مجلة العلوم التربوية

تقويم مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في ضوء أبعاد التكنولوجيا الخضراء

اعداد

أ.م.د. حنان فوزي طه محمد

أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس

تخصص " مناهج وطرق تدريس العلوم"

كلية التربية بقنا – جامعة جنوب الوادي

تاريخ استلام البحث : ٣٠-٠٤-٢٠٢٣م – تاريخ قبول النشر : ١٦-٠٥-٢٠٢٣م

DOI: 10.21608/MAEQ. 2023.207999.1157

المستخلص:

هدف البحث الحالي إالى التعرف على مدى تضمين مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية لأبعاد التكنولوجيا الخضراء والتي تمثلت في (الطاقة الخضراء ، الاقتصاد الاخضر ، المعالجة الامنة للمخلفات الحفاظ على البيئة ، الكيمياء الخضراء ، الاسرة الخضراء ، النانوتكنولوجي الخضراء)، من خلال تحليل للأهداف الاجرائية ومحتوى مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية ووضع تصور مقترح لتطوير المناهج في ضوء الأبعاد، وأُتبع بالبحث المنهج الوصفي في وصف نتائج تحليل الأهداف الإجرائية ومحتوى مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية، وتحددت مواد البحث في قائمة بأبعاد التكنولوجيا الخضراء، والتصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية، ، وتمثلت أداتا البحث في استمارتي تحليل أهداف ومحتوى مناهج العلوم في ضوء أبعاد التكنولوجيا الخضراء وتوصلت نتائج البحث إلي قصور مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في تضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء في الاهداف والمحتوى ، وفي ضوء ما أسفرت عنه تلك النتائج تم وضع التصور المقترح كما وضعت مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية : تقويم مناهج العلوم– ابعاد التكنولوجيا الخضراء.

Abstract

This research aimed at identifying the extent to which primary stage Science curricula include the dimensions of green technology, which were represented in (green energy, green economy, safe treatment of waste, environmental ,preservation, green chemistry, green family, green nanotechnology), through the analysis of operational objectives , content analysis of primary stage Science curricula and put a proposal to develop the curricula in light of the dimensions and to develop a proposed plan for developing curricula in the light of these dimensions. The research followed the descriptive curriculum in descriping the results of operational objectives and content analysis of primary stage Science curricula. The research tools were two checklists of analyzing the objectives and content of science curricula in the light of the dimensions of green technology. Results referred to the shortage of Science curricula in the primary stage in including green technology dimensions. In the light of the above mentioned result, a set of recommendations and suggested researches were presented .

 Print: (ISSN: 0561-2537) Online:(ISSN: 5292-2735)

المقدمة :

تعد المناهج الدراسية مجالاً مهماً في ميدان التربية إذ تعتبر من الوسائل المهمة لتحقيق أهداف التربية وقد تزايد الاهتمام بتطوير المناهج الدراسية في الفترة الأخيرة نتيجة لما حدث من تطورات علمية وتقنية متسارعة في شتى مجالات الحياة وفي مجال التربية على وجه الخصوص . ويشكل الكتاب المدرسي أحد الأركان الرئيسة للمنهج الدراسي لكونه الوعاء الذي يتضمن المحتوى والذي يشكل محورا أساسياً في عملية التعليم والتعلم لذا ينبغي أن يصمم بعناية تامة من حيث : اختيار مكوناته، وتنظيم خبراته التعليمية وانتاجه شكلاً ومضموناً بما يتلاءم مع الأسس المعرفية والنفسية والفنية والتقنية والمعلوماتية؛ ليكون أداة تعليمية فعالة تيسر عملية التعلم .

ويمثل تدريس العلوم مكانة كبيرة في المناهج الدراسية للمراحل التعليمية المختلفة، حيث تسعى إلى اكساب التلاميذ المعرفة العلمية، وتنمية التفكير العلمي، وتنمية الميول، والاتجاهات العلمية المناسبة، من خلال التعلم الذاتي، و تكوين ثقة المتعلم بنفسه، وشعوره بتحقيق الذات . (عطيو، ٢٠٠٦، ٤٨).

ولان المرحلة الابتدائية تعتبر مرحلة مهمة في تشكيل شخصية ونمو اتجاهات المتعلم وتنمية جوانب التعلم الانفعالي فينبغي أن تكون مناهج تلك المرحلة على درجة عالية من الكفاءة والجودة ولكي تحقق هذه المناهج الهدف الذي وضعت من أجله وتساير التطور العلمي والتكنولوجي لابد أن تبنى وفقا لأهداف واضحة وأن يبنى محتواها لتتناسب وحاجات المجتمع وحاجات التلاميذ ولضمان سلامة اعدادها لابد أن تخضع لمراجعة وتقويم مستمرين .

حيث تشهد وزارة التربية والتعليم و التعليم الفني مرحلة فارقة من تاريخ التعليم في مصر ؛ حيث انطلقت اشارة البدء في التغيير الجذري لنظام التعليم بدءا من مرحلة رياض الاطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية لتبدأ ملامح هذا التغيير من سبتمبر ٢٠١٨ م عبر تغيير مناهج مرحلة رياض الاطفال والصف الأول الابتدائي وفي ٢٠٢١م تم البدء في تغيير منهج الصف الرابع الابتدائي وستستمر في التغيير تباعا حتى عام ٢٠٣٠م من اجل احداث نقلة نوعية في طريقة اعداد طلاب مصر ليكونوا شبابا ناجحين في المستقبل في ضوء التحديات المختلفة للتعليم والفرص المتاحة (وزارة التربية والتعليم و التعليم الفني ، ٢٠٢٢) .

ويعد مصطلح التكنولوجيا الخضراء من بين التحديات المستقبلية و التي حظيت باهتمام كبير خلال الألفية الأخيرة في ظل تحدي التنمية التي تسعى الدول إلى تحقيقيه في مختلف المجالات، ويواجه العالم العديد من مشكلات التنمية من بينها محدودية الموارد واستنزافها، التلوث البيئي، اختلال التوازن البيئي، وهو ما دفع إلى البحث عن موارد جديدة لها القدرة على تلبية احتياجات الأجيال الحالية والقادمة في إطار ما يعرف بالتنمية المستدامة، مع مراعاة مختلف الجوانب الاقتصادية والبيئية والاجتماعية(صفي ، ٢٠٢٠، ١) .

وتتجه التربية العلمية والبيئية والتكنولوجية نحو مجال التكنولوجيا الخضراء لتدريب التلاميذ والطلاب في جميع المراحل التعليمية على مهارات حل المشكلات الواقعية التي تواجههم في مجتمعاتهم وعالمهم، وابتكار أفكار، ونماذج، وعمليات، ومواد، وأجهزة جديدة تفيد في تغطية الحاجات المستمرة في المجتمع وتحافظ على البيئة وصحة الإنسان (غانم ، ٢٠١٥) .

وتعد التكنولوجيا الخضراء هي العلم الذي يربط الحاضر بالمستقبل ويتمركز حول التنمية المستدامة، والمنوط بها حل المشكلات البيئية المتشابكة وتصحيح الدمار البيئي الذي نتج عن الاستخدام المفرط للمواد الكيميائية وموارد الطاقة الدائمة. وتهتم التكنولوجيا الخضراء بدراسة: الطاقة الخضراء، والأبنية الخضراء، والكيمياء الخضراء، ومنتجات التسويق الخضراء، والنانوتكنولوجي الخضراء، وتمتد مجالاتها لعلم الصحة الخضراء، وتكنولوجيا الاتصالات. (Information Resources Management Association ،2011)

وفي ظل ما تعاني منه الكرة الأرضية من استنزاف لمواردها الطبيعية ومشكلات التلوث وتدهور البيئة وهو ما أدى إلى اختلال التوازن البيئي اعتبر البعد البيئي تحد هام وبالتالي وجب البحث عن تقنيات جديدة للحد من مختلف المشكلات البيئة والعمل على تخفيف آثارها إلى أقصى حد ممكن ولقد ظهرت التكنولوجيا الخضراء كأحد الأساليب والطرق الحديثة التي تسعى إلى توفير تقنيات وتطبيقات حديثة صديقة للبيئة ونظيفة تهدف إلى حماية البيئة وتحقيق التنمية البيئية المستدامة.

وتعد التكنولوجيا الخضراء تطبيق تقني لحماية البيئة، حيث تعبر عن مدى مساهمة الحلول التقنية في الحد من انبعاث الكربون والاحتباس الحراري، كما تتصف بصداقتها الحميمة للبيئة، حيث تهدف إلى إحداث تنمية مستدامة في البلدان عن طريق استخدام تقنيات حديثة تحافظ على البيئة

ومصادرها الطبيعية، لذا لجأ الخبراء إلى تكنولوجيات تقلل من استخدام الطاقة التي تتولد عنها طاقات حرارية مفقودة ، أو إشعاعات كهرومغناطيسية مضرة وانبعاث لغازات سامة خطيرة كأكاسيد الكربون والنتروجين والكبريت والعناصر الثقيلة المعروفة بقوة السمية كذلك استخدام مواد غير خطرة في التصنيع ويمكن إعادة تصنيعها أو قابلة للتحلل، لتقليل نسبة النفايات المتراكمة بشكل كبير في بيئتنا. (Bisoyi, B. & Das, B.2017)

وتعتمد التكنولوجيا الخضراء على الاستدامة، حيث احتياجات العصر الحديث دون التأثير السلبي على الأجيال المقبلة و التدوير وإعادة الاستخدام، و يكون لها دورات حياة متجددة وتكون قابلة للاستصلاح والتقليل من النفايات والتلوث، وابتكار بدائل للتقنيات والمواد المضرة للبيئة والصحة (حفيظ ، العقون ، ٢٠٢١)

مما سبق يتضح أهمية وضرورة تضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء في مناهج المرحلة الابتدائية بصفة عامة ومناهج العلوم بصفة خاصة لذا سعى البحث الحالي الى تقويم مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في ضوء ابعاد التكنولوجيا الخضراء .

مشكلة البحث :

يعد العصر الذي نعيشه هو عصر التغيرات السريعة والمتلاحقة ، فمن أبرز تلك التغيرات المتسارعة التغير الهائل في معظم مناحي الحياة، وميادينها، وبخطى سريعة نحو ما هو أكثر حداثة، ومن هذه الميادين التربية والتعليم باعتباره مكون كل تنمية وباني كل حضارة.

ويعد التطوير، والتغيير ضرورة حياتية، ونتاج للتطوير المعرفي للإنسانية، ولا سيما في قطاع التعليم الذي يشهد مسارات متعددة للتطوير على مستوى دول العالم، الأمر الذي يفرض على راسمي السياسات التربوية، وواضعي المناهج، وجميع فئات المجتمع، مواكبة الحداثة، والتقييم والتطوير المستمرين في كافة أوجه العمل التربوي، لمواكبة تلك المتغيرات .

وتمشيا مع الثورة العلمية التقنية وما نجم عنها من آثار متعددة على المجتمع والبيئة؛ أخذت نظم التربية والتعليم تتسابق في التطوير المستمر للمناهج، وبخاصة مناهج العلوم لمواجهة التغيرات المعاصرة والتحديات المستقبلية، وكذلك لمواجهة سرعة تغير المعلومات وإكساب التلاميذ مهارات جديدة في البحث والتفكير .

والمناهج عامة ومناهج العلوم خاصة ينبغي أن تخضع بشكل مستمر لإعادة النظر فيما تتضمنه من محتوى حتى يساير هذا المحتوى الجديد والمستحدث في عالم العلم والمعرفة. كما لابد أن تشهد تطوراً مستمراً لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين ، وذلك لأنها مناهج ديناميكية سريعة التغيير في ضوء المستجدات العلمية، ولابد من أن تخضع للتجريب والتقويم المستمر والتعديل بما يتناسب مع هذه المتغيرات المتسارعة (أبو عجوة، ٢٠١٨) .

بذلك يصبح تحديث المحتوى أحد التوجهات التي تميز مناهج العلوم المعاصرة، ومن أبرز مظاهر هذا التحديث الأخذ بأحدث ما توصل إليه العلم، والاهتمام بمعالجة المشكلات التي تواجه الإنسان في حاضره ومستقبله وإبراز جهود العلماء في تفسير الظواهر وحل المشكلات وربط الدراسة بالبيئة. وفي ظل الأحداث السريعة الجارية التي يموج بها العالم الآن أدرك التربويون والمسئولون عن التعليم أن تطوير المناهج وتحديثها من الأمور الأساسية في العملية التعليمية وملاحقة التقدم العلمي المعاصر وتمشياً مع خصائص العصر، وإشباعاً لحاجات التلاميذ ومطالب نموهم، فليس من المقبول أن نتصور أن يكون هناك منهج ثابت جامد على الدوام لا يستجيب لما تقتضيه عوامل التغيير والمراجعة والتطوير (شبارة ، ٢٠٠٢).

وللتقويم مكانة لها أهميتها في المنهج، فله تأثير على الأهداف التعليمية والمحتوى وطريقة التدريس والأنشطة التي يتضمنها المنهج، فبواسطة التقويم يمكن التعرف على مواطن الضعف في كافة عناصر المنهج وعلاجها وتحديد مواطن القوة وتعزيزها ولذا يعتبر التقويم من أكثر الإجراءات أهمية في عملية التعليم والتعلم وكذلك في عملية تطوير المنهج .

ويتضمن تقويم المنهج إجراءات للحكم على صلاحية المنهج من حيث أهدافه ومحتواه والنتائج التي حققها المنهج في تعلم التلاميذ وبالتالي فإن التقويم يحدد إذا ما كانت الأهداف مناسبة لفاعلية العملية التعليمية أم أنها بحاجة إلى إعادة صياغة، والتعرف على المناهج الدراسية ومحتواها والعمل على تطويرها وتحديثها بما يحقق الأهداف المنشودة ومواجهة التحديات المستقبلية والمستحدثات العلمية .

وبمراجعة الدراسات السابقة اتضح الاتي : ان محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية لا يتضمن المعايير الوطنية الامريكية للتربية العلمية واوصت هذه الدراسة بأهمية اصلاح مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية والاخذ بأحدث الاتجاهات في تطويرها (نور الدين ، ٢٠١٧) ، كما اشارت

دراسة هاني (٢٠١٩) الى قصور مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية وعدم مواكبتها لمناهج التميز وقصورها في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، كما اوصت دراسة الطنطاوي ؛ سليم ؛ الشرقاوي (٢٠٢١) بضرورة تطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS) ، بما يسهم في اكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية مهارات الاستقصاء العلمي، وبالتالي الارتقاء بمستوى ادائهم .

وهدفت دراسة حجازي (٢٠١٤) الى تقويم مناهج علوم لمرحلة التعليم الأساسي في ضوء المعايير العالمية وتقديرات معلمي العلوم، وللتعرف على مدى مواكبة محتوى كتاب العلوم للصف الرابع والخامس والسادس بمصر للمعايير العالمية، وأوضحت النتائج إلى عدم وجود فرق بين الكتب الثلاثة في المجموع الكلي حيث جاءت منخفضة، وقد اوصت الدراسة بضرورة مراعاة الاتجاهات العالمية المعاصرة للتربية العلمية في عملية بناء وتطوير مناهج العلوم والتي بدورها تسهم في رفع مستوى الثقافة العلمية لدى التلاميذ، ووضع مصفوفة مدى وتتابع واضحة بحيث يظهر التكامل والتتابع في موضوعات هذه المناهج، وضرورة اتباع التنظيم الحلزوني في أعداد مصفوفة المدى والتتابع.

وعلى الرغم من أهمية التكنولوجيا الخضراء وضرورة تضمينها في مناهج العلوم الا ان البحوث والدارسات التربوية تحديدا قاصرة في مراجعة أهداف مناهج العلوم ومحتواها في ضوء مفهوم التكنولوجيا الخضراء ومن ناحية اخرى سعت الدراسات السابقة الى تحديد الطرق المناسبة لتدريس التكنولوجيا الخضراء و تناول هذا المصطلح سواء بتقديمه وإكساب وتنمية المعارف المرتبطة به لدى فئات مختلفة من المتعلمين أو المعلمين، أو تقديم محتوى جديد بالمناهج والمقررات يتضمن بعض مفاهيم التكنولوجيا الخضراء دون تشخيص نقاط القوة والضعف في اهداف المنهج ومحتواه ثم بعد ذلك تقديم مقترحات لتضمينها في المناهج .

ومن هذه الدراسات دراسة غانم (٢٠١٥) والتي هدفت الى اعداد حدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي واوصت بأهمية تضمين مفاهيم التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة .

واشارت دراسة ابو الوفا (٢٠١٨) الى فاعلية مقرر مقترح للكيمياء الخضراء قائم على مبادئ التربية من أجل التنمية المستدامة "ESD" في تنمية الثقافة الكيميائية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

و دراسة صبحي (٢٠٢٠) التي اشارت الى فاعلية أنشطة مقترحة قائمة على مفاهيم التكنولوجيا الخضراء في تنمية تنور تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمفاهيم التكنولوجيا الخضراء .

كما هدفت دراسة زيدان (٢٠٢١) الي التعرف على استخدام المدخل البيئي المستدام لتنمية وعي الشباب بالتكنولوجيا الصديقة للبيئة وفقا لرؤية مصر ٢٠٣٠ ، واشارت دراسة عبدالمسيح ؛عصر ؛ حسين (٢٠٢١)الى فاعلية برنامج مقترح لتنمية المهارات والمفاهيم المرتبطة بالأسرة الخضراء قائم على الاستقصاء باستخدام الوسائط المتعددة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

كما اشارت نتائج دراسة عبد الفتاح (٢٠٢٢) الى أثر برنامج في التكنولوجيا الخضراء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والحس العلمي لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة كيمياء بكلية التربية بالوادي الجديد.، واشارت دراسة أحمد (٢٠٢٢) الى التعرف على دور مدارس التعليم الأساسي فى التوعية بالاقتصاد الأخضر بمحافظة الدقهلية ، واكدت دراسة الماحي (٢٠٢٢) الى أن تطبيق التكنولوجيا الخضراء قد اسهم في تنمية الوعي البيئي بمحاوره الثلاثة (المعرفي ، المهاري ، الوجداني) لدى العاملين بمعهد الإدارة العامة فرع منطقة عسير

ولقد قامت الباحثة بالاطلاع على منهج العلوم للصفين الرابع والخامس الابتدائي في الفصل الدراسي الاول للتعرف على مدى تناول وحدات المنهج لبعض ابعاد التكنولوجيا الخضراء من حيث الأهداف والمحتوى وقد اتضح أن أهداف الوحدات و محتوى الدروس المتضمنة بهما لا يتضمن أي بعد من ابعاد التكنولوجيا الخضراء.

وتم اجراء مقابلة مع بعض معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لاستطلاع آرائهم حول مدى تضمين منهج العلوم في الصفين الرابع والخامس الابتدائي لأبعاد التكنولوجيا الخضراء حيث اشارت آرائهم الى قصور محتوى منهج العلوم في تلك الصفوف عن تضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء، لذا تحددت مشكلة البحث الحالي في وجود قصور في مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في تضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء .

اسئلة البحث :

تحددت اسئلة البحث في الاتي :

–ما أبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟

–ما مدى توافر ابعاد التكنولوجيا الخضراء في **أهداف** مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟

–ما مدى توافر أبعاد التكنولوجيا الخضراء في **محتوى** مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟

–ما التصور المقترح لتضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟

أهداف البحث :

تحددت أهداف البحث في :

– تحديد أبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية .

– تحديد أبعاد التكنولوجيا الخضراء المتضمنة في أهداف مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

– تحديد أبعاد التكنولوجيا الخضراء المتضمنة في محتوى مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

– اعداد تصور مقترح لتضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية.

أهمية البحث :

نبعت أهمية البحث الحالي من الاعتبارات التالية :

–يعد البحث الحالي استجابة لتوصيات العديد من المؤتمرات والدراسات بضرورة الاهتمام بأبعاد التكنولوجيا الخضراء من خلال مناهج العلوم .

– قد تفيد نتائج البحث الحالي مخططي ومطوري المناهج في ضرورة استحداث مقررات وبرامج عن التكنولوجيا الخضراء في المراحل التعليمية المختلفة .

– قد تسهم نتائج البحث في توجيه القائمين والمهتمين بالتعليم إلى أهمية تضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء خلال مناهج العلوم.

منهج البحث :

اتُبع المنهج" الوصفي التحليلي Descriptive Research" – الذي يتناول أحداثاً وظواهر معينة بالدراسة كما هي دون التدخل في مجرياتها حيث يتم وصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمشكلة الدراسة واعداد التصور المقترح للمنهج واعداد أدوات الدراسة وتفسير ومناقشة النتائج .

محددات البحث :

اقتصر البحث الحالي على المحددات التالية :

– تحليل الاهداف الاجرائية والمحتوى بمناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية بكتب وزارة التربية والتعليم

الصفين الرابع والخامس) في ضوء ابعاد التكنولوجيا الخضراء .

– ابعاد التكنولوجيا الخضراء المتمثلة في سبعة أبعاد (الطاقة الخضراء–الاقتصاد الأخضر– المعالجة الامنة للمخلفات– الحفاظ على البيئة– الكيمياء الخضراء ، الأسرة الخضراء، النانو تكنولوجي الخضراء) .

– مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية (الصفين الرابع والخامس الابتدائي) في الفصل الدراسي الاول والثاني للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣م .

– تم تحليل الاهداف و المحتوى في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ م شهري فبراير ومارس .

مجتمع البحث وعينته.

اشتمل مجتمع البحث وعينته على جميع الموضوعات الخاصة بكتب العلوم المطورة للصفين الرابع والخامس بالمرحلة الابتدائية في العام الدراسى ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م، وفق الجدول التالي:

جدول (١)

وحدات كتاب العلوم ودروسه لكتب العلوم المطورة للصفين الرابع والخامس بالمرحلة الابتدائية

الصف	الوحدة	عنوان الوحدة	دروس الوحدة	الصفحات
الرابع الفصل الدراسي الاول	الاولي	الانظمة الحية	– التكيف والبقاء – كيف تعمل الحواس – الضوء وحاسة البصر – التواصل ونقل المعلومات	١١٤
	الثانية	الحركة	– الحركة والتوقف – الطاقة والحركة – الطاقة والتصادم	٧١
الرابع الفصل الدراسي الثاني	الأولى	الطاقة والوقود	– الاجهزة والطاقة – عن الوقود – مصادر الطاقة المتجددة	٨٤
	الثانية	اسطح متحركة	– تفتت الصخور وتحركها – تغير مظاهر السطح	٧٠
الخامس الفصل الاول	الأولى	العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية	– احتياجات النبات – انتقال الطاقة في النظام البيئي – التغيرات في الشيكات الغذائية	١١٤
	الثانية	حركة الجسيمات	– المادة في العالم من حولنا – وصف قياس المادة – مقارنة التغيرات في المادة	٩٨
الخامس	الأولى	الموارد الطبيعية	–التفاعلات بين الغلاف	٧٨

Print: (ISSN: 0561-2537) Online:(ISSN: 5292-2735)

الصف	الوحدة	عنوان الوحدة	دروس الوحدة	الصفحات
الفصل الثاني		على سطح الارض	الحيوي والغلاف المائي –الماء كاهم الموارد الطبيعية على سطح الارض	
	الثانية	الانماط في السماء	– تأثير الجاذبية –انماط حركة الاجسام في السماء	٦٧

مصطلحات البحث :

تقويم المنهج:Curriculum Evaluation

عرف إجرائيا بأنه: عملية إصدار حكم على مدى توافر ابعاد التكنولوجيا الخضراء في أهداف ومحتوى منهج العلوم بالصفين الرابع والخامس الابتدائي ؛ بقصد اقتراح تصور يسهم في تطوير هذا المنهج.

التكنولوجيا الخضراء Green Technology":

عرفت اجرائيا بانها : التكنولوجيا الصديقة للبيئة التي تطور وتستخدم بدون التسبب في اضرار بالبيئة وتساعد في الحفاظ على مواردنا الطبيعية وتعتمد على تصميم وتسويق واستخدام عمليات ومنتجات فعالة واقتصادية تساعد في تقليل الاضرار بصحة الإنسان والبيئة . و تمثلت ابعادها في (الطاقة الخضراء ، الاقتصاد الاخضر ، المعالجة الامنة للمخلفات ، الحفاظ على البيئة ، الكيمياء الخضراء ، الاسرة الخضراء ، النانوتكنولوجي الخضراء)،

الإطار النظري للبحث :

– **التكنولوجيا الخضراء**

نشأة التكنولوجيا الخضراء :

ظهرت خلال النصف الثاني من سبعينيات القرن الماضي فكرة "التكنولوجيا عديمة النفايات" والتي عرفت باسم" Low and No–waste Technologies" ؛ وحاولت البحث عن

وجود صناعات قائمة على "التكنولوجيا النظيفة" وفي نفس الوقت لا تساهم في انتاج النفايات الضارة بالبيئة .(احسين ؛ حمادي ؛ تقرارت ، ٢٠١٧)

وبرزت فكرة أخرى أطلق عليها " الإنتاج الأنظف" في منتصف الثمانينيات من القرن الماضي ، وذلك في سبيل السعي الى تكوين فكرة "تكنولوجيا عديمة النفايات " ولكن واجهت عملية تطبيق ذلك صعوبات تعلقت بضعف التطبيق الكامل لتلك الاستراتيجية ، وعدم القدرة على ترسيخ أساليب الإدارة البيئية فى الصناعة، وضعف القدرة على ضخ استثمارات جديدة يكون من شانها احداث تغييرات في الصناعة على مستوى العمليات والاساليب وطرق الانتاج Biswajit Das, (Surya Narayan Mishra and Bhubaneswari Bisoyi 2018)

وجاء مصطلح "التكنولوجيا الخضراء" او "النظيفة" "GT" "Green Technology كتطبيق تقني لحماية البيئة، والمساهمة في وضع الحلول التقنية للحد من انبعاثات الكربون والاحتباس الحراري ،وفي ظل تفاقهم المخاوف من التأثيرات المتصاعدة للتغير المناخي وعلاقة ذلك بالأمن والاستقرار والتنمية (عبد الصادق ، ٢٠٢١) .

مما سبق يتضح أن ظهور مصطلح التكنولوجيا الخضراء من بين المصطلحات الحديثة التي حظيت باهتمام كبير خلال الآونة الأخيرة كأحد الأساليب والطرق الحديثة التي تسعى إلى توفير تقنيات وتطبيقات حديثة صديقة للبيئة ونظيفة تهدف إلى حماية البيئة وتحقيق التنمية البيئية المستدامة. من خلال إنتاج واستغلال الطاقة النظيفة، واستخدام المواد بشكل يقلل من الأضرار البيئية إلى جانب تصميم منتجات نظيفة وصديقة للبيئة،

مفهوم التكنولوجيا الخضراء :

عرفه Mariya Noor. Wahid Ali, Mohammad ,Muhammad Zaid (2021) Obaid بانها التكنولوجيا الصديقة للبيئة في الإنتاج أو الاستخدام وهي مصطلح شامل يطور باستمرار المنتجات أو الأنظمة أو المعدات التي تكون أقل ضررا على البيئة الطبيعية ومواردها مما يحد ويقلل من التأثير السلبي للأنشطة البشرية .

وتعرف التكنولوجيا الخضراء بانها مصطلح يصف شكلاً من أشكال التكنولوجيا صديقة البيئة في عملية التصنيع أو سلسلة التوريد ، و تتمثل مهمة التكنولوجيا الخضراء في حماية الأرض ، و التراجع عن الأضرار البيئية السابقة (Venkadeshwaran K 2019)

كما تعرف بانها التكنولوجيا الصديقة للبيئة التي تطور وتستخدم اساليب حديثة لا تسبب ضررا بالبيئة ، وتساعد في الحفاظ على مواردنا الطبيعية(Madrigal، 2013)

مما سبق يتضح أن التكنولوجيا الخضراء هي التكنولوجيا الصديقة للبيئة والتي تهدف لتحقيق تنمية مستدامة عن طريق تصميمات تكنولوجية وإبداعات تقنية حديثة تحافظ على البيئة ومواردها الطبيعية وتقلل من استخدام الطاقة التي تتولد عنها طاقات حرارية ضائعة أو اشعاعات كهرومغناطيسية مضرة أو انبعاثات لغازات سامة هائلة كأكسيد الكربون والنيتروجين والكبريت والعناصر الثقيلة المعروفة بقوة السمية.

أهمية التكنولوجيا الخضراء :

تحظى التكنولوجيا الخضراء بأهميةٍ كبيرةٍ منذ لحظةِ ظهورها، وعادت بالنفع والفائدة على البيئة بشكلٍ ملحوظٍ، ويمكن الاستفادة من التكنولوجيا الخضراء في العديد من المجالات منها :

(Mahmood Zohoori , Abolfazl Iravani , Mohammad Hasan akbari ,2017)

- **إعادة التدوير**

تعتبر عملية إعادة التدوير من الفوائد المهمة التي تعود بها التكنولوجيا الخضراء على البيئة، حيث تحفز على تدوير النفايات ذات الأصل الزجاجيّ والورقيّ والبلاستيكيّ والمعدنيّ للاستفادة منها، وتوظيفها بما يتماشى مع البيئة، كما يفضي ذلك إلى الحد من استنزاف موارد الأرض.

- **إصلاح البيئة**

يتمثل إصلاح البيئة بالتخلص من كافةِ مسببات الملوثات لعناصر البيئة كالماء والهواء والتربة، وتتفاوت العمليات ما بين كيميائية وبيولوجية وغيرها، من المتعارف عليه أن الصناعة تأتي في المرتبة الأولى في اسباب التلوث، وانطلاقًا من أهمية البيئة فإن الحكومات قد وضعت وسنّت لوائح تفرض عقوباتٍ صارمةً على من يستنزف البيئة ويرهقها.

- **مصادر الطاقة المتجددة**

تعتبر مسألة الاعتماد كليًا على الوقود الأحفوري مسألةً مستحيلةً إلى الأبد، لذلك فإن الدول والشركات تلجأ إلى تحويل الموارد المتجددة واستغلالها لتولد الطاقة للمجتمعات، ومن أهم مصادر الطاقة المتجددة هي المياه والشمس والرياح، فيُلاحظ وجود الألواح الشمسية والآبار الحرارية الأرضية وتوربينات الرياح أيضًا، وقد جاءت هذه الأمور لتصبح محل النفط والفحم إلى الأبد.

- **الوقود البديل**

يبذل العلماء قصارى جهدهم لإنتاج بدائل للوقود قدر الإمكان إلى جانب مصادر الطاقة المتجددة في الطبيعة، ومن أهم ما يتم استغلاله هو الهيدروكربونات وخلايا الوقود البيولوجي ، ويكمن السر خلف الاهتمام بالفحم النظيف في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وسلبياتها على البيئة .

- **التنمية المستدامة للبيئة في البناء**

يلجأ المصممون والمعماريون إلى انتهاج بعض الطرق والخطوات ليصبح المبنى أخضر تمامًا، ويعتمد ذلك على تحديد موقع المبنى بأصح الطرق وأساليبها لاستغلال الظروف الطبيعية من ضمنها الطاقة الشمسية، كما أن هناك دورًا هامًا للمواد المعاد تدويرها، كما يتم أيضًا استخدام الأدوات الصديقة للبيئة والتأخير من الزحف العمراني.

- **تقنية النانو الخضراء :**

ترتكز هذه التقنية بشكلٍ كاملٍ على مجموعةٍ من المواد تسعى إلى تحويل الصناعات التحويلية لتصبح صديقة للبيئة، وتعتمد بدورها على مبادئ الكيمياء والهندسة كاملةً لاستغلالها لصالح البيئة وحمايتها من التدهور، حيث أثبتت هذه التقنية قدرتها على حل العديد من مشاكل التلوث البيئي وتخفيف آثاره، إلى جانب استخدامها في تطوير طرق توفير ومعالجة المياه واكتشاف تلوث الهواء وهو ما ساهم في تطوير استراتيجيات حماية البيئة من التلوث وإنتاج مصادر طاقة نظيفة وحل مختلف المشاكل البيئية.(محمد ؛ علي ، ٢٠١٧)

- **الاقتصاد الاخضر :**

الاقتصاد الاخضر هو الذي ينتج عنه تحسناً في رفاهية الإنسان والمساواة الاجتماعية، ويقلل بصورة ملحوظة من المخاطر البيئية وندرة الموارد الإيكولوجية، ويقل فيه انبعاث الكربون وتزداد كفاءة استخدام الموارد كما يستوعب جميع الفئات الاجتماعية ويتطلب الاستثمار في إعادة بناء المهارات والتعليم وبتعبير أبسط، فإن الاقتصاد الأخضر هو اقتصاد منخفض الكربون وفعال من حيث الموارد وشامل اجتماعياً. ويُوجَّه فيه النمو في الدخل والعمالة بواسطة استثمارات من القطاعين العام والخاص تفضي إلى تخفيض انبعاثات الكربون والتلوث وتعزيز استخدام الطاقة والموارد ومنع خسارة التنوّع الإحيائي و يتسم بالفعالية في استخدامه للموارد الطبيعية، بحيث يحد من أثر تلوث الهواء

والآثار البيئية، و يراعي المخاطر الطبيعية ودور الإدارة البيئية ورؤوس الأموال الطبيعية في منع الكوارث المادية(مكتب العمل الدولي جنيف ، ٢٠١٣).

مما سبق يتضح أن الهدف الرئيسي للتكنولوجيا الخضراء هو المساعدة في السيطرة على تغير المناخ ، وحماية البيئة الطبيعية ، وتقليل اعتمادنا على الموارد غير المتجددة مثل الوقود الأحفوري ، وعلاج الأضرار التي لحقت بالبيئة و الحفاظ على التوازن البيئي والتخفيف من الآثار السلبية التي من الممكن أن حدوثها بسبب التقنيات التقليدية، وهذا ما يساهم في الحفاظ على الموارد الطبيعية واستخدامها بالطريقة المثلى بالشكل يعود على الاقتصاد، والمجتمع والبيئة بالمنفعة، كما تتيح التكنولوجيا الخضراء إمكانية استدامة الموارد وضمان قدرة الأجيال الحالية على تلبية احتياجاتها مع الأخذ في الاعتبار قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها أيضًا، وهو الهدف الأساسي والمنشود لتحقيق التنمية المستدامة.

القطاعات التي تستخدم التكنولوجيا الخضراء :

هناك العديد من القطاعات التي تستخدم التكنولوجيا الخضراء (Venkadeshwaran K 2019)

أ) **قطاع الطاقة:** نظرا لان غالبية طاقة العالم يتم إنتاجها عن طريق حرق الوقود الأحفوري. لذا يمكن استخدام التكنولوجيا الخضراء لبناء مصادر وقود بديلة ومستدامة بيئيًا أكثر من الوقود الأحفوري. عادة ما ينتج الوقود الأحفوري النفايات كمنتج ثانوي لإنتاجه. لذا يمكن استخدام السدود التي تعمل بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية ، لأنها أنظف بيئيًا ولا تنتج أي منتجات ثانوية ضارة.

ب) **قطاع النقل:** من أكبر المساهمين في انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية المركبات القائمة على الوقود التقليدي. لذلك ، تقوم العديد من الشركات بدمج التكنولوجيا الخضراء في البنية التحتية للنقل والمركبات في شكل مركبات كهربائية وحافلات تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط.

ج) **قطاع إدارة النفايات:** يتم استخدام التكنولوجيا الخضراء أيضًا في قطاع إدارة النفايات لنقل وتخزين وإعادة تدوير النفايات.

د) **قطاع تنقية المياه:** في جميع أنحاء العالم ، يتم استخدام التكنولوجيا الخضراء على نطاق واسع لتنقية المياه. البلدان في جميع أنحاء العالم حيث تكون إمدادات المياه محدودة ، يمكن

استخدام التكنولوجيا الخضراء لتنقية المياه الملوثة أو استخراج الملح من مياه البحر لتحسين إمدادات مياه الشرب الآمنة.

هـ) **قطاع تنقية الهواء:** تُستخدم التكنولوجيا الخضراء أيضًا لتنظيف الهواء الملوث عن طريق تقليل انبعاثات الكربون والغازات المنبعثة من القطاعات الصناعية.

مما سبق يتضح أن هنالك العديد من القطاعات التي تستخدم التكنولوجيا الخضراء منها قطاعات النقل والطاقة وإدارة النفايات. وتنقية الهواء ، وعلى الرغم من وجود العديد من المزايا لاستخدام هذه التقنية ، إلا أنها تحتاج إلى تجاوز بعض العقبات قبل أن تصبح أمرًا طبيعيًا جديدًا كما أصبحت التكنولوجيا الخضراء أحد قطاعات التوظيف الأسرع نموًا وأصبح هناك حاجة ملحة إلى زيادة الاستثمار في الحلول الخضراء لبقاء البشرية و تقليل المخاطر التي تتعرض لها البيئة وفي الحفاظ على الموارد الطبيعية.

تقنيات التكنولوجيا الخضراء

هناك أمثلة متعددة تشير إلى تقنيات التكنولوجيا الخضراء، ومن أبرزها ما يلي :

(Rahul M. Dahekar& Abhijeet Bhowmik 2014)

- **الحفاظ على الطاقة :**

إن حفظ الطاقة ليس سوى استخدام المعدات التي تتطلب كمية أقل من الطاقة واستهلاك منخفض من الكهرباء وبالتالي تقليل استخدام الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة والحفاظ على الطاقة وكفاءتها

- **السيارات الكهربائية :**

السيارات الكهربائية صديقة للبيئة هي التي ا لا تعمل بالوقود الأحفوري وليس لها أي انبعاثات، وبالتالي فلن تؤثر على البيئة سلبًا، وهي مركبات تعمل بالغاز الطبيعي والكهرباء.

- **المباني الخضراء :**

تعتمد المباني الخضراء على الطاقة الشمسية، وهي طاقة متجددة صديقة للبيئة، تسمح بدخول ضوء الشمس والاستفادة من الضوء الطبيعي، كما تهتم بطريقة عزل المبنى، مما يُساهم في تقليل استهلاك الطاقة الصناعية واستبدالها بالطاقة الخضراء، وتعتمد هذه النوعية من المباني أيضًا على جودة الهواء واستخدام الفعال للطاقة والمياه والموارد الأخرى، عن طريق استخدام وسائل

تكنولوجية حديثة للتحكم بهذه المباني وإدارتها.(Mohammad Hasan ، Abolfazl Iravani ، Mahmood Zohoori،akbari، 2017)

- **إعادة التدوير وإدارة النفايات :**

تقنيات إعادة التدوير؛ تُساهم في حل مشكلة النفايات وتأثيرها الضار على البيئة وخصوصًا النفايات البلاستيكية، حيث يتم إعادة التدوير من خلال عملية مبتكرة تستخدم المواد الكيميائية لتكسير النفايات البلاستيكية، وتحولها إلى مكونات ذات قيمة يمكن استخدامها كوقود أو تحويلها لمنتجات بلاستيكية جديدة، ومن التقنيات المعنية بإدارة النفايات؛ الحاويات الذكية وأنظمة تتبع نفايات الطعام الآلية، وتقنيات المسح الضوئي الآلي.

- **تنقية المياه :**

استُحدثت تقنيات ذكية جديدة تُساعد على تسريع تنقية المياه وإعادة تدويرها، فغالبية مياه الصرف الصحي تعود مرة أخرى إلى النظام البيئي دون معالجتها أو إعادة استخدامها، ومن التقنيات الصديقة للبيئة والمستخدمة في هذا الأمر؛ الترشيح الغشائي، خلايا الوقود الميكروبية، تكنولوجيا النانو، تطوير العلاجات البيولوجية، وأنظمة المعالجة الطبيعية مثل الأراضي الرطبة، إذ تجعل هذه التقنيات المياه؛ قابلة للشرب، أو يمكن استخدامها في الري.(مغاوري؛ بركات؛ هاشم؛ الهربيتي ، ٢٠٢١) .

مما سبق يتضح أن التكنولوجيا الخضراء تتصف بصداقتها الحميمة للبيئة وتهدف لتحقيق تنمية مستدامة عن طريق تصاميم وابداعات تقنية حديثة تحافظ على البيئة ومصادرها الطبيعية، وتقلل من استخدام الطاقة التي تتولد عنها طاقات حرارية ضائعة، أو إشعاعات كهرومغناطيسية مضرة وانبعاث للغازات السامة كأكاسيد الكربون والنتروجين والكبريت والعناصر الثقيلة المعروفة بقوة السمية، وتهتم باستخدام مواد غير خطرة في التصنيع ويمكن إعادة تصنيعها أو قابلة للتحلل، لتقليل نسبة النفايات المتراكمة بشكل كبير بيئيا.

أهداف ومزايا التكنولوجيا الخضراء:

تهدف التكنولوجيا الخضراء إلى تحسين موارد البيئة، والحد من آثار التغيرات المناخية كالتالي

Mahmood Zohoori , Abolfazl Iravani , Mohammad Hasan akbari (2017):

- الحفاظ على موارد الأرض الطبيعية وإعادة تدوير المواد كالورق والبلاستيك وما شابه ذلك.
- تقليل آثار الاحتباس الحراري الناتج عن ارتفاع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.
- استبدال المواد القابلة للتحلل السريع بالمواد التي تستغرق عملية تحللها في الطبيعة وقت طويل.
- حماية مقدرات البيئة من التلوث كالماء والهواء واليابسة.
- تقليل استهلاك الوقود والنفايات والطاقة واستبدالها بالطاقة المتجددة كطاقة الرياح والطاقة الشمسية والطاقة المائية.
- الحد من التلوث البيئي الذي يهدد كوكب الأرض والأجيال المقبلة، وبالتالي سيكون هدف التكنولوجيا الخضراء الأبرز هو ديمومة الأرض.

ومن مزايا التكنولوجيا الخضراء :

- تساعد في إعادة التدوير وإدارة النفايات.
- صديقة للبيئة حيث لا تنبعث منها مواد ضارة أو أقل ضرراً في البيئة .
- الحفاظ على التكنولوجيا الخضراء فعال للغاية من حيث التكلفة.
- تساعد التكنولوجيا الخضراء في الحفاظ على الطاقة .
- تساعد في تجديد صحة نظامنا البيئي . (عبد الفتاح ، ٢٠٢٢)

مما سبق يتضح أن الهدف الرئيس من التكنولوجيا الخضراء هو تلبية احتياجات المجتمع دون أضرار أو استنفاد الموارد الطبيعية على الأرض، والتقليل من انتاج النفايات، والحفاظ على الموارد الطبيعية ، صناعة المنتجات القابلة لإعادة الاستخدام وقابلة لإعادة التدوير، و ابتكار بدائل لممارسات التي تؤثر سلبا على الإنسان والبيئة.

التكنولوجيا الخضراء وتدريس العلوم :

اهتمت العديد من البحوث في مجال تدريس العلوم بتضمين الاتجاهات الحديثة التي تعتمد على المشكلات والقضايا العلمية ذات الصبغة الاجتماعية كنقص المياه والطاقة والغذاء والاحتباس الحراري ومستقبل طبقة الاوزون وغير ذلك من ابعاد التكنولوجيا الخضراء ضمن مناهج العلوم في مراحلها المختلفة ليكون التلميذ على وعي ودراية بتلك الموضوعات والقضايا التي تمس بيئته وحياته ومتطلباته البيولوجية.

ومن تلك الدراسات دراسة غانم (٢٠١٥) التي هدفت الى اعداد حدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي، و اشارت دراسة صبحي (٢٠٢٠) الى فاعلية أنشطة مقترحة قائمة على مفاهيم التكنولوجيا الخضراء في تنمية تنور تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمفاهيم التكنولوجيا الخضراء

كما اشارت نتائج دراسة عبد الفتاح (٢٠٢٢) الى أثر برنامج في التكنولوجيا الخضراء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والحس العلمي لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة كيمياء بكلية التربية بالوادي الجديد. وهدفت دراسة زيدان (٢٠٢١) الي التعرف على استخدام المدخل البيئي المستدام لتنمية وعي الشباب بالتكنولوجيا الصديقة للبيئة وفقا لرؤية مصر ٢٠٣٠ .

واشارت دراسة عبدالمسيح ؛عصر ؛ حسين (٢٠٢١) إلى فاعلية برنامج مقترح لتنمية المهارات والمفاهيم المرتبطة بالأسرة الخضراء قائم على الإستقصاء باستخدام الوسائط المتعددة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، كما اشارت دراسة أحمد (٢٠٢٢) الى التعرف على دور مدارس التعليم الأساسي فى التوعية بالاقتصاد الأخضر بمحافظة الدقهلية: الواقع – المأمول

واوضحت دراسة الماحي (٢٠٢٢) الى أن تطبيق التكنولوجيا الخضراء قد اسهم في تنمية الوعي البيئي بمحاوره الثلاثة (المعرفي ، المهاري ، الوجداني) لدى العاملين بمعهد الإدارة العامة فرع منطقة عسير، كما اشارت دراسة صالح ؛ حسين (٢٠٢٢) الى فاعلية 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

مما سبق يتضح أن العديد من الدراسات اوصت بأهمية وضرورة تضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم في مراحلها المختلفة واشارت الى أهمية تشخيص مناهج العلوم في ضوء ابعاد التكنولوجيا الخضراء .

إجراءات البحث:

لتحقيق أهداف البحث اتُبعت الإجراءات الآتية :

(١) للتعرف على **أبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية** تم إتباع ما يلي:

– إعداد قائمة بأبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية من خلال :

(أ)الاطلاع علي :

– طبيعة وأهداف تدريس مادة العلوم للمرحلة الابتدائية .

– طبيعة وخصائص تلاميذ المرحلة الابتدائية.

– الدراسات السابقة الأجنبية والعربية.

– استطلاع آراء خبراء المناهج والمُتخصصين في تدريس العلوم وفي مجالات العلوم المختلفة .

ب –وضع قائمة مبدئية بأبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية.

جـ –عرض القائمة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وموجهي العلوم [*] ، ووضع أمام كل بعد ثلاثة اختيارات للحكم عليها (مهم بدرجة كبيرة ، مهم بدرجة متوسطة ، مهم بدرجة ضعيفة)، واختياران للحكم على درجة انتمائه للبعد الرئيسي التابع له وقد أقر المحكمون بأهمية الابعاد في القائمة مع إجراء بعض التعديلات بناء على آراء ومقترحات المحكمين وتمثلت توجيهات السادة المحكمين فيما يلي:

- تصحيح بعض الأخطاء اللغوية في صياغة الابعاد.
- حذف بعض الابعاد المكررة وإضافة أخرى ذات قيمة.

د –وضع الصورة النهائية لقائمة أبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية [*] .

وقد تضمنت القائمة (٧) **ابعاد رئيسة و تضمنت (٤٥) معيارا موزعة كالتالي:**

– بعد الطاقة الخضراء وتضمن خمسة معايير .

– بعد الاقتصاد الاخضر وتضمن خمسة معايير.

[*] ملحق (١) ..قائمة السادة المحكمين

[*] ملحق (٢) . قائمة ابعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

- بعد المعالجة الامنة للمخلفات وتضمن خمسة معايير.
- بعد الحفاظ على البيئة وتضمن ستة معايير .
- بعد الكيمياء الخضراء وتضمنت ستة معايير.
- بعد الاسرة الخضراء وتضمن تسعة معايير.
- بعد النانو تكنولوجي الخضراء وتضمن تسعة معايير .

(٢) للتعرف على مدى توافر ابعاد التكنولوجيا الخضراء في أهداف مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية) .

تم تحليل الاهداف الاجرائية لمناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في ضوء ابعاد التكنولوجيا الخضراء كما يلي :

١– إعداد أداة التحليل : صممت استمارة لتحليل الاهداف الاجرائية لجمع البيانات ورصدها .*

٢–تحديد عينة التحليل: كتابي العلوم للصفين الرابع والخامس الابتدائي للفصلين الدراسيين الأول والثاني

٣–تحديد وحدات التحليل: تمثلت وحدات التحليل في تم استخدام وحدة "المفردة" التي تحمل مضمونا مرتبطا بأبعاد التكنولوجيا الخضراء فاستخدم الهدف كوحدة لتحليل الأهداف الإجرائية للوحدات وللدروس.

٤–تحديد فئات التحليل:. تمثلت فئات التحليل في ابعاد التكنولوجيا الخضراء

٥–ضوابط التحليل: تم تحديد مدى تناول مناهج العلوم للمعايير عندما تشير كل من الأهداف الإجرائية، بأية إشارة لأي مؤشر وتم استبعاد الصفحات المحتوية على الغلاف والمقدمة والفهرس.

٦–موضوعية التحليل :لمعرفة موضوعية التحليل تم تحديد الصدق والثبات كالتالي :

– صدق التحليل: تم عرض أداة التحليل وعينته ووحداته وضوابط التحليل ونتائج تحليل محتوى وحدتين من كتاب العلوم على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدق التحليل وإبداء الرأي حولها وقد تم إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمين.

* ملحق (٣) استمارة تحليل الاهداف الاجرائية لمناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في ضوء ابعاد التكنولوجيا الخضراء

– ثبات التحليل: بعد تمام عملية التحليل تم إعادتها مرة أخرى بفارق زمني بلغ أربعة أسابيع واستخدمت معادلة هولستي Holsti (رشدي طعيمه، ٢٠٠٤، ٢٢٦) لحساب النسبة المئوية للاتفاق بين المرتين ووجد أنها تساوي (٠.٨٦) وهي نسبة اتفاق عالية يمكن الاعتماد عليها في البحث

(٣) للتعرف على مدى توافر ابعاد التكنولوجيا الخضراء في محتوى مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية) تم اتباع ما يلي :

تحليل محتوى مناهج العلوم في ضوء قائمة ابعاد التكنولوجيا الخضراء وقد مرت عملية التحليل بالخطوات التالية:

١- إعداد أداة التحليل صممت استمارة تحليل المحتوى لجمع البيانات ورصدها [*]

٢- تحديد عينة التحليل: كتابي العلوم للصفين الرابع والخامس الابتدائي للفصلين الدراسيين الأول والثاني

٣- تحديد وحدات التحليل: تمثلت وحدات التحليل في تم استخدام وحدة "المفردة" التي تحمل مضمونا مرتبطا بأبعاد التكنولوجيا الخضراء كوحدة للتحليل، حيث استخدمت الفقرة كوحدة لتحليل المحتوى العلمي .

٤- تحديد فئات التحليل:. تمثلت فئات التحليل في ابعاد التكنولوجيا الخضراء

٥- ضوابط التحليل: تم تحديد مدى تناول مناهج العلوم للمعايير عندما تشير فقرات المحتوى بأية إشارة لأي مؤشر وتم استبعاد الصفحات المحتوية على الغلاف والمقدمة والفهرس.

٦- موضوعية التحليل:

لمعرفة موضوعية التحليل تم تحديد الصدق والثبات كالتالي :

– صدق التحليل: تم عرض أداة التحليل وعينته ووحداته وضوابط التحليل ونتائج تحليل محتوى وحدتين من كتاب العلوم على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدق التحليل وإبداء الرأي حولها وقد تم إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمين.

– ثبات التحليل: بعد تمام عملية التحليل تم إعادتها مرة أخرى بفارق زمني بلغ أربعة أسابيع واستخدمت معادلة هولستي Holsti (رشدي طعيمه، ٢٠٠٤، ٢٢٦) لحساب

[*] (٤) استمارة تحليل محتوى مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية في ضوء ابعاد التكنولوجيا الخضراء

النسبة المئوية للاتفاق بين المرتين ووجد أنها تساوي (٠.٨٦) وهي نسبة اتفاق عالية يمكن الاعتماد عليها في البحث.

(٣) لتقديم تصور مقترح لتضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء في محتوى مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية) .

تم استخلاص نتائج الإطار النظري والتجريبي للبحث وفي ضوئه تم بناء التصور المقترح لتضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء في محتوى مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية وفق مجموعة من الاسس والخطوات.

عرض نتائج البحث ومناقشتها :

أولا: إجابة السؤال الأول للبحث الذى ينص على : ما أبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟

– تم إعداد قائمة بأبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟، وقد تم عرض خطوات إعدادها في إجراءات الدراسة ويصف الجدول التالي مواصفات هذه القائمة ، وبذلك يكون قد تم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث .

جدول (٢)

مواصفات قائمة أبعاد التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

م	المجال	المعايير	عدد المؤشرات
١	الطاقة الخضراء	– الوقود البديل	٣
		– الطاقة الصديقة للبيئة	٢
		– المواصلات الصديقة للبيئة	٣
		– مصادر الطاقة المتجددة	٥
		– الاتصالات المحافظة على البيئة	٢
٢	الاقتصاد الأخضر	– المياني الخضراء	٢
		– التسوق الصديق للبيئة	٣

م	المجال	المعايير	عدد المؤشرات
		– الترفيه الصديق للبيئة	٢
		– المنتجات المفضلة بيئيا	٢
		– عمليات الشراء المفضلة بيئيا	٢
٣	المعالجة الامنة للمخلفات	– فصل المخلفات الصلبة	٢
		– معالجة المخلفات العضوية	٢
		– ادارة المخلفات	٢
		– الحرق الامن للمخلفات	٣
		– الدفن الصحي للمخلفات	٢
٤	الحفاظ على البيئة	– اعادة تدوير المخلفات	٢
		– زراعة الاسطح	٣
		– توفير المياه وحمياتها من التلوث	٢
		– فصل القمامة واعادة تدويرها	٢
		– تحسين الانتاج الزراعي	٢
		– ازالة الرصاص والزئبق من الماء	٢
٥	الكيمياء الخضراء	– تصميم منتجات كيميائية أمنة على البيئة	٣
		– انتاج مبيدات حيوية لتوفير اغذية امنة وصحية	٢
		– انتاج منتجات كيمائية خضراء تتحلل الى منتجات غير ضارة تحافظ على البيئة	٢
		– تنظيف البيئة وتخليصها من تراكم الملوثات البيئة	٢
		– انتاج الوقود الحيوي	٤
		– انتاج الاسمدة العضوية من النفايات	٢
	الأسرة	– ترشيد استهلاك المياه والكهرباء	٣

م	المجال	المعايير	عدد المؤشرات
٦	الخضراء	– الاهتمام بالزراعة المنزلية	٢
		– اعادة تدوير وفصل المخلفات المنزلية	٢
		– تبني انماط من السلوكيات الايجابية تجاه البيئة	٢
		– تنمية المسئولية البيئية لفهم المشكلات البيئة	٣
		– تناول طعام صحي	٢
		– طرق الطهي الصحي للطعام	٢
		– استخدام منتجات صديقة للبيئة	٢
		– استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة	٢
٧	النانو تكنولوجي الخضراء	– تخزين الطاقة وانتاجها وتحولها	٢
		– معالجة مياه الشرب	٢
		– معالجة تلوث الهواء	٢
		– انتاج منتجات بلاستيكية نانونية مقاومة للحرارة	١
		– استخدام الجسيمات النانونية في معالجة البيئة واصلاحها من التلوث	١
		– مقاومة الآفات والحشرات	١
		– تنظيف تلوث البيئة (الماء – الهواء – التربة) باستخدام ربوتات مجهرية	٢
		– الكشف عن الامراض المزمنة ومعالجتها	٢
		– تحسين الانتاج الزراعي	
المجموع			١٠٠

Print: (ISSN: 0561-2537) Online:(ISSN: 5292-2735)

ثانياً: إجابة السؤال الثاني للبحث الذى ينص على : ما مدي توافر ابعاد التكنولوجيا الخضراء في أهداف مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟

تم التحقق من استيفاء أهداف المنهج الحالي لأهدافاً تؤكد على ابعاد التكنولوجيا الخضراء وفق المعيار المعد لذلك وكانت النتائج وفق الجدول التالي:

جدول (٣):

نتائج تحليل الأهداف الإجرائية في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية في ضوء أبعاد التكنولوجيا الخضراء

الصف	عنوان الوحدة	دروس الوحدة	أبعاد التكنولوجيا الخضراء							مجموع الأهداف	الأهداف المنطبقة	النسبة
			الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع			
رابع فصل أول	الأنظمة الحية	الأول	--	--	--	--	--	--	--	٤	صفر	صفر%
		الثاني	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
		الثالث	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
		الرابع	--	--	--	--	--	--	--	٥	صفر	صفر%
	الحركة	الأول	--	--	--	--	--	--	--	٤	صفر	صفر%
		الثاني	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
		الثالث	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
رابع فصل ثاني	الطاقة والوقود	الأول	--	--	--	--	--	--	--	٢	صفر	صفر%
		الثاني	--	--	--	--	--	--	--	٢	صفر	صفر%
		الثالث	١	--	--	١	--	--	--	٣	٢	%٦٦.٦٧
	أسطح متحركة	الأول	--	--	--	--	--	--	--	٢	صفر	صفر%
		الثاني	--	--	--	--	--	--	--	٥	صفر	صفر%
مجموع	٤	١٢	١	--	--	١	--	--	--	٣٩	٢	%٥.١٣
خامس فصل أول	العلاقات الغذائية	الأول	--	--	--	--	--	--	--	٤	صفر	صفر%
		الثاني	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
		الثالث	--	--	--	٢	--	--	--	٣	٢	%٦٦.٦٧
	حركة الجسيمات	الأول	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
		الثاني	--	--	--	--	--	--	--	٤	صفر	صفر%

الصف	عنوان الوحدة	دروس الوحدة	أبعاد التكنولوجيا الخضراء							مجموع الأهداف	الأهداف المنطبقة	النسبة
			الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع			
		الثالث	--	--	--	--	--	--	--	٤	صفر	صفر%
خامس فصل ثاني	الموارد الطبيعية	الأول	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
		الثاني	--	--	١	٢	--	١	--	٧	٤	%٥٧.١٤
	الأنماط في السماء	الأول	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
		الثاني	--	--	--	--	--	--	--	٣	صفر	صفر%
مجموع	٤	١٠	--	--	١	٤	--	١	--	٣٧	٦	%١٦.٢٢
مجموع كلي	٨ وحدات	٢٢ درس	١	--	١	٥	--	١	--	٧٦	٨	%١٠.٥٣

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

– أن مجموع الأهداف الإجرائية الواردة بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي (٣٩) هدفا اجرائيا وزعت علي ٤ وحدات و١٢ درسا بالفصلين الدراسيين .

– أن مجموع الأهداف الإجرائية الواردة بكتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي (٣٧) هدفا اجرائيا وزعت علي ٤ وحدات و١٠ دروس بالفصلين الدراسيين .

– أن مجموع الأهداف الإجرائية الواردة بكتب العلوم المطورة للصفين الرابع والخامس بالمرحلة الابتدائية (٧٦) هدفا اجرائيا وزعت علي ٨ وحدات و٢٢ درسا بالفصلين الدراسيين .

– لم ينطبق على الأبعاد الخمسة للتكنولوجيا الخضراء: الاقتصاد الأخضر ، المعالجة الامنة للمخلفات ، الكيمياء الخضراء، الأسرة الخضراء، النانو تكنولوجي الخضراء علي الترتيب أي من الأهداف الإجرائية للصف الرابع الابتدائي .

– لم ينطبق على الأبعاد الأربعة للتكنولوجيا الخضراء : الطاقة الخضراء ، الاقتصاد الأخضر، الكيمياء الخضراء، النانو تكنولوجي أي من الأهداف الإجرائية للصف الخامس الابتدائي .

– عدد الأهداف التي انطبقت على البعد الأول (الطاقة الخضراء) والبعد الرابع (الحفاظ على البيئة) هدفين فقط وجميعها في الوحدة الاولي من الفصل الدراسي الثاني بالدرس الثالث بكتاب الصف الرابع الابتدائي وبنسبة ٥.١٣% من مجموع الأهداف الإجرائية بدروس الصف

الرابع الابتدائي وهي نسبة ضعيفة جدا تشير إلى قصور الأهداف الإجرائية بمنهج الصف الرابع الابتدائي في تضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء .

– عدد الأهداف التي انطبقت على البعد الثالث (الطاقة الخضراء) والبعد الرابع (الحفاظ على البيئة) والبعد السادس (الاسرة الخضراء) ستة أهداف فقط منها هدفين في الوحدة الاولي بالدرس الثالث من الفصل الدراسي الأول وأربعة أهداف بالوحدة الاولي من الدرس الثاني بكتاب الصف الخامس الابتدائي وبنسبة ١٦.٢٢% من مجموع الأهداف الإجرائية بدروس الصف الخامس الابتدائي وهي نسبة ضعيفة جدا تشير إلى قصور الأهداف الإجرائية بمنهج الصف الخامس الابتدائي في تضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء .

– عدد الأهداف التي انطبقت على بعض أبعاد التكنولوجيا الخضراء: الأول الطاقة الخضراء ،الثالث المعالجة الامنة للمخلفات ،الرابع الحفاظ على البيئة ،السادس الأسرة الخضراء ثمانية أهداف فقط في كتب العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية وبنسبة ١٠.٥٣% من مجموع الأهداف الإجرائية وهي نسبة ضعيفة جدا تشير إلى قصور الأهداف الإجرائية بمنهج كتب العلوم المطورة في تضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء .

ثالثا: إجابة السؤال الثالث للبحث الذى ينص على : ما مدي تضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في محتوى مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟

للإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة وزميلة أخري * متخصصة في المناهج وطرق تدريس العلوم بتحليل كتابي العلوم للصفين الرابع والخامس الابتدائي في ضوء أبعاد التكنولوجيا الخضراء باستخدام أداة تحليل المحتوى المعدة لهذا الهدف، وتم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل بعد من أبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في محتوى مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية .فكانت النتائج كما هو موضح في التالي:

* د. أماني محمد عبد المنعم – مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم– جامعة حنوب الوادي

جدول (٤):

نتائج تحليل أبعاد التكنولوجيا الخضراء الواجب توافرها في محتوى مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

أبعاد التكنولوجيا الخضراء	المعايير وفق القائمة	عدد المعايير المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
الطاقة الخضراء	٥	٢	٤٠.٠	٢	٤٠.٠	٣	٢٥.٠	٢	١١.٧٦
الاقتصاد الأخضر	٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
معالجة امنة للمخلفات	٥	٠	٠	١	٢٠.٠	٠	٠	٨	٤٧.٠٦
الحفاظ على البيئة	٦	٢	٣٣.٣٣	٢	٣٣.٣٣	٥	٤١.٦٧	٤	٢٣.٥٤
الكيمياء الخضراء	٦	٠	٠	١	١٦.١٧	٠	٠	١	٥.٨٨
الأسرة الخضراء	٩	١	١١.١١	١	١١.١١	٤	٣٣.٣٣	٢	١١.٧٦
نانو تكنولوجي الخضراء	٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
المجموع	٤٥	٥	١١.١١	٧	١٥.٥٦	١٢	%١٠٠	١٧	%١٠٠

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

– أن النسبة المئوية العامة لعدد المعايير المتوفرة فى كتاب الصف الرابع الابتدائي تساوي ١١.١١% وهى نسبة متدنية جدا ، بينما النسبة المئوية العامة لعدد المعايير المتوفرة فى كتاب الصف الخامس الابتدائي تساوي ١٥.٥٦% وهى نسبة متدنية جدا .

– أن محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي قد تضمن ثلاث أبعاد فقط للتكنولوجيا

الخضراء من سبعة أبعاد وذلك بنسب مختلفة وضعيفة حيث حصل فيه بعد الحفاظ على البيئة الترتيب الأول بنسبة ٤١.٦٧% يليه بعد الطاقة الخضراء بنسبة ٢٥% وحصل بعد الأسرة الخضراء على الترتيب الثالث بنسبة ٣٣.٣٣% ، بينما بقية الأبعاد غير متضمنة بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي .

– أن محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي قد تضمن خمسة أبعاد للتكنولوجيا الخضراء من سبعة أبعاد وذلك بنسب مختلفة وضعيفة حيث حصل فيه بعد المعالجة الامنة للمخلفات الترتيب الأول بنسبة ٤٧.٠٦% ، بينما حضل بعد الحفاظ على البيئة نسبة ٢٣.٥٤%، يليه بعدي الطاقة الخضراء والاسرة الخضراء بنسبة ١١.٧٦% وحصل بعد الكيمياء الخضراء على نسبة ٥.٨٨% ، بينما بقية الأبعاد غير متضمنة بكتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي .

البعد الأول : الطاقة الخضراء

تم حساب التكرارات والنسب المئوية بشكل تفصيلي لبعد الطاقة الخضراء لمعرفة مدي تضمين محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية لها فكانت النتائج كما هو موضح في التالي:

جدول (٥):

نتائج تحليل بعد الطاقة الخضراء المتضمن فى محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

معايير الطاقة الخضراء	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
الوقود البديل	٣	١	٣٣.٣٣	١	٣٣.٣٣	٣	٣٣.٣٣	٢	٣٣.٣٣
الطاقة الصديقة للبيئة	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
مواصلات صديقة للبيئة	٣	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
مصادر الطاقة المتجددة	٥	٢	٤٠.٠	١	٢٠.٠	٦	٦٦.٦٧	٤	٦٦.٦٧
اتصالات محافظة للبيئة	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
المجموع	١٥	٣	٢٠.٠	٢	١٣.٣٣	٩	%١٠٠	٦	%١٠٠

Print: (ISSN: 0561-2537) Online:(ISSN: 5292-2735)

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

– أن عدد مؤشرات الطاقة الخضراء الفرعية المتوفرة فى كتاب الصف الرابع الابتدائي (٣) مؤشرات من أصل (١٥) مؤشر بالقائمة ، وأن النسبة المئوية العامة لعدد مؤشرات الطاقة الخضراء المتوفرة بالكتاب تساوي ٢٠.٠٠% وهى نسبة ضعيفة ، بينما نسبة عدد مؤشرات مصادر الطاقة المتجددة جاءت فى الترتيب الأول بنسبة ٤٠% يليه عدد مؤشرات الوقود البديل بنسبة ٣٣.٣٣% .

– أن عدد مؤشرات الطاقة الخضراء الفرعية المتوفرة فى كتاب الصف الخامس الابتدائي (٢) مؤشر من أصل (١٥) مؤشر بالقائمة ، وأن النسبة المئوية العامة لعدد مؤشرات الطاقة الخضراء المتوفرة بالكتاب تساوي ١٣٣.٣٣% وهى نسبة ضعيفة ، بينما نسبة عدد مؤشرات مصادر الطاقة المتجددة جاءت فى الترتيب الأول بنسبة ٢٠% يليه عدد مؤشرات الوقود البديل بنسبة ٣٣.٣٣% .

– أن محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية قد تضمن بعدين فرعين فقط لمعايير الطاقة الخضراء من خمسة ، وذلك بنسب مختلفة حيث حصل فيه البعد الفرعي مؤشرات مصادر الطاقة المتجددة على الترتيب الأول بنسبة ٦٦.٧٦% يليه البعد الفرعي مؤشرات الوقود البديل بنسبة ٣٣.٣٣% بينما محتوي الكتب المطورة غير متضمن الابعاد الثلاثة الفرعية الأخرى حيث جاءت جميعها بنسب مئوية ٠.٠% .

Print: (ISSN: 0561-2537) Online:(ISSN: 5292-2735)

البعد الثاني : الاقتصاد الأخضر.

تم حساب التكرارات والنسب المئوية بشكل تفصيلي لبعد الاقتصاد الأخضر لمعرفة مدي تضمين محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية لها فكانت النتائج كما هو موضح في التالي:

جدول (٦):

نتائج تحليل بعد الاقتصاد الأخضر المتضمن فى محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

معايير الاقتصاد الأخضر	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
المياني الخضراء	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
التسوق الصديق للبيئة	٣	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
الترفيه الصديق للبيئة	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
المنتجات المفضلة بيئيا	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
عمليات شراء مفضلة بيئيا	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
المجموع	١١	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

- أن عدد مؤشرات الاقتصاد الاخضر الفرعية وعددها (١١) غير متوفرة فى كتاب الصف الرابع الابتدائي ، وكذلك غير متوفرة في كتاب العلوم المطورة للصف الخامس الابتدائي ، كما جاءت جميع النسب المئوية العامة لمؤشرات الاقتصاد الأخضر بنسب ٠.٠٠% .
- أن محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية سواء بالصف الرابع أو الخامس الابتدائي غير متضمنة جميع الابعاد الفرعية لمعايير الاقتصاد الأخضر حيث جاءت جميعها بنسب مئوية ٠.٠%

البعد الثالث : المعالجة الامنة للمخلفات

تم حساب التكرارات والنسب المئوية بشكل تفصيلي لبعد المعالجة الامنة للمخلفات لمعرفة مدي تضمين محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية لها فكانت النتائج كما هو موضح في التالي:

جدول (٧):

نتائج تحليل بعد المعالجة الامنة للمخلفات المتضمن فى محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

معايير المعالجة الامنة للمخلفات	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
فصل المخلفات الصلبة	٢	٠	٠.٠٠	١	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٨	١٠٠
معالجة المخلفات العضوية	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
ادارة المخلفات	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
الحرق الامن للمخلفات	٣	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
الدفن الصحي للمخلفات	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
المجموع	١١	٠	٠.٠٠	٩.٠٩	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٨	١٠٠

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

– لا توجد أية مؤشرات متوافرة ببعد المعالجة الامنة للمخلفات بكتاب العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي حيث حصلت جميعها على نسبة مئوية ٠.٠٠% ، بينما عدد مؤشرات المعالجة الامنة للمخلفات الفرعية المتوفرة فى كتاب الصف الخامس الابتدائي بلغت (١) مؤشر من أصل (١١) مؤشر بالقائمة ، وأن النسبة المئوية العامة لعدد مؤشرات المعالجة الامنة للمخلفات المتوفرة بالكتاب تساوي ٩.٠٩% وهى نسبة متدنية جدا ، بينما حصلت جميع المؤشرات الفرعية الأخرى على نسبة ٠.٠٠% .

– أن محتوى كتاب العلوم بالصف الرابع الابتدائي غير متضمن جميع الابعاد الفرعية لمعايير

المعالجة الامنة للمخلفات حيث جاءت جميعها بنسب مئوية ٠.٠٠%.، بينما محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي قد تضمن بعد واحد فقط لمعايير المعالجة الامنة للمخلفات من خمسة أبعاد ، وقد حصل فيه البعد الفرعي فصل المخلفات الصلبة على نسبة ١٠٠.٠٠% ، وحصلت الأربعة ابعاد الفرعية الأخرى على نسبة مئوية ٠.٠٠% .

البعد الرابع : الحفاظ على البيئة .

تم حساب التكرارات والنسب المئوية بشكل تفصيلي لبعد المحافظة على البيئة لمعرفة مدي تضمين محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية لها فكانت النتائج كما هو موضح في التالي:

جدول (٨):

نتائج تحليل بعد الحفاظ على البيئة المتضمن فى محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

معايير الحفاظ على البيئة	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
اعادة تدوير المخلفات	٢	١	٥٠.٠	٠	٠.٠٠	٣	٦٠.٠	٠	٠.٠٠
زراعة الاسطح	٣	٠	٠.٠٠	١	٣٣.٣٣	٠	٠.٠٠	٢	٢٨.٥٧
توفير المياه وحمياتها من التلوث	٢	٠	٠.٠٠	١	٥٠.٠	٠	٠.٠٠	٥	٧١.٤٣
فصل القمامة واعادة تدويرها	٢	١	٥٠.٠	٠	٠.٠٠	٢	٤٠.٠	٠	٠.٠٠
تحسين الانتاج الزراعي	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
ازالة الرصاص والزئبق من الماء	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
المجموع	١٣	٢	١٥.٣٨	٢	١٥.٣٨	٥	١٠٠	٧	١٠٠

Print: (ISSN: 0561-2537) Online:(ISSN: 5292-2735)

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

– أن عدد مؤشرات بعد الحفاظ على البيئة الفرعية المتوفرة سواء فى كتاب الصف الرابع الابتدائي، أو كتاب الصف الخامس الابتدائي (٢) مؤشر من أصل (١٣) مؤشر بالقائمة ، وأن النسبة المئوية العامة لعدد مؤشرات بعد الحفاظ على البيئة المتوفرة بالكتاب تساوي ١٥.٣٨% وهى نسبة ضعيفة جدا ، بينما نسبة عدد مؤشرات إعادة تدوير المخلفات ، وفصل القمامة وإعادة تدويرها حصلت على نسبة ٥٠% .

– أن نسبة عدد مؤشرات إعادة تدوير المخلفات ، وفصل القمامة وإعادة تدويرها في كتاب الصف الرابع الابتدائي قد حصلت على نسبة ٥٠% .بينما في كتاب الصف الخامس الابتدائي فقد حصل مؤشر توفير المياه وحمايتها من التلوث علي نسبة ٥٠% وحصل مؤشر زراعة الاسطح على نسبة ٣٣.٣٣%.

– أن محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي قد تضمن بعدين فرعين فقط لمعايير الحفاظ على البيئة من ستة ، وذلك بنسب مختلفة حيث حصل فيه البعد الفرعي إعادة تدوير المخلفات على الترتيب الأول بنسبة ٦٠.٠٠% يليه البعد الفرعي مؤشرات فصل القمامة بنسبة ٤٠.٠% بينما محتوي الكتاب غير متضمن الابعاد الأربعة الفرعية الأخرى حيث جاءت جميعها بنسب مئوية ٠.٠% .

– أن محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي قد تضمن بعدين فرعين فقط لمعايير الحفاظ على البيئة من ستة ، وذلك بنسب مختلفة حيث حصل فيه البعد الفرعي توفير المياه والمحافظة عليها بالترتيب الأول بنسبة ٧١.٤٣% يليه البعد الفرعي مؤشرات زراعة الأسطح بنسبة ٢٨.٥٧% بينما محتوي الكتاب غير متضمن الابعاد الأربعة الفرعية الأخرى حيث جاءت جميعها بنسب مئوية ٠.٠% .

البعد الخامس : الكيمياء الخضراء .

تم حساب التكرارات والنسب المئوية بشكل تفصيلي لبعد الكيمياء الخضراء لمعرفة مدي تضمين محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية لها فكانت النتائج كما هو موضح في التالي:

جدول (٩):

نتائج تحليل بعد الكيمياء الخضراء المتضمن فى محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

معايير الكيمياء الخضراء	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
تصميم منتجات كيميائية أمنة على البيئة	٣	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
انتاج مبيدات حيوية لتوفير اغذية امنة وصحية	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
انتاج منتجات كيمائية خضراء تتحلل الى منتجات غير ضارة	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
تنظيف البيئة وتخليصها من تراكم الملوثات البيئة	٢	٠	٠.٠٠	١	٥٠.٠	٠	٠.٠٠	٣	١٠٠
انتاج الوقود الحيوي	٤	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
انتاج الاسمدة العضوية من النفايات	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
المجموع	١٥	٠	٠.٠٠	١	٦.٦٧	٠	٠	٣	١٠٠

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

– أن كتاب الصف الرابع الابتدائي غير متضمن أية مؤشرات لبعد الكيمياء الخضراء الفرعية المتوفرة فى كتاب الصف الرابع الابتدائي ، ونسب جميع المؤشرات الستة ٠.٠٠% ، بينما توفر عدد (١) مؤشر قي كتاب الصف الخامس الابتدائي من أصل (١٥) مؤشر بالقائمة ، وأن النسبة المئوية العامة لعدد مؤشرات بعد الكيمياء الخضراء المتوفرة بالكتاب تساوي ٦.٦٧% وهى نسبة ضعيفة جدا ، بينما جاءت جميع نسبب المؤشرات الفرعية الخمسة بنسبة ٠.٠٠%.

– أن محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي لم يتضمن أيا من الابعاد الفرعية الستة لمعايير الكيمياء الخضراء حيث جاءت جميعها بنسب مئوية ٠.٠٠%، بينما تضمن محتوي كتاب الصف الخامس الابتدائي بعد واحد فقط لمعايير الكيمياء الخضراء من ستة ، حيث حصل فيه البعد الفرعي إعادة تدوير المخلفات على الترتيب الأول بنسبة ٦٠.٠٠% يليه البعد الفرعي مؤشرات تنظيف البيئة وتخليصها من تراكم الملوثات البيئية بنسبة ١٠٠.٠%.

البعد السادس : الأسرة الخضراء .

تم حساب التكرارات والنسب المئوية بشكل تفصيلي لمجال الاسرة الخضراء لمعرفة مدي تضمين محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية لها فكانت النتائج كما هو موضح في التالي:

جدول (١٠):

نتائج تحليل بعد الاسرة الخضراء المتضمن فى محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

معايير الأسرة الخضراء	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
ترشيد استهلاك المياه والكهرباء	٣	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
الاهتمام بالزراعة المنزلية	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠

Print: (ISSN: 0561-2537) Online:(ISSN: 5292-2735)

معايير الأسرة الخضراء	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
اعادة تدوير وفصل المخلفات المنزلية	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
تبني انماط من السلوكيات الايجابية تجاه البيئة	٢	٠	٠.٠٠	١	٥٠.٠	٠	٠.٠٠	٣	١٠٠
تنمية المسئولية البيئية لفهم المشكلات البيئة	٣	١	٣٣.٣٣	٠	٠.٠٠	٤	١٠٠	٠	٠.٠٠
تناول طعام صحي	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
طرق الطهي الصحي للطعام	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
استخدام منتجات صديقة للبيئة	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
المجموع	٢٠	١	٥.٠	١	٥.٠	٤	١٠٠	٣	١٠٠

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

– أن عدد مؤشرات بعد الأسرة الخضراء الفرعية المتوفرة سواء فى كتاب الصف الرابع الابتدائي، أو كتاب الصف الخامس الابتدائي (١) مؤشر من أصل (٢٠) مؤشر بالقائمة ، وأن النسبة المئوية العامة لعدد مؤشرات بعد الأسرة الخضراء المتوفرة بالكتاب تساوي ٥.٠٠% وهى نسبة ضعيفة جدا .

– أن نسبة عدد مؤشرات تنمية المسئولية البيئية في كتاب الصف الرابع الابتدائي قد حصلت على نسبة ٣٣.٣٣% .بينما عدد مؤشرات تبني أنماط سلوكية جديدة في كتاب الصف الخامس الابتدائي قد حصلت على نسبة ٥٠.٠٠% في كتاب الصف الخامس الابتدائي، وجميع المؤشرات الاحري حصلت على نسب مئوية ٠.٠٠%

– أن محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي قد تضمن بعد واحد فقط من معايير الأسرة الخضراء من تسعة ، وجاء بنسبة مئوية ١٠٠% ، كما تضمن كتاب الصف الخامس بعد وحيد من تسعة ابعاد وهو تبني أنماط سلوكية جديدة وبنسبة مئوية ١٠٠%. بينما محتوي الكتاب سواء للصف الرابع او الخامس غير متضمن الابعاد الثمانية الفرعية الأخرى حيث جاءت جميعها بنسب مئوية ٠.٠% .

البعد السابع : النانو تكنولوجي الخضراء .

تم حساب التكرارات والنسب المئوية بشكل تفصيلي لمجال النانو تكنولوجي الخضراء لمعرفة مدي تضمين محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية لها فكانت النتائج كما هو موضح في التالي:

جدول (١١):

نتائج تحليل بعد النانو تكنولوجي الخضراء المتضمن فى محتوى كتب العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

معايير النانو تكنولوجي الخضراء	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
تخزين الطاقة وانتاجها وتحولها	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
معالجة مياه الشرب	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
معالجة تلوث الهواء	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
انتاج منتجات بلاستيكية نانونية مقاومة للحرارة	١	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
استخدام الجسيمات النانونية في معالجة البيئة واصلاحها من التلوث	١	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠

معايير النانو تكنولوجي الخضراء	المؤشرات وفق القائمة	عدد المؤشرات المتوفرة بالكتاب				التكرارات والنسب المتوفرة بالكتاب			
		الصف الرابع		الصف الخامس		الصف الرابع		الصف الخامس	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
مقاومة الآفات والحشرات	١	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
تنظيف تلوث البيئة (الماء – الهواء – التربة) باستخدام ربوتات مجهرية	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
الكشف عن الامراض المزمنة ومعالجتها	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
تحسين الانتاج الزراعي	٢	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠
المجموع	١٥	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠	٠	٠.٠٠

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

– أن عدد مؤشرات النانو تكنولوجي الخضراء الفرعية وعددها (١٥) غير متوفرة فى كتاب الصف الرابع الابتدائي ، وكذلك غير متوفرة في كتاب العلوم المطورة للصف الخامس الابتدائي ، كما جاءت جميع النسب المئوية العامة لمؤشرات النونو تكنولوجي الخضراء بنسب ٠.٠٠% .

– أن محتوى كتب العلوم المطورة سواء بالصف الرابع أو الخامس الابتدائي غير متضمنة جميع الابعاد الفرعية لمعايير النونو تكنولوجي الخضراء حيث جاءت جميعها بنسب مئوية ٠.٠%.

مناقشة النتائج وتفسيرها.

في ضوء النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤالين الثاني والثالث والتي تم التوصل إليها ويمكن عرضها في التالي :

أسفرت نتائج البحث عن .

– عدد الأهداف الاجرائية التي انطبقت على بعض أبعاد التكنولوجيا الخضراء : الأول الطاقة

الخضراء ،الثالث المعالجة الامنة للمخلفات ،الرابع الحفاظ على البيئة ،السادس الأسرة الخضراء ثمانية أهداف فقط في كتب العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية وبنسبة ١٠.٥٣% من مجموع الأهداف الإجرائية وهي نسبة ضعيفة جدا تشير إلى قصور الأهداف الإجرائية بمنهج كتب العلوم المطورة في تضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء .

– أن النسبة المئوية العامة لعدد معايير التكنولوجيا الخضراء المتوفرة فى كتاب الصف الرابع الابتدائي بلغت ١١.١١% وهى نسبة متدنية جدا ، بينما النسبة المئوية العامة لعدد المعايير المتوفرة فى كتاب الصف الخامس الابتدائي تساوي ١٥.٥٦% وهى نسبة متدنية جدا .

– أن محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي قد تضمن ثلاث أبعاد فقط للتكنولوجيا الخضراء من سبعة أبعاد وذلك بنسب مختلفة وضعيفة حيث حصل فيه بعد الحفاظ على البيئة الترتيب الأول بنسبة ٤١.٦٧% يليه بعد الطاقة الخضراء بنسبة ٢٥% وحصل بعد الأسرة الخضراء على الترتيب الثالث بنسبة ٣٣.٣٣% ، بينما بقية الأبعاد غير متضمنة بكتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي .

– أن محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي قد تضمن خمسة أبعاد للتكنولوجيا الخضراء من سبعة أبعاد وذلك بنسب مختلفة وضعيفة حيث حصل فيه بعد المعالجة الامنة للمخلفات الترتيب الأول بنسبة ٤٧.٠٦% ، بينما حضل بعد الحفاظ على البيئة نسبة ٢٣.٥٤%، يليه بعدي الطاقة الخضراء والاسرة الخضراء بنسبة ١١.٧٦% وحصل بعد الكيمياء الخضراء على نسبة ٥.٨٨% ، بينما بقية الأبعاد غير متضمنة بكتاب العلوم للصف الخامس الابتدائي .

– عدم تضمين بعدي معايير الاقتصاد الاخضر ، النانو تكنولوجي الخضراء مجتمعة أو بأبعادها الفرعية حيث حصلت جميعها على نسبة ٠.٠% وقد يرجع ذلك إلى افتقار محتوى منهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية إلى حداثة أبعاد التكنولوجيا الخضراء كاتجاهات جديدة يجب تضمينها في مناهج العلوم

وذلك يرجع الى الاسباب الاتية :

– ان المناهج المطورة بالصفين الرابع والخامس الابتدائي اهتمت وركزت على اكساب التلاميذ المهارات والقيم والفهم العميق وانتاج المعرفة وذلك من خلال منظومة المناهج المطورة بعيدا عن الاهتمام بدمج ابعاد التكنولوجيا الخضراء في اهداف المنهج ومحتواه .

– اكدت المناهج المطورة على تعدد مصادر التعلم ودمج التكنولوجيا لإثراء العملية التعليمية وتحسين نواتجها دون الاهتمام بتناول القضايا المعاصرة والتي تشكل تحديا للتعليم مهما مثل التكنولوجيا الخضراء بأبعادها المختلفة والتي تمثلت في (الطاقة الخضراء ، الاقتصاد الاخضر ، المعالجة الامنة للمخلفات الحفاظ على البيئة ، الكيمياء الخضراء ، الاسرة الخضراء ، النانو تكنولوجي الخضراء) سواء في أهداف المنهج أو محتواه .

– ان المناهج المطورة بالصفين الرابع والخامس الابتدائي اهتمت وركزت على امتلاك التلاميذ مهارات البحث العلمي وترسيخ العلم من خلال انشطة عملية تجعل التلميذ يسلك مسلك العلماء في الملاحظة والتساؤل والتحليل والتفسير والاستنتاج وذلك دون الاهتمام بتقديم محتوى يتماشى مع المستجدات العلمية الحديثة ومنها التكنولوجيا الخضراء بأبعادها المختلفة .

– اكدت المناهج المطورة على المشروعات البينية متعددة التخصصات والتي تنمي لدى التلاميذ مهارات الاستقصاء وعمليات العلم ومهارات التفكير العلمي والمهارات الحياتية وذلك دون الاهتمام بتقديم بأهداف ومحتوى يتماشى مع المستجدات العلمية الحديثة ومنها التكنولوجيا الخضراء بأبعادها المختلفة ودون الاهتمام بتنمية أهداف تتماشي مع ابعاد التنمية المستدامة وتهتم بالبعد البيئي والممارسات الصديقة للبيئة وتنمية المسئولية والوعي البيئي لدى التلاميذ في الحفاظ على البيئة وصيانة مواردها من اجل الاجيال القادمة .

وتتفق النتائج مع دراسة كلا من : دراسة حجازي (٢٠١٤) ودراسة نور الدين (٢٠١٧) ودراسة هاني (٢٠١٩) و دراسة الطنطاوي ؛ سليم ؛ الشرقاوي (٢٠٢١)

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث وهو:

–(ما التصور المقترح لتضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية ؟

تم استخلاص نتائج الإطار النظري والتجريبي للبحث وفي ضوئه تم بناء تصورا مقترحا لتضمين أبعاد التكنولوجيا الخضراء في محتوى مناهج العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية وفق الخطوات التالية :

أولا– مبررات التصور المقترح:

- قصور مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في تناول ابعاد التكنولوجيا الخضراء بالشكل المناسب في الاهداف والمحتوى ، كما كشفت عن ذلك الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا الشأن.
- شهدت الفترة الاخيرة التوسع في استخدام تطبيقات التكنولوجيا الخضراء في المجتمع في مختلف المجالات ، الأمر الذي يلزم نشر الوعي وتثقيف التلاميذ بتلك التطبيقات والقضايا المتصلة بها .
- توصيات معظم البحوث والدراسات العربية والأجنبية بأهمية تضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء في مناهج التعليم بمراحلها المختلفة.
- الاهتمام بالبعد البيئي بالحفاظ علي البيئة وترشيد استخدام مواردها المتجددة وغير المتجددة ومن ثم الحفاظ علي قدرة البيئة علي القيام بتجديد حيويتها والمحافظة علي توازنها وذلك من خلال نشر ثقافة التوعية البيئية من خلال باقة متنوعة من الحملات والندوات والمبادرات .
- الاهتمام بتنمية الممارسات الصديقة للبيئة لدى التلاميذ كترشيد استهلاك المياه والكهرباء والاهتمام بالزراعة المنزلية، وصولاً إلى إعادة تدوير المخلفات، في محاولة لحماية البيئة من الاخطار المحيطة بها، والإسهام في الحفاظ عليها .

ثانياً– المكونات الرئيسة للتصور المقترح:

أ – الأهداف :

هي أهداف بعيدة المدى، راعي التصور المقترح أن تكون متماشية وأهداف تعليم العلوم للمرحلة الابتدائية، وتم وضع الاهداف العامة التالية للتصور المقترح:

- التعرف على أهم آليات التكنولوجيا الخضراء ودورها في الحفاظ على التوازن البيئي.
- التعرف على أهمية التقنيات النظيفة ودورها في حماية البيئة وتضمينها في مناهج العلوم للمرحلة
- الابتدائية .
- اكساب التلاميذ معلومات وظيفية مناسبة عن الطاقة الخضراء .
- اكساب التلاميذ معلومات وظيفية مناسبة عن الاقتصاد الأخضر.
- اكساب التلاميذ معلومات وظيفية مناسبة عن المعالجة الامنة للمخلفات الصلبة
- اكساب التلاميذ معلومات وظيفية مناسبة عن الحفاظ على البيئة
- اكساب التلاميذ معلومات وظيفية مناسبة عن الكيمياء الخضراء
- اكساب التلاميذ معلومات وظيفية مناسبة عن الاسرة الخضراء
- اكساب التلاميذ معلومات وظيفية مناسبة عن النانو تكنولوجي الخضراء
- تنمية قيم المشاركة في العمل التطوعي للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .
- تنمية المسئولية البيئية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية نحو الحفاظ على البيئة

كما تم صياغة أهداف سلوكية للتصور المقترح . [*]

[*] (٥) التصور المقترح لتضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية

ب- (المحتوي) :

ينبغي تضمين ابعاد التكنولوجيا الخضراء في محتوى كتب العلوم المطورة وذلك وفقا للجدول التالي :

جدول (١٢):

الموضوعات الرئيسة والفرعية الواجب توافرها في محتوي كتب العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية

الموضوعات الرئيسة	الموضوعات الفرعية
• الطاقة الخضراء	• الوقود البديل • الطاقة الصديقة للبيئة • المواصلات الصديقة للبيئة • مصادر الطاقة المتجددة • الاتصالات المحافظة على البيئة
• الاقتصاد الاخضر	• المياني الخضراء • التسوق الصديق للبيئة • الترفيه الصديق للبيئة • المنتجات المفضلة بيئيا • عمليات الشراء المفضلة بيئيا
• المعالجة الامنة للمخلفات	• فصل المخلفات الصلبة • معالجة المخلفات العضوية • ادارة المخلفات • الحرق الامن للمخلفات • الدفن الصحي للمخلفات
• الحفاظ على البيئة	• اعادة تدوير المخلفات • زراعة الاسطح

الموضوعات الرئيسة	الموضوعات الفرعية
	• توفير المياه وحمياتها من التلوث • فصل القمامة واعادة تدويرها • تحسين الانتاج الزراعي • ازالة الرصاص والزئبق من الماء
• الكيمياء الخضراء	• تصميم منتجات كيميائية أمنة على البيئة • انتاج مبيدات حيوية لتوفير اغذية امنة وصحية • انتاج منتجات كيمائية خضراء تتحلل الى منتجات غير ضارة تحافظ على البيئة • تنظيف البيئة وتخليصها من تراكم الملوثات البيئة • انتاج الوقود الحيوي • انتاج الاسمدة العضوية من النفايات
• الأسرة الخضراء	• ترشيد استهلاك المياه والكهرباء • الاهتمام بالزراعة المنزلية • اعادة تدوير وفصل المخلفات المنزلية • تبني انماط من السلوكيات الايجابية تجاه البيئة • تنمية المسئولية البيئية لفهم المشكلات البيئة • – تناول طعام صحي • طرق الطهي الصحي للطعام • استخدام منتجات صديقة للبيئة • استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة
• النانو تكنولوجي الخضراء	• تخزين الطاقة وانتاجها وتحولها • معالجة مياه الشرب

الموضوعات الرئيسة	الموضوعات الفرعية
	• معالجة تلوث الهواء • انتاج منتجات بلاستيكية نانونية مقاومة للحرارة • استخدام الجسيمات النانونية في معالجة البيئة واصلاحها من التلوث • –مقاومة الآفات والحشرات • تنظيف تلوث البيئة (الماء – الهواء – التربة) باستخدام ربوتات مجهرية • الكشف عن الامراض المزمنة ومعالجتها • تحسين الانتاج الزراعي

ج– طرق التعليم والتعلم (استراتيجيات التدريس) :

استخدام استراتيجيات وطرق التدريس التي تهتم بإيجابية التلاميذ وفاعليتهم في عملية التعليم والتعلم و أساليب تعليم تركز على الحوار والمناقشة، إضافة للتعلم النشط من خلال التركيز على التلميذ كمحور لعملية التعلم، وعلى المعلم كميسر، ومرشد، وموجه لتلك العملية، مثل أسلوب حل المشكلات ولعب الادوار والتعلم التعاوني والعصف الذهني والعروض التوضيحية و التعلم القائم على المشروعات والتعلم التعاوني والتشاركي و الاستقصاء العادل و أسلوب تحليل المهمة ومدخل التحليل الاخلاقي .

د– الأنشطة العلمية والتعليمية :

تم اقتراح مجموعة من الانشطة التالية :

• تصميم مشروعا بيئيا تحت عنوان (لا لاهدار الموارد البيئية)

• ابتكار طرقا لتدوير النفايات المنزلية واعادة استخدامها

• المشاركة في اقامة معرض علمي عن المنتجات الصديقة للبيئة

• اعداد مجلة علمية عن المحافظة على الطاقة وترشيد استهلاكها

• تقديم دورات تدريبية لتنمية الوعي بالممارسات الصديقة للبيئة

• توزيع منشورات للمحافظة على النظافة في المنزل والمدرسة والحدائق العامة والاهتمام بالطابع الجمالي للبيئة

• توفير مواقف تعلم حقيقة تدعم قيم التعامل الامن مع المخلفات الموجودة في المدرسة او المنزل أو الحي الذي يعيش فيه التلميذ

• اعداد برامج الكترونية لتنمية الوعي بأبعاد التكنولوجيا الخضراء .

• عقد ندوات وحلقات نقاش وتمثيل مسرحي لتنمية المسئولية البيئة والوعي البيئي لدى التلاميذ.

هـ – الوسائط التعليمية ومصادر التعلم.

• استخدام الرسوم والصور التوضيحية وتقديم تقارير عن قراءات علمية بالمكتبة ومواقع الإنترنت.

• استخدام مصادر التعلم الالكترونية في جمع المعلومات وتخزينها، ومعالجة البيانات وعرض النتائج، وتبادل ونقل الأفكار العلمية بين التلاميذ والمعلم.

• إنتاج(نماذج، لوحات، مجسمات) باستخدام كافة الموارد والأدوات المتاحة من البيئة المحيطة وإتباع الممارسات الصديقة للبيئة في اعدادها واستخدامها .

• عرض أفلام وثائقية أو علمية تتناول ابعاد التكنولوجيا الخضراء .

و –اساليب التقويم

للحكم على مدى تحقق الأهداف الموضوعة سواء العام منها أو الخاص، وذلك من خلال تبني عمليات التقويم البنائي والتقويم النهائي وتفعيلها، واختيار الأساليب التقويمية المناسبة عند تنفيذ عملية التعلم لهذا المحتوى بأبعاده المعرفية، والمهارية، والوجدانية مثل (الاختبارات الشفوية والتحريرية ، ملفات الانجاز ، بطاقات ملاحظة ، مقاييس ميول).

توصيات البحث :

في ضوء ما سبق ، توصي الباحثة بالتوصيات التالية :

– إعادة النظر في محتوى مناهج العلوم بمراحل التعليم العام وخاصة المرحلة الابتدائية على ضوء المستحدثات العلمية.

– تضمين مفاهيم التكنولوجيا الخضراء في مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية وفي جميع مراحل التعليم العام.

– تدريب معلمي العلوم للإلمام بمفاهيم وتطبيقات التكنولوجيا الخضراء.

– إكساب طلاب كليات التربية بشعب البيولوجي والفيزياء والكيمياء مفاهيم وتطبيقات التكنولوجيا الخضراء

البحوث المقترحة :

امتدادا للبحث الحالي تم التوصل الى مجموعة من البحوث المقترحة التالية :

–تطوير منهج العلوم البيئية بالمرحلة الثانوية في ضوء مفاهيم وابعاد التكنولوجيا الخضراء.

– تقويم منهج العلوم بالمرحلة الاعدادية على ضوء مفاهيم وابعاد التكنولوجيا الخضراء.

–تقويم منهج (البيولوجي ، الكيمياء ، الفيزياء) بالمرحلة الثانوية على ضوء مفاهيم وابعاد التكنولوجيا الخضراء

–تقويم برامج اعداد معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء مفاهيم وابعاد التكنولوجيا الخضراء.

– برنامج مقترح لتنمية مفاهيم التكنولوجيا الخضراء وتطبيقاتها لدى طلاب المرحلة الثانوية .

– برنامج مقترح قائم على مبادئ التنمية المستدامة لتنمية الوعي والقدرة على اتخاذ القرار نحو ابعاد التكنولوجيا الخضراء لدى تلاميذ المرحلة الاعدادي؟

قائمة المراجع :

أبو الوفا، رباب أحمد محمد (٢٠١٨) **فاعلية مقرر مقترح للكيمياء الخضراء قائم على مبادئ التربية من أجل التنمية المستدامة "ESD" في تنمية الثقافة الكيميائية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء** ،المجلة المصرية للتربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مج٢١, ع٢، ١–٥١.

أبو عجوة، وفاء عليان شاكر (٢٠١٨) **مدى تضمين كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير NSES ومدى اكتساب طلبة الصف الرابع لها،** رسالة ماجستير ، كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة.

أحمد، أحمد كامل خليل (٢٠١٩) **الاستثمار فى التكنولوجيا الخضراء والطاقة المتجددة دراسة مقارنة،** ورقة بحثية، مجلة جامعة جنوب الوادى للأبحاث البيئية، مج١، ع١: ١ – ١٤.

أحمد، جميلة مسعد علي سيد (٢٠٢٢) : **دور مدارس التعليم الأساسي فى التوعية بالاقتصاد الأخضر بمحافظة الدقهلية: الواقع – المأمول** ، مجلة تطوير الأداء الجامعي ، مركز تطوير الأداء الجامعي، جامعة المنصورة ، مج١٧, ع١ ، يناير، ١٠٧ – ١٢٠

حجازي، رضا السيد محمد. (٢٠١٤). **تقويم مناهج علوم مرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء المعايير العالمية للتربية العلمية وتقديرات معلمي العلوم.** رابطة التربويين العرب، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد (٢)، ٢٣٣–٢٧٥.

حفيظ، فطيمة، و العقون، سهام. (٢٠٢١). التنمية المستدامة والاستثمار في التكنولوجيا الخضراء: **حالة الصين.** مجلة العلوم الانسانية، س ٢١ , ع ١ ،١٠٨٣ – ١١٠٣ .

زيدان، حكيمة رجب علي (٢٠٢١) : **استخدام المدخل البيئي المستدام لتنمية وعي الشباب بالتكنولوجيا الصديقة للبيئة وفقا لرؤية مصر ٢٠٣٠: نحو تصميم برنامج تجريبي** ،المجلة العلمية للخدمة الاجتماعية – دراسات وبحوث تطبيقية ، جامعة أسيوط – كلية الخدمة الاجتماعية ،ع١٦، مج١ ديسمبر ، ٢١٢– ٢٤٧.

شبارة ، أحمد مختار (٢٠٠٢): "**المناهج**"، مكتبة البارون، القاهرة.

صالح ، محمد جمال حسين ، سامية جمال (٢٠٢٢) **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 ،مج ٦ ، ع ٢٩ ، ٣٥١–٣٩٦ .

صبحي، عماد عادل (٢٠ ٢٠) : **أنشطة مقترحة قائمة على مفاهيم التكنولوجيا الخضراء لتنمية التنور البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية** ، المجلة المصرية للتربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مج٢٣, ع٥ ، مايو ، ١٣٣–١٦٥ .

صيفي، حسنية (٢٠٢٠) :**آليات التكنولوجيا الخضراء ودورها في تحقيق التنمية البيئية المستدامة** ، مجلة الحوكمة والمسؤولية الاجتماعية والتنمية المستدامة ، مجلد (٢) ، عدد (٢) ، ١–٢٠.

الطنطاوي ، رمضان عبد الحميد ؛ سليم ، شيماء عبد السلام ؛الشرقاوي ،سمية عيسى(٢٠٢١) **تطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضات والعلوم (E-TIMSS)**، مجلة كلية التربية ، جامعة دمياط ، العدد ٧٦ ، يناير، ١٩٨– ٢٥٥ .

عبد الصادق ، عادل (٢٠٢١) : **كيف تلعب "التكنولوجيا الخضراء" دورا في تحقيق التنمية المستدامة** ، دوريات قضايا استراتيجية ، المركز العربي لأبحاث الفضاء الالكترونية.

عبدالفتاح، شرين شحاتة (٢٠٢٢): **برنامج في التكنولوجيا الخضراء لتنمية التفكير المستقبلي والحس العلمي لدى طلاب كلية التربية** ، مجلة كلية التربية ، جامعة اسيوط ، مج٣٨, ع١ ، يناير ، ١– ٦٠ .

عبدالمسيح، عبدالمسيح سمعان ؛عصر، أحمد مصطفى كامل؛ حسين، سوزي عبدالمولى (٢٠٢١) : **برنامج مقترح لتنمية المهارات والمفاهيم المرتبطة بالأسرة الخضراء قائم على الاستقصاء باستخدام الوسائط المتعددة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية** ،المجلة المصرية للتربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مج٢٤, ع٣ ،يوليو ، ٧٩ – ١١٧.

أحسين ، عثماني ؛ حمادي ، عفاف ؛ تقرارت ، يزيد (٢٠١٧) **التكنولوجيا الخضراء كألية لتفعيل المسؤولية الاجتماعية في منظمات الاعمال المعاصرة(دراسة حالة التجارب العربية والعالمية رائدة بالجزائر)** ، المؤتمر العلمي الثالث لعلوم المعلومات اقتصاد المعرفة والتنمية الشاملة للمجتمعات الفرص والتحديات ، في الفترة من ٢١ –٢٢ أكتوبر

عطيو، محمد نجيب. (٢٠٠٦): **طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق**، الرياض: مكتبة الرشد.

غانم، تفيده سيد أحمد (٢٠١٥) : **وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي** ،المجلة المصرية للتربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مج١٨, ع١ ، يناير ، ١– ٥٤.

الماحي، محمد الأمين أحمد (.(٢٠٢٢) **أثر التكنولوجيا الخضراء على الوعي البيئي :دراسة ميدانية على العاملين بمعهد الإدارة العامة فرع منطقة عسير**.مجلة أراء للدراسات الاقتصادية والإدارية، مج ٤ ,ع ١ ، ١–٣٢.

محمد، رشاد أحمد ؛على، أيمن جابر حسونة (٢٠١٧) **التطبيقات البيئية الخضراء لتكنولوجيا النانو فى المستقبل**، بحث بالمؤتمر الدولي السابع للاتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة بعنوان سبل تعزيز التكنولوجيا النظيفة والتقنيات صديقة البيئة بالمنطقة العربية (١٩ – ٢٠) نوفمبر، بدار ضيافة جامعة عين شمس.

مغاوري، ولاء محمد؛ بركات ، محمد علي ؛هاشم ، ايمان محمد ؛ الهربيتي ، السيد محمد (٢٠٢١) **دور التكنولوجيا الخضراء فى تحقيق الجودة والابتكار والابداع كأبعاد للميزة التنافسية دراسة ميدانية على قطاع الأعمال العام** ، مجلة العلوم البيئية ، كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، مج ٥٠ ، ع١١ ،الجزء ٣ ، ٣٣٥–٣٦٦.

مكتب العمل الدولي جنيف (٢٠١٣) **التنمية المستدامة والعمل اللائق والوظائف الخضراء** ،مؤتمر العمل الدولي ، الدورة ١٠٢ ، التقرير الخامس.

نور الدين ، وداد عبد السميع (٢٠١٧) **تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير الوطنية الامريكية للتربية العلمية (دراسة تحليلية)** ، مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مج٢٠ ، ع٤، ١٤٣–١٨٦.

هاني ، مرفت حامد محمد (٢٠١٩) : **تصور مقترح لمنهج العلوم في المرحلة الابتدائية في ضوء المناهج القائمة على التميز وفاعليته في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين** ، المجلة المصرية للتربية العلمية ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، المجلد ٢٢، العدد١، يناير، ٤٩– ٩٠.

Muhammad Zaid , Mariya Noor. Wahid Ali, Mohammad Obaid (2021) : Green Technology and its Implications Worldwide International Journal of Science and Engineering Applications Volume 6 .

Mahmood Zohoori , Abolfazl Iravani , Mohammad Hasan akbari (2017): Advantages and Disadvantages of Green Technology; Goals, Challenges and Strengths International Journal of Science and Engineering Application, Volume 6 Issue 09, 2017, ISSN-2319-7560.

Information Resources Management Association (IRMA) (2011). Green Technologies: Concepts, Methodologies, Tools and Applications, VI. USA.

Bisoyi, B. & Das, B. (2017). Organic Farming: A Sustainable Environmental Ingenuity

for Biotechnological Intervention towards a Green World. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, 6(9), pp.17900–17905.

Madrigal, A. (2013). Powering the Dream: The History and Promise of Green Technology. Da Capo Press.

Abhijeet Bhowmik & Rahul M. Dahekar (2014) Green technology for sustainable urban life Science and Technology، 6(1): 04-08، ISSN: 2076-5061 Available Online: http://recent-science.com.

Venkadeshwaran K(2019) Green Technology and Its Effect on the Modern World Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR) Volume 6, Issue 3(ISSN-2349-5162) March,

Biswajit Das, Surya Narayan Mishra and Bhubaneswari Bisoyi (2018) ، GREEN TECHNOLOGY FOR ATTAINING ENVIRONMENTAL SAFETY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 9, Issue 3, March 2018, pp. 1087–1094.

Xian Zhiyong (2017). Research on Green Technology Innovation Model and System

Improvement based on Environmental Protection،IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.