كلية التربية
قسم المناهج

تطوير منهج البيولوجي في ضوء قضايا التعليم الأخضر وفاعليته في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية

بحث مشتق من رسالة دكتوراه الفلسفة في التربية
"تخصص مناهج وطرق تدريس البيولوجي"

إعداد الباحثة

سمر عبد الفتاح عبد الحميد عبد الله

إشـــــــــــــــــراف

أ. د/ ممدوح محمد عبد المجيد (رحمه الله)
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ
ورئيس قسم المناهج وعميد كلية التربية - جامعة مدينة السادات سابقًا

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

١٤٤٧هـ - ٢٠٢٥ م

مستخلص

هدف البحث الحالي إلى تطوير منهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر والكشف عن فاعليته في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد قائمة بقضايا التعليم الأخضر الواجب توافرها في مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية، ثمّ تحليل مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قائمة قضايا التعليم الأخضر، ثمّ وضع التصور المقترح لمناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر، وتم إعداد وحدتين مطورتين مقترحتين من منهج البيولوجي للصف الثاني الثانوي، كما تم إعداد أدوات القياس للبحث وتمثلت في (مقياس الوعي بالاستدامة البيئية في ضوء الوحدتين المطورتين المقترحتين)، وقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة (قبلي- بعدي)، و تكون مجتمع البحث من طلاب الصف الثاني الثانوي، وتم اختيار مجموعة البحث من طلاب وطالبات الصف الثاني الثانوي بمدرسة حلمي فتح شحاته الثانوية بكفر داود والتابعة لإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية وبلغ عددهم (٣٧) طالب وطالبة، وقد أسفرت نتائج البحث عن فاعلية الوحدتين المطورتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية، و قدم البحث مجموعة من التوصيات أهمها تطوير مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر، لمواكبة أهداف التنمية المستدامة وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠.

الكلمات المفتاحية:

تطوير المنهج- التعليم الأخضر- الوعي بالاستدامة البيئية - المرحلة الثانوية.

Developing the Biology Curriculum in Light of Green Education Issues and its Effectiveness in Developing Environmental Sustainability Awareness for Secondary School Students

ABSTRACT

The study aimed to develop a secondary biology curriculum in light of green education issues and to reveal its effectiveness in developing awareness of environmental sustainability among second-year secondary school students, To achieve this goal, a list of green education issues that must be included in secondary school biology curricula was prepared, Secondary school biology curricula were then analyzed in light of the list of green education issues, A proposed vision for secondary school biology curricula was then developed in light of green education issues, Two proposed developed units from the second-year secondary school biology curriculum were also prepared. Measurement tools for the study were also developed, including an environmental sustainability awareness scale based on the two proposed developed units, A descriptive-analytical approach and an experimental approach based on a single-group design (pre-post) were used. The research population consisted of second-year secondary school students. The research group was randomly selected from (37) second-year secondary school students at Helmy Fath Shehata Secondary School in Kafr Dawoud, affiliated with the Sadat Education Administration in Menoufia Governorate. The study results revealed the following: The research examined the effectiveness of two units developed in light of green education issues in developing environmental sustainability awareness among secondary school students. The research presented a set of recommendations, most notably developing secondary school biology curricula in light of green education issues, to align with sustainable development goals and achieve Egypt's Vision 2030.

Keywords: Curriculum development, green education, environmental sustainability awareness, secondary school.

مقدمة

يشهد العصر الحالي ثورة علمية وتكنولوجية هائلة في كل المجالات وخاصة مجال العلوم البيولوجية والتقنية، وبالتالي ينبغي أن يتبعها تقدم في المجال التربوي؛ حيث تعد المناهج الدراسية ركنًا أساسيًا في العملية التربوية، فهي وسيلة لتحقيق أهداف التربية، وهي مرآة للمجتمع وتطلعاته، حيث تستخدم في بناء وتشكيل شخصية الأفراد الذين ينتمون إلى مجتمع ما، ومن ثم أصبح تطوير المناهج الدراسية ضرورة حتمية لتعكس طموحات وتطلعات المجتمعات المختلفة خاصة في ظل التطورات العلمية والتقنية المعاصرة.

وتتميز عملية تطوير المناهج في ظل الاتجاهات المستقبلية بالاستمرارية والشمول لمواجهة التغيرات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية بالمجتمع الذي نعيش فيه؛ بما يحقق متطلبات المجتمع وإعداد الطالب المثقف علميًا وبيولوجيًا، كي يستخدم مهارات التفكير في اكتشاف المعرفة، وكذلك في حل مشكلاته اليومية والمشاركة في التنمية المستدامة في جميع المجالات؛ لذلك يجب القفز نحو المستقبل عن طريق التغيير الجذري للمناهج الدراسية بما يتلاءم مع متطلبات العصر الحالي (تفيدة غانم، ٢٠١٦، ١٧٩)[١].

ومن المناهج التي تحتاج إلى تطوير باستمرار منهج البيولوجي؛ حيث إنه يتميز بالعديد من الاكتشافات مثل: المستحدثات البيوتكنولوجية وتطبيقاتها، والمستحدثات البيولوجية مما أسهم في تطور هذا العلم، وهذا يؤكد على أهمية مسايرة ومواكبة مناهج البيولوجي للتطورات الحديثة المتسارعة (أحلام إبراهيم، ٢٠٢١، ٣).

واستجابة لذلك فقد أوصت العديد من الدراسات والبحوث التربوية بضرورة تطوير مناهج البيولوجي بما يتناسب مع التوجهات والتطورات العلمية المعاصرة مثل: ودراسة أحلام إبراهيم (٢٠٢١)، ودراسة (Jackson, et al, 2023).

ومن أبرز التوجهات المعاصرة في العملية التعليمية التعليم الأخضر أو ما يعرف بالتعليم من أجل التنمية المستدامة، حيث ظهر هذا المصطلح مؤخرًا وهو يعنى التعليم مدى الحياة الذي يهدف إلى إعداد مواطنين يتحملون المسئولية ويقومون بواجباتهم نحو مجتمعاتهم وذلك من خلال اكسابهم المعارف والمهارات والقيم اللازمة لذلك (Lee &et al,2016,219).

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

وقد اكتسب مفهوم التعليم الأخضر قبولاً عالميًا وانطلقت مشروعاته في عدة دول عربية وأجنبية، حيث إن هناك علاقة قوية بين التعليم الأخضر والتنمية المستدامة، فالتعليم الأخضر تعليمًا عصريًا يسعى لتحقيق التنمية المستدامة من خلال تعزيز الثقافة البيئية، وايجاد حلول إيجابية لكافة المشكلات البيئية، وتحقيق التكامل بين التعليم والبيئة، فالتعليم هو الأداة الرئيسة لتحقيق التنمية الشاملة في كافة المجالات (أسماء نصر، ٢٠٢٢، ١٧٠).

ونظرًا لأهمية التعليم الأخضر في العصر الحالي، فقد اهتمت به العديد من الدراسات والبحوث ومن أمثلة هذه الدراسات العربية: دراسة شيماء معروف (٢٠٢٣)، ودراسة فاطمة رمضان (٢٠٢٤)، ومن أمثلة الدراسات الأجنبية: دراسة Nahlik, et al,(2023) حيث أكدت جميعها على أهمية التعليم الأخضر العملية التعليمية.

واستنادًا لما سبق لابد من توجيه الجهود إلى الاهتمام بتنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى جميع أفراد المجتمع بصفة عامة والطلاب بصفة خاصة، من خلال اكسابهم المعارف والخبرات المتنوعة التي تتصل بالبيئة ومشكلاتها وتحقيق فهم أساسي لها، بالإضافة إلى اكسابهم اتجاهات وقيم ومهارات تساعدهم للإسهام الفعال في حل المشكلات البيئية التي تواجههم في مواقف حياتهم المختلفة (Malhotra, 2012, 56).

حيث يرتبط مفهوم الاستدامة البيئية بمفهوم التربية من أجل التنمية المستدامة وزيادة وعى المجتمع بأهمية البيئة من أجل تحقيق مجتمع مستدام عن طريق إشراك أفراد المجتمع في صناعة القرارات التي تهدف إلى تحسين البيئة والمحافظة عليها وغرس السلوك الإيجابي تجاهها (كريمة محمد، ٢٠٢٠، ٢١٠).

وبناء عليه فإن الاستدامة البيئية تتطلب بعض الخطوات المهمة منها التنبؤ بالتغيرات البيئية المستقبلية، وتحديد الطرائق والممارسات التي تمنع حدوث المشكلات البيئية، وكذلك تبنى النظم والتطبيقات التي تضمن الادارة الناجحة للبيئة من أجل الاحتفاظ ببيئة آمنة ونظيفة، وأيضاً دمج النظم والممارسات البيئية مع حاجات وتوقعات المجتمع (عبد الرضا محسن، ٢٠١٦، ١٧٥).

ونظرًا لأهمية تنمية الوعي بالاستدامة البيئية في العصر الحالي فقد اهتمت به العديد من البحوث والدراسات التربوية المختلفة ومن أمثلة الدراسات العربية: دراسة كريمة محمد (٢٠٢٠)، ودراسة أمل خلف (٢٠٢١)، ومن أمثلة الدراسات الأجنبية دراسة Jäggle,(2024) حيث أوصت هذه الدراسات بضرورة تنمية الوعى بالاستدامة البيئية لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة؛ حتى يتمكنوا من المحافظة على بيئتهم التي يعيشوا فيها.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث من خلال الآتي:

– العديد الدراسات السابقة أشارت إلى ضعف تضمين مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية لعناصر التنمية المستدامة ومنها الاستدامة البيئية مثل: دراسة حجازي حجازي (٢٠١٧)، ودراسة ايمان البقري (٢٠٢٠).

– العديد من الدراسات السابقة أشارت إلى وجود ضعف في مستوى طلاب المرحلة الثانوية في الوعي بأبعاد التنمية المستدامة ومنها الاستدامة البيئية مثل: دراسة باسم جاد الله (٢٠١٩)، ودراسة سماح إبراهيم (٢٠٢٠)، مما يؤثر بالسلب على قدرتهم في الحفاظ على البيئة ومواجهة المشكلات البيئية التي تواجههم.

– توصيات بعض المؤتمرات والتقارير الدولية مثل: المؤتمر العلمي الثالث عشر لكلية التربية جامعة المنوفية والمقام في أكتوبر ٢٠٢٣ تحت شعار " **إعداد المعلم وتدريبه في ضوء التوجه نحو التعليم الأخضر**"، وكذلك المؤتمر العلمي الدولي الثالث بكلية التربية جامعة سوهاج والمقام في نوفمبر ٢٠٢٤ تحت شعار " **التعليم الأخضر والتنمية المستدامة**" رؤى مستقبلية، والتي أوصت جميعها بأهمية إدراج قضايا التعليم الأخضر داخل المناهج الدراسية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وتدعيمًا لما سبق تم اجراء دراسة استكشافية[١] للتعرف على مدى تضمين محتوى مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية لبعض قضايا التعليم الأخضر، وعليه تم إعداد أداة تحليل محتوى مبدئية تضمنت (٥) قضايا رئيسة للتعليم الأخضر، و(١٤) قضية فرعية للتعليم الأخضر؛ وقد تم استخدامها لفحص محتوى مناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية بصفوفها الثلاثة للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٢– ٢٠٢٣) في ضوء قضايا التعليم الأخضر، وقد أشارت نتائج الفحص إلى عدم توافر قضايا التعليم الأخضر في منهج البيولوجي للصف الأول الثانوي، وكذلك توافر قضايا التعليم الأخضر في منهج البيولوجي للصف الثاني والثالث الثانوي بصورة ضيفة جدًا.

وكذلك تمَ تطبيق اختبار للوعي البيئي المستدام، قد تكون من ٣٦ سؤالاً، وموقفًا، درجته الكلية (٨٧) درجة، إعداد (هيام نصار، ٢٠٢٢) وكذلك تم تطبيق مقياس للوعي البيئي المستدام، وقد تكون من ٢٨ عبارةً، وتراوحت درجته من (٢٨– ١٤٠) درجة إعداد (هيام نصار، ٢٠٢٢)، على مجموعة من الطلاب مكونة من ٣٠ طالب وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي بإحدى المدارس التابعة لإدارة السادات التعليمية، وبتحليل هذه النتائج اتضح أن نسبة عدد الطلاب الحاصلين على أقل من ٥٠٪ من الدرجة الكلية

[١] ملحق (٢) الدراسة الاستكشافية.

لاختبار الوعي البيئي المستدام ٨٠٪، ونسبة عدد الطلاب الحاصلين على أعلى من ٥٠٪ من الدرجة الكلية لاختبار الوعي البيئي المستدام ٢٠٪، وكذلك نسبة عدد الطلاب الحاصلين على أقل من ٥٠٪ من الدرجة الكلية لمقياس الوعي البيئي المستدام ٧٣٪، ونسبة عدد الطلاب الحاصلين على أعلى من ٥٠٪ من الدرجة الكلية لاختبار الوعي البيئي المستدام ٢٧٪، ومن ثمّ اتضح وجود ضعف في الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مما تتطلب العمل على تنميتها.

ومن هنا كانت الحاجة ضرورية لتطوير منهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر كمحاولة لتنمية وعى الطلاب بالاستدامة البيئية.

تحديد مشكلة البحث:

وفى ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي في " **ضعف تنمية الوعي بالاستدامة البيئية في مناهج البيولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية**"، ويمكن إرجاع ذلك لضعف تضمين مناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية لقضايا التعليم الأخضر، مما تتطلب ضرورة الاهتمام بتطوير مناهج البيولوجي لتلبية تلك المتطلبات، لذلك حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية تطوير منهج البيولوجي في ضوء قضايا التعليم الأخضر في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما قضايا التعليم الأخضر الواجب تضمينها في مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية؟

٢- ما مدى توافر قضايا التعليم الأخضر في مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية؟

٣- ما التصور المقترح لتطوير مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر؟

٤- ما فاعلية تدريس وحدتين مطورتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

- تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية من خلال دراسة الوحدتين المطورتين المقترحتين من التصور المقترح لمنهج البيولوجي.

أهمية البحث: قد يفيد البحث الحالي كلاً من:

- **مخططي ومصممي المناهج** من خلال توجيه أنظارهم إلى ضرورة الاهتمام بتخطيط وتطوير مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر الرئيسة والفرعية.
- **معلمي البيولوجي في المرحلة الثانوية** من التمكن من تدريس مادة البيولوجي بصورة مطورة من خلال تدريس وحدتين مطورتين في ضوء قضايا التعليم الاخضر.
- **الباحثين** وذلك من خلال توجيههم لإجراء دراسات مستقبلية تتعلق بقضايا التعليم الأخضر.
- **مسئولي القياس والتقويم** وذلك من خلال تقديم مقياس الوعي بالاستدامة البيئية حيث يمكن استخدامه كأداة للقياس والتقويم وتطبيقه على الطلاب.
- **طلاب المرحلة الثانوية** في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لديهم.

فروض البحث:

١- لا تتوفر قضايا التعليم الأخضر في منهج البيولوجي للصف الأول الثانوي بنسبة ٧٥٪.

٢- لا تتوفر قضايا التعليم الأخضر في منهج البيولوجي للصف الثاني الثانوي بنسبة ٧٥٪.

٣- لا تتوفر قضايا التعليم الأخضر في منهج البيولوجي للصف الثالث الثانوي بنسبة ٧٥٪.

٤- لا تتوفر قضايا التعليم الأخضر في منهج العلوم المتكاملة للصف الأول الثانوي بنسبة ٧٥٪.

٥- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي بالاستدامة البيئية بعد دراسة الوحدتين المطورتين المقترحتين المعدتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر لصالح التطبيق البعدي.

منهج البحث: اعتمد البحث الحالي على:

- **المنهج الوصفي التحليلي** في إعداد قائمة بقضايا التعليم الأخضر، وتحليل مناهج البيولوجي الحالية لوزارة التربية والتعليم بجمهورية مصر العربية في ضوء تلك القائمة، وإعداد التصور المقترح لمناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية، وكذلك عرض الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية الوعي بالاستدامة البيئية.

- **المنهج التجريبي** القائم على تصميم المجموعة التجريبية الواحدة (قبلي- بعدي)؛ وذلك لقياس فاعلية دراسة وحدتين من وحدات التصور المقترح والمعدة في ضوء قضايا التعليم الأخضر (متغير مستقل) في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية (كمتغير تابع).

المواد التعليمية وأدوات القياس:

١- **المواد التعليمية وتشمل:**

- قائمة بقضايا التعليم الأخضر.
- التصور المقترح لمناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر.
- دليل المعلم لوحدتين مطورتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر.
- كتاب الطالب لوحدتين مطورتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر.
- كراسة نشاط الطالب.
- موقع التعليم الأخضر الإلكتروني.

٢- **أدوات القياس وتشمل:**

- أداة تحليل المحتوى لمناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر (إعداد الباحثة).
- مقياس الوعي بالاستدامة البيئية في البيولوجي لطلاب المرحلة الثانوية (إعداد الباحثة).

حدود البحث:

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

١- **الحدود الموضوعية:** تطبيق وحدتي (**قضايا الاستدامة البيئية- والتكنولوجيا الخضراء " تكنولوجيا المستقبل**") من منهج البيولوجي المطوّر للصف الثاني الثانوي في ضوء قضايا التعليم الأخضر.

٢- **الحدود البشرية:** مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي (فصل) بلغ عددهم (٣٧) طالب وطالبة.

٣- **الحدود المكانية:** مدرسة حلمي فتح شحاته الثانوية المشتركة التابعة لإدارة السادات التعليمية- محافظة المنوفية، وذلك لقرب المدرسة من مقر سكن الباحثة، مما يسهم في متابعة منتظمة لإجراءات التطبيق.

- **الحدود الزمانية:** تم تنفيذ الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥م.

خطوات البحث وإجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تمّ اتباع الإجراءات التالية:

أولاً: للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والخاص بتحديد قضايا التعليم الأخضر الواجب توافرها في منهج البيولوجي للمرحلة الثانوية تمّ اتباع ما يلي:

١- مراجعة الدراسات والابحاث السابقة التي تناولت قضايا التعليم الاخضر.

٢- مراجعة الدراسات التي تناولت تطوير منهج البيولوجي في ضوء قضايا التعليم الأخضر.

٣- وضع قائمة مبدئية بقضايا التعليم الاخضر الواجب توافرها في منهج البيولوجي للمرحلة الثانوية.

٤- عرض القائمة المقترحة على مجموعة من المحكمين للتعرف على مدى مناسبتها للقضايا، وعمل التعديلات للوصول بالقائمة إلى الصورة النهائية.

ثانيًا: للإجابة عن السؤال الثاني والخاص بمدى توافر قضايا التعليم الأخضر في منهج البيولوجي للمرحلة الثانوية، تمّ تحليل منهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الاخضر وذلك من خلال:

١- تحويل قائمة قضايا التعليم الأخضر إلى أداة تحليل محتوى.

٢- تحليل محتوى منهج البيولوجي للعام الدراسي ٢٠٢٣- ٢٠٢٤ في ضوء أداة تحليل المحتوى.

٣- معالجة النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام الأساليب الاحصائية المناسبة.

ثالثًا: للإجابة عن السؤال الثالث والخاص بإعداد تصور مقترح لمنهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر تمّ اتباع ما يلي:

١- وضع تصور مقترح لمنهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر.

٢- عرض التصور المقترح على السادة المحكمين لإبداء آرائهم وعمل التعديلات اللازمة للوصول إلى الصورة النهائية للتصور المقترح.

رابعاً: للإجابة عن السؤال الرابع والخاص بفاعلية التصور المقترح تم اتباع ما يلي:

١- اختيار وحدتين من التصور المقترح لمنهج البيولوجي المطور في ضوء قضايا التعليم الأخضر للصف الثاني الثانوي.

٢- إعداد كتاب الطالب للوحدتين المطورتين من منهج البيولوجي للصف الثاني الثانوي.

٣- اعداد دليل المعلم لتدريس الوحدتين المطورتين.

٤- إعداد كراسة النشاط للطالب للوحدتين المطورتين.

٥- إعداد موقع التعليم الأخضر الإلكتروني.

٦- إعداد أداة البحث (مقياس الوعي بالاستدامة البيئية) والتحقق من صلاحيتها وصدقها وثباتها.

٧- اختيار مجموعة البحث من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة حلمي فتح شحاته الثانوية.

٨- تطبيق أداة البحث قبليًا على مجموعة الدراسة.

٩- تدريس الوحدتين المطورتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر لمجموعة البحث.

١٠- تطبيق أداة البحث بعديًا على مجموعة البحث.

١١- رصد البيانات وتحليلها، ومعالجتها إحصائيًا وتفسيرها ومناقشتها.

١٢- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

تحديد مصطلحات الدراسة:

تم تعريف المصطلحات إجرائيًا كالتالي:

تطوير المنهج Curriculum Development :

عرفته زبيدة القرني (٢٠١٦، ٢٠١) على أنه" إعادة النظر في المنهج القائم بكل مكوناته وأسسه ومجالاته، بشكل يتناسب مع نتائج التقويم؛ بهدف الارتقاء بجدارته العلمية والعملية لتحقيق النمو الشامل المتكامل للمتعلمين، بما ينسجم مع أهداف التنمية الشاملة للمجتمع".

وتم تعريفه إجرائيًا بأنه "مجموعة من الاجراءات العلمية المنظمة لكافة عناصر منهج البيولوجي في ضوء قضايا التعليم الأخضر، بغية تحسينها ورفع كفاءتها وزيادة تفاعلها وفق أهداف محددة مسبقًا تناسب فلسفة المجتمع واحتياجاته، وكذلك لتنمية الوعي بالاستدامة البيئية ومهارات التفكير المنتج لدى طلاب المرحلة الثانوية ".

التعليم الأخضر Green Education:

عرفته فايزة مجاهد (٢٠٢٠، ١٨١) بأنه التعليم الذي يساعد في توضيح معني الاستدامة وفهمها، والسعي لتدريب الطلاب على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية بهدف تعزيز المهارات الحياتية التي تتسق مع الاستخدام الصحيح للموارد، وتوظيف التكنولوجيا المتطورة في خلق بيئة محفزة لبناء مهارات الابداع والابتكار والمشاركة الاجتماعية وتنمية الثقافة الفكرية والتواصل الفعال بين جميع عناصر العملية التعليمية وفق معايير صديقة للبيئة.

وتمّ تعريفه إجرائيًا بأنه نموذج جديد في التعليم يهدف إلى غرس الوعي البيئي والعقلية المستدامة لدي طلاب المرحلة الثانوية، من خلال تشجيعهم على التفكير النقدي في القضايا البيئية وتطوير حلول مبتكره لها؛ من أجل خلق جيل من الأفراد المهتمين بالبيئة والمجهزين بالمعرفة والقيم والمهارات للمساهمة في بناء مستقبل مستدام.

الوعي بالاستدامة البيئية Awareness of Environmental Sustainability

عرفته كريمة محمد (٢٠٢٠، ٢٢١) بأنه المعارف والمهارات والخبرات والأنشطة التي تنمي قدرة الفرد والمجتمع على استغلال موارد البيئة الحالية دون المساس بحق الأجيال القادمة فيها والاستخدام الرشيد لهذه القاعدة من دون استنزاف لها أو اهدارها، بما يحافظ على قدرة النظام البيئي على استيعاب أحمال الملوثات ومخلفات عمليات التنمية ويتمثل في خمس مجالات رئيسة هي: التلوث البيئي والسيطرة عليه، حماية الهواء، حماية الماء، حماية التربة والإدارة السليمة للبيئة

وتمّ تعريفه إجرائيًا بأنه "المعارف والمهارات والقيم والسلوكيات التي يمتلكها طلاب الصف الثاني الثانوي، والتي تمكنهم من التفاعل مع البيئة وحسن استغلال مواردها، وحمايتها دون المساس بحق الأجيال القادمة فيها، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس الوعي الخاص بالاستدامة البيئية المُعد لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: تطوير منهج البيولوجي في ضوء قضايا التعليم الأخضر:

أولاً: مفهوم تطوير المنهج:

تناولت العديد من الدراسات والأبحاث السابقة مفهوم تطوير المنهج كما يلي:

يعرفه شوقي حسن (٢٠١٢، ٥٧) عرفه بأنه" إعادة تصميم المنهج بإدخال تجديدًا أو مستحدثات في مكوناته لتحسين العملية التعليمية وتحقيق أهدافها".

بينما يعرفه Alsubaie (2016, 106) بأنه عملية مستمرة تهدف إلى تحسين المنهج التعليمي؛ لتلبية احتياجات وتطلعات المجتمع والطلاب، من خلال تحديد الأهداف التعليمية، وتصميم تجارب التعلم، وتوفير الموارد التعليمية، ووضع آليات التقييم التي تساهم في تحقيق تحسين عملية التعليم والتعلم.

ومن خلال استقراء التعريفات السابقة يمكن **تعريف تطوير المنهج إجرائيًا** بأنه "مجموعة من الاجراءات العلمية المنظمة لكافة عناصر منهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر، بغية تحسينها ورفع كفاءتها وزيادة تفاعلها وفق أهداف محددة مسبقًا تناسب فلسفة المجتمع واحتياجاته، ولتحقيق النمو الشامل للطلاب.

ثانيًا: دواعي تطوير المنهج:

إن تطوير المنهج الدراسي ليس خيارًا، بل ضرورة ملحة تفرضها مجموعة من الأسباب المتداخلة، ويمكن توضيح هذه الأسباب كما أشار إليها (شوقي حسن، ٢٠١٢، ٦٢) كما يلي:

- الانفجار المعرفي الكبير الذي طرأ على المجتمع والعالم.
- سوء وقصور المناهج الحالية، ويمكن معرفة ذلك من خلال الدراسات السابقة لتطوير المناهج، ونتائج اختبارات الطلاب، وآراء المشرفين وخبراء التربية.
- تركيز المناهج الدراسية على الحفظ وإهمال العناية بطرق التفكير وحل المشكلات.
- عجز المناهج الحالية على ملاحقة التطور في الفكر التربوي والنفسي.

وفي ضوء ما سبق عرضه يمكن إضافة مجموعة من الأسباب التي تدعو إلى تطوير المناهج بشكل مستمر مثل: تغير خصائص المتعلمين، واحتياجاتهم لمهارات القرن الحادي والعشرين، والتحديات المجتمعية والعالمية المتزايدة مثل: قضايا الاستدامة البيئية التي تستوجب إعداد جيل قادر على التكيف والمشاركة في إيجاد حلول للمشكلات المعاصرة، ومن هنا يتضح أن عملية تطوير المنهج أصبحت ضرورة ملحة تفرضها تغيرات العصر.

وقد أكدت العديد من الدراسات السابقة على أهمية تطوير منهج البيولوجي في المرحلة الثانوية في ضوء التنمية المستدامة وقضاياها ذات الصلة ومنها دراسة (محمد الشناوي، ٢٠٢٣؛ جهاد عبد الحميد، ٢٠٢٤).

ثالثًا: مفهوم التعليم الأخضر:

تعددت تعريفات التعليم الأخضر كما يلي:

عرفه Abad-segura,et al,(2020,5) بأنه تعليم يسعي لتوفير بيئة صحية تزيد من فرص التعلم، ويهتم باعتماد نظام متكامل للبيئة المستدامة، قائم على النشاط والبحث، في ظل بناء مدارس توفر الهواء النقي والاضاءة المناسبة؛ لإيجاد بيئة تعليمية أفضل تعكس مفهوم التنمية المستدامة من خلال تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة، مع اكساب الطلاب قيم وسلوكيات واتجاهات مرتبطة بالحفاظ على البيئة.

كما عرفه محمد عبد العظيم (٢٠٢٢، ٤٥٩) بأنه نهج تعليمي متكامل وشامل يتميز بالتفكير النقدي الموجه نحو حل المشكلات، والقائم على تغيير سلوك وقيم الطلاب تجاه بيئتهم وتجاه الموارد الطبيعية بما يحافظ على البيئة واستدامة الموارد للأجيال القادمة، وبما يحقق المجتمع الديمقراطي السلمي العادل، وبما ينتج مواطنين بيئيين من خلال دراسة القضايا البيئية وقضايا تغير المناخ والتنوع البيولوجي وترشيد الاستهلاك بشكل تكاملي في جميع جوانب النظام التعليمي.

وفي ضوء ما سبق عرضة يمكن تعريف التعليم الأخضر اجرائيًا بأنه نموذج جديد في التعليم يهدف إلى غرس الوعي البيئي والعقلية المستدامة لدي الطلاب، من خلال تشجيعهم على التفكير النقدي في القضايا البيئية وتطوير حلول مبتكره لها؛ من أجل خلق جيل من الأفراد المهتمين بالبيئة والمجهزين بالمعرفة والقيم والمهارات للمساهمة في بناء مستقبل مستدام.

رابعًا: فلسفة التعليم الأخضر وكيفية الاستفادة منها في تطوير منهج البيولوجي:

تُبني فلسفة التعليم الأخضر علي أهمية الحفاظ على الموارد البيئية ونشر الوعي بالقضايا والأخطار التي تهدد البيئة الطبيعية وتُخل بتوازنها، وتعوق التنمية الاقتصادية ويُعد هذا النمط من التعليم المسئول الأول عن تنمية الوعي البيئي، ونقل المعرفة المتعلقة بالتنمية المستدامة بشكل يساعد على تطوير علاقات الأفراد مع الطبيعة، وتعزيز السلوكيات الإيجابية تجاه البيئة (Somwaru, 2016, 6).

وقد حددت فايزة مجاهد (٢٠٢٠، ١٩٢– ١٩٣) أوجه الاستفادة من فلسفة التعليم الأخضر في تطوير منهج البيولوجي كما يلي:

- تضمين منهج البيولوجي لموضوعات تدعو للمحافظة على البيئة ومواردها، أنشطة وممارسات تتسق مع ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية وتوظيف التكنولوجيا الحديثة لخلق بيئة محفزة للإبداع.
- إثراء منهج البيولوجي بمفاهيم وقضايا البيئة والتنمية المستدامة، وربط المنهج بالبرامج والممارسات البيئية المختلفة.
- دمج الممارسات الصحية والبيئية والاجتماعية مع أنشطة منهج البيولوجي؛ لتنمية قدرة الطلاب على التعامل مع بيئتهم بشكل جيد.
- أي أنه لابد من تطوير مناهج البيولوجي الحالية من أجل مواكبة المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والعلمية المعاصرة والتوسع في دمج قضايا التنمية المستدامة مثل: القضايا المتعلقة بتغير المناخ، الاحتباس الحراري، وسبل الحد من تداعيات الكوارث وقضايا التنوع البيولوجي.

وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات السابقة مثل: (دراسة نها محمد ،٢٠١٨؛ ورشا عيسى ،٢٠٢٢) والتي هدفت إلى تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء التنمية المستدامة قضاياها ذات الصلة

وباستقراء ما تم عرضه من الدراسات السابقة اتضح أنه تم الاستفادة من التعليم الأخضر والفلسفة القائم عليها في تطوير مناهج الأحياء للمرحلة الثانوية.

خامسًا: أهمية التعليم الأخضر:

ذكرت ذهبية على والأمين بلقاضي (٢٠٢٣، ١١٤) أن التعليم الأخضر له أهمية كبيرة في:

- تنمية مهارة الابداع والاكتشاف لدي الطلاب من خلال الابتعاد عن روتين التعليم التقليدي.
- خلق فضاء علمي تفاعلي ينجذب إليه تفكير الطلاب في ظل بيئة صحية آمنه.
- جودة التعليم وتوسيع مدارك الطلاب، والتواصل المباشر بين المعلم والطالب.
- تحويل الفصول التقليدية إلى عالم افتراضي يحاكي الواقع؛ حيث يعتمد على أدوات الكترونية.

وباستقراء ما سبق يمكن القول أنَ التعليم الأخضر له العديد من الفوائد منها: جودة التعليم، التواصل النشط بين المعلم والطالب، البعد عن روتين التعليم التقليدي، خلق بيئة تعليمية مثيرة وجذابة ومحفزة للطلاب وبالتالي تنمية الميول والاتجاهات الإيجابية نحو البيئة وقضاياها، وكذلك تشجيع الطلاب على أنماط الحياة الصحية والجسمية والنفسية).

سادسًا: أدوات التعليم الأخضر:

يعتمد التعليم الأخضر علي تقنيات ووسائل الكترونية حديثة، نابعة من التطور التكنولوجي الكبير الذي حدث في الآونة الأخيرة، حيث لا يعتمد على الأدوات التقليدية كالورق والكتب المدرسية، وفيما يلي عرض لهذه الأدوات كما حددها Burbules (2020, 93):

- نظام البرمجة الذاتية" smart computing" والتي تستخدم لتصميم برامج وتطبيقات ذكية تسهم في تطوير العملية التعليمية.
- تطبيق نظام بيود "BYOD" أو نظام "أحضر جهازك معك"، وهو نظام يسمح لمنسوبي المنشأة سواء عاملين أو طلاب بإحضار أجهزتهم الخاصة لاستخدامها داخل المؤسسة، وهذا يُمكن الطلاب من استخدام أجهزتهم الذكية كالأيباد والأجهزة اللوحية بدلًا من معامل الحاسب الألى بالمدرسة.
- استخدام العديد من مكونات الوسائط المتعددة مثل الصوت والصورة والفيديو والرسوم المتحركة.
- استخدام المنصات التعليمية التي توفر بيئة آمنه وفعالة للتواصل وتبادل المحتوي التعليمي بصورة رقمية، مثل: البلاك بورد، ومنصة إدمودو"Edmodo" ويطلق عليها " الفيس بوك التعليمي".

سابعًا: استراتيجيات التعليم الأخضر:

استعرضت فايزة مجاهد (٢٠٢٠، ١٨٦) أهم استراتيجيات التدريس التي يمكن أن تواكب البيئة التعليمية في التعليم الأخضر وتحقق أهدافه، وهي:

- **التعليم الافتراضي: يعتمد** على توظيف شبكات البيئات الافتراضية التعليمية باستخدام أدوات آمنه.
- **التعليم القائم على المواقف:** حيث يقوم المعلم بتكليف كل طالب بمهمة واضحة يتم تنفيذها في مواقف حقيقية.
- **التعليم القائم على الأداءات الحقيقية:** يهتم بالربط بين موضوعات المقررات وحياة الطلاب، وتقديمها في مواقف شبيهه بالمواقف الحياتية، وذلك من خلال تناول القضايا والمواقف من تلقاء الطالب نفسه.
- **التعليم القائم على المنافسة:** يعتمد على تقسيم الطلاب لمجموعات تتنافس معًا لإنجاز مهام محددة.
- **التعليم القائم على المشروعات:** يعتمد على تكليف الطلاب بتنفيذ مشروعات ميدانية تخدم المناهج.

ومما سبق عرضه يتضح أن الاستراتيجيات التدريسية التي يعتمد عليها التعليم الأخضر كثيرة ومتنوعة، منها ما سبق عرضه بالإضافة إلى التعلم القائم على الاستقصاء، التعلم القائم على الألعاب التعليمية، والتعلم القائم على تمثيل الأدوار، والتي تساعد جميعها في تحقيق أهداف التعليم الأخضر المتنوعة.

وفي هذا البحث تم الاعتماد على التعليم الإلكتروني المدمج، واستراتيجية العصف الذهني وحل المشكلات والتعلم القائم على المشروعات والتعلم التعاوني داخل الفصل.

المحور الثاني: الوعي بالاستدامة البيئية وتنميتها من خلال منهج البيولوجي للمرحلة الثانوية:

أولاً: مفهوم الوعي بالاستدامة البيئية:

تتعدد تعريفات الاستدامة البيئية ويمكن تعريفها على النحو التالي:

عرفها Leonard (2021, 96) بأنها التفاعل المسؤول مع البيئة لضمان الحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة، وتشمل الممارسات والسياسات التي تهدف إلى تقليل تدهور البيئة، وتعزيز حفظ الموارد الطبيعية، وتقليل تأثير الأنشطة البشرية على البيئة، كما تشمل جهود مواجهة تغير المناخ، وحماية التنوع البيولوجي، والحفاظ على النظم البيئية وتعزيز الاستخدام الأمثل للموارد مثل المياه والطاقة والأراضي.

بينما عرفها Seng & Sasso (2023, 50) بأنها القدرة على تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، وتشمل الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل الآثار البيئية الضارة للحفاظ على البيئة للأجيال الحالية والمستقبلية.

كما يمكن تعريف **الوعي بالاستدامة البيئية** بأنه: المعارف والمهارات والخبرات والأنشطة التي تنمي قدرة الفرد والمجتمع على استغلال موارد البيئة الحالية دون المساس بحق الأجيال القادمة فيها والاستخدام الرشيد لهذه القاعدة من دون استنزاف لها أو اهدارها، بما يحافظ على قدرة النظام البيئي على استيعاب أحمال الملوثات ومخلفات عمليات التنمية ويتمثل في خمس مجالات رئيسة هي: التلوث البيئي والسيطرة عليه، حماية الهواء، حماية الماء، حماية التربة والإدارة السليمة للبيئة (كريمة محمد، ٢٠٢٠، ٢٢١).

ومما سبق عرضه يمكن تعريف الوعي بالاستدامة البيئية اجرائيًا بأنه "المعارف والمهارات والقيم والسلوكيات التي يمتلكها طلاب الصف الثاني الثانوي، والتي تمكنهم من التفاعل مع البيئة وحسن استغلال مواردها، وحمايتها دون المساس بحق الأجيال القادمة فيها، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس الوعي الخاص بالاستدامة البيئية المُعد لهذا الغرض.

ثانيًا: أهمية تنمية الرعي بالاستدامة البيئية من خلال منهج البيولوجي لطلاب المرحلة الثانوية:

يمكن تنمية الوعي البيئي من الناحية التربوية من خلال تضمينه في المواد الدراسية المختلفة، حيث يتم توظيف امكاناتها ودرجة اتصالها بقضايا البيئة التي تتناسب مع طبيعة كل مادة دراسية، ويستطيع مخططي ومطوري المناهج الدراسية المختلفة تضمين قضايا الوعي البيئي في المناهج الدراسية المختلفة من خلال أربعة مداخل رئيسة هي: مدخل الدمج، مدخل التكامل، مدخل الوحدات الدراسية، والمدخل المستقل (فوزي الشربيني وعفت الطنطاوي، ٢٠١٢، ١٧٨).

وقد ذكرت كريمة محمد (٢٠٢٠، ٢٣٩) أنه لتحقيق تنمية الوعي بالاستدامة البيئية يجب تطوير خطط ومناهج دراسية بجميع مراحل التعليم عامة ومناهج البيولوجي بشكل خاص، حيث إن هناك علاقة قوية بين البيولوجي ومشكلات البيئة، فعدم الحفاظ على الكائنات الحية والموارد البيئية يؤدي إلى حدوث المشكلات البيئية.

وقد ذكر Seng & Sasso (2023) أن تنمية الوعي بالاستدامة البيئة ذات أهمية كبيرة لأنها تساهم في :

- تعزيز الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل الآثار البيئية الضارة.
- تعزيز الاستخدام المستدام للطاقة وتشجيع التفكير بشكل مستدام في التخطيط والتطوير.
- حدوث تغييرات إيجابية في سلوكيات الأفراد تجاه البيئة.
- دعم مشاريع الطاقة المتجددة وتبني ممارسات أكثر استدامة في المؤسسات التعليمية والمجتمعية.

وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات السابقة والتي اهتمت بتنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى الطلاب بالمراحل التعليمية المختلفة، مثل دراسة (أمل خلف ،٢٠٢١؛ إيمان فكري ،٢٠٢٣).

ثالثًا: أهداف الاستدامة البيئية:

تُعطي رؤية مصر ٢٠٣٠ أهمية لمواجهة الآثار المترتبة علي التغيرات المناخية من خلال وجود نظام بيئي متكامل ومستدام يعزز المرونة والقدرة علي مواجهة المخاطر الطبيعية، وقد نص الهدف الخامس من أجندة أهداف خطة التنمية المستدامة ٢٠٣٠ علي الاستدامة البيئية من خلال إقامة نظام بيئي متكامل ومستدام للحفاظ علي التنمية والبيئة معًا. (وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، ٢٠٢٢).

وقد ذكر Stickny (2022, 87- 88) أن أهداف الاستدامة البيئية تتمثل في:

- الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل النفايات وتقليل التلوث.
- تعزيز الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة والتنوع البيولوجي.
- تعزيز الاقتصاد الأخضر واستخدام الطاقة المتجددة.
- تعزيز الممارسات الزراعية المستدامة والحفاظ على التنوع الزراعي.
- تعزيز التعليم والتوعية بقضايا البيئة والاستدامة.

ومما سبق اتضح أن الهدف من وراء تنمية الاستدامة البيئية يتمثل في ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية وإدارتها بشكل سليم بما يحقق احتياجات الأجيال الحاضرة والمستقبلية، وهذا يتطلب نشر الوعي بالاستدامة البيئية، حتى يتمكن الطلاب من امتلاك المعارف والسلوكيات والاتجاهات التي تمكنهم من التعامل الجيد مع الموارد البيئية.

وهذا ما أشارت إليه بعض الدراسات السابقة مثل: دراسة (تفيدة غانم، ٢٠١٦؛ أميرة البهي، ٢٠١٧) والتي هدفت إلى تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى الطلاب بطرق مختلفة.

رابعًا: أبعاد الوعي بالاستدامة البيئية:

أشارت كريمة محمد (٢٠٢٠، ٢٣٥) وعبد اللطيف حمدي (٢٠٢٢، ٤٥٧) إلى أن أبعاد الوعي بالاستدامة البيئية كالتالي:

١- المعرفة البيئية:

تشير إلى وجود نسق من الأفكار يتضمن مفاهيم ومعلومات وقضايا وافتراضات متسقة منطقيًا، لأن تعامل الانسان المستمر مع بيئته وتفاعله معها يتطلب منه التعرف عليها وعلى أنظمتها ومواردها.

٢- السلوك البيئي:

هو أي نشاط يقوم به الانسان تجاه البيئة، والتي تتمثل بمحاولات الانسان المتكررة لتعديل أو تغيير الظروف البيئية المحيطة به، دون تلويثها وهدرها أو تدميرها.

٣- الاتجاه البيئي:

هي حالة استعداد عقلي وعصبي انتظمت عن طريق الخبرة الشخصية، تعمل على توجيه استجابة الفرد نحو مشكلات وقضايا البيئة التي تتعلق بهذا الاستعداد، فهو يمثل الجانب الوجداني لسلوكياتنا تجاه المواقف.

خامسًا: التحديات التي تحول دون تحقيق الاستدامة البيئية والمقترحات التي تساعد في التغلب عليها:

ذكر Ozkan (2022,1-9) مجموعة من التحديات التي تحول دون تحقيق الاستدامة البيئية وكذلك الحلول المناسبة لها كما يلي:

- عدم وجود منهج شامل للاستدامة البيئية في المؤسسات التعليمية.

ويمكن التغلب على ذلك من خلال تطوير مناهج دراسية بيئية وتعزيز التعاون مع مختلف المؤسسات التعليمية.

- فشل دمج قضايا الاستدامة في استراتيجيات المدارس.

ويمكن التغلب على ذلك من خلال تدريس موضوع الاستدامة البيئية منذ الصفوف الأولى في المراحل التعليمية.

- عدم تعزيز الوعي بالاستدامة البيئية في المؤسسات التعليمية المختلفة.

ويمكن التغلب على ذلك من خلال تنظيم الندوات التثقيفية لرفع الوعي بالاستدامة البيئية من خلال إعداد ملصقات وتنظيم أنشطة تشجع الطلاب على المشاركة في حماية البيئة.

ومما سبق عرضه اتضح أن هناك العديد من التحديات التي تحول دون تحقيق الاستدامة البيئية، بالإضافة إلى تحديات أخري منها: التلوث وتغير المناخ والتدهور المستمر في النظم البيئية بسبب السلوك البشري الخاطئ، وكذلك عدم استعداد المعلمين في المؤسسات التعليمية المختلفة لتبني البرامج التعليمية التي تعزز الاستدامة البيئية، ونقص البرامج الفعالة لتدريب المعلمين على تطوير كفاءاتهم المستدامة؛ ويمكن التغلب عليها من خلال:

- تقديم مقررات للطلاب في مجال الاستدامة البيئية.
- حث المعلمين على نشر الوعي بثقافة الاستدامة البيئية.

- تقديم ندوات للطلاب عن ترشيد استهلاك الموارد المختلفة مثل المياه والطاقة.
- تدريس موضوعات وقضايا الاستدامة البيئية في المناهج الدراسية.

ساسًا: دور معلم البيولوجي في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية:

تتعدد أدوار معلم البيولوجي في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية ويمكن إجمال دور معلم البيولوجي في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدي الطلاب من خلال ما ذكره سليمان السيف (٢٠١٦، ٤٨٥) كما يلي:

- تنمية حب الاستطلاع والاكتشاف لدي الطلاب، وتنمية معرفتهم العلمية بقضايا الاستدامة البيئية.
- ربط الطلاب بواقع حياتهم اليومية وبقضايا البيئية المحيطة بهم.
- تزويد الطلاب بأنماط بيئية صحيحة، وبناء قيم واتجاهات ايجابية لديهم.
- تنمية المهارات الاجتماعية لدي الطلاب ومنها مهارة التعاون بين الطلاب للتوصل إلى حلول للمشكلات اليومية.

ومما سبق عرضه يمكن إيجاز دور معلم البيولوجي في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدي طلاب المرحلة الثانوية من خلال تزويد الطلاب بالفرص الكافية لإكسابهم المعارف والمهارات التي تمكنهم من المحافظة علي البيئة، استخدام الاستراتيجيات والطرائق الصفية التي تزيد التفاعل الصفي بين الطلاب ومحتوي منهج البيولوجي المتعلق بمفاهيم الاستدامة البيئية.

إجراءات البحث

أولاً: إعداد قائمة قضايا التعليم الأخضر التي يجب توافرها في مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية: تم إعداد قائمة قضايا التعليم الأخضر وفق الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من إعداد القائمة التي يجب أن تشتمل عليها مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية.

٢- مراجعة البحوث والدراسات التي تناولت التعليم الأخضر.

٣- إعداد الصورة الأولية للقائمة بقضايا التعليم الأخضر الرئيسة والفرعية التي يجب توافرها في مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية، وعرضها على السادة المحكمين لإبداء آرائهم في القضايا الرئيسة والفرعية.

٤- وضع الصورة النهائية (ملحق رقم ٢) [١]وأعدت القائمة النهائية في ضوء توصيات وآراء السادة المحكمين، وتكونت القائمة من (٥) قضايا رئيسة، و(١٨) قضايا فرعية.

[١] ملحق (٢) الصورة النهائية لقائمة قضايا التعليم الأخضر.

ثانيًا: تحليل محتوى مناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر:

بعد الانتهاء من تحديد قائمة قضايا التعليم الأخضر، تم تحليل مناهج البيولوجي للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر؛ لدراسة واقع المناهج الحالية، وتم ذلك وفق مجموعة من الخطوات 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 منهج البيولوجي في المرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر، وتم ذلك تبعا للخطوات التالية:

أ. تحديد الأسس الواجب مراعاتها أثناء تطوير منهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر.

ب. وضع التصور المقترح في ضوء الأسس السابقة التي يجب أن يبنى عليها منهج البيولوجي المطور في ضوء قضايا التعليم الاخضر وتم ذلك تبعا للخطوات التالية:

١– **تحديد الاهداف العامة للمنهج المطور**: تم اشتقاق الاهداف العامة لمنهج البيولوجي المطور بالمرحلة الثانوية في ضوء قضاء التعليم الأخضر، ومفهوم وخصائص التعليم الاخضر والوعي بالاستدامة البيئية وطبيعة منهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية وكيفية توظيف قضايا التعليم الاخضر فيه.

٢– **تحديد الإطار العام لمحتوى المنهج المطور**: تم وضع الإطار العام لمحتوى المنهج البيولوجي المطور في ضوء قضايا التعليم الاخضر لكل صف من صفوف المرحلة الثانوية حيث يكون لكل صف اهداف ومحتوى خاص به.

٣– **استراتيجيات التدريس المقترحة:** لتدريس وحدات منهج البيولوجي المطور تم اختيار مجموعة من استراتيجيات التدريس (كالتعليم الالكتروني المدمج والعصف الذهني والتعلم القائم على المشروعات) التي يمكن الاستفادة منها أثناء تدريس محتوى المنهج المطور في ضوء قضايا التعليم الأخضر.

٤– **الوسائل والأنشطة التعليمية اللازمة لتدريس وحدات المنهج المطور**: روعي في الوسائل التعليمية والأنشطة المستخدمة في المنهج المطور أن تحقق الأهداف العامة والخاصة للمنهج المطور بما يتناسب مع قضايا التعليم الأخضر.

٥– **مصادر المعرفة العلمية المرتبطة بالمنهج المطور**: تم إضافة قائمة من الكتب والمراجع والمواقع الإلكترونية الموثوق فيها في نهاية وحدات المنهج المطور.

٦- **أساليب تقويم المنهج المطور:** للتحقق من تحقيق الأهداف المحددة للمنهج المطور، تم استخدام أنواع التقويم التالية: التقويم القبلي- التقويم التكويني- التقويم الختامي- مقياس الوعي بالاستدامة البيئية.

رابعًا: إجراءات بناء المواد التعليمية لمنهج البيولوجي المطور للصف الثاني الثانوي في ضوء قضايا التعليم الأخضر: تم القيام بالإجراءات التالية:

أ- **اختيار الوحدات التجريبية من المنهج المطور:** تم اختيار وحدتي (قضايا الاستدامة البيئية- التكنولوجيا الخضراء "تكنولوجيا المستقبل") من التصور المقترح لمنهج البيولوجي المطور في ضوء قضايا التعليم الأخضر للصف الثاني الثانوي الفصل الدراسي الأول.

ب- **تحديد مبررات اختيار الوحدتين:** وتمثلت في احتوائهما على قضايا معاصرة ترتبط بالتغيرات الحداثة.

ج- **إعداد كتاب الطالب في وحدتي (قضايا الاستدامة البيئية- التكنولوجيا الخضراء "تكنولوجيا المستقبل") من منهج الصف الثاني الثانوي المطور:** وقد مرت عملية بناء الوحدتين بالخطوات التالية:

١- **تحديد الأهداف العامة للوحدتين:** تم صياغة الأهداف العامة في ضوء قضايا التعليم الأخضر والتي تتسم بوضوحها وذلك للمساعدة على إمكانية تحقيقها.

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

٣- **ضبط كتاب الطالب: تم** عرضه على مجموعة على مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم.

٤- **الصورة النهائية لكتاب الطالب:** بعد اجراء التعديلات التي أقرها السادة المحكمين، تم وضع كتاب الطالب في صورته النهائية ملحق رقم (٣)[١].

٥- **إعداد كراسة نشاط الطالب في الوحدتين المطورتين:** تم إعداد كراسة نشاط الطالب لمساعدة الطلاب على الوصول للمعلومات والمعارف بشكل ذاتي، وللعمل على بث روح التعلم النشط، وتم عرض كراسة نشاط الطالب على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج

[١] ملحق (٣) الصورة النهائية لكتاب الطالب لوحدتي (قضايا الاستدامة البيئية- التكنولوجيا الخضراء "تكنولوجيا المستقبل").

وطرق تدريس العلوم للتأكد من صلاحيتها للتطبيق، وقد أقر المحكمون بصلاحيتها وأصبحت في صورتها النهائية ملحق (٤)[١].

٦- **إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدتين المطورتين:** تم إعداد دليل المعلم لكي يكون مرشدًا وموجهًا لمعلم مادة البيولوجي، وتم عرض دليل المعلم على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم للتأكد من صلاحيته للتطبيق، وقد أقر المحكمون بصلاحيته وأصبح في صورتها النهائية ملحق (٥)[٢].

٧- **إعداد موقع التعليم الأخضر:** حيث تم إضافة محتوى الوحدتين المطورتين في صورة دروس إلكترونية، يقوم الطلاب بدراستها بشكل ذاتي في المنزل قبل حضورهم إلى الصف.

خامسًا: إعداد أدوات القياس بالبحث:

أولاً: مقياس الوعي بالاستدامة البيئية: وتم بناء المقياس وفقًا للخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من المقياس:** تم إعداد هذا المقياس لقياس مدى تمكن طلاب الصف الثاني الثانوي من أبعاد الوعي بالاستدامة البيئية في مادة البيولوجي قبليًا وبعديًا.

٢- **تحديد أبعاد المقياس الفرعية:** يم تحديد أبعاد مقياس الوعي بالاستدامة البيئية بعد الاطلاع على الدراسات السابقة، وتحددت أبعاد المقياس في (البعد المعرفي- البعد المهاري- البعد الوجداني).

٣- **صياغة مقياس الوعي بالاستدامة البيئية:** تضمن المقياس في صورته الأولية (٩٢) سؤالاً وموقفًا وعبارة تندرج تحت أبعاد المقياس الثلاثة.

٤- **صياغة تعليمات المقياس:** تم صياغة تعليمات المقياس؛ ليسترشد بها الطلاب عند الإجابة، وتم مراعاة سهولة ودقة ألفاظ التعليمات عند صياغتها، ومناسبتها لمستوى الطلاب، ووضوح تعليمات المقياس.

٥- **طريقة تصحيح المقياس:** تم تصحيح مقياس الوعي بالاستدامة البيئية بناء على مفتاح التصحيح الذي أعدته الباحثة، حيث يتم تقدير درجات الطلاب على حسب كل بعد من أبعاد المقياس الثلاثة.

٦- **ضبط المقياس إحصائيًا:** تم ضبط مقياس الوعي بالاستدامة البيئية إحصائيًا 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] ملحق (٤) الصورة النهائية لكراسة نشاط الطالب لوحدتي (قضايا الاستدامة البيئية- التكنولوجيا الخضراء" تكنولوجيا المستقبل")
[٢] ملحق (٥) الصورة النهائية لدليل المعلم لتدريس وحدتي (قضايا الاستدامة البيئية- التكنولوجيا الخضراء" تكنولوجيا المستقبل")

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 كل عبارة أو سؤالا أو موقفا للبعد التي تقيسه وبناء على آراء السادة المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم تم الإجماع على صلاحية المقياس ومناسبة مفرداته للأبعاد التي يقيسها.

٢- **صدق الاتساق الداخلي للمقياس:** تم حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وذلك بعد تطبيق المقياس في صورته الأولية على مجموعة من طالبات الصف الثاني الثانوي (غير المشاركة في التجريب) بمدرسة السادات الثانوية بنات بإدارة السادات التعليمية بمحافظة المنوفية وعددهم (٣١) طالبة، حيث وجد أن قيم معامل الارتباط تراوحت بين (٠,٥٢- ٠,٨٦) عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى تمتع مقياس الوعي بالاستدامة البيئية بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

ب- **التحقق من ثبات المقياس:** للتحقق من ثبات المقياس تم تطبيقه على مجموعة من طالبات الصف الثاني الثانوي (نفس العينة السابقة)، ولحساب قيمة معامل الثبات للمقياس تم استخدام قيمة معامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach ووجد أنها تتراوح بين (٠,٧٢ - ٠,٧٣) مما يشير إلى تمتع المقياس بدرجة عالية من الثبات.

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

٩- **الصورة النهائية للمقياس:** تم وضع المقياس في صورته النهائية [١] في ضوء آراء المحكمين وتكونت الصورة النهائية لمقياس الوعي بالاستدامة البيئية من (٩٢) سؤالا وموقفا وعبارة موزعة على أبعاد المقياس الثلاثة (البعد المعرفي- البعد المهاري- البعد الوجداني).

سادسًا: إجراءات التطبيق الميداني للبحث: تتضمن الإجراءات الخاصة بالتجربة الميدانية الخطوات التالية: تم اتباع المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة (قبلي- بعدي)؛ وذلك لمناسبته مع طبيعة

[١] ملحق (٦) الصورة النهائية لمقياس الوعي بالاستدامة البيئية.

البحث الحالي ومع المنهج المطور المراد تطبيقه وقياس فاعليته، وبإجراء التطبيق القبلي لأداة البحث (مقياس الوعي بالاستدامة البيئية) يوم الأحد الموافق ٢٠٢٤/١١/٣ من الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤) على مجموعة البحث، ثم تدريس الوحدتين المطورتين المقترحتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر باستخدام استراتيجيات التعليم الالكتروني المدمج الداعمة للتعليم الأخضر، حيث تم إرسال رابط موقع التعليم الأخضر الذي تم إعداده مسبقا على جروب الواتس الذي تم إنشاؤه بعد اللقاء التمهيدي مع الطلاب، والذي يمثل الأداة الرئيسة لتطبيق هذه الاستراتيجية، ، وذلك ابتداء من يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٤/١١/٥ وحتى يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٤/١٢/٣١، بمعدل ثمانية أسابيع، ولمدة شهرين، ثم التطبيق البعدي لأداة البحث يوم الخميس الموافق ٢٠٢٥/١/٢، وتم تصحيح الأداة ورصد النتائج في جداول معدة لذلك؛ تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا، ومن ثم معرفة فاعلية تدريس الوحدتين المطورتين في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى عينة البحث.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: تمت الإجابة عن هذا السؤال بالتفصيل في الفصل الثالث للدراسة من خلال الإجراءات التي تم اتباعها لإعداد وبناء قائمة قضايا التعليم الأخضر.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني وتفسيرها ومناقشتها: للإجابة عن هذا السؤال تم تحويل قائمة قضايا التعليم الأخضر إلى أداة تحليل المحتوى، وتم تحليل محتوى كتب البيولوجي للصفوف الثلاثة الثانوية، وذلك للتعرف على مدى توافر قضايا التعليم الأخضر فيها وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول ١

مدى توافر قضايا التعليم الأخضر في محتوى كتب البيولوجي للصفوف الثلاثة الثانوية

القضايا	مستوى التوافر					
	الأول الثانوي		الثاني الثانوي		الثالث الثانوي	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
قضايا الاستدامة البيئية	٠	٪٠	٠	٪٠	٢	٪١,٣٧
تطبيقات التكنولوجيا الخضراء	٥	٪٣,٤٤	١	٪٠,٦٨	٤	٪٢,٧٥
التغيرات المناخية	٠	٪٠	٢	٪١,٣٧	٠	٪٠
التنمية الخضراء	١	٪٠,٦٨	١	٪٠,٦٨	٣	٪٢,٠٦
البيولوجيا الخضراء	٤	٪٢,٧٥	٠	٪٠	٣	٪٢,٠٦
المجموع	١٠	٪٦,٨٩	٧	٪٤,٨٣	١٢	٪٨,٢٧
متوسط مستوى التوافر				٪٦,٦٦		

يتضح من الجدول السابق أن متوسط مستوى نسبة توافر قضايا التعليم الأخضر في محتوى مناهج البيولوجي للصفوف الثلاثة الثانوية بلغ (٦,٦٦٪) وهذا يدل على أن قضايا التعليم الأخضر تتوافر بنسبة ضعيفة جدا في كتب البيولوجي للمرحلة الثانوية.

تفسير النتائج ومناقشتها:

وفي ضوء العرض السابق لتحليل النتائج يتضح: ضعف توافر قضايا التعليم الأخضر الرئيسة والفرعية والقضايا ذات الصلة بها، حيث بلغ مستوى توافر قضايا التعليم الأخضر بمنهج الصف الأول الثانوي (٦,٦٨٪)، بينما بلغ مستوى توافر قضايا التعليم الأخضر بمنهج الصف الثاني الثانوي (٤,٨٣٪)، في حين بلغ مستوى توافر قضايا التعليم الأخضر بمنهج الصف الثالث الثانوي (٨,٢٧٪)، ويعزى ضعف توافر قضايا التعليم الأخضر الرئيسة والفرعية، إلى انخفاض تناول محتوى مناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية لمعظم هذه القضايا الرئيسة والفرعية والموضوعات ذات الصلة بها، وأن محتوى مناهج البيولوجي للمرحلة الثانوية في حاجة إلى إعادة النظر فيه وتطويره في ضوء قضايا التعليم الأخضر الرئيسة والفرعية.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث، وتفسيرها، ومناقشتها:

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

رابعًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع وتفسيرها ومناقشتها:

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

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بالاستدامة البيئية بعد دراسة الوحدتين المطورتين المعدتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر لصالح التطبيق البعدي.

وللتحقق من صحة الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بالاستدامة البيئية، وذلك بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومربع إيتا لدرجات طلاب مجموعة الدراسة في مقياس الوعي بالاستدامة البيئية القبلي والبعدي وحساب قيمة (ت) لمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات.

جدول ٢

نتائج اختبار "ت" ومربع إيتا وحجم التأثير بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بالاستدامة البيئية (ن=٣٧)

البعد	التطبيق	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	اختبار "ت" القيمة	اختبار "ت" الدلالة الإحصائية	مربع إيتا القيمة	مربع إيتا الدلالة	حجم التأثير القيمة	حجم التأثير المستوى
البعد المعرفي	القبلي	٤٢	٢٢,٠٣	٣,٠٦	٣٦	١٩,٦٤	دالة عند مستوى (٠,٠١)	٠,٩١	دالة	٦,٥٥	كبير
	البعدي		٣٤,٧٨	٢,٤١							
البعد السلوكي	القبلي	٦٠	٣٨,١٣	٤,١٤		١٥,٠٤		٠,٨٦	دالة	٥,٠٢	كبير
	البعدي		٥٢,٠٢	٣,٦٨							
البعد الوجداني	القبلي	٩٠	٥٢,٥٤	٦,٢		٢١,٠٠		٠,٩٢	دالة	٧,٠٠	كبير
	البعدي		٨١,٦	٥,٥٢							
المقياس ككل	القبلي	١٩٢	١١٢,٧	٩,١٩		٢٤,٧٩		٠,٩٤	دالة	٨,٢٦	كبير
	البعدي		١٦٨,٤	٩,٨٦							

وفي ضوء نتائج الجدول السابق يتضح وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الوعي بالاستدامة البيئية ككل وفي كل بعد من أبعاده لصالح التطبيق البعدي.

حيث اتضح أن جميع قيم "ت" المحسوبة بلغت (١٩,٦٤ – ١٥,٠٤ – ٢١,٠٠ – ٢٤,٧٩) وهي بذلك تجاوزت قيمتها الجدولية والتي تقدر بـ (٢,٧٠) عند درجات حرية (٣٦) عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١)، كما أن كافة قيم مربع إيتا تجاوزت القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية والتي تقدر بـ (٠,١٥)، وأظهرت كافة قيم حجم التأثير أنها في مستوى كبير (مرتفع)، مما أدى إلى تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى الطلاب، كما تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك في مقياس الوعي بالاستدامة البيئية وقد بلغت (١,٣١٠) وهي قيمة تجاوزت القيمة المرجعية التي حددها بلاك والتي تقدر ب (١,٢) مما يدل على الدلالة الإحصائية والتربوية لنتائج البحث.

تفسير نتائج مقياس الوعي بالاستدامة البيئية ومناقشتها:

أشارت النتائج السابقة والمتعلقة بتنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي (مجموعة الدراسة) مقارنة بالتطبيق القبلي وزيادة حجم تأثير الوحدتين المطورتين المقترحتين في تنمية الوعي بالاستدامة البيئية بصورة كبيرة لدى الطلاب، ويمكن إرجاع تلك النتائج إلى:

- تدريس الوحدتين المطورتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر باستخدام موقع التعليم الأخضر الالكتروني، وما تضمنه من أنشطة تعليمية متنوعة ذات صلة بأبعاد الوعي بالاستدامة البيئية، زاد من قدرة طلاب المرحلة الثانوية على حل المشكلات ذات الصلة بالاستدامة البيئية بطريقة شيقة.
- حداثة موضوعات الوحدتين المطورتين في ضوء قضايا التعليم الأخضر، وارتباطهما الوثيق بتجارب الطلاب، إضافة إلى تضمينهما مفاهيم ومعلومات شيقة في مجال التعليم الأخضر؛ ساهم في تنمية الوعي بالاستدامة.
- استخدام استراتيجيات التدريس المتنوعة في تدريس الوحدتين المطورتين ساعد في تنفيذ العديد من المهام التعليمية، حيث تمّ توظيف استراتيجيات فعالة مثل: التعليم الالكتروني المدمج، التعلم التعاوني، العصف الذهني، التعلم القائم على المشروعات، وقد أتاح هذا التنوع الكبير في الاستراتيجيات فرصة أمام الطلاب للتعبير عن وجهات نظرهم المختلفة وطرح أفكار جديدة وتبادلها؛ مما ساهم تعزيز وعيهم بأبعاد الاستدامة البيئية المختلفة.
- ممارسة الطلاب للأنشطة المختلفة المتضمنة في موضوعات الوحدتين المطورتين، وإعداد تقارير عن موضوعات الوحدتين المطورتين، قد ساهم في ترسيخ فهم الطلاب للمعلومات المتعلقة بقضايا التعليم الأخضر.
- التقويم المستمر خلال التدريس، وكذلك التقويم النهائي، ساعد على معرفة مواطن القوة والضعف لديهم؛ مما أدى إلى رفع الجانب المعرفي للوعي، وبالتالي تنمية الوعي بالاستدامة البيئية لديهم.
- احتواء موضوعات الوحدتين المطورتين على معلومات جديدة حول قضايا الاستدامة البيئية المختلفة، والمرتبطة بالحياة اليومية للطلاب، مما أثار دافعيتهم للتعلم حول هذه الموضوعات وحفزهم على اتخاذ إجراءات إيجابية لحماية البيئة من التحديات البيئية؛ مما أدى إلى تنمية البعد السلوكي للوعي بالاستدامة البيئية لدى الطلاب.
- ساهم موقع التعليم الأخضر الإلكتروني في إحداث نقلة نوعية في تجربة التعليم الأخضر للطلاب، حيث أتاح الوصول إلى محتوى الوحدتين المطورتين في أي وقت ومن أي مكان، مما وفر مرونة كبيرة في عملية التعلم، وجعلها أكثر ملاءمة لظروف الطلاب الفردية، وساعد على تعزيز انتشار الوعي بالاستدامة البيئية لديهم، حيث تميز الموقع بتنوع وسائطه التعليمية، حيث تضمن صورًا ومقاطع فيديو تعليمية وعلمية

جذابة، إلى جانب أنشطة تفاعلية مثل الألعاب والاختبارات القصيرة، مما جعل عملية التعلم أكثر تشويقًا وتفاعلًا.

- انجذاب الطلاب نحو موضوعات الوحدتين المطورتين لكونها موضوعات جديدة عليهم، وقُدمت لهم بطريقة شيقة في صورة دروس تعليمية الكترونية، تضمنت وسائط متعددة وفيديوهات تعليمية وأنشطة تحفز الطلاب على البحث والتعمق في المعرفة، بالإضافة إلى استخدامهم مهارات البحث عبر الانترنت، وهو ما يتماشى مع توجهات وزارة التربية والتعليم نحو تسريع عملية توصيل المعلومات للطلاب؛ مما أدى إلى تعزيز الوعي بالاستدامة البيئية.

- ساعد توظيف العديد من وسائل التعلم الالكترونية مثل: موقع التعليم الأخضر الالكتروني الذي تم تصميمه من قبل الباحثة، وإتاحة موضوعات الوحدتين المطورتين عليه، على سهولة وصول المعارف والمعلومات البيئية المختلفة المتضمنة في الوحدتين، وبالتالي تعزيز الوعي بالاستدامة البيئية لدى الطلاب.

وتتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات التي استخدمت برامج واستراتيجيات أدت إلى تنمية الوعي بالاستدامة البيئية، فمن الدراسات العربية كلا من: دراسة (كريمة محمود، ٢٠٢٠؛ هيام نصار، ٢٠٢٢؛ منيرة الرشيد، ٢٠٢٤) ومن الدراسات الأجنبية دراسة (Mohamed, et Ali, 2024).

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

١) إعادة النظر إلى محتوى مناهج البيولوجي في ضوء قضايا التعليم الأخضر بما يتماشى مع احتياجات المجتمع ومتغيراته بصورة قابلة للتحقق ويمكن قياسه في ضوء رؤية مصر ٢٠٢٣.

٢) الاهتمام بتضمين قضايا التعليم الأخضر في مناهج العلوم عمومًا، والبيولوجي خصوصًا، لما لها من دور فعّال في ربط المحتوى العلمي بالحياة الواقعية، وتنمية وعي الطلاب بالاستدامة البيئية.

٣) توجيه القائمين على إعداد المناهج التعليمية بضرورة دمج قضايا الاستدامة البيئية في المناهج باعتبارها من أولويات التعليم الحديث، وبما يتماشى مع أهداف رؤية مصر (٢٠٣٠) للتنمية المستدامة

٤) ضرورة الاهتمام بتنمية الوعي بالاستدامة البيئية لدى الطلاب وتوفير الأنشطة والمواقف التي تعمل على زيادة مستوى الوعي بالاستدامة البيئية لديهم.

مقترحات البحث: في ضوء نتائج البحث يمكن اقتراح بعض الدراسات كما يلي:

١- تطوير مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية والكيمياء والفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء قضايا التعليم الأخضر.

٢- تطوير برامج إعداد معلمي البيولوجي قبل الخدمة في ضوء قضايا التعليم الأخضر.

٣- بناء وحدة تعليمية في العلوم قائمة على قضايا التعليم الأخضر والكشف عن فاعليتها في تنمية الوعي البيئي والسلوك الإيجابي تجاه البيئة لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

٤- تطوير أنشطة تعليمية في البيولوجي قائمة على استراتيجيات STEM في ضوء قضايا التعليم الأخضر وفاعليتها في تنمية مهارات التفكير المنظومي والاستدامة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

قائمة المراجع العربية والأجنبية

أولاً: قائمة المراجع العربية:

أبو السعود محمد أحمد. (٢٠٢٠). تقييم منهج الأحياء بالصف الثالث الثانوي في ضوء تناوله للمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، مج ٣١، ع١٢١، ٣٩٨- ٤٣٠.

أحلام اسماعيل صالح إبراهيم. (٢٠٢١). تطوير مناهج الأحياء في ضوء المستحدثات البيولوجية وفاعليتها في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي ببعض القضايا البيوأخلاقية لدى طلاب المرحلة الاعدادية بجمهورية العراق، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ع ١١٥، ١- ٤٠.

أسماء عبد الفتاح نصر عبد الحميد. (٢٠٢٢). رؤية مقترحة لسياسات وبرامج التعليم الأخضر في مصر في ضوء بعض النماذج العربية والعالمية، *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ع١٩٣، ج٢، ١٦٧- ٢٠٣.

أمل السيد خلف. (٢٠٢١). استخدام استراتيجية التخيل الموجه في تنمية الوعي البيئي لدى طفل الروضة في ضوء الاستدامة البيئية، *مجلة الطفولة والتربية*، كلية رياض أطفال، جامعة الإسكندرية، مج١٣، ع٤٦، ١٩٥- ٢٦٧.

أميرة جابر البهي. (٢٠١٧). فاعلية برنامج أنشطة مصاحبة لمنهج العلوم للصف الأول الإعدادي في ضوء التنمية المستدامة لتحقيق أهداف البعد البيئي، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة السويس.

ايمان السيد رضا حافظ البقري. (٢٠٢٠). تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة لتنمية المهارات الحياتية، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة دمياط.

إيمان جمال فكري. (٢٠٢٤). استراتيجيات التعلم النشط القائم على تطبيقات الواقع المعزز في تنمية مفاهيم علوم الأرض وتأثيرها على الاستدامة البيئية لدى طفل الروضة في ضوء سلوكيات اتحضر للأخضر، *المجلة العلمية لكلية الطفولة المبكرة*، جامعة المنصورة، مج٩، ع٤، ٩٧٥- ١١٨٥.

باسم سليمان صالح جاد الله. (٢٠١٩). المشروعات العلمية التكاملية ودورها في تحقيق التنمية البشرية المستدامة لدى طلاب التعليم الثانوي العام بمصر، دراسة ميدانية، *مستقبل التربية العلمية*، المركز العربي للتعليم والتنمية، مج٢٦، ع١٢٢، ١٨٩- ٢٨٦.

تفيدة سيد أحمد غانم. (٢٠١٦). تضمين أهداف التنمية المستدامة الوطنية والدولية في مناهج التعليم العام رؤية مقترحة، *المؤتمر العاشر لكلية الآداب، جامعة بني سويف، نحو بناء استراتيجية التنمية المستدامة في صعيد مصر في ظل العلوم الانسانية*، ١٤ مارس.

جهاد عبد الناصر عبد الحميد. (٢٠٢٤). تطوير منهج الأحياء في المرحلة الثانوية في ضوء معايير التربية الصحية، *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، كلية التربية، جامعة المنيا، مج٣٩، ع٣، ١٣٥-١٦٤.

حجازي عبد الحميد حجازي، إيمان أحمد سيد، تهاني محمد سليمان. (٢٠١٧). تقويم مناهج الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء أبعاد وقضايا التنمية المستدامة، *المؤتمر العلمي التاسع عشر: التربية العلمية والتنمية المستدامة*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ١٩٣- ٢٢٤.

ذهبية سيد علي، الأمين بلقاضي. (٢٠٢٣). التعليم الجامعي الأخضر في ظل متطلبات الاقتصاد الأخضر، *مجلة المشكلة الاقتصادية والتنمية*، مخبر الدراسات في المالية الاسلامية والتنمية المستدامة، المركز الجامعي مرسلي عبد الله تيبازه، الجزائر، مج٢، ع١، ١١٠- ١٢٠.

رشا أحمد محمد عيسى. (٢٠٢٢). تطوير منهج الأحياء للصف الأول الثانوي في ضوء مفاهيم الاقتصاد الأخضر وأثرة في تنمية مهارات التفكير المستدام لدي الطلاب، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ج ٣، ع ١٣١، ١٧٩- ٢١٨.

زبيدة محمد قرني. (٢٠١٦). *تخطيط المناهج الدراسية وتطويرها*، المنصورة، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

سليمان عبد الله السيف. (٢٠١٦). واقع استخدام المدخل البيئي في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمارت للدراسات والأبحاث، مج٥، ع٣، ٤٨١- ٤٩٥.

سماح محمد إبراهيم. (٢٠٢٠). برنامج مقترح في ضوء مجالات علم الاجتماع البيئي لتنمية الوعي بأبعاد التنمية المستدامة لدى الطلاب الدارسين لمادة علم الاجتماع بالمرحلة الثانوية، *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع ١٢٧، ١١٦- ١٦٠.

شوقي حساني محمود حسن. (٢٠١٢). *تطوير المناهج: رؤية معاصرة*، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

شيماء أحمد معروف. (٢٠٢٣). فاعلية برنامج مقترح في الاقتصاد الأخضر في ضوء (رؤية مصر ٢٠٣٠) لتنمية المفاهيم والوعي بقضايا التنمية المستدامة لدى طلاب المدارس الثانوية الفنية التجارية المتقدمة، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة حلوان.

عبد الرضا ناصر محسن. (٢٠١٦). دور نظامي التصنيع الرشيق وخفيف الحركة في استدامة الأداءين البيئي والاجتماعي من خلال التأثير التفاعلي لاستراتيجية المسئولية الاجتماعية، *رسالة دكتوراه*، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة البصرة، العراق.

عبد اللطيف علي حمدي. (٢٠٢٢). دور معلمي العلوم في زيادة الوعي البيئي لدي المتعلمين في ضوء الاستدامة البيئية لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، *مجلة شباب الباحثين*، كلية التربية، جامعة سوهاج، مج٢، ع١٤، ٤٤٣- ٥٠١.

فاطمة محمد رمضان. (٢٠٢٤). *المستقبل الأخضر في التعليم: رؤى وتطبيقات معاصرة*، القاهرة، المعرفة اللامحدودة للنشر والتوزيع.

فايزة أحمد الحسيني. (٢٠٢٠). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، مج ٣، ع٣، ١٧٧- ١٩٦.

فوزي الشربيني، عفت الطنطاوي. (٢٠١٢). *تطوير المناهج التعليمية*: دار الميسرة، عمان.

كريمة عبد اللاه محمود محمد. (٢٠٢٠). منهج مقترح في العلوم قائم على مبادئ الكيمياء الخضراء وتطبيقاتها لتنمية الوعي بالاستدامة البيئية ومهارات التفكير الإيجابي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، جامعة عين شمس، مج ٤٤، ع٤، ٢٠٩- ٣١٤.

محمد أحمد عبد العظيم. (٢٠٢٢). المدارس البيئية Eco- schools للتعليم من أجل التنمية المستدامة: دراسة مقارنة بين تركيا وجنوب إفريقيا وإمكانية الإفادة منها في مصر، *مجلة كلية التربية*، جامعة بني سويف، مج ١٩، ع١١٢، ٤٤٩- ٥٨٠.

محمد صالح جسام. (٢٠١٦). *اقتصاديات الاستدامة البيئية ومصادر الطاقة*: العراق، نور للنشر.

محمد مصطفى الشناوي. (٢٠٢٣). تطوير منهج الأحياء في ضوء تطبيقات التكنولوجيا الحيوية وأثرها في تنمية الوعي بالقضايا البيولوجية الاجتماعية واتخاذ القرار لدي طلاب المرحلة الثانوية، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ.

منيرة محمد الرشيد. (٢٠٢٤). فاعلية وحدة تعليمية مقترحة في العلوم قائمة على مبادئ الكيمياء الخضراء في تنمية الوعي البيئي المستدام لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، جامعة عين شمس، مج ٤٨، ع ٣، ١٣٩- ١٨٢.

نها محمد سعيد محمد. (٢٠١٨). تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة، *مجلة تطوير الأداء الجامعي*، مركز تطوير الأداء الجامعي، جامعة المنصورة، مج٦، ع٢، ٢١٥- ٢٢٩.

هيام برهم نصار إصليح. (٢٠٢٢). تطوير منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ الكيمياء الخضراء وفاعليته لتنمية الوعي البيئي المستدام واتخاذ القرارات، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

ثانيًا: قائمة المراجع الأجنبية:

Abad-Segura, E., González-Zamar, M. D., Infante-Moro, J. C., & Ruipérez García, G. (2020). Sustainable management of digital transformation in higher education: Global research trends. *Sustainability*, Vol.12, No.5, 2-24.

Alsubaie, M. A. (2016). Curriculum development: Teacher involvement in curriculum development. *Journal of Education and practice*, 7(9), 106-107.

Burbules, N. C., Fan, G., & Repp, P. (2020). Five trends of education and technology in a sustainable future. *Geography and Sustainability*, Vol.1, No.2, 93-97.

Jackson, W. M., Binding, M. K., Grindstaff, K., Hariani, M., & Koo, B. W. (2023). Addressing Sustainability in the High School Biology

Classroom through Socioscientific Issues. *Sustainability,* 15(7), 5766. https://doi.org/10.3390/su15075766.

Jäggle, G., Posekany, A., Lepuschitz, W., Koppensteiner, G., Zakall, S., Vincze, M., & Merdan, M. (2024). Educational practices for improvement of sustainability education at secondary school level. *Science Activities*, 61(4), 207-216.

Lee, S. W., Ma, S. C., & Lee, N. (2016). Practicing the integration of education for sustainable development (ESD) into the school curriculum: The Hong Kong experience. *International Journal of Comparative Education and Development.*

Leonard, K. (2021). Turtle Island (North America) Indigenous Higher Education Institutions and Environmental Sustainability Education. *Journal of Comparative and International Higher Education*, Vol.13, No.3, 90-133.

Malhotra, T. (2012). A study of Environmental awareness among the post Graduates of Kurukshetra University. *International Referred Research Journal*, 3(36), 56-58.

Mohamed, D. A., & Ali, A. M. H. (2024). Effectiveness of a Pop-Up Story-Based Program for Developing Environmental Awareness and Sustainability Concepts among First-Grade Elementary Students. *Open Education Studies*, 6 (1), 20240047

Nahlik, P., Kempf, L., Giese, J., Kojak, E., & Daubenmire, P. L. (2023). Developing green chemistry educational principles by exploring the pedagogical content knowledge of secondary and pre-secondary school teachers. *Chemistry Education Research and Practice*, 24(1), 283-298.

Özkan, P. (2022). School Principal as an Environmentally Sustainable Leader. *Journal of Educational Leadership and Policy Studies*, Vol.6, No.1, 1- 15.

Seng, T., & Sasso, P. (2023). An Exploration of Using Solar Photovoltaic Cells as a Sustainable Solution in Higher Education. *Higher Education Politics & Economics*, Vol.9, No.2, 49-65.

Somwaru, L. (2016). The Green School: a sustainable approach towards environmental education: Case study. *Brazilian Journal of Science and Technology*, Vol.3, No.1, 1-15.

Stickney, J. (2022). Embedding Environmental Sustainability Education in a Master of Teaching Program: Reflections on Improvisation and Learning-by-Doing at OISE, University of Toronto. *Brock Education Journal*, Vol.31, No.2, 85-108.