العدد الحادي عشر
ديسمبر ٢٠٢٣

برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

اعداد

د. مروة محمد رفعت إبراهيم الصياد
مدرس مادة تكنولوجيا التعليم
كلية التربية– جامعة دمياط

د. نادية ابراهيم الدسوقى أبوعماش
مدرس مادة المناهج وطرق التدريس
كلية تربية – جامعة دمياط

مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية

المعرف الرقمي للبحث DOI

10.21608/musi.2023.226673.1130

الترقيم الدولي الموحد الالكتروني

2636-2899

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري

musi.journals.ekb.eg

١٤٤٥هـ/٢٠٢٣م

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي التعرف على فاعلية استخدام برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق ذلك أعدت الباحثتان قائمة بمهارات حل المشكلات المطلوب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وإعداد قائمة بمعايير تصميم البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي، واختبار مهارات حل المشكلات، ومقياس الوعى البيئى، والبرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى، واتبعت الباحثتان المنهج التطويري الذي يشمل المنهج الوصفي والمنهج التجريبي ذو تصميم المجموعة التجريبية الواحدة (قبلي – بعدي)، واتبعت الباحثتان نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٣) للتصميم والتطوير التعليمي، وتكونت مجموعة البحث من (٣٥) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بمدرسة بنت الشاطئ الإعدادية بنات، التابعة لإدارة دمياط التعليمية، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من اختبار مهارات حل المشكلات والوعي البيئي، وبذلك توصلت الباحثتين إلى فاعلية البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى لتنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

الكلمات الرئيسة: التعليم الأخضر الرقمى، مهارات حل المشكلات، الوعى البيئى .

A Proposed Electronic Program Based On Digital Green Education In Science To Develop Problem-Solving Skills And Environmental Awareness Among Middle School Students

Abstract:

The objective of the current research is to identify the effectiveness of using a proposed electronic program based on digital green education to develop problem-solving skills and environmental awareness among first-grade preparatory female students in science The two researchers prepared: a list of the problem solving skills that need to be developed for the first-grade preparatory female students, a list of the criteria to design the proposed electronic program which is based on digital green education, a problem- solving skills test, the environmental awareness questionnaire, and the proposed electronic program based on digital green education to achieve the objective. The two researchers followed the descriptive approach, and the experimental approach which includes the design of one experimental group (before and after the two researchers followed the model of Abdul Latif Al-Jazzar (2013) for educational design and development. The experimental group was composed of 35 first-year female students at Bent Al-Shatea Preparatory school for girls which is under the educational administration of Damietta. The results revealed that there is a statistically significant difference between the average scores of the students of the research sample in the pre and post applications of each of the problem-solving skills and environmental awareness tests. The two researchers have come to the conclusion that the proposed electronic program based on digital green education to develop problem-solving skills and environmental awareness among seventh grade female students is proven to be effective.

Keywords: Digital green education, Problem-solving skills, Environmental awareness

مقدمة البحث:

يشهد العصر الحالى العديد من التغيرات والاكتشافات العلمية؛ لذا أصبح ضروري تزويد المتعلمين بمهارات حل المشكلات والاهتمام بالبيئة لما ظهر من مشكلات أحدثها التقدم العلمي والتكنولوجي في شتى ميادين الحياة، حيث نتج عنها العديد من المشكلات البيئية، ومنها مشكلة التغير المناخي، وارتفاع درجات الحرارة، واستنزاف الموارد الطبيعية، ومشكلة المياه في الحاضر والمستقبل، وفي الآونة الأخيرة ظهرت مصطلحات جديدة في المجال التربوي والاقتصادي والتنموي مثل : الكوكب الأخضر، والمدرسة الخضراء، والتعليم الأخضر، والتكنولوجيا الخضراء، والاقتصاد الأخضر، والتعليم الأخضر الرقمي.

ويُعرف التعليم الأخضر الرقمي بأنه التعليم الذي يسعى لتنمية المهارات الحياتية التي تتسق مع الاستخدام الصحيح للموارد، وتوظيف التكنولوجيا المتطورة في إنشاء بيئة محفزة لتنمية مهارات الإبداع والابتكار وحل المشكلات (فايزة الحسيني، ٢٠٢٠، ١٨١).

ويسهم التعليم الأخضر الرقمي في استثمار الموارد البشرية باستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة، التي تدعم الإبتكار، وحل المشكلات، ومعالجة النقص في مهارات المتعلمين برؤية جديدة تساعد على المحافظة على البيئة (مجدي شوقي، ٢٠١٩، ١٧٧).

لذا فهناك حاجة لإدماج أو استخدام التعليم الأخضر الرقمي في العملية التعليمية بمراحل التعليم المختلفة، من مرحلة التعليم الأساسي حتى التعليم الجامعي، وذلك لتحسين مخرجات التعلم وربطه بسوق العمل ومتطلباته.

وقد أثبتت دراسة مها عبد اللطيف (٢٠٢١) فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الخضر لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، كما أكدت دراسة "أدنيانا"، "سودرياتي" (Adnyana & Sudaryati, 2022) فاعلية استخدام التعليم الأخضر الرقمى فى تعلم الأحياء لطلاب الجامعة فى اندونيسيا لتنمية مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار، كما أشارت دراسة "ناهليك" وآخرون (Nahlik, 2023) إلى ضرورة الاهتمام بإدخال مبادئ التعليم الأخضر في الفصول الدراسية للعلوم بوجه خاص وذلك في المدارس الثانوية وما قبل الثانوية وذلك لترسيخ الكيمياء الخضراء كممارسة معيارية في تعليم العلوم.

كما أوصى المؤتمر الدولي الخامس والثلاثون لمركز تطوير تدريس اللغة الإنجليزية تحت عنوان " التعليم الأخضر: الإنجليزية والوعي البيئي

في العصر الرقمي" بكلية التربية جامعة عين شمس والذي عُقد في ١٠ نوفمبر ٢٠١٨؛ بما يلي (نانيس الشناوي، ٢٠٢٠، ٣٠):

- إدراج مفهوم التعليم الأخضر ضمن برنامج طرق التدريس بكلية التربية جامعة عين شمس والتوصية بذلك بجميع كليات التربية.
- تطبيق مفهوم المناهج المتكاملة للاستفادة من مناهج اللغات والعلوم لدعم مفهوم التعليم الأخضر.
- عقد ورش عمل للمعلمين والموجهين لدعم مفاهيم التعليم الأخضر وذلك بالمشاركة مع المسئولين بوزارة التربية والتعليم.
- تشجيع الدراسات الميدانية المرتبطة بالواقع بالجامعات والمدارس المصرية حول واقع وتطبيقات التعليم الأخضر.

ويُعد أسلوب حل المشكلات أسلوبًا علميًا يتبع عدة خطوات منها تحديد المشكلة، وجمع المعلومات، وتحليل أبعاد المشكلة، واقتراح البدائل الممكنة، واختيار الحل المناسب، واتخاذ القرار؛ واتباع الفرد لهذه الخطوات لا يساعده فقط في الوصول إلى حل المشكلة، وإنما يمكنه أيضًا من استخدام خطوات حل المشكلات بشكل مناسب (شيماء حجازى، ٢٠١٦، ١٧٩).

وتؤكد وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مناهج العلوم للتعليم قبل الجامعى (الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد، ٢٠٠٩،٥) على أهمية تنمية مهارات حل المشكلات لدى المتعلمين، ليتمكنوا من مواجهة الحياة والعمل والمواطنة، كما أن مرحلة التعليم الأساسى تتناسب وتعليم مهارات حل المشكلات وتنميتها لدى المتعلمين، لأن المتعلم ينمو لديه التفكير وحل المشكلات ويقوم بالتحليل والتركيب وتصبح لديه القدرة على التخطيط والتصميم.

وترى أنمار يوسف (٢٠٢١، ١٠٩) أن حل المشكلات يُعد نشاطًا فكريًا يستخدم الفرد خلاله المعلومات والمهارات والخبرات السابقة للوصول إلى غاية محددة ويعطي التلاميذ الثقة في أنفسهم ويجعلهم قادرين على مواجهة المشكلات ويكتسب التلاميذ باستخدام حل المشكلات طرائق سليمة في التفكير، كما ينمي قدراتهم على التفكير العلمي، وتفسير البيانات بطريقة منطقية.

ونظرًا لأهمية مهارات حل المشكلات فى تدريس العلوم فقد اهتم بعض الباحثين بتنميتها باستخدام برامج واستراتيجيات متنوعة منها دراسة حمادة سالم (٢٠١٣) التى أوضحت فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ منخفضى التحصيل بالمرحلة الإبتدائية، ودراسة آيات صالح (٢٠١٦) التى أوضحت فاعلية وحدة مقترحة فى ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فى تنمية مهارات حل المشكلات فى العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة سماح الأشقر(٢٠١٨) التى أوضحت فاعلية استخدام دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية التحصيل المعرفى ومهارات حل المشكلات والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

و يتجه العالم فى الآونة الأخيرة إلى تنمية الوعى البيئى، وترشيد الاستهلاك المتنامى للطاقة، وتجنب الملوثات الصناعية والعناية بالبيئة وحسن استغلال مواردها، وأهمية تبنى الشعار الأخضر والعودة للطبيعة كالمبانى الخضراء والاقتصاد الأخضر عن طريق تطوير البرامج والمقررات الدراسية لاستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة التى تساعد على المحافظة على البيئة، وترشيد الاستهلاك.

فإن تنمية الوعي البيئي لدى المتعلم ضرورة في العصر الحالي الذي سيطرت فيه التطبيقات التكنولوجية على جميع نواحي الحياة حيث يعمل على تمكين الفرد من التعامل مع التطبيقات الحديثة للعلم والتكنولوجيا والتفاعل معها إيجابيًا بأمان وفعالية وتهيئة بيئة غنية بالمصادر المتعددة للبحث من خلال استخدام الإنترنت وغيرها من قواعد البيانات (أمل سويدان، أحمد عويس، ٢٠١٢، ٥٤٨-٥٤٩).

ومن الدراسات التى اهتمت بتنمية الوعى البيئى دراسة" كانت" و"شارما" kant & (sharma,2013) التى هدفت إلى التعرف على مستوى الوعى البيئى لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة رندة بركات (٢٠١٦) التى هدفت قياس فاعلية برنامج قائم على المدخل البيئى لتدريس العلوم فى التحصيل واكتساب مهارات عمليات العلم وتعزيز الوعى البيئى، ودراسة نرمين الدفراوى (٢٠١٩) التى هدفت إلى قياس فاعلية مقرر مقترح قائم على أنشطة التوعية البيئية لمعلمى العلوم بكليات التربية فى تنمية مفاهيم التنمية المستدامة والوعى البيئى لديهم.

وتعتبر مناهج العلوم من أكثر المناهج الدراسية ارتباطًا بالتعليم الأخضر الرقمى، نظرًا لما تتضمنه من موضوعات متنوعة تمثل مجالًا خصبًا

لتناول مفاهيم التعليم الأخضر الرقمى، وبناءً على ذلك اتضح ضرورة استخدام برامج قائمة على التعليم الأخضر الرقمى فى تدريس العلوم، مما قد يسهم في تنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مشكلة البحث

في ضوء المستجدات العالمية و الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ في مصر ٢٠٥٠ (٢٠٢١, ١)، وبإنطلاق الثورة الخضراء التي تهدف إلى الحد من المظاهر المؤدية للتغيرات المناخية وتحقيق التنمية المستدامة، كان على التعليم ضرورة الاستجابة لهذه المتطلبات وإحداث تغييرات حقيقية في طبيعة القيم البيئية التي يكتسبها التلاميذ، وبالنظر إلى واقع مناهج العلوم في المرحلة الإعدادية نجد أن بها قصور فى احتوائها على مفاهيم التعليم الأخضر و ذلك مطلبًا مهمًا من متطلبات العصر، وفي ضوء توصيات الدراسات السابقة التى اهتمت بالتعليم الأخضر الرقمى، كدراسة "ايثال" Aithal (2016)، ودراسة "كول" ، "لورا" Cole (2019)، ودراسة إيناس محمد (٢٠٢١)، ودراسة "أدنيانا"، "سودرياتي" (Adnyana, & Sudaryati 2022) ، ودراسة "ناهليك" وآخرون Nahlik (2023) ، ونتائج بعض الدراسات بضرورة تنمية مهارات حل المشكلات ومنها دراسة حمادة عوض (٢٠١٣)، ودراسة آيات صالح (٢٠١٦)، ودراسة سماح الأشقر(٢٠١٨) ، كما أكدت بعض الدراسات على تنمية الوعى البيئى ومنها دراسة kant& sharma (2013) ، ودراسة نرمين الدفراوى (٢٠١٩).

– وفي ضوء نتائج الدراسة الاستكشافية التي أجرتها الباحثتان، حيث تم تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات ومقياس الوعى البيئى على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بلغ عددها (٣٠) تلميذة، وتكون الاختبار من (١٠) أسئلة، وأشارت النتائج إلى حصول ٧٥٪ من التلميذات على درجة أقل من ٦٠٪ من الدرجة النهائية للاختبار، كما تكون مقياس الوعى البيئى من (١٥) عبارة، وأشارت النتائج إلى حصول ٧٠٪ من التلميذات على درجة أقل من ٥٠٪ من الدرجة النهائية للمقياس.

وتحددت مشكلة البحث فى قصور مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية عن مواكبتها لمفاهيم التعليم الأخضر الرقمى وتدنى مهارات حل المشكلات والوعى البيئى لدى التلاميذ، ومن هنا سعى البحث الحالي للتغلب على هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: "**ما**

فاعلية برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١- ما مهارات حل المشكلات اللازم تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٢- ما المعايير التي يجب مراعاتها عند تصميم برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٣- ما التصميم التعليمي لبرنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٤- ما فاعلية برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

٥- ما فاعلية برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية الوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالى إلى:

١- تنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- التحقق من فاعلية برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٣- التحقق من فاعلية برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية الوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى أنه قد يسهم في :

١- توجيه نظر المسئولين عن تعليم العلوم إلى الاعتماد على المداخل والأساليب والطرق التدريسية الحديثة التي يعتمد عليها التعليم الأخضر الرقمي .

٢- توجيه انتباه القائمين على التعليم من موجهي ومخططي مناهج العلوم إلى ضرورة الاهتمام بالتعليم الأخضر الرقمى وتطبيقاته وتضمينها ضمن مناهج العلوم في مراحل التعليم المختلفة.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث فيما يلى:

١- مجموعة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بمدرسة بنت الشاطئ الإعدادية بنات، التابعة لإدارة دمياط التعليمية، بلغ عددها (٣٥) تلميذة.

٢- شمل البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي موضوعات: (الطاقة الخضراء، والمبانى الخضراء، والنقل الأخضر، والرياح الخضراء، والطاقة المائية الخضراء).

٣- بعض مهارات حل المشكلات (الشعور بالمشكلة وتحديدها، وجمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة، وتحديد البدائل لحل المشكلة، واختبار صحة الحلول، وتعميم النتائج).

أدوات البحث:

قامت الباحثتان بإعداد الأدوات التالية :

أولًا: أدوات جمع المعلومات وتمثلت فى :

١. استبانة لتحيد قائمة بمهارات حل المشكلات المطلوب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢. استبانة لتحديد قائمة بمعايير تصميم برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ثانياً : أدوات القياس وتمثلت فى:

١- اختبار مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- مقياس الوعي البيئي.

ثالثًا: أداة المعالجة التجريبية وتمثلت في:

- تصميم برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم .

عينة البحث

تكونت عينة البحث من مجموعة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بمدرسة بنت الشاطئ الإعدادية بنات قوامها (٣٥) تلميذه للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣.

متغيرات البحث:

تضمن البحث المتغيرات الآتية:

- **المتغير المستقل: Independent Variable:**

البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي.

- **المتغيرات التابعة: Dependent Variable**
- مهارات حل المشكلات.
- الوعي البيئي.

فروض البحث

سعى البحث الحالي التحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤٠٥, بين متوسطي درجات مجموعة البحث وذلك في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات ولكل مهارة من المهارات التى يقيسها لصالح التطبيق البعدي.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤٠٥, بين متوسطي درجات مجموعة البحث وذلك في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعى البيئي لصالح التطبيق البعدي.

٣. يحقق التدريس باستخدام البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم حجم تأثير كبير في تنمية مهارات حل المشكلات.

٤. يحقق التدريس باستخدام البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم حجم تأثير كبير في تنمية الوعى البيئي.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج التطويري الذي يشمل كل من:

- **المنهج الوصفي:** وذلك لعرض الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث، وإعداد الأدوات، وجمع البيانات وتحليلها، وتفسير ومناقشة النتائج.
- **المنهج التجريبي:** في مرحلة إجراء المعالجة التجريبية والتعرف على فاعلية البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

التصميم شبه التجريبي:

حيث استخدم التصميم شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة (قبلي- بعدي) One Group Pre-Test, Post-Test من تلميذات الصف الأول الإعدادى، وتطبيق اختبار حل المشكلات، ومقياس الوعي البيئي قبليًا، ثم تطبيق المعالجة التجريبية للبحث علي مجموعة البحث، ثم تطبيق أدوات البحث بعديًا.

شكل (١) التصميم شبه التجريبي للبحث

مجموعة البحث	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
مجموعة من تلميذات الصف الأول الإعدادى	- اختبار حل المشكلات - مقياس الوعي البيئي	برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي	- اختبار حل المشكلات - مقياس الوعي البيئي

مصطلحات البحث :

التعليم الأخضر الرقمي: Digital Green Education

وتعرفه الباحثتان إجرائيا بأنه: " التعليم المعزز بالتكنولوجيا من خلال استخدام منصة "كاميلو" Chamilo Campus، التى تحقق اتصالًا بين التلاميذ والمعلمين، وفق معايير صديقة للبيئة، ويسعى لتدريب التلاميذ على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية تدعم الابتكار وتحديد القضايا والمشكلات البيئية القائمة والعمل على حلها.

مهارات حل المشكلات: Problem-Solving Skills

وتعرفها الباحثتان اجرائيًا على أنها الخطوات المنطقية التي يقوم بها تلميذات الصف الأول الإعدادى؛ للتوصل لحل المشكلة التى تواجهه، وذلك من خلال (الشعور بالمشكلة وتحديدها، وجمع البيانات والمعلومات المتصلة بالمشكلة، وتحديد البدائل لحل المشكلة، واختبار صحة

الحلول ،وتعميم النتائج)، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلميذات فى اختبار مهارات حل المشكلات المعد لذلك.

الوعي البيئي: Environmental Awareness

وتعرفه الباحثتان اجرائيًا مجموعة من المعارف والسلوكيات والاتجاهات التى يكتسبها التلميذ تجاه البيئة لحل المشكلات البيئية ويقاس إجرائيا بالدرجة التى يحصل عليها التلميذات من خلال مقياس الوعى البيئى المعد لذلك وذلك بعد دراسة البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى.

الإطار النظرى والدراسات السابقة

المحور الأول: التعليم الأخضر الرقمى Digital Green Education

١- مفهوم التعليم الأخضر الرقمى:

يُعد التعليم الأخضر الرقمى أحد أهم أشكال التكنولوجيا الرقمية، الذى بدأ بالثورة الصناعية، مرورًا بالثورة المعلوماتية الرقمية وصولًا لعهد الذكاء الاصطناعى، ونتيجة للتقدم الحادث فى التكنولوجيا الرقمية الحديثة، ظهر اتجاه نحو استخدام التكنولوجيا الرقمية فى التعليم من خلال تقنيات تعليمية متكاملة تجمع كلًا من المعلم والطلب والمنهج للمحافظة على البيئة الخضراء (إيناس محمد،٢٠٢١، ٢٩٧٨).

كما يُعرف بأنه " التعليم الذى يحقق الاتصال بين الطلاب والمعلمين إلكترونيًا من خلال شبكة إلكترونية، لإكساب الطلاب مجموعة من القيم والسلوكيات والاتجاهات المرتبطة بالحفاظ على البيئة بحيث تصبح المدرسة مؤسسة شبكية تعمل على توفير بيئة صحية تزيد من فرص التعليم (Abad-Segura & et. Al ,2020,5-6).

وعرفه Buchanan (2019, 1315) بأنه نهج جديد يحدد على أساس الاحتياجات المحلية والعالمية، لتحقيق التنمية المستدامة ، ويهتم بتنمية قدرات الابتكار من خلال تصميم حلول للعمل البيئى، وزيادة القدرة على الابتكار وتعزيز الدافع لدى الطلاب,.

وبذلك فإن التعليم الأخضر الرقمى يعتمد على استخدام استراتيجيات لربط الوعى البيئى، وبناء المهارات والأداء المسئول عن اتخاذ قرارات فعالة ومبنية على أساس علمى لبناء مهارات طالب يواكب التطور التكنولوجي ومتطلبات سوق العمل الأخضر.

كذلك يعرف بأنه " التحول فى الخدمات الإلكترونية بهدف الإستغناء عن الورق، والكتب الدراسة، وتقليص مراكز التعليم بتفعيل التعليم عن بعد، والاستفادة بشكل فعال من تقنيات التعليم الحديثة مما له الأثر الأكبر على جودة التعليم، بما يسهم فى تنمية مهارات الإبداع والاكتشاف والبعد عن روتين التعليم التقليدى (Coll, 2017,15-16).

وتعرفه الباحثتان إجرائيا بأنه: " التعليم المعزز بالتكنولوجيا من خلال استخدام منصة "كاميلو" Chamilo Campus، التى تحقق اتصالًا بين التلاميذ والمعلمين، وفق معايير صديقة للبيئة، ويسعى لتدريب التلاميذ على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية تدعم الابتكار وتحديد القضايا والمشكلات البيئية القائمة والعمل على حلها.

ومن العرض السابق تبين اتفاق التعريفات فى ضرورة توظيف التكنولوجيا الرقمية فى البيئة التعليمية، وهناك ضرورة توفير بيئة تعليمية تكنولوجية تواجه متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

٢- أهداف التعليم الأخضر الرقمى:

يشهد المجتمع المحلى والعالمى العديد من المستجدات التى تتطلب ضرورة التعامل معها بفاعلية، ويتمثل الهدف الرئيس منها تنمية وعى الطلاب بالقضايا البيئية، وإكسابهم المهارات التى تمكنهم من التعامل بجدية ووعى مع تحديات هذا العصر، وزيادة الشعور بالمسئولية والانتماء إلى المجتمع الذى يعيشون فيه، وضرورة حمايته والحفاظ عليه من كل ما يهدده من مخاطر وتحديات (مصطفى وآخرون، ٢٠١٦، ٣-٤).

ويمكن إيضاح الأهداف كما وضحها "سيجيور" (Segure, et al.2020,17-18) فيما يلى:

- تعزيز كفاءة استخدم الموارد الطبيعية لتخفيف المخاطر البيئية.
- الربط بين متطلبات تنمية سوق العمل وحماية البيئة.
- تقديم بيئة مريحة وآمنة وصحية لتحسين صحة الطلاب والمعلمين وتنميتهم اجتماعيًا وعقليًا.

ومن هنا يكمن هدف التعليم الأخضر الرقمى فى ضرورة الحفاظ على البيئة ومواردها ونشر الوعى بالقضايا البيئية، من خلال إيجاد أفراد مؤهلين للعمل ورفع كفاءتهم الإنتاجية نحو القضايا البيئية ونقل المعرفة المتصلة بالبيئية التكنولوجية من خلال تعزيز السلوكيات الصديقة للبيئة.

٣- أدوات التعليم الأخضر الرقمى:

يعتمد التعليم الأخضر الرقمى على استخدام المستحدثات التكنولوجية والأساليب والطرق التعليمية، التى ترتكز على الشبكة العنكبوتية للمعلومات والتى تمكن الطلاب من استخدام أجهزتهم الشخصية دون الحاجة لمعامل الحاسب الآلى؛ حيث يتمكن الجميع من الحضور والتواجد فى الوقت نفسه أمام جهاز الحاسوب وشبكاته والمشاركة والتفاعل بشكل فعلى خلاله، وفى حال عدم حضور أى طالب فى ذلك الوقت فإنه يتمكن من العودة إلى المادة الدراسية التعليمية فى أى وقت يريد ويتناسب معه وهى كالآتى:

- الحاسوب الشخصى والمحمول (اللاب توب)، والأجهزة اللوحية (التابلت)، والهاتف الذكى.
- مكونات الوسائط المتعددة مثل النصوص والصوت والفيديو والرسوم المتحركة، وهذه المكونات تسهم فى تحويل المحتوى التعليمى للمواد الدراسة إلى محتوى رقمى متنوع وتفاعلى.
- بناء بيئات تعليمية افتراضية تشبه إلى درجة كبيرة ما هو موجود داخل الفصول الدراسية الاعتيادية، حيث تجمع تلك البيئات كل من المعلم الطالب والمنهج.
- التخزين السحابى من خلال نقل ومعالجة وتخزين البيانات والمعلومات والأوامر والإعدادات الخاصة بالمستخدم (المعلم والطالب).
- المنصات التعليمية والاجتماعية والتى توفر بيئة آمنة للاتصال والتعاون وتبادل المحتوى التعليمى، كل ذلك يعتمد فلسفة التعليم الأخضر وتشجع عليه من سهولة الاستخدام والاتصال المتبادل وحل مشكلات تعليمية مختلفة، وذلك مع توفير التغذية الراجعة للطلاب.
- أدوات الويب 2 مثل الويكى و فيس بوك والمدونات وتويتر وخلاصات المواقع RSS وغيرها من الأدوات التى ينشأ فيها المعلم محتوى خاص بالمادة التعليمية بناء على توصيف المقرر والموضوعات والمصادر التعليمية.
- استخدام البيئات الذكية وهى من المستحدثات التكنولوجية التي تم توظيفها فى العملية التعليمية، فهي توفر فرصًا أفضل لكل أنواع الاتصالات والتفاعلات التعليمية المتبادلة.

- استخدام منتديات المناقشة الإلكترونية وهى أحد البرمجيات الاجتماعية التى تسمح للمستخدمين بإرسال موضوعات للأعضاء ، فهى تسمح للطلاب بالتعبير عن آرائهم وأفكارهم بحرية وتعمل على تنمية وتطوير مجتمعات التعليم من خلال تشجيع التعليم والعمل التعاونى.
- استخدام بيئات التعلم الشخصية فهى بيئات لتنظيم عملية التعلم من خلال التنسيق بين مجموعة من التكنولوجيات أو الأدوات وتطبيقات الويب 0.2 المحددة، والتي يجمعها المتعلم وينظمها لبناء المحتوى الخاص به، والتحكم في عملية تعلمه الخاصة وتنظيمها وإدارتها والاتصال بالأخرين (محمد خميس، ٢٠١٨، ٥٥٦).

ومن هنا فإن التعليم الأخضر الرقمى يعتمد على أدوات ووسائل تكنولوجة حديثة، نابعة من التطور التكنولوجي الحادث فى الفترة الأخيرة، وبالتالى فهو ملائم لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والتغلب على المعوقات التكنولوجية لتحقيق التنمية المستدامة لبيئة التعليم الأخضر الرقمى.

٤- مبادئ واستراتيجيات التعليم الأخضر الرقمى:

يهتم التعليم الأخضر الرقمى بالتنمية المستدامة، والاستثمار الأمثل للعنصر البشرى، مما يستوجب الحث على تطبيقه لضمان بيئة تعليمية مستدامة تسهم فى تحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠، ومن مبادئه كما ذكرها "جلافى" (Glavi,2020,1-18):

- دعم التوجيه نحو الاقتصاد الأخضر.
- تفعيل روح العمل الجماعى المثمر بين الطلاب.
- إتاحة التعليم والمعرفة للجميع فى المجتمع.
- تدريب الطلاب على القيادة المستمرة وإكسابهم مهارة اتخاذ القرار.

تم تحديد استراتيجيات التعليم الأخضر الرقمى كما حددها كل من "تريبولسكا وآخرون" (Trybulska, el.al,2016,15-16)؛ (مروة الصياد ،٢٠٢١ ، ٧٢) على النحو الآتى:

- التعليم من خلال الموقف: يقوم المعلم بتكليف كل طالب مهمة واضحة يتم تنفيذها فى مواقف حقيقية فى بيئتهم المحيطة على أرض الواقع.

- التعليم الافتراضى: يعتمد على توظيف البيئات الافتراضية التعليمية باستخدام أدوات آمنة وصديقة للبيئة.
- التعليم القائم على المشروعات: يتم تكليف الطلاب بتنفيذ مشروعات ميدانية تخدم المقررات الدراسية وتحقق أهدافها، ويضم المشروع عددًا من الأنشطة، ويستعين الطالب بالمكتبات الرقمية للبحث عن المعلومات التى تساعده فى تنفيذ المشروع.
- التعليم الجماعى القائم على المنافسة: وذلك لتشجيع الطلاب على التعاون فيما بينهم لداء مهام معينة بالتنافس مع مجموعات أخورى من الطلاب.
- ومن الاستراتيجيات أيضًا استراتيجيات التعلم الإلكترونى المنظم ذاتيًا وهى تلك العمليات التي يستخدمها الطلاب من أجل تنظيم أنفسهم، مستخدمين في ذلك العديد من الاستراتيجيات المعرفية، وما وراء المعرفية، باستخدام تطبيقات وأدوات الويب 0.2 بهدف وضع الأهداف والتخطيط لعملية التعلم، البحث عن المعلومات، والتخطيط الالكترونى.

٥- فوائد التعليم الأخضر الرقمى:

يهتم التعليم الأخضر الرقمى بالبرامج البيئية والبنية التحتية الخضراء من مبان وتشجير ومصادر طاقة خضراء وخدمات، وتمكين الطلاب من الدراسة فى بيئة صحية سليمة خالية من المخاطر والاعتماد على تقنيات الحاسوب واستخدامها بطريقة سليمة بيئيًا واقتصاديًا ، ويمكن إيضاح فوائدها كما يلى "شانك وآخرون" (Shannaq, Adebiaye, 2012,190-193):

- استخدام تقنيات التعليم الأخضر لتحسين مهارات الطلاب للتعلم الذاتى.
- الحفاظ على الموارد الطبيعية، بما يزيد من كفاءة المواقف التعليمية.
- تعزيز وتشجيع جوانب ونواحى التفاعل في البيئة الصفية.
- التدريب على استخدام المستحدثات التكنولوجية بطريقة سليمة من الناحية البيئية مع توفير الوقت والجهد.
- توفير البيئة الملائمة للمشاركة فى الأنشطة الطلابية فى العملية التعليمية.
- استخدام تقنيات لترشيد استهلاك الطاقة.
- حوسبة المناهج والكتب الدراسية.
- إستخدام أدوات التقويم الرقمية.

- تنمية مهارات الاتصال وتسهيل التواصل مع جميع المختصين بتعليم الطلاب.
- جعل عملية التعليم عملية مستمرة طبقًا لاحتياجات سوق العمل.
- توفير بيئة معلوماتية حديثة لدعم العملية التعليمية.

وقد أشارت دراسة "كول" ، "لورا" (Cole, Laura,2019) إلى أهمية التعليم الأخضر فى تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وبذلك ينشئ فرصًا لدمج المعرفة العلمية والبيئية فى حياة التلميذ اليومية، وذلك يساعد معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على دمج موضوعات التعليم الأخضر في الفصول الدراسية.

وقد هدفت دراسة Aithal (2016) إلى التعرف علي البيئة الخضراء وعلاقتها بالتعليم واستخدام التقنيات الصديقة للبيئة في عملية التدريس والتعليم، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه يجب أن تكون الأجيال القادمة قادرة على فهم وحماية الموارد الطبيعية وفق مجموعة من المبادرات البيئية، وتحقيق تعليم أخضر رقمي يراعي الفرص والتحديات من خلال النظر فى التطورات التكنولوجية واستعداد المتعلمين.

كما هدفت دراسة إيناس محمد (٢٠٢١) إلى التعرف على الأسس النظرية للتخطيط والتعليم الأخضر الرقمي والتعريف بمدارس التكنولوجيا التطبيقية وأهدافها، وأظهرت نتائج الدراسة ضرورة التخطيط لتعزيز مهارات التعليم الأخضر الرقمي، وتوظيف التكنولوجيا الخضراء، والوعى بالنفايات الإلكترونية.

ويتضح من ذلك أن للتعليم الأخضر الرقمى يعزز جودة التعليم والتواصل المباشر وغير المباشر بين الطلاب والمعلمين من خلال استخدام المستحدثات التكنولوجية، ويرشد استهلاك الطاقة الناتجة عن استخدام أجهزة الحاسوب والإضاءة والتكييف وغيرها، فضلًا عن استخدام التقنيات التعليمية الحديثة بطريقة سليمة بيئيًا، كما أنه يوفر الكثير من الوقت والجهد.

المحور الثاني: مهارات حل المشكلات Problem Solving Skills

مهارات حل المشكلات مهارة أساسية ونهج متفرد من أجل التعليم والتعامل مع الحياة على حد سواء، فهي تقدم تطبيقات واسعة في مجال تفعيل عمليات التفكير، فهذه المهارات مثال عملي للتعليم القابل للتعميم والانتشار .

١- مفهوم مهارات حل المشكلات:

ويُعرفها سعيد عبد العزيز (٢٠٠٩، ١٣٧) بأنها عملية ذهنية يستخدم الفرد فيها كل ما لديه من معارف وخبرات سابقة ومهارات؛ كاستجابات لمتطلبات موقفية ليست مألوفة بالنسبة له؛ بهدف الوصول إلى حالة الاتزان او إزالة الغموض من الموقف المشكل.

بينما يعرفه وليد رفيق (٢٠١٥، ٧٦) بأنها مجموعة العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدمًا المعلومات والمعارف التي سبق تعلمها، والمهارات التي اكتسبها في التغلب على موقف بشكل جديد وغير مألوف له في السيطرة عليه والوصول إلى حل له، وأن مهارات حل المشكلات يستخدمها المتعلم للوصول إلى حالة االتزان المعرفي وذلك عند اكتشاف الحل أو الإجابة.

وتعتبر حل المشكلة هي حالة يسعى خلالها الفرد للوصول إلى هدف يصعب الوصول إليه بسبب عدم وضوح أسلوب الحل أو صعوبة تحديد وسائل وطرق تحدد الهدف، أو بسبب عقبات تعترض هذا الحل وتحول دون وصول الفرد إلى ما يريد، وأن الأداة التي يستخدمها الفرد في حل المشكلة هي عملية التفكير وما يبذله من جهد عقلي يحاول خلاله إنجاز مهمات عقلية أو الخروج من مأزق يتعرض له (عادل العدل وصلاح عبد الوهاب، ٢٠٠٣، ١٨٦).

وتعرفها الباحثتان اجرائيًا على أنها الخطوات المنطقية التي يقوم بها تلميذات الصف الأول الإعدادى؛ للتوصل لحل المشكلة التى تواجهه، وذلك من خلال (الشعور بالمشكلة وتحديدها، وجمع البيانات والمعلومات المتصلة بالمشكلة، وتحديد البدائل لحل المشكلة، واختبار صحة الحلول ،وتعميم النتائج)، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلميذات فى اختبار مهارات حل المشكلات المعد لذلك.

٢- مهارات حل المشكلات وأهمية تنميتها:

تتحدد مهارات حل المشكلات كما حددها كل من (جودت أحمد، ٢٠٠٩؛ مبروكة حسن، ٢٠١٣؛ وليد رفيق، ٢٠١٥؛ خليدة مهرية، ٢٠١٦؛ Elvan, Aydogdu,2010) ما يلي:

١- **الشعور بالمشكلة وتحديدها:** شعور المتعلم بالمشكلة هو الذي يدفعه إلى الرغبة في البحث عن حل لها أو معرفة أسبابها، وتحديد المشكلة يعني وصفها بدقة وتمييزها عن سواها والكشف عن العلاقات والروابط بين المشكلة وتحديد مكوناتها بدقة؛ ويشعر المتعلمون بالمشكلة من خلال عرض صور أو أفلام، والمناقشة والجدل لتوليد الشعور بالمشكلة.

٢- **جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة:** قيام المتعلم بتحديد أفضل المصادر المتاحة لجمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة، وذلك من خلال الكتب والمجلات والدوريات والإنترنت.

٣- **تحديد البدائل لحل المشكلة:** ويعني قدرة المتعلم على اقتراح البدائل أو الفروض المناسبة لحل المشكلة، والتي تتحسن نتيجة لاتساع الخبرة والتدريب على مهارات التفكير العلمي، والفرض الجيد هو الي له علاقة بموضوع المشكلة ومتفق مع الواقع وقابل للاختبار سواء كان الاختبار بالملاحظة أم التجربة، ويُصاغ بصورة واضحة تيسر فهمه ووضعه موضع الاختبار.

٤- **اختبار صحة الحلول:** اختبار الحلول أو البدائل أو الفروض في ضوء المعلومات والبيانات المتوفرة وجمع نتائج هذا الاختبار وتحليلها وتفسيرها، والوصول إلى النتيجة التي تمثل حل المشكلة وذلك باستخدام التجربة العلمية حيث يتم بحث أثر المتغير التجريبي على المتغير التابع.

٥- **تعميم النتائج:** وهي تلك المهارة التي تستخدم لبناء مجموعة من العبارات أو الجمل التي تشتق من العلاقات بين المفاهيم ذات الصلة، وتمثل عبارات يمكن تطبيقها في معظم الحالات، وأن النتائج التي نحصل عليها من اختبار الفروض لا تنحصر قيمتها في حل المشكلة؛ وإنما في الوصول إلى تعميمات أشمل وأعمق.

٣- أهمية تنمية مهارات حل المشكلات:

ونظرًا لأن حل المشكلة يقع في قمة التعلم الهرمي فإن مهارات حل المشكلات تعتبر مكونًا أساسيًا من مكونات التفكير العليا، فإن أهميتها كما حددها (سامي محمد ٢٠٠٦،١٩)؛ (قاسم صالح،٢٠٠٧، ١٩٣) ما يلي:

- تساعد في الكشف عن وجهة نظر المتعلم ومعرفة كيف يفكر، وتصويب المفاهيم الخاطئه لديه.
- تساعد في تنمية مهارات التواصل مع الآخرين والقدرة على التعبير بأساليب مختلفة.
- تدريب المتعلمين على حل المشكلات يؤدي لتطوير مهارات البحث لديهم.

- تجعل التعلم ممتعًا وفعالًا وراسخًا.
- تساعد المتعلم في استخدام مصادر التعلم المختلفة والاعتماد على الذات.

٤- المتغيرات المؤثرة في حل المشكلات:

١- **الاستعداد العقلي:** ويقصد به حالة من الاستعداد أو التهيؤ التي تجعل الفرد يستجيب بطريقة معينة فكريًا أو ظاهريًا، فالوضع العقلي يساعد في إمكانية حل المشكلات بسرعة.

٢- **الدافعية:** تحدد الدافعية نوع التفكير المناسب للحل، كما أن لها أثرًا كبيرًا في التعليم، إذ وجد أن الدافعية تؤدي إلى تفعيل التعلم داخل الصف.

٣- **الخبرة السابقة:** إن مجموعة الخبرات التعليمية السابقة والقيم والاتجاهات تعطي المتعلم قدرة عالية على حل المشكلات (نبيل عبد الهادي، ٢٠٠٤، ١٥١).

٥- خطوات حل المشكلات:

يرى عماد عبد الرحيم (٢٠٠٣، ٢٧٧) أن حل المشكلات الجيد يتطلب مجموعة من الخطوات ، كالآتى:

١- تشجيع المتعلم على أن يتعرف على المشكلة.

٢- تحديد المشكلة بدقة ووضوح، ويتم تحديد ما يجب تحقيقه.

٣- قيام المتعلم بجمع الحلول الممكنة بحرية.

٤- تقييم المتعلم نتائج الحلول واختيار أحدها.

٥- قيام المتعلم بتنفذ الخطة وتقييم النتائج.

٦- نظريات حل المشكلات:

١- النظرية السلوكية:

تعتمد النظرية على المحاولة والخطأ ، فالفرد عنما يواجه مشكلة يحاول حلها عن طريق الاستجابة ويوظف ما لديه من معلومات ومفاهيم وعادات فكرية سبق له تعلمها وهذا ما يسمى بجانب الخبرة عند السلوكيين، فالنظرية السلوكية بحد ذاتها تركز على التعليم عن طريق ارتباط سلسلة من الاستجابات مع سلسلة من المثيرات، وبالتالي يتم

التعميم ومن ثم يتم التمييز؛ فالتعميم يؤدي إلى التعليم. (نبيل عبد الهادي، ٢٠٠٤، ١٥٣).

٢- نظرية معالجة المعلومات:

تفسر النظرية عمليات التفكير وحل المشكلات باستخدام بعض التصميمات المتبعة في برامج الحاسوب، وبذلك من خلال تحديد الخطوات ، وجدولتها في تسلسل مناسب يتفق مع تسلسل العمليات الفكرية التي يمكن أن يستخمها المعلم لمواجهة مشكلة معينة، ومن ثم تجريب هذه الخطوات في حاسوب تمثيلي لمعرفة مدى نجاحه في محاكاة النشاط (جمال الخطيب، ٢٠٠٣، ١٨).

٣- نظرية الجشتلط:

تقوم هذه النظرية على معرفة العلاقات الجزئية من خلال الكل، وتؤكد على الإدراك الكلي للمشكلة، والتركيز على الأجزاء من خلال الكل وعليه فإن نظرية الجشتلط تركز على معرفة الكل ومن ثم الأجزاء التي تؤدي إلى حل المشكلة وترى بأن التفكير يرتكز على التنظيم الإدراكي للبيئة التي تحيط بالفرد ومن ثم استبصار الموقف الكلي.
(نبيل عبد الهادي،٢٠٠٤، ١٥٤).

٤- النظرية البنائية:

تؤكد النظرية أن طريقة الاكتشاف أفضل من التعلم المبرمج كوسيلة لتنمية سلوك حل المشكلة، ذلك إن جلسة واحدة من جلسات الاكتشاف قادرة على توفير أنواع التعلم التي يحققها برنامجان أو أكثر، لأن المتعلم في جلسة الاكتشاف يتعلم المادة في نفس الوقت الذي يتعلم فيه حل المشكلة، حين يستكشف المتعلم الأشياء بنفسه فإنه ينمي ثقته في ذاته واستقلالها ذاتيًا كحل للمشكلات التي تواجهه (أحمد الزغبي ، ٢٠٠٣، ٢٥).

ومن الدراسات التي أهتمت بدراسة مهارات حل المشكلات دراسة نجوى عبد الله (٢٠١٢) والتى أثبتت فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض مبادئ نظرية تريز وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات، ودراسة شيماء مبروك (٢٠١٦) والتى أثبتت تنمية مهارات حل المشكلات

لخفض أعراض ما بعد الطلاق المبكر، ودراسة محمد الشمري (٢٠١٦) والتي أثبتت فاعلية برنامج ما وراء المعرفة وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار لدى الطلبة الموهوبين في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، ودراسة سعدي جاسم (٢٠١٨) والتى أشارت إلى المكونات الإيجابية للبيئة الصفية وعلاقتها بمهارات حل المشكلات.

وقد هدفت دراسة "ايلاه"، " اينمري" (Ellah& Enemarie, 2019) إلى تحديد العلاقة بين مهارات حل المشكلات ومقاييس الذاكرة العاملة ومدى انتباه الطلاب في العلوم من ذوي مستوى القدرة المنخفضة، وأوصت الدراسة بأنه يجب على معلمي العلوم تغيير فترات تركيز طلاب العلوم من خلال محاكاة نفس النوع من التحول المعرفي في الأنشطة التي تتطلب مهارات حل المشكلات والتفكير الإبداعي .

كما أشارت نتائج دراسة "أكبين" (Akben ,2020) إلى فائدة دمج أنشطة حل المشكلات في برامج تعليم العلوم، وتوصلت نتائج الدراسة أن الأنشطة المنظمة وشبه المنظمة والحرة لطرح المشكلات تعمل على تحسين مهارات حل المشكلات لدى الطلاب والوعي ما وراء المعرفي.

كما أثبتت دراسة "وينراتو" و"سومارني" (Winarto, & Sumarni, 2022) أن تقييم مهارات حل المشكلات لمعلمي ما قبل الخدمة أمرًا مهمًا في تعليم العلوم.

وأثبتت نتائج دراسة "ديوي" (Dewi, 2021) إلى أنه يمكن استخدام نموذج تكامل EAA كبديل للتغلب على ضعف الإبداع العلمي ومسؤولية الطلاب في تنمية مهارات حل المشكلات لديهم وبالتالي تنمية التفكير الإبداعي لديهم .

كما هدفت دراسو "أكران" (Akran ,2019) إلى تاثير المناهج على مهارات حل المشكلات لدى الطلاب في مقرر العلوم والتكنولوجيا، وأثبتت الدراسة ان هناك فرق كبير لصالح المجموعة التجريبية.

هدفت دراسة "دميرهان" (Demirhan,2021) إلى التحقيق في فعالية أنشطة النمذجة العملية غير المنظمة وشبه المنظمة والمنظمة وأساليب التدريس التقليدية في تطوير التحصيل الأكاديمي ومهارات حل المشكلات والإبداع العلمي في معلمي العلوم المحتملين في موضوع الدورة الدموية والجهاز التنفسي البشري، وأثبتت الدراسة وجود فروق بين المجموعات التجريبية والمجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة التقليدية في التعليم.

المحور الثالث: الوعى البيئي Environmental Awareness

أصبح من الضروري تنمية الوعي البيئي لدى المواطنين للمحافظة على البيئة وصيانتها، والحد من مخالفات الصيد في المحميات، وبدء إجراءات تنفيذ برامج اعادة توطين الحيوانات الفطرية المهددة بالانقراض, ومتابعة عدم الالتزام بإجراءات حماية البيئة في المشروعات الصناعية في المدن والمناطق الحضرية المأهولة بالسكان, حيث يؤدي نشر الوعي البيئي بين المواطنين إلى ترشيد النفقات التي تتحملها الدولة للمحافظة على البيئة، كما يسهم في تنمية السلوك الحضاري للمواطنين, مما يتطلب تكثيف جهود جميع الأجهزة المعنية بالبيئة عن طريق تكثيف حملات التوعية في الأجهزة الإعلامية المختلفة، ووضع برامج تدريبية للعاملين في المجالات البيئية، والمشاركة في الندوات والمؤتمرات وورش العمل ذات العلاقة بالعمل البيئي، والتوسيع في مناهج حماية البيئة. وتكمن أهمية ودور التوعية في إيجاد الوعي عند الإفراد والجماعات وإكسابهم المعرفة وبالتالي تغير الاتجاه والسلوك نحو البيئة بمشاركتهم في حل المشكلات البيئية وقيامهم بتحديد المشكلة ومنع الأخطار البيئية من خلال تنمية المهارات في متابعة القضايا البيئية والإدارة البيئية المرتبطة بالتطور دون المساس بالبيئة.

١- مفهوم الوعى البيئي:

يعرفه "أليسوف" (alisov,2018,357) أنه جميع المعارف البشرية المكتسبة والمتراكمة والتى تنتج نتيجة تفاعل الإنسان مع بيئته فى مجالات الطبيعة والمجتمع والفرد، كما تعرفه (اتفاق السقاف، ٢٠١٩، ١١) أنه مجموعة المعلومات والاتجاهات والسلوكيات الإيجابية التى يمتلكها الطلبه نحو القضايا البيئية المختلفة.

ويعرفه "كوكين" (kokkinen,2013,9) أنه حالة امتلاك المعرفه والشعور بالبيئة الخارجية التى يعيش ويعمل الإنسان فيها والتى تؤثر فى سلوكه ، أما أحمد والخطيب (ahmed&el khateeb,2012,999) أنه تطور الإدراك والفهم تجاه البيئة الفيزيائية الحيوية ومشاكلها بما فى ذلك التفاعلات البيئية .

وتعرفه الباحثتان اجرائيًا مجموعة من المعارف والسلوكيات والاتجاهات التى يكتسبها التلميذ تجاه البيئة لحل المشكلات البيئية ويقاس إجرائيا بالدرجة التى يحصل عليها التلميذات من خلال

مقياس الوعى البيئى المعد لذلك وذلك بعد دراسة البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى.

٢- خصائص الوعي البيئي :

للوعي البيئي خصائص متنوعة ومتعددة ، ومنها :

١- الوعي البيئي هدف رئيسي من أهداف التربية البيئية .

٢- تنمية الوعي البيئي لدى الأفراد يتطلب ثلاثة أنواع مهمة من الضبط وهي (الضبط المعرفي، الضبط السلوكي ، وضبط اتخاذ القرارات والحلول تجاه البيئة).

٣- الأساس الأول في تطوير الوعي البيئي هو توافر خلفية معرفية واسعة عن البيئة وأهم مواردها و مشكلاتها ، و أفضل السبل لمواجهتها والحد من آثارها .

٤- فهم وإدراك العلاقة التفاعلية المتبادلة بين الإنسان والبيئة على أنها عامل أساسي في تكوين الوعي البيئي .

٥- الوعي البيئي لدى الأفراد يحدد سلوكياتهم واتجاهاتهم نحو البيئة .

٦- تكوين الوعي البيئي لدى الأفراد يتضمن القدرة على اتخاذ القرارات اللازمة لحماية البيئة والمحافظة عليها واستخدام أساليب التفكير العلمي والتفكير الإبداعي والتفكير الناقد لحل مشكلاتها. (نبيه نايل ، ٢٠٠٩ ،٢١١)

٣- مكونات الوعي البيئي :

إن مفهوم الوعي البيئي وثيق الصلة بمفهوم البيئة ويرتبط بالإنسان حيث أنه الكائن الحي الذي يؤثر ويتأثر بالبيئة بالسلب والإيجاب ، ويتطلب أمر الوصول إلى برامج فاعلة وهادفة النشر الوعي البيئي ، تكامل ثلاث مكونات أساسية كما حددها "دهانيا" (dhanya,2017,45) وهذه المكونات هي :

- **التعليم البيئي :**

يقصد به خلق الكوادر السياسية والاقتصادية والفنية والعلمية القادرة على التعامل مع المشاكل البيئية المختلفة ، من خلال أساليب علمية متعددة.

- **الثقافة البيئية :**

ويقصد بها خلق وعي بيئي ورأي عام واع بقضايا البيئة على المستوى الدولي والمحلي ، عن طريق إقامة الندوات والمؤتمرات والمعارض، ومن خلال الكتب والنشرات والمقالات العلمية وإنشاء الجمعيات البيئية .

- **الإعلام البيئي :**

وهو موجه لكافة شرائح المجتمع ، لطرح أفكار محددة ، ويجب أن يتنوع أسلوب الطرح ليناسب كافة المستويات ، وتلعب وسائل الإعلام دورا فاعلا في جذب انتباه الجمهور وفى توجيه اهتمامه القضايا معينة (جمال صالح ، ٢٠٠٣، ٩٣).

٤- مراحل تنمية الوعي البيئي :

إن عملية الوعي هي عملية تعليمية تربوية، لذلك تم تحديد إجراءات تكوين الوعي البيئي في خمس مراحل أساسية هي :

١- المرحلة التمهيدية :

وفي هذه المرحلة لابد من تحديد دقيق لما يتوافر لدى المتعلم من المعرفة والسلوكيات المتعلقة بالبيئة.

٢- مرحلة التكوين :

ويتم في هذه المرحلة تحديد المداخل المناسبة لتكوين الوعي لدى المتعلمين من خلال إثارة الدافعية لديهم .

٣ -مرحلة التطبيق :

تتاح في هذه المرحلة المواقف المناسبة للمتعلمين لكي يطبقوا ما تعلموه من مفاهيم وما تكون لديهم من وعي للتأكد من بقاء أثر التعلم .

٤- مرحلة التثبيت :

وهي عملية إثراء لما تعلمه الطالب سابقا ، والتأكد من تأثير ما تم تعلمه في عقول الطلاب وسلوكياتهم .

٥- مرحلة المتابعة :

في هذه المرحلة يتم التخطيط لأنشطة جديدة يشارك فيها الطلاب، وهي ما تسمى بأنشطة المتابعة ، وتهدف إلى تهيئة مواقف تساعد المتعلم على ممارسة ما تم تعلمه ، من أجل تدعيم الخبرات التي مر بها.

ولقد بدأ الاهتمام بالوعي البيئي منذ ثالثينيات القرن الماضي، حيث يعد مجال الوعي البيئي من أهم الأهداف البيئية التي تعنى باهتمام المؤتمرات والندوات التربوية، اذ كان لا بد من أن تأخذ المؤسسات التربوية دورها الحقيقي في نشر الثقافة البيئية لدى الطلبة بغية بلورة سلوك بيئي إيجابي ودائم يتمثل في فهم المشكلات التي تواجه البيئة بشكل عام ودور الفرد المواطن في المساهمة في الحفاظ على التوازن البيئي كاكتساب اتجاهات ايجابية نحو سالمة البيئة وصحتها خاصة لدى طلبة الجامعات بوصفهم صناع القرار في المستقبل وتقع عليهم مسؤولية حماية البيئة والحفاظ عليها مما يعزز أنماط التفكير والسلوك الايجابي لديهم تجاه البيئة، حيث يشير المختصون في هذا المجال إلى أن التربية البيئية يجب أن تبدأ في مرحلة ما قبل المدرسة وتستمر إلى المرحلة الجامعية.

٥- أبعاد (مستويات) الوعى البيئى:

أشارت العديد من الدراسات أن الوعى البيئى يتكون من ثلاث أبعاد على النحو الآتى (محمود عساف ،٢٠٢١، ٤٩)،(هيام عبد الله ، ٢٠١٥، ١٩٨-١٩٩) :

١- مستوى معرفي: يشمل المبادئ والمعارف والمفاهيم التى يكتسبها الفرد من تفاعله مع البيئة.

٢-مستوى وجداني : يتمثل فى مشاعر واتجاهات الفرد حول بيئته ، لذلك فإن تشكيل الاتجاهات يعتمد على دقة المعلومات وكيفيه تفسيرها.

٣-مستوى مهارى: يتمثل فى ابراز السلوكيات البناءه تجاه البيئة ويشمل قدرة الفرد على إبراز السلوك الإيجابى فى التعامل مع المشكلات البيئية.

ومن الدراسات التى اهتمت بالوعى البيئى :

دراسة أحمد محسن (٢٠١٨) التى هدفت إلى تقويم محتوى مقررات العلوم للمرحلة الإبتدائية فى ضوء متطلبات الوعى البيئى، دراسة رحاب عبد العال (٢٠١٩) التى هدفت إلى الكشف عن فاعلية وحدة مطورة فى مادة العلوم قائمة على مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا

والمجتمع والبيئة فى تنمية الوعى البيئى، دراسة هبه عبد المحسن (٢٠٢٠) التى هدفت تطوير منهج العلوم بالمرحلة الإبتدائية فى ضوء معايير التغير المناخى، دراسة Muldoon, shelford,Holland&hryciw,2019) التى هدفت إلى الكشف عن مستوى الوعى البيئى لدى طلاب المرحلة الإبتدائية .

٦- نموذج التصميم التعليمي المتبع في البحث الحالي

تتعدد نماذج التصميم التعليمي التي تستخدم في تطوير البرامج والبيئات الإلكترونية، ولاختيار أحد النماذج لتوظيفه في تطوير برنامج إلكتروني في تجربة البحث الحالي قامت الباحثتان بدراسة عدد من تلك النماذج منها: نموذج "روفيني" (Ruffini, 2000)، ونموذج "ريان" وآخرون (Ryan et al, 2000)، ونموذج "جوليف" وآخرون (Jolliff et al, 2001)، ونموذج مصطفي جودت (٢٠٠٣)، ونموذج محمد خميس (٢٠٠٣)، ونموذج حسن عبد العاطي (٢٠٠٧)، خالد نوفل (٢٠١٠)، ونموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٣). وقد خلصت الباحثتان إلى اختيار نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٣) لملاءمته لطبيعة هذا البحث بما يتمتع به من مميزات أهمها: سهولة ووضوح خطواته، منطقية تتابع خطواته وعدم تعقيدها، إمكانية تطبيقه على مستوى درس واحد، أو وحدة دراسية، أو مادة دراسية أو مقرر كامل، التفاعلية بين جميع عناصره من خلال عمليات المتابعة المستمرة والتغذية الراجعة.

٧- العلاقة بين التعليم الأخضر الرقمي ومهارات حل المشكلات والوعي البيئي

ترى الباحثتان أن هناك علاقة بين متغيرات البحث المستقلة والتابعة، تتمثل في حاجة تلميذات الصف الأول الإعدادى لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي، ويكمن هدف التعليم الأخضر الرقمى فى ضرورة الحفاظ على البيئة ومواردها ونشر الوعى بالقضايا البيئية، من خلال إيجاد أفراد مؤهلين للعمل ورفع كفاءتهم الإنتاجية نحو القضايا البيئية ونقل المعرفة المتصلة بالبيئة التكنولوجية من خلال تعزيز السلوكيات الصديقة للبيئة باستخدام تقنيات التعليم الأخضر الرقمي لتحسين مهارات الطلاب للتعلم الشخصى والمستقبلى، لذا يُعد التعليم الأخضر الرقمي ومهارات حل المشكلات والوعي البيئي مترابطين ويعتمدان عل بعضهما البعض، والعلاقة بينهما علاقة ترابط وتآزر ومساعدة متبادلة وذلك لتحقيق الهدف من البحث لتنمية

مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى التلميذات وما له من آثار إيجابية من تعزيز وتشجيع التلميذات في التفاعل مع البيئة الصفية وإنجاز الأنشطة الطلابية المطلوب تحقيقها، وترشيد استهلاك الطاقة من خلال استخدامهم أجهزة الكمبيوتر والإضاءة وغيرها عن طريق الاتصال بين الطلاب والمعلمين إلكترونيًا من خلال شبكة إلكترونية، بحيث تصبح المدرسة مؤسسة شبكية تعمل على توفير بيئة صحية تزيد من فرص التعليم، ولما له من مميزات حيث يعتمد على استخدام استراتيجيات لربط الوعى البيئى، وبناء المهارات والأداء المسئول عن اتخاذ قرارات فعالة ومبنية على أساس علمى لبناء مهارات طالب يواكب التطور التكنولوجي ومتطلبات سوق العمل الأخضر.

إجراءات البحث

وتقدم الباحثتان عرضًا لما قاما به من إجراءات فيما يتعلق بمنهج البحث المستخدم وما يتعلق بتحديد مهارات حل المشكلات المطلوب تنميتها لدى مجموعة البحث، كما تعرضا الإجراءات التى قاما بها لإعداد برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم. كما تعرض الباحثتان الإجراءات التى قاما بها لتطوير البرنامج، ووفقًا لنموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٣) للتصميم التعليمى. وتستعرض الخطوات التى اتبعاها فى تصميم أداتى القياس لنواتج التعلم المستهدفة وهما؛ اختبار مهارات حل المشكلات، ومقياس الوعى البيئي، ثم تناولا إجراءات تجربة البحث، وتستعرض الباحثتان المعالجات الإحصائية التى استخدماها فى تحليل البيانات المستخلصة من تطبيق أداتى القياس بالبحث.

أولًا: إعداد قائمة بمهارات حل المشكلات المطلوب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية: وقد مر إعدادها بالمراحل التالية:

بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات حل المشكلات، تم إعداد استبانه لتحديد مهارات حل المشكلات المطلوب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، حيث اشتملت الصورة المبدئية للقائمة على خمس مهارات رئيسة، ولكل منها عدد من المهارات الفرعية، جدول (١) يوضح مهارات حل المشكلات.

جدول (١): مهارات حل المشكلات

م	مهارات حل المشكلات	المهارات الفرعية
١	الشعور بالمشكلة وتحديدها	٦
٢	جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة	٥
٣	تحديد البدائل لحل المشكلة	٤
٤	اختبار صحة الحلول	٥
٥	تعميم النتائج	٥

وقد تم عرض الاستبانه على عدد من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم بهدف التأكد من مناسبتها لتلميذات الصف الأول الإعدادى، والتحقق من صدقها، وبناء على توجيهات السادة المحكمين تم إجراء التعديلات المطلوبة بحذف بعض المؤشرات، كما تم التوجيه بإعادة صياغة بعض العبارات، وتم إجراء التعديل اللازم، وقد اتفقت آراء المحكمين على مناسبة تلك المهارات لطلاب الصف الأول الإعدادى. ملحق (١)

ثانيًا: اشتقاق قائمة المعايير الخاصة بتصميم البرنامج الإلكتروني القائم على التعليم الأخضر الرقمي:

حيث اعتمدت الباحثتان في اشتقاق قائمة معايير البرنامج واللازمة في تنمية مهارات حل المشكلات على عدة مصادر، تمثلت في الاطلاع على الدراسات والأدبيات العلمية المتخصصة والمتعلقة بتصميم البرامج الإلكترونية؛ وذلك لتحديد قائمة المعايير التصميمية الواجب توافرها داخله، وقد مرت عملية إعداد قائمة بمعايير تصميم البرنامج بالخطوات التالية:

- تحديد الهدف العام من بناء قائمة المعايير:

يتحدد الهدف العام من بناء القائمة في التوصل إلى المعايير التصميمية المرتبطة بالبرنامج الإلكتروني القائم على التعليم الأخضر الرقمي لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

- إعداد وبناء قائمة المعايير:

تم إعداد قائمة المعايير من خلال تحليل الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمعايير التصميم التعليمي، وفيما يلي عدد من المعايير الخاصة بالبحث، مثل المعايير الخاصة بالأهداف التعليمية والفئة المستهدفة وطريقة تصميم المحتوى الإلكتروني للبرنامج وفق الأسس العلمية والنظرية والأنشطة والمهام التعليمية وعناصر الوسائط المتعددة وواجهات التفاعل الخاصة بالبرنامج وأنماط الإبحار عبر البرنامج والتقويم داخل البرنامج وقواعد البيانات وخصائصها.

- التحقق من صدق قائمة المعايير:

قامت الباحثتان فور الانتهاء من القائمة في صورتها المبدئية، وأصبحت قابلة للتحكيم عليها بعرضها علي مجموعة من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم؛ وذلك من أجل التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المعايير، وللتأكد أيضاً من صدق هذه المعايير، وقد هدف استطلاع الرأي إلى تعرف آراء المحكمين حول تحديد درجة أهمية كل من المعايير والمؤشرات الخاصة بالبرنامج، والخاصة بالبحث الحالي عن طريق وضع علامة (√)، والتي تعبر عن ذلك (مدي أهمية المعيار، عدم أهمية المعيار)، كما هدف استطلاع رأيهم إلى إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبا، وأيضاً مدى ارتباط المؤشرات بالمعايير، ومدى كفاية تلك المؤشرات، وبناءً على ذلك تم اجراء التعديلات المطلوبة وأصبحت قائمة المعايير في صورتها النهائية تشتمل على (٩) معياراً، و(٨٠) مؤشر أداء (ملحق٢).

ثالثًا: إعداد التصور للبرنامج الإلكتروني المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي فى العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وفق نموذج " عبد اللطيف الجزار للتصميم التعليمي ٢٠١٣" :

قامت الباحثتان بالخطوات التالية:

١- تحديد أسس بناء التصور المقترح للبرنامج الإلكترونى: حيث يستند البرنامج إلى مجموعة من الأسس التالية، هى: موضوعات التعليم الأخضر الرقمى، مهارات حل المشكلات، الوعى البيئى، أهداف تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢-تحديد الهدف العام للبرنامج المقترح:

يهدف البرنامج المقترح إلى تنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٣- الفئة المستهدفة: مجموعة من تلميذات الصف الأول الإعدادى وبلغ عددهم (٣٥) تلميذة.

٤- تحديد موديولات البرنامج المقترح :

جدول(٢) موديولات البرنامج المقترح

رقم	اسم الموديول
١	الطاقة الخضراء
٢	المبانى الخضراء
٣	النقل الأخضر
٤	الرياح الخضراء
٥	الطاقة المائية الخضراء

٥- مدة البرنامج:

استغرق البرنامج المقترح لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية خمس أسابيع .

٦- أدوات تقويم البرنامج:

- التقويم المرحلى:

من خلال تنفيذ الأنشطة والتدريبات التى تعقب موضوعات البرنامج المقترح.

- التقويم النهائى:

ويتم من خلال تطبيق أدوات البحث بعديًا (اختبار مهارات حل المشكلات – مقياس الوعى البيئي).

٧- تم عرض البرنامج الإلكترونى المقترح في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق تدريس العلوم، وقد أكد المحكمون أن البرنامج المقترح مناسب من حيث الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، وأساليب التقويم، وأصبح البرنامج في صورته النهائية ملحق(٣)

أولًا : مرحلة التحليل: وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية :

١- تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين

حيث يتمثل المتعلمين المستهدفين في هذا البحث من مجموعة من تلميذات الصف الأول الإعدادى، ومن ثم يجب أن يراعي البرنامج خصائص تلك التلميذات والفروق الفردية بينهم وبين غيرهم، ويفيد تحليل خصائص التلميذات المستهدفات في تحديد مستوي الخبرات التعليمية المتوفرة لدي التلميذات مجموعة البحث، واختيار مستوي الأنشطة والأمثلة المناسبة لهم، ومعالجة المحتوي التعليمي وتتابعه وصياغته وتنظيمه بما يتناسب مع قدراتهم وإمكانياتهم.

٢- تحليل الاحتياجات التعليمية للبرنامج الإلكترونى المقترح من خلال الاحتياجات المعيارية، وتحليل المحتوى، أو تقييم الاحتياجات

حيث تكمن مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى تنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وبالرغم من وجود أهمية كبيرة في تنمية تلك المهارات لدي مجموعة البحث، إلا إنها غير متوفرة ومهملة مما يؤدي الي شعور المتعلمين بصعوبتها نظراً لعدم توفير الإمكانيات والأساليب اللازمة لتنميتها وعدم تمكنهم الكافي منها.

لذا قامت الباحثتان بتحديد تلك المهارات والتي هم في حاجة إليها وتحليلها وتقسيمها حتي تتناسب معهم ثم وضعها في قائمة خاصة، وذلك لعرضها على السادة الخبراء والمتخصصين في المجال وذلك لعمل التعديلات اللازمة، ثم تم إعادة صياغة تلك الحاجات التعليمية اللازمة وأيضاً إجراء جميع التعديلات التي اقترحها السادة المحكمين والمتخصصين وفقاً لمفهوم الحاجات التعليمية في النموذج المقترح، ومن ثم تم التوصل إلي الحاجات التعليمية اللازمة لتلميذات الصف الأول الإعدادي.

٣- تحديد مصادر التعلم:

وذلك نظراً لأن تصميم ودراسة البرنامج الإلكترونى المقترح يتطلب التعامل مع معلومات مختلفة ومتنوعة لذا فإنه لا يحتاج إلي قاعات دراسية كما في التعلم التقليدي ولكن يعتمد علي التعامل عبر الأجهزة الإلكترونية، حيث تستطيع التلميذات دراسة محتوي البرنامج دون التقيد بمكان أو زمان محدد, أما بالنسبة للتلميذات اللاتي لا يمتلكون أجهزة كمبيوتر متصلة بالإنترنت فيمكنهم إنجاز مهام التعلم وأنشطته بمدارسهم التابعة لوزارة التربية والتعليم.

ثانياً- مرحلة التصميم:

وتشتمل مرحلة التصميم علي مجموعة من الاجراءات والتي تتعلق بوصف المبادئ النظرية والإجراءات العملية المتعلقة بكيفية إعداد البرنامج الإلكترونى المقترح, بشكل يكفل تحقيق الأهداف التعليمية المرجو تحقيقها, وتتضمن هذه المرحلة علي العناصر والإجراءات التالية:

١- صياغة الاهداف التعليمية:

حيث قامت الباحثتان بإعداد مجموعة من الأهداف السلوكية الخاصة بالمهارات المطلوب تنميتها وهي مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي، ثم قامت الباحثتان بعرض تلك القائمة علي مجموعة من السادة المحكمين والمتخصصين في المجال.

٢- تصميم المحتوي التعليمي الخاص بالبرنامج المقترح:

حيث قامت الباحثتان بصياغة الأهداف التعليمية الخاصة بالمحتوى في صورة عبارات سلوكية، بحيث يتضمن المحتوى خمس موديولات وهم: الطاقة الخضراء، المباني الخضراء، النقل الأخضر، الرياح الخضراء، الطاقة المائية الخضراء.

٣- تصميم التقييم والاختبارات

قامت الباحثتان بإعداد أدوات القياس وتمثلت في:

١- اختبار مهارات حل المشكلات في مادة العلوم.

٢- مقياس الوعي البيئي.

وذلك وفق الخطوات التالية:

١- إعداد اختبار مهارات حل المشكلات:

تم إعداد اختبار مهارات حل المشكلات وفقا للخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من الاختبار:**

يهدف هذا الاختبار إلى قياس بعض مهارات حل المشكلات (الشعور بالمشكلة وتحديدها- جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة- تحديد البدائل لحل المشكلة- اختبار صحة الحلول- تعميم النتائج) لدى تلميذات الصف الأول الإعدادى .

ب- إعداد جدول مواصفات اختبار حل المشكلات

قامت الباحثتان بإعداد جدول مواصفات للاختبار يوضح أرقام مفردات اختبار مهارات حل المشكلات وعددها والأوزان النسبية لكل بعد من أبعاد الاختبار.

جدول (٣) مواصفات اختبار مهارات حل المشكلات

م	مهارات حل المشكلات	أرقام المفردات	عدد المفردات	الأوزان النسبية	الدرجة الكلية
١	الشعور بالمشكلة وتحديدها	٥،٤،٣،٢،١	٥	٢٠٪	٥
٢	جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة	١٠،٩،٨،٧،٦	٥	٢٠٪	٥
٣	تحديد البدائل لحل المشكلة	١٥،١٤،١٣،١٢،١١	٥	٢٠٪	٥
٤	اختبار صحة الحلول	٢٠،١٩،١٨،١٧،١٦	٥	٢٠٪	٥
٥	تعميم النتائج	٢٥،٢٤،٢٣،٢٢،٢١	٥	٢٠٪	٥
مجمـــــــــوع الأسئلة		٢٥	٢٥	١٠٠٪	٢٥

ج. تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها

تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، وقد روعى عند صياغة المفردات أن تكون مناسبة لتلاميذات الصف الأول الإعدادى. من حيث:

- أن تكون الأسئلة محددة وواضحة ولا غموض فيها.
- أن تتسم الأسئلة بدقة الصياغة والسلامة اللغوية.
- أن ترتبط الأسئلة بعناصر المحتوى وأهدافه.
- أن تتسم الأسئلة بالتنوع لتشمل جميع الموضوعات بنسب متقاربة.
- أن يتضمن السؤال فكرة واحدة فقط.
- أن تكون الأسئلة مراعية لخصائص التلاميذ.

د- وضع تعليمات الاختبار

تم وضع تعليمات الاختبار في إطاره الأول قبل بدايته، وتضمنت الهدف منه، ووصف مختصر له، وطريقة الإجابة عن مفرداته، وزمنه، وروعي أن يكون ذلك بشكل واضح ومبسط حتى لا يؤثر على استجابة التلميذات.

هـ- تقدير الدرجة وطريقة التصحيح

تم تقدير "درجة واحدة" لكل مفردة يجيب عنها التلميذة إجابة صحيحة، و"صفر" لكل مفردة تتركها أو تجيب عنها إجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار(٢٥ درجة) تساوي عدد مفردات الاختبار، وتم حساب درجات التلميذات عند تصحيح أوراق الإجابة الخاصة بكل تلميذة، وتسجل بيانات التلاميذات وذلك فور الانتهاء من الإجابة عن أسئلة الاختبار.

ز. التحقق من صدق وثبات الاختبار:

أ- التحقق من صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين وذلك لتعرف آرائهم حول مدى ملائمة كل مفردة للمهارة التى تقيسها، ومدى مناسبة المفردات لمستوى تلاميذات الصف الأول الإعدادى، وسلامة الصياغة اللفظية لمفردات الاختبار، ووضوح تعليمات الاختبار وقد تم إجراء التعديلات فى ضوء آراء السادة المحكمين، وكانت التعديلات تتمثل فى: إعادة صياغة بعض المفردات وتعديل بعض البدائل، وأصبح الاختبار مكون من (٢٥) مفردة.

ب- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

قامت الباحثتان بتطبيق الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من تلميذات الصف الأول الإعدادى من غير مجموعة البحث بلغ عددها (٣٠) تلميذة وذلك لتحديد:

- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة جتمان ووجد أنه يساوى (٠,٧٦)، وبذلك أصبح الاختبار صالحًا للتطبيق.
- زمن الاختبار: تم حساب زمن الإجابة عن الاختبار، وذلك عن طريق حساب متوسط زمن إجابة جميع الطلاب على الاختبار، وقد بلغ الزمن الكلى لأداء الاختبار (٤٠) دقيقة.

– معامل التمييز: تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار ، وذلك لتعرف قدرة كل مفردة من مفردات الاختبار على التمييز بين الأداء المرتفع والمنخفض لتلاميذ المجموعة الاستطلاعية، وتعد المفردة غير مميزة إذا قل معامل التمييز لها عن (٠,٢)، وقد تراوح معامل التمييز للمفردات بين (٠,٢٥ –٠,٦٥) ، وعليه فقد تم قبول جميع مفردات الاختبار.

هـ. الصورة النهائية للاختبار:

وبهذا يكون اختبار مهارات حل المشكلات فى صورته النهائية (ملحق٤) على درجة مناسبة من الصدق والثبات، وأصبح صالحًا للتطبيق على مجموعة البحث، حيث يتكون من (٢٥) مفردة، ويخصص لكل مفردة درجة واحدة عند تصحيح الاختبار، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٥) درجة.

٢– إعداد مقياس الوعى البيئى لتلميذات الصف الأول الإعدادى، وفق الخطوات التالية:

أ. الهدف من المقياس: حيث يهدف إلى التعرف على مستوى الوعى البيئى لدى مجموعة البحث.

ب. تحديد أبعاد الوعى: تم تحديد أبعاد الوعى فى ثلاث أبعاد:

– الجانب المعرفى: يتضمن المفاهيم والمعلومات المتضمنة بمحتوى البرنامج الإلكترونى المقترح وأنشطته التعليمية وعدد مفرداته (١٠) مفردة.

– الجانب الوجدانى: يتضمن تكوين اتجاهات إيجابية نحو مفاهيم التعليم الأخضر الرقمى وعدد مفرداته (١٠) مفردة.

– الجانب المهارى: يتضمن استجابات مجموعة البحث تجاه القضايا البيئية المتضمنة بالبرنامج الإلكترونى المقترح وعدد مفرداته (١٠) مفردة.

ج. صياغة عبارات المقياس وتوزيعها على الأبعاد المكونة له:

قامت الباحثتان بصياغة عبارات المقياس طبقا لنموذج ليكرت خماسى الأبعاد ورتبت كما يلى (أوافق بشدة – أوافق–غير متأكد– غير موافق– غير موافق بشدة) وبلغ عدد العبارات ثلاثين عبارة.

د. صياغة تعليمات المقياس: وقد اشتملت على فكرة عن المقياس والهدف منه وكيفية الإجابة عن مفرداته.

هـ. طريقة تصحيح عبارات المقياس:

تم تصحيح المقياس طبقا لنموذج ليكرت خماسى الأبعاد، حيث أخذت العبارات الموجبة على الترتيب (١،٢،٣،٤،٥)، كما أخذت العبارات السالبة على الترتيب (٥،٤،٣،٢،١).

و. التأكد من صدق المقياس:

للتأكد من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين، وذلك لتحديد ارتباط المفردات بأبعاد الوعى البيئى، ومناسبة مفردات المقياس للهدف الذى يقيسه، ومدى سلامة الصياغة اللغوية لعبارات المقياس وفى ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات التى اقتصرت على إعادة صياغة بعض المفردات وتعديل ترتيب البعض الآخر.

ى. إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس على (٣٠) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادى بمدرسة بنت الشاطئ الإعدادية للبنات، وذلك بهدف معرفة :

أ. ثبات المقياس:

تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة كرونباخ(معامل ألفا alpha) وقد بلغ معامل ثبات المقياس (٠.٧٥) وهى درجة مناسبة للثبات.

ب. صدق المقياس وتم حساب الصدق من خلال ما يلى:

- **صدق المحكمين** : وذلك بعرض المقياس على مجموعة من المحكمين تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم، وتمت الاستجابة لآراء المحكمين وإجراء التعديلات.
- **الاتساق الداخلى:Internal Validity** : يقصد بصدق الاتساق الداخلي مدى اتساق كل عبارة من عبارات المقياس مع الجانب الذى تنتمي إليه، وقد قامت الباحثة بحساب الاتساق الداخلي للمقياس وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس، ويوضح معاملات الارتباط بين كل عبارة من عبارات مقياس الاتجاهات والدرجة الكلية للمقياس، ويتضح منه أن معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٤٧ – ٠,٩٤) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبذلك تعتبر عبارات المقياس صادقه لما وضعت لقياسه.

ج. حساب زمن المقياس: وتم من خلال حساب متوسط الزمن الذى استغرقته أول تلميذة والزمن الذى استغرقته آخر تلميذة فى الإجابة وقد وجد أنه يساوى ٤٠ دقيقة ، وبذلك أصبح المقياس فى صورته النهائية صالحا للتطبيق على مجموعة البحث، حيث يتكون من (٣٠) عبارة. ملحق(٥)

جدول (٤) توزيع مفردات مقياس الوعى البيئى

الأجزاء	أبعاد المقياس	أرقام المفردات	عدد المفردات
الأول	الجانب المعرفى	١-٤-٦-٧-٩-١١-١٢-١٤-١٦-١٧	١٠
الثانى	الجانب المهارى	٢-٥-٨-١٠-١٥-١٨-٢٢-٢٥-٢٦-٢٨	١٠
الثالث	الجانب الوجدانى	٣-١٣-١٩-٢٠-٢١-٢٣-٢٤-٢٧-٢٩-٣٠	١٠

٤- تصميم خبرات التعلم

تم مراعاة خصائص التلميذات عند اختيار الخبرات التعليمية، حيث عرض محتوى المادة بشكل سهل ومبسط بدون استخدام مصطلحات صعبة، حيث تم الآتي:

١- استخدام لغة سهلة في عرض المحتوى.

٢- استخدام صور ورسومات ثابتة وواضحة.

٣- استخدام لقطات الفيديو لتوضيح المفاهيم المختلفة في المحتوى.

٤- استخدام روابط خارجية متاحة على شبكة الإنترنت.

وقد تنوعت خبرات التعلم اللازمة ما بين مباشرة أو مجردة أو بديلة، والأسلوب المستخدم في تحقيق الأهداف في هذه الدراسة هو تقديم **الخبرة البديلة** التي تمثلت في تفاعل التلميذات مع البرنامج المقترح وذلك بالاستماع أو المشاهدة و محاكاة لكل ما يعرض بداخل البرنامج.

كما تم تحديد طريقة تفاعل التلميذة ونمط التعليم بالاعتماد على كل خبرة من الخبرات التعليمية التي تحقق الهدف التعليمي، وهو **التفاعل الفردي– ونمط التعليم الذاتي**، والذي تكون فيه التلميذة معتمدة على نفسها في إحداث التعلم فتصبح ايجابية ونشطة تتفاعل مع الخبرات والأنشطة التعليمية الفردية المطلوبة منها، وكذلك التفاعل مع الوسائط المتعددة والمواد التعليمية التي يتضمنها البرنامج المقترح.

٥– اختيار عناصر الوسائط المتعددة البديلة لخبرات التعلم للمصادر والأنشطة بشكل نهائي

أ– المحتوى:

قامت الباحثتان بتنظيم عناصر المحتوى وفق الأهداف التعليمية، وقد تم تنظيم المحتوى في خمس موديولات، يضم كل منها نصوص وصور ثابتة ومجسمات متحركة، ولقطات فيديو، وملفات صوت وأنشطة.

ب– تصميم الرسالة واللوحات القصصية Story boards للوسائط والمصادر، والأنشطة المختارة:

- في هذه المرحلة تم وضع كل المعلومات وملفات الوسائط المتعددة من صور ورسومات ولقطات الفيديو الخاصة بالمحتوى، والأنشطة داخل البرنامج الإلكترونى المقترح.

٦– تصميم أساليب الإبحار:

حيث راعت الباحثتان في تصميم الصفحة الرئيسة للبرنامج أن تكون منظمة ومبسطة, تظهر فيها قوائم الإبحار الأفقية والرأسية بشكل متناسق, مع اتباع أسلوب موحد في عرض المثيرات، كما تضمنت واجهة التفاعل للبرنامج عدة مفاتيح للتنقل, وقوائم إبحار رأسية, وأدوات للتفاعل والاتصال التعليمي, ساعدت التلميذات في استخدام البرنامج بطريقة أكثر إيجابية وتفاعلية نحو تحقيق الأهداف التعليمية.

٧– تصميم طريقة تسجيل المتعلمين، وإداراتهم، وتجميعهم، وتوفير نظام الدعم لهم

تم الدخول للبرنامج المقترح من خلال التسجيل بمنصة " كاميلو" Chamilo Campus من خلال موقع https://campus.chamilo.org وذلك للتلميذات مجموعة البحث، حيث تم تخصيص حساب لكل تلميذه Password واسم الدخول Username، وقد تم تزويد كل تلميذه بكلمة مرور واسم مستخدم للدخول إلى المنصة لدراسة محتوى البرنامج، حيث توفر منصة

Chamilo Campus مجموعة من المميزات، بما في ذلك من إنشاء وإدارة الدورات والتقييم والتصنيف عبر الإنترنت وأدوات الاتصال والتكامل مع أنظمة أخرى. كما يدعم المحتوى المتعدد الوسائط، مثل الفيديو والصور وملفات الصوت، ويوفر أدوات لتتبع تقدم التلاميذ وأدائهم وبذلك تكون متاحة للتلميذات في أي وقت ومكان.

ثالثاً: مرحلة الإنشاء والإنتاج

وفي هذه المرحلة تم تجميع كافة الوسائط المطلوبة من صور ورسومات ثابتة ومتحركة، لكل محتويات البرنامج، ولقطات فيديو، وملفات الصوت والمؤثرات الصوتية، وذلك من خلال الاقتناء من المتوفر، أو التعديل في المتوفر، أو إنتاج الجديد، وذلك بالاستعانة من الانترنت، وهي كالآتي:

١- الحصول على الوسائط والمصادر، والأنشطة وغيرها من المكونات

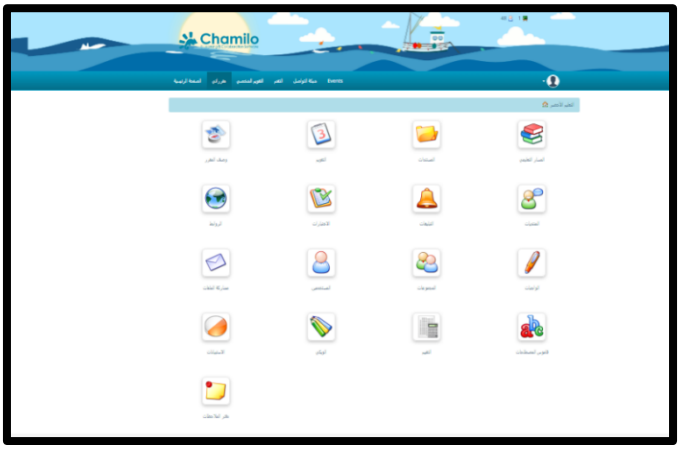
قامت الباحثان بتحديد أنشطة وكائنات التعلم والمصادر التعليمية والوسائط المتعددة اللازمة لإنتاج موديولات البرنامج المقترح مثل الصور والرسومات الثابتة والمتحركة ولقطات الفيديو، والنصوص المكتوبة الشارحة للمحتوى، والصوت سواء كان تعليقًا صوتيًا شارحًا أو مؤثرات صوتية أو خلفية موسيقية وذلك في ضوء البرنامج المقترح وذلك لاقتنائها أو تعديلها أو إنتاجها ومن ثم رقمنتها.

٢-إعداد الموديولات التعليمية:

حيث قامت الباحثتان بإنتاج الموديولات الخاصة بالمحتوي، ويشتمل الموديول على الآتى:

أ- عنوان الموديول: ويعبر عن محتوى الموديول في عبارة قصيرة.

ب-الأهداف التعليمية للموديول: ويتم فيها تقديم الأهداف التعليمية للتلميذه قبل البدء في دراسة الموديول.



شكل (٢) واجهة استخدام منصة Chamilo Campus

رابعاً– مرحلة التقويم:

وتشمل عمليات التقويم البنائى والنهائي: حيث يتم تطبيق أدوات القياس بالبحث وهما؛ اختبار حل المشكلات ومقياس الوعي البيئي.

– مرحلة التنفيذ : تم إتاحة البرنامج المقترح فى صورته النهائية، وتم تطبيق المعالجة التجريبية فى الفترة من ٢٠٢٣/٢/٢٦ حتى ٢٠٢٣/٤/٢.

خامساً– مرحلة الاستخدام:

الاستخدام الفعلي والتنفيذ الكامل للبرنامج المقترح من خلال منصة "كاميلو" Chamilo Campus، حيث قامت الباحثتان في هذه المرحلة بتطبيق البرنامج الإلكترونى المقترح في صورته النهائية على تلميذات مجموعة البحث بمدرسة بنت الشاطئ الإعدادية بنات في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٢، وقد استغرقت تجربة البحث خمسة أسابيع بدايةً من يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/٢/٢٦ إلى يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/٤/٢، وذلك للحكم على مدى فاعلية البرنامج الإلكترونى المقترح في تنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي في العلوم لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني.

سادسًا: تنفيذ إجراء تجربة البحث.

تم تجريب البرنامج الإلكترونى المقترح علي النحو التالي :

- تم تطبيق أدوات البحث قبليًا المتمثلة في اختبار حل المشكلات ومقياس الوعي البيئي علي أفراد مجموعة البحث وذلك قبل تطبيق المعالجة التجريبية.
- مرحلة تطبيق المعالجة التجريبية من خلال تواصل الباحثتان مع التلميذات خلال فترة الإشراف على التدريب الميداني، قامت الباحثتان بعقد لقاء مع تلميذات الصف الأول الإعدادي، قبل بدء الدراسة للتعرف على الهدف من المعالجة، وتم الإعلان عن إتاحة التعلم من خلال البرنامج المقترح على شبكة الانترنت وذلك لمدة خمسة أسابيع، حتى يتسنى للتلميذات دراسة المحتوى بما يتوافق مع ظروفهم، حيث ترك لهم حرية اختيار زمن ومكان دراسة محتوى البرنامج، وأتيحت معامل المدرسة لبعض التلميذات ممن لم يتوافر لديهم أجهزة كمبيوتر أو إمكانية الإتصال بشبكة الانترنت.
- مرحلة تطبيق أدوات البحث بعدياً: بعد الانتهاء من دراسة المحتوى المتاح بالبرنامج الإلكترونى المقترح ثم تطبيق أدوات البحث.

المعالجات الإحصائية المستخدمة فى البحث:

تمت المعالجة الإحصائية للبيانات التي حصلت عليها الباحثتان وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية (SPSS) الاصدار ٢٢، لاختبار صحة فروض البحث، وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ – مجموعة البحث– في كل من التطبيقين القبلي والبعدي لكل من الاختبار التحصيلي ومقياس الوعي البيئي.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

فيما يلي تناول لأسئلة البحث والإجابات والنتائج التي تم التوصل إليها

- **إجابة السؤال الأول وهو** " ما مهارات حل المشكلات اللازم تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال بالتوصل إلى قائمة بمهارات حل المشكلات المراد تنميتها لدى مجموعة البحث، حيث تكونت من (٥) مهارات رئيسة و (٢٥) مهارة فرعية.

- **إجابة السؤال الثاني وهو** " ما المعايير التي يجب مراعاتها عند تصميم برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال بالتوصل إلى قائمة بمعايير تصميم برنامج مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي، حيث تكونت من (٩) معايير و (٨٠) مؤشرًا دالة على تحقق هذه المعايير.

- **إجابة السؤال الثالث وهو** " ما التصميم التعليمي لبرنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
- تمت الإجابة عن هذا السؤال بتصميم برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعلم الأخضر الرقمي لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك باتباع نموذج عبد اللطيف الجزار ٢٠١٣.
- **إجابة السؤال الرابع وهو** " ما فاعلية برنامج مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

وتمت الإجابة على هذا السؤال باستعراض نتائج اختبار الفرضين الأول والثالث والمتعلقة بمهارات حل المشكلات وذلك كالتالي:

لاختبار صحة الفرض الأول الذى ينص عل أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤٠,٠٥ بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات لصالح التطبيق البعدي، قامت الباحثتان بما يلى :

تطبيق اختبار "ت" للعينات المرتبطة Paired Samples ، وذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية "SPSS" الذى سبق الإشارة إليه، والجدول التالى يعرض نتائج تطبيق اختبار "ت"

جدول (٥) يوضح دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لاختبار مهارات حل المشكلات ولكل مهارة من المهارات لمجموعة البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادى .

مهارات حل المشكلات	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى المعنوية
الشعور بالمشكلة وتحديدها	التطبيق البعدى	٣٥	٤.٧	٠.٤	١٤.٢٥	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		٢.٦٠	٠.٩٥		
جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة	التطبيق البعدى	٣٥	٤.٩	٠.٢٥	١٣.٥٩	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		٢.٧	٠.٩٤		
تحديد البدائل لحل المشكلة	التطبيق البعدى	٣٥	٤.٥	٠.٢	١١.٣	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		٢.٣٠	١.٢		
اختبار صحة الحلول	التطبيق البعدى	٣٥	٤.٨	٠.٣٥	١١.٥	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		٢.٦٠	١.٠٤		
تعميم النتائج	التطبيق البعدى	٣٥	٤.٥	٠.٤٧	١٠.٩٠	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		٢.٢٧	١.٠٥		
اختبار مهارات حل المشكلات	**التطبيق البعدى**	**٣٥**	**٢٤.٢٠**	٠.٨١	**٢٤.٠٣**	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		**١٢.٥٠**	**٢.٤٣**		

يتضح من الجدول السابق ما يلى :

– بالنسبة **لمهارة الشعور بالمشكلة وتحديدها** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤.٣) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (٢,٦٠) وبلغت قيمة "ت" (١٤.٢٥) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.,

– بالنسبة **لمهارة جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤.٣٣) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (٢.٧٣) وبلغت قيمة "ت" (١٣.٥٩) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

– بالنسبة **لمهارة تحديد البدائل لحل المشكلة** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤.٥) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (٢.٣٠) وبلغت قيمة "ت" (١١.٣) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

– بالنسبة **لمهارة ا اختبار صحة الحلول** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤.٣) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (٢.٦٠) وبلغت قيمة "ت" (١١.٥) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

– بالنسبة **لمهارة تعميم النتائج** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤.٥٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (٢.٢) وبلغت قيمة "ت" (١٠.٩٠) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

– بالنسبة **لاختبار مهارات حل المشكلات** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٢٤.٢٠) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (١٢.٥٠) وبلغت قيمة "ت" (٢٤.٠٣) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

وعليه يتم قبول الفرض البحثى الأول " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤٠٥, بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات لصالح التطبيق البعدي ".

ويمكن تفسير ذلك إلى أن البرنامج المقترح أدى إلى تحسن كبير فى الدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المشكلات لمجموعة البحث وكذا على مستوى الدرجات الفرعية لكل مهارة من المهارات التى يقيسها.

جدول (٦) يوضح تأثير البرنامج المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم حجم تأثير كبير في تنمية مهارات حل المشكلات.

مهارات حل المشكلات	درجات الحرية	قيمة "ت"	مربع ايتا	حجم التأثير
الشعور بالمشكلة وتحديدها	٣٤	١٤.٢٥	٠.٨٥	٤.٧٦
جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة	٣٤	١٣.٥٩	٠.٨٤	٥.٥٨
تحديد البدائل لحل المشكلة	٣٤	١١.٣	٠.٧٨	٣.٧٦
اختبار صحة الحلول	٣٤	١١.٥	٠.٧٩	٣.٨٧
تعميم النتائج	٣٤	١٠.٩٠	٠.٧٧	٣.٦٥
اختبار مهارات حل المشكلات	**٣٤**	**٢٤.٠٣**	**٠.٩٤**	**٧.٩١**

يتضح من الجدول السابق :

تراوحت قيم مربع إيتا ما بين (٠.٧٧ – ٠.٨٥) بالنسبة **للمهارات** وبلغت (٠.٩٤) **للاختبار ككل** وهذا يعنى أن نسبة التباين الكلى لدرجات أفراد مجموعة البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادى.

تراوح حجم التأثير بالنسبة **للمهارات** ما بين (٣.٦٥ – ٥.٥٨) وبلغ (٧.٩١) بالنسبة **للاختبار ككل** مما يدل على أن حجم تأثير البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى كان كبيرًا وهذا يعنى أن البرنامج قد أحدث تحسنًا فى تنمية مهارات حل المشكلات لدى أفراد مجموعة البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادى. وقد أعطى كوهن تفسيرًا لقيمة " حجم التأثير "حيث يكون حجم التأثير صغيرًا إذا بلغت قيمتة (٠.٢)، ومتوسطًا إذا بلغت قيمتة (٠.٥)، وكبيرًا إذا بلغت قيمتة (٠.٨).

- وعليه يتم قبول الفرض الثالث "يحقق التدريس باستخدام البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم حجم تأثير كبير في تنمية مهارات حل المشكلات ".

جدول (٧) يوضح فاعلية البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى لتنمية مهارات حل المشكلات لدى مجموعة البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادى.

مهارات حل المشكلات	التطبيق	متوسط الدرجات	الدرجة النهائية	نسبة الكسب لبليك
الشعور بالمشكلة وتحديدها	التطبيق البعدى	٤.٧	٥	١.٢٩
	التطبيق القبلى	٢.٦٠		
جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالمشكلة	التطبيق البعدى	٤.٩	٥	١.٣٩
	التطبيق القبلى	٢.٧		
تحديد البدائل لحل المشكلة	التطبيق البعدى	٤.٥	٥	١.٢٥
	التطبيق القبلى	٢.٣٠		
اختبار صحة الحلول	التطبيق البعدى	٤.٨	٥	١.٣٥
	التطبيق القبلى	٢.٦٠		
تعميم النتائج	التطبيق البعدى	٤.٥	٥	١.٢٥
	التطبيق القبلى	٢.٢٧		
اختبار مهارات حل المشكلات	التطبيق البعدى	**٢٤.٢٠**	**٢٥**	**١.٣٩**
	التطبيق القبلى	**١٢.٥٠**		

يتضح من الجدول السابق :

أن نسب الكسب المعدل لاستخدام البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى لتنمية مهارات حل المشكلات لدى مجموعة البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادى قد تراوحت مابين (١.٣٥ – ١.٣٩) بالنسبة **للمهارات** وبلغت النسبة (١.٣٩) بالنسبة **للاختبار ككل** وهى أعلى من النسبة التي اقترحها " بلاك " للحكم على فاعلية البرنامج وقدرها (١.٢)، وعلى ذلك يمكن الحكم بأن استخدام البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى والذى استخدمته الباحثتان قد أسهم بالفعل فى تنمية مهارات حل المشكلات لدى مجموعة البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادى.

وبذلك تكون الباحثتان قد أجيبت عن السؤال الرابع للبحث، والذى ينص على : **ما فاعلية برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية مهارات حل**

المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟ ويمكن إرجاع النتائج الخاصة بتنمية مهارات حل المشكلات لدى مجموعة البحث فى التطبيق البعدى مقارنة بالتطبيق القبلى إلى :

- حرية التعبير عن آرائهم، واتخاذ القرارات المناسبة للمشكلات التى تواجههم.
- تضمين البرنامج المقترح عديدًا من الأنشطة التى تنمى مهارات حل المشكلات.
- إتاحة أساليب التقويم الفرصة أمام التلميذات للتدريب على مهارات حل المشكلات.
- وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من (حمادة سالم ، ٢٠١٣)، (آيات صالح ، ٢٠١٦)، (سماح الأشقر، ٢٠١٨) والتى أظهرت جميعها فعالية المقررات والبرامج المقترحة فى تنمية مهارات حل المشكلات.

- **إجابة السؤال الخامس وهو** " ما فاعلية برنامج **إلكترونى** مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية الوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

وتمت الإجابة على هذا السؤال باستعراض نتائج اختبار الفرضين الثاني والرابع والمتعلقة بالوعي البيئي وذلك كالتالي:

ولاختبار صحة الفرض الثانى الذى ينص على أنه : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤٠٥, بين متوسطي درجات مجموعة البحث وذلك في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعى البيئي لصالح التطبيق البعدي.

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) باستخدام البرنامج الاحصائي spss، لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطى درجات تلميذات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعى البيئى ككل وكل بعد من أبعاده وكانت النتائج كما تتضح من الجدول:

جدول (٨): يوضح دلالة "ت" لتلميذات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الوعى البيئى لصالح التطبيق البعدي

الأبعاد	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى المعنوية
الجانب المعرفي	التطبيق البعدى	٣٥	٤٥.٣١	١.٦٥	٤٣.٦	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		٢١.٤٥	٢.٧٣		
الجانب المهارى	التطبيق البعدى	٣٥	٤٢.٧٧	٣.٣٤	٣١.٨	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		١٧.٧٤	٢.٢٤		
الجانب الوجدانى	التطبيق البعدى	٣٥	٤٠.٢٥	٢.٢٤	٣٨.٩	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		١٩.٢٥	٢.١٣		
الدرجة الكلية	التطبيق البعدى	٣٥	١٢٨.٤٨	٤.٤	٤٨.٩٥	٠.٠٠١
	التطبيق القبلى		٥٨.٢	٥.٧		

-بالنسبة **لبعد الجانب المعرفى** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤٥.٣١) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (٢١.٤٥) وبلغت قيمة "ت" (٤٣.٦) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

-بالنسبة **لبعد الجانب المهارى** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤٢.٧٧) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (١٧.٧٤) وبلغت قيمة "ت" (٣١.٨) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

-بالنسبة **لبعد الجانب الوجدانى** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤٠.٢٥) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (١٩.٢٥) وبلغت قيمة "ت" (٣٨.٩) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

– بالنسبة **للمقياس ككل** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (١٢٨.٤٨) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (٥٨.٢) وبلغت قيمة "ت" (٤٨.٩٥) ومستوى المعنوية (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

وبذلك تتحقق صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤٠٥, بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعى البيئى لصالح التطبيق البعدي .**

ويمكن تفسير ذلك إلى أن البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم أدى إلى تحسن كبير فى الدرجة الكلية لمقياس الوعى البيئى لدى مجموعة البحث وكذا على مستوى الدرجات الفرعية لكل بعد من أبعاد المقياس.

ولاختبار **صحة الفرض الرابع** " يحقق التدريس باستخدام البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم حجم تأثير كبير في تنمية الوعى البيئى."

جدول (٩): يوضح تأثير البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى في تنمية الوعى البيئى لدى تلميذات الصف الأول الإعدادى

الأبعاد	درجات الحرية	قيمة "ت"	مربع إيتا	حجم التأثير
الجانب المعرفى	٣٤	٤٣.٦	٠.٩٨	١٤
الجانب المهارى	٣٤	٣١.٨	٠.٩٦	٩.٧
الجانب الوجدانى	٣٤	٣٨.٩	٠.٩٧	١١.٣٧
الدرجة الكلية	٣٤	٤٨.٩٥	٠.٩٨	١٤

يتضح من الجدول السابق :

تراوحت قيم مربع إيتا ما بين (٠.٩٦ – ٠.٩٨) بالنسبة **لأبعاد المقياس** وبلغت (٠.٩٨) **للمقياس ككل** والتى ترجع إلى تأثير البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم الذى استخدمته الباحثتان .

تراوح حجم التأثير بالنسبة **للأبعاد** ما بين (٩.٧ – ١٤) وبلغ (١٤) بالنسبة **للمقياس ككل** مما يدل على أن حجم تأثير البرنامج الإلكترونى القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم كان كبيراً ، وقد أعطى كوهن تفسيراً لقيمة " حجم التأثير" حيث حجم التأثير يكون صغيراً إذا بلغت قيمتة (٠.٢)، ومتوسطاً إذا بلغت قيمتة (٠.٥)، وكبيراً إذا بلغت قيمتة (٠.٨).

وعليه يتم قبول الفرض البحثى الفرض الرابع الذى ينص على أنه " يحقق التدريس باستخدام البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم حجم تأثير كبير في تنمية الوعى البيئى".

جدول (١٠): يوضح نسبة الكسب المعدل لبليك لمقياس الوعى البيئى لدى تلميذات الصف الأول الإعدادى

الأبعاد	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الدرجة النهائية	نسبة الكسب لبليك
الجانب المعرفى	التطبيق البعدى	٣٥	٤٥.٣١	٥٠	١.٣١
	التطبيق القبلى		٢١.٤٥		
الجانب المهارى	التطبيق البعدى	٣٥	٤٢.٧٧	٥٠	١.٢٧
	التطبيق القبلى		١٧.٧٤		
الجانب الوجدانى	التطبيق البعدى	٣٥	٤٠.٢٥	٥٠	١.٢
	التطبيق القبلى		١٩.٢٥		
الدرجة الكلية	التطبيق البعدى	٣٥	١٢٨.٤٨	١٥٠	١.٥٣
	التطبيق القبلى		٥٨.٢		

يتضح من الجدول السابق :

أن نسب الكسب المعدل لتدريس البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية الوعى البيئى لدى مجموعة البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادى قد تراوحت مابين (١.٢ – ١.٣١) بالنسبة **للأبعاد** وبلغت النسبة (١.٥٣) بالنسبة **للمقياس ككل** وهى نسب أعلى من النسبة التي اقترحها " بلاك " للحكم على فاعلية البرنامج وهى (١.٢)، وعلى ذلك يمكن الحكم بأن استخدام البرنامج الإلكترونى المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم قد أسهم بالفعل فى تنمية الوعى البيئى لدى مجموعة البحث .

وبذلك تكون الباحثتان قد أجابت عن السؤال الخامس للبحث ، والذى ينص على : **ما فاعلية برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى فى العلوم لتنمية الوعى البيئى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟** ويمكن تفسير النتائج الخاصة بتنمية الوعى البيئى لدى مجموعة البحث فى التطبيق البعدى مقارنة بالتطبيق القبلى إلى :

- تقديم بعض الأنشطة المتعلقة بالتعليم الأخضر الرقمى ساعد التلميذات لاقتراح بعض الحلول للمشكلات البيئية، وحماية البيئة والمحافظة على مواردها الطبيعية، وترسيخ السلوكيات البيئية الإيجابية، وترشيد استخدام الموارد والخامات المتاحة.
- إرتباط الموديولات بالحياة الواقعية للتلميذات.
- تشجيع التلميذات على احترام الرأى والرأى الآخر والمشاركة في الوصول لأفضل الحلول.
- وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من (نرمين الدفراوى،٢٠١٩)، (kant&sharma,2013) ، (رنده البركات، ٢٠١٦)، والتى أظهرت جميعها فعالية المقررات والبرامج المقترحة فى تنمية الوعى البيئى .

توصيات البحث

اشتمل البحث على التوصيات التالية:

- تنظيم دورات تدريبية من قبل الخبراء فى تدريس العلوم؛ لتدريب المعلمين على التعليم الأخضر الرقمى.
- إعداد أدلة لمعلمى العلوم لمساعدتهم على التدريس باستخدام استراتيجيات التعليم الأخضر الرقمى .
- ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات حل المشكلات فى العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

البحوث المقترحة

- دراسة فاعلية برنامج قائم على التعليم الأخضر الرقمى على بعض المتغيرات الأخرى مثل مهارات ما وراء المعرفة، المواطنة، مهارة اتخاذ القرار.
- دراسة أثر تضمين تطبيقات التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم البيئية في المرحلة الثانوية في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب.
- بناء منهج في التكنولوجيا الخضراء قائم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا لطلاب المرحلة الثانوية.

- دراسة فاعلية برنامج تدريبي مقترح في التكنولوجيا الخضراء لإكساب معلمي المرحلة الثانوية مهارات تدريس مواد تعليمية مختلفة.
- تطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء التعليم الأخضر الرقمى.

المراجع

أولا المراجع العربية:

اتفاق محمود السقاف (٢٠١٩). مستوى الوعى البيئى وعلاقتة بتحصيل مقرر البيئة لدى طلبة المستوى الثانى بقسم الأحياء فى كلية التربية، *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، جامعة عدن (٥)، ١-١٨.

أحمد الزغبي (٢٠٠٣). *التوجيه والإرشاد النفسي أسس نظرياته- طرائقه- مجالاته- برامجه*. دار الفكر، دمشق.

أحمد محسن أحمد (٢٠١٨). تقويم محتوى مقررات العلوم للمرحلة الإبتدائية في ضوء متطلبات الوعي البيئي. *مجلة كلية التربية- جامعة كفر الشيخ*، ١٨ (١)، ٢٢-٥٦.

أمل سويدان، أحمد عويس (٢٠١٢). توظيف الشبكات الاجتماعية في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم و اتجاهاتهم نحوها في ضوء الحوار الوطني حول توارث الربيع العربي، *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، مج٢، ٥٤٥-٥٧٨.

أنمار يعقوب يوسف (٢٠٢١). *حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الإعدادية*، مركز البحوث النفسية،٤٠، ١٠٩.

آيات حسن صالح (٢٠١٦). وحدة مقترحة في ضوء مدخل العلوم – التكنولوجيا – الهندسة – الرياضيات وأثرها في تنمية الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، مج٥، ١٨٦-٢١٧.

إيناس السيد محمد (٢٠٢١). متطلبات التخطيط لتعزيز مهارات التعليم الأخضر الرقمى لدى طلاب مدارس التكنولوجيا التطبيقية: رؤية مستقبلية، *المجلة التربوية*، ج ٩١، ٢٩٥٩-٣٠١٧.

جمال الخطيب (٢٠٠٣). *تعديل السلوك الإنساني*. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.

جمال الدين صالح (٢٠٠٣). *الإعلام البيئي بين النظرية والتطبيق*. القاهرة: مركز الإسكندرية للكتاب.

جودت أحمد سعادة (٢٠٠٩). *تدريس مهارات التفكير*، الأردن- عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

حمادة عوض سالم (٢٠١٣). فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ منخفضى التحصيل بالمرحلة الإبتدائية، *مجلة البحث العلمي في التربية*، جامعة عين شمس، مج١٤، ٧١٣-٧٤٣.

خليدة مهرية (٢٠١٦). مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ، *مجلة أفاق علمية*، (١٢)، ١٢٣-١٨٦.

رحاب محمد عبد العال (٢٠١٩). *فاعلية وحدة مطورة في مادة العلوم قائمة على مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الوعي البيئة لدى تلاميذ الصف الأول- الإعدادي*. رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة حلوان، مصر.

رندة علي بركات (٢٠١٦). *دور منهاج علوم الصحة والبيئة في تنمية الوعي البيئي لدى طلبة الصف التاسع الساسي في المدارس الحكومية بمحافظة قلقيلية من وجهة نظر المعلمين والطلبة*، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا- جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

سامي محمد ملحم (٢٠٠٦). *سيكولوجية التعلم والتعليم "الأسس النظرية والتطبيقية"*، الأردن- عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

سعدي جاسم عطيه (٢٠١٨). المكونات الإيجابية للبيئة الصفية وعلاقتها بمهارات حل المشكلات، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، *رابطة التربويين العرب*، العدد (٩٤)، ٢٩٣-٢٥٧.

سعيد عبد العزيز (٢٠٠٩).*تعليم التفكير ومهاراته (تدريبات وتطبيقات عملية)*، الأردن- عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

سماح فارروق الأشقر (٢٠١٨). استخدام دورة الاستقصاء الثنائية لتنمية التحصيل المعرفى ومهارات حل المشكلات والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، مج٢١،٤١-٨٠.

شيماء إبراهيم حجازي (٢٠١٦). تنمية مهارات حل المشكلات لخفض أعراض ما بعد الطلاق المبكر، *مجلة البحث العلمي في الآداب*، مج٢، ١٧٩-٢٣١.

شيماء إبراهيم مبروك (٢٠١٦). تنمية مهارات حل المشكلات لخفض أعراض ما بعد الطلاق المبكر، *مجلة البحث العلمي في الآداب*، جامعة عين شمس، العدد (١٧)، ٢٣١-١٧٩.

عادل العدل وصلاح عبد الوهاب (٢٠٠٣). القدرة على حل المشكلات ومهارات ما وراء المعرفة لدى العاديين والمتفوقين عقليًا، *مجلة كلية التربية*، العدد (٢٧) ١٨١-٢٥٨.

عماد عبد الرحيم الزغلول (٢٠٠٣). *علم النفس المعرفي*. دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.

فايزة أحمد الحسينى (٢٠٢٠). التعليم الأخضر توجه مستقبلى فى العصر الرقمى، *المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية*، مج ٣, ١٧٧- ١٩٦.

مبروكة حسن صالح (٢٠١٣).*أثر استراتيجية (كون- شارك- استمع- ابتكر) في اكتساب المفاهيم العلمية ومهارات حل المشكلات في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في ليبيا*، رسالة ماجستير، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.

مجدي عبد القادر شوقي (٢٠١٩). *التسويق الأخضر*، دار التعليم الجامعي، الاسكندرية، مصر.

محمد عطية خميس (٢٠١٨). *بيئات التعلم الإلكتروني الجزء الأول*، القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد مبارك الشمري (٢٠١٦). *بناء برنامج ما وراء المعرفة وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار لدى الطلبة الموهوبين في المرحلة المتوسطة بدولة الكويت*، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، البحرين.

محمود محمد عساف (٢٠٢١). *تطوير مناهج العوم والحياة بمرحلة التعليم الساسية العليا بفلسطين في ضوء الأهداف العالمية للتنمية المستدامة "SDGs" وتاثيره على الوعي البيئي*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

مروة محمد رفعت الصياد (٢٠٢١). *تطوير بيئة تعلم شخصية قائمة على بعض استراتيجيات التعلم الإلكترونى المنظم ذاتيًا لتنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية ثلاثية الأبعاد والتنظيم الذاتى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*، رسالة دكتوراه. كلية التربية، جامعة دمياط.

مصطفى، وآخرون (٢٠١٦). تقييم تجربة العمارة المستدامة فى مصر، *مجلة الأزهر*، مج(١١)، ع (٣٩)، إبريل، القاهرة، ١-١٢.

مها نبيل عبد اللطيف (٢٠٢١). فاعلية برنامج في العلوم قائم على التلعيم الخضر لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات تربوية واجتماعية*، جامعة حلوان، مج٢٧، ع٩، ٢٨٩-٣١٣.

نانيس محمد الشناوي (٢٠٢٠). *فاعلية برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء في تنمية بعض المفاهيم العلمية والقيم البيئية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بورسعيد.

نبيل أحمد عبد الهادي (٢٠٠٤). *نماذج تربوية تعليمية معاصرة*. دار وائل للنشر والتوزيع، عمان.

نبيه السيد نايل (٢٠٠٩). *صحة البيئة والطفل*. القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

نجوى أحمد عبد الله (٢٠١٢). برنامج تدريبي قائم على بعض مبادئ نظرية تريز واثره في تنمية مهارات حل المشكلات. *المجلة العلمية لكلية التربية*، جامعة الوادي الجديد، العدد (٨)، ٢٦٢-٢٤٢.

نرمين حمدى الدفراوى (٢٠١٩). مقرر مقترح فى التنمية البيئية المستدامة قائم على أنشطة التوعية البيئية لتنمية الوعى البيئى لدى طلاب معلمى العلوم بكليات التربية، *مجلة كلية التربية*، جامعة الإسكندرية، ٢٩(٢)، ١٣١-١٩١.

هبه عبد الغني عبد المحسن (٢٠٢٠). *تطوير منهج علوم المرحلة الابتدائية في ضوء معايير التغير المناخي وفاعلية تدريس وحدة من المنهج المطور في تنمية الوعي بالمخاطر البيئية والمهارات الحياتية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنيا، مصر.

هيام مصطفي عبد الله (٢٠١٥). فاعلية برنمج قائم على خرائط المفاهيم في تنمية وعي الطفل ببعض مشكلات التلوث البيئي. *مجلة الطفولة والتربة- جامعة اسكندرية*، ٧(٢٤).١٦٥-٢٤٠.

الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (٢٠٠٩). *وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم للتعليم قبل الجامعى* ، رئاسة مجلس الوزراء، جمهورية مصر العربية.

وحدة التغيرات المناخية. (٢٠٢١) . مصر وقضية المناخ، جمهورية مصر العربية، وزارة الدولة لشئون البيئة ، الاستراتيجية الوطنية للتغيرات المناخية ٢٠٥٠، القاهرة.

وليد رفيق العياصرة (٢٠١٥).*استراتيجيات تعليم التفكير ومهاراته*، الأردن– عمان، دار أسامة للنشر والتوزيع.

ثانية 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, 12(5), 2107.

Adnyana, I. M. D. M., & Sudaryati, N. L. G. (2022). The potency of green education-based blended learning in biology students at the Hindu University of Indonesia. BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan, 4(1), 1-9.

Ahmed, L. A. A., & El-Khatee, S. M. (2012). Change of local culture after the 25th revolution and its impact on environmental awareness. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *50*, 997-1017.

Aithal, P. S., & Rao, P. (2016). Green education concepts & strategies in higher education model. International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME) ISSN (Online), 2455-563.

Akben, N. (2020). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. Research in Science Education, 50(3), 1143-1165.

Akran, S. K., & Gurbuzturk, O. (2019). Effect of layered curriculum in problem solving skills of students in science and technology course. International Journal of Educational Methodology, 5(1), 135-150.

Alisov, E. A., Cherdymova, E. I., Trubina, G. F., Yakushev, A. N., Zhdanov, S. P., Popova, O. V., & Kobzar-Frolova, M. N. (2018). Study of Dominant Type of Student Ecological Focus. *Ekoloji Dergisi*, (106).

Buchanan, J., Pressick-Kilborn, K., & Maher, D. (2019). Promoting environmental education for primary school-aged students using digital technologies. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15(2), em1661.

Candan-Helvacı, S. (2022). Investigation of the effect of preservice science teachers' E→ STEM activity development processes on environmental awareness levels: Preservice science teachers' E→ STEM activities. International Journal of Curriculum and Instruction, 14(3), 1767-1785.

Cole, L. B. (2019). Green building literacy: a framework for advancing green building education. International Journal of STEM Education, 6, 1-13.

Coll, S. (2017). Pedagogy for education on sustainability: Integrating digital technologies and learning experiences outside school. Eco-thinking, 1.

Demirhan, E., & Şahin, F. (2021). The effects of different kinds of hands-on modeling activities on the academic achievement, problem-solving skills, and scientific creativity of prospective science teachers. Research in Science Education, 51(Suppl 2), 1015-1033.

Dewi, I. N., Harisanti, B. M., & Sumarjan, S. (2021). Integration of local wisdom through Enculturation-Assimilation-Acculturation (EAA): A solution to enhance problem-solving skills. JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), 7(3), 231-239.

Dhanya, C. H., & Pankajam, R. (2017). Environmental awareness among secondary school students. *International Journal of Research Granthaalayah*, *5*(5), 22-26.

Ellah, B. O., Achor, E. E., & Enemarie, V. (2019). Problem-solving skills as correlates of attention span and working memory of low ability level students in senior secondary schools. Journal of Education and e-Learning Research, 6(3), 135-141.

Elvan, İ. N. C. E., Güven, E., & Aydoğdu, M. (2010). Effect of problem solving method on science process skills and academic achievement. Journal of Turkish Science Education, 7(4), 13-25.

Glavič, P. (2020). Identifying key issues of education for sustainable development. Sustainability, 12(16), 6500.

Kant, Sh. & Sharma, Y. (2013). The Environmental Awareness of Secondary School Students With Reference To Their Intelligence. Journal of Science, Technology & Management, 2(1), 33 –39.

Kokkinen, E. (2013). *Measuring environmental awareness in the world* (Master's thesis, E. Kokkinen).

Muldoon, R., Shelford, T., Holland, O., & Hryciw, D. H. (2019). Environmental awareness of primary school aged children in Brisbane, Australia. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, *27*(2).

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.

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, 12(5), 2107.

Shannaq, B., Ibrahim, F. J., & Adebiaye, R. (2012). The impact of the green learning on the students' performance. Asian Journal Of Computer Science And Information Technology, 2(7), 190-193.

Trybulska, E., Noskova, T., Pavlova, T., Yakovleva, O., & Morze, N. (2016). New educational strategies in contemporary digital environment. International journal of continuing engineering education and life long learning, 26(1), 6-24.

Winarto, W., Cahyono, E., & Sumarni, W. (2022). Developing a Problem-Solving Essay Test Instrument (PSETI) in the Instruction of Basic Science Concepts in Ethnoscience Context. Journal of Turkish Science Education, 19(1), 37-51.