HNSJ Humanities & Natural Sciences Journal
ISSN: (e) 2709-0833
www.hnjournal.net

مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
مجلة علمية محكمة (التصنيف: NSP)
معامل التأثير للعام 2022 = 4.91

عنوان البحث

تقويم منهج علم البيئة في ضوء مبادئ التعليم الأخضر بالمرحلة الثانوية

نوال علي عبد الله القحطاني[1]

[1] باحثة، المملكة العربية السعودية.

HNSJ, 2024, 5(11); https://doi.org/10.53796/hnsj511/21

تاريخ النشر: 2024/11/01م تاريخ القبول: 2024/10/20م

المستخلص

هدف البحث إلى تقويم منهج علم البيئة في ضوء مبادئ التعليم الأخضر بالمرحلة الثانوية، وتم استخدام المنهج الوصفي لتحقيق هذا الهدف، وتكون مجتمع البحث من جميع مناهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية للعام الدراسي (2024-2025م) والبالغ عددهم (2) منهج، وتمثلت عينة البحث بالفصل2 " المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1، وتم إعداد بطاقة تقويم منهج علم البيئة في ضوء مبادئ التعليم الأخضر بالمرحلة الثانوية، وتوصلت النتائج إلى أن مبادئ التعليم الأخضر التي يجب تضمينها في مناهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية هي: الاعتماد على معلم متمكن تم إعداده ليناسب متطلبات التعليم الأخضر- جاهزية المدرسة أو المؤسسة الداعمة للتعليم الأخضر- تطوير المناهج والمقررات بما يتوافق مع المستحدثات العلمية المعاصرة- الاعتماد على استراتيجيات للتدريس يمكن أن تواكب البيئة التعليمية في التعليم الأخضر- تبني المدرسة الخضراء لإجراءات فعالة للحفاظ على البيئة ودعم التنمية المستدامة داخل وخارج المدرسة- تبني توظيف تقنية المعلومات الخضراء أو الحوسبة الخضراء داخل المدرسة- التعاون بين جميع الأطراف ثم المساءلة والحكم الرشيد- تحضير وتجهيز الطلاب للمهن المستقبلية الخضراء، كما توصلت النتائج إلى: مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر بالفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1جاء بدرجة منخفضة، وجاء ترتيب تضمينه كالآتي: بالمرتبة الأولى الأنشطة والوسائل التعليمية بدرجة متوسطة- بالمرتبة الثانية المحتوى وأساليب وأدوات التقويم بدرجة منخفضة جدًا- وبالمرتبة الثالثة الأهداف حيث إنها غير متوفرة تمامًا، وتم تقديم عدد من التوصيات أهمها: التأكيد على مطوري مناهج علم البيئة بضرورة تضمين مبادئ التعليم الأخضر فيها، والالتزام بالتطورات والمستجدات التي يعاصرها العالم أجمع وتعاصرها المملكة بشكل خاص في ضوء رؤية 2030م.

الكلمات المفتاحية: مبادئ التعليم الأخضر- علم البيئة- المرحلة الثانوية

RESEARCH TITLE

EVALUATING THE ENVIRONMENTAL SCIENCE CURRICULUM IN LIGHT OF GREEN EDUCATION PRINCIPLES AT THE SECONDARY STAGE

Published at 01/11/2024 **Accepted at 20/10/2024**

Abstract

The research aimed to evaluate the environmental science curriculum in light of the principles of green education in secondary school. The descriptive approach was used. The research community consisted of all environmental science curricula in secondary school for the academic year (2024-2025 AD). Their number is (2) curricula. The research sample was represented by Chapter (2) "Communities, Biomes and Ecosystems" from the environmental science curriculum 1-1. An evaluation card for the environmental science curriculum was prepared in light of the principles of green education in secondary school. The results concluded that the principles of green education that should be included in the environmental science curricula in secondary school are: relying on a qualified teacher who has been prepared to suit the requirements of green education - the readiness of the school or institution supporting green education - developing curricula and courses in line with contemporary scientific developments - relying on teaching strategies that can keep pace with the educational environment in green education - the green school adopting effective procedures to preserve the environment and support sustainable development inside and outside - adopting the employment of green information technology or green computing within the school - cooperation between all parties, then accountability and good governance - preparing and equipping students for future green professions. The results showed that: The extent of inclusion of green education principles in Chapter 2 "Communities, Biomes and Ecosystems" of the Environmental Science 1-1 curriculum was low. The order of inclusion was as follows: In first place, educational activities and means were moderate - in second place, content, methods and assessment tools were very low - and in third place, objectives were not available at all. A number of recommendations were presented, the most important of which were: Emphasizing to the developers of environmental science curricula the necessity of including green education principles in them, and adhering to the developments and innovations that the world as a whole and the Kingdom in particular are experiencing in light of Vision 2030.

Key Words: Green education principles - Environmental science - Secondary stage.

مقدمة البحث:

يشهد العالم تطورات صناعية وتقنية هائلة، وانفجار علمي وسكاني ضخم، صاحب ذلك ظهور كثير من المشكلات البيئية والاجتماعية والاقتصادية نتيجة لفشل الإنسان في التعامل مع بيئته الطبيعية، وتصميمه غير الرشيد لبرامج التنمية، لذلك كان من الضروري أن يسعي الإنسان لإيجاد حلول تساعده في الحفاظ على بيئته لتبقى مستدامة وصحية.

وفي العقود الأخيرة، احتلت القضايا البيئية وعناصر استدامتها مكانة هامة على الساحة الدولية، حيث تسعي الدول المتقدمة والنامية على حد سواء إلى بناء التقدم الاجتماعي والسياسي وتحقيق النمو الاقتصادي الخاص بها، والذي لا يتوافق مع استغلال الإنسان الغير عقلاني للأنظمة والموارد البيئية، مما أحدث اختلالات أثرت على التوازن البيئي لحياة الإنسان. (آل جمان، 2024).

واكتسب مفهوم التعليم الأخضر قبولًا عالميًا وانطلقت مشروعات التعليم الأخضر في عدة دول عربية وأجنبية، كما تم إنشاء مؤسسة التعليم الأخضر ["GEF" Green Education Foundation] وهي منظمة عالمية غير ربحية تعمل في مجال التعليم الأخضر، وقد عقدت عدة مؤتمرات دولية حول التعليم الأخضر ومنها مؤتمر التعليم الأخضر في ألمانيا (Green Education Conference, 2016)، وذلك بناء على ما صدر من مؤتمر باريس للتغيرات المناخية والذي عقد في عام (2015م) لحماية الأنظمة البيئة ومواجهة مشكلة التغير المناخي، والحد من مسببات مشكلة الاحتباس الحراري باستخدام مصادر طاقة بديلة عن المصادر التقليدية (أبو دية، 2018).

ويعتمد التعليم الأخضر على عدة مبادئ أولها الاعتماد على معلم متمكن تم إعداده ليناسب متطلبات التعليم الأخضر، وثاني هذه المبادئ هو جاهزية المدرسة أو المؤسسة الداعمة للتعليم الأخضر، والمبدأ الثالث هو تطوير المناهج والمقررات بما يتوافق مع المستحدثات العلمية المعاصرة، والمبدأ الرابع الاعتماد على استراتيجيات للتدريس يمكن أن تواكب البيئة التعليمية في التعليم الأخضر، والمبدأ الخامس هو تبني المدرسة الخضراء لإجراءات فعالة للحفاظ على البيئة ودعم التنمية المستدامة داخل وخارج المدرسة ، والمبدأ السادس هو تبني توظيف تقنية المعلومات الخضراء أو الحوسبة الخضراء داخل المدرسة، والمبدأ السابع هو التعاون بين جميع الأطراف ثم المساءلة والحكم الرشيد، والمبدأ الثامن هو تحضير وتجهيز الطلاب للمهن المستقبلية الخضراء (عمر، 2022).

واهتمت معظم دول العالم بمفهوم التعليم الأخضر في ظل العناية بالبيئة والسعي نحو تحقيق التنمية المستدامة، ويعد التعليم الأخضر أحد المفاهيم الحديثة التي تعبر عن نوع من التعليم يخدم المجال البيئي، كما يعد أحد النماذج الجديدة لتعليم عالي الجودة، حيث يهتم بالتركيز على محورين الأول خاص بالبرامج البيئية، والثاني يركز على التقنيات والتطبيقات التقنية والممارسات المرتبطة بالتعليم الأخضر، وقد بدأت معظم الدول في اعتمادها في أنظمتها التعليمية (محمد، 2022)، وفي إطار رؤية المملكة 2030م؛ تتوجه المملكة نحو تطبيق مبدأ الاستدامة، في مناهجها التعليمية بمختلف المراحل والتوسع في التعليم الأخضر والمدارس الخضراء الصديقة للبيئة من أجل جودة الحياة.

وقد أولت المملكة العربية السعودية اهتمامها بالنظام التربوي والتعليمي، ووجهت الدعم المناسب له من ميزانيات مالية خاصة، والتعاقد مع بعض الدول للاستفادة من تجاربهم في التعليم، وذلك من اجل تحسين هذا النظام، ومن أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة التي تهدف المملكة العربية السعودية إلى تحقيقها في التعليم ضمن رؤية المملكة 2030م، والتي من بين أهدافها أن يتم تطوير التعليم بكافة عناصره وتطوير المهارات والقدرات التي تساعد على إنتاج مخرجات تعليمية ذات كفاءة عالية، وقد جاء في مبادرة السعودية الخضراء التي عقدت في نوفمبر من عام (2022م) ضرورة التأكيد على أهمية الاستثمار في التعليم والتدريب، وبناء القدرات لتحسين المهارات من اجل إعداد القوة العاملة للتحول إلى الاقتصاد الأخضر (آل جمان، 2024).

وتعددت أساليب التعليم الأخضر القائمة على شبكة المعلومات الدولية وفق نظريتي التعلم البنائية والسلوكية ومنها (المناقشة الإلكترونية، والمنتديات الإلكترونية، المدونات، لوحات النقاش، غرف الدراسة، المؤتمرات عن بعد، البريد الإلكتروني، برامج التفاعل عبر الويب، وسائل التواصل الاجتماعي، وغيرها) والتي تعتمد على نشاط وتفاعل الطالب أثناء تعلمه والتي لها أثر إيجابي على عملية التوظيف في مستقبل الاقتصاد الأخضر (هندي، 2020).

وأكدت عدد من الدراسات على أهمية تطبيق التعليم الأخضر وأساليبه التقنية في الأنظمة التعليمية، ومنها دراسة أيثال وراو (Aithal & Rao, 2016) التي تناولت مفاهيم وإستراتيجية التعليم الأخضر وآلية تطبيقه في التعليم، ودراسة الحسيني (2020) التي أشارت إلى أهمية نشر ثقافة التعلم الأخضر والتي تركز على استخدام التطبيقات الحديثة لتوفر بيئة معلوماتية تعتمد على التقنيات والأجهزة الرقمية لدعم وتعزيز قدرات الطلاب للتوجه نحو العملية التعليمية، ودراسة عمر (2022) التي ركزت على أهمية تطبيق مبادئ التعليم الأخضر بالتعليم والتي أشارت إلى أنه نوع من التعليم الذي يعتمد على معايير صديقة للبيئة لتنمية مستدامة تحافظ على البيئة وترشيد استخدام التقنيات بطريقة سليمة بيئيًا واقتصاديًا ودعم بناء الضوابط الأخلاقية المجتمعية المتكاملة، ودراسة العنزي (2022) التي أكدت على أهمية تطبيق مبادئ التعليم الأخضر وممارسته التدريسية القائمة على التقنية في التعليم، ودراسة المراغي (2022) التي أوصت بضرورة إعداد برامج إرشادية توعوية قائمة على التعلم الأخضر لتنمية وعي الطلاب بوظائف المستقبل الخضراء المرتبطة بالتقنية.

مشكلة البحث:

ظلت المناهج التعليمية في المملكة العربية السعودية على مدار سنوات وفي مختلف المراحل التعليمية مصدر أساسي للتعلم والحصول على المعلومات والمعارف لذا سعت وزارة التربية والتعليم على تغيير وتطوير المناهج التعليمية، إلا أن الطلاب باختلاف مراحلهم التعليمية يعانون من صعوبات في استيعاب المعارف والمعلوم وربط العلاقات بينهم لاسيما في مناهج العلوم، بالإضافة لذلك ومواكبة لما أشارت إليه رؤية المملكة العربية السعودية (2030م) ضمنيًا لمبادئ التعليم الأخضر في نشرتها الرئيسة الصادرة عنها في محورها الثاني بعنوان "اقتصاد مزدهر"، والتي أكدت على تنمية الوعي بمفهوم التنمية المستدامة –التعليم الأخضر والمبادئ المرتبطة به– والتي تعتبر ضرورة ملحة وهدفًا رئيسًا للتربية والتعليم (العنزي، 2022)، وما أشارت إليه دراسة الزهراني (2022) التي أكدت نتائجها أن واقع دور مناهج المرحلة الثانوية في تنمية الوعي بمتطلبات التنمية المستدامة ورؤية المملكة جاء متوسطًا، وكانت من أهم مقترحاتها وتوصياتها ضرورة تطوير واقع دور هذه المناهج لتحقيق هذه التوعية، كما أكدت دراسة العتيبي وعمر ومحمد (2022) على ضرورة أن يرتبط تدريس مواد العلوم بالمرحلة الثانوية بمجالات التنمية المستدامة –التعليم الأخضر ومبادئه– لتحقيق أهداف التعليم في جعل الطالب مدركًا لأهمية العلم في تنمية المجتمع واستدامة البيئة والحفاظ عليها.

وكذلك أكدت دراسة (السبيعي، 2022؛ الفهد، 2018؛ المهداوي وعبد الرحمن، 2019) على أهمية الارتقاء بطرق التدريس المتبعة في تدريس مواد العلوم للمرحلة الثانوية بالمملكة وتوظيف المستحدثات التقنية المرتبطة بالتعليم الأخضر في هذه المرحلة، إذ أن معظم الطلاب لا يستطيعون تطبيق ما تعلموه من مفاهيم في مواقف أو مشكلات جديدة.

وما أوصت به بعض الدراسات ومنها دراسة العتيبي والبلوي والحربي والقحطاني (2022) بضرورة التركيز على الاتجاهات التربوية المعاصرة التي تنادي بتطوير المناهج وطرق تدريس العلوم وفق معايير العصر ومواكبة الثورة المعرفية في مناهج العلوم للمرحلة الثانوية، لأن ذلك يزيد من وعيهم وقدراتهم وتحكمهم بما يملكون من مهارات تفكير لتقديم واتخاذ القرارات المناسبة لرسم خارطة الطريق للوصول إلى التنمية المستدامة التي تخدم الإنسان والمجتمع والبيئة، وعلى الرغم من أهمية تنمية التفكير المستدام إلا أنه على حد علم الباحثة لم تتوافر دراسات سابقة ركزت على تنمية هذا النمط من التفكير في فروع العلوم لدى الطلاب بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

وفي ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي في عدم توظيف التعليم الأخضر والمبادئ المتعلقة به في مناهج علم البيئة للمرحلة الثانوية، وفقًا لذلك فإن البحث الحالي سيعمل على تقويم منهج علم البيئة للصف الأول الثانوي في ضوء مبادئ التعليم الاخضر.

أسئلة البحث:

حاول البحث الإجابة عن السؤالين الآتيين:

1. ما مبادئ التعليم الأخضر التي ينبغي تضمينها في منهج علم البيئة للمرحلة الثانوية؟
2. ما مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر في منهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

سعى البحث إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

1. تعرف مبادئ التعليم الأخضر التي ينبغي تضمينها في منهج علم البيئة للمرحلة الثانوية.
2. تحديد مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر في منهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث بأنه قد يفيد فيما يلي:

1. يلفت أنظار المسؤولين عن تطوير مناهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية على ضرورة تضمين مبادئ التعليم الأخضر فيها لما لذلك من أهمية في تحقيق التنمية المستدامة وتوعية الطلاب بأهمية العمل على تحقيقها لخدمة البيئة والمجتمع والبشرية عامة.
2. يفيد المشرفين في إعداد دورات تطويرية للمعلمين تساعد في نشر الوعي بالتعليم الأخضر وكيفية تدعيم مناهج علم البيئة بكافة مراحلها بمبادئ التعليم الأخضر.
3. يفيد معلمي ومعلمات علم البيئة للمرحلة الثانوية من خلال تعريفهم بأهم مبادئ التعليم الأخضر التي يجب تضمينها في الأنشطة الصفية وغير الصفية في مادة علم البيئة للمرحلة الثانوية، بما ينعكس على أدائهم ومتابعتهم للمادة وأنشطتها المختلفة أثناء تنفيذها.
4. يفيد الباحثين في إنه يلقي الضوء على اتجاه حديث تسعى أغلب الدول إلى التحول إليه، بما يفتح الطريق لدى الباحثين لموضوعات مهمة تتناول آلية تطوير كتب علم البيئة بالمرحلة الثانوية، وتصوراتهم نحو هذا التطوير، وبناء استراتيجيات ووحدات تعليمية وكتيبات للأنشطة تثري كتب علم البيئة بالمرحلة الثانوية.
5. يفتح مجال أمام أبحاث مستقبلية تتمحور حول تطبيق التعليم الأخضر بالتعليم الثانوي في فروع العلوم المختلفة وتنمية التفكير المستدام وغيرها لدى طلاب هذه المرحلة.

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود الآتية:

1. تقويم الفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1 في ضوء مبادئ التعليم الأخضر بالمرحلة الثانوية، وقد تم اختيار هذا الفصل لاحتوائه على موضوعات ومفاهيم ترتبط بالبيئة ويمكن توظيفها في تحقيق مبادئ التعليم الأخضر، وتعزيز هذه المبادئ لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
2. تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام 1446هـ.

مصطلحات البحث:

تضمن البحث المصطلحات التالية:

التعليم الأخضر (Green Education):

عرف ستوهر (Stohr, 2013) التعليم الأخضر بأنه "التعليم الذي يهتم بإعداد الفرد للحياة من خلال فهم المشكلات الرئيسة في العالم المعاصر، وتوفير المهارات والصفات اللازمة للقيام بدور مثمر من أجل تحسين الحياة وحماية البيئة" (P. 11).

وعرفه سومياري (Somwaru, 2016) بأنه "التعليم المسؤول عن تنمية الوعي البيئي ونقل المعرفة المتصلة بالتنمية المستدامة بشكل يساعد على تطوير علاقات الأفراد مع الطبيعة، وتعزيز السلوكيات الإيجابية الصديقة للبيئة" (p. 6).

وعرفته منظمة العمل الدولية (ILO, 2017) بأنه "التعلم القائم على تعدد الأماكن والتعلم من خلال تقنيات رقمية متعددة عبر شبكة المعلومات الدولية بشكل فعال يجعل الطلاب أكثر إثارة ومتعة أثناء التعلم بالمشاركة والمناقشة وتبادل المعلومات والأفكار" (p. 26).

ويعرف التعليم الأخضر إجرائيًا بأنه: عملية تعليمية شاملة تستمر مدى الحياة، وتؤدي إلى تنمية مستدامة رقمية من خلال شبكات ومنصات الكترونية لمواكبة التطور التكنولوجي المستمر، والاستفادة منها بكفاءة عالية وفق معايير صديقة للبيئة وتهيئة طالبات الصف الأول الثانوي لاستكشاف وتحديد القضايا والمشكلات البيئية القادمة، والإسهام في حلها.

أدبيات البحث

تم استعراض بعض الجوانب المتعلقة بمتغيرات البحث والربط بينها من خلال ما تناولته الأدبيات والدراسات السابقة، والتي تم الاستفادة منها في التعرف على آليات توظيف هذه المتغيرات في تحقيق أهداف البحث من خلال تطبيق التقويم للمحتوى وللمنهج الخاص به، كما تناولت أدبيات البحث التعليق على الدراسات السابقة من حيث أوجه الشبه والاختلاف والاستفادة والتميز للبحث الحالي عنها.

مقدمة:

يعد التعليم الأخضر من المصطلحات الحديثة التي جاءت لتعبر عن نوع جديد من التعليم يخدم المجال البيئي، ويطلق عليه أيضًا الخضرنة Greening، وتخضير التعليم Greening Education، وهو تعليم عصري يواكب التطور ليحقق الاستفادة من العملية التعليمية استفادة كاملة وبمخرجات مميزة، وفق معايير صديقة للبيئة، تسعى إلى التنمية المستدامة التي تحافظ على البيئة، وترشد لاستخدام التقنيات والتطبيقات بطريقة سليمة بيئيًا واقتصاديًا (حليب، ٢٠١٨).

ونال التعليم الأخضر اهتمامًا دوليًا بارزًا في الآونة الأخيرة و التي تعالت فيها الدعوات بضرورة تنمية الوعي البيئي، وترشيد الاستهلاك المتنامي للطاقة، وتجنب الملوثات الصناعية والعناية بالبيئة وحسن استغلال مواردها، وأهمية تبني الشعار الأخضر والعودة للطبيعة كالمباني الخضراء والاقتصاد الأخضر الذي يتطلب معالجة النقص في المهارات عن طريق تطوير البرامج والمقررات الدراسية برؤية جديدة تدفع باتجاه التنمية المستدامة، ونظرًا لحداثة المفهوم فقد تطرق عدد محدود من الباحثين لمفهوم التعليم الأخضر، فالتعليم الأخضر يعبر عن منظور جديد لاستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة التي تساعد على المحافظة على البيئة، وترشيد الاستهلاك وتوفير وقت وجهد الطالب والمعلم وأولياء الأمور (مجاهد، 2020)، وفي هذا المحور تم تسليط الضوء على عدة جوانب متعلقة بهذا النوع الحديث من التعليم، وهي:

مفهوم التعليم الأخضر– الأسس الفلسفية له– أهميته– أهدافه– مبادئه– متطلبات تطبيقه– استراتيجيات تدريسه– أهمية تطبيق التعليم الأخضر في تدريس علم البيئة بالمرحلة الثانوية.

مفهوم التعليم الأخضر:

عرف كزيز (٢٠١٩) التعليم الأخضر بأنه "ذلك التعليم الذي يحفز في نفوس الطلاب الوعي والمعرفة حول البيئة ومواردها وضرورة الحفاظ عليها، وتنمية المهارات في التعامل مع البيئة؛ لتمكين الطلاب في التعامل الرشيد مع البيئة" (ص. ١٦١).

بينما عرفه الحسيني (٢٠٢٠) بأنه "التعليم الذي يهتم بالبرامج البيئية والبنية التحتية الخضراء من خلال استخدام التقنيات والتطبيقات الرقمية لتطوير المناهج وطرق التدريس والتعليم" (ص. ١٨٦).

أيضًا عرفه أباد سيجورا وآخرون (Abad-Segura, et al, 2020) بأنه " تعليم يسعى لتوفير بيئة صحية تزيد من فرص التعلم، ويهتم باعتماد نظام متكامل للبيئة المستدامة، قائم على النشاط والبحوث، في ظل بناء مدرسي يوفر الهواء النقي، وكميات الإضاءة المناسبة، ومستويات محدودة من الضوضاء لإيجاد بيئة تعليمية أفضل، تعكس مفهوم التنمية المستدامة من خلال تلبية احتياجات الحاضر، دون المساس بقدرة الأجيال القادمة، مع إكساب الطلاب قيم وسلوكيات واتجاهات مرتبطة بالحفاظ على البيئة" (ص. 5)

كما عرفه مجاهد (٢٠٢٠) بأنه "تعليم يساعد في توضيح معنى الاستدامة وفهمها، ويسعى لتدريب الطلاب على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية بهدف تعزيز المهارات الحياتية التي تتسق مع الاستخدام الصحيح للموارد، وتوظيف التكنولوجيا المتطورة في توليد بيئة محفزة لبناء مهارات الإبداع والابتكار، والمشاركة الاجتماعية، وتنمية الثقافة الفكرية والتواصل الفعال بين عناصر العملية التعليمية، وفق معايير صديقة للبيئة" (ص. ١٨١).

في ضوء ما سبق يمكن تعريف التعليم الأخضر بأنه: توجه حديث للتعليم موجه لتعليم الطلاب وفق متطلبات التنمية المستدامة والمحافظة على البيئة والاستخدام الأمثل للتقنيات الحديثة التي تؤهلهم بمهارات وخبرات تعليمية تحفزهم على الابتكار والمشاركة الاجتماعية في حل القضايا والمشكلات الواقعية بما يحقق الفائدة للشعوب حاضرًا ومستقبلًا.

الأسس الفلسفية للتعليم الأخضر:

يرتبط بمفهوم التعليم الأخضر مفهوم المدرسة الخضراء Green School، أو المدرسة البيئية أو المدرسة المستدامة وهي "مدرسة تدعم الاستدامة العالمية بكل الطرق"، وتنظر للمستقبل بعين الاعتبار، وتسعى لتصميم تجربة تعليمية للطلاب من شأنها إعدادهم لقيادة العالم نحو مستقبل أكثر صحة ونظافة واستدامة (Heming, 2017)، والمدرسة الخضراء نتيجة مادية العملية توافق في التخطيط، والتصميم والبناء، تراعي أداء المبنى على مدار دورة حياته الكاملة لتحقيق تعليم أمثل واستخدام كفء للموارد وحد أدنى من التلوث، فتوفير هواء نظيفًا، ونقيًا، ودرجة حرارة مريحة وضوء طبيعيًا وفيرًا، وانتباهاً بعيدًا عن الضوضاء، وكفاءة في استخدام الموارد ودعم لابتكار الطلاب في البيئة المدرسية (Gordon, 2010).

وتستند فلسفة التعليم الأخضر كما أشارت دراسة عبد الهادي (٢٠٢٠) إلى فلسفة شاملة للتعليم يُطلق عليها الانسجام التنموي Developmental Harmony، من خلال الانسجام والتوافق بين احتياجات الفرد الجسدية، والاجتماعية والنفسية والبيئية، وآليات تحقيقها؛ لتنمية وعي جميع أعضاء المجتمع المدرسي، والمحيطين بهم بالقضايا البيئية وتداعياتها المتنوعة على كوكب الأرض، وتعزيز سلوكياتهم العملية بما يتوافق وذلك الوعي، فهي لا تتوقف عن مستوى الفكر، ونقل المعرفة البيئية فقط، بل تتعداه للممارسة والتطبيق والتعليم الهادف لتنمية المهارات والاستراتيجيات الداعمة للتعليم مدى الحياة.

كما تنطلق فلسفة التعليم الأخضر وفقًا لدراسة سوموارو (Somwaru, 2016) من ضرورة الحفاظ على البيئة ومواردها، ونشر الوعي بالقضايا البيئية وأخطارها على الحياة، فالأخطار البيئة لا تُشكل تهديدًا للبيئات الطبيعية فحسب بل تمتد أيضًا للحيلولة دون تحقيق التنمية الاقتصادية في المجتمع، لذا كان التعليم هو محور الاهتمام بالقضايا البيئية، ورفع وعي الأفراد، بعده المسؤول الأول عن تحقيق التنمية الاقتصادية من خلال أفراد مؤهلين للعمل في المجالات المختلفة، ورفع كفاءتهم الانتاجية نحو هذه القضايا، تحقيقًا لاستدامة المجتمع بجميع قطاعاته، ومن ثم يعمل التعليم الأخضر على تنمية تقدير الأفراد للطبيعة، ونقل المعرفة المتصلة بالبيئة بشكل يساعدهم على تطوير علاقتهم مع الطبيعة من خلال تعزيز السلوكيات الصديقة للبيئة لديهم.

في ضوء ما ورد حول الأسس الفلسفية للتعليم الأخضر يتضح أنه يستند إلى تحقيق التنمية المستدامة والمحافظة على البيئة من خلال وضع تصورات لقيادة العالم نحو مستقبل مزهر تتوفر فيه كافة الاحتياجات والموارد الطبيعية والاقتصادية الخضراء المصاحبة للبيئة مثل الأبنية الخضراء والطاقة الخضراء والتقنية الخضراء وغيرها، والذي يتحقق بوجود جيل واعي بالقضايا البيئية وتداعياتها المتنوعة على كوكب الأرض، وتعزيز سلوكياتهم العملية بما يتوافق وذلك الوعي لاستثمار كافة الموارد والإمكانيات لابتكار حلول مثالية لكل المشكلات التي تحول دون تحقيق هذا الهدف.

أهمية التعليم الأخضر:

يعد التعليم الأخضر إحدى صيغ إصلاح التعليم الداعم لتهيئة بيئة صحية ومنتجة، مع تخفيض التكلفة المادية لتشغيل المؤسسات التعليمية بشكل ملحوظ مقارنة بالمدارس التقليدية، كما أنه يسهم في تدعيم فرص التعليم العملي (عبد الهادي، ٢٠٢٠)، وأيضًا يساعد التعليم الأخضر في توفر الظروف البيئية التي تكون أكثر تلائمًا مع الطلاب، وتجعل عملية التعلم عملية مستمرة طبقًا لاحتياجات سوق العمل، وتسهم في الحد من ضياع الموارد التعليمية، وتدعم التصدي والتمكن من مواجهة الأزمات والتحديات عبر الذكاء الرقمي، وتركز تدريب الطالب على استخدام المستحدثات التكنولوجية بطريقة سليمة من الناحية البيئية، مع توفير الوقت والجهد لتطبيق ما يدرسه عن حماية البيئة ومواردها عمليًا (سليمان، ٢٠٢٠).

كما يمثل التعليم الأخضر نمطًا من التعليم العصري الذي يسعى إلى التنمية المستدامة ومواكبة التطور التكنولوجي والاستفادة منه في سائر عناصر العملية التعليمية بكفاءة عالية ونواتج متميزة، وفق معايير صديقة للبيئة. فهو بذلك يطور شقين الشق المتعلق بالبرامج البيئية من مبان وطاقة وتشجير وخدمات، وهذا الجانب نجده بشكل واضح وجلي في كثير من دول العالم العربي، وقد بدأ تطبيقه منذ عدة سنوات، وأما الشق الآخر فهو كل ما يركز على العملية التعليمية بالتقنيات والتطبيقات والاستراتيجيات والممارسات المرتبطة بمفهوم التعليم الأخضر، وقد بدأت كثير من الدول في اعتماده في مؤسساتها ونظامها التعليمي (الفيفي، 2016).

وتتضح أهمية التعليم الأخضر مما أشارت إليه عدة دراسات سابقة بالآتي: (بركات، ٢٠٢٢)

1. يعد عملية مستدامة، وتراعي حق الأجيال القادمة في الموارد المتاحة، استراتيجية شاملة لكافة الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية، ويرسخ المعرفة الواقعية، وتطوير القدرات البشرية في مجالات متعددة، كما يسهم في تحسين نوعية الحياة، ومستوى معيشة لائق.
2. يوظف التطور التكنولوجي في العملية التعليمية التعلمية بكفاءة عالية، ويحفز على إبداع الحلول والوسائل التعليمية الهادفة إلى إكساب الطلاب مهارات حماية البيئة واستدامتها، ولتنمية القدرات العقلية لهم مما يؤدي إلى تحسين التعليم وزيادة الإنجاز.

3. يركز على التدريب على استخدام المستحدثات التكنولوجية بطريقة سليمة من الناحية البيئية مع توفير الوقت والجهد، ولترشيد استهلاك الطاقة الناتج عن استخدام أجهزة الحاسوب والإضاءة والتكييف وغيرها.
4. يهيئ بيئة طبيعية جاذبة محفزة للتعليم والتعلم، في اكتساب المعرفة والعمل والترويح عن النفس في الوقت نفسه، إذ يخفض ظواهر العنف في المدرسة من خلال تفعيل روح العمل الجماعي المثمر بين عموم الطلاب.
5. يركز على تدريب الطلاب على القيادة المستمرة واكسابهم مهارة اتخاذ القرار، لأنه يركز على التعلم بالممارسة، وهذا زيادة ثقة الطلاب بأنفسهم، واستعدادهم لمحاولة الانتقال إلى المستويات العليا من التفكير، وربط الطالب بالبيئة المحلية.
6. يعتمد على حوسبة المناهج والكتب الدراسية واعتماد التعليم الالكتروني، وتطوير أساليب التقويم باستخدام أدوات التقويم الرقمية، وبذلك فهو يوفر بيئة صحية خالية من التلوث للطلاب مما ينتج عنه تحسين صحة الأطفال وانخفاض نسبة غيابهم عن المدرسة، وتحسين نتائجهم الدراسية.
7. يسهم في تفعيل دور أولياء الأمور، وتعزيز شراكتهم في العملية التعليمية عن طريق تطوير مستوى الاتصال الالكتروني والتواصل بين المدرسة والمنزل ومؤسسات المجتمع.

كما تتضح أهمية التعليم الأخضر مما أشارت إليه دراسة المراغي (٢٠٢٢) بأنه يوفر بيانات ومعلومات رقمية متنوعة لخدمة العملية التعليمية من خلال الاتصال المباشر بأجهزة الاتصالات الذكية وشبكة المعلومات الدولية بالتالي سيكون له تأثير كبير في مختلف المراحل التعليمية، ويوفر أكثر من استراتيجية للتعلم، وإمكانية الحصول على محتوى التعلم بأكثر من طريقة رقمية، وإمكانية تحديث المحتوى التعليمي باستمرار، وإمكانية تكرار عرض الدروس والأنشطة بشكل لا نهائي، وإمكانية الحصول على مصادر المعلومات المتنوعة من مختلف أنحاء العالم، ويسهل الاتصال والتفاعل بين الطلاب والمعلم والطلاب بعضهم البعض، يتجاوز حدود المكان والزمان، وإمكانية الاتصال بالعالم بأسرع وقت وأقل تكلفة، تنوع طرق التقييم، مع إمكانية تقييم الطلاب بناءً على تفاعلهم.

وفقًا لما سبق تبين أن أهمية تطبيق التعليم الأخضر تعود لكونه يعد نمط تعليمي جديد صديق للبيئة فهو تعليم مرن لا يعتمد على مكان أو زمان محدد ولا يتطلب استهلاك موارد طبيعية ومادية كبيرة نظرًا لاعتماده على التقنيات الذكية في تطبيق العملية التعليمية التي تخفض استهلاك الطاقة باعتماده على الطاقة الخضراء صديقة البيئة ويخفف من الازدحام المروري ويسهم في حل مشكلة توفير مساحات كبيرة للمدارس تستوعب أعداد كبيرة من الطلاب إضافة إلى أنه يساعد في توفر الظروف البيئية التي تكون أكثر تلائمًا مع الطلاب، وتجعل عملية التعلم عملية مستمرة طبقًا لاحتياجات سوق العمل، كما أن هذا النوع من التعليم يسهم في زيادة مصادر المعرفة لدى الطلاب من خلال الاعتماد على التقنية وتوظيفها بالاستقصاء العلمي مما يوسع بنيتهم المعرفية ويكسبهم خبرات ومهارات تتناسب مع متطلبات العصر الحالي ويجعلهم أكثر قدرة على الابداع في حل المشكلات المتنوعة التي تواجههم في حياتهم الواقعية وبما يحقق التنمية المستدامة حاضرًا ومستقبلًا لهم وللأجيال القادمة.

أهداف التعليم الأخضر:

يهدف التعليم الأخضر إلى تنمية وعي الأفراد حول تأثير سلوكياتهم غير الرشيدة على الأرض وعلى الآخرين، ويعد وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساومة بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم، وتنمية وعي الطلاب بالقضايا البيئية، وإكسابهم المهارات التي تمكنهم من التعامل بجدية وبوعي مسؤول مع التحديات، وزيادة الشعور بالمسؤولية والانتماء إلى المجتمع الذي يعيشون فيه وضرورة حمايته والحفاظ عليه من كل ما يهدده من مخاطر وتحديات، بما ينعكس إيجابيًا على البيئة المحلية العالمية، وأيضًا تطوير مزيج من الاحتياجات التي من

شأنها ضمان استدامة حقيقية على المدى الطويل لدعم الأجيال المستقبلية، بما يقلل من الآثار السلبية على البيئة من خلال اتباع إجراءات تمكينيه، وكفايات ومهارات وضوابط تحكم عمليات إعداد القوى العاملة وتأهيلها، وتخفيف المخاطر البيئية، والربط بين متطلبات تنمية سوق العمل وحماية البيئة وكذلك تلبية الطلب المتنامي على التعليم التقني، من خلال الوعي بالتقنية الخضراء وتعزيز إدارة الموارد الطبيعية على نحو مستدام، وزيادة كفاءة استخدام الموارد والتقليل من الهدر، وتحسين صحة الطلاب والمعلمين، وتنميتهم من خلال بيئة مريحة وآمنة وصحية (سليمان، ٢٠٢١).

كما يهدف التعليم الأخضر بجانب تنمية الوعي البيئي لدى الجميع وفقًا لدراسة كزيز (٢٠١٩) إلى دعم الطلاب للمشاركة في قضايا البيئة المختلفة، بداية من الاهتمام بنظام ونظافة المدرسة إلى كيفية التعامل مع المخلفات بأنواعها، وسبل ترشيد استهلاك الطاقة، وغيرها من الإجراءات الداعمة للبيئة.

ويمكن إجمال هدف التعليم الأخضر في كونه تعليم لتعزيز التعليم الأمثل، يعد هدفًا ينسجم مع الأهداف الأخرى الموازية والمراد تحقيقها ومنها: (عمر، 2022)

1. جودة التعليم وتوسيع مدارك الطالب والتواصل المباشر والنشط بين الطالب والمعلم.
2. تنمية مهارة الإبداع والاستكشاف لدى الطلاب والبعد عن روتين التعلم التقليدي.
3. إطلاع ولي أمر الطالب بشكل مستمر ودقيق على مستوى ابنه الدراسي.
4. تحويل الفصول التقليدية إلى عالم افتراضي يحاكي الواقع، وتوليد فضاء تفاعلي بإمكانيات مثيرة ومثرية لتفكير الطالب ومعرفته في آن واحد وفي ظل بيئة صحية وآمنة.

بناء على السابق نستنتج أن التعليم الأخضر يسعى إلى تحقيق هدفين أساسيين الهدف الأول هو تنمية وعي الطلاب حول تأثير السلوك البشري غير الرشيد على الأرض والكائنات الحية حاضرًا ومستقبلًا، أما الهدف الثاني فهو إكسابهم المهارات التي تمكنهم من التعامل بجدية وبوعي مسؤول مع التحديات المتعلقة بهذا التأثير السلبي للبشرية على التنمية المستدامة، وزيادة الشعور بالمسؤولية والانتماء إلى المجتمع الذي يعيشون فيه وضرورة حمايته والحفاظ عليه من كل ما يهدده من أخطار.

مبادئ التعليم الأخضر:

توجد عدة مبادئ للتعليم الأخضر وهي:

أولًا: الاعتماد على معلم متمكن، تم إعداده ليناسب متطلبات التعليم الأخضر ويضع نصب عينيه أهداف خمسة للتعليم البيئي الأيكولوجي، وهي الوعي والمعرفة، والمواقف والمهارات، والمشاركة، ويسعى لتحقيقها داخل مدرسته وخارجها مع طلابه، في ظل تأكيده على المنهج التكاملي أثناء معالجته الموضوعات المقررة متوجهاً نحو المستقبل والحفاظ على البيئة (عبد العال، ٢٠٢١).

ثانيًا: جاهزية المدرسة أو المؤسسة الداعمة للتعليم الأخضر، وهي قدرة المدرسة المادية والبشرية على تحقيق أهداف التعليم الأخضر، من خلال بيئة ملائمة للمشاركة النشطة للطلاب في العملية التعليمية، وهذه البيئة تبدأ من اختيار الموقع المناسب للمدرسة وتحقيق معايير الاستدامة بها (حسين،٢٠٢٠)، بمعنى الاهتمام بالعمارة الخضراء، التي تحافظ على البيئة، كمحاولة إنشاء المدرسة على مساحات كبيرة ومناسبة لوجود مساحات خضراء، مع محاولة الاستفادة القصوى من مصادر الإضاءة الطبيعية المتاحة، والحصول على الطاقة الشمسية، لذلك المدارس الخضراء تسعى إلى استخدام مصادر الطاقة المتجددة، كأشعة الشمس وترشيد استهلاك الطاقة غير المتجددة كالكهرباء (عباس، ٢٠١٨).

ثالثًا: تطوير المناهج والمقررات بما يتوافق مع المستحدثات العلمية المعاصرة، وإضافة عديد من المفاهيم البيئية الداعمة للتنمية المستدامة، فالاستدامة هنا ليست مجرد قضية تُضاف للمقررات الدراسية المكتظة، لكنها وجهة نظر مختلفة

للمناهج والمقررات للتركيز على حل المشكلات من خلال مقررات تشاركية وشاملة، ونقدية، وقائمة على القيم والاستفسار، وهنا يتم ربط المقررات الدراسية بالبيئة الخارجية، مما يسهم بدرجة كبيرة في إكساب محتواها، ويزيد من تعزيز قيم المواطنة البيئية لدى هؤلاء الطلاب، وهو من الأمور الضرورية في الوقت الراهن (عمر، 2022).

رابعًا: الاعتماد على استراتيجيات للتدريس يمكن أن تواكب البيئة التعليمية في التعليم الأخضر، وتحقيق أهدافه مثل: التعليم من خلال مواقف Situatal Learning، حيث يقوم المعلم بتكليف كل طالب بإنجاز مهمة واضحة، يتم تنفيذها في مواقف حقيقية في بيئتهم المحلية على أرض الواقع، والتعليم الافتراضي Virtual Instruction من خلال توظيف البيئات الافتراضية، والمحاكاة في التعليم مثل عمل تجارب كيميائية بمزج مركبات خطيرة في المعامل الافتراضية، وتجنب أخطار استخدام المركبات الخطيرة باستخدام أدوات آمنة وصديقة للبيئة، وتحقق أهدافها، وتتم في البيئة المحلية (مجاهد، ٢٠٢٠).

خامسًا: تبني المدرسة الخضراء لإجراءات فعالة للحفاظ على البيئة ودعم التنمية المستدامة داخل وخارج أسوار المدرسة، من خلال الاستغلال الأمثل للأنشطة الطلابية في تنمية وعي الطلاب بالقضايا البيئية، والاهتمام بالأحداث البيئية المحلية والعالمية ودعم الوسائل التعليمية التي تنمي الوعي البيئي، والتخطيط الجيد والمثمر للرحلات والزيارات الميدانية لتنمية الوعي البيئي، مع السعي لإيجاد مناخ اجتماعي داعم ومشجع داخل المدرسة الخضراء لإتمام هذه الأنشطة بموافقة ودعم من المجتمع الخارجي وأولياء الأمور، وغرس دعائم الوعي البيئي بين الطلاب، وإشراك الطلاب في العناية بالمسطحات الخضراء داخل المدرسة، والمساهمة في تشجيرها (العتيبي، ٢٠١٨).

سادسًا: تبني توظيف تكنولوجيا المعلومات الخضراء، أو الحوسبة الخضراء داخل المدرسة، وهي تطبيق تقني لحماية البيئة، والحد من انبعاثات الكربون والاحتباس الحراري، من خلال استراتيجيات تدعم البصمة البيئية للتكنولوجيا، لإحداث تخفيضات في الطاقة، تشمل الأجهزة، والكهرباء، والوقود، والورق، فهي سياسات متعلقة بالاستخدام الأخضر لمعدات تكنولوجيا المعلومات والأجهزة، وتقوم على استخدام موارد الحوسبة بكفاءة عن طريق التخلص من الحواسيب التالفة، وأجهزة التخزين والطابعات، ونظم الاتصالات بكفاءة وبأقل أثر على البيئة (قورين وقورين، ٢٠٢٠).

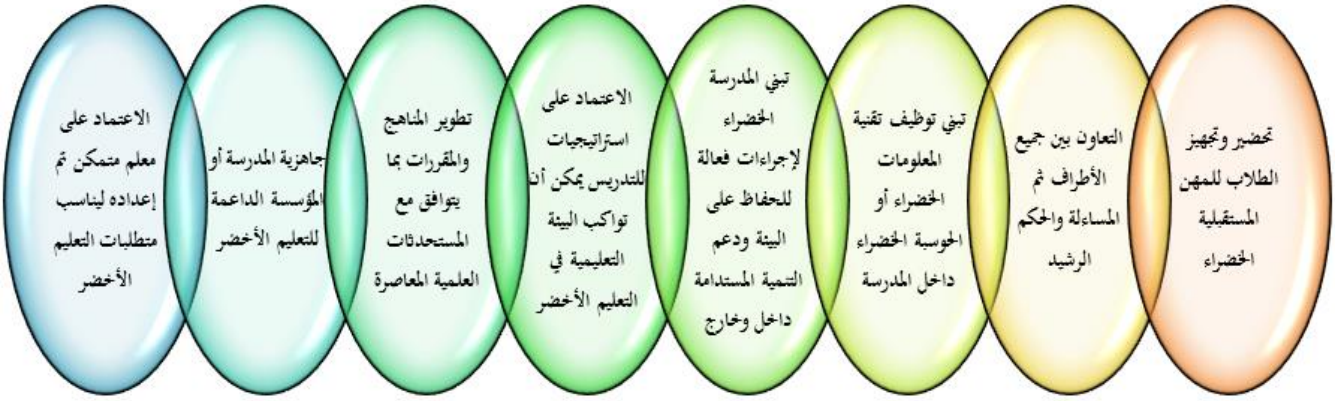
سابعًا: التعاون بين جميع الأطراف، ثم المساءلة والحكم الرشيد فالتعليم لأغراض التنمية المستدامة يتطلب إشراك عديد من الفاعلين، سواء إدارة المدرسة وأعضاء من مجلس الآباء، وممثلي المجتمع المحلي، والمعلمين والطلاب وأولياء الأمور في عديد من فعاليات المدرسة وإجراءاتها التنظيمية للحفاظ على البيئة أثناء إتمام عمليات التعلم، في ظل تطبيق جيد لمبدأ المساءلة فيما يخص القضايا البيئية، في محاولة لحماية البيئة، وحماية حقوق الأجيال القادمة (محمد، ٢٠١٧).

ثامنًا: تحضير وتجهيز الطلاب للمهن المستقبلية الخضراء فالمدارس الخضراء داعمة التعليم الأخضر تُركز في ممارساتها وأهدافها على المستقبل، وتحقيق جودة الحياة به، من خلال دعم الابتكارات العلمية والتكنولوجية، مما يسهم في تحسين الصحة والمحافظة على المناخ، وغيرها من القضايا المؤثرة على الإنسان وبيئته، حيث إن التعليم الأخضر يهتم بالمهارات الجديدة للوظائف الجديدة، ومحاولة استباق الاحتياجات المستقبلية من هذه المهارات، من خلال التنبؤ بسمات المهن، والمهارات المتوقع وجودها في سوق العمل، وخدمات التوظيف (جمال الدين، ٢٠١٧).

باستقراء ما ورد حول مبادئ التعليم الأخضر فقد تم تبني هذه المبادئ في هذا البحث والتي يمكن الاعتماد عليها في تنفيذ التجربة التدريسية وتقويم محتوى مناهج العلوم في ضوءها، ويوضح الشكل (1) مبادئ التعليم الأخضر (إعداد الباحثة)

شكل (1)

مبادئ التعليم الأخضر (إعداد الباحثة)



متطلبات تطبيق التعليم الأخضر:

يرتبط تحقيق التعليم الأخضر بعدة متطلبات حتى تقترب المؤسسة التعليمية أو المدرسة من وصفها بالتعليم الأخضر، أو كونها مدرسة خضراء، من هذه المتطلبات ما يتعلق بتصميم المبنى، والثقافة التنظيمية والمناهج والمقررات الدراسية، فالمبنى في موقع مناسب، ومخطط له لإنشاء حديقة، وملعب مناسب، يسمح بالاستدامة، وحرية التنقل، ومساحة مفتوحة لتفي باحتياجات مستخدمي المبنى والمجتمع الذي يخدمه، في ظل أدوات، وإجراءات تسمح بترشيد استهلاك الطاقة، والمحافظة على المياه، والهواء النظيف، وخفض الضوضاء ودرجات الحرارة المريحة، والوقاية من العفن والمواد السامة نتيجة الانبعاثات، (اللمعي، ٢٠١٧)،وهذه المتطلبات وفقًا لدراسة حسين (٢٠٢٠) حتى تتحقق بتلك المدارس تتطلب تعاونًا كبيرًا بين مسؤولي التخطيط، والتصميم ومديري المدارس والمعلمين والطلاب، وأولياء الأمور، وقادة المجتمع لمناقشة كيفية تحقيق الأهداف الخضراء، بإشراك وتعاون مع وسائل الإعلام المختلفة؛ لدعم التعليم الأخضر، وتنمية الوعي المجتمعي بأهمية وتعظيم الاستفادة من امكانيات الموارد البشرية بتلك المدارس.

كما يعتمد التعلم الأخضر على التطبيقات والتقنيات الرقمية؛ وهذا يتطلب تهيئة وتوعية الطلاب بالأساليب والاستراتيجيات والأنشطة والتطبيقات التي تحقق أهداف تعلمهم مع تحملهم مسؤولية تعليم أنفسهم، من خلال استخدام أدوات التعلم الخضراء مثل الأجهزة الرقمية – التطبيقات الإلكترونية – محركات البحث – بيئات التعلم الإلكترونية – إدارة المهام والأنشطة بفعالية عبر شبكة المعلومات كبديل عن المقررات الورقية مع الاعتماد أيضًا على الموارد الطبيعية بالمؤسسات التعليمية لتحقيق بيئة مدرسية خضراء سليمة ونظيفة ونقية، ومن أهم أشكال التعلم الأخضر ما يلي: (محمد، ٢٠٢٢؛ المراعي، 2022)

1. المباني الخضراء: والتي تتضمن إنشاء هياكل ومباني تعليمية جديدة بتصميمات مستدامة مع مراعاة إعادة التصميم المعماري للمباني القديمة بشكل يكون له أثر إيجابي مستدام على البيئة باستخدام المواد القابلة للتجديد في البناء.
2. الطاقة الخضراء: وهي الطاقة التي يتم إنتاجها بطريقة ذات تأثير سلبي أقل على البيئة مثل الألواح الشمسية التوربينات الهوائية لتجميع الطاقة الطبيعية وتحويلها إلى مصدر للطاقة الكهربية اللازمة لتشغيل مؤسسات التعلم الأخضر، وذلك لتحقيق أفضل استخدام للموارد الطبيعية من البيئة.
3. المناهج الخضراء: ويمكن الحصول عليها من خلال إعداد مناهج دراسية وتدريبية تعتمد على تكنولوجيا التعلم الرقمية في المحتوى، وشبكة المعلومات الدولية في تقديم تلك المحتوى.

4. التدريب الأخضر: ويمكن الحصول على ذلك من خلال استخدام أدوات التصنيع الصديقة للبيئة في التدريب العملي للطلاب والتي تعتمد على التطبيقات الرقمية لتقليل مخاطر العمل والحصول على منتجات عالية الجودة والكفاءة.
5. التدريس الأخضر: من خلال الاعتماد على البرامج والتطبيقات والأجهزة الرقمية التي توفر بيئة تعلم آمنة وفعالة للتواصل وتبادل المحتوى التعليمي عبر المنصات التعليمية المتنوعة التي تراعي الفروق الفردية بين الطلاب.
6. الإدارة الخضراء: وذلك من خلال توفر قاعدة معلومات وبيانات للمناهج الدراسية والتدريبية والخدمات التعليمية والإدارية بشكل رقمي يمكن الحصول عليها في أي زمان ومن أي مكان متصل بشبكة المعلومات الدولية، وذلك لتقليل التزاحم وعوادم السيارات والتعقيدات الإدارية والتعليمية الروتينية وغيرها.

نستخلص مما سبق أن تطبيق التعليم الأخضر يتطلب وجود مدارس خضراء والتي تختلف عن المدارس التقليدية الحالية بأنها تعتمد على موارد مادية مصاحبة للبيئة من بناء واستهلاك طاقة وتقنية ومناهج خضراء، تجعل العملية التعليمية أكثر مرونة في ممارستها وأكثر تشويقًا للطلاب، وتساعد في تخفيف التلوث والازدحام والضوضاء وحل مشكلات ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة الشديدة، وهذا النوع من المدارس يتطلب عملية تخطيط دقيقة لتعظيم الاستفادة من امكانيات الموارد بتلك المدارس من قبل المسؤولين والمهندسين والإدراة التعليمية والكوادر التدريسية للحصول على مدرسة خضراء ومناهج خضراء وإدارة خضراء وتعليم أخضر لاعتماد البرامج والتطبيقات والأجهزة الرقمية التي توفر بيئة تعلم آمنة صديقة للبيئة.

استراتيجيات تدريس التعليم الأخضر:

توجد عدة استراتيجيات التدريس يمكن أن تواكب البيئة التعليمية في التعليم الأخضر وتحقق أهدافه، وهي: (الصبحي وخياط، 2020؛ مجاهد، 2020؛ بركات، 2022؛ الكريمين، 2020؛ Valencia et al. 2018)

أولًا: التعلم من خلال المواقف: يقوم المعلم في هذا الاستراتيجية بتكليف كل طالب بإنجاز مهمة واضحة يتم تنفيذها في مواقف حقيقية في بيئتهم المحلية على أرض الواقع، حيث يتيح للطالب الاستكشاف والمناقشة والبناء الهادف للمفاهيم والعلاقات بالتعامل مع قضايا ومشكلات وتجارب واقعية، الأمر الذي يزيد من اهتمام الطلاب وحماسهم للتعلم واكتساب مفاهيم ومهارات جديدة تساعد في حل مشكلات مجتمعهم المحلي.

ثانيًا: بيئة التعلم الافتراضية: و هي بيئة متكاملة للتدريس حيث يمكن للطلاب القيام بكل ما يمكن القيام به في البيئة المعتادة ولكن يتم ذلك عبر الإنترنت، فبيئة التعلم الافتراضية تمثل حزمة برمجية، تقدم من خلال الكمبيوتر والشبكات، وهي بيئة تعليمية إلكترونية متكاملة؛ لإنشاء المحتوى التعليمي وإداراته، وإدارة المتعلم، وعمليات التعليم وأحداثه وأنشطته وتفاعلاته، وعمليات التقويم، تساعد المعلمين على إنشاء المحتوى التعليمي، وتوصيله، وإدارته، وتمكن المعلمين والطلاب من الاتصال والتفاعل والتشارك، سواء أكان بطريقة متزامنة أم غير متزامنة.

ثالثًا: التعلم القائم على الأداءات الحقيقية: يهتم هذا النمط من التعلم بدراسة قضايا أو مشكلات الحياة اليومية من خلال الربط بين موضوعات المقررات الدراسية وحياة الطالب وتقديمها في مواقف حياتية واقعية، ويتم ذلك من خلال تناول هذه المواقف والقضايا من تلقاء الطالب نفسه أو من خلال المشاركة في مجموعات صغيرة من أقرانه، الأمر الذي يؤدي إلى تدريبه على الفهم العميق والإبداع والتفكير الناقد والأسلوب العلمي في حل المشكلات الحياتية.

رابعًا: التعلم الجماعي القائم على المنافسة: وهي طريقة تعليم تشجع مجموعات من الطلاب على التعاون في أداء مهام من خلال التنافس مع مجموعات أخرى من الطلاب، حيث يعتمد التعلم الجماعي القائم على المنافسة على تعلم أعضاء المجموعة الواحدة تعاونيًا لتحقيق أعلى درجة في التحصيل أو تحقيق هدف المجموعة المنشود، ثم التنافس مع المجموعات الأخرى، لبيان أي المجموعات أكثر تحصيلًا، أو تحقيقًا للهدف، وبذلك يمكن القول بأن التعلم الجماعي القائم

على المنافسة وهو أسلوب من أساليب المنافسة بين مجموعات الطلاب في موقف تعليمي معين ومن ثم تقييم أداء الجماعة في ضوء الجماعات الأخرى.

خامسًا: التعلم القائم على المشروعات: هي طريقة تعليمية محددة بفترة زمنية لتحقيق غرض محدد بشكل فردي أو جماعي تقوم على ميول المتعلمين واحتياجاتهم وتحت إشراف المعلم بما يخدم المادة العلمية في البيئة الاجتماعية، لاكتساب المعرفة والمهارات التي تحقق أهداف المنهج الدراسي وفيها يتم تكليف الطلاب بتنفيذ مشروعات ميدانية تخدم المقررات الدراسية وتحقق أهدافها، وتتم في البيئة المحلية، ويضم المشروع عددًا من وجوه النشاط ويستخدم الطالب المكتبات الرقمية للبحث عن المعلومات التي تساعده في تنفيذ المشروع.

سادسًا: الصف المقلوب: فهي استراتيجية تعتمد على التوظيف الجيد للتقنية الحديثة وزيادة التفاعل الإيجابي والنشط بين المعلم والطالب أثناء تأدية الأنشطة، فهي تعودهم على الحصول على المعرفة بأنفسهم وبدون قيود زمانية ومكانية يطلعون على المحتوى التعليمي قبل الحصة ثم تطبيق ما تعلموه مسبقًا في المنزل من مهام ونشاطات وتدريبات واختبارات قصيرة لتحقيقها في الغرفة الصفية، وبهذه الطريقة يمكن الاستغلال الجيد لوقت الحصة إضافة إلى تطور دور المعلم الملقن ليصبح ميسرًا ومرشدًا ومساعدًا ومحفزًا.

يمكن القول أن توظيف كل استراتيجية من هذه الاستراتيجيات له أسلوبه ومراحله في توظيف التعليم الأخضر، فمثلًا التعلم من خلال المواقف يتاح للطالب من خلال التقنية الخضراء حرية الاستكشاف والمناقشة والبناء الهادف للمفاهيم والعلاقات بالتعامل مع قضايا ومشكلات وتجارب واقعية، أما بيئة التعلم الافتراضية يتاح للطلاب من خلال التقنية الخضراء فرصة القيام بكل ما يمكن القيام به في البيئة المعتادة والاتصال والتفاعل والتشارك، سواء أكان بطريقة متزامنة أم غير متزامنة، وبالنسبة للتعلم القائم على الأداءات الحقيقية يتاح للطالب من خلال التقنية الخضراء دراسة قضايا أو مشكلات الحياة اليومية من خلال الربط بين موضوعات المقررات الدراسية وحياة الطالب وتقديمها في مواقف حياتية واقعية، وتعتبر هذه الاستراتيجيات الأبرز في توظيف التعليم الأخضر لكونها أثبتت أثرها في تحسين مخرجات تعليمية لدى الطلاب كما أنها توفر الكثير من وقت الحصة المستهلك باستخدام الوسائط المتعددة والتقنيات الحديثة، والتركيز على إنجاز التدريبات والأنشطة التعليمية المتنوعة التي تزيد من مستوى مهارات الطلاب وخبراتهم التعليمية.

أهمية تطبيق التعليم الأخضر في تدريس علم البيئة بالمرحلة الثانوية.

يعد علم البيئة أحد فروع علوم الحياة المهمة الذي يدرس بالمرحلة الثانوية والذي يهتم بالكائنات الحية ومواطنها البيئية، وقد نشأ هذا العلم كحاجة موضوعية للبحث في أحوال البيئة الطبيعية وتحقيق التنمية المستدامة، حيث يهدف إلى تعريف الطلاب بهذه المرحلة بالمبادئ والمفاهيم والمهارات الضرورية لفهم البيئة وكيفية أدائها لوظائفها والمحافظة عليها، كما يهدف إلى مساعدتهم على فهم الأساس الجزئي لعلم البيئة وبعض تطبيقاته في الحياة اليومية (الدغيم، 2019)، لذلك من المهم توظيف التعليم الأخضر في تدريس مقررات علم البيئة لما له من إرتباط ومواءمة مع طبيعة الموضوعات التي تدريس بها.

حيث يعد التعليم الأخضر وسيلة فعالة لتحقيق التنمية المستدامة بشتى أنواعها بما فيها التنمية البشرية، كما أنه يدعم توفير كوادر صالحة للصناعة الخضراء، قادرة على التعامل مع ندرة الطاقة التقليدية، ودعم مفاهيم الإنصاف في توزيع التكاليف والمنافع بين الأغنياء والفقراء للحد من الفقر بين أفراد المجتمع وتوفير فرص عمل بالوظائف الخضراء، في ظل قدرة تنافسية أعلى في المستقبل، تمكنها من زيادة الدخل والمنافسة، وتحقيق تنمية اقتصادية دون إلحاق أي ضرر بالبيئة (محمود، ٢٠١٨)، كما أن التعليم الأخضر يتبنى نموذج تعليمي موجه نحو التغيير من أجل الاستدامة، وينخرط جميع الطلاب في الأنشطة التعليمية من خلال ثلاثة أنواع من التعلم تندمج سوياً، وهي: التعلم التحويلي الذي يشير إلى

اكتساب معارف، وسلوكيات، وقيم جديدة عن طريق التساؤل، وعدم الاقتصار على مجرد تكرار الحقائق، مما يؤدي إلى تغيير طرق رؤيتهم والتفكير في العالم؛ والتعلم التجاوزي الذي يتخطى الوضع الراهن، ويستثير الطلاب للتفكير الإبداعي، والمشاركة في إنتاج معارف جديدة؛ والتعلم الموجه نحو التغيير، ويتم من خلال انخراط الطلاب في برامج تدريبية، ومشاريع، وورش عمل مما يؤثر في تغيير ممارساتهم التعليمية والحياتية، وهذا النموذج يجعل الطالب في قلب العملية التعليمية (عبد الهادي، ٢٠٢٠).

ويتضح ارتباط علم البيئة بالتعليم الأخضر من كون التعليم الأخضر يمثل نموذج جديد في التعليم عالي الجودة يقوم على المعرفة والعمل والترويح عن النفس في الوقت نفسه، ويعتمد على بيئة طبيعية جاذبة محفزة للتعليم والتعلم من حيث دمج قضايا البيئة في المناهج واستخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم والتعلم، وممارسة الطلاب أنشطة خضراء صديقة للبيئة، مثل: ترشيد الاستهلاك في الطاقة والمياه، وحسن استثمار الموارد، ومكافحة التلوث بشتى صوره (المركز التربوي للغة العربية لدول الخليج، 2019)، وفي هذا السياق أشارت دراسة سوموارو (Somwaru, 2016) إلى أن فلسفة التعليم الأخضر تُبنى على أهمية الحفاظ على الموارد البيئة ونشر الوعي بالقضايا والأخطار التي تهدد البيئة الطبيعية ويخل بتوازنها، وتعوق التنمية الاقتصادية، ويعد هذا النمط من التعليم المسؤول الأول عن تنمية الوعي البيئي، ونقل المعرفة المتعلقة بالتنمية المستدامة بشكل يساعد على تطوير علاقات الأفراد مع الطبيعة وتعزيز السلوكيات الإيجابية تجاه البيئة، أيضًا بينت دراسة عبد الهادي (٢٠٢٠) أن التعليم الأخضر يمثل خطوة جادة للتصدي لأبرز التحولات والمستجدات العالمية، كزيادة حدة التغييرات المناخية للعديد من الأسباب، والتي منها: إزالة الغابات، وانبعاثات عوادم الوقود الحفري، واستشراء ظاهرة "الإحترار العالمي Global warming" والاحتباس الحراري، وأيضًا الاتجاه نحو الاقتصاد الأخضر كاستجابة للحالة البيئية المتدنية، وأزماتها المتعددة، وزيادة تركيز مجالات الاستثمار المحلية والدولية نحو القطاعات الخضراء، وإلى خضرنة القطاعات القائمة، وتغيير أنماط الاستهلاك غير المستدام، واستحداث وظائف خضراء تحد من التأثيرات البيئية السلبية للنشاط الاقتصادي وكذلك التعليم الأخضر استجابة لسعي المجتمعات لتحقيق التنمية المستدامة.

تأسيسًا على ما سبق تتضح أهمية تطبيق التعليم الأخضر في تدريس علم البيئة في المرحلة الثانوية، وخصوصًا أن طبيعة مقرراتها ترتبط بتحقيق التنمية المستدامة، فهي تدرس مبادئ متنوعة تتعلق بالبيئة والمخلوقات الحية والعلاقات بينهما، مثل: انتقال الطاقة في النظام البيئي، وتدوير المادة، والمجتمعات الحيوية والأقاليم الحيوية والأنظمة البيئة، والتعاقب البيئي، وديناميكية الجماعات، والسكان، وسلوك البشر وتأثيره على البيئة، و التقنيات الحديثة في تحسين جودة الحياة، بالتالي فإن توظيف الطاقة الخضراء والتقنيات الخضراء والمناهج الخضراء في موضوعاته يجعل الطلاب أكثر إدراكًا ووعيًا بأهمية استثمار الموارد الطبيعية البيئية وترشيد استهلاكها بما يجنب الكائنات الحية المخاطر المتوقعة من ازدياد الظواهر السلبية للبيئة مثل الاحتباس الحراري وثقب الأوزون والتلوث بكافة أنواعه، كما أن توظيف هذا النمط من التعلم يكسب الطلاب مهارات وخبرات جديدة يساعدهم في الابتكار والإبداع في توليد أفكار جديدة تسهم في حل المشكلات الحاضرة ومستقبلًا بما يحقق التنمية المستدامة.

وقد تناولت عدد من الدراسات تطبيق التعليم الأخضر بالتعليم ومنها:

دراسة أيثال (Aithal, 2016) والتي استهدفت مفهوم البيئة الخضراء وعلاقتها بالتعليم، ودمج الوعي وتبني ممارسات صديقة للبيئة في عملية التعلم، واستخدام الأدوات والتقنيات جنباً إلى جنب مع المباني والمعدات الصديقة للبيئة في عملية التدريس والتعليم، وأشارت إلى أهمية أن تكون الأجيال القادمة قادرة على فهم وحماية الموارد الطبيعية في ضوء مجموعة من المبادرات البيئية، وتحقيق تعليم أخضر يراعي الفرص والتحديات من خلال النظر في التطورات التكنولوجية واستعداد المتعلمين، كما توصلت إلى مجموعة من التوصيات كان من أبرزها وضع خطة إستراتيجية تراعى فرص التحول إلى البيئة الخضراء وتأهيل الطلاب للوصول إلى التنمية البيئية الخضراء المستدامة.

دراسة جمال الدين (٢٠١٧) هدفت إلى التعرف على التعلم من أجل الاقتصاد الأخضر والتحولات العالمية في الاقتصاد والتعليم، وتناولت الدراسة التعريف بالاقتصاد الأخضر والانتباه بأنه غير مرتبط بالبيئة فقط ولكن يرتبط أيضًا بجوانب أخرى منها، الفقراء والاقتصاد الأخضر، والاستدامة، والتنمية المستدامة، والتعليم من أجل الاستدامة، والطلاب كمواطنين مسئولين، و إلى الخطط الوطنية للاقتصاد الأخضر وأهميته فهو يحافظ على البيئة ويعمل على تحقيق التنمية المستدامة ويؤدي إلى تحقيق العدالة الاجتماعية، كما سلطت الدراسة الضوء على الاقتصاد الأخضر والاستجابة العالمية لتغير المناخ، والاتجاهات الجديدة في إعادة هيكلة الاقتصاد الأخضر، والاقتصاد الأخضر مقابل التغيرات القطاعية، وخصائص التعلم من أجل الاقتصاد الأخضر ومنها، مرن تكيفي، متداخل وعابر التخصصات، تعاوني، تجريبي. وخلصت الدراسة بالحديث عن المدن الخضراء والمدن الصحية وهي مدن مستدامة حيث يوجد التقاء بين العوامل الأساسية الكامنة خلف أهداف التعلم والصحة والبيئة والأهداف الثقافية.

دراسة حليب (٢٠١٨) هدفت إلى بيان أهمية التعليم الأخضر في استدامة الجدار الإفريقي الأخضر الكبير وذلك للحد من التصحر في أفريقيا، وأن الجدار الإفريقي الأخضر الكبير هو مبادرة من دول الساحل والصحراء بالاتحاد الأفريقي وقد وجدت هذه المبادرة دعم العديد من المنظمات الإقليمية والدولية حيث أن المخطط للجدار أن يمتد من السنغال غرباً إلى جيبوتي شرقاً ماراً بإحدى عشر دولة أفريقية وبذلك يمثل وسيلة هامة لمكافحة التصحر ويوفر منظومة حياة متكاملة من سبل العيش والتنوع الأحيائي، وخلصت الدراسة إلى أن التعليم الأخضر يعد آلية هامة لاستدامة الجدار الأفريقي الأخضر الكبير ذلك انه تعليم بيئي عصري يسهم في تحويل الأنسان من عامل مسبب للتصحر إلى مقاوم له.

دراسة جيا (Jia, 2019) وهي دراسة حالة لإنشاء وتطوير برنامج في التنمية المستدامة، واستعرضت الإعداد المؤسسي ونماذج الدراسة المختلفة ومتطلبات طلاب الدراسات العليا والطلاب الجامعيين (عينة الدراسة) وتمثلت النتائج في تصميم برنامج التفكير متعدد التخصصات لتعزيز التنمية المستدامة وأن هذه الحالة تمثل طريقة فريدة لتنفيذ "التعليم الأخضر" في نظام التعليم العالي، وأوصت الدراسة بتنفيذ مبادرات التنمية المستدامة في المناهج الدراسية من خلال توفير الدعم من قبل الخدمات التعليمية.

دراسة مجاهد (٢٠٢٠) هدفت إلى تسليط الضوء على مفهوم التعليم الاخضر، فوائده، أدوات التعليم الاخضر مثل نظام البرمجة الذكية، والاجهزة اللوحية، الآيباد، والمنصات التعليمية مثل الادمودو وكيفية توظيفها في العملية التعليمة وفوائدها للطلاب والمعلمين وأولياء الامور، كما توضح استراتيجيات التدريس التي يمكن أن تواكب البيئة التعليمية في التعليم الاخضر وتحقق أهدافه مثل: التعلم من خلال المواقف، التعليم الافتراضي، التعلم القائم على الأداءات الحقيقية، التعلم القائم على المنافسة، التعلم القائم على المشروعات، التدريس باستخدام منهجية نظرية الحل الابداعي للمشكلات "تريز" كما تستعرض الورقة الحالية مفهوم المدرسة الخضراء ومواصفاتها، وأهم التجارب العربية والعالمية مثل: اليابان، إندونيسيا، دول امريكا اللاتينية، مصر، المملكة العربية السعودية، الامارات العربية المتحدة، الاردن، التي اهتمت بإنشاء المدارس الخضراء، مع تقديم رؤية تربوية لنشر ثقافة التعليم الاخضر في المؤسسات التعليمية المصرية.

دراسة عبد اللطيف وراشد والمحمدي (2021) هدفت إلى تعرف فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، واشتملت عينة البحث على عدد (30) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بإحدى المدارس التابعة لإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة، أعدت الباحثة برنامجًا في العلوم قائم على التعليم الأخضر، ومقياس مهارات التفكير المستقبلي، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير المستقبلي لصالح التطبيق البعدي.

دراسة ويلا (Willa, 2021) التي هدفت إلى بناء الجسور بين المؤسسات التعليمية، واستخدمت المنهج الوصفي بالاستعانة بدراسة الحالة، وتوصلت إلى مجموعة نتائج منها ضرورة وضع منهج أخضر مستدام وتطبيقه من خلال النظر إلى المعايير المطبقة بمؤسسات التعليم العالي الأخرى من أجل البدء في إعطاء إرشادات لمثل هذا المسعى لتصبح مؤسسة تعليمية مستدامة، وتوصلت إلى مجموعة توصيات أهمها التركيز على كيفية تحويل المناهج الحالية إلى منهج أخضر يهتم باستدامة المؤسسات التعليمية.

دراسة عمر (2022) هدفت إلى تحديد أبعاد المواطنة البيئية الواجب دعمها بمدارس التعليم قبل الجامعي، وتحديد متطلبات ومبادئ التعليم الأخضر الواجب مراعاتها بتلك والمدارس، والتأكيد على كون ممارسات التعليم الأخضر أحد أهم سبل غرس وتنمية المواطنة البيئية، والوقوف على مدى مراعاة مدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بالمنيا لمتطلبات وممارسات ومبادئ التعليم الأخضر الدعم للمواطنة البيئية من وجهة نظر طلاب المدرسة، وتقديم مقترحات لتفعيل دور مدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في مراعاة مبادئ التعليم الأخضر الدعم للمواطنة البيئية، واعتمد البحث على المنهج الوصفي، من خلال استبانة طبقت على (٥٦) طالباً بمدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بالمنيا؛ للتحقق من مدى مراعاة ذلك. وتوصل البحث إلى عدة نتائج، منها: أنه وبشكل عام تم رصد ضعف واضح في ممارسات وأنشطة مدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا بالمنيا في مراعاة متطلبات ومبادئ التعليم الأخضر الداعم للمواطنة البيئية، وأن المدرسة بتصميمها ومرافقها وكوادرها غير مهيأة بشكل يناسب مراعاة تلك الممارسات، وأنها تحتاج إعادة توجيه واهتمام من وحدة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا STEM التابعة للوزارة.

دراسة عزام وأبو بكر (2023) هدفت إلى تعرف فعالية برنامج مقترح قائم على التعليم الأخضر في تنمية المفاهيم البيئية، والطفو الأكاديمي، والتفكير التقويمي لدى معلمي العلوم المسجلين بالدراسات العليا، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج شبه التجريبي تصميم المجموعة الواحدة قبلي– بعدي، إذ تم إعداد مادة المعالجة التجريبية المتمثلة في البرنامج المقترح في بعض القضايا البيئية، وإعداد أدوات القياس والمتمثلة في: اختبار المفاهيم البيئية، ومقياس الطفو الأكاديمي، واختبار التفكير التقويمي، وتم تطبيق أدوات القياس قبليًا علي عينة البحث والمتمثلة في (24) معلم ومعلمة للعلوم المسجلين للدراسات العليا بكلية التربية، وأسفرت نتائج البحث عن فعالية البرنامج المقترح القائم على التعليم الأخضر في تنمية المفاهيم البيئية، ومهارات التفكير التقويمي لدى مُعلمي العلوم المسجلين بالدراسات العليا، بينما لم تكن هناك فعالية للبرنامج المقترح على تنمية الطفو الأكاديمي.

التعقيب على البحوث والدراسات السابقة:

لقد استفادت الباحثة من الاطلاع وتحليل الدراسات السابقة حيث قامت بصياغة مشكلة البحث الحالي بالاعتماد على نتائج الدراسات السابقة، كما ساعدت نتائج البحوث والدراسات السابقة في تقديم تصورًا عن الأساليب الإحصائية التي يمكن اتباعها في تحليل وتفسير نتائج البحث الحالي، وقد دعمت الدراسات السابقة البحث الحالي بما تضمنته من معلومات وخلفيات نظرية والاستفادة منها في كتابة الاطار النظري، وتوضيح فكرة التعليم الأخضر، والعوامل التي أدت إلى اعتماده في معظم الأنظمة التعليمية الإقليمية والعالمية، بالإضافة إلى تدريب التلاميذ والمعلمين على ثقافة الممارسات الخضراء، وكذلك في معرفة إستراتيجيات التدريس التي تلائم بيئة التعلم في التعليم الأخضر، وكذلك في ضرورة دمج الموضوعات المرتبطة بالاستدامة في المنهج الدراسي الذي يدرسه الطلاب والذي ينبغي إعادة صياغته في ضوء هذه الموضوعات أما ما يميز الدراسة الحالية عن غيرها من الدراسات فهي تعد من أوائل الدراسات التي تهتم في مجال تقويم منهج علم البيئة في المملكة العربية السعودية في ضوء مبادئ التعليم الأخضر، فقد كانت الدراسة الوحيدة التي طبقت على مناهج المملكة العربية السعودية، إلا أنها اشتركت مع العديد من الدراسات السابقة في المنهجية المتبعة حيث اتبعت

العديد من الدراسات المنهج الوصفي كدراسة جمال الدين (٢٠١٧) ودراسة حليب (٢٠١٨) ودراسة مجاهد (٢٠٢٠) ودراسة عمر (2022) ودراسة (Aithal, 2016) وكذلك دراسة (Jia, 2019) ودراسة (Willa, 2021)، واختلفت مع البعض منها في ذلك كدراسة عبد اللطيف وراشد والمحمدي (2021) ودراسة عزام وأبو بكر (2023) حيث استخدمت المنهج التجريبي.

منهجية واجراءات البحث

منهجية البحث:

لتحقيق أهداف البحث الحالي تم استخدام المنهج الوصفي في جمع البيانات والمعلومات التي تتعلق بموضوع البحث، ثم تنظيمها وتصنيفها وتحليلها كمًا لتوصل إلى استنتاجات البحث وتعميمات تساعد في تطوير الواقع الحقيقي لموضوع البحث.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع مناهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية للعام الدراسي (2024-2025م) والبالغ عددهم (2) منهج، وتمثلت عينة البحث بالفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئية" من منهج علم البيئة 1-1.

أداة البحث:

تم إعداد بطاقة تقويم منهج علم البيئة في ضوء مبادئ التعليم الأخضر بالمرحلة الثانوية، وفقًا للخطوات التالية:

1. تحديد الهدف من بطاقة التقويم: هدفت بطاقة التقويم إلى تعرف مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر في منهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية.
2. مصادر إعداد بطاقة التقويم: تم الرجوع إلى الدراسات السابقة التي تناولت مبادئ التعليم الأخضر وتطبيقها في التعليم والمناهج الدراسية ومنها دراسة كل من (جمال الدين، ٢٠١٧؛ حليب، ٢٠١٨؛ مجاهد، ٢٠٢٠؛ عبد اللطيف وراشد والمحمدي، 2021؛ عمر، 2022؛ عزام وأبو بكر، 2023؛ Aithal, 2016; Jia, 2019; Willa, 2021)، وفقًا لذلك تم تحديد ثمانية مبادئ، وهي: الاعتماد على معلم متمكن تم إعداده ليناسب متطلبات التعليم الأخضر- جاهزية المدرسة أو المؤسسة الداعمة للتعليم الأخضر- تطوير المناهج والمقررات بما يتوافق مع المستحدثات العلمية المعاصرة- الاعتماد على استراتيجيات للتدريس يمكن أن تواكب البيئة التعليمية في التعليم الأخضر- تبني المدرسة الخضراء لإجراءات فعالة للحفاظ على البيئة ودعم التنمية المستدامة داخل وخارج- تبني توظيف تقنية المعلومات الخضراء أو الحوسبة الخضراء داخل المدرسة- التعاون بين جميع الأطراف ثم المساءلة والحكم الرشيد- تحضير وتجهيز الطلاب للمهن المستقبلية الخضراء.
3. إعداد بطاقة التقويم: تم إعداد بطاقة التقويم بصورتها الأولية، حيث تكونت من عدة عناصر خاصة بالمنهج وهي: الأهداف تضمن (4) مؤشرات- المحتوى تضمن (7) مؤشرات- الأنشطة والوسائل التعليمية تضمن (7) مؤشرات، أساليب وأدوات التقويم تضمن (7) مؤشرات.
4. التحقق من صدق بطاقة التحليل: تم عرض بطاقة التقويم على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك للتحقق من مناسبة ما تضمنته البطاقة لقياس مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر في منهج علم البيئة، وسلامة صياغة مؤشراتها العلمية واللغوية، وانتمائها لعناصر المنهج وإضافة وحذف وتعديل ما يرونه مناسبًا، وقد اقترح المحكمون بعض التعديلات في الصياغة العلمية واللغوية ولم يتم حذف أو إضافة أي مؤشر، وتم تعديل البطاقة وفقًا لآرائهم، لتصبح البطاقة بصورتها النهائية قابلة لتوظيفها في عملية التقويم.

5. التحقق من ثبات بطاقة التقويم: للتحقق من ثبات بطاقة التقويم قامت الباحثة بتقويم الفصل الإجرائي لمرة واحدة، ثم طلبت من إحدى معلمات علم البيئة في المرحلة الثانوية تقويمه لمرة ثانية دون الاعتماد على تقويم الباحثة بالمرة الأولى، وقد تبين وجود اتفاق تام بين علميتي التقويم، وهذا ما يدلل على أن بطاقة التقويم تتمتع بثبات مرتفع.

إجراء عملية التقويم:

تمت عملية التقويم باتباع الخطوات الآتية:

1. تحديد وحدة التقويم: تمثلت وحدة التقويم بالفكرة المتضمنة بكل جزء بالفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1 (أهداف- فقرات- أنشطة- وسائل إيضاح- إثراء- أسئلة تقويم)، تم فيها الإشارة إلى مبادئ التعليم الأخضر بصورة مباشرة أو غير مباشرة.
2. تحديد فئة التقويم: تمثلت فئة التقويم الأساسية بعناصر المنهج الآتية (الأهداف- المحتوى- الأنشطة والوسائل التعليمية- أساليب وأدوات التقويم)، وفئة التقويم الفرعية بالمؤشرات المرتبطة بمبادئ التعليم الأخضر وعددها (25) مؤشرًا.
3. تنفيذ عملية التقويم وذلك بقراءة الفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1 قراءة متأنية، وتقويمه وفقًا للمؤشرات التي تضمنتها بطاقة التقويم، وحساب عدد التكرارات والنسبة المئوية بعد إتمام عملية التقويم، وقد تم تحديد أربعة مستويات معيارية للحكم على درجة تضمين مبادئ التعليم الأخضر في الفصل الإجرائي، ويوضح الجدول (4-3) معيار الحكم على درجة تضمين مبادئ التعليم الأخضر في منهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية (نوافله والشيخ، 2020).

جدول (1)

معيار الحكم على درجة تضمين مبادئ التعليم الأخضر في منهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية

النسبة المئوية للتضمين	درجة التضمين
من (75%) إلى (100%)	مرتفعة
من (50%) إلى (أقل من 75%)	متوسطة
من (25%) إلى (أقل من 50%)	منخفضة
من (0) إلى (أقل من 25%)	منخفضة جدًا

عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

تم عرض نتائج البحث من خلال الإجابة عن سؤاليه ومن ثم تم مناقشة هذه النتائج وتفسيرها في ضوء ما توصلت إليه الدراسات السابقة، وفقًا للآتي:

نتائج الإجابة عن السؤال الأول للبحث:

نص السؤال الأول للبحث على "ما مبادئ التعليم الأخضر التي ينبغي تضمينها في منهج علم البيئة للمرحلة الثانوية؟"، وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال بالرجوع إلى الدراسات السابقة التي تناولت مبادئ التعليم الأخضر، وفقًا لذلك تم تحديد مبادئ التعليم الأخضر التي ينبغي تضمينها في مناهج علم البيئة للمرحلة الثانوية والموضحة بالشكل (2).

شكل (2)

مبادئ التعليم الأخضر التي ينبغي تضمينها في مناهج علم البيئة للمرحلة الثانوية

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني للبحث:

نص السؤال الثاني للبحث على "ما مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر في منهج علم البيئة بالمرحلة الثانوية؟"، تمت الإجابة عن هذا السؤال بحسب التكرارات والنسبة المئوية وتحديد درجة التضمين وترتيبها لكل مؤشر، ومن ثم تم حساب ذلك لكل عنصر، ثم لكل العناصر معًا، ويوضح الجدول (2) تقويم مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر بالفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1.

جدول (2) *تقويم مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر بالفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1*

العنصر	المؤشر	ت	%	درجة التضمين	الترتيب
الأهداف	توفر أهداف موجهة لتحقيق التنمية المستدامة من خلال المحافظة على البيئة الخضراء.	0	0	منخفضة جدًا	–
	توفر أهداف موجهة لتنمية مستويات التفكير المتنوعة لمعالجة القضايا البيئة.	0	0	منخفضة جدًا	–
	توفر أهداف خاصة بتطبيق التقنيات الخضراء.	0	0	منخفضة جدًا	–
	توفر أهداف موجهة لتدريب الطلاب على اتخاذ القرارات لمواجهة المشكلات البيئية المتنوعة.	0	0	منخفضة جدًا	–
مجموع توافر المؤشرات في هذا العنصر		0	0	منخفضة جدًا	3
المحتوى	تم التركيز على أهمية ترشيد مواد البيئة لتحقيق التنمية المستدامة.	1	12.5	منخفضة جدًا	2
	عرضت موضوعات عن كيفية استثمار الطاقة الخضراء للمحافظة على البيئة.	0	0	منخفضة جدًا	–

	تم إبراز المجهودات الدولية والمحلية لحل المشكلات المرتبطة بالبيئة.	1	12.5	منخفضة جدًا	2
	تم عرض مستحدثات تقنية صديقة للبيئة.	0	0	منخفضة جدًا	–
	عرضت بعض المهن المستقبلية لإنشاء بنى تحتية خضراء.	1	12.5	منخفضة جدًا	2
	عرضت بعض المشكلات التي يمكن أن تعرض حياة الكائنات للخطر مستقبلًا.	1	12.5	منخفضة جدًا	2
	تم الربط بين فروع العلم المختلفة لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء.	4	50	متوسطة	1
مجموع توافر المؤشرات في هذا العنصر		8	23.5	منخفضة جدًا	2
الأنشطة والوسائل التعليمية	وظفت أنشطة تنمي مهارات التفكير العليا لحل المشاكل البيئية.	3	16.7	منخفضة جدًا	2
	استخدمت النماذج الهندسية والمخططات البيانية والصور لتوضيح بعض الجوانب المتعلقة بالبيئة الخضراء.	10	55.6	متوسطة	1
	تم الاعتماد على الإحصائيات والجداول لإبراز بعض الدراسات المتعلقة بالبيئة.	2	11.1	منخفضة جدًا	2
	وظفت أنشطة تعاونية لتحفيز الطلاب على التعبير عن مشاعرهم حول المخاطر المتعلقة بالتلوث البيئي.	0	0	منخفضة جدًا	–
	وظفت أنشطة استقصائية تتطلب من الطلاب البحث عن بعض المعارف المتعلقة بالبيئة الخضراء.	0	0	منخفضة جدًا	–
	تم استخدام أساليب التعليم الأخضر لتقديم موارد البيئة الخضراء.	3	16.7	منخفضة جدًا	2
	تم توظيف أنشطة تطبيقية لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء.	0	0	منخفضة جدًا	–
مجموع توافر المؤشرات في هذا العنصر		18	52.9	متوسطة	1
أساليب وأدوات التقويم	خصصت أسئلة لقياس مهارات التفكير العليا لدى الطلاب في قضايا البيئة الخضراء.	1	12.5	منخفضة جدًا	
	وضعت أسئلة مخصصة لطرح مشكلات بيئية تتطلب اتخاذ قرارات إبداعية لحلها.	2	25	منخفضة	1
	تم تضمين أساليب تقويم لقياس الجانب الوجداني لأهمية تحقيق التنمية المستدامة.	0	0	منخفضة جدًا	–
	تم استخدام التقنية الخضراء في تصميم اختبارات إلكترونية للطلاب.	1	12.5	منخفضة جدًا	2
	تم توظيف الاستقصاء الإلكتروني لقياس مدى استفادة الطلاب من تعلم موضوعات حول البيئة الخضراء.	1	12.5	منخفضة جدًا	2
	تم استخدام التجارب العلمية في تقويم مستوى امتلاك الطلاب لمهارات متنوعة لاسترشاد مواد البيئة الخضراء.	1	12.5	منخفضة جدًا	2
	خصصت أسئلة لقياس قدرة الطلاب على الربط بين أسس بيئية واقتصادية واجتماعية وفق مبادئ التربية البيئة المستدامة.	2	25	منخفضة	1
مجموع توافر المؤشرات في هذا العنصر		8	23.5	منخفضة جدًا	2
مجموع توافر المؤشرات في جميع العناصر		34	33	منخفضة	

يتضح من الجدول (2) أن مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر بالفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1جاء بدرجة منخفضة بنسبة (33%)، وقد جاء ترتيب تضمينه كالآتي: بالمرتبة الأولى الأنشطة والوسائل التعليمية بدرجة متوسطة بنسبة (52.9%)، وبالمرتبة الثانية المحتوى وأساليب وأدوات التقويم بدرجة منخفضة جدًا بنسبة (23.5%)، وبالمرتبة الثالثة الأهداف حيث إنها غير متوفرة تمامًا.

- بالنسبة لدرجة تضمين مبادئ التعليم الأخضر في المحتوى فقد تبين أن أعلى مرتبتين هما للمؤشر "تم الربط بين فروع العلم المختلفة لتحقيق التنمية المستدامة الخضراء" بدرجة متوسطة بنسبة (50%) بالمرتبة الأولى، والمؤشرات "تم التركيز على أهمية ترشيد مواد البيئة لتحقيق التنمية المستدامة"، "تم إبراز المجهودات الدولية والمحلية لحل المشكلات المرتبطة البيئة"، "عرضت بعض المهن المستقبلية لإنشاء بنى تحتية خضراء"، "عرضت بعض المشكلات التي يمكن أن تعرض حياة الكائنات للخطر مستقبلًا" بدرجة منخفضة جدًا بنسبة (12.5%) بالمرتبة الثانية.
- بالنسبة لدرجة تضمين مبادئ التعليم الأخضر في الأنشطة والوسائل التعليمية فقد تبين أن أعلى مرتبتين هما المؤشر "استخدمت النماذج الهندسية والمخططات البيانية والصور لتوضيح بعض الجوانب المتعلقة بالبيئة الخضراء" بدرجة بنسبة (55.6%) بالمرتبة الأولى، وللمؤشرات "وظفت أنشطة تنمي مهارات التفكير العليا لحل المشاكل البيئية"، "تم الاعتماد على الإحصائيات والجداول لإبراز بعض الدراسات المتعلقة بالبيئة"، "تم استخدام أساليب التعليم الأخضر لتقديم موارد البيئة الخضراء" بدرجة منخفضة جدًا بنسبة (16.7%) بالمرتبة الثانية.
- بالنسبة لدرجة تضمين مبادئ التعليم الأخضر في أساليب وأدوات التقويم فقد تبين أن أعلى مرتبتين هما للمؤشرين "وضعت أسئلة مخصصة لطرح مشكلات بيئية تتطلب اتخاذ قرارات إبداعية لحلها"، "خصصت أسئلة لقياس قدرة الطلاب على الربط بين أسس بيئية واقتصادية واجتماعية وفق مبادئ التربية البيئة المستدامة" بدرجة منخفضة بنسبة (25%) بالمرتبة الأولى، وللمؤشرات "خصصت أسئلة لقياس مهارات التفكير العليا لدى الطلاب في قضايا البيئة الخضراء"، "تم استخدام التقنية الخضراء في تصميم اختبارات إلكترونية للطلاب"، "تم توظيف الاستقصاء الإلكتروني لقياس مدى استفادة الطلاب من تعلم موضوعات حول البيئة الخضراء"، "تم استخدام التجارب العلمية في تقويم مستوى امتلاك الطلاب لمهارات متنوعة لاسترشاد مواد البيئة الخضراء" بدرجة منخفضة جدًا بنسبة (12.5%) بالمرتبة الثانية.

وقد اتفق ما توصل إليه البحث من نتائج مع دراسة كل من العتيبي وعمر ومحمد (2022) التي أكدت على ضرورة أن يرتبط تدريس مواد العلوم بالمرحلة الثانوية بمجالات التنمية المستدامة -التعليم الأخضر ومبادئه- لتحقيق أهداف التعليم في جعل الطالب مدركًا لأهمية العلم في تنمية المجتمع واستدامة البيئة والحفاظ عليها، وكذلك أكدت دراسة (السبيعي، 2022؛ الفهد، 2018؛ المهداوي وعبد الرحمن، 2019؛ العتيبي والبلوي والحربي القحطاني، 2022) على أهمية توظيف المستحدثات التقنية المرتبطة بالتعليم الأخضر في مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية، لأجل زيادة قدرات الطلاب في هذه المرحلة وجعلهم أكثر قدرة على ممارسة مهارات تفكير العليا و اتخاذ القرارات المناسبة لرسم خارطة الطريق للوصول إلى التنمية المستدامة التي تخدم الإنسان والمجمع والبيئة.

وتعزو الباحثة نتائج تقويم مدى تضمين مبادئ التعليم الأخضر بالفصل 2 "المجتمعات والمناطق الحيوية والأنظمة البيئة" من منهج علم البيئة 1-1 بالآتي:

1. وجود قصور في تضمين أي مبدأ من مبادئ التعليم الأخضر في أهداف الفصل الإجرائي، حيث لم تجد الباحثة أي هدف موجه لتحقيق التنمية المستدامة، أو تنمية مستويات التفكير المتنوعة لمعالجة القضايا البيئية، أو توظيف

التقنيات الخضراء، أو توجيه الطلاب لاتخاذ القرارات لمواجهة المشكلات البيئية المتنوعة، ولذلك من المهم إعادة النظر في هذه الأهداف على الرغم من تضمين المحتوى والأنشطة والوسائل التعليمية والتقويم بعض مبادئ التعليم الأخضر، بالتالي من الضروري العمل على الربط بين كافة عناصر المنهج بما يتناسب مع مبادئ التعليم الأخضر.

2. ركز المحتوى على موضوعات عامة خاصة بمكونات البيئة وبعض المفاهيم المتعلقة بها، وبشكل سردي مكثف فما تجد الباحثة أي تنويه لموضوعات عن كيفية استثمار الطاقة الخضراء للمحافظة على البيئة، أو عرض مستحدثات تقنية صديقة للبيئة على الرغم من أن موضوعات الفصل الإجرائي غزيرة ويمكن استثمارها بشكل مناسب لتوعية الطلاب بأهمية توظيف موارد البيئة الخضراء لتحقيق التنمية المستدامة والمحافظة عليها.
3. أغلب الأنشطة والوسائل التعليمية كانت تقليدية وموجهة لتنمية مهارات بسيطة لدى الطلاب فما تجد الباحثة أي نشاط أو وسيلة تعليمية تضمنها الفصل الإجرائي لتحفز الطلاب على التعبير عن مشاعرهم حول المخاطر المتعلقة بالتلوث البيئي، أو أنشطة استقصائية تتطلب من الطلاب البحث عن بعض المعارف المتعلقة بالبيئة الخضراء، وكانت نسبة قليلة منها ترتبط بتنمية مهارات التفكير العليا لحل المشاكل البيئية.
4. بالنسبة لأساليب وأدوات التقويم لم تلاحظ الباحثة وجود أساليب تقويم لقياس الجانب الوجداني لأهمية تحقيق التنمية المستدامة، بينما وجد نسبة قليلة من أسئلة التقويم المخصصة لقياس مهارات التفكير العليا لدى الطلاب في قضايا البيئة الخضراء، وتوظيف الاستقصاء الإلكتروني واستخدام التجارب العلمية في تقويم مستوى امتلاك الطلاب لمهارات متنوعة لاسترشاد مواد البيئة الخضراء، وبذلك ترى الباحثة أن ربط بهذا العنصر من المنهج بمبادئ التعليم الأخضر أساسي لأنه يعتمد بشكل أساسي على دور الطالب في البحث والاستكشاف والتعلم.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج تقويم وتحليل محتوى منهج الصف الأول الثانوي لعلم البيئة فإن الباحثة توصي بما يلي:

1. التأكيد على مطوري المناهج الالتزام بالتطورات والمستجدات التي يعاصرها العالم أجمع وتعاصرها المملكة العربية السعودية بشكل خاص وخصوصًا في ضوء رؤية 2030م، وانه يجب تضمين مبادئ التعليم الأخضر في مناهج العلوم عامة ومنهج علم البيئة على وجه الخصوص.
2. التأكيد على واضعي مناهج العلوم بصفة عامة ومناهج علم البيئة للمرحلة الثانوية أن يربطوا المنهج بمبادئ التعليم الأخضر وبالمجتمع السعودي.
3. تفعيل وتنويع مصادر المعرفة المتنوعة التي توفرها وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية والاستفادة منها في نشر الوعي بمبادئ التعليم الأخضر منصة مدرستي، وغيرها من القنوات التقنية والمنصات الالكترونية وغيرها وذلك في تناولها لمبادئ التعليم الأخضر في محتوى ومقرر علم البيئة للصف الأول الثانوي كمصادر موثوقة لنشر محتوى وثقافة التعليم الأخضر.
4. وضع خطة ممنهجة ومقصودة لتضمين مبادئ التعليم الأخضر في أنشطة كتاب علم البيئة للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، بما يحقق أهداف ومبادئ التعليم الأخضر.

المراجـــــع

أولًا: المراجع العربية:

أبو دية، أيوب (2018). الطاقة والإنسان والبيئة. *سلسلة كتب عالم البيئة تصدرها جائزة زايد الدولية للبيئة بدبي*.

بركات، سامية جمال (2022). *فاعية وحدة مثراة بمبادئ التعليم الأخضر في تدريس العلوم في تنمية المهارات الحياتية لدى طلبة الصف الخامس بفلسطين*. [رسالة ماجستير]. جامعة الأقصى.

جمال الدين، نجوى يوسف (٢٠١٧). التعليم من أجل الاقتصاد الأخضر والتحولات العالمية في الاقتصاد والتعليم. *مجلة العلوم التربوية كلية الدراسات العليا للتربية بجامعة القاهرة*، ٢٥ (٤)، ٢-٤٤.

آل جمان، جميلة سعيد عوض (2024). درجة تضمين الأنشطة التعليمية لمبادئ الاقتصاد الأخضر في كتب اللغة الإنجليزية للمرحلة الابتدائية. *مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، 2(33)، 13-48.

حسين، عاصم أحمد (٢٠٢٠). المتطلبات الإدارية لتحقيق معايير المدارس الخضراء من وجهة نظر الخبراء. *مجلة البحث العلمي في التربية كلية البنات للآداب والعلوم والتربية بجامعة عين شمس*، (٢١)، ٣٦-٥٦.

الحسيني، فايزة (2020). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، *3*(3)، 177-196.

حليب، أحمد إدريس (٢٠١٨). أهمية التعليم الأخضر في استدامة الجدار الأفريقي الأخضر الكبير لمكافحة التصحر. *مجلة جامعة مروي التكنولوجية عبد اللطيف الحمد التكنولوجية السودان*، (1)، ٣١-٤٤.

الدغيم، خالد إبراهيم (2019). تقييم مساهمة مقرر علم البيئة في تحقيق أهداف التربية البيئية ودرجة تأييد إدراجه بنظام المقررات بالتعليم الثانوي من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين بمنطقة القصيم. *مجلة الدراسات الاجتماعية السعودية*، (1)، 1-25.

الزهراني، نوال محمد (2022). تقويم دور مناهج المرحلة الثانوية في تنمية الوعي بمتطلبات التنمية المستدامة ورؤية المملكة العربية السعودية 2030. العلوم التربوية *بجامعة القاهرة*، *30*(2)، 207-265.

السبيعي، هيا محمد (2022). نموذج تدريسي مقترح قائم على نموذج كولب وأثره في الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي. *مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر*، *1*(194)، 90-124.

سليمان، فوقية رجب (٢٠٢٠). وحدة مقترحة في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لإكساب طلبة الشعب العلمية بكلية التربية بعض المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر والاتجاهات المستدامة. *مجلة دراسات تربوية ونفسية كلية التربية بجامعة الزقازيق*، ٣٥ (١٠٨)، الجزء (٢)، ٨٥-١٤٩.

الصبحي، ندا؛ الخياط، عالية (2020). التعليم القائم على المشاريع في الولايات المتحدة الأمريكية وإمكانية الاستفادة منه في المملكة العربية السعودية – دراسة مقارنة. *المجلة العربية للنشر العلمي (AJSP)*، (26)، 178-202.

عباس، ياسر ميمون (٢٠١٨) جاهزية المدارس الابتدائية المعتمدة بمحافظة المنوفية لتطبيق ممارسات المدارس الخضراء من وجهة نظر المعلمين. *مجلة كلية التربية كلية التربية، جامعة بنها*، (١١٦)، ١-٧٢.

عبد العال، هدى معوض (٢٠٢١). جامعة الفيوم جامعة خضراء داعمة للبحث العلمي المستدام تصور مقترح على ضوء خبرات جامعة فاغينينغين والبحوث (WUR) بهولندا وجامعة شيربروك (Udes) بكندا. *المجلة التربوية كلية*

التربية جامعة سوهاج، *٩١* (٩١)، ٤٠١٥-٤١٣٧.

عبد اللطيف، مها نبيل؛ راشد، على محى الدين؛ المحمدي، أماني أحمد (2021). فعالية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، *27*(5)، 289-313.

عبد الهادي، شيماء السيد (٢٠٢٠). رؤية مقترحة لتطبيق نموذج المدرسة الخضراء في مؤسسات التعليم الابتدائي بمصر. *مجلة العلوم التربوية كلية الدراسات العليا للتربية بجامعة القاهرة*، *٢٨* (٤)، ٣٦٥-٤٥٦.

العتيبي، خالد هويدي (٢٠١٨). دور المدرسة الثانوية بمدينة الرياض في تنمية الوعي البيئي لدى الطلاب. *مجلة كلية التربية كلية التربية بجامعة أسيوط*، *٣٤* (٨)، ٢٤٥-٢٨٢.

العتيبي، عبد الله حشر؛ عمر، سوزان حج عمر؛ محمد، أحمد الرفاعي (2022). مستوى فهم معلمي العلوم في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم وأبعاده في ضوء مجالات التنمية المستدامة. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، *38*(9)، 228-264.

العتيبي، فاتن عيد؛ البلوي، عهود سعد؛ الحربي، مشاعل سرحان؛ القحطاني، منى سعيد (2022). دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، (21)، 141-172.

عزام، محمود رمضان؛ أبوبكر، الزهراء خليل (2023). فعالية برنامج مقترح قائم على التعليم الأخضر في تنمية المفاهيم البيئية والطفو الأكاديمي والتفكير التقويمي لدى معلمي العلوم المُسجلين بالدراسات العليا. *مجلة كلية التربية بجامعة بني سويف*، *20*(117)، 333-384.

عمر، علاء محمد (2022). مدى مراعاة مداري المتفوقين STEM لمتطلبات ومبادئ التعليم الأخضر الداعم للمواطنة البيئية. *مجلة كلية التربية بجامعة الإسكندرية*، *32*(3)، 81-139.

العنزي، منى ساكت (2022). درجة وعي معلمات الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الثانوية بمبادئ الاقتصاد الأخضر في ممارساتهن التدريسية. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، *38*(2)، 50-95.

الفهد، تهاني فهد (2018). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز (Reality Augmented) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني ثانوي في مادة الفيزياء بمدينة الرياض. *مجلة القراءة والمعرفة*، *18*(205)، 39-82.

الفيفي، عيسى أحمد (2016). ما هو التعليم الأخضر؟ وما هي أهم أدواته؟ *مجلة تعليم جديد أخبار وأفكار تقنيات التعليم*، https://www.new-educ.com/%d9%85%d8%a7-%d9%87%d9%88-%d8%a7%d9%84%d8%aa%d8%b9%d9%84%d9%8a%d9%85-%d8%a7%d9%84%d8%a3%d8%ae%d8%b6%d8%b1-%d9%88-%d9%85%d8%a7-%d9%87%d9%8a-%d8%a3%d8%af%d9%88%d8%a7%d8%aa%d9%87

قورين، فاطمة؛ قورين، خديجة (٢٠٢٠). مساهمة تكنولوجيا المعلومات الخضراء في تحقيق الاستدامة البيئية عرض لتجارب بعض المؤسسات. *المجلة الدولية أبحاث في العلوم التربوية والإنسانية والآداب واللغات بجامعة البصرة*

ومركز البحث وتطوير الموارد البشرية رماح، ١ (٦)، ٣٨٩-٤١٥.

الكريمين، رائد أحمد (2020). أثر استخدام استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي ومدى رضاهم عن التعلم. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *21*(3)، 101-136.

كزيز، آمال (٢٠١٩). المدرسة الخضراء المستدامة وثقافة التربية البيئية نماذج عالمية وعربية حول المدرسة الخضراء. *مجلة علوم الإنسان والمجتمع كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بجامعة محمد خيضر بسكرة*، ١ (١)، ١٥٥-١٧٩.

اللمعي، فاطمة محمد (2017). التنمية المستدامة بالمدرسة المصرية في ضوء صيغة المدرسة المستدامة الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية والصين. *مجلة كلية التربية بجامعة كفر الشيخ*، *17*(1)، 1-112.

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

محمد، عادل سمير (٢٠٢٢). أثر المرونة المعرفية كمتغير وسيط على العلاقة بين التفكير التأملي واستقلالية المتعلم لدى طلاب كلية التربية جامعة أسيوط. *المجلة العلمية لكية تربية جامعة أسيوط*، *38*(8)، ١٣٣-١٦٥.

محمد، عبد الحميد إسماعيل (2022). أثر استراتيجية التعليم المقلوب في تنمية مهارات التفكير العليا في الفهم القرائي لدى طلاب الصف الثامن بمدرسة التميز2-العين-الإمارات العربية المتحدة. *المجلة العربية للتربية النوعية بمصر*، *7*(26)، 47-80.

محمد، محمد جمال؛ أحمد، سامية جمال (2022). برنامج مقترح في التربية البيئية قائم على القضايا العامة المعاصرة باستخدام التعليم المتمايز لتنمية مفاهيم الاقتصاد الأخضر والتفكير المستدام والمدافعة البيئية لدى طالبات كلية التربية جامعة أسوان. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، *6*(29)، 351-396.

محمد، مديحة فخري (٢٠١٧). تصور مقترح لدور الجامعات المصرية في تحقيق مفهوم الاقتصاد الأخضر رؤية تربوية. *مجلة المجلة التربوية كلية التربية بجامعة سوهاج*، (٤٩)، ٢٥-٨٥.

محمود، دينا خالد (٢٠١٨). دور التعليم الجامعي في تحقيق الاقتصاد الأخضر في ضوء التنمية المستدامة. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي بجامعة عين شمس*، (٣٩)، ١٩٦-٢٤٢.

المراغي، حمدي أحمد (2022). برنامج إرشادي توعوي قائم على التعلم الأخضر لتنمية وعي طلاب التعليم الفني الصناعي بوظائف المستقبل الخضراء. *تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*، (52)، 233-285.

المركز التربوي للغة العربية لدول الخليج بالشارقة (2019). التعليم الأخضر. صحيفة الخليج، https://www.alkhaleej.ae/%D9%88%D8%AC%D9%87%D8%A9-%D9%86%D8%B8%D8%B1/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AE%D8%B6%D8%B1

المهداوي، مرزوق علي؛ عبد الرحمن، جمال الدين محمد (2019). فاعلية استراتيجية التدريس المتمايز في تنمية استيعاب بعض المفاهيم في مقرر مادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي بمحافظة الليث بالمملكة العربية السعودية. *مجلة الراسخون بجامعة المدينة العالية*، *5*(1)، 59-79.

نوافله، محمد خير؛ الشيخ، أسماء عبد الرحمن (2020). درجة تضمين معايير العلوم للجيل القادم NGSS في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية جامعة أم القرى، 12(4)، 415 -466.

هندي، محمد حماد (2020). *التعلم الأخضر اهتمام تربوي قديم حديث*. دار النهضة العربية للنشر والتوزيع.

ثانيًا: 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), 1-24.

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, 1*(1), 793-802.

Gordon, D. E. (2010). *Green Schools as High-Performance Learning Facilities*. National Clearinghouse for Educational Facilities. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED512700.pdf

Heming, A. (Jul 2017). *What is a Green School? The Center for Green Schools.* https://www.centerforgreenschools.org/what-green-school

https://www.academia.edu/download/79253712/EJ_4_8_2021_Jeronen_Sustainable_education.pdf.

International Labour Organization "ILO" (2017). *Working towards sustainable development: Opportunities for decent work and social inclusion in a green economy*. ILO. Jeronen, D. E. (2021). Sustainable education.

Somwaru, L. (2016). The green school a sustainable approach towards environmental education, case study, Brazilian. *Journal of science and technology. 3*(1), 1-15.

Somwaru, L. (2016). The Green School: a sustainable approach towards environmental education: Case study. *Brazilian Journal of Science and Technology*, *3*(1), 1-15.

Stohr, W. (2013). Coloring a green generation: The law and policy of nationally mandated environmental education and social value formation at the primary and secondary academic levels. *JL & Educ*, 42, 1.

Valencia, H. G., Enríquez, J. A. V., & Tigreros, M. E. F. (2018). Innovative Scenarios in the Teaching and Learning Process: A View from the Implementation of Virtual Platforms. *English Language Teaching, 11*(7), 131-141.

Willa, C. (2021,12 July). Sustainable Learning at a Higher Education Institution. International Review of Research in Open and Distance Learning, 14 (1), 21.