فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الإلكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي

آية عزت عبد العظيم مصطفى يوسف

ayaezat446@gmail.com

باحثة ماجستير -كلية التربية -جامعة الزقازيق

أ.د/ حجازي عبد الحميد أحمد حجازي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية جامعة الزقازيق

أ.م.د/ فوقية رجب عبدالعزيز سليمان

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

المساعد - كلية التربية جامعة الزقازيق

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الإلكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي، ولمعرفة أثر المتغير المستقل (الوحدة المقترحة) على المتغير التابع (الوعي بالبيئة ومشكلاتها) طبقت أداة البحث (اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها) على عينة عشوائية من طلبة الصف الأول الثانوي بمدرسة العصلوجي التابعة لإدارة شرق الزقازيق التعليمية بمحافظة الشرقية، عددها (٣٢) طالب وطالبة، وقد تبين من نتائج البحث وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلبة مجموعه البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدي، وقد تم تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: وحدة مقترحة، النفايات الإلكترونية، الوعي بالبيئة ومشكلاتها.

The Effect of a Suggested Unit in Electronic Waste on Developing Environmental Awareness and its Problems among the First Year Secondary Stage Students

Abstract:

The current research aimed at investigating the effect of a suggested unit in electronic waste on developing environmental awareness and its problems among the first year secondary stage students. An environmental awareness test was pre- and post-administered on a group of (32) students from the first year secondary stage students at Aslogy school, Zagazig, Egypt. Results indicated that there was a statistically significant difference at (0,01) level between the mean scores of the treatment group in the pre- and post-administration of the environmental awareness test in favor of the post administration. Some recommendations and suggestions for further research were also provided.

Key words: A Proposed Unit, Electronic Waste, Environment Awareness And It's Problems.

المقدمة:

مع انطلاق ثورة الاتصالات الرقمية في العقود الأخيرة من القرن العشرين أصبحت صناعة الإلكترونيات من أكثر وأسرع الصناعات نمواً وازدهاراً في العالم، وذلك نتيجة زيادة معدل استهلاك الأجهزة الإلكترونية، فمع اتجاه الشركات المصنعة للأجهزة الإلكترونية إلى التسابق لجذب عدد كبير من المستهلكين وإغرائهم بالشراء والتجديد في آن واحد تحول استهلاكنا للأجهزة الإلكترونية دائرة لا تنغلق.

وقد أطلق Alvin Toffler على هذه الثورة الجديدة التي بدأت منذ نهايات القرن العشرين (الموجة الثالثة Third Wave)، والتي تعد مزيج من التقدم التكنولوجي المذهل والثورة المعلوماتية الفائقة، وكان لهذه الثورة انعكاساتها على شتى

مناحي الحياة في جميع دول العالم، فيما أطلق عليه المستحدثات العلمية عامة، والكيميائية خاصة. (إيمان نوار، ٢٠١٤، ١٠٦)([1])

كما أن التطور التقني والتكنولوجي الحاصل في مجال الكهرباء والإلكترونيات فاق كل التوقعات من ناحية الإنتاج والابتكار، مما أدى إلى جعل الأسواق العالمية مزدحمة بالأجهزة الإلكترونية والكهربائية المتنوعة، وجعل حياة الإنسان مرتبطة بشكل كبير بالأجهزة الإلكترونية، وذلك لما تقدمة هذه الأجهزة من حلول عديدة ومتنوعة للعديد من مشكلات المجتمعات الحديثة وفي مجالات متعددة كالطب، والزراعة، والصناعة، والتعليم، والبيئة، والأمن وغيرها من المجالات المختلفة، ومع مرور الزمن على هذه الأجهزة وانتهاء صلاحيتها تتحول إلى نفايات ذات أضراراً كبيرة على الإنسان والبيئة، تسمى بالنفايات الإلكترونية.
(ملاك نور الدين، ٢٠١٦، ١)

وتعتبر النفايات الإلكترونية من أسرع أنواع النفايات نمواً في العالم، حيث وصل حجم النفايات الإلكترونية إلى حوالي ٤٤,٧ مليون طن على مستوى العالم في عام ٢٠١٦، ومن المتوقع أن يرتفع حجم النفايات الإلكترونية بحلول عام ٢٠٢١ إلى ٥٢,٢ مليون طن. (Burns et al., 2019, 1)

وتُعد النفايات الإلكترونية أحد أنواع التلوث البيئي الذي يطلق عليه بعض العلماء "تلوث الخط الخفي" حيث يمكن الكشف عن كثير من مخلفات المصانع، كالمواد الصلبة والسائلة والغازية المنبعثة منها برؤيتها مباشرة أو شم رائحتها، أو سماع ضجيجها، ولكن الأشد خطورة والتي لا يمكن تحديد خطرها هي النفايات الإلكترونية، ولا تكمن مشكلتها في كميتها فقط بل في مكوناتها السامة والتي تعتبر أكبر مهدد للصحة والبيئة. (عاصم إبراهيم وعارف عيدروس،٢٠١٣، ٢٠١)

ويتضح أنه مع تزايد التقنيات تقدماً ازدادت معها مصادر التلوث البيئي كماً وكيفاً، وبدأ الإنسان يشعر بأخطار الانعكاسات السلبية لنشاطه وتقدمه العلمي

[1] - اتبعت الباحثة نظام التوثيق التالي (اسم المؤلف، السنة، الصفحة)

والتكنولوجي على بيئته، ومن المتوقع أن تزداد القضايا والمشكلات البيئية نظراً للتقدم المستمر في مختلف نواحي الحياة، لذلك نجد محاولات للحد من الآثار السلبية لتفاعله مع بيئته من خلال إجراء البحوث والدراسات العلمية بهدف الوقوف على الأسس العلمية للتفاعل مع البيئة والمحافظة عليها وتنمية الوعي البيئي لدى جميع أفراد المجتمع. (فاطمة عبد الوهاب، ٢٠١١، ٦٣)

وتُعد القضايا والمشكلات البيئية واحدة من المجالات الرئيسية التي تشغل الدول المتقدمة والدول النامية معاً، فقد رافق التقدم الصناعي والتكنولوجي الذي أحدثه الإنسان زيادة في المشكلات البيئية المتعلقة بالبيئة، خاصة التلوث وسوء استخدام الموارد وما نتج عن ذلك من أخطار بيئية، أصبحت تشكل مصدر قلق لجميع دول العالم، وذلك لأن التأثير السلبي على البيئة يتعدى حدود الأقطار، ليس هذا فحسب بل يتعدى إلى تهديد حياة الكائنات الحية على كوكب الأرض وعلى رأسها الإنسان نفسه. (مصطفى محمد وآخرون، ٢٠٢٠، ٢١٨)

وقد أدى استخدام الإنسان غير المحدود واللاواعي لموارد البيئة إلى تدميرها بدلاً من التحكم فيها والحفاظ عليها، حيث يستهلك ٢٠٪ من البشرية ٨٠٪ من الموارد الطبيعية، وهنا فنحن بحاجة إلى أربعة كواكب إذا اعتمد الجميع نمط الاستهلاك هذا، علاوة على ذلك أصبحت بعض موارد الطاقة أكثر تكلفة ومن الصعب استخراجها، وتضاءلت بشكل كبير بسبب الأنشطة والممارسات البشرية الأكثر استهلاكاً للطاقة والتي تهدف إلى ما يسمى "بالرفاهية" و"الراحة" للبشرية". (Agarwal A., 2012, 49)

ومن هنا جاءت الحاجة إلى ضرورة فهم البيئة، وكيفية التعامل معها، وحمايتها والحفاظ عليها؛ وذلك من خلال تنمية الوعي البيئي في المدارس والجامعات، ودمجه بشكل كلي في التعليم، فالأزمة البيئية الراهنة تتطلب تغيراً كبيراً في اتجاهات الإنسان نحو بيئته، وهذا لن يتحقق إلا من خلال المناهج الدراسية التي توفر ثقافة بيئية ينتج عنها تغيير في سلوك الإنسان، وذلك لأن المشكلات البيئية نتجت عن سلوكه الخاطئ تجاه البيئة، فيرى اجاروال Agarwal أن من أفضل الطرق للحفاظ

على البيئة خلق الوعي البيئي بين جميع أفراد المجتمع، خاصةً الطلاب كونهم هم مخططي المستقبل وزعمائه وصانعي السياسة. (Agarwal A., 2012, 50)

ويعتبر جميع المعلمين مسؤولين عن تزويد طلابهم بالمعرفة والقيم والمواقف والمهارات اللازمة للحفاظ على البيئة؛ وذلك لإنتاج مواطنين متعلمين بيئياً، شرط أن يكون لدى المعلمين أنفسهم مستويات عالية من المعرفة البيئية والوعي البيئي القوي والسلوك البيئي الواضح. (Gkargkavouzi et al., 2018, 1)

لهذا أصبح من الضروري توجيه الجهد إلى الاهتمام بتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى جميع أفراد المجتمع؛ من خلال اكتساب الافراد المعارف والخبرات المتنوعة التي تتصل بالبيئة ومشكلاتها وتحقيق فهم أساسي لها، بالإضافة إلى اكسابهم اتجاهات وقيم ومهارات تساعدهم للإسهام الفعال في حل المشكلات البيئية التي تواجههم في مواقف حياتهم المختلفة. (Malhotra, 2012, 56)

فالوعي البيئي يطور الخبرات والمهارات المطلوبة لمعالجة التحديات المرتبطة بذلك، ويساعد الأفراد على إيجاد سبل للحفاظ على البيئة ويطور القدرة على التفكير السليم في الإدارة السليمة لمواردنا ومن واجب الجيل الحالي أن يترك البيئة الحالية سليمة ويحافظ عليها للأجيال القادمة، وبالتالي ينبغي أن يساهم جميع أفراد المجتمع في حماية البيئة والحفاظ عليها. (Sahu et al.,2015, 27)

الإحساس بالمشكلة:

جاء إحساس الباحثة بالمشكلة من عدة مصادر منها:

- توصيات بعض المؤتمرات العربية والأجنبية مثل: دينيس(Denise ,2005)، (حسام مازن، ٢٠٠٦)، National conference on hazardous e-waste management, 2013)، (ميلاد شلوف وآخرون، ٢٠١٥)، شولتز (Schultz ,2016)، (ICEWMRD ,2018)، وبعض الدراسات مثل: فاطمة عبدالوهاب (٢٠١١)، عاصم إبراهيم وعارف عيدروس (٢٠١٣)، (السعدي يوسف، ٢٠١٧)، بليبين ويوحنان (Plepiene& Youhanan ,2019) التي أجريت حول

النفايات الإلكترونية على خطورتها على الإنسان والبيئة ونقص المعلومات عنها وعدم الوعي بمخاطرها قد يسبب مشكلات بيئية وأمراض خطيرة، وبالتالي لابد من توعية الطلبة بالمرحلة الثانوية بمخاطرها والأساليب الآمنة للتخلص منها.

- استقراء الباحثة لمناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وجدت أنه لا ترد أي إشارة مباشرة أو ضمنية إلى موضوع النفايات الإلكترونية، وذلك يرجع إلى حداثة هذه المشكلة وهذا ما دفع الباحثة إلى تناولها.
- قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية للتعرف على مستوى وعي طلبة المرحلة الثانوية بالقضايا والمشكلات البيئية، تمثلت في تطبيق اختبار الوعي البيئي([٢]) على طلبة الصف الأول الثانوي وقد بلغ عددهم (٣٠)، وبتحليل نتائج تطبيق الأداة تبين قصور درجاتهم في اختبار الوعي البيئي وكانت النسبة المئوية لمتوسط درجاتهم حوالي (٢٣,٥٪) وهي منخفضه جداً، مما يدل على وجود قصور في مستوى الوعي البيئي لديهم.
- تأكيد العديد من الدراسات السابقة على ضعف الاهتمام بتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى الطلبة في المراحل التعليمية المختلفة مثل دراسة: Hadzigeorgiou & Skoumios (2013)، هناء الوديان وعلي البركات (٢٠١٦)، Omoogun et al. (2016)، Salvador et al. (2017)، اتفاق السقاف (٢٠١٩)، Önal (2020)، مصطفى محمد وآخران (٢٠٢٠).

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في ضعف مستوى الوعي بالبيئة ومعرفة الطلبة بمشكلة النفايات الإلكترونية نتيجة عدم تناول مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية للمشكلات البيئية الجديدة، مثل مشكلة النفايات الإلكترونية؛ والتي تمثل خطورة على البيئة وصحة الفرد، ونقص المعلومات عنها والجهل بمخاطرها والذي يسبب

[٢] ملحق (١) اختبار الوعي البيئي إعداد: (مي صالح، ٢٠١٦)

مشكلات بيئية وصحية كبيرة ويزيد من تفاقم هذه المشكلة وزيادة مخاطرها والأمراض الناتجة عنها.

وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

"ما فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الإلكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة المرحلة الثانوية؟"

ويتفرع من هذا التساؤل السؤالين التاليين:

١- ما الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي؟

٢- ما فاعلية الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١- تنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي من خلال الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية.

أهميه البحث:

يفيد البحث الحالي كلاً من:

- **مخططي ومطوري المناهج:** توجيه نظر القائمين على تخطيط وتطوير مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية إلى ضرورة تضمين الوحدة المقترحة للنفايات الإلكترونية في المقررات الدراسية.
- **منفذي المناهج:** يمكن للمعلمين والموجهين الاستفادة من الاستراتيجيات التدريسية المتضمنة في البحث للتطوير من أدائهم التدريسي ولتوظيف الوحدة لخدمة الإنسان والبيئة.
- **الباحثين:** قد تفتح نتائج البحث الحالي المجال أمام بحوث أُخرى لتنميه الوعي بالبيئة ومشكلاتها والاستفادة من اختبار الوعي البيئي المُعد في البحث.

- **الطلاب:** يتيح الفرصة للطلبة مجموعة البحث لتنمية الوعي لديهم بخطورة النفايات الإلكترونية على صحة الإنسان والبيئة وكيفية التعامل معها.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على:

- **الحدود البشرية:** مجموعة من طلبة الصف الأول الثانوي تم اختيارهم قصدياً عددها(٣٢)، وذلك للأسباب الآتية:
  - طلاب المرحلة الثانوية أكثر قدرة على الاستيعاب، وأن يصبح هؤلاء الطلاب قادة بيئيين، إذا تعلموا أهمية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية، وممارسة إعادة التدوير بأنفسهم.
- **الحدود المكانية:** التطبيق في مدرسة العصلوجي الثانوية التابعة لإدارة شرق الزقازيق التعليمية بمحافظة الشرقية، لوجود بعض زملاء والذين أبدوا الاستعداد لمساعدة الباحثة، وكذلك ترحيب إدارة المدرسة.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١.
- **الحدود الموضوعية:**
  ١- وحدة مقترحة في النفايات الإلكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي.
  ٢- الاقتصار على أبعاد الوعي البيئي المتمثلة في: الوعي بالمشكلات البيئية - الوعي بأساليب مواجهة المشكلات البيئية - المحافظة على البيئة وحماية مواردها الطبيعية.

فروض البحث:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة مجموعه البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها ككل وكل بعد من أبعاده على حده.

منهج البحث:

- المنهج التجريبي باستخدام التصميم ذو المجموعة الواحدة، ويشتمل المتغيرات التالية: متغير مستقل ويتمثل في وحده مقترحه في النفايات الإلكترونية والمتغير التابع: الوعي بالبيئة ومشكلاتها.

مصطلحات البحث: في ضوء الاطلاع على الأدبيات والدراسات ذات الصلة بموضوع البحث، تُعرف الباحثة مصطلحات البحث إجرائياً على أنها:

النفايات الإلكترونية: Electronic Waste

كل الأجهزة الإلكترونية أو الكهربية التي تجاوزت العمر اللازم للانتفاع بها (انتهت صلاحيتها) نتيجة تعرضها للتلف أو الكسر أو أعطال أدت إلى استحالة استخدامها، والتي يتم تفكيكها أو نقلها أو حرقها أو دفنها أو البحث عن المعادن الثمينة التي بداخلها؛ وما ينجم عنها من مخاطر ومشكلات بيئية كبيرة تهدد الإنسان والبيئة المحيطة به، نتيجة احتوائها على عناصر ومركبات كيميائية خطيرة غير قابلة للتحلل.

وحدة مقترحة في النفايات الإلكترونية: A Proposed Unit In Electronic Waste

مجموعة من المعارف والمهارات والأنشطة التعليمية المختلفة المرتبطة بالنفايات الإلكترونية ذات الصلة بعلم الكيمياء والمنظمة تنظيماً منطقياً، حيث يؤدي تدريسها إلى إكساب المتعلم أهدافاً تعليمية محددة تحديداً جيداً (معرفية ومهارية ووجدانية).

الوعي بالبيئة ومشكلاتها: Environment Awareness And It's Problems

إدراك الفرد لبيئته والقضايا والمشكلات التي تهددها، بما يجعله قادر على التصرف بإيجابية تجاه هذه المشكلات والمساهمة في حلها أو الحد منها، ومن ثم صيانة البيئة والحفاظ على مكوناتها، ويقاس مستوى الوعي البيئي بالدرجة الخام التي يحصل عليها الطالب في اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها المعد في البحث الحالي.

أدبيات البحث

أولاً: النفايات الإلكترونية:

دخلت التكنولوجيا حياتنا بقوة لامثيل لها، وفرضت نفسها كضرورة من ضروريات الحياة وليس مجرد كماليات كما كان يتوهم من قبل، حيث يزداد استخدامنا للتقنيات الحديثة يوماً بعد يوم خاصة المرتبطة بخدمات الأنترنت ووسائل الاتصالات والتواصل الاجتماعي، فلا يخلو منزل من الهواتف المحمولة بمختلف أنواعها وأيضاً الحاسوب الشخصي والتلفاز وغيرها من الأجهزة الإلكترونية المختلفة.

ولقد أصبحت الأجهزة الإلكترونية إخطبوط العصر، تحيط بنا في كل مكان، حتى وصل الأمر إلى حد إقامة المنازل الذكية التي تدار بواسطتها، ومن هنا ظهرت تلال من النفايات الإلكترونية القابلة للزيادة مع كل فجر جديد، خاصة مع تضاؤل العمر الافتراضي للجهاز، وبالتالي تُعد النفايات الإلكترونية في الوقت الحاضر من أكثر المشاكل التي تؤرق العالم بسبب مخاطرها الصحية والبيئية الكبيرة، نتيجة تراكمها وتقادمها وصعوبة التخلص منها أو إعادة تدوير بعض مكوناتها. (طارق أحمد، ٢٠١٣، ٢٣٩)

- **مفهوم النفايات الإلكترونية**

توجد تعريفات متعددة للنفايات الإلكترونية فهناك من يرى أنها جميع منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المهملة أو الهالكة التي تعتمد على التيار الكهربي أو المجال الكهرومغناطيسي (الدوائر) من أجل التشغيل، مثل أجهزة الحاسوب وملحقاتها والأجهزة الإلكترونية المحمولة وأجهزة الصوت والصورة والفيديو المنزلية مثل أجهزة التليفزيون وأجهزة الأستريو والراديو والكاميرات وأجهزة التحكم في الألعاب وغيرها التي وصلت إلى نهاية عمرها الافتراضي.(Vegliò & Birloaga, 2018, 15)

النفايات الإلكترونية هي النفايات الأسرع تراكماً على الأرض وهي عبارة عن الأجهزة الكهربية التي وصلت إلى نهاية عمرها الافتراضي أي غير صالحة للاستخدام

مثل أجهزة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والمعدات الطبية وغيرها من المنتجات والمكونات التي تحتوي على الدوائر الكهربائية (Arain, 2019,1)

- **تصنيف النفايات الإلكترونية**

النفايات الإلكترونية هي كل ما يتخلف عن الأجهزة وأجزائها ومستلزماتها، ويمكن وضع هذه النفايات في إطار تصنيفي كالتالي: عمار بو مضياف (نقلاً عن: حسني عبد الحافظ، ٢٠١٦، ٣٦) و(Chatterjee &Abraham ,2017, 214)

١- مخلفات الاستخدام: مثل البطاريات، وأحبار الطباعة، والشرائط المغنطة، والزيوت المنتهية الصلاحية المستخدمة في الأجهزة، أو بعض أجزائها التي تعرضت للكسر أو التلف أو اعطال جعلتها يستحيل استخدامها.

٢- تقادم الأجهزة أو بعض أجزائها: جميع الأجهزة الإلكترونية، وملحقاتها ومستلزمات تشغيلها تُصبح مخلفات في حال عدم مناسبتها ومواكبتها للتطور التكنولوجي، واحتياجات العصر الحالي، وظهور أنواع أكثر حداثة وتطوراً.

٣- مخلفات عمليات التصنيع والإنتاج للأجهزة الإلكترونية والكهربية: وتحتوي على مواد بلاستيكية، ومعدنية، وزجاجية، ومطاط، وخلافة هذا بالإضافة إلى الزيوت والشحوم والأحبار التي تحتوي على العناصر الكيميائية الثقيلة والخطرة مثل (الرصاص، والزئبق، والكادميوم، والنيكل، والكروم، والزنك، والكروم) وأيضاً عناصر ثمينة مثل (الذهب، والفضة، والنحاس، والبلاتينيوم).

- **أثر النفايات الإلكترونية على صحة الإنسان والبيئة**

تُعد النفايات الإلكترونية من أشد أنواع النفايات خطورة على صحة الإنسان، وذلك لاحتوائها على عناصر ومواد كيميائية ثقيلة وشديدة الخطورة - كما ذكر سابقاً - إذ أن التعرض لهذه المواد على المدى الطويل يؤدي إلى حدوث أضراراً بالجهاز العصبي، العظام، الكُلى، وكذلك يؤثر على الخصوبة لدى الجنسين (العقم)، هذا بالإضافة إلى الأمراض السرطانية. (Saoji, 2012, 108)

ويمكن أن تختلف طرق التعرض للمواد والعناصر الخطرة المتضمنة في النفايات الإلكترونية حسب المادة وعملية إعادة التدوير، بشكل عام من المرجح أن ينشأ التعرض للمكونات الخطرة للنفايات الإلكترونية من خلال الاستنشاق والابتلاع والتلامس الجلدي بالإضافة إلى التعرض المهني المباشر (الرسمي أو غير الرسمي)، ويمكن للأفراد أن يُلامِسوا المواد المكونة للنفايات الإلكترونية، والملوثات المرتبطة بها، من خلال الاتصال مع التربة الملوثة، والغبار، والهواء، والماء، ومن خلال مصادر الغذاء. (Grant et al., 2013, 351)

وتوضح كلاً من (ليال صقر، ٢٠١٠) وزيلر(Zeller, 2013) تأثير بعض المواد والعناصر الكيميائية الخطرة للنفايات الإلكترونية على صحة الإنسان إذا تم التخلص منها بطرق غير آمنة:

- الزئبق: يعمل على تحطيم الأعضاء الداخلية، خاصة الدماغ و الكُلى، ويؤدي إلى تشوهات للجنين، وينتج عن اختلاط الماء بالزئبق (ميثيلين الزئبق) الذي يمكنه أن ينتقل عبر حلقات السلسة الغذائية من الأسماك إلى البشر، أو من النباتات إلى الثديات بشكل عام.
- الرصاص: يمثل الرصاص خطورة كبيرة على الإنسان إذا اختلطت ذراته مع الطعام، أو تم استنشاق الانبعاثات الناتجة عن تصنيعه، أو التخلص منه بطريقة غير سليمة، حيث يؤدي إلى الشعور بالقيء، وضعف واضطراب الرؤية، والتخلف في النشاط المعرفي واللفظي، وتدمير خلايا المخ، والإصابة بالشلل والغيبوبة إذا كانت الجرعة عالية.
- الكادميوم: يعمل على فقدام الكالسيوم في العظام (هشاشة العظام)، وإذا تم استنشاق انبعاثاته يؤدي إلى تليف الرئتين، وتورم الجيوب الأنفية.
- البيريليوم: يسبب سرطان الرئة، واستنشاق غباره بصورة مستمرة يسبب الحساسية الشديدة.
- الباريوم: التعرض له بصورة متكررة، يؤثر على المخ تصل إلى حد الإصابة بالأورام، ويضعف العضلات، ويصيب الكبد والطحال.

- الكروم: يخترق بسهولة الخلايا ويعمل على تحطيم الحمض النووي، ويسبب حساسية الجلد.
- الكربون الأسود: هو مدمر بطئ للجهاز المناعي، وصنفته الوكالة الدولية لأبحاث السرطان كمادة مسرطنة.
- الديوكسين: غاز سام يؤدي استنشاقه إلى أمراض خطيرة للرئتين، ويدمر الخلايا العصبية.

إضافة إلى العديد من المواد والعناصر الثقيلة الأخرى التي تدخل في صناعة الأجهزة الإلكترونية والكهربية والتي ثبت خطورتها على صحة الإنسان مثل : الفوسفور، والزرنيخ، الأنتيمون، والبزموت، والبولي أميد، والأمونيوم، والسليسيوم، والجرمانيوم، والماغنيسيوم وغيرها.

وبالتالي فإن مكمن الخطورة في النفايات الإلكترونية هو في التخلص العشوائي وغير الآمن منها، سواء بحرقها في الهواء أو إلقائها في القمامة، أو المجاري المائية، حيث يؤدي ذلك إلى خروج انبعاثات سامة تضر بصحة الإنسان بشكل كبير.

إن خطورة النفايات الإلكترونية لا تقتصر على صحة الإنسان فقط؛ بل تمتد إلى البيئة بكل مكوناتها، حيث إن المركبات السامة والعناصر الثقيلة التي تحتويها مثل: الرصاص الزئبق، تتراكم في التربة لفترات طويلة وبالتالي تسبب تدمير التربة وجعلها غير صالحة للزراعة، وأيضا حرق النفايات الإلكترونية ينتج عنة تصاعد الغازات السامة مثل غاز الديوكسين وثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد الكربون المسبب الرئيسي لظاهرة الاحتباس الحراري وغيرها من الغازات الضارة للبيئة.

وعند إلقاء هذه النفايات في أماكن النفايات العادية أو في الطبيعة المفتوحة تتلوث المياه السطحية والجوفية؛ وذلك لأن معظم هذه العناصر هي عناصر تتفاعل عند توافر الرطوبة (أي عندما يتم التخلص منها في مجاري المياه)، أو الحرارة (حرق هذه النفايات)، أو الأكسجين (الهواء)، مما ينتج عنها مركبات سامة تتراكم في التربة، أو تتسرب إلى المياه الجوفية و جعلها غير صالحة للشرب. (ملاك نورالدين، ٢٠١٦، ٢٥)

بينما تستطيع جذور النباتات والأشجار امتصاص العناصر والجسيمات نتيجة إلقاء أو دفن النفايات الإلكترونية في التربة، مما يؤثر على بنيتها وأنسجتها، وهذا من شأنه يؤدي إلى الأضرار بالتنوع الأحيائي، الذي تبدأ قاعدته في التربة والنبات، كما أن لهذه الجسيمات الشاردة تأثير سلبي في إحداث خلل بدورة المياه في الطبيعة، والدورة المناخية بشكل عام، وذلك لأن هذه الجسيمات قادرة على الانطلاق بسرعه عالية في الوسط المحيط، وأن تركيبها يحتوي على العديد من الأكاسيد والعناصر التي تُصنف ضمن الملوثات الخطرة على أمن و سلامة البيئة. (عبدالعزيز السروجي: نقلاً عن: حسني عبد الحافظ، ٢٠١٦، ٤٣)

- **أساليب الحد من النفايات الإلكترونية**

أصبحت النفايات الإلكترونية خطر محيط بنا يهدد صحة الإنسان والبيئة المحيطة به؛ لذا كان لزاماً علينا أن نواجه هذا الخطر والحد من أضراره، وفيما يلي عرض لكيفية الحد من النفايات الإلكترونية. (السعدي يوسف، ٢٠١٧، ٢٣٥ - ٢٣٦)

- رفع مستوى الوعي لدى المواطنين، فمن منا لا يحمل جهازاً إلكترونيا، ولا يبدل جهازه بآخر جديد، فمكمن الخطورة هو أن نلقي بأجهزتنا المستعملة في مكبات القمامة، أو على جانبي الطريق، أو نلقي بها في المياه، حيث إنه وبعد مرور الوقت تتحلل أجزاء الجهاز، وتتسرب العناصر الثقيلة في البيئة المحيطة؛ وبالتالي يجب تسليم الأجهزة القديمة إلى الجهة المسؤولة بتجميعها.
- تشريع وتفعيل قوانين صارمة، تجاه الشركات والمؤسسات المنتجة للأجهزة الإلكترونية، خاصة فيما يتعلق باشتراطات ومعايير السلامة الصحية والبيئية، ومراقبة ما تخلفه عمليات التصنيع من نفايات، بحيث يتم تجميع هذه النفايات والتخلص منها بطريقة آمنة.
- منع التخلص من النفايات الإلكترونية عن طريق دفنها؛ فهي وسيلة ثبت خطورتها الشديدة على البيئة، وكذلك منع التخلص من النفايات الإلكترونية عن طريق حرقها؛ وذلك لما يتصاعد من انبعاثات سامة مدمرة للصحة.

- على المجتمع الدولي منع عمليات التصدير للأجهزة المُنتهية الصلاحية، والتي لا يمكن استعمالها مرة أخرى، حيث إن تصدير النفايات الإلكترونية يُمثل إشكالية دولية خطيرة، يجب وضع حلول جذرية لها.

ثانياً: الوعي بالبيئة ومشكلاتها

مما لاشك فيه أن علاقة الإنسان بالبيئة تُعد علاقة قديمة جداً، فمنذ فجر التاريخ والإنسان يسعى إلى تطوير حياته واستغلال ما حوله بما يحقق رغباته ويلبي احتياجاته، وفي سبيل تحقيق غاياته تدهورت البيئة بآثار سلبية لم تكن في الحسبان، وظهرت مشكلات بيئية فرضت نفسها حديثاً على الإنسان المعاصر وأصبحت تهدد حياته وتدمر مكتسباته.

فالمشكلات البيئية هي مشكلات سلوكية بالدرجة الأولى، ومن أجل حل أزماتها ومشاكلها لابد من تحسين تنشئة الإنسان الذي يعتبر الوسيلة والغاية في آن واحد، وذلك من خلال تعديل مواقفه مع البيئة وترسيخ طرق ومعارف جديدة، وتكوين الاتجاهات والقيم نحو المحافظة على البيئة واكتساب سلوك إيجابي دائم. (مسعود طلحة وآخرون، ٢٠٢٠، ١٤٤)

- **مفهوم الوعي البيئي:**

إن الوعي البيئي هو حاصل دمج مفهومي الوعي والبيئة، حيث جاء مفهوم الوعي البيئي مردوداً على الأخطار المتزايدة والمتفاقمة التي يواجهها الإنسان في البيئة المحيطة به، وذلك نتيجة ممارسته لسلوكيات خاطئة تجاه جميع أشكال البيئة، حيث تعددت التعريفات التي تناولت مفهوم الوعي البيئي، وذلك نظراً لصلتة الوثيقة بمفهوم البيئة:

الوعي البيئي هو: "إدراك الفرد لمتطلبات البيئة عن طريق إحساسه ومعرفته بمكوناتها وما بينهما من علاقات، وكذلك القضايا البيئية وكيفية التعامل معها، وهو يتحقق خلال التعليم ومن استثمار الخبرة الحياتية الإنسانية". (جمال صالح، ٢٠٠٣، ٩٢)

عرف الوعي البيئي بأنه "كم من المعارف والمهارات والاتجاهات التي يمتلكها الفرد عن مشكلات بيئته والتي تجعله قادر على أن يتصرف بإيجابية تجاه هذه المشكلات، والمساهمة في حلها أو الحد منها، وبالتالي صيانة البيئة والحفاظ على مكوناتها". (عبدالله الحمادي وأحمد الرفاعي، ٢٠١٤، ٢٦٧)

الوعي البيئي هو: "عملية تحضير وإعداد الفرد للتعامل مع البيئة تعاملاً عقلانياً واستغلال مصادرها استغلالاً رشيداً". (حبيب بن عربية وعبدالقادر بلعابد، ٢٠١٧، ١٢٤)

- **أهداف الوعي البيئي وأبعاده**

تتعدد أهداف الوعي البيئي تبعاً لأهمية الدور الذي يُناط بها في مواجهة المشكلات البيئية، حيث حدد كلاً من عادل ربيع (٢٠٠٩، ٦٢) ومحمد علي (٢٠١٣، ٢٤) و (Sharma, 2014, 146) مجموعة من أهداف الوعي البيئي من أهمها:

١- تزويد الأفراد بالمعرفة البيئية، والحقائق المتعلقة بها؛ بهدف مساعدتهم على فهم المشكلات البيئية، لتحسين البيئة والمحافظة عليها لضمان تحقيق التنمية المستدامة.

٢- المشاركة في حل المشكلات البيئية، ومواجهة آثارها، من خلال غرس القيم البيئية الهادفة إلى حماية البيئة.

٣- تحسين نوعية المعيشة للأفراد من خلال تقليل أثر التلوث على صحته.

٤- تطوير الأخلاقيات البيئية بحيث تكون هي الرقيب على الإنسان عند تعامله مع البيئة.

٥- تفعيل دور المجتمع للمشاركة في مواجهة المشكلات البيئية مع اتخاذ القرارات بشأنها.

٦- تعزيز السلوك الإيجابي لدى الأفراد في التعامل مع عناصر البيئة، ومشكلاتها.

٧- الارتقاء بالبيئة، وتنميتها، وحمايتها، وصيانة مكوناتها وعناصرها.

٨- توفير مستقبل أكثر إشراقاً للأجيال القادمة.

أبعاد الوعي البيئي: يمكن تحديد الأبعاد الآتية والتي على أساسها يتم قياس مدى وعي طلبة المرحلة الثانوية وهي: (ماهر الزيادات، ٢٠١٣، ١٣٣٥):

١- المعرفة البيئة: وذلك من خلال إكساب الأفراد المعلومات البيئية التي تمكنهم من معرفة بيئتهم وعلاقتهم معها.

٢- السلوك البيئي: أي اكساب الأفراد المهارات التي تمكنهم من المساهمة في حل المشكلات البيئية.

٣- الاتجاهات الايجابية: من خلال تكوين اتجاهات إيجابية نحو البيئة، وأهمية المحافظة عليها.

- **خصائص الوعي البيئي ومكوناته**

يتميز الوعي البيئي بمجموعة من الخصائص المتنوعة والمتعددة يمكن إيجازها فيما يلي: عصام قمر (٢٠٠٥، ٢٨)، ونبيهة نايل (٢٠٠٩، ٢١١)، ومروة فراج (٢٠١٥، ٤٢):

- الوعي البيئي هدف رئيسي من أهداف التربية البيئية.
- يتم تنمية الوعي البيئي من خلال التربية النظامية وغير النظامية.
- الأساس الأول لتنمية الوعي البيئي هو توافر خلفية معرفية عن البيئة وأهم مواردها ومشكلاتها وأفضل السبل لمواجهتها والحد من آثارها.
- تكوين الوعي البيئي للأفراد يتضمن القدرة على اتخاذ القرارات اللازمة من أجل حماية البيئة والمحافظة عليها واستخدام أساليب التفكير العلمي الإبداعي والناقد لحل مشكلاتها.
- إدراك الفرد للعلاقات والمشكلات البيئية من حيث أسبابها وآثارها وكيفية التعامل معها.

- الوعي البيئي هو الدرجة الأولى لتكوين الاتجاهات البيئية التي تحدد سلوك الإنسان وتصرفاته نحو البيئة.
- الوعي البيئي لدى الأفراد يساعد على التنبؤ بما يمكن أن يصدر عنهم من سلوك نحو البيئة المادية والاجتماعية مستقبلاً.
- الوعي البيئي يتضمن توفر الجانب المعرفي والجانب الوجداني المتعلق بالبيئة لدى الفرد حتى يكتمل الجانب السلوكي وتتضح المهارات السلوكية البيئية الصحيحة أثناء تعامل الفرد مع بيئته.

• مراحل تنمية الوعي البيئي

إن عملية تنمية الوعي البيئي هي عملية تعليمية تربوية، لذلك تم تحديد خمس مراحل أساسية لتنمية الوعي البيئي تتمثل فيما يلي: (سمية ظفر، ٢٠١٠، ٧١ -٧٢):

١- المرحلة التمهيدية: في هذه المرحلة يتم تحديد المعارف، والمفاهيم، والسلوكيات، والمشاعر المتوفرة لدى المتعلم المتعلقة بالجوانب البيئية.

٢- مرحلة التكوين: ويتم فيها تحديد الاستراتيجيات التعليمية والمداخل المناسبة لتكوين الوعي البيئي لدى المتعلمين، وإثارة دافعيتهم، وجذب انتباههم للموقف والنشاط البيئي المقدم.

٣- مرحلة التطبيق: وفيها يتم إتاحة المواقف المناسبة للمتعلمين كماً وكيفاً، ليتمكنوا من تطبيق وممارسة ما تعلموه من مفاهيم، وما تم تكوينه من وعي، وذلك للتأكد من بقاء أثر التعلم في عقل ووجدان وسلوكيات كل متعلم.

٤- مرحلة التثبيت: وهي عملية إثراء وتعزيز لما تعلمه المتعلم سابقاً، من خلال الأنشطة الإثرائية، إضافة إلى التأكد من تأثير ما تم تعلمه في عقول المتعلمين وسلوكياتهم.

٥- مرحلة المتابعة: وفي هذه المرحلة يتم التخطيط لأنشطة جديدة يشارك فيها المتعلمون، وهي ما تسمى بأنشطة المتابعة، والتي تهدف إلى تهيئة مواقف

جديدة تساعد المتعلم على ممارسة ما تعلمه، من أجل تدعيم الخبرات التي مر بها.

- **دور المؤسسات التعليمية في تنمية الوعي البيئي**

للمؤسسات التعليمية دور كبير في تنمية الوعي البيئي لدى أفراد المجتمع وذلك من خلال: (ليندة شنافي، ٢٠١٢، ١٦٣ -١٦٤)

١. تصحيح المفاهيم البيئية الخاطئة ذات العلاقة بسلامة البيئة، من خلال التركيز على ذلك في المناهج والأنشطة المدرسية المختلفة.
٢. تزويد الطلاب بالمهارات والخبرات التعليمية؛ التي تجعل الطالب إيجابياً في تصرفاته وتعامله مع البيئة.
٣. التركيز على دراسة القضايا المحلية والإقليمية الحيوية ذات العلاقة بالمشكلات البيئية، والعمل على تغيير الاتجاهات السلبية نحوها.
٤. تنظيم الرحلات العلمية والزيارات الميدانية إلى الأماكن المخصصة لجمع النفايات والمشاركة العملية في كيفية التخلص من النفايات ومكوناتها.
٥. المشاركة الفاعلة في المناسبات والأيام الدراسية المختلفة التي تدرس أخطار التلوث البيئي على الفرد والمجتمع والبيئة، إضافة إلى الاهتمام بنشر التوعية اللازمة من خلال الأنشطة التعليمية المتنوعة مثل إعداد المسابقات وكتابة البحوث وإصدار النشرات، وتنظيم الندوات في مختلف المؤسسات التعليمية.

ومن هنا يتضح أنه لتحقيق الوعي البيئي على مستوى المؤسسة التعليمية يستلزم أن يكون المعلم على قدر كافٍ من الوعي والإدراك لما يجب أن يقوم به في هذا الشأن، وهذا يعني ضرورة تثقيف المعلم وإعداده إعداداً كفيلاً لتحقيق قدر كافٍ من الوعي البيئي لديه، وذلك حتى يكون المعلم قادراً متمكناً من تحقيق ما هو مطلوب منه تجاه تثقيف المتعلمين وتنمية الوعي البيئي لديهم.

إجراءات البحث:

اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

أولاً: إعداد الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية.

أ - **محتوى الوحدة الدراسية المقترحة (النفايات الإلكترونية):** مرت عملية إعداد الوحدة المقترحة وفقاً للخطوات التالية:

١- **تحديد أساس بناء الوحدة:** تم بناء الوحدة في ضوء قضية بيئية ذات تأثير خطير على الإنسان والبيئة في الوقت الحالي وهي النفايات الإلكترونية، وقد اختارت الباحثة اسماً للوحدة المقترحة وهو: (النفايات الإلكترونية).

٢- **تحديد أهداف الوحدة:** تحديد الأهداف العامة للوحدة من خلال الرجوع للمراجع والدراسات العلمية المتخصصة والتي قد تناولت موضوعات ذات صلة بالوحدة، والتي تم الاعتماد عليها في إعداد محتواها، وبما يتناسب مع مستوى طلبة الصف الأول الثانوي، وتم تضمين الأهداف بدليل المعلم.

٣- **تحديد الموضوعات الرئيسية للوحدة المقترحة:** قامت الباحثة بتحديد الموضوعات الرئيسية للوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية، من خلال الاطلاع على الدراسات والمراجع ذات الصلة بموضوع البحث مثل: (حسام مازن، ٢٠٠٦)، (السيد شهدة، ٢٠٠٩)، (سمية قايد، ٢٠١٢)، (Kasper et al.,2015)، (عذاب الكناني، ٢٠١٦)، (Plepiene, 2019)، واستطلاع آراء بعض أعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم جامعه الزقازيق عن النفايات الإلكترونية من حيث مفهومها والمواد الكيميائية الداخلة في تركيبها ومخاطرها وأساليب التعامل معها، ثم عرضت الباحثة قائمة الموضوعات على السادة المحكمين مما أفاد الباحثة في ذلك الجانب من اختيار وتحديد أنسب الموضوعات العلمية التي يمكن أن تتضمنها هذه الوحدة وتحقق تنمية ما تهدف إلية البحث الحالي، وبما يتناسب مع مستوى الطلبة في هذه المرحلة.

وبُناء على ذلك أصبحت موضوعات الوحدة كما يلي:

الموضوع الأول: النفايات الإلكترونية، مفهومها ومصادرها وأسبابها.

الموضوع الثاني: المواد الكيميائية المتضمنة في النفايات الإلكترونية.

الموضوع الثالث: أثر النفايات الإلكترونية على الإنسان والبيئية.

الموضوع الرابع: أساليب الحد من خطورة النفايات الإلكترونية.

٤ - **تحديد طرق واستراتيجيات التدريس التي تستخدم في تدريس الوحدة المقترحة:** تم تحديد مجموعة من طرق واستراتيجيات التدريس المتنوعة والتي تتناسب مع تدريس الوحدة المقترحة في النفايات مثل(المحاضرة – المناقشة والحوار – العصف الذهني – أسلوب حل المشكلات – الاستقصاء – التعلم التعاوني – الخرائط الذهنية).

٥ - **تحديد الأنشطة التعليمية اللازمة لدراسة موضوعات الوحدة المقترحة:** تم الاعتماد على مجموعة من الوسائل والأدوات التعليمية التي تساعد في تعلم محتوى الوحدة المقترحة بفاعلية مثل: بعض الصور والأشكال المختلفة لبعض الموضوعات الموجودة في الوحدة وبعض الشفافيات والرسوم واللوحات التوضيحية، ومشاهدة العديد من البرامج وأفلام الفيديو التي تناولت بعض الموضوعات .

٦ - **تحديد أساليب التقويم:** تم تحديد طرق وأساليب التقويم للتعرف على مدى ما تحقق من نتائج وأهداف لدى الطلبة عينة البحث، وذلك من خلال الأساليب التالية:

- **التقويم المستمر (التكويني):** - ويتم هذا التقويم باستمرار أثناء تدريس الوحدة المقترحة للطلبة.
- **التقويم النهائي :** - ويتم ذلك على مرحلتين هما:

الأولى: بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع من موضوعات الوحدة.

الثانية: وتتم من خلال تطبيق أداة البحث المتمثلة في اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها وذلك بعد الانتهاء من دراسة الوحدة المقترحة على الطلبة عينة البحث.

٧- ضبط ووضع الوحدة المقترحة في صورتها النهائية: تم ذلك بعد الانتهاء من إعداد الوحدة المقترحة في صورتها الأولية ثم عرضها على مجموعة من الأساتذة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم في كليات التربية، وذلك لتحكيمها وإبداء الرأي في مدى تنوع موضوعات الوحدة ومناسبتها لطلبة الصف الأول

الثانوي والصحة العلمية للموضوعات التي تتضمنها الوحدة ومدى حداثة الموضوعات والمعلومات في الوحدة، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبحت الوحدة في صورتها النهائية[٣] وصالحة للتطبيق. **وبذلك يكون قد تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث**

ثانياً: إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة:

تم إعداد دليل المعلم للاستفادة منه في تدريس وحدة (النفايات الإلكترونية) باستخدام مجموعة من الطرق والاستراتيجيات التي تناسب محتوى الوحدة، وقد مرت عملية إعداد الدليل بالخطوات التالية:

١- **كتابة مقدمة الدليل:** تم كتابة مقدمة الدليل والتي تضمنت الهدف من إعداده في تنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي.

٢- **تحديد أهمية الدليل:** تم إعداد هذا الدليل لمساعدة المعلم في تدريس موضوعات الوحدة باستخدام طرق واستراتيجيات التدريس المختلفة، وتحديد الأنشطة التعليمية وأساليب التقويم المناسبة.

٣- **تحديد الأهداف العامة لتدريس الوحدة، والأهداف السلوكية الخاصة بكل موضوع.**

٤ - **تحديد الطرق والاستراتيجيات المقترحة المستخدمة في تدريس الوحدة:** تم تحديد مجموعة من الطرق والاستراتيجيات المختلفة بما تناسب محتوى الوحدة، والتي تمثلت في (المحاضرة – المناقشة والحوار – العصف الذهني – أسلوب حل المشكلات – الاستقصاء– التعلم التعاوني – الخرائط الذهنية) مع كتابة نبذة مختصرة عن كل منها.

٥ - **عرض الجدول الزمني الذى يوضح خطة تدريس محتوى الوحدة:** تم عرض الخطة الزمنية لتدريس الموضوعات بالوحدة المقترحة وذلك للاسترشاد بها أثناء التدريس بإجمالي ٨ فترات (١٦ حصه).

---

[٣] **ملحق(٢): الوحدة المقترحة (كتاب الطالب) موضع البحث الحالي.**

٦ - **كتابة المراجع والدراسات السابقة التي يستعين بها المعلم:** تم كتابة بعض المراجع ذات الصلة بموضوعات الوحدة، التي على المعلم أن يستعين بها في حالة عدم وضوح بعض المعلومات المتضمنة في محتوى الوحدة.

٨ - **ضبط ووضع الدليل في صورته النهائية:** حيث تم عرض الدليل بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين بكليات التربية والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وفي ضوء ما أقترحه الأساتذة المحكمين من تعديلات تم عمل التعديلات، ثم صياغة الدليل في صورته النهائية([٤]).

ثالثاً: إعداد أدوات البحث:

إعداد اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها:

أ- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى التعرف على مستوى الوعي البيئي لدى طلبة الصف الأول الثانوي تجاه بعض المشكلات البيئية المتضمنة في الوحدة المقترحة.

ب- **تحديد أبعاد الاختبار:** استعانت الباحثة بالبحوث والدراسات السابقة في مجال تنمية الوعي البيئي ومنها: دراسة (مروه فراج، ٢٠١٥)، (محمد القاضي، ٢٠١٠)، (مي صالح، ٢٠١٦)، (السيد شهدة، ٢٠٠٩)، وتوصلت الباحثة إلى ثلاث محاور أساسية وهي: الوعي بالمشكلات البيئية - الوعي بأساليب مواجهة المشكلات البيئية - المحافظة على البيئة وحماية مواردها الطبيعية.

صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد على شكل عبارات ومواقف مختلفة من الممكن أن تقابل طلبة الصف الأول الثانوي في حياتهم اليومية والمتصلة

بموضوع الوحدة المقترحة، يتضمن كل منها أربع بدائل أحداها فقط صحيحة، كما تم تحديد مفردات كل بعد بناء على الأهمية النسبية بالنسبة لآراء بعض المتخصصين في المجال، وتضمن البعد الأول والثالث على (١٠) مفردات والبعد

[٤] ❖ ملحق(٣): دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة.

الثاني على (١٢) مفردة، ولبيان كيفية الإجابة عن الاختبار تم إعداد التعليمات وتكون الاختبار في صورتة الأولية من (٣٢) مفردة.

ج- **تقدير درجات الاختبار:** إعطاء درجة واحدة للبديل الذي يعبر عن التصرف السليم ومدى امتلاك الطلبة للوعي البيئي

د- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية عددها (٥٣) من طلبة الصف الأول الثانوي بمدرسة السادات الثانوية بنات ومدرسة العصلوجي الثانوية المشتركة وذلك بهدف: تحديد الزمن المناسب للاختبار، ووجدت الباحثة أنه (٣٥) دقيقة، وتم حساب صدق وثبات الاختبار.

✓ **صدق الاختبار:** تم حساب صدق الاختبار من خلال:

- وضوح التعليمات ومناسبة العبارات وحسن صياغتها، ومدى صلاحيتها لقياس وعي الطلبة بالبيئة ومشكلاتها، ومن خلال الاعتماد على آراء المحكمين المتخصصين، هذا بجانب ما أسفر عنه التطبيق الاستطلاعي من وضوح العبارات وفهم الطلبة لها.
- عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين وذلك للتأكد من صدق المحتوى ومدى سلامة صياغة مفردات الاختبار، ومدى مناسبة المفردات لمستوى الطلبة، وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات التي اشتملت على إعادة صياغة بعض المفردات.

✓ **ثبات الاختبار:** تم حساب معامل الثبات بطريقة (ألفا كرونباخ) ووجد أنه = ٠,٨٦٥، وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بمستوى عالٍ من الثبات.

هـ- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد التأكد من صلاحية الاختبار لقياس ما وضع لقياسه، فإن الاختبار في صورته النهائية([٥]) مكون من (٣٢) مفردة موزعة على أبعاد الاختبار كما هو موضح بجدول (١):

---

[٥] ❖ملحق(٤): اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها.

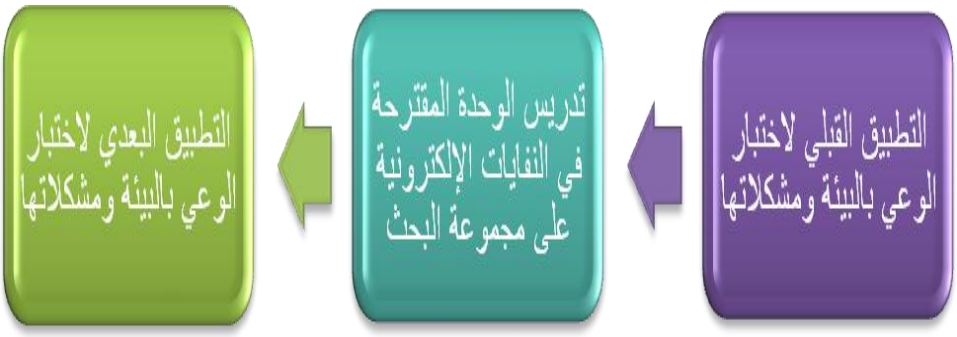
جدول (١)

أرقام مفردات كل بعد من أبعاد اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها

م	أبعاد اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها	أرقام المفردات التي تمثل كل بعد	العدد
١	الوعي بالمشكلات البيئية	٢ ، ٥ ، ٨ ، ٩ ، ١٨ ، ١٩ ، ٢١ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٣١	١٠
٢	الوعي بأساليب مواجهة المشكلات البيئية	١ ، ٤ ، ٦ ، ٧ ، ١١ ، ١٣ ، ١٧ ، ١٦ ، ٢٠ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٣٢	١٢
٣	المحافظة علي البيئة وحماية مواردها الطبيعية	٣ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٥ ، ٢٢ ، ٢٤ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠	١٠
	مجموع المفردات		٣٢

رابعاً : الإجراءات التجريبية للبحث.

١- **تصميم تجربة البحث:** اقتضت طبيعة البحث الحالي استخدام المجموعة الواحدة، حيث تم اختيار عينة من طلبة الصف الأول الثانوي بمدرسة العصلوجي الثانوية المشتركة التابعة لإدارة شرق الزقازيق التعليمة، بمحافظة الشرقية.



شكل(١) تصميم تجربة البحث

٢- **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم تطبيق أداة البحث (اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها) قبلياً على عينة البحث، مع تعريف الطلبة بالغرض منه وكيفية الإجابة عنه، مع مراعاة الزمن المخصص لأداة البحث، ثم تم التصحيح ورصد النتائج.

٣- **تدريس محتوى الوحدة المقترحة:** بعد إجراء التطبيق القبلي لأداة البحث تمت عملية تدريس موضوعات الوحدة المقترحة (النفايات الإلكترونية) لمجموعة البحث في بداية الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٠ - ٢٠٢١، لتحديد مستوى الطلبة فيما يتعلق بأداة البحث حتى يتسنى مقارنتها بنتائج التطبيق البعدي لأدوات البحث.

٤- **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** بعد الانتهاء من تدريس موضوعات الوحدة المقترحة لمجموعة البحث، تم تطبيق أداة البحث بعدياً، وذلك بغرض التعرف على مدى التغير الحادث لدى الطلبة ومدى المعارف والمهارات التي تم تنميتها، وبعد ذلك تم تصحيح إجابات الطلبة ورصد الدرجات إحصائياً وتفسير النتائج.

٥- **نتائج البحث: نتائج تطبيق اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها لطلبة مجموعة البحث:** لاختبار صحة الفرض الذي ينص على" لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلبة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها ككل وكل بعد من أبعاده على حده"، يوضح جدول (٢) نتائج التطبيق القبلي والبعدي للاختبار:

جدول (٢)

نتائج قيمة (ت) في اختبار الوعي البيئي للتطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث

ابعاد الوعي البيئي	التطبيق	المتوسط	النهاية العظمي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	قيمة η^2	قيمة d	المستوى الإحصائي
الوعي بالمشكلات البيئية	القبلي	٤,٤٦٨٨	١٠	١,١٦٣٥٤	١٤,٥٤٧**	٠,٨٧٢	٥,٢٢	كبير
	البعدي	٧,٧٥٠٠		١,١٠٧١٦				
الوعي بأساليب مواجهة المشكلات البيئية	القبلي	٤,٦٥٦٣	١٢	١,٠٦٥٨٧	١٢,٥٩١**	٠,٨٣٦	٤,٥٢	كبير
	البعدي	٨,٤٠٦٣		١,٣١٦٣٨				
المحافظة علي البيئة وحماية مواردها الطبيعية	القبلي	٤,٥٦٢٥	١٠	٠,٩٤٨٢٦	١٨,٩٤٥**	٠,٩٢٠	٦,٨٠	كبير
	البعدي	٨,٤٣٧٥		٠,٨٤٠٠٣				

ابعاد الوعي البيئي	التطبيق	المتوسط	النهاية العظمي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	قيمة η^2	قيمة d	المستوى الإحصائي
الاختبار ككل	القبلي	١٣,٦٨٧٥	٣٢	١,٩٥٨٢٣	٢٤,٣٦٨	٠,٩٥٠	٨,٧٥	كبير
	البعدي	٢٤,٥٩٣٨		٢,٤٨٦٨٦				

❖ قيمة (ت) دالة عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من جدول (٢) ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلبة مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها ككل وكل بعد من أبعاده على حده لصالح التطبيق البعدي مما يشير إلى تفوق طلبة مجموعة البحث في التطبيق البعدي عن القبلي في اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها.
- ارتفاع قيمة (d) حيث تتراوح بين (٤,٥٢ - ٦,٨٠)، وبالتالي فإن حجم التأثير كبير في كل بعد من أبعاد الوعي البيئي، وكذلك في النتيجة الكلية للاختبار، وذلك نتيجة تدريس الوحدة المقترحة لمجموعة البحث، مما أدى إلى نمو الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى الطلبة.

حساب قوة تأثير الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية على تنمية الوعي البيئي: ولبيان قوة تأثير الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية على تنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها تم حساب مربع أوميجا، يوضح ذلك جدول (٣):

جدول (٣)

قيمة مربع أوميجا لبيان تأثير الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية على تنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى الطلبة مجموعة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي

البعد	قيمة ت	قيمة ت^2	قيمة مربع أوميجا ω^2	قوة التأثير
الوعي بالمشكلات البيئية	١٤,٥٤٧	٢١١,٦١٥	٠,٧٦٦	كبيرة
الوعي بأساليب مواجهة المشكلات البيئية	١٢,٥٩١	١٥٨,٥٣٣	٠,٧١١	كبيرة
المحافظة علي البيئة وحماية مواردها الطبيعية	١٨,٩٤٥	٣٥٨,٩١٣	٠,٨٤٨	كبيرة
الاختبار ككل	٢٤,٣٦٨	٥٩٣,٧٩٩	٠,٩٠٢	كبيرة

يتضح من جدول (٣) أن قيمة مربع أوميجا في اختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها ككل بلغت (٠,٩٠٢) وهي قيمة مرتفعة تدل على قوة تأثير الوحدة المقترحة على تنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها ككل، وفي كل أبعاده كانت كبيرة حيث تراوحت بين (٠,٧١ - ٠,٨٤)، ما يدل على قوة تأثير الوحدة المقترحة على تنمية هذه الأبعاد.

وبذلك يتم رفض الفرض الذي ينص على أنه " **لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها ككل وكل بعد من أبعاده على حده** ". وقبول الفرض البديل التالي:

" **يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلبة مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الوعي البيئي ككل وكل بعد من أبعاده على حده لصالح التطبيق البعدي** ".

وبذلك يكون قد تم الإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على: " **ما فاعلية الوحدة المقترحة للنفايات الإلكترونية في تنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي؟** "

تفسير ومناقشة النتائج المتعلقة باختبار الوعي البيئي:

باستقراء النتائج السابقة بجدولى (٢، ٣) يتضح وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلبة مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الوعي بالبيئة ومشكلاتها ككل وكل بعد من أبعاده على حده لصالح التطبيق البعدي، وتعزى تلك النتيجة إلى أن:

١- الوحدة المقترحة ساعدت في زيادة وعي الطلبة ببعض المشكلات والقضايا البيئية المتعلقة بمشكلة النفايات الإلكترونية، وذلك لأن الوحدة المقترحة تتضن العديد من المفاهيم والموضوعات والقضايا والمشكلات البيئية الناتجة عن النفايات الإلكترونية، هذه الموضوعات والقضايا ساهمت في زيادة الوعي البيئي لدى طلبة الصف الأول الثانوي، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة

منال يوسف (٢٠١٠)، ودراسة بسمة أحمد وأريج سعود (٢٠١٢)، ودراسة مي صالح (٢٠١٦)، الذين أكدوا على أهمية تضمين القضايا والمشكلات البيئية المعاصرة داخل مناهج العلوم عاماً ومناهج الكيمياء خاصةً وذلك لما لها من فاعلية كبيرة في تنمية الوعي البيئي لدى الطلبة.

٢- موضوعات الوحدة المقترحة ساعدت على ربط ما يدرسه الطلبة وبين المشكلات البيئية في بيئتهم المحلية، مما زاد من معرفتهم بالمشكلات البيئية مما أدى لزيادة الوعي البيئي لديهم، وهذه النتيجة تتفق مع نتيجة دراسة كلاً من: إياد البنا (٢٠١١)، ودراسة فاطمة عبد الوهاب (٢٠١١)، ودراسة السعدي يوسف (٢٠١٧) على ضرورة الارتباط القوي بين المعرفة البيئية المقدمة للطلبة وإنماء الوعي البيئي لديهم فتقوم المدرسة من خلال مناهجها الدراسية المرتبطة بالبيئة بدور بارز في تعديل سلوكيات الطلبة اتجاه البيئة وحمايتها والحفاظ على مواردها.

٣- طريقة تنظيم الموضوعات والقضايا داخل الوحدة المقترحة وأسلوب عرضها وتنوع مصادرها وترتيبها بشكل منطقي متسلسل ومتدرج يتناسب مع الطلبة في هذه المرحلة مما ساعد على تنمية الوعي البيئي لديهم.

٤- كثرة وتنوع الأنشطة داخل الوحدة، فقد تنوعت ما بين أنشطة بالورقة والقلم يقوم بها الطلبة، وأنشطة تقريرية عن بعض الموضوعات في الوحدة المقترحة؛ حيث يبحث الطلبة ويكتبون تقريراً عنها مما ساعد على إثارة تفكيرهم وتنشيطهم واكتساب المعرفة لديهم بشكل أكثر حيوية.

- **توصيات البحث:-**

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، وفي ضوء حدود البحث ومنهجه يمكن تقديم مجموعة من التوصيات قد تساهم في الوصول بنتائج البحث إلى التطبيق العملي في ميدان تدريس الكيمياء، وفيما يلي عرض لهذه التوصيات:

١. تضمين مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية معلومات عن النفايات بأنواعها المختلفة، والنفايات الإلكترونية بشكل خاص وتأثيرها السلبي على صحة الإنسان والبيئة.

٢. إعداد وحدات تعليمية متنوعة لتنمية وعي الطلبة بالمراحل المختلفة بأضرار النفايات الإلكترونية على الإنسان والبيئة.

٣. إعداد برامج لزيادة وعي الطلبة بالمرحلة الجامعية حول النفايات الإلكترونية وضبط وترشيد سلوكياتهم المتعلقة بالتعامل مع الأجهزة الإلكترونية.

٤. إعداد برامج لتنمية وعي الطلبة بأساليب التخلص الآمن من النفايات المختلفة مثل النفايات الصلبة (المنزلية)، النفايات الطبية، النفايات العضوية وغيرها.

٥. اهتمام كليات التربية بتضمين موضوعات النفايات الإلكترونية ضمن المقررات المختلفة لإعداد المعلم بجوانب ومخاطر هذه المشكلة، والقادر مستقبلاً على تنمية الوعي البيئي لدى طلابه للوقاية من مخاطر النفايات الإلكترونية المختلفة.

- **مقترحات البحث:-**

١- تطوير منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء مفهوم النفايات الإلكترونية وأثره على تنمية الوعي واتخاذ القرارات البيئية.

٢- برنامج قائم على النفايات الإلكترونية لتنمية مهارات حل المشكلات البيئية واتخاذ القرارات لدى المتعلمين في المراحل المختلفة

٣- وضع برنامج في النفايات الإلكترونية لطلبة شعبة الكيمياء والشعب الأولى بكليات العلوم وتعرف أثره على بعض أهداف تدريس الكيمياء.

٤- فاعلية برنامج مقترح للوعي بالنفايات الإلكترونية لتنمية المفاهيم والقيم البيئية لدى طلبة المرحلة الإعدادية.

مراجع البحث

أولاً المراجع العربية:

١) اتفاق محمود علي حسن السقاف (٢٠١٩): مستوى الوعي البيئي وعلاقته بتحصيل مقرر البيئة لدى طلبة المستوى الثاني بقسم الأحياء في كلية التربية صبر - جامعة عدن، **مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية: سلسلة الآداب والعلوم التربوية والإنسانية والتطبيقية**، العدد(٥)، ص ص ١ -١٨.

٢) إياد شوقي البنا (٢٠١١): "مستوى الوعي بمخاطر التلوث البيئي لدى معلمي المرحلة الأساسية في قطاع غزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٣) إيمان عبد الحميد محمد نوار (٢٠١٤): برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية قائم علي التعلم الذاتي لتنمية مفاهيم المستحدثات الكيميائية لدي طلاب نوادي العلوم بالمرحلة الثانوي، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، العدد(٦٥)، ديسمبر، ص ص ١٠٥ -١٣٠.

٤) بسمة محمد أحمد وأريج سلام سعود (٢٠١٢): فاعلية الأنشطة البيئية الإثرائية في تحصيل مادة الكيمياء والوعي البيئي لطالبات الخامس العلمي، دراسات عربية في التربية وعلم والنفس، رابطة التربويين العرب، العدد(٣٢)، المجلد(١)، ص ص ١٦٧ -١٨٩.

٥) جمال الدين السيد علي صالح (٢٠٠٣): الإعلام البيئي: (بين النظرية والتطبيق)، القاهرة، دار الإسكندرية للكتاب.

٦) حبيب بن عربية وعبد القادر بلعابد (٢٠١٧): مساهمة التربية البيئية في تشكيل الوعي البيئي دراسة ميدانية على تلاميذ مرحلة التعليم الثانوي، مجلة التنمية البشرية، العدد(٨)، نوفمبر، ص ص ١١٥ -١٣٦.

٧) حسام الدين محمد مازن (٢٠٠٦): التربية العلمية لتنمية الوعي المجتمعي للوقاية من القمامات الإلكترونية، المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية

للتربيــة العلميــة، التربيــة العلميــة تحــديات الحاضــر ورؤى المســتقبل، فنــدق المرجان، الإسماعيلية،٣٠ يوليو - ١اغسطس، ص ص ٢٩٧ - ٣٢٠.

٨) حسني عبد المعز عبد الحافظ (٢٠١٦): النفايات الإلكترونية والتداعيات البيئية، مجلة الأمن والحياة، العدد(٤٠٧)، ص ص ٣٤ - ٤٧.

٩) السعدي الغول السعدي يوسف (٢٠١٧): فاعلية برنامج مقترح للوعي بالنفايات الإلكترونية في تنمية اتخاذ القرار الأخلاقي والوعي البيئي لدى طلاب كلية التربية بالغردقة، مجلة العلوم التربوية، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي، العدد(٣٣) ، ص ص ٢١٤ -٢٧٨.

١٠) سمية إسماعيل قايد (٢٠١٢): النفايات الإلكترونية، القاهرة، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

١١) سمية ظفر (٢٠١٠): "أثر الالتحاق برياض الأطفال في تنمية الوعي البيئي لدى عينة من الأطفال (٥ -٦) بمدينة مكة المكرمة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

١٢) السيد علي السيد شهده (٢٠٠٩): البيئة وأهم مشكلاتها، القاهرة، مكتبة زهراء الشرق.

١٣) طارق عفيفي صادق أحمد (٢٠١٣): خصوصية التعويض الناشئ عن الضرر المرتبط بالتلوث الإلكتروني، الفكر الشرطي، القيادة العامة لشرطة الشارقة، العدد(٨٧)، المجلد(٢٢)، ص ص ٢٣٧ - ٣٠٩.

١٤) عادل مشعان ربيع (٢٠٠٩): التوعية البيئية، عمان، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

١٥) عاصم عثمان ابراهيم، وعارف الحاج عيدروس (٢٠١٣): "الآثار الاقتصادية والبيئية لظاهرة النفايات الإلكترونية وكيفية معالجتها"، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النيلين.

١٦) عبد الله عثمان عباس الحمادي، وأحمد سعيد عثمان الرفاعي (٢٠١٤): مستوى الوعي بالمشكلات البيئية لدى طلبة الصف الثالث الثانوي في مدارس أمانة العاصمة الجمهورية اليمنية، دراسات تربوية ونفسية، مجلة كلية التربية بالزقازيق، العدد(٨٢)، ص ص ٢٥١ - ٣٠١.

١٧) عُذاب طاهر الكناني (٢٠١٦): كيمياء المواد الخطرة، القاهرة، دار الفجر للنشر والتوزيع.

١٨) عصام توفيق قمر (٢٠٠٥): الأنشطة المدرسية والوعي البيئي: الاطر النظرية - الأدوار الوظيفية - التجارب الدولية، القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.

١٩) فاطمة محمد عبد الوهاب (٢٠١١): برنامج مقترح للنفايات الإلكترونية باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية لتنمية المعرفة بها واتخاذ القرار حيالها والدافعية الذاتية للتعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة التربية العلمية، العدد(٢)، المجلد(١٤)، ص ص ٦٣ -١١٠.

٢٠) ليندة شنافي (٢٠١٢): تنمية الوعي البيئي عند أفراد المجتمع، مجلة علوم الإنسان والمجتمع، جامعة محمد خيضر بسكرة، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد(١)، مارس، ص ص ١٥٩ -١٧٠.

٢١) ماهر مفلح أحمد الزيادات (٢٠١٣): مستوى الوعي البيئي لدى معلمي الدراسات الاجتماعية في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات، مجلة دراسات العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، مجلد(٤٠)، ص ص ١٣٣٤ - ١٣٥١.

٢٢) محمد أحمد الأمير محمد القاضي (٢٠١٠): "فاعلية برنامج قائم على التعلم الذاتي باستخدام الحقائب التعليمية لتنمية مهارات اتخاذ القرارات والمسئولية البيئية لدى الشباب"، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

٢٣) محمد سلامة محمد علي (٢٠١٣): أثر استخدام نموذج كايزن على تنمية مفاهيم التسويق الأخضر والوعي البيئي لدى طلاب التعليم الثانوي التجاري،

مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، العدد(٤٤)، المجلد(٤)، ص ص ١ - ٤٥.

٢٤) مروة عبد الله مصطفى فراج (٢٠١٥): "تقويم برنامج جلوب الدولي العلمي في ضوء تحقيق الوعي البيئي لدى طلاب المرحلة الثانوية وأثره على المواطنة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٢٥) مسعود طلحة، ودليلة بدران، ووهيبة عيساوة (٢٠٢٠): الثقافة البيئية حتمية نحو الاستدامة البيئية، مجلة آفاق للعلوم، جامعة زيان عاشور الجلفة، العدد(٢)، المجلد(٥)، ص ص ١٤٣ - ١٥١.

٢٦) مصطفى زايد محمد، ومحمد عبده محمد حسين، وأحمد يوسف عبدالعزيز (٢٠٢٠): فعالية استخدام المدخل الجمالي في تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية بعض مهارات التخيل والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية، جامعة سوهاج – كلية التربية، العدد(٢)، ص ص ١٩٠ - ٢٥٣.

٢٧) ملاك نور الدين (٢٠١٦): "دور استراتيجيات الإدارة البيئية في إدارة النفايات الإلكترونية دراسة مجموعة من المؤسسات الاقتصادية الجزائرية"، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التيسير، جامعه محمد بوضياف - المسيلة.

٢٨) منال السيد السيد يوسف (٢٠١٠): برنامج مقترح لتضمين بعض المشكلات البيئية المعاصرة ضمن منهج الكيمياء لطلاب التعليم الثانوي العام، وفاعليته في تنمية عمليات العلم لديهم، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد(١٦٥)، ص ص ٦٢ -١٠٩.

٢٩) مي محمد أحمد محمد صالح (٢٠١٦): "منهج مقترح في الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء مفهوم الكيمياء الخضراء وأثرة علي تنمية الوعي واتخاذ القرارات البيئية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٣٠) ميلاد أحمد شلوف، وتهاني مفتاح إطويش، ونوارة مسعود عيسى (٢٠١٥): تقييم مدى كفاءة الجهات التعليمية والرقابية في التخلص من النفايات الإلكترونية داخل مدينة مصراته، المؤتمر الثاني لعلوم البيئة، الجامعة الأسمرية للعلوم الإسلامية - كلية الوارد البحرية، زليتن - ليبيا، ديسمبر، ص ص ٤٦٢ - ٤٧١.

٣١) نبيهة السيد عبد العظيم نايل (٢٠٠٩): صحة البيئة والطفل، القاهرة، عالم الكتب للنشر والتوزيع.

٣٢) هناء سرحان الوديان، وعلي أحمد البركات (٢٠١٦): "فاعلية برنامج قائم على المدخل البيئي لتدريس العلوم في التحصيل واكتساب مهارات عمليات العلم وتعزيز الوعي البيئي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك.

ثانياً المراجع الأجنبية:

33) Agarwal, A. (2012): A comparative Study of Environmental Awareness Among Intermediate School Students Of Agra City, **Journal of Educational Chronicle**, 3(1), 49-54.

34) Arain, A. (2019): Environmental Health Impacts of Informal Electronic waste Recycling, **Ph.D.**, Michigan University.

35) Burns, K. N.; Sayler, S. K.; & Neitzel, R. L. (2019): Stress, health, noise exposures, and injuries among electronic waste recycling workers in Ghana, Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 14(1), 1-11.

36) Chatterjee, A.; & Abraham, J. (2017): Efficient management of e-Wastes, International journal of environmental science and technology, 14(1), 211-222.

37) Denise G. (2005): Environment, Energy and transportation program, Electronic Waste, National conference of state legislatures.

38) Gkargkavouzi, A.; Paraskevopoulos, S.; & Matsiori, S. (2018): Connectedness to Nature and Environmental Identity Scales Reveal Environmental Awareness in Greek Teachers, Natural Sciences Education, 47(1), 1-10.

39) Grant, K.; Goldizen, F. C.; Sly, P. D.; Brune, M. N.; Neira, M.; van<den<Berg, M.; & Norman, R. E. (2013): Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review, The lancet global health, 1(6), 350-361.

40) Hadzigeorgiou Y., & Skoumios M. (2013): The Development of Environmental Awareness through School Science: Problems and Possibilities, International Journal of Environmental and Science Education, 8(3), 405-426 .

41) ICEWMRD (2018): 20th international conference on electronic management, recycling and disposal, New York, USA, April 19– 20.

42) Kasper, A. C.; Gabriel, A. P.; de Oliveira, E. L. B.; de Freitas Juchneski, N. C.; & Veit, H. M. (2015): Electronic waste recycling, In Veit, H. M., & Bernardes, A. M. (Eds.), Electronic waste, Springer, Cham, 87-127.

43) Malhotra T. (2012): A study of environmental awareness among the postgraduates of kurukshetra university, International Referred Research Journal, 3(36), 56-58.

44) National conference on Hazardous E-waste Management: (2013), 23rd and 24th December.

45) Omoogun A.; Egbonyi E. & Onnoghen, U. (2016): From Environmental Awareness to Environmental Responsibility: Towards a Stewardship Curriculum, Journal of Educational Issues ,2(2), 60-72.

46) Önal, N. T. (2020): Investigation of gifted students' environmental awareness, International Journal of Curriculum and Instruction, 12(2), 95-107.

47) Sahu U.; Roy M. & Rajkiran M. (2015): Environmental awareness among undergraduate students in rural area, IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTET), September, 1(4), 27-32.

48) Salvador S.; Prieto J. & Pastrana M. (2017): Environmental Awareness as a Mediator Variable on

Conceptions of Science Teaching and Learning, International Journal of Environmental and Science Education, 12(5), 1401-1426.

49) Saoji>A.>(2012):>E-waste>management:>an>emerging environmental and health issue in India, National journal of medical research, 2(1), 107-110.

50) Schultz J. (2016): Electronic waste recycling, National conference of state legislures (NCSL), October.

51) Sharma, S. (2014): A Study of Environmental Awareness of Student Teachers and Teachers in Relation of Their Emotional Intelligence, Open Journal of Social Sciences, 2(08), 146- 151.

52) Vegliò, F.; & Birloaga, I. (Eds.). (2018): Waste Electrical and Electronic Equipment Recycling: Aqueous Recovery Methods, Woodhead Publishing.

ثالثاً: المراجع التي تم اقتباسها من شبكة المعلومات الدولية:-

٥٣) ليال صقر(٢٠١٠): النفايات الإلكترونية كيف نتخلص منها؟ مجلة الجيش، العدد(٣٠٣)،.أغسطس،.لبنان،.متاح.على:
https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content

54) Plepiene, J.M., & Youhanan, L. (2019): E-Waste And Row Materials: From Environmental Issues To Business Models, IVL Swedish Environmental Research Institute, January.

55) Retrieved>from:.https://www.ivl.se/download/18.2299af4c1 6c6c7485d0c39/ 1567678533720/E-waste_190905.pdf

56) Zeller, K. (2013): E–Waste: A Burden on Human Health and our Ecosystem Alike, Reset, Digital for Good. Retrieved from: https://en.reset.org/blog/e-waste-burden-human-health-and-our-ecosystem-alike