

فاعلية برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في
تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي
لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي بكلية التربية
بأسيوط

إعداد

د/ أماني عبد الشكور عبد المجيد محمد
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية- جامعة أسيوط

amanyabdelshakour@gmail.com

فاعلية برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي بكلية التربية بأسبوط

د/ أماني عبد الشكور عبد المجيد محمد *

المستخلص:

هدف البحث إلى إعداد برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية وتعرف فاعليته في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم بالفرقة الأولى بكلية التربية جامعة أسبوط، وتكونت مجموعة البحث من (٦٠) طالب وطالبة، واشتملت مواد البحث وأدواته على برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية واختبار مفاهيم التنمية المستدامة ومقياس الوعي الاستهلاكي، وتم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم القائم على المجموعة الواحدة، تم تطبيق أدوات البحث قبلياً، وتطبيق البرنامج المقترح، ثم تطبيق أدوات البحث بعدياً، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في كل من اختبار مفاهيم التنمية المستدامة ومقياس الوعي الاستهلاكي، وأثبتت هذه النتائج فاعلية البرنامج المقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم، وأوصى البحث بضرورة تضمين موضوع النفايات الالكترونية في مقررات العلوم البيئية التي يدرسها الطلاب المعلمين بالكلية

الكلمات المفتاحية: النفايات الالكترونية – مفاهيم التنمية المستدامة – الوعي الاستهلاكي.

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة أسبوط

The effectiveness of a suggested program for the prevention of Electronic Waste in developing some Concepts of Sustainable Development and Consumptive Awareness among student teachers in the Basic Education Science section of the Faculty of Education in Assiut

Dr. Amany Abdelshakour Abdelmagied Mohamed*

Abstract

The aim of the research is to prepare a suggested program for the prevention of E- waste and to know its effectiveness in developing some concepts of sustainable development and consumptive awareness among student teachers in the Basic Education Division of Sciences in the first year of the Faculty of Education, Assiut University. The research group consisted of (60) students, and the research materials and tools included a suggested program for the prevention of electronic waste and testing the concepts of sustainable development and the measure of consumptive awareness, and the experimental approach was used with one group, and the results showed the effectiveness of the suggested program of electronic waste in developing some concepts of sustainable development and consumptive awareness among student teachers in Basic Education Science section, and the research recommended the need to include The topic of electronic waste in environmental science courses taught by student teachers

Key words: E-waste - Concepts of sustainable development - Consumptive awareness.

* Lecturer of Curricula& Methods of Teaching Science- Faculty of Education – Assiut University.

المقدمة:

شهد المجتمع تطور تقني كبير أدى إلى طفرة في استخدام الأجهزة الإلكترونية واللجوء إلى التحول الرقمي ساهم في زيادة عدد الأجهزة الإلكترونية في المنزل الواحد، ففي عصرنا هذا أصبح كل شيء يعتمد على الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المختلفة كالغسالة والفرن الكهربائي والميكروويف والتلفاز والحواسيب والهواتف المحمولة، ونتيجةً لكثرة استخدام هذه الأجهزة أصبح هناك الكثير من النفايات الناتجة عن التخلص منها نتيجة تلفها أو عدم مجاراتها للحدث، حيث يعتمد أصحابها إلى التخلي عنها وجلب أجهزة أحدث.

ونتيجةً لثورة المعلومات والتكنولوجيا ارتفعت نسبة استخدام الأجهزة الإلكترونية الجديدة بشكل كبير وساهم ذلك في زيادة النفايات الإلكترونية بشكل كبير وسريع، وتحتوي هذه النفايات على العديد من المواد السامة والضارة التي تشكل خطراً على الصحة والبيئة، وبنفس الوقت تحتوي على مواد ثمينة يمكن استردادها منها كالفضة والذهب مما يجعلها مختلفةً عن النفايات التقليدية.

فالمخلفات الإلكترونية تحتوي على أكثر من ١٠٠٠ مادة سامة يمكنها تلويث البيئة والتسرب إلى المياه أو التربة، في حال عدم معالجتها معالجة سليمة، وإذا جرى حرقها فإن سمومها تتصاعد في الهواء ويمكن للمواد العضوية والمعادن الثقيلة الصادرة عن هذه المخلفات أن تظل كامنة في التربة لسنوات ممتدة قد تصل إلى ٢٥ عاماً وفقاً للظروف المحيطة، وتنتقل سمومها ببطء إلى فم الإنسان والحيوانات التي تتغذى عليها (Soesanto et al,2022).

ويؤثر تسرب المخلفات الإلكترونية إلى التربة على جودة الأرض ودرجة صلاحيتها للزراعة، ويجعل خزانات المياه الجوفية غير صالحة للري ولا للاستهلاك الأدمي، فضلاً عن تعرض العاملين في صناعة الإلكترونيات لأمراض مهنية خطيرة خاصة الأمراض الصدرية والجلدية (Côté, 2021).

فالمخلفات الإلكترونية يمتد تأثيرها للإنسان والحيوان والنبات والبيئة بشكل عام وتؤثر على الأوضاع البيئية والاجتماعية والاقتصادية، كما أن تأثيرها لا يقف عند حدود دولة بعينها بل هي قابلة للانتشار وعابرة للحدود، وتؤثر على الاجيال المستقبلية وقد تعوق عملية التنمية المستدامة.

ولقد تزايد الاهتمام بمفهوم التنمية المستدامة عبر العقود الماضية بالتزامن مع تنامي اهتمام الدول والهيئات والمؤسسات بقضايا البيئة والمجتمع، فقد استخدم مصطلح التنمية المستدامة لأول مرة في وثيقة: الاستراتيجية العالمية للمحافظة على الطبيعة" الصادرة عام ١٩٨٠م، وأكدت الوثيقة على أن الحفاظ على المواد الحية يُعد أمراً ضرورياً لتحقيق التنمية المستدامة، وتم تعريفها في مؤتمر "الحفاظ على الطبيعة وتنميتها" المنعقد في كندا عام ١٩٨٦م، بأنها" التكامل بين الحفاظ على الطبيعة وتلبية الحاجات الأساسية للإنسان وتحقيق العدالة الاجتماعية وتوفير

الحق في تقرير المصير الاجتماعي والتنوع الثقافي والحفاظ على السلامة(حسن،٢٠٢٢)

وأوضح عبد السلام (٢٠٢٢) أهمية التعليم في تحقيق التنمية المستدامة حيث يتيح للفرد مواجهة التحديات البيئية من خلال تقليل النفايات الناتجة عن الاستخدام وتحسين كفاءة استخدام الموارد وتحسين ادارتها، وتحسين مستوى معيشة الفرد وتحقيق النمو الاقتصادي وتنمية فهم أفراد المجتمع للعلاقة المتبادلة بين العلم، والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

ويعد انتشار الثقافة الاستهلاكية أحد التحديات التي تقف أمام تحقيق التنمية المستدامة، لأنها ستؤدي إلى مزيد من التبعية التكنولوجية، وشيوع ثقافة الاستهلاك المظهري وسيادة قيم الاستهلاك الترفيهي، وزيادة التقليد والمحاكاة، والميل المتزايد للتطلع أو الظهور بالانتماء إلى طبقة أعلى من الطبقة الاجتماعية الحالية، كما أخذ الاستهلاك أبعاداً خطيرة، فصار هناك تنافس بين الأفراد والأسر، فاضطرت بعض الأسر للاقتراض والاستدانة للحصول على المال من أجل مجارة الآخرين.

وقد غير الانترنت من الطريقة التي يتسوق بها المستهلك، مما دفع العديد من الشركات والأفراد الذين يستخدمون الانترنت إلى جذب المستهلك بهدف خفض تكاليف التسويق مما أدى إلى خفض أسعار المنتجات والخدمات وزيادة اقبال المستهلك، لذا يجب الاهتمام بتوعية المستهلكين ورفع مستوى الوعي المعرفي والمهارى وتعديل الاتجاهات نحو شراء الاجهزة الالكترونية.

ولما كانت كلية التربية إحدى المؤسسات التربوية التي أنشأها المجتمع بقصد القيام بوظائفها المختلفة نحو خدمة المجتمع فإن ذلك يتطلب منها تحمل مسؤوليتها الكاملة نحو حل مشكلات المجتمع فهي وسيلة المجتمع لتحقيق أهدافه وحل مشكلاته وتنمية الوعي الاستهلاكي لدى طلابها وذلك عن طريق المفاهيم المرتبطة بترشيد الاستهلاك وتعديل بعض المفاهيم والعادات الاستهلاكية المتوارثة ومحاربة الاسراف في الاستهلاك وتنمية الوعي الاستهلاكي السليم(خليل،٢٠١١).

مشكلة البحث:

بعد الاطلاع على توصيات بعض المؤتمرات مثل: مؤتمر التربية العلمية الثاني والعشرون والمعنون بـ" التربية العلمية وتغير المناخ" والذي أقيم في ٣ سبتمبر ٢٠٢٢ والذي تناول القضايا البيئية والتنمية المستدامة، و مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي ٢٠٢٢ المعروف أيضاً باسم COP27 وهو مؤتمر الأمم المتحدة السابع والعشرون للتغير المناخي، الذي عُقد في الفترة من ٦ حتى ١٨ نوفمبر ٢٠٢٢ في مدينة شرم الشيخ، مصر، والذي ناقش أسباب التغيرات المناخية والتي تسببها النفايات الالكترونية وأهمية التنمية المستدامة للوصول للعدالة المناخية.

والدراسات السابقة مثل دراسة مازن (٢٠٠٦) والتي أوصت بضرورة تنمية الوعي العلمي لدي معلم العلوم نحو الوقاية من القمامات الالكترونية، كما يجب تدريبه على تطبيق البرامج المقترحة لتقديمها للفئات المستهدفة، و دراسة السعدي (٢٠١٧) التي أعدت برنامج مقترح للوعي بالنفائيات الالكترونية لتنمية اتخاذ القرار الأخلاقي والوعي البيئي لدى طلاب التربية بالغردقة، دراسة عبد العظيم و أحمد و عبد العزيز (٢٠٢١) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة في النفائيات الالكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها، ودراسة Arian (٢٠١٩) ، ودراسة Burns, et al (٢٠١٩) التي أوضحت خطورة النفائيات الالكترونية على الصحة والبيئة، فكان لزاماً على القائمين على عملية التربية بتوجيه نظر الطلاب إلى مصادر النفائيات الالكترونية وخطورتها على جميع مجالات الحياة والبيئة والأساليب الصحيحة للتعامل معها وطرق إعادة تدويرها للاستفادة منها لتحقيق التنمية الشاملة، حيث تمثل إدارة النفائيات الإلكترونية تحدياً رئيسياً يواجه العديد من البلدان في الوقت الحالي، بسبب نقص الوعي والتشريعات البيئية والموارد المالية المحددة، خاصة أن طرق التخلص السائدة المستخدمة في أفريقيا وهي، الحرق والإغراق ، لها آثار ضارة وخطيرة على صحة الإنسان والبيئة

وتشكل التربية من أجل التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التحدي الأكبر في هذا القرن، وتعتبر توعية المتعلمين الضامن للأجيال الحالية والقادمة للحفاظ على الموارد بما يفيد الانسان بمختلف مكونات شخصيته نظراً لما للتربية من دور أساسي في توعية الانسان وتبصيره لما فيه خيره الشخصي والصالح العام (محمد، ٢٠٢٢).

ومن خلال استقراء الدراسات السابقة التي تناولت التنمية المستدامة والتي أوضحت ضرورة تناولها في المقررات الدراسية والعمل على اكساب الطلاب مفاهيمها وأبعادها مثل دراسة السيد (٢٠١٧)، و دراسة محمد (٢٠١٥)، دراسة الشناوي (٢٠٢٢)، ودراسة ابراهيم (٢٠٢٢)، ودراسة Amran, et al (٢٠١٩)، وعمل دراسة استكشافية لمعرفة مدى توافر مفاهيم التنمية المستدامة لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم، حيث قامت الباحثة بتطبيق اختبار مفاهيم التنمية المستدامة (مكون من ٣٠ عبارة من نوع اختيار من متعدد) على عينة عددها ٤٠ طالب وطالبة وتبين من نتائج ضعف مستوى الطلاب حيث تراوحت درجاتهم في الاختبار بين (٩-١١) درجة من ٣٠ درجة.

كما أنه انتشرت في الآونة الأخيرة أنماط من السلوك الاستهلاكي تتمثل في استهلاك الأشياء الضارة بالصحة أو البيئة وتجاهل بعض الأفراد للتحذيرات عند استخدام بعض الأجهزة، وعدم الالتزام بالاعتدال عند شراء بعض الأجهزة الالكترونية، ونتيجة للتقدم التكنولوجي والصناعي أصبح الفرد هو المستهلك الأكبر، ووجود الاعلانات والدعاية عن بعض المنتجات وأهميتها وما توفره من

وقت وجهد، وانتشار شبكة الانترنت أدى إلى زيادة أعداد المستخدمين وتفاعلهم مع التطبيقات الالكترونية المختلفة والتي من بينها السوق الالكتروني، وانتشار المواقع التجارية الالكترونية التي لها تأثير كبير على اتخاذ قرار الشراء.

وبقيام الباحثة بدراسة استكشافية للوقوف على مستوى وعي الطلاب المعلمين الاستهلاكي حيث تم تطبيق مقياس الوعي الاستهلاكي على عينة قدرها ٤٠ طالب وطالبة تبين من نتائجها الآتي:

عدد الطلبة الحاصلين على ٧٥٪ فأكثر من الدرجة الكلية للمقياس تساوي ١٥ طالب بنسبة ٣٧,٥٪، وذلك يوضح وجود قصور ملحوظ في مستوى الوعي الاستهلاكي للطلبة.

يتضح مما سبق وجود قصور لدى الطلاب المعلمين في معرفة مفاهيم التنمية المستدامة وقلّة الوعي الاستهلاكي لدى الطلاب، لذلك يحاول البحث معرفة فاعلية برنامج مقترح في النفايات الالكترونية لتنمية مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي لدى الطالب المعلم بشعبة التعليم الأساسي علوم.

أسئلة البحث:

يسعى البحث للإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط؟
ويتطلب ذلك الاجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما فاعلية برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية بعض

مفاهيم التنمية المستدامة لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسي

علوم بكلية التربية جامعة أسيوط؟

٢- ما فاعلية برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية الوعي

الاستهلاكي لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسي علوم بكلية

التربية جامعة أسيوط؟

أهداف البحث:

١- تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة

التعليم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط.

٢- تنمية الوعي الاستهلاكي لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسي

علوم بكلية التربية جامعة أسيوط

فروض البحث:

- يحاول البحث التحقق من صحة الفروض التالية:
- ١- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم التنمية المستدامة لصالح التطبيق البعدي.
 - ٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي الاستهلاكي لصالح التطبيق البعدي.

أهمية البحث:

- نبعت أهمية البحث الحالي في الآتي:
- ١- تقديم برنامج مقترح للطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم للوقاية من النفايات الالكترونية واثارها الضارة على الانسان والبيئة وكيفية التعامل معها وتجنب خطورتها.
 - ٢- يُعد البحث استجابة لرؤية مصر ٢٠٣٠ ولخطة الدولة في النهوض بالمجتمع.
 - ٣- يأتي هذا البحث كاستجابة لتوصيات العديد من المؤتمرات المهمة بالقضايا البيئية والتنمية المستدامة.
 - ٤- قد يساعد الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم في فهم التنمية المستدامة وأهميتها لتلبية احتياجات الاجيال القادمة.
 - ٥- قد يساعد الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي في ترشيد الاستهلاك للأجهزة الالكترونية.
 - ٦- تقديم اختبار لمفاهيم التنمية المستدامة قد يفيد الباحثين في المجال التربوي.
 - ٧- تقديم مقياس للوعي الاستهلاكي قد يفيد الباحثين في المجال التربوي.

حدود البحث:

- اقتصر البحث الحالي على:
- ١- مجموعة من طلاب الفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسي علوم بكلية التربية -جامعة أسيوط
 - ٢- موضوعات البرنامج المقترح: النفايات الالكترونية -مصادرها- أسباب تفاقمها- خطورتها- أساليب معالجتها
 - ٣- بعض مفاهيم التنمية المستدامة المتمثلة في: الاعتماد المتبادل، القيود، حاجات وحقوق الأجيال، نوعية الحياة، سعة الحمل، الصيانة، الحذر وعدم اليقين، التنوع، المواطنة

٤- مهارات الوعي الاستهلاكي المتمثلة في: المعرفة بالنفائيات الإلكترونية، الوعي بخطورة النفائيات الإلكترونية، التخطيط لشراء جهاز إلكتروني، ترشيد الاستهلاك.

منهج البحث:

تم استخدام المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة.

خطوات البحث وإجراءاته:

- ١- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بالمشكلات البيئية ومنها النفائيات الإلكترونية والتنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي.
- ٢- إعداد برنامج في النفائيات الإلكترونية وعرضه على السادة المحكمين (ملحق ١)، وإجراء تعديلات في ضوء آرائهم.
- ٣- إعداد اختبار مفاهيم التنمية المستدامة والتأكد من صدقه وثباته.
- ٤- إعداد مقياس الوعي الاستهلاكي والتأكد من صدقه وثباته.
- ٥- تحديد مجموعة البحث من طلاب الفرقة الأولى شعبة التعميم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط.
- ٦- تطبيق اختبار مفاهيم التنمية المستدامة ومقياس الوعي الاستهلاكي قبلياً على مجموعة البحث.
- ٧- تدريس البرنامج المقترح لمجموعة البحث.
- ٨- تطبيق اختبار مفاهيم التنمية المستدامة ومقياس الوعي الاستهلاكي بعدياً على مجموعة البحث.
- ٩- رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً.
- ١٠- تفسير النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

النفائيات الإلكترونية: تُعرف إجرائياً بأنها هي الأجهزة الإلكترونية المستهلكة والزائدة عن حاجة البشر والتي تتراكم بصورة غير صحيحة، ويتم التخلص منها دون محاولة الاستفادة منها.

التنمية المستدامة: تُعرف إجرائياً بأنها العملية التي يتم من خلالها الحفاظ على الأوضاع الحالية البيئية والاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية وتلبية احتياجات المستقبل وتمثل في المفاهيم التالية: الاعتماد المتبادل، القيود، حاجات وحقوق الأجيال، نوعية الحياة، سعة الحمل، الصيانة، الحذر وعدم اليقين، التنوع، المواطنة.

الوعي الاستهلاكي: يُعرف إجرائياً بأنه إدراك الفرد لخطورة النفايات الالكترونية والأساليب الصحيحة للتعامل معها وترشيد استهلاك الأجهزة الالكترونية وتجنب إهدارها.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

النفايات الالكترونية:

هي الأجزاء الناتجة عن الاجهزة الالكترونية المنتهية استخدامها ولم تعد صالحة للاستخدام سواء أجزاء مادية Hardware او اجزاء برمجية Software . وهي نواتج استهلاك المعدات والأجهزة التي تعمل الكترونياً، والتي يُسبب التخلص العشوائي منها تلوثاً للبيئة، وتُعتبر من أخطر أنواع التلوث لأثارها الضارة. كما أنه يصعب الكشف عن انبعاثاتها وتحديد مخاطرها بصورة مباشرة، فهي تحتاج إلى أجهزة رصد دقيقة وشديدة الحساسية للوقوف على الملوثات الصادرة منها(السعدي, ٢٠١٧, ٢٢٧)

مصادرها:

يحدد(Jafari & Keramati,2017) أن المخلفات الالكترونية هي المواد الموجودة في الأجهزة الالكترونية والتي تعمل بالتيار الكهربى أو المجالات الكهرومغناطيسية والتي انتهى عمرها الافتراضي، بدءاً بالأجهزة المنزلية الضخمة كالثلاجات وأجهزة الحاسوب القديمة والهواتف المحمولة وألعاب الأطفال الالكترونية والتلفزيونات.

ومن مصادرها أيضاً: أجهزة الحاسب الالى، الاسطوانات CD, أجهزة التليفون المحمول، أجهزة التلفزيون، الاجهزة الكهربائية(الغسالة – الثلاجة – الميكرويف- الخلاط)، أجهزة الاستقبال(الريسيفر)، الاسلاك الكهربائية، الطابعات.

أسباب انتشار النفايات الالكترونية:

المخلفات الإلكترونية تزداد بسبب الشركات المنتجة للأجهزة سواء الكهربائية أو الإلكترونية، مشيراً إلى عرض الشركة لنوع معين من الهواتف المحمولة ثم إصدار نوع آخر بعد فترة قصيرة لا يزداد عن السابق له سوي في ميزة واحدة فقط قامت الشركة المنتجة بوضعها لإغراء العميل للحصول على المنتج والاستمتاع بالميزة أو الخاصية الجديدة التي تشعره بأن هاتفه السابق أصبح قديماً ولم يكن حديث العام ما يجعله يلجأ إلى شراء المنتج الحديث ويصبح بذلك جهازه السابق قديماً يدخل تحت مسمى المخلفات الإلكترونية وبذلك تزداد نسبة هذه المخلفات .

خطورة النفايات الالكترونية

إن خطورة النفايات الالكترونية لا تقتصر على صحة الإنسان فقط، بل تمتد إلى البيئة بكل مكوناتها، حيث تحتوي على مركبات ثقيلة مثل الرصاص والزنك وهي مركبات سامة تتراكم في التربة لفترات طويلة وتسبب تدمير للتربة وجعلها غير صالحة للزراعة، كما ان حرق النفايات الالكترونية ينتج عنه تصاعد غازات سامة تسبب احتباس حراري(عبد العظيم واخرون, ٢٠٢١)

وأوضح Juliet et al (2022) و Maphosa&Maphosa (2022) ان النفايات الالكترونية تشكل خطرا كبيرا على البيئة خاصة التي يتم التخلص منها بطريقة خاطئة عن طريق:

وضعها مثلا في صناديق القمامة ما يجعل سهولة تفاعل المواد الموجودة فيها وانبعاثها بعد التفاعل مؤثرا على البيئة حيث تلوث الهواء ومن ثم طبقة الأوزون، مع دخول المعادن الثقيلة في تصنيع هذه الأجهزة الإلكترونية أو حتي الكهربائية . وتتسرب المخلفات الإلكترونية السامة داخل التربة، وتعطل نشاط الميكروبات المفيدة في التربة وفي جذور النبات، حيث قد تؤدي إلى قتل النباتات، وجفاف التربة، ويشكل ذلك خطورة على حياة الحيوانات التي تعتمد في غذائها على هذه النباتات، و يمكن أن تنتقل المواد السامة، ومن بينها الرصاص والزنك، من النفايات الإلكترونية إلى المسطحات المائية المحيطة، فتدمر النظام المائي، وتعمل على تخفيض إنتاجية الأسماك، وتسمم النباتات المائية، عندما يتناول البشر كمية كبيرة من نباتات أو أسماك تعرضت لهذه المواد الكيميائية السامة، فإنهم يصابون بالتسمم، وقد يسبب إصابة الأطفال بالصمم الدائم، والإجهاض. وكانت منظمة الصحة العالمية حذرت من أن التعرض للنفايات الإلكترونية يمكن أن يسبب اضطراب الحمض النووي، وخلل الغدة الدرقية، وأمراض الرئة، والأمراض المزمنة مثل السرطان والمشاكل المتعلقة بالقلب.

آليات التعامل مع النفايات الالكترونية

أوضح (2017) Chaterjee&Abraham أحد الطرق المستخدمة في التعامل مع النفايات الالكترونية:

١- **المعالجة الحرارية:** يعتبر الحرق من أهم وسائل المعالجة الحرارية ويُقصد به تعريض المخلفات إلى درجة حرارة عالية حتى تتحول إلى مواد عديمة الضرر وتستخدم هذه الطريقة بالذات للمخلفات التي يصعب استخدامها أو إعادة الاستفادة منها والتي لا يُمكن معالجتها بالطرق الأخرى وذلك بسبب التهديدات البيئية أو عدم وجود طريقة مناسبة للتخلص منها مثل احتواء المخلفات هذه على معادن ثقيلة.

٢- **إعادة التدوير:** أي إعادة استخدام القطع القابلة للاستخدام أو التصنيع مرة أخرى في المخلفات الالكترونية، وهي من الطرق المهمة جداً في التخلص السليم من النفايات الالكترونية. وقد بدأت فكرة إعادة التدوير في بداية السبعينات كنتيجة لعدة أسباب منها على سبيل المثال استنزاف مصادر الثروة الطبيعية وارتفاع أسعار المواد الخام والطاقة وارتفاع مستوى التلوث وارتفاع الوعي البيئي لدى السكان.

إن التدوير هو أحد طرق التخلص الصحيحة من النفايات الإلكترونية، فهو شكل من أشكال معالجة الإلكترونيات القديمة من أجل المساهمة في إنتاج منتجات

جديدة، وإعادة التدوير هي الطريقة الصحيحة للحد من كمية النفايات التي تعمل على إنتاج انبعاثات سامة نتيجة القيام بدفنها في باطن الأرض.

ونظرا لأهمية موضوع النفايات الالكترونية فقد تناولته بعض الدراسات مثل:

دراسة عبد العظيم و أحمد وعبد العزيز(٢٠٢١) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الالكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي, دراسة أحمد(٢٠٢١): برنامج متعدد الوسائط وفاعليته على تنمية بعض السلوكيات البيئية الايجابية المرتبطة بالقمامات الالكترونية والاتجاه نحوها لطفل ما قبل المدرسة, دراسة السعدي(٢٠١٧) التي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح للوعي بالنفايات الالكترونية في تنمية اتخاذ القرار الأخلاقي والوعي البيئي لدى طلاب التربية بالگردقة, دراسة الظفيري(٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية برنامج قائم على الأنشطة التعليمية لتنمية بعض المفاهيم الجغرافية والوعي بخطورة النفايات الالكترونية لدى طلاب الصف الثاني عشر أدبي بالمرحلة الثانوية بدولة الكويت, دراسة محمد(٢٠١٧) التي أعدت برنامج مقترح في العلوم قائم علي متطلبات التربية الوقاية لتنمية الوعي بمخاطر النفايات الإلكترونية لدي تلاميذ الصف الأول الاعدادي, ودراسة علي(٢٠١٥) التي أوضحت المسؤولية المدنية عن الأضرار الناتجة عن النفايات الالكترونية, ودراسة أبو رية (٢٠١٣) التي أعدت نموذج مقترح للإدارة البيئية للنفايات الالكترونية, ودراسة عبد الوهاب(٢٠١١): برنامج مقترح للنفايات الالكترونية باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية لتنمية المعرفة بها واتخاذ القرار حيالها والدافعية الذاتية للتعلم لدي طلاب الصف الأول الثانوي, ودراسة محمد(٢٠٠٩) والتي قامت بتقييم فعالية التشريعات الحالية في إدارة النفايات الالكترونية, دراسة مازن(٢٠٠٦) التي اوضحت دور التربية العلمية لتنمية الوعي المجتمعي للوقاية من القمامات الالكترونية.

التنمية المستدامة

مفهوم التنمية المستدامة

تُعرف التنمية المستدامة بأنها: التنمية التي تلبى احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة (البار، ٢٠١٩، ١١٤). ويُعرفها عبد السلام (٢٠٢٢) بأنها مجموعة المعارف والخبرات والمهارات المتصلة بالعلوم والبيئة ومكوناتها ومواردها والتي يجب تزويد الطلاب بها لإعدادهم للمستقبل ومساعدتهم على استثمار البيئة الاستثمار الأفضل وحفاظهم على الموارد وحقوق الاجيال القادمة في موارد البيئة.

ويرى محمد (٢٠٢٢) أن التعليم من أجل التنمية المستدامة يُمكن الدارسين على اختلاف أعمارهم من خلال تزويدهم بالمعارف والمهارات والقيم والسلوكيات للتصدي للتحديات العالمية المترابطة التي نواجهها، بما فيها تغير المناخ وتدهور البيئة وفقدان التنوع البيولوجي والفقر وانعدام المساواة

مفاهيم التنمية المستدامة

- أشار القمزي (٢٠١٥) أن برامج ومشروعات التنمية المستدامة مثل مشروع تربية الاستدامة (Center of excellence for sustainable development, 2001) ومشروع المنهج القومي في إنجلترا (The National Curriculum of UK, 2002) حددت مفاهيم التنمية المستدامة وهي:
- الاعتمادية: وتعني الترابط بين عناصر البيئة الطبيعية والبشرية والاقتصادية والبيئية، وأن كل عنصر مرتبط بالعنصر الآخر وعلى كافة المستويات المحلية والعالمية.
 - حاجات وحقوق الأجيال: وتعني العدل والمساواة بين الأجيال الحالية والقادمة من حيث الاستهلاك والانتاج، بحيث لا ينعم جيل على حساب جيل آخر.
 - التنوع: ويعني الحفاظ على أشكال التنوع في الموارد البيئية الطبيعية من أجل استدامة حق الأجيال القادمة في الاستفادة منها.
 - المواطنة: وتعني تنمية روح المسؤولية للطلاب، والعمل مع الآخرين واحترام الاستدامة واتخاذ قرار يؤدي للاستدامة.
 - نوعية الحياة: محاولة الوصول لمعيار الحياة المثالية.
 - المساواة والعدالة: وتعني تقدير أهمية العدالة والمساواة لدفع حياة الأفراد من جميع الجوانب.
 - الحماية: وتعني حماية البيئة مما يهددها من أخطار بشرية وطبيعية.
 - المعيارية: وهي الحد الأقصى لقدرة البيئة على تحمل معايير معينة من التلوث.
 - الصيانة: وتتمثل في المحافظة على الموارد الطبيعية وصيانتها.
 - الوقاية: تجنب الأنشطة والممارسات التي تمثل تهديد للبيئة ولصحة الإنسان.
 - المسؤولية المشتركة: يحتاج تحقيق التنمية المستدامة إلى شعور الأفراد بمسئولياتهم تجاه البيئة والمجتمع.
 - التمكين: إعطاء أفراد المجتمع إمكانية المشاركة الفعالة في صنع القرارات.
- أوضحت دراسة أحمد (٢٠١٨) إن مفهوم التنمية المستدامة يتضمن العديد من المفاهيم فيما يلي:
- الاعتماد المتبادل: ويعني فهم كيفية وجود علاقات مترابطة بين البيئة والاقتصاد على جميع المستويات المحلية والعالمية.
 - المواطنة والإشراف: المسؤوليات التي يتعين على كل فرد تحملها داخل المجتمع لضمان أن يصبح العالم أفضل.

- احتياجات وحقوق الأجيال القادمة: فهم الاحتياجات الأساسية للمجتمع والاثار المترتبة على الاجراءات المتخذة اليوم لتلبية احتياجات الأجيال القادمة.
 - التنوع: احترام وتقدير الاختلافات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية.
 - جودة الحياة: الاعتراف بأن تحقيق المساواة والعدالة على مستوى العالم عناصر أساسية للاستدامة.
 - التغيير المستدام: الاعتراف بالمناهج المختلفة لتحقيق الاستدامة والتغيير المستمر للأوضاع.
 - بينما أشارت دراسة حافظ (٢٠٢٠) إلى أن مفاهيم التنمية المستدامة تتمثل في: الاعتمادية: اعتماد الأجيال القادمة على ما تتركه الأجيال الحالية من موارد طبيعية وبيئية نظيفة، والترابط والتفاعل والاعتماد بين الأنظمة الاجتماعية والبيئية والاقتصادية.
 - حاجات وحقوق الأجيال: فهم حاجات وحقوق الأجيال القادمة وتوفير نوعية حياة مستدامة لهم.
 - سعة الحمل: مدى قدرة البيئة على تحمل معيشة الكائنات الحية.
 - التنوع: الحفاظ على التنوع الحيوي وإدارة المصادر البيئية لصيانة التنوع.
 - نوعية الحياة: درجة الرقي التي يبلغها الفرد في جوانب حياته.
 - المساواة والعدالة: المساواة بين الأجيال الحالية والقادمة في الحصول على قدر عادل من ثروات.
 - القيود: اتباع التشريعات والقوانين الحامية للبيئة للاستجابة لحاجات الحاضر والمستقبل.
 - المواطنة: تنمية روح المسؤولية كمواطنين والعمل مع الآخرين.
 - الصيانة: الحفاظ على الموارد الطبيعية وحمايتها.
 - الحذر وعدم اليقين: اتخاذ القرارات في ظل قدر كبير من الحذر.
 - المعيارية: إدراك أن للبيئة حد أقصى لتحمل معايير معينة من التلوث.
 - التوازن: التعادل بين مكونات البيئة وعناصرها.
- أهداف التنمية المستدامة:**
- إن أهداف التنمية المستدامة هي دعوة عالمية لجميع البلدان الفقيرة والغنية والمتوسطة الدخل للعمل من أجل القضاء على الفقر وحماية كوكب الأرض وضمان تمتع جميع الناس بالسلام والازدهار، وتتمثل هذه الأهداف في (الباز, ٢٠١٩) و (Hogan & Joanne, 2021):
- القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان.
 - توفير الأمن الغذائي وتعزيز الزراعة المستدامة.
 - ضمان التعليم الجيد والشامل للجميع.
 - تحقيق المساواة بين الجنسين.

- تعزيز النمو الاقتصادي.
- اتخاذ اجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره.
- تقوية وسائل الشراكة العالمية بين كافة الهيئات

أبعاد التنمية المستدامة:

أوضح إسماعيل (٢٠١٧) و Patricia (2022) أن للتنمية المستدامة أبعاد تتمثل في:

- البعد الاقتصادي: من خلال تلبية احتياجات الافراد من السلع والخدمات وتوفير عناصر الانتاج ورأس المال وزيادة معدل دخل الفرد والحد من الفقر.
- البعد البيئي: يتمثل هذا البعد في الحفاظ على الموارد الطبيعية والاهتمام بالتنوع البيولوجي والموارد والثروات والحفاظ عليها من التلوث والأمن المائي والهوائي وحماية المناخ.
- البعد الاجتماعي: تحقيق العدالة الاجتماعية بين الافراد، رفض التفرقة التي تحد من حقوق المرأة، نشر التعليم في المناطق النائية والسعي لاستقرار النمو السكاني ورفع مستوى الخدمات الصحية.
- البعد السياسي: المشاركة الديمقراطية في اتخاذ القرار والحكم، تحقيق السيادة والاستقلال والشفافية.
- البعد التكنولوجي: تبني التكنولوجيا النظيفة والتكنولوجيا الحيوية.

ونظراً لأهمية التنمية المستدامة فقد قامت بعض الدراسات بتميمتها مثل: دراسة الشناوي(٢٠٢٢): فاعلية مقرر قائم على STEM في تنمية مفاهيم الطاقة المستدامة والقدرة على اتخاذ القرارات البيئية والكفايات المهنية لدى طلاب شعبة علوم- تعليم أساسي بكلية التربية, دراسة ابراهيم(٢٠٢٢) والتي أعدت برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء قائم على مدخل التحليل الأخلاقي لتنمية مهارات التفكير الأخلاقي ومفاهيم البعد البيئي للتنمية المستدامة لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة, و دراسة كامل و فؤاد و إلياس(٢٠٢٠) برنامج مقترح قائم على استراتيجية التعلم التشاركي لتنمية أبعاد التنمية المستدامة ومهارات القرن ال ٢١ لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية, دراسة عيسى و عبد الله(٢٠١٩): برنامج مقترح في التنمية المستدامة قائم على الرحلات المعرفية "الويب كويست" لتنمية التحصيل المعرفي والمسؤولية البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بالتعليم الأساسي بكلية التربية, دراسة الباز(٢٠١٩): برنامج مقترح في الأهداف الأهمية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ وأثره في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية, دراسة الخطيب والأشقر(٢٠١٨) إثراء مقرر الأحياء في ضوء أبعاد التنمية المستدامة وقضاياها لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والمسؤولية الاجتماعية لطلاب الصف الأول الثانوي, ودراسة السيد(٢٠١٧) استخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD في تدريس مقرر علوم بيئية

لتنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الاخلاقي لدى الطالبة المعلمة، و دراسة محمد(٢٠١٥): فاعلية برنامج قائم على التعلم الذاتي في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة بسيناء لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية.
المخلفات الالكترونية وعلاقتها بأهداف التنمية المستدامة:

في سبتمبر ٢٠١٥ اعتمدت الأمم المتحدة وجميع الدول الأعضاء خطة طموحة هي خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، وقد حددت هذه الخطة ١٧ هدفاً من أهداف التنمية المستدامة و ١٦٩ غاية لإنهاء الفقر وحماية كوكب الأرض وضمان الرخاء للجميع على مدى السنوات المقبلة، ويشكل ارتفاع مستويات المخلفات الالكترونية والمعالجة غير السليمة والغير آمنة والتخلص منها عن طريق الحرق أو في صناديق القمامة، تحديات كبيرة بالنسبة للبيئة وصحة الانسان ولتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

ويرتبط فهم إدارة المخلفات الالكترونية على نحو أفضل بالهدف ٣ (الصحة الجيدة والرفاهية) والهدف ٦ (المياه النظيفة والنظافة الصحية) والهدف ٨ (العمل اللائق نمو الاقتصاد)، والهدف ١١ (مدن ومجتمعات محلية مستدامة).

والنفايات الالكترونية عندما يتم التعامل معها بشكل غير كاف تطرح قضايا صحية خطيرة، لأنها تحتوي على مخاطر المكونات بما في ذلك تلوث الهواء والماء والتربة ووضع صحة الانسان في خطر والعديد من المخاطر التي تشكل تهديدات للناس والكوكب، هذه القضايا تم تناولها في أهداف التنمية المستدامة من جانب النفايات الالكترونية كالتالي:

- الهدف رقم ٣: يشير إلى خفض عدد الوفيات والأمراض الناجمة عن المواد الكيميائية والخطرة وتلوث الهواء والماء والتربة.
- الهدف رقم ٦: يسعى هذا الهدف إلى تحقيق الوصول العالمي والمنصف إلى مياه الشرب الآمنة وبأسعار معقولة ويهدف أيضاً إلى الحد من التلوث والقضاء على الإغراق وتقليل إطلاق المواد الكيميائية والمواد الخطيرة.
- الهدف رقم ٨: يهدف إلى تعزيز السياسات الموجهة نحو التنمية التي تدعم الأنشطة الانتاجية، وتوفير العمل بشكل لائق وريادة الأعمال والابداع والابتكار، ويمكن للإدارة السليمة للنفايات الالكترونية أن تخلق فرص عمل جديدة وتسهم في النمو الاقتصادي في قطاع إعادة التدوير والتجديد
- مدن ومجتمعات محلية مستدامة: ترمي الغاية ١١ إلى الحد من الأثر السلبي للفرد في المدن، بإيلاء اهتمام خاص لنوعية الهواء وإدارة المخلفات على مستوى البلديات وغيرها. وبما أن أكثر من نصف سكان العالم يعيشون في المدن، فإن التوسع الحضري السريع يتطلب حلولاً جديدة للتصدي للمخاطر المتزايدة التي تهدد البيئة وصحة الانسان، ولا سيما في المناطق المكتظة بالسكان. وسوف يتولد معظم المخلفات الالكترونية في المدن، ولذا من المهم بشكل خاص إدارة المخلفات

الالكترونية بشكل صحيح في المناطق الحضرية، وتحسين أساليب التجميع ومعدلات إعادة التدوير، وتقليل كمية المخلفات الالكترونية التي تنتهي في صناديق القمامة. وتتيح التحرك نحو المدن الذكية واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لإدارة المخلفات فرصاً جديدة ومثيرة. وأوضحت دراسة الزياي (٢٠٢١) أنه يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين النفايات الالكترونية وبين مؤشرات الاستدامة البيئية في مصر، حيث يوجد أثر سلبي للنفايات الالكترونية على الاستدامة البيئية، كما أوضحت أنه يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين منشآت إعادة التدوير وبين مؤشرات الاستدامة البيئية بجمهورية مصر العربية، وتبين وجود أثر إيجابي لمنشآت إعادة التدوير على الاستدامة البيئية.

وهناك علاقة طردية بين التنمية الاقتصادية وزيادة معدل النفايات الالكترونية، فكلما زاد معدل التنمية الاقتصادية زاد معدل النفايات الالكترونية، أيضاً تزداد كمية النفايات الالكترونية مع اطراد معدلات النمو الحضري. فتزداد الكمية مع الزيادة الكبيرة في مستوى المعيشة، فإن المزيد من الناس يتبنون ثقافة استهلاكية؛ مع ارتفاع الدخل المتاح، وبخاصة في الدول التي يعتمد أفرادها على نموذج المحاكاة، حيث يتم استبدال التكنولوجيا في كثير من الأحيان في أقرب وقت إذا ما وجدت نسخة مطورة في السوق، ويزيد التقدم التكنولوجي من تفاقم هذه الظاهرة، حيث يجعل دورة المنتجات أقصر.

كما لا يخفى على الكثير أنه في زيادة معدل دخل الأفراد في الدول النامية يكون معدل استبدال التكنولوجيا أسرع منه في الدول المتقدمة، لازدياد المعدل النفسي ونموذج المحاكاة والتقليد في تلك الدول عنه في الدول المتقدمة، وبالتالي زيادة كمية النفايات الالكترونية.

الوعي الاستهلاكي

الاستهلاك: هو عملية شراء أو استخدام الموارد والسلع والخدمات بهدف اشباع حاجة عند الفرد، وينتج عن الاستهلاك فناء فوري أو كلي أو جزئي أو تدريجي للسلعة، ويقرر المستهلكون ما يمكن استهلاكه بناء على مدى توفر المنتج ومدى ملائمة تكلفته.

ويرتبط الاستهلاك بالتربية، فهو نوع من أنواع السلوك الانساني، والتربية مسؤولة عن تغيير سلوك الأفراد، ويتضح ارتباط الاستهلاك بالتربية في علاقتها بثلاثة جوانب هي: التربية العلمية، والتربية الاخلاقية، والتربية البيئية، والبيئة هي الوعاء الذي يصب فيه ما ينتج من عملية الاستهلاك من مواد ضارة.

وتشير دراسة أحمد (٢٠١٩) إلى أن الوعي الاستهلاكي هو إدراك الفرد لأهمية ممارسة السلوكيات الصحيحة التي تنمي لديه الاستهلاك الرشيد وأن هناك أساليب لتنمية الوعي الاستهلاكي منها: عقد دورات تدريبية ومحاضرات لتعليم أفراد المجتمع الممارسات اللازمة لترشيد الاستهلاك في كافة المجالات الحياتية،

وإعداد برامج من أجل ترشيد الاستهلاك, وتكوين العادات والاتجاهات السليمة التي تُكسب السلوك الاستهلاكي السليم لدى أفراد المجتمع.

ويتأثر سلوك الفرد الاستهلاكي بعدة عوامل منها: مستوى الدخل ووسائل الاعلام وفنون الدعاية والبيئة الاجتماعية والعوامل النفسية, ويعتبر السلوك الاستهلاكي مؤشراً على توافر أو عدم توافر الوعي الاستهلاكي لأنه موجه لسلوك الفرد نحو المنتجات في المحيط البيئي (السيد, ٢٠١٩).

وأوضحت دراسة سالم وحسن (٢٠١١) أهمية الوعي الاستهلاكي وتنميته لطالبات كلية التربية تجاه الأجهزة المنزلية, حيث بينت كيفية اختيار وشراء الأجهزة المنزلية, وتحديد الاحتياجات منها, وكيفية تجميع المعلومات عنها, والمفاضلة بين أسعارها في المحلات قبل الشراء, وكيفية استخدام الأجهزة المنزلية من حيث الحرص على قراءة التعليمات التي ينص عليها الكتيب المرفق للجهاز قبل الاستخدام, ومعرفة التيار الكهربائي المناسب لتشغيل الجهاز, مع مراعاة الأجزاء السهلة في الفك والتركيب لتسهيل عملية الاستخدام, وكيفية العناية والصيانة للأجهزة المنزلية: من حيث إجراء الصيانة البسيطة من خلال الحرص على الصيانة الدورية للأجهزة المنزلية والاستفادة من فترة الضمان, والحرص على تنظيفها من حين لآخر, مع مراعاة فصل التيار الكهربائي أثناء عملية التنظيف لأي جهاز.

وتتضح أهمية تنمية الوعي الاستهلاكي من استمرار تصرفات الانسان غير الرشيدة وسلوكيات غير مسؤولة في حياته والتي تمثل خطراً على البيئة وعلى موارد المجتمع في المستقبل, فنتيجة لاستهلاك الاجهزة الالكترونية في المنزل واستخدام أجهزة الهاتف المحمول والالعاب الالكترونية تراكمت النفايات الالكترونية وأصبحت خطراً يهدد البشرية في جميع مجالات الحياة.

النفايات الالكترونية والاستهلاك: تحقيق الإدارة السليمة للمواد وجمع المخلفات الالكترونية طول دورة حياتها, وفقاً للأطر الدولية المتفق عليها, و الحد بدرجة كبيرة من اطلاقها في الهواء والماء والتربة- من أجل التقليل إلى أدنى حد من أثارها الضارة على صحة الانسان والبيئة- ترمي إلى الحد بشكل كبير من توليد النفايات وذلك من خلال تدابير الوقاية والحد من استخدام الموارد والاصلاح وإعادة التدوير وإعادة الاستخدام. ويستهلك عدد متزايد من الناس على كوكب الأرض كميات متزايدة من السلع, ولذا من الأهمية جعل الانتاج والاستهلاك أكثر استدامة من خلال رفع الوعي لدى المنتجين والمستهلكين ولا سيما في مجال المعدات الكهربائية والالكترونية.

ومن الدراسات التي أهتمت بتنمية الوعي الاستهلاكي: دراسة أحمد(٢٠١٠) التي أعدت برنامج مقترح قائم على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية الوعي الاستهلاكي والتفكير الابتكاري لدى طالبات شعبة التعليم الأساسي بكلية التربية بسوهاج, دراسة حسين(٢٠١٧) التي سعت إلى تنمية

مهارات إدارة المعرفة الشخصية والوعي الاستهلاكي باستخدام برنامج في التنمية المستدامة قائم على الويب كويست للطلاب المعلمين بكلية التربية، دراسة صالح (٢٠١٧) والتي أعدت برنامج قائم على استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية الوعي الاستهلاكي لتلميذات المرحلة المتوسطة، و دراسة الشاذلي (٢٠١٤) التي بينت أثر استراتيجية لعب الأدوار في تنمية الوعي الاقتصادي الاستهلاكي لطفل الروضة، دراسة عبد الخالق (٢٠١٣) التي أثبتت فاعلية بعض الأنشطة الاثرانية على تنمية الوعي الاستهلاكي لدى تلاميذ الصف الخامس للتعليم الأساسي، دراسة محمود (٢٠١٢) التي أعدت برنامج إرشادي لتنمية الوعي الاستهلاكي لدى طالبات المرحلة الثانوية، ودراسة حسن (٢٠١١) التي أعدت برنامج باستخدام برمجيات الحاسب الآلي لتنمية الوعي الاستهلاكي في ضوء المواصفات القياسية للجودة وعلاقته بالدافعية للإنجاز لدى الشباب الجامعي، دراسة أحمد (٢٠١٩) التي أعدت برنامج إرشادي إلكتروني باستخدام مواقع التواصل الاجتماعي في تنمية الوعي الاستهلاكي ومهارة اتخاذ القرار، دراسة السيد (٢٠١٩) الذي توصل إلى فاعلية استخدام استراتيجية كاجان-كوان لتنمية الوعي الاستهلاكي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة رشوان (٢٠١٥) التي صممت برنامج مقترح في التربية الأسرية قائم على النظرية التوسعية لتنمية الوعي الاستهلاكي للمرأة المصرية.

الإجراءات المنهجية للبحث:

للإجابة عن أسئلة البحث وتحقيق أهدافه والتحقق من صحة فروضه تم اتباع التالي:

إعداد مواد البحث:

إعداد البرنامج المقترح في النفايات الإلكترونية:

تحديد أهداف البرنامج: يهدف البرنامج إلى اكساب الطالب المعلم الجوانب التالية:

- التعرف على النفايات الإلكترونية.
- تحديد مصادر النفايات الإلكترونية
- استنتاج أسباب تزايد النفايات الإلكترونية
- ادراك خطورة النفايات الإلكترونية على الانسان والهواء والماء والتربة
- التعرف على أساليب التخلص من النفايات الإلكترونية
- استنتاج أهمية إعادة التدوير
- تنمية مفاهيم التنمية المستدامة
- تنمية الوعي الاستهلاكي لدى الطلاب

محتوى البرنامج: بعد الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة تم تحديد محتوى البرنامج وعرضه على المحكمين (ملحق ١) وتم التوصل إلى موضوعات البرنامج

وهي: ماهية النفايات الالكترونية ومسمياتها ومصادرها, حجم النفايات الالكترونية وأسباب تفاقمها, مخاطر النفايات الالكترونية على الإنسان والبيئة, ايجابيات النفايات الالكترونية, أساليب التعامل مع النفايات الالكترونية, تدوير النفايات الالكترونية, النفايات الالكترونية والتنمية المستدامة.

طرق واستراتيجيات تدريس موضوعات البرنامج: تمثلت طرائق التدريس في: الحوار والمناقشة- التعلم التعاوني- العصف الذهني- فكر، زواج، شارك- حل المشكلات- الاستقصاء العلمي- التدريس التبادلي.

الوسائط التعليمية: شاشة لعرض البوربوينت- أوراق عمل- فيديوهات- صور
طرق التقويم المتبعة في البرنامج: عن طريق الاسئلة أثناء التدريس، والتقويم النهائي عن طريق اختبار مفاهيم التنمية المستدامة ومقياس الوعي الاستهلاكي.
كتاب الطالب لدراسة البرنامج: تم إعداد كتاب للطالب يتضمن أنشطة ورسومات ومعلومات عن النفايات الالكترونية (ملحق ٢).

التصميم التجريبي للبحث: استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة من طلاب الفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط.

١. تحديد مجموعة البحث: تكونت مجموعة البحث من (٦٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الأولى شعبة أساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط.

٢. بناء أدوات البحث:

إعداد اختبار مفاهيم التنمية المستدامة

تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مفاهيم التنمية المستدامة لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم الفرقة الأولى بكلية التربية جامعة أسيوط.

إعداد مفردات الاختبار: تمت صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، كل مفردة أربعة بدائل، وبلغ عدد مفردات الاختبار ٤٥ مفردة، وجدول (١) يوضح مواصفات الاختبار.

جدول ١

مواصفات اختبار مفاهيم التنمية المستدامة

م	المفهوم	العبارات	العدد	النسبة
١.	الاعتمادية	٢٩, ٢٠, ١٩, ٣, ١	٥	٪١١,١١
٢.	القيود	٣٨, ٣٥, ٣٤, ٢٥, ٢	٥	٪١١,١١
٣.	حاجات وحقوق الأجيال	٣٣, ٢٤, ٢٣, ٢١, ٤	٥	٪١١,١١
٤.	نوعية الحياة	٣٢, ٢٨, ٢٦, ٧, ٦	٥	٪١١,١١
٥.	سعة الحمل	٤٥, ٤٤, ١٠, ٩, ٨	٥	٪١١,١١
٦.	الصيانة	٢٢, ١٨, ١٢, ١١, ٥	٥	٪١١,١١
٧.	الحذر وعدم اليقين	٤٠, ٣٩, ١٥, ١٤, ١٣	٥	٪١١,١١
٨.	التنوع	٤٢, ٤١, ٣٧, ٣٦, ١٦	٥	٪١١,١١
٩.	المواطنة	٤٣, ٢٧, ٣١, ٣٠, ١٧	٥	٪١١,١١
	المجموع		٤٥	٪١٠٠

الخصائص السيكومترية للاختبار مفاهيم التنمية المستدامة:

الاتساق الداخلي للاختبار **Internal Consistency**: للتحقق من مدى ارتباط درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للبعد الذي تقيسه، والدرجة الكلية على الاختبار، تم حساب معامل ارتباط بيرسون **Pearson correlation coefficient**، بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية على البعد الذي تنتمي إليه (ملحق ٣)، كما تم حساب معامل الارتباط بين درجات الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول التالي:

جدول ٢

معاملات الارتباط بين ابعاد اختبار مفاهيم التنمية المستدامة والدرجة الكلية عليه

الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	عدد الفقرات	اختبار مفاهيم التنمية المستدامة	الإبعاد
**٠,٦٧١	٥	الاعتمادية	١
**٠,٥٢٢	٥	القيود	٢
**٠,٦٢١	٥	حاجات وحقوق الأجيال	٣
**٠,٥٣٠	٥	نوعية الحياة	٤
**٠,٥٢٣	٥	سعة الحمل	٥
**٠,٦٣٨	٥	الصيانة	٦
**٠,٦٧٨	٥	الحذر وعدم اليقين	٧
**٠,٥٢٢	٥	التنوع	٨
**٠,٦٥٧	٥	المواطنة	٩

**دالة عند مستوى (٠,٠١)

ويوضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) والذي يؤكد صدق الاتساق الداخلي للفقرات مع الاختبار، وهذا يعني ان الاختبار بوجه عام صادق ويمكن الاعتماد عليه. حساب معاملات التمييز والسهولة لفقرات الاختبار: بالنسبة للحكم على معاملات السهولة أو معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار، فإن الفقرات ذات معاملات السهولة أو الصعوبة، التي يتراوح مداها بين (٠,٢ إلى ٠,٨)، تُعد فقرات مقبولة، ويوضح ملحق (٤) قيم معاملات التمييز ومعاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار، ويتضح من النتائج الواردة في الملحق أن جميع فقرات الاختبار تتمتع بمعاملات تمييز، ومعاملات سهولة وصعوبة تقع ضمن المدى المقبول تربوياً.

صدق المقارنة الطرفية: بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية (٤٠ طالب وطالبة) من طلاب الفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط أخذت الدرجة الكلية لاختبار مفاهيم التنمية المستدامة محكا للحكم على صدق ابعاده، كما أخذ أعلى وأدنى ٢٥٪ من الدرجات لتمثل مجموعة أعلى ٢٥٪ للطلاب المرتفعين، وتمثل مجموعة أدنى ٢٥٪ من الدرجات للطلاب

المنخفضين، وباستخدام اختبار "مان-ويتني" في المقارنة بين رتب المتوسطات (ملحق ٥) دلت النتائج أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات رتب مجموعة المرتفعات (أعلى ٢٥٪) ومتوسطات مجموعة المنخفضات (أقل ٢٥٪) في جميع المكونات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار مفاهيم التنمية المستدامة، مما يدل على صدق المقارنة الطرفية للاختبار.

ثبات الاختبار:

الثبات باستخدام معادلة الفا كرونباخ: للاطمئنان على ثبات اختبار مفاهيم التنمية المستدامة تم استخدام معامل الفا كرونباخ، حيث تم تطبيق اختبار مفاهيم التنمية المستدامة على عينة استطلاعية قدرها (٤٠) طالب وطالبة وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة الفا كرونباخ كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول ٣

معاملات الثبات لاختبار مفاهيم التنمية المستدامة بمعادلة الفا كرونباخ

اختبار مفاهيم التنمية المستدامة	عدد الفقرات	معامل الثبات معادلة الفا كرونباخ
١ الاعتمادية	٥	٠,٧٧٩
٢ القيود	٥	٠,٨٦٦
٣ حاجات وحقوق الأجيال	٥	٠,٨٠٥
٤ نوعية الحياة	٥	٠,٨٤٠
٥ سعة الحمل	٥	٠,٧٣٠
٦ الصيانة	٥	٠,٧٥٢
٧ الحذر وعدم اليقين	٥	٠,٧٤١
٨ التنوع	٥	٠,٨٠٣
٩ المواطنة	٥	٠,٧٥١
الاختبار ككل	٤٥	٠,٨٨٧

ويتضح من الجدول السابق ان قيم معاملات الثبات باستخدام معادلة الفا كرونباخ كانت جميعها أكبر (٠,٧)، مما يدل على ان الاختبار يتمتع بثبات مقبول. **زمن الاختبار:** تم حساب الزمن الذي استغرقه أول طالب والزمن الذي استغرقه آخر طالب وحساب المتوسط، حيث بلغ زمن الاختبار ٥٠ دقيقة.

إعداد مقياس الوعي الاستهلاكي:

تحديد الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى التعرف على الوعي الاستهلاكي لدى طلاب وطالبات الفرقة الأولى شعبة أساسي علوم.

تحديد أبعاد المقياس: تكون المقياس من ٤١ عبارة تقيس أبعاد: المعرفة بالنفايات الالكترونية والوعي بخطورة النفايات الالكترونية والتخطيط لشراء جهاز الكتروني وترشيد الاستهلاك، و جدول (٤) يوضح مواصفات المقياس

جدول ٤

مواصفات مقياس الوعي الاستهلاكي		أبعاد المقياس	
النسبة	العدد	العبارات	المعرفة بالنفايات
٪٢٦,٨	١١	٤١-٤٠-٣٩-٣٨-٣٧-١١-٩-٨-٧-٥-٤	الوعي بخطورة النفايات
٪٢٤,٤	١٠	١٩-١٨-١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١٢-١٠-٦	التخطيط لشراء جهاز إلكتروني
٪١٧,١	٧	٢٨-٢٥-٢٢-٢١-٢٠-٣-٢	ترشيد الاستهلاك
٪٣١,٧	١٣	٣٤-٣٣-٣٢-٣١-٣٠-٢٩-٢٧-٢٦-٢٤-٢٣-١	المجموع
٪١٠٠	٤١	٣٦-٣٥	

الخصائص السيكومترية لمقياس الوعي الاستهلاكي:

أ- الاتساق الداخلي للمقياس Internal Consistency: للتحقق من مدى ارتباط درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية للبعد الذي تقيسه، والدرجة الكلية على المقياس، تم حساب معامل ارتباط بيرسون Pearson correlation coefficient، بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية على البعد الذي تنتمي إليه، كما تم حساب معامل الارتباط بين درجات الأبعاد والدرجة الكلية للمقياس (ملحق ٦)، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول ٥

معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس الوعي الاستهلاكي والدرجة الكلية عليه

مقياس الوعي الاستهلاكي	عدد الفقرات	الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس	الإبعاد
١	١١	**٠,٥٣٧	المعرفة بالنفايات الإلكترونية
٢	١٠	**٠,٦٩٥	الوعي بخطورة النفايات الإلكترونية
٣	٧	**٠,٦٥٦	التخطيط لشراء جهاز إلكتروني
٤	١٣	**٠,٦٤٢	ترشيد الاستهلاك

**دالة عند مستوى (٠,٠١)

ويتضح من الجداول السابقة أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) والذي يؤكد صدق الاتساق الداخلي للفقرات مع المقياس، وهذا يعني أن المقياس بوجه عام صادق ويمكن الاعتماد عليه.

ب- صدق المقارنة الطرفية: بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية (٤٠ طالب وطالبة) أخذت الدرجة الكلية لمقياس الوعي الاستهلاكي محكا للحكم على صدق إبعاده، كما أخذ أعلى وأدنى ٢٥٪ من الدرجات لتمثل مجموعة أعلى ٢٥٪ للطلاب المرتفعين، وتمثل مجموعة أدنى ٢٥٪ من الدرجات

للطلاب المنخفضين، وباستخدام اختبار "مان-ويتني" في المقارنة بين رتب المتوسطات جاءت النتائج على النحو التالي:

جدول ٦

صدق المقارنة الطرفية لمقياس الوعي الاستهلاكي

الاحصائية الدلالة	قيمة "Z"	المجموعة الدنيا (ن=١٠)		المجموعة العليا (ن=١٠)		مقياس الوعي الاستهلاكي
		مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	
٠,٠١	٣,٠٥	٦٥	٦,٥	١٤٥	١٤,٥	١ المعرفة بالنفايات الإلكترونية
٠,٠١	٣,٧٤	٥٦	٥,٦	١٥٤	١٥,٤	٢ الوعي بخطورة النفايات الإلكترونية
٠,٠١	٣,٦٠	٥٨	٥,٨	١٥٢	١٥,٢	٣ التخطيط لشراء جهاز الالكتروني
٠,٠١	٣,٣٠	٦٢,٥	٦,٢٥	١٤٧,٥	١٤,٧٥	٤ ترشيد الاستهلاك
٠,٠١	٣,٨٠	٥٥	٥,٥	١٥٥	١٥,٥	الدرجة الكلية للمقياس

يتضح من الجدول السابق أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات رتب مجموعة المرتفعات (أعلى ٢٥٪) ومتوسطات مجموعة المنخفضات (أقل ٢٥٪) في جميع المكونات الفرعية والدرجة الكلية لمقياس الوعي الاستهلاكي، مما يدل على صدق المقارنة الطرفية للمقياس.
ثبات المقياس:

الثبات باستخدام معادلة الفا كرونباخ: للاطمئنان على ثبات مقياس الوعي الاستهلاكي تم استخدام معامل الفا كرونباخ، حيث تم تطبيق مقياس الوعي الاستهلاكي على عينة استطلاعية قدرها (٤٠) طالب وطالبة وتم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة الفا كرونباخ كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول ٧

معاملات الثبات لمقياس الوعي الاستهلاكي بمعادلة الفا كرونباخ

مقياس الوعي الاستهلاكي	عدد الفقرات	معامل الثبات
١ المعرفة بالنفايات الإلكترونية	١١	٠,٨٣٨
٢ الوعي بخطورة النفايات الإلكترونية	١٠	٠,٨٦١
٣ التخطيط لشراء جهاز الكتروني	٧	٠,٧٨٧
٤ ترشيد الاستهلاك	١٣	٠,٧٤٤
المقياس ككل	٤١	٠,٨٥٩

ويتضح من الجدول السابق ان قيم معاملات الثبات باستخدام معادلة الفا كرونباخ كانت جميعها أكبر (٠,٧)، مما يدل على ان المقياس يتمتع بثبات مقبول.

٣. إجراءات التطبيق:

التطبيق القبلي لأدوات البحث: تم تطبيق أدوات البحث قبلياً والمتمثلة في اختبار مفاهيم التنمية المستدامة على الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط بالفرقة الأولى عددهم (٦٠) طالب وطالبة.

تنفيذ البرنامج المقترح: تم تطبيق البرنامج في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣ من يوم ٢٣ / ١٠ / ٢٠٢٢ الي يوم ٤ / ١٢ / ٢٠٢٢ بواقع ساعتين أسبوعياً.

التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج تم تطبيق أدوات البحث بعدياً على الطلاب المعلمين بالفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط. وقد تم التصحيح وتحليل البيانات إحصائياً.

٤. المعالجة الإحصائية:

الأساليب الإحصائية المستخدمة لتحليل نتائج الدراسة الحالية:

لتحليل نتائج الدراسة الحالية تم استخدام برنامج IBM SPSS v.20 وتم الاعتماد على الأساليب الإحصائية التالية: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، معامل ارتباط بيرسون لحساب الاتساق الداخلي، معامل الفا كرونباخ لحساب الثبات، معادلة سيرمان-براون للتجزئة النصفية لحساب الثبات، اختبار "مان-ويتني" للعينات المستقلة، اختبار "ت" للعينات المرتبطة **Paired samples t-test**, معادلة (Cohen's d) لحساب حجم الأثر، معادلة ايتا تربيع لحساب حجم الأثر.

نتائج البحث:

للتحقق من صحة الفرض الأول والذي نص على: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم التنمية المستدامة لصالح التطبيق البعدي. تم استخدام اختبار "ت" للعينات المرتبطة Paired samples t-test وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم التنمية المستدامة بأبعاده، ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي في اختبار مفاهيم التنمية المستدامة:

جدول ٨

نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث (ن=٦٠) في القياسين القبلي والبعدي في اختبار مفاهيم التنمية المستدامة

الاختبار مفاهيم التنمية المستدامة	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١ الاعتمادية	١,٣٢	١,١٠	٣,٥٠	١,١٣	٩,٧٤	٠,٠١
٢ القيود	١,٧٨	١,١٢	٢,٨٨	١,٠٩	٤,٤٥	٠,٠١
٣ حاجات وحقوق الأجيال	١,١٢	١,٠٩	٣,٥٢	١,١٤	١٠,٧٧	٠,٠١
٤ نوعية الحياة	١,٢٨	١,١٧	٢,٨٣	١,٢٢	٦,١٠	٠,٠١
٥ سعة الحمل	١,٨٤	٠,٩٧	٣,٢٧	١,٠٦	٦,٧١	٠,٠١
٦ الصيانة الحذر	١,٥٢	١,١٦	٣,٤٥	١,٢٧	٧,٧٠	٠,٠١
٧ وعدم اليقين	١,٥٠	١,١١	٢,٧٢	١,١٢	٤,٩٨	٠,٠١
٨ التنوع	١,٩٥	٠,٩٨	٣,١٩	١,٤٣	٤,٤٩	٠,٠١
٩ المواطنة	١,٧٨	٠,٩٤	٣,٦٥	١,٣٢	٧,٩٤	٠,٠١
الدرجة الكلية للاختبار	١٤,٠٩	٣,٠٧	٢٩,٠١	٤,٨٩	١٤,٠١	٠,٠١

ملحوظة: درجات الحرية = ٥٩ لجميع قيم "ت" الواردة بالجدول

ويتضح من الجدول السابق ما يلي:

وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي للدرجة الكلية لاختبار مفاهيم التنمية المستدامة وذلك لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة "ت" مساوية (١٤,٠١) وهي قيمة دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١).

وبذلك تمت الاجابة عن السؤال الأول والذي نص على: ما فاعلية برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط.

حساب حجم الأثر:

تم حساب حجم الأثر باستخدام معادلة آيتا تربيع ومعادلة كوهين (d) والجدول التالي يوضح قيم حجم الأثر للبرنامج المقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية مفاهيم التنمية المستدامة لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الأساسي علوم بكلية التربية جامعة أسيوط:

جدول ٩

قيم حجم الأثر للبرنامج المقترح في النفايات الالكترونية في تنمية مفاهيم التنمية المستدامة

تقييم حجم الأثر	حجم الأثر		اختبار مفاهيم التنمية المستدامة
	Cohen's d (كوهين)	ايتا تربيع	
كبير	١,٩٦	٠,٦١٦	١ الاعتمادية
كبير	٠,٩٩	٠,٢٥١	٢ القيود
كبير	٢,١٥	٠,٦٦٣	٣ حاجات وحقوق الأجيال
كبير	١,٣٠	٠,٣٨٧	٤ نوعية الحياة
كبير	١,٤١	٠,٤٣٣	٥ سعة الحمل
كبير	١,٥٩	٠,٥٠١	٦ الصيانة
كبير	١,٠٩	٠,٢٩٦	٧ الحذر وعدم اليقين
كبير	١,٠١	٠,٢٥٨	٨ التنوع
كبير	١,٦٣	٠,٥١٦	٩ المواطنة
كبير	٣,٦٥	٠,٧٦٩	الدرجة الكلية للاختبار

ويتضح من الجدول السابق وجود أثر كبير للبرنامج المقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية مفاهيم التنمية المستدامة لدى طلاب الفرقة الاولى شعبة التعليم الأساسي علوم حيث بلغت قيمة حجم الأثر (ايتا تربيع) (٠,٧٦٩) وبلغت قيمة حجم الأثر (d) (٣,٦٥), ويلاحظ ان جميع قيم حجم الأثر كانت كبيرة. **تفسير النتائج ومناقشتها:**

يتضح من النتائج السابقة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم التنمية المستدامة لصالح التطبيق البعدي ويرجع ذلك إلى أن:

البرنامج ساعد في زيادة وعي الطلاب بمشكلة النفايات الالكترونية وبيان خطورتها على البيئة بكل عناصرها؛ الانسان والحيوان والنبات والهواء والماء والتربة، والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية والنفسية على المستوى المحلي والعالمى، كما أوضح البرنامج أسباب زيادة المخلفات الالكترونية وكيفية التخلص الأمن منها، وكيفية الاستعادة منها وحسن استغلالها بدون ضرر على صحة الانسان أو البيئة، وأهمية إعادة التدوير، ودور ذلك كله في تنمية مفاهيم التنمية المستدامة والحفاظ على حقوق الأجيال القادمة وتحسين نوعية الحياة.

كما أن الأساليب التدريسية التي استخدمت في البرنامج والأنشطة والبحث والاستقصاء واستخدام اسلوب حل المشكلات وربط محتوى البرنامج ببيئة الطلاب، جعل الطلاب في حالة نشاط وزاد من تفاعلهم وحماسهم لمعرفة المزيد عن النفايات الالكترونية وتحقيق التنمية المستدامة من خلال معرفة المفاهيم المتعلقة بها والمتمثلة في الاعتماد المتبادل بين أنشطة الانسان والبيئة، والقيود التي قد تعوق إحداث التقدم، والمواطنة من خلال معرفة دور كل فرد ومسؤولياته نحو البيئة، وصيانة موارد البيئة وحمايتها، حيث أن البيئة لها سعة تحمل وأيضاً الحذر من

اتخاذ بعض القرارات التي قد تؤدي إلى عواقب وخيمة في المستقبل والحفاظ على حقوق الأجيال القادمة ومحاولة توفير مستوى حياة أفضل.
وتتفق هذه النتائج مع دراسة الشناوي(٢٠٢٢) , و دراسة ابراهيم(٢٠٢٢), و دراسة الباز(٢٠١٩), ودراسة السيد(٢٠١٧), و دراسة محمد(٢٠١٥), ودراسة Borthakur& Singh (2021) ودراسة Latif; Chadijah& Fanthi(2021) , ودراسة Tembhare (٢٠٢٢), ودراسة Kyle (2020)

للتحقق من صحة الفرض الثاني والذي نص على: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي الاستهلاكي لصالح التطبيق البعدي, تم استخدام اختبار "ت" للعينات المرتبطة **Paired samples t-test** وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس الوعي الاستهلاكي بأبعاده, ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي في مقياس الوعي الاستهلاكي:

جدول ١٠

نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث (ن=٦٠) في القياسين القبلي والبعدي في مقياس الوعي الاستهلاكي

مقياس الوعي الاستهلاكي	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١ المعرفة بالنفائات الالكترونية الوعي	٤,٠٧	١,٦٧	٧,٣٩	١,٦٩	٩,٨٤	٠,٠١
٢ بخطورة النفائات الالكترونية التخطيط	٣,٩٧	٢,٠٢	٦,٨١	١,٤٨	٧,٧٩	٠,٠١
٣ لشراء جهاز الكتروني	٢,٩٥	١,٥٠	٤,٧٩	١,٣٧	٦,٠١	٠,٠١
٤ ترشيد الاستهلاك	٥,٢٢	١,٨١	٩,١٣	٢,٢٧	٩,٤١	٠,٠١
الدرجة الكلية للمقياس	١٦,٢١	٤,٢٦	٢٨,١٢	٣,٧٠	١٥,٣٥	٠,٠١

ملحوظة: درجات الحرية = ٥٩ لجميع قيم "ت" الواردة بالجدول

ويتضح من الجدول السابق ما يلي: وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي للدرجة الكلية لمقياس الوعي الاستهلاكي وذلك لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة "ت" مساوية (١٥,٣٥) وهي قيمة دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١).

حساب حجم الأثر:

تم حساب حجم الأثر باستخدام معادلة اينتا تربيع ومعادلة كوهين (d) والجدول التالي يوضح قيم حجم الأثر لبرنامج النفايات الالكترونية في تنمية الوعي الاستهلاكي لدى الطلاب المعلمين:

جدول ١١

قيم حجم الأثر لبرنامج النفايات الالكترونية في تنمية الوعي الاستهلاكي

مقياس الوعي الاستهلاكي	حجم الأثر		تقييم حجم الأثر
	ايتا تربيع	(كوهين) Cohen's d	
١ المعرفة بالنفايات الالكترونية	٠,٦٢١	١,٩٨	كبير
٢ الوعي بخطورة النفايات الالكترونية	٠,٥٠٧	١,٦١	كبير
٣ التخطيط لشراء جهاز الكتروني	٠,٣٨٠	١,٢٨	كبير
٤ ترشيد الاستهلاك	٠,٦٠٠	١,٩٠	كبير
الدرجة الكلية للمقياس	٠,٨٠٠	٢,٩٩	كبير

ويتضح من الجدول السابق وجود أثر كبير لبرنامج النفايات الالكترونية في تنمية الوعي الاستهلاكي لدى طلاب كلية التربية شعبة أساسي علوم حيث بلغت قيمة حجم الأثر (ايتا تربيع) (٠,٨٠٠) وبلغت قيمة حجم الأثر (d) (٢,٩٩), كما بلغت قيم حجم الأثر (ايتا تربيع) لمقياس الوعي الاستهلاكي (المعرفة بالنفايات الالكترونية), الوعي بخطورة النفايات الالكترونية, التخطيط لشراء جهاز الكتروني, ترشيد الاستهلاك) (٠,٦٢١, ٠,٥٠٧, ٠,٣٨٠, ٠,٦٠٠) على الترتيب, وبلغت قيم حجم الأثر (d) (١,٩٨, ١,٦١, ١,٢٨, ١,٩٠) على الترتيب, ويلاحظ ان جميع قيم حجم الأثر كانت كبيرة.

تفسير ومناقشة نتائج البحث

وترجع هذه النتائج إلى:

اشتملت موضوعات البرنامج على العديد من المعلومات والمهارات والاتجاهات التي تنمي الوعي الاستهلاكي عند الطلاب, وتدعيم الموضوعات بالصور والفيديوهات ساعد على تشويق الطلاب وزيادة مشاركتهم في الأنشطة, وتخطيط موضوعات البرنامج في صورة مشكلات تمس واقع الطلاب وبيان تأثير بعض السلوكيات على حياتهم المستقبلية ساعد الطلاب على الاهتمام بمشكلة

النفائيات الالكترونية ومحاولة اقتراح حلول لتقليل استهلاك أفراد المجتمع للأجهزة الالكترونية، وتنوع أساليب عرض المحتوى ومن خلال الحوار والمناقشة مع الطلاب في الأنماط الاستهلاكية لدى بعض أفراد المجتمع ونقدها وبيان تأثيراتها الايجابية والسلبية ووضع مقترحات وأنماط وأساليب بديلة لتقليل استهلاك الأجهزة الالكترونية للحد من النفائيات الالكترونية.

كما أن موضوعات البرنامج ساعدت على ربط الطلاب بالبيئة والمجتمع وشعورهم بأهمية السلوكيات الرشيدة في حياتهم، وأهمية التخطيط عند شراء الأجهزة الالكترونية واختيار المناسب منها بما يتلاءم مع الاحتياجات الفعلية. وتتفق هذه النتائج مع دراسة دراسة حسين (٢٠١٧)، دراسة صالح (٢٠١٧)، دراسة عبد الخالق (٢٠١٣)، ودراسة حسن (٢٠١١)، دراسة أحمد (٢٠١٩)، دراسة السيد (٢٠١٩).

توصيات البحث:

- ضرورة تضمين موضوع النفائيات الالكترونية في برامج إعداد المعلمين.
- ضرورة توعية أفراد المجتمع بخطورة النفائيات الالكترونية وطرق التخلص الامن منها.
- نشر الوعي الاستهلاكي بين الطلاب لضمان حياة أفضل.
- الاهتمام بالتنمية المستدامة وأبعادها ومفاهيمها وتضمينها في المقررات الدراسية المختلفة.

مقترحات البحث:

- برنامج مقترح في النفائيات الالكترونية لتنمية التفكير الناقد والوعي الصحي لدى الطالب المعلم.
- برنامج في النفائيات الالكترونية لتنمية المفاهيم التكنو بيئية والوعي الاستهلاكي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.
- استخدام المشروعات البيئية لتنمية الوعي بالنفائيات الالكترونية والاتجاه نحو البيئة.
- فاعلية برنامج في ضوء ابعاد التنمية المستدامة لتنمية القيم البيئية لدي الطالب المعلم.
- فاعلية برنامج مقترح في النفائيات الالكترونية لتنمية التفكير الايجابي ومهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الثانوية.

المراجع:

- ابراهيم، رحمة ممدوح (٢٠٢٢). "برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء قائم على مدخل التحليل الأخلاقي لتنمية مهارات التفكير الأخلاقي ومفاهيم البعد البيئي للتنمية المستدامة لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.
- أبو رية، ممدوح محمد أحمد (٢٠١٣). "نموذج مقترح للإدارة البيئية للنفايات الالكترونية: دراسة حالة"، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.
- أحمد، ايمان الشحات سيد (٢٠١٨). "تطوير مناهج البيولوجي في ضوء التنمية المستدامة وأثره على تنمية التفكير المستقبلي والوعي بالقضايا المعاصرة لدى طلبة المرحلة الثانوية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- أحمد، فرج عبده فرج (٢٠٢١). "برنامج متعدد الوسائط وفاعليته على تنمية بعض السلوكيات البيئية الايجابية المرتبطة بالقمامات الالكترونية والاتجاه نحوها لطفل ما قبل المدرسة"، مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، ع ٤٦٤، يناير، ٢٠٧-٢٤٢.
- أحمد، هبة عبد المحسن (٢٠١٠). "برنامج مقترح في الاقتصاد المنزلي قائم على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية الوعي الاستهلاكي والتفكير الابتكاري لدى طالبات شعبة التعليم الأساسي بكلية التربية بسوهاج"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة سوهاج.
- أحمد، هبة عبد المحسن (٢٠١٩). "فعالية برنامج إرشادي الكتروني باستخدام مواقع التواصل الاجتماعي في تنمية الوعي الاستهلاكي ومهارة اتخاذ القرار لدى المرأة العاملة"، المجلة التربوية بسوهاج، ع ٦٨، ديسمبر، ١٤٠٦-١٤٦٢.
- إسماعيل، رضي السيد شعبان (٢٠١٧). "برنامج مقترح في الجغرافي الطبية باستخدام الرحلة المعرفية عبر الويب لتنمية الوعي بقضية التنمية المستدامة وبعض المهارات الحياتية لدى طلاب شعبة الجغرافيا بكلية التربية"، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع ٩١٤، يونيو، ١٩-٩٥.
- الباز، مروة محمد محمد (٢٠١٩). "برنامج مقترح في الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ وأثره في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٢(٧)، يوليو، ١٠٩-١٥١.
- حافظ، ايمان السيد رضا (٢٠٢٠). "تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة لتنمية المهارات الحياتية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمياط.
- حسن، ايناس محمد موسى (٢٠٢٢). "دور مناهج الفيزياء في علاج مشكلات المناخ وتحقيق التنمية المستدامة"، المؤتمر العلمي الثاني والعشرون "التربية العلمية وتغير المناخ، ٣ سبتمبر، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٧٠-١٩٧.

- حسن، أسماء عبده (٢٠١١). "فاعلية برنامج باستخدام برمجيات الحاسب الآلي لتنمية الوعي الاستهلاكي في ضوء المواصفات القياسية للجودة وعلاقته بالدافعية للإنجاز لدى الشباب الجامعي"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- حسين، أماني محمد وجيه (٢٠١٧). "تنمية مهارات إدارة المعرفة الشخصية والوعي الاستهلاكي باستخدام برنامج في التنمية المستدامة قائم على الويب كويست للطلاب المعلمين بكلية التربية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة قناة السويس.
- الخطيب، منى فيصل أحمد والأشقر، سماح فاروق المرسي (٢٠١٨). "إثراء مقرر الأحياء في ضوء أبعاد التنمية المستدامة وقضاياها لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والمسؤولية الاجتماعية لطلاب الصف الأول الثانوي"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١(١٢)، ديسمبر، ١٢٣-١٧٢.
- خليل، سالم أحمد محمود (٢٠١١). "استخدام الخامات المستهلكة في تدريس مقرر تجريب التعبير الفني بخامات مختلفة كمدخل لتنمية الوعي الاستهلاكي والتذوق الفني لدى الطالبات معلمات رياض الأطفال"، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ٤٦٤ ج ٤، ديسمبر، ٤٢١-٤٩٠.
- رشوان، إيمان محمد أحمد (٢٠١٥). "تصميم برنامج مقترح في التربية الأسرية قائم على النظرية التوسعية وقياس فاعليته في تنمية الوعي الاستهلاكي للمرأة المصرية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط"، ٣١(٥)، جزء أول، أكتوبر، ٢٩٥-٣٥٢.
- الزيادي، داليا عادل رمضان (٢٠٢١). "أثر النفايات الالكترونية ومنشآت إعادة التدوير على الاستدامة البيئية في مصر"، مجلة التجارة والتمويل، كلية التجارة- جامعة طنطا، ٤٤، ديسمبر، ٤٨-٥٠٠.
- سالم، أميرة أحمد وحسن، عفاف عبد الله (٢٠١١). "فاعلية برنامج مقترح لتنمية الوعي الاستهلاكي تجاه الأجهزة المنزلية لطالبات كلية الاقتصاد المنزلي بمكة المكرمة"، مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، (٢١)، ٣٣١-٣٦٠.
- السعدي، السعدي الغول (٢٠١٧). "فاعلية برنامج مقترح للوعي بالنفايات الالكترونية في تنمية اتخاذ القرار الأخلاقي والوعي البيئي لدى طلاب التربية بالغردقة"، مجلة العلوم التربوية جامعة جنوب الوادي كلية التربية بقنا، (٣٣)، ديسمبر، ٢١٤-٢٧٨.
- السيد، جمال حسن (٢٠١٩). "فاعلية استخدام استراتيجية كاجان-كوان في تدريس الجغرافيا في تنمية مهارات التفكير الجانبي و الوعي الاستهلاكي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة البحرين، ٢٠(٣)، سبتمبر، ٩٥-١٣٦.
- السيد، علياء علي عيسى علي (٢٠١٧). "استخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD في تدريس مقرر علوم بيئية لتنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الاخلاقي

لدى الطالبة المعلمة"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠ (٨)، أغسطس، ١٠٩-١٤٢.

الشاذلي، كوثر محمد (٢٠١٤). "أثر استراتيجية لعب الأدوار في تنمية الوعي الاقتصادي الاستهلاكي لدى أطفال الروضة"، رسالة ماجستير، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي.

الشناوي، سهام فؤاد محمود (٢٠٢٢). "فاعلية مقرر قائم على ESTEM في تنمية مفاهيم الطاقة المستدامة والقدرة على اتخاذ القرارات البيئية والكفايات المهنية لدى طلاب شعبة علوم- تعليم أساسي بكلية التربية"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٥ (١)، يناير، ٤٥-٧٦.

صالح، أماني حمود إبراهيم (٢٠١٧). "فاعلية برنامج قائم على استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية الوعي الاستهلاكي والتثقيف الغذائي لتلميذات المرحلة المتوسطة في مادة الاقتصاد المنزلي بدولة الكويت"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة جنوب الوادي.

الظفيري، طارق داخل غنيم (٢٠١٨). "فاعلية برنامج قائم على الأنشطة التعليمية لتنمية بعض المفاهيم الجغرافية والوعي بخطورة النفايات الالكترونية لدى طلاب الصف الثاني عشر أدبي بالمرحلة الثانوية بدولة الكويت"، رسالة ماجستير، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي.

عبد الخالق، عبير محمد كمال (٢٠١٣). "فاعلية بعض الأنشطة الاثرائية على تنمية الوعي الاستهلاكي لدى تلاميذ الصف الخامس للتعليم الأساسي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

عبد السلام، عبد السلام مصطفى (٢٠٢٢). "دور الثقافة العلمية والبيئية في إعداد أجيال واعية بتغيرات المناخ وأساليب مواجهتها وتحقيق التنمية المستدامة"، المؤتمر العلمي الثاني والعشرون، التربية العلمية وتغير المناخ، سبتمبر، ٣٣-٧٢.

عبد العظيم، آية عزت و أحمد، حجازي عبد الحميد و عبد العزيز، فوقية رجب (٢٠٢١). "فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الالكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي"، مجلة دراسات تربوية ونفسية بكلية التربية جامعة الزقازيق، (١١١)، أبريل، ١٦٩-٢٠٧.

عبد الوهاب، فاطمة محمد (٢٠١١). "برنامج مقترح للنفايات الالكترونية باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية لتنمية المعرفة بها واتخاذ القرار حيالها والدافعية الذاتية للتعلم لدي طلاب الصف الأول الثانوي، المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٤ (٢)، أبريل، ٦٣-١١٠.

علي، دينا علي محمد (٢٠١٥). "المسئولية المدنية عن الأضرار الناتجة عن النفايات الالكترونية"، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

عيسى، هناء عبد العزيز وعبد الله، عزة شديد محمد (٢٠١٩). "برنامج مقترح في التنمية المستدامة قائم على الرحلات المعرفية "الويب كويست" لتنمية التحصيل المعرفي والمسؤولية البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بالتعليم الأساسي بكلية التربية"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٢(١٢)، ديسمبر، ٩٧-١٥٩.

القميزي، حمد بن عبد الله (٢٠١٥). "دور محتوى مقررات مناهج العلوم في تنمية مفاهيم التنمية المستدامة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية"، مجلة التربية العلمية، ١٨(٢)، مارس، ١٨٥-٢١٥.

كامل، محب محمود وفؤاد، دعد محمد وإلياس، سوزان غالي (٢٠٢٠). "برنامج مقترح قائم على استراتيجيات التعلم التشاركي لتنمية أبعاد التنمية المستدامة ومهارات القرن ال ٢١ لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٣(٤)، أبريل، ١٩١-٢٢٥.

مازن، حسام الدين محمد (٢٠٠٦). "التربية العلمية لتنمية الوعي المجتمعي للوقاية من القمامات الإلكترونية، المؤتمر العلمي العاشر-التربية العلمية-تحديات الحاضر ورؤى المستقبل"، كلية التربية جامعة عين شمس، مج ١، ٢٩٧-٣٢٠.

محمد، أسماء عبد العزيز الطاهر (٢٠١٧). "برنامج مقترح في العلوم قائم علي متطلبات التربية الوقاية لتنمية الوعي بمخاطر النفايات الإلكترونية لدي تلاميذ الصف الأول الاعدادي"، كلية التربية، جامعة مدينة السادات.

محمد، السيد شحاته (٢٠٢٢). "التربية من أجل المناخ والتنمية المستدامة، المؤتمر العلمي الثاني والعشرون"، التربية العلمية وتغير المناخ، سبتمبر، ٢٤-٣٢.

محمد، فاطمة عاصم عبد الجليل (٢٠١٥). "فاعلية برنامج قائم على التعلم الذاتي في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة بسيناء لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية"، رسالة دكتوراه، كلية التربية بالعريش، جامعة قناة السويس

محمد، محمد فتحي محمود (٢٠٠٩). "تقييم فعالية التشريعات الحالية في إدارة النفايات الإلكترونية"، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

محمود، صفاء صبري (٢٠١٢). "فاعلية برنامج إرشادي لتنمية الوعي الاستهلاكي الغذائي لدى طالبات المرحلة الثانوية بمحافظة دمياط"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنها.

مؤتمر التربية العلمية وتغير المناخ (٢٠٢٢): المؤتمر العلمي الثاني والعشرون. ٣ سبتمبر، الجمعية المصرية للتربية العلمية.

Amran, A; Perkasa, M; Satriawan, M; Jasin, I; Irwansyah, M. (2019). Assessing students 21st century attitude and environmental awareness: promoting education for sustainable

- development through science education, Journal of Physics: International Conference on Mathematics and Science Education ,Conference Series; Bristol, (1157), Feb.1-6
- Arian, A.(2019).Environmental Health Impacts of Informal Electronic Waste Recycling, Ph.D., Michigan University.
- Borthakur A.& Singh, P.(2021).The journey from products to waste: a pilot study on perception and discarding of electronic waste in contemporary urban India, Environmental Science and Pollution Research International, Heidelberg, (28),May, 24511-24520.
- Burns,K.N. ; Saylor, S.K & Netizel ,R. L.(2019).Stress, Health, Noise Exposures and Injuries among Electronic Waste Recycling Workers in Ghana, Journal of Occupational and Toxicology, 14(1),1-11.
- Chaterjee, A., Abraham,J. (2017).Efficient Management of E-Waste, International Journal of Environmental Science and Technology, 14(1), 211-222.
- Côté, D.; Gravel, S.; Gladu, S.; Bakhiyi, B.; Gravel, S.(2021).Worker health in formal electronic waste recycling plants, Alternate title: Electronic waste recycling plants, International Journal of Workplace Health Management; Bingley ,(14), 292-309.
- Hogan, D.; Joanne F. (2021).Addressing Education for Sustainable Development in the Teaching of Science: The Case of a Biological Sciences Teacher Education Program, Sustainability; Basel, (13).1-22.
- Jafari,A.,Heydary,J.& Keramati,A.(2017).Factors affecting incentive dependency of residents to participate in e-waste recycling: a case study on adoption of e-waste reverse supply chain in Iran, Environment Development and Sustainability,19(1), 325-338.
- Juliet K. et al (2022).The Chemistry and Health Outcomes of Electronic Waste (E-Waste) Leachate: Exposure to E-Waste Is

- Toxic to Atlantic Killifish (*Fundulus heteroclitus*) Embryos, Sustainability; Basel ,(14), 11304. Rtrived at <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>
- Kyle, W. C .(2020).Expanding our views of science education to address sustainable development, empowerment, and social transformation, Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research; Beijing, (2),1-9.
- Latif, F.; Chadijah, S.; Fanthi, R.(2021):Implementation of Reusable Plastic Waste and Electronic Cable Waste as Space Divider: Responding Sustainability Issue in New Normal Living-Study Case in a Small Coffee Shop, IOP Conference Series. Earth and Environmental Science; Bristol , 4th International Conference on Eco Engineering Development (794), Jul,1-9.
- Maphosa, M; Maphosa, V.(2022):A bibliometric analysis of the effects of electronic waste on the environment, Global Journal of Environmental Science and Management; Tehran, (8), Autumn, 589-606.
- Patrícia J.; Sá, Patrícia; Henriques, M.H.& Rodrigues, A.V. (2022).Sustainable Development in Basic Education Sciences in Portugal—Perspective of Official Curriculum Documents, Sustainability; Basel ,(14), 5651, Retrived from <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>
- Soesanto, H; Maarif, M S; Anwar, S; Yurianto, Y. (2022):Current status of household e-waste management in Jakarta, Indonesia, IOP Conference Series, Earth and Environmental Science; Bristol, (1109), 1-11
- Tembhare, S. P; Bhanvase, B. A; Barai, D. P; Dhoble, S.J. (2022):E-waste recycling practices: a review on environmental concerns, remediation and technological developments with a focus on printed circuit boards, Environment, Development and Sustainability; Dordrecht ,(24),Jul, 8965-9047.