير التصميمي: وتم بناء المقياس وفقا للخطوات التالية :

١-**تحديد الهدف من المقياس:** تم إعداد هذا المقياس لتحديد مدى تمكن تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من مهارات التفكير التصميمي في مادة العلوم قبليا وبعديا

[١]) ملحق(٥) الصورة النهائية لكتاب الطالب لوحدتي (الطقس والمناخ- التلوث)
[٢]) ملحق (٦) الصورة النهائية لدليل المعلم لتدريس وحدتي (الطقس والمناخ- التلوث)

٢-**تحديد أبعاد المقياس:** في ضوء الاطلاع على البحوث والدراسات التي اهتمت بتنمية التفكير التصميمي، تم تحديد خمسة أنواع من مهارات التفكير التصميمي (التعاطف- تحديد المشكلة- توليد الأفكار- النموذج الأولي- الاختبار) وفى ضوء ذلك تم تحديد التعريف الإجرائي لكل مهارة

٣-**صياغة عبارات المقياس:** تم تحديد المقياس فقد تضمن في صورته الأولية أربعة مواقف (مشكلات واقعية) وتضمن كل موقف:

١)**مقدمة الموقف:** والتي من خلالها يتم طرح المشكلة التي سيبحث التلميذ عن اقتراح حل لها، وتم صياغتها بصورة واضحة مألوفة وتضمنت ما يحتاجه التلميذ من بيانات للإجابة عن السؤال

٢)جدول يتضمن مجموعة من الأسئلة التي تعبر عن مراحل التفكير التصميمي الخمس

٤-**صياغة تعليمات المقياس وتحديد درجة تصحيحه:** تمت صياغة التعليمات على صورة مقدمة تبين هدف المقياس وكيفية الإجابة عن المواقف وقد راعت الباحثة سهولة ودقة الألفاظ المستخدمة ومناسبتها لمستوى التلاميذ، ووضوح تعليمات المقياس

٥-**طريقة تصحيح المقياس:** تم تصحيح مقياس التفكير التصميمي عن طريق استخدام المقياس المتدرج للتصحيح

٦-**ضبط المقياس إحصائيا:** تم ضبط المقياس إحصائيا من خلال التالي:

أ-**التحقق من صدق المقياس:** تم التحقق من صدق المقياس من خلال التحقق من صدق المحتوى وصدق الاتساق الداخلي على النحو التالي:

١.**صدق المحتوى:** وتم ذلك عن طريق عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين الخبراء في المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك بهدف إبداء آرائهم في مدى مناسبة المواقف للمهارات التى تقيسها, وبناءا على آراء السادة المحكمين تم الإجماع على صلاحية المقياس وسلامته ومناسبة مفرداته للمهارات التي يقيسها.

٢.**صدق الاتساق الداخلي للمقياس:** تم حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (**SPSS**) وذلك بعدما تم تطبيق المقياس في صورته الأولية على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي(غير المشاركة في

التجريب) بمدرسة الشهيد محمد شعبان بإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية وعددهم (٣١) تلميذ حيث وجد أن قيم معامل الارتباط تراوحت ما بين(٠,٦٨-٠,٦٩) عند مستوى دلالة(٠,٠١) مما يشير إلى تمتع مقياس التفكير التصميمي بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

ب- **التحقق من ثبات المقياس:** للتحقق من ثبات المقياس تم تطبيقه على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وبلغ عدد أفراد العينة الاستطلاعية (٣١) بمدرسة الشهيد أحمد شعبان الإعدادية التابعة لإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية، يوم الأحد الموافق (٢٠٢٣/١٠/٨م) ولحساب قيمة معامل الثبات لمقياس التفكير التصميمي تم استخدام قيمة معامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach ووجد أنه يساوي (٠,٧١) مما يشير إلى تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات .

٧-**تحديد الزمن المناسب للإجابة عن المقياس:** تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن المقياس وذلك بعد رصد زمن إجابة كل تلميذ بورقة الإجابة الخاصة به، وبعد نهاية التجربة الاستطلاعية تم حساب (المتوسط الحسابي للزمن) من خلال تطبيق المعادلة التالية: متوسط الزمن = مجموع الزمن بالدقائق / عدد التلاميذ .

٨-**الصورة النهائية للمقياس:** تم وضع المقياس في صورته النهائية[١] بعد المرور بالخطوات السابقة تكون المقياس من (أربعة مواقف) ، وكل موقف يليه جدول يتضمن الخمس مهارات والأسئلة المتضمنة تحت كل مهارة، يتم حسابها عن طريق المقياس المتدرج لتصحيح مقياس التفكير التصميمي ملحق(٧أ).

سادسا: إجراءات التطبيق الميداني للبحث: تتضمن الإجراءات الخاصة بالتجربة الميدانية الخطوات التالية: حيث اتبعت الباحثة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة (قبلي- بعدي) وبإجراء التطبيق القبلي لأداة البحث (مقياس التفكير التصميمي) في الفصل الدراسي الأول الأسبوع الثاني من شهر أكتوبر للعام الدراسي(٢٠٢٣/٢٠٢٤) على تلاميذ المجموعة عينة البحث ثم تدريس الوحدتين المطورتين المقترحتين في ضوء أبعاد التنمية المستدامة بواقع ثلاث فترات أسبوعيا

٧) ملحق (٧) مقياس التفكير التصميمي
٨) ملحق(٧أ) المقياس المتدرج للتفكير التصميمي

ثم التطبيق البعدي لأداة البحث في نهاية شهر نوفمبر ومن ثم معرفة أثر تدريس الوحدتين المطورتين في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى عينة البحث

عرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

أولا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

تمت الإجابة على هذا السؤال بالتفصيل في الفصل الثالث للبحث من خلال الإجراءات التي تم اتباعها لإعداد وبناء قائمة بأبعاد التنمية المستدامة، ومؤشراتها.

ثانيا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني، وتفسيرها ومناقشتها:

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحويل قائمة أبعاد التنمية المستدامة إلى أداة تحليل المحتوى وتم تحليل محتوى كتب العلوم للصفوف الثلاثة الإعدادية، وذلك للتعرف على مدى توافر أبعاد التنمية المستدامة فيها، بالفصلين الدراسيين وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (٢) مدى توافر أبعاد التنمية المستدامة في محتوى كتب العلوم للصفوف الثلاثة الإعدادية

الصف الدراسي	الأبعاد الرئيسية	الأبعاد الفرعية	عدد المؤشرات	التكرار	النسبة المئوية	درجة التوافر
الأول الإعدادي	البعد البيئي	٦	٥٨	٦	% ١٥,٢	منخفضة جدا
	البعد الاقتصادي	٢	١٥	٤	٪٣,٩	منخفضة جدا
	البعد الاجتماعي	٣	٢٥	٦	٪٥,٧	منخفضة جدا
	البعد التكنولوجي	١	١٠	٣	٪٢,٩	منخفضة جدا
	الإجمالي	١٢	١٠٣	٢٩	٪٢٧,٦	منخفضة
الثاني الإعدادي	البعد البيئي	٦	٥٨	٢٨	٪١,٠٤	منخفضة
	البعد الاقتصادي	٢	١٥	١	٪٠,٩٥	منخفضة جدا
	البعد الاجتماعي	٣	٢٥	٩	٪٨,٦	منخفضة جدا
	البعد التكنولوجي	١	١٠	٢	٪١,٩	منخفضة جدا
	الإجمالي	١٢	١٠٣	٤٠	٪٤٢,٥	منخفضة
الثالث الإعدادي	البعد البيئي	٦	٥٨	١	٪٠,٩٥	منخفضة جدا
	البعد الاقتصادي	٢	١٥	٠	٪٠	منعدمة
	البعد الاجتماعي	٣	٢٥	٠	٪٠	منعدمة
	البعد التكنولوجي	١	١٠	٠	٪٠	منعدمة
	الإجمالي	١٢	١٠٣	١	٪٠,٩٥	منخفضة جدا

يتضح من الجدول السابق أن أبعاد التنمية المستدامة تتوافر بدرجة منخفضة في الصف الأول الإعدادي وبلغت النسبة الإجمالية لغياب أبعاد ومؤشرات التنمية المستدامة بمحتوى مناهج

العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصلين الدراسيين بالمرحلة الإعدادية (٧٢,٤٪) وهي نسبة مرتفعة جدا، أما بالنسبة للصف الثاني الإعدادي بلغت النسبة الإجمالية لغياب أبعاد ومؤشرات التنمية المستدامة بمحتوى مناهج العلوم للصف الثاني الإعدادي بالفصلين الدراسيين (٥٧,٥٪) وهي نسبة مرتفعة, ويتضح أيضا أن أبعاد التنمية المستدامة لم تتوافر في محتوى مناهج العلوم للصف الثالث الاعدادي وبلغت النسبة الإجمالية لغياب أبعاد ومؤشرات التنمية المستدامة بمحتوى مناهج العلوم للصف الثالث الإعدادي بالفصلين الدراسيين (٩٩ %) وهي نسبة مرتفعة جدا

تفسير النتائج ومناقشتها

وفي ضوء العرض السابق لنتائج التحليل يتضح: ضعف توافر أبعاد التنمية المستدامة الرئيسية والفرعية ومؤشراتها، ويعزى هذا الضعف إلى انخفاض تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لمعظم هذه الأبعاد، وأن محتوى منهج العلوم للمرحلة الإعدادية في حاجة إلى إعادة النظر فيه وتطويره في ضوء أبعاد التنمية المستدامة ومؤشراتها.

ثالثا: النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الثالث، وتفسيرها ومناقشتها:

وتمت الإجابة على هذا السؤال من خلال الإجراءات التي اتبعت لإعداد التصور المقترح، وقد تم توضيحها في الفصل الثالث من فصول البحث بالتفصيل.

رابعا: النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الرابع وتفسيرها:

وتمت الإجابة على هذا السؤال من خلال التحقق من صحة الفرض التالي:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (مستوى دلالة ≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التصميمي بعد دراسة الوحدتين المطورتين المقترحتين المعدتين في ضوء أبعاد التنمية المستدامة لصالح التطبيق البعدي.
- وللتحقق من صحة الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التصميمي، وتم ذلك بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ مجموعة البحث في مقياس التفكير التصميمي القبلي والبعدي وحساب قيمة (ت) لمعرفة دلالة الفروق بين هذه المتوسطات

جدول (٣): دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلاميذ بمجموعة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل بعد من أبعاد مقياس التفكير التصميمي والمقياس ككل.

أبعاد مقياس التفكير التصميمي	الدرجة الكلية	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة
		ن=٣٧						
		م١	ع١	م٢	ع٢			
التعاطف	١٦	٤,٠٨	١,٦٣	١٠, ٦٤	١,٩٦	١٨,٠١	٣٥	دالة عند مستوى (٠,٠١)
تحديد المشكلة	١٦	٧,٠٦	١,٠٧	١٢, ١١	١,٤٥	١٦,١٢		
توليد الأفكار	١٦	٦,٨٩	١,٧٠	١٣, ٧٥	١,٢٧	١٩,٨٦		
النموذج الأولي	١٦	٦,١٧	١,٢٧	١٢,٦٧	١,٦٢	٢٠,١٦		
اختبار النموذج	١٦	٥,٢٢	١,٤٩	١١,١٩	٢,٤٥	١٠,٧٢		
المقياس ككل	٨٠	٢٩,٥٣	٢,٩٧	٦٠,٣٦	٤,١٧	٤٣,٥٠		

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠،٠١) ، وعند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي، والبعدي في مقياس التفكير التصميمي لصالح التطبيق البعدي في كل بعد من أبعاد المقياس، وكذلك في المقياس ككل .

كما تم **حساب حجم تأثير** المتغير المستقل في تنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية وذلك من خلال إيجاد مربع إيتا($\eta 2$) , ثم إيجاد (d) و اللتان تعبران عن حجم التأثير لكل بعد من أبعاد المقياس والمقياس ككل ويمكن توضيح ذلك من خلال جدول (١٠)

جدول (٤): قيمة ($\eta 2$) و(d) و مقدار حجم التأثير لكل بعد من أبعاد مقياس التفكير التصميمي و للمقياس ككل

أبعاد مقياس التفكير التصميمي	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	قيمة ($\eta 2$)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
التعاطف	١٨,٠١	٣٥	٠,٩٠	٦,٠٧	كبير
تحديد المشكلة	١٦,١٢		٠,٩١	٥,٤٤	كبير
توليد الأفكار	١٩,٨٦		٠,٩٢	٦,٦٩	كبير
النموذج الأولي	٢٠,١٦		٠,٩٢	٦,٨٢	كبير
اختبار النموذج	١٠,٧٢		٠,٨١	٣,٦٢	كبير
المقياس ككل	٤٣,٥٠		٠,٩٨	١٤,٣٧	كبير

حيث يعبر الرقم(٠,٢) لقيمة (d) عن حجم تأثير صغير، (٠,٥) عن حجم تأثير متوسط ، والقيمة (٠,٨) عن حجم تأثير كبير, وبمقارنة قيم (d) بالقيمة المرجعية لتحديد مستوى حجم التأثير للمتغير المستقل في تنمية التفكير التصميمي نجد أن حجم التأثير كبير مما أدى لتنمية

مهارات التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية كما أشار (رشدي منصور، ١٩٩٧، ٦٥)

تفسير نتائج مقياس التفكير التصميمي

أشارت النتائج السابقة والمتمثلة في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي(مجموعة البحث) مقارنة بالتطبيق القبلي وزيادة حجم تأثير تدريس الوحدتين المطورتين المقترحتين في تنمية مهارات التفكير التصميمي ويمكن إرجاع تلك النتائج إلى:

- ما قدمته الوحدتين المطورتين من معلومات ومعارف وقضايا بيئية مما أدى إلى رفع مستوى البحث والتفكير بين التلاميذ ومحاولة حل هذه المشكلات بشكل مستمر باستخدام مهارات التفكير التصميمي.
- مشاركة التلاميذ في أداء الأنشطة الصفية واللاصفية المرتبطة بالوحدتين الدراسيتين المطورتين، والتي تم إعدادها بطريقة مبسطة أدى ذلك زيادة الفرصة في محاولاتهم المستمرة للوصول إلى حلول وساهم هذا بشكل أساسي في تنمية مهارات التفكير التصميمي.
- عرض المحتوى العلمي بطريقة تبرز المادة العلمية، مما ساعد التلاميذ على اكتساب المعلومات والقدرة على تنمية تفكيرهم.

وتتفق النتائج السابقة مع العديد من الدراسات التي استخدمت برامج واستراتيجيات متنوعة أدت إلى تنمية التفكير التصميمي مثل دراسة كلاً من(أسماء أبو موسى،٢٠٢١؛ عماد هنداوي، ٢٠٢٣؛ أحمد قنديل، ٢٠٢٤).

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي يمكن التوصية بما يلي:

- ضرورة الاهتمام بأبعاد التنمية المستدامة عند صياغة أهداف مناهج العلوم بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة
- إعادة النظر في محتوى مناهج العلوم في ضوء أبعاد التنمية المستدامة بما يتماشى مع احتياجات المجتمع ومتغيراته بصورة قابلة للتحقق ويمكن قياسه في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠.
- ضرورة الاهتمام بمهارات التفكير التصميمي والعمل على تنميتها وتطويرها من خلال دعم المناهج الدراسية بالمشكلات والمواقف التى تساعد على تنمية التفكير التصميمي .
- الاهتمام بتنمية مهارات التفكير التصميمي من خلال مادة العلوم, باعتبارها من أكثر المهارات ارتباطا بمادة العلوم وتعتبر من أساسيات المعرفة وخاصة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مقترحات البحث: في ضوء نتائج البحث الحالي تم اقتراح بعض الدراسات كما يلي:

١- تطوير مناهج البيولوجي والكيمياء والفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

٢- تطوير برامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

٣- برنامج قائم على الأنشطة العلمية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة وفاعليته في تنمية الدافعية نحو التعلم.

٤- دراسة تقويمية لمناهج العلوم في المراحل الابتدائية والثانوية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

قائمة المراجع العربية والأجنبية

أولا:قائمة المراجع العربية:

السيد علي شهدة. (٢٠١١). *تطوير مناهج العلوم لتنمية التفكير لدى المتعلمين: رؤية مستقبلية*، المؤتمر العلمي الخامس عشر– التربية العلمية: **فكر جديد لواقع جديد، القاهرة**، المركز الكشفي بمدينة نصر من (٦– ٧ سبتمبر) الجمعية المصرية للتربية العلمية،١٠٣–١١٢

أبو عودة محمد فؤاد. (٢٠٢١). *أثر توظيف التعلم القائم على المشروع وفق المنحى التكاملي في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي*. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، جامعة القدس المفتوحة، مج١٢،ع٣٣، ١– ٣٣.

أسماء حميد أبو موسى. (٢٠٢١). *أثر توظيف التعلم القائم على المشروع وفق المنحى التكاملي في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي*. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية, ١٢(٣٣).

أحمد محمد قنديل. (٢٠٢٤). *فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام مدخل التعلم بالسياق لتنمية التفكير التصميمي لدى طلبة المرحلة الثانوية الأزهرية*. كلية التربية ,جامعة عين شمس مجلة القراءة والمعرفة ع٢٧١, ٤٧ – ٨٧.

رشا هاشم محمد. (٢٠٢٠). *تطوير منهج الرياضيات في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠ للتربية من أجل التنمية المستدامة وأثره على تنمية التميز الرياضي والهوية الوطنية لدى طلاب المرحلة الثانوية*. مجلة تربويات الرياضيات, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات, مج٢٣ , ع٨, ١٩٥ – ٢٨٢.

سماح محمد عيد.(٢٠٢١). *برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم "NGSS"لتنمية التفكير التصميمي وبعض عادات العقل الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. المجلة التربوية, جامعة سوهاج– كلية التربية, ج٨٨, ١٥٧٥ – ١٦٢٩

شوقى محمود حسن. (٢٠١٢). *تطوير المناهج. رؤية معاصرة*: القاهرة، مصر، المجموعة العربية للتدريب والنشر

عماد محمد هنداوي.(٢٠٢٣). *نموذج تدريسي مقترح قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات الجدل العلمي والتفكير التصميمي في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية*، مجلة التربية في القرن٢١ للدراسات التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة مدينة السادات.

مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد.(٢٠١٧). *التنمية المستدامة(مفهومها- أبعادها- مؤشراتها)*، القاهرة، مصر، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والتعليم والثقافة.(٢٠١٤). *إعلان آيشي- ناغويا بشأن التعليم من أجل التنمية المستدامة* **مؤتمر اليونسكو العالمي للتعليم من أجل التنمية المستدامة التعلم اليوم لبناء مستقبل مستدام** ناغويا، اليابان -آيشي ، ٢٠١٤ (١٠-١٢) نوفمبر

ثانيا: قائمة المراجع الأجنبية

Aflatoony, L, Wakkary, R, & Neustaedter, C. (2018). Becoming a design thinker: assessing the learning process of students in a secondary level design thinking course**.** *International Journal of Art & Design Education***,** 37(3), 438-453.

Balakrishnan, B. (2021). Exploring the impact of design thinking tool among design undergraduates: a study on creative skills and motivation to think creatively. *International Journal of Technology and Design Education***,** 1-14.

Cutting, R. (2022). Learning About the World to Save the World: How Learning from Animals May Provide a Means of Promoting Environmental Awareness. In *Contemporary Approaches to Outdoor Learning* (pp. 39-53). Palgrave Macmillan, Cham.

Calavia, M. B., Blanco, T., Casas, R., & Dieste, B. (2023). *Making design thinking for education sustainable: Training preservice teachers to address practice challenges*. Thinking Skills and Creativity, 47, 101199.

Diefenthaler, A., Moorhead, L., Speicher, S., Bear, C., & Cerminaro, D. (2017). *Thinking and Acting Like a Designer: How design thinking supports innovation in K-12 education*. Wise & Ideo

Dawbin, B., Sherwen, M., Dean, S., Donnelly, S., & Cant, R. (2021). *Building empathy through a design thinking project: A case study with middle secondary schoolboys***.** Issues in Educational Research, *31*(2), 440-457.

Emas, R. (2015). *The concept of sustainable development: definition and defining principles*. Brief for GSDR, 2015.

Kimbell, L. (2011). *Rethinking design thinking***:** Part I. Design and culture, 3(3), 285-306.

Kaur, M. (2021). *Design thinking: A new way of thinking. IAHRW International Journal of Social Sciences Review*, 9(1), 11-13.

Liu, X., Gu, J., & Xu, J. (2024). *The impact of the design thinking model on pre-service teachers' creativity self-efficacy, inventive problem-solving skills, and technology-related motivation*. International Journal of Technology and Design Education, *34*(1), 167-190.

Maher, R., Maher, M., Mann, S., & McAlpine, C. A. (2018). *Integrating design thinking with sustainability science: a Research through Design approach*. Sustainability science, 13(6), 1565-1587