مدى وعي طلاب كلية التربية بجامعة حمص بمفهوم النفايات الالكترونية

د. لميس جبر الحمود[1]

الملخص

هدف هذا لبحث إلى قياس مدى وعي طلاب كلية التربية بجامعة حمص بالنفايات الإلكترونية، وذلك من خلال تحديد مصادرها، أضرارها البيئية والصحية، وطرق التخلص السليم منها. استخدم البحث المنهج الوصفي المسحي، حيث تم جمع البيانات باستخدام استبيان مكون من 35 عبارة موزعة على أربعة محاور تتعلق بمصادر النفايات الإلكترونية ومضارها وطرق التخلص منها بالإضافة إلى سلوكيات الطلاب تجاه التخلص من النفايات الإلكترونية. تكون مجتمع البحث من جميع طلاب كلية التربية في جامعة حمص للعام الدراسي 2023–2024 والبالغ عددهم 9335، جرى توزيع الاستبيان بشكل عشوائي بسيط وتكونت العينة من 215 طالباً وطالبة. أظهرت النتائج أن الطلاب يتمتعون بمستوى مرتفع من الوعي بمصادر النفايات الإلكترونية، في حين كان مستوى وعيهم بأضرارها البيئية والصحية متوسطاً. كما أظهرت النتائج أن مستوى وعي الطلاب بطرق التخلص من النفايات الالكترونية كان بدرجة متوسطة. أما بالنسبة للسلوكيات المرتبطة بالتخلص السليم من النفايات الإلكترونية، فقد كانت منخفضة بشكل ملحوظ. بناءً على هذه النتائج، توصي الدراسة بضرورة تكثيف البرامج التوعوية داخل الجامعات، مع التركيز على زيادة فهم الطلاب لأضرار النفايات الإلكترونية. كما توصي بإنشاء مراكز متخصصة لإعادة التدوير وتشجيع الطلاب على اتباع ممارسات بيئية مستدامة. علاوة على ذلك، اقترحت الدراسة

[1] د. لميس جبر الحمود: أستاذ مساعد في تكنولوجيا المعلومات، قسم تربية الطفل، كلية التربية، جامعة حمص

إجراء بحوث مستقبلية لدراسة تأثير السياسات الجامعية والتكنولوجيا الحديثة في تحسين إدارة النفايات الإلكترونية داخل المؤسسات التعليمية .

الكلمات المفتاحية: النفايات الإلكترونية، الوعي البيئي، إعادة التدوير، طلاب كلية التربية.

"

The extent of awareness of students at the Faculty of Education regarding the concept of electronic waste."

Dr. Lamis Hammoud[2]

Abstract

This study aims to measure the level of awareness among students of the Faculty of Education at the University of Homs regarding electronic waste, by identifying its sources, environmental and health hazards, and proper disposal methods. The research employed a descriptive survey method, collecting data through a questionnaire consisting of 35 items distributed across four axes related to the sources of electronic waste, its harms, disposal methods, and students' behaviors towards electronic waste disposal. The study population included all students of the Faculty of Education at the University of Homs for the academic year 2023-2024, totaling 9,335 students. The questionnaire was randomly distributed, resulting in a sample of 215 students. The results showed that students have a high level of awareness about the sources of electronic waste, while their awareness of its environmental and health hazards was moderate.

[2]Dr. Lamis Hammoud: Assistant Professor of Educational Computing, Department of Early Childhood Education, Faculty of Education, University of Homs

Additionally, the students' awareness of disposal methods was also moderate. However, the behaviors associated with proper disposal of electronic waste were notably low. Based on these findings, the study recommends intensifying awareness programs within universities, focusing on increasing students' understanding of the harms of electronic waste. It also recommends establishing specialized recycling centers and encouraging students to adopt sustainable environmental practices. Furthermore, the study suggests conducting future research to examine the impact of university policies and modern technologies on improving electronic waste management within educational institutions.

Keywords: Electronic waste, Environmental awareness, Recycling, Faculty of Education students.

المقدمة

يشهد العالم في العصر الحديث تطوراً تكنولوجياً متسارعاً أدى إلى زيادة الاعتماد على الأجهزة الإلكترونية في مختلف مجالات الحياة، سواء في التعليم أو الصناعة أو الاتصالات. ومع هذا التطور المستمر، ظهرت مشكلة بيئية خطيرة تتمثل في النفايات الإلكترونية، والتي تعد من أسرع أنواع النفايات نمواً في العالم. وتشمل هذه النفايات كافة الأجهزة الإلكترونية والكهربائية التي انتهى عمرها الافتراضي، مثل الهواتف المحمولة، وأجهزة الحاسوب، والتلفزيونات، والبطاريات، مما يشكل تهديداً خطيراً على البيئة وصحة الإنسان إذا لم يتم التعامل معها بطرق سليمة ومستدامة (اتفاقية بازل – نيروبي، 2006).

كما يعد الوعي البيئي من الركائز الأساسية للحفاظ على البيئة، حيث أكدت العديد من الدراسات على أهمية تعزيز الوعي البيئي لدى الأفراد من أجل الحد من المخاطر البيئية الناجمة عن السلوكيات غير المسؤولة (أبو عراد، 2005). وفي هذا السياق، تبرز أهمية إدماج مفاهيم الوعي البيئي في المناهج الدراسية لتعزيز إدراك الطلاب بالمخاطر المرتبطة بالنفايات الإلكترونية وكيفية التعامل معها بطرق آمنة ومستدامة (المالكي وآخرون، 2019). تعتبر المؤسسات التعليمية، لا سيما كليات التربية، إحدى الركائز الأساسية في نشر الوعي البيئي بين الطلاب، حيث أنها مسؤولة عن إعداد وتأهيل الكوادر التربوية التي سيكون لها دور رئيسي في توعية الأجيال القادمة بمختلف القضايا البيئية. وتشير بعض الدراسات كدراسة الزهراني (2008) إلى أن مستوى الوعي البيئي لدى الطلاب يختلف تبعاً لعوامل متعددة مثل الخلفية التعليمية، والتجارب الشخصية، والمصادر المتاحة للمعرفة البيئية. علاوة على ذلك، فإن قضية الأمن البيئي الإلكتروني تُشكل بُعداً آخر مهماً يجب مراعاته عند الحديث عن إدارة النفايات الإلكترونية، حيث تتطلب حماية البيئة الرقمية والحد من المخاطر الناجمة عن هذه النفايات استراتيجيات متكاملة تشمل التوعية والتشريعات البيئية الصارمة (سلمان والعيسى، 2007). كما توصلت دراسة البلال وسناد (2019) إلى أن متوسط مؤشرات التعلم من أجل تحقيق التنمية المستدامة من وجهة نظر أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة دمشق كان بدرجة متوسطة. أما دراسة محمد وصالح (2017) فقد

اهتمت بموضوع النفايات وطرق التخلص منها ووضحت كيف يتم التخلص من النفايات الخطرة في سوريا.

وعلى هذا نحاول في الدراسة الحالية الوقوف على درجة وعي الطلاب بمصادر النفايات الإلكترونية وأضرارها، وكذلك الطرق المختلفة للتخلص منها.

مشكلة البحث

تشهد النفايات الإلكترونية تزايداً ملحوظاً على المستوى العالمي، الأمر الذي أدى إلى بروزها كإحدى القضايا البيئية المعاصرة التي تهدد صحة الإنسان والبيئة على حد سواء. وعلى الرغم من أهمية التوعية بمخاطر النفايات الإلكترونية وطرق التعامل السليم معها، إلا أن الملاحظات المستندة إلى خبرة الباحث في التدريس بكلية التربية بجامعة حمص تظهر وجود انخفاض في وعي الطلاب بمخاطر النفايات الإلكترونية وطرق التعامل السليم معها، رغم الانتشار الواسع للأجهزة الإلكترونية في حياتهم اليومية. ويزداد هذا القصور وضوحاً في ظل قلة المقررات الدراسية التي تتناول موضوع النفايات الإلكترونية والتلوث الناتج عنها ضمن برامج الكلية، ما قد ينعكس سلباً على سلوكيات الطلاب البيئية ويحد من قدرتهم على مواجهة التحديات البيئية المعاصرة.

وقد أكدت الدراسات السابقة على أهمية معالجة هذه المشكلة من خلال توصيات متعددة؛ حيث أوصى العبدلي (2022) بضرورة تضمين موضوع النفايات الإلكترونية في المناهج الدراسية لتعزيز الوعي البيئي لدى الطلاب، بالإضافة إلى إلزام شركات استيراد وتصنيع الأجهزة بالكشف عن المواد الكيميائية المستخدمة في الأجهزة، وتشجيع البحث العلمي لإيجاد حلول مبتكرة للتخلص من النفايات الإلكترونية بأمان. كما أظهرت دراسة Soesantoوآخرون (2022) أن النفايات الإلكترونية تحتوي على أكثر من 1000 مادة سامة، وأن طرق التخلص غير السليمة منها، مثل الحرق، تؤدي إلى إطلاق سموم خطيرة في الهواء وتلوث التربة والمياه بالمعادن الثقيلة، مما يشكل تهديداً مباشراً للصحة العامة والبيئة. وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق سياسات صارمة لإعادة تدوير النفايات الإلكترونية وتشجيع تطوير تقنيات جديدة تقلل من الأضرار البيئية. أما دراسة محمود (2018)، فقد ركزت على التأثيرات السلبية للنفايات الإلكترونية على صحة الإنسان والبيئة، مشيرة إلى

أن التخلص غير السليم منها يؤدي إلى تلوث الهواء والمياه وزيادة مخاطر الإصابة بأمراض خطيرة، خاصة لدى الفئات الأكثر عرضة مثل الأطفال والنساء العاملات في تفكيك الأجهزة، وأوصت بسن تشريعات عالمية وتطبيق تقنيات حديثة للتخلص الآمن من هذه النفايات.

بناءً على ما سبق، يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس: ما مستوى وعي طلاب كلية التربية بجامعة حمص بمفهوم النفايات الالكترونية؟

أسئلة البحث

يتفرع عن سؤال المشكلة الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مدى وعي طلاب كلية التربية بمصادر النفايات الإلكترونية وأهم الأجهزة التي تسببها؟
2. ما مدى وعي طلاب كلية التربية للأضرار البيئية والصحية الناجمة عن تراكم النفايات الإلكترونية؟
3. ما مدى وعي طلاب كلية التربية بطرق التخلص السليم وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية؟
4. ما هي السلوكيات التي يتبعها طلاب كلية التربية عند التخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها بشكل صحيح؟

أهداف البحث

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. التعرف على مدى وعي طلاب كلية التربية بمصادر النفايات الإلكترونية وأهم الأجهزة المسببة لها.
2. تحديد مستوى إدراك الطلاب للأضرار البيئية والصحية الناجمة عن تراكم النفايات الإلكترونية.
3. تحليل مدى معرفة الطلاب بطرق التخلص السليم وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية.

4. التعرف على سلوكيات طلاب كلية التربية فيما يتعلق بالتخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها بشكل صحيح؟

أهمية البحث

1. يتمثل الدور العلمي لهذا البحث في تسليط الضوء على أحد القضايا البيئية والصحية المهمة، ألا وهي النفايات الإلكترونية، والتي تعد من التحديات العالمية التي تواجهها العديد من المجتمعات. من خلال دراسة وعي الطلاب بكيفية إدارة هذه النفايات وأثرها على البيئة وصحة الإنسان.
2. قد يسهم البحث في إثراء المعرفة العلمية حول الأساليب الفعالة للتعامل مع النفايات الإلكترونية، والتعرف على مدى تأثير الوعي البيئي لدى الطلاب في تبني سلوكيات إيجابية تجاه هذه القضية.
3. يمكن أن يقدم البحث أسساً لفهم دور التعليم الأكاديمي في توجيه وتوعية الأفراد حول الممارسات الصحيحة للتعامل مع هذه النفايات، مما يساهم في إثراء الأدبيات العلمية في مجالات البيئة والتعليم.

أما من الناحية العملية،

4. قد يشكل هذا البحث ذا أهمية كبيرة في تحسين سلوكيات الطلاب تجاه النفايات الإلكترونية داخل المجتمع الجامعي. من خلال الكشف عن مدى وعي الطلاب بمصادر النفايات الإلكترونية وأضرارها وطرق التخلص منها، يمكن وضع استراتيجيات تعليمية وتوعوية تساهم في الحد من المخاطر البيئية والصحية المرتبطة بهذه النفايات.
5. يمكن ان يساعد البحث في وضع برامج توعية موجهة للمؤسسات التعليمية لتشجيع سلوكيات بيئية مسؤولة، ويسهم في تعزيز ممارسات التخلص السليم من النفايات الإلكترونية في مختلف المؤسسات التعليمية.

حدود البحث

الحدود الموضوعية: يركز البحث على دراسة مدى وعي طلاب كلية التربية بمفهوم النفايات الإلكترونية، من خلال التعرف على وعيهم بمصادر النفايات الالكترونية وطرق التخلص

منها والأضرار التي قد تسببها، بالإضافة إلى سلوكيات الطلاب تجاه التخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها.

الحدود المكانية: تم إجراء البحث في كلية التربية بجامعة حمص.

الحدود الزمانية: تم تنفيذ البحث خلال العام 2024.

الحدود البشرية: يقتصر البحث على طلاب كلية التربية بجامعة حمص بجميع الاختصاصات.

مصطلحات البحث

النفايات الإلكترونية: تشير إلى جميع الأجهزة الإلكترونية والكهربائية التي انتهى عمرها الافتراضي ولم تعد قابلة للاستخدام، وتشمل الحواسيب، والهواتف المحمولة، والأجهزة المنزلية، والبطاريات، والتي قد تحتوي على مواد سامة تتطلب إجراءات خاصة للتخلص منها بشكل آمن (اتفاقية بازل – نيروبي، 2006). ويتبنى هذا البحث تعريف اتفاقية بازل كتعريف إجرائي للنفايات الإلكترونية.

الوعي: هو حالة إدراك الإنسان لما حوله من بيئة وأحداث، تشمل القدرة على التفكير، الفهم، والانتباه إلى المعلومات والمواقف، مما يمكّنه من اتخاذ قرارات مدروسة والتفاعل بشكل مناسب مع المحيط. ويُعتبر الوعي أساساً للتعلم والتطور الشخصي والاجتماعي، حيث يعكس مدى إدراك الفرد لمختلف الظواهر والقضايا التي تؤثر عليه وعلى مجتمعه (سعيد، 2015).

الوعي البيئي: هو إدراك الأفراد للقضايا البيئية المختلفة، بما في ذلك المخاطر الناتجة عن النفايات الإلكترونية، والقدرة على اتخاذ قرارات مستدامة تحافظ على البيئة وتحد من التلوث البيئي (أبو عراد، 2005).

ويّعرف إجرائياً بمدى إدراك طلاب كلية التربية بجامعة حمص لمفهوم النفايات الإلكترونية، بما يشمل معرفتهم بمصادر هذه النفايات، والأضرار البيئية والصحية الناجمة عنها، وطرق التخلص السليم منها، كما يقاس من خلال استجاباتهم في الاستبيان الذي يتناول هذه الجوانب.

الإطار النظري والدراسات السابقة

الدراسات السابقة

أجريت دراسة حفالش والعجيلي (2024) على طلاب المعهد العالي للعلوم والتكنولوجيا في مدينة طبرق بهدف تقييم وعي وسلوك الطلاب فيما يتعلق بإدارة المخلفات الإلكترونية. تم توزيع الاستبيانات على 235 طالباً وطالبة في شهر إبريل من العام الدراسي 2021. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام برنامج SPSS لتحليل البيانات. ركزت الدراسة على تقييم مدى وعي الطلاب حول النفايات الإلكترونية، بالإضافة إلى تحديد الأسباب التي تؤدي إلى استبدال الأجهزة الإلكترونية، وتحديد الطرق التي يتبعها الطلاب للتخلص من هذه الأجهزة.

أظهرت النتائج أن 55.9% فقط من الطلاب لديهم بعض الوعي بمخاطر النفايات الإلكترونية. كما أظهرت نتائج التحليل السلوكي أن الطلاب بشكل عام لا يتبعون طرقاً صحيحة وصديقة للبيئة للتخلص من نفاياتهم الإلكترونية. على الرغم من أن هناك بعض الوعي حول النفايات الإلكترونية، إلا أن السلوك والممارسات الفعلية للطلاب لا تعكس هذا الوعي. وأظهرت النتائج أن التطور التكنولوجي هو السبب الرئيسي لاستبدال المنتجات الإلكترونية بنسبة 54%. كما تبين أن أكثر من 80% من الطلاب يستبدلون هواتفهم المحمولة في أقل من عامين. فيما يتعلق بالتخلص من النفايات الإلكترونية، أظهرت الدراسة أن الاحتفاظ بالأجهزة غير المستخدمة في المنزل هو الأسلوب الأكثر شيوعاً بين الطلاب، يليه إلقاء الهواتف المحمولة في صناديق القمامة مع النفايات الأخرى.

دراسة Mohideen وآخرون(2024) بعنوان مستوى الوعي تجاه إدارة النفايات الإلكترونية. هدفت الدراسة إلى استكشاف مدى وعي الأفراد بممارسات إدارة النفايات الإلكترونية. وقد عُرف الوعي في هذه الدراسة على أنه الفهم للأنشطة المختلفة في سياق الأنشطة الشخصية، حيث أشارت إلى أن الوعي يتضمن الفهم البشري للأنشطة المرتبطة بنفسه. كما تمت مناقشة تعريفين للوعي في الدراسة: الأول موضوعي ويرتبط بقدرة الشخص على اتخاذ قرارات مدروسة تتجاوز المستوى العشوائي للأداء، في حين أن الثاني كان تعريفاً ذاتياً يتعلق بتقارير الذات التي تشير إلى رؤية المحفز. وفقاً للنتائج تعتبر هذه التعريفات مهمة للتمييز

بين الحالات الذاتية للرؤية وعدم الرؤية. في سياق الوعي البيئي، أشارت النتائج إلى أن العديد من الأفراد يفشلون في تحويل الوعي إلى التزام حقيقي، حيث يعرفون البيئة ولكنهم لا يتبنون سلوكاً مسؤولاً تجاهها. استناداً إلى هذا المفهوم، تم تعريف الوعي بإدارة النفايات الإلكترونية في المجتمع إلى ثلاثة عناصر رئيسية: المعرفة، المواقف، والممارسات.

أما الباحث نزار (2023) في دراسته النفايات الإلكترونية: المخاطر وأثرها على البيئة وصحة الإنسان، فقد تناول المخاطر التي تترتب على النفايات الإلكترونية وضرورة مواجهتها. اعتمد في دراسته على المنهج التحليلي من خلال مراجعة الأدبيات وتقييم السياسات الدولية المتعلقة بإدارة النفايات الإلكترونية. توصلت الدراسة إلى أن النفايات الإلكترونية أصبحت من المواضيع التي تحظى باهتمام دولي متزايد نظراً لخطورتها، كما أن هناك قصوراً في الوعي حول العناصر المكونة لهذه النفايات. وأشارت الدراسة إلى أن تفاقم الأضرار الناتجة عن التخلص العشوائي أو الإتجار غير المشروع بالنفايات الإلكترونية قد تسبب أضراراً جسيمة للبيئة وصحة الإنسان. في هذا السياق، تبنت السياسات الدولية آليات لمعالجة هذه النفايات بما يعود بالفائدة على البيئة والصالح العام. كما أكدت الدراسة على أهمية الإدارة الرشيدة لهذه النفايات، التي يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي على حماية البيئة وصحة الإنسان. أوصى الباحث بضرورة تشريع قوانين دولية تنظم عملية نقل وتصدير النفايات الإلكترونية، مع ضرورة أن تواكب الدول المنتجة للأجهزة الإلكترونية هذه القوانين وتشجع على المصادقة على الاتفاقيات الدولية في هذا المجال.

في دراسة أخرى أجراها Soesanto وآخرون (2022) بعنوان النفايات الإلكترونية: الأضرار والمخاطر البيئية، تم التركيز على تزايد النفايات الإلكترونية نتيجة لاستخدام الأجهزة التكنولوجية الحديثة بشكل كبير. واستخدم الباحثون المنهج التحليلي لدراسة المخاطر التي تشكلها النفايات الإلكترونية على الصحة والبيئة. خلصت الدراسة إلى أن النفايات الإلكترونية تحتوي على أكثر من 1000 مادة سامة يمكن أن تلوث البيئة بشكل خطير إذا لم تتم معالجتها بشكل سليم. كما أشارت إلى أن حرق هذه النفايات يؤدي إلى إطلاق سموم في الهواء، مما يؤثر على الصحة العامة. علاوة على ذلك، فإن المعادن الثقيلة الناتجة عن هذه النفايات يمكن أن تبقى في التربة لسنوات طويلة، مما يؤدي إلى تلوث المياه والتربة.

وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق سياسات صارمة لإعادة تدوير النفايات الإلكترونية بطريقة آمنة، مع تشجيع تطوير تقنيات جديدة لتقليل الأضرار البيئية الناتجة عن هذه النفايات.

أجرى الباحث العبدلي (2022) دراسة بعنوان النفايات الإلكترونية والمخاطر التي قد تسببها لصحة الإنسان والبيئة، والتي تهدف إلى التعرف على مصادر النفايات الإلكترونية والمخاطر التي قد تنجم عنها على صحة الإنسان والبيئة. استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع البيانات من خلال استبيانات لقياس آراء العينة حول مصادر النفايات الإلكترونية وتأثيراتها. خلصت الدراسة إلى أن أبرز مصادر النفايات الإلكترونية من وجهة نظر العينة هي الشاشات ولوحات المفاتيح، تليها بطاريات الهواتف المحمولة، ثم لوحات الدوائر الإلكترونية، وأخيراً الهواتف المحمولة. كما أشارت النتائج إلى أن النفايات الإلكترونية تشكل خطراً طويل الأجل على الدماغ والكلى والجنين، بالإضافة إلى تأثيراتها السلبية على التواصل بين الخلايا في حال التعرض لفترات طويلة لجرعات منخفضة من المواد السامة. وقد أوصى الباحث بتضمين موضوع النفايات الإلكترونية في المناهج الدراسية لزيادة الوعي البيئي لدى الطلاب، مع ضرورة إلزام شركات استيراد وتصنيع الأجهزة بالكشف عن المواد الكيميائية في الأجهزة. كما شددت الدراسة على أهمية تشجيع البحث العلمي لإيجاد حلول مبتكرة للتخلص من النفايات الإلكترونية بأمان.

وفي دراسة محمود (2018) بعنوان التأثيرات البيئية للنفايات الإلكترونية: التحديات والتدابير الوقائية، فقد تناولت التأثيرات السلبية للنفايات الإلكترونية على البيئة وصحة الإنسان. اعتمد الباحث في دراسته على المنهج التحليلي، حيث قام بدراسة التأثيرات البيئية والصحية لهذه النفايات وطرق الوقاية منها. توصلت الدراسة إلى أن النفايات الإلكترونية تمثل تهديداً كبيراً للإنسان والبيئة، حيث تؤدي إلى تلوث المياه والهواء وقد تساهم في الإصابة بأمراض خطيرة مثل السرطان، خاصة بالنسبة للأطفال والنساء العاملين في تفكيك الأجهزة الإلكترونية. كما أظهرت الدراسة أن طرق التخلص غير السليمة من النفايات الإلكترونية، مثل حرقها أو رميها في المكبات، تزيد من خطورة المشكلة، وقد تؤدي إلى تهجير السكان من بعض المناطق بسبب الأوبئة الناتجة عن التلوث. وأوصت الدراسة بضرورة سن تشريعات عالمية

تتعلق بإدارة النفايات الإلكترونية وتطبيق تقنيات جديدة للتخلص منها بشكل آمن وفعال، بهدف الحد من الأضرار البيئية والصحية الناجمة عنها.

التعقيب على الدراسات السابقة

تتناول الدراسات السابقة العديد من الأبعاد المتعلقة بالنفايات الإلكترونية، بدءاً من تحديد مصادرها وأثرها البيئي والصحي وصولاً إلى سلوكيات الأفراد في التعامل معها. تتفق معظم الدراسات في التأكيد على ضرورة زيادة الوعي بأضرار النفايات الإلكترونية وتطبيق ممارسات آمنة للتخلص منها، سواء من خلال حملات توعية أو تشريعات بيئية. كما أن هذه الدراسات توضح العلاقة بين تطور التكنولوجيا وزيادة النفايات الإلكترونية، وتسلط الضوء على حاجة المجتمع إلى تبني سلوكيات مسؤولة تجاه هذه النفايات. رغم تنوع المناهج التي اتبعتها الدراسات، فإنها تشترك في أهمية تعزيز التعليم البيئي وتطوير السياسات البيئية المناسبة لمواجهة هذه المشكلة.

أوجه الشبه مع الدراسة الحالية:

– تشترك الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في اهتمامها بتقييم الوعي البيئي لدى الأفراد وتأثير النفايات الإلكترونية على الصحة العامة والبيئة مثل دراسات (مسعودي، 2018؛ كوسة، 2012؛ حفالش وعلى، 2024).

– اعتمدت الدراسات السابقة على المنهج الوصفي التحليلي في جمع البيانات وتفسير النتائج، وهو ما يتوافق مع منهجية الدراسة الحالية.

أوجه الاختلاف مع الدراسة الحالية:

– تختلف الدراسات السابقة في نطاق العينة المستهدفة، حيث تركز بعضها على فئات معينة مثل طلاب المعاهد أو الأفراد في دول محددة مثل دراسة العصيمي (2013)، بينما الدراسة الحالية تشمل عينة من طلاب كلية التربية بجامعة حمص.

– في حين أن بعض الدراسات تناولت التشريعات والسياسات الدولية مثل دراسة السيد (2013)، وبعض الدراسات تركز على تنمية مفاهيم الوعي البيئي من خلال تصور مقترح مثل دراسة المالكي وآخرون (2019)، بينما تركز الدراسة الحالية على مستوى وعي طلاب

كلية التربية بمفهوم النفايات الالكترونية بكامل جوانبه وسلوكهم تجاه مسببات النفايات الإلكترونية.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

– تم الاستفادة من نتائج هذه الدراسات في بناء الإطار النظري للدراسة الحالية.

– تقدم الدراسات السابقة مؤشرات هامة حول الوعي البيئي، مما ساعد في تصميم استبيانات وأساليب قياس فعالة لقياس مستوى الوعي والسلوك لدى طلاب كلية التربية بجامعة حمص.

الإطار النظري

مفهوم النفايات الإلكترونية وخصائصها

تشير النفايات الإلكترونية إلى جميع الأجهزة الإلكترونية والكهربائية التي انتهى عمرها الافتراضي أو أصبحت غير قابلة للاستخدام، وتشمل الحواسيب، والهواتف المحمولة، والأجهزة المنزلية، والبطاريات، والمعدات الإلكترونية الأخرى. وفقاً للعبدلي (2022)، فإن هذه النفايات تحتوي على مكونات خطرة، مثل المعادن الثقيلة (الرصاص، الزئبق، الكادميوم)، والمواد الكيميائية السامة، التي قد تتسبب في أضرار بيئية وصحية جسيمة إذا لم يتم التخلص منها بطرق آمنة ومستدامة.

وتتميز النفايات الإلكترونية بعدة خصائص تجعلها من أكثر أنواع النفايات تعقيداً وخطورة:

1. التركيب المعقد: تتكون النفايات الإلكترونية من مجموعة متنوعة من المواد، تشمل المعادن، والبلاستيك، والمواد العضوية، مما يجعل عمليات فصلها وإعادة تدويرها أكثر تعقيداً مقارنة بالنفايات التقليدية.
2. السُمية العالية: تحتوي الأجهزة الإلكترونية على مواد سامة مثل الزئبق، والرصاص، والكادميوم، التي يمكن أن تتسرب إلى البيئة وتسبب تلوث التربة والمياه، مما يؤثر سلباً على صحة الإنسان والكائنات الحية.
3. الحجم المتزايد: مع التطور التكنولوجي السريع وزيادة الاعتماد على الأجهزة الإلكترونية، تزداد كمية النفايات الإلكترونية بشكل مستمر، مما يجعلها من أسرع أنواع النفايات نمواً على مستوى العالم.

4. القيمة الاقتصادية: على الرغم من مخاطرها البيئية، تحتوي النفايات الإلكترونية على معادن ثمينة مثل الذهب، والفضة، والنحاس، مما يجعل إعادة تدويرها أمراً مربحاً اقتصادياً إذا تم باستخدام تقنيات صديقة للبيئة.
5. صعوبة المعالجة والتخلص: يتطلب التعامل مع النفايات الإلكترونية تقنيات متقدمة لإعادة التدوير، وإجراءات صارمة لمنع تسرب المواد الخطرة إلى البيئة، وهو ما يمثل تحدياً كبيراً أمام الدول النامية التي تفتقر إلى البنية التحتية الكافية لإدارة هذه النفايات بشكل مستدام (نزار، 2023؛ السيد، 2013).

وبناءً على هذه الخصائص، يتضح أن النفايات الإلكترونية تمثل تحدياً بيئياً واقتصادياً يتطلب استراتيجيات متكاملة تشمل التوعية البيئية، وتعزيز سياسات إعادة التدوير، وتطوير تقنيات آمنة للتخلص منها.

أسباب تكون النفايات الإلكترونية

تتعدد الأسباب التي تؤدي إلى تراكم النفايات الإلكترونية، ويرتبط معظمها بالتطور السريع في التكنولوجيا والأنماط الاستهلاكية الحديثة. أولاً، يشكل التطور التقني المتسارع أحد العوامل الرئيسية، حيث تشهد الأجهزة الإلكترونية تحسينات متواصلة في الأداء والتصميم، مما يدفع المستهلكين إلى استبدال أجهزتهم بشكل متكرر بحثاً عن الأحدث. ثانياً، تسهم السياسات التسويقية للشركات في زيادة حجم هذه النفايات، حيث تعتمد العديد من الشركات على استراتيجيات مثل التقادم المخطط، مما يجعل الأجهزة أقل استدامة ويدفع المستخدمين إلى شراء منتجات جديدة خلال فترات زمنية قصيرة. ثالثاً، يؤدي نقص الوعي البيئي لدى المستهلكين إلى التخلص غير السليم من الأجهزة القديمة، إما برميها مع النفايات العامة أو التخلص منها دون مراعاة أساليب إعادة التدوير الآمن. رابعاً، تعاني العديد من الدول من نقص التشريعات البيئية الصارمة التي تنظم عمليات إعادة التدوير ومعالجة النفايات الإلكترونية، مما يزيد من انتشارها في مكبات النفايات دون معالجة صحيحة. وأخيراً، فإن النمو السكاني والتوسع في استخدام التكنولوجيا في مختلف مجالات الحياة، من التعليم إلى الصناعة، يؤدي إلى ارتفاع كميات الأجهزة المستهلكة وبالتالي زيادة النفايات الناتجة عنها.

ومن ثم، فإن الحد من هذه المشكلة يتطلب تكاملاً بين التوعية البيئية، وإعادة تصميم الأجهزة بطرق مستدامة، وتعزيز التشريعات البيئية الفعالة (محمود، 2018).

مصادر النفايات الالكترونية

تعد النفايات الإلكترونية من أبرز القضايا البيئية التي تثير القلق على مستوى عالمي، حيث تتعدد مصادرها وتشمل مجموعة واسعة من الأجهزة والمعدات. من أبرز هذه المصادر الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية التي تشمل الهواتف المحمولة، الحواسيب، أجهزة التلفاز، والطابعات، التي يتم التخلص منها بعد انتهاء عمرها الافتراضي أو استبدالها بتكنولوجيا أكثر حداثة. إضافة إلى ذلك، تمثل الأجهزة المنزلية مثل الثلاجات، الغسالات، والمكانس الكهربائية مصادر مهمة للنفايات الإلكترونية. كما تساهم البطاريات وأجهزة الألعاب الإلكترونية في زيادة حجم هذه النفايات. على صعيد آخر، تعد الصناعات الإلكترونية نفسها مصدراً رئيسياً لهذه النفايات، حيث يتم التخلص من العديد من المكونات الإلكترونية مثل الدوائر الكهربائية والمكونات الدقيقة عقب استخدامها في عمليات التصنيع. تزداد حدة هذه المشكلة نتيجة للاستهلاك المتزايد للأجهزة الإلكترونية في المجتمع المعاصر، مما يستدعي إيجاد حلول فعالة لإعادة تدوير النفايات الإلكترونية وإدارتها بشكل مستدام (عبد الحافظ، 2011؛ مسعودي، 2018).

أضرار النفايات الإلكترونية على الإنسان وصحته:

1. التسمم بالمواد السامة: تحتوي الأجهزة الإلكترونية على مواد خطيرة مثل الرصاص، الزئبق، الكادميوم، والزرنيخ، التي تعد من السموم القوية. عند التخلص غير السليم من النفايات الإلكترونية، تتسرب هذه المواد إلى البيئة وتؤثر بشكل مباشر على صحة الإنسان.
2. التسمم المزمن: يمكن أن يتسبب التعرض المستمر لهذه المواد السامة في حدوث تسمم مزمن، مما يؤدي إلى مشاكل صحية طويلة الأمد مثل ضعف الجهاز العصبي، الفشل الكلوي، واضطرابات في الجهاز التنفسي.

3. أضرار على الجهاز العصبي: بعض المواد السامة مثل الزئبق والرصاص قد تؤثر بشكل خاص على الجهاز العصبي المركزي، مما يتسبب في تراجع القدرات العقلية والتعلم لدى الأطفال والبالغين.
4. التعرض للغبار والغازات السامة: أثناء عمليات إعادة التدوير غير الآمنة أو الحرق العشوائي للنفايات الإلكترونية، يتم إطلاق غازات سامة ودخان ملوث بالمواد السامة التي يمكن أن تسبب مشاكل في الجهاز التنفسي وأمراض الرئة (العبدلي، 2022؛ كوسة، 2012).

أضرار النفايات الإلكترونية على البيئة:

هناك الكثير من الأضرار التي تسببها النفايات الالكترونية للبيئة وفيما يلي بعضها:

1. تلوث التربة والمياه: عند التخلص من النفايات الإلكترونية بشكل غير سليم، تتسرب المواد السامة إلى التربة والمياه الجوفية، مما يؤدي إلى تلوث البيئة الزراعية ومصادر المياه التي يعتمد عليها الإنسان والحيوان.
2. إطلاق غازات سامة: حرق النفايات الإلكترونية ينتج عنه إطلاق غازات سامة مثل الديوكسينات والأحماض التي تلوث الهواء وتؤدي إلى تفاقم مشكلة تلوث الهواء.
3. تدمير النظام البيئي المحلي: تسرب المواد السامة إلى البيئة يضر بالنباتات والحيوانات، وقد يتسبب في موت الكائنات الحية أو تدهور صحة الأنظمة البيئية المحلية.
4. إعاقة قدرة البيئة على التعامل مع النفايات: تراكم النفايات الإلكترونية في المكبات أو المحارق يؤدي إلى تدهور قدرة البيئة على امتصاص هذه الملوثات، مما يزيد من خطر تدهور النظام البيئي على المدى الطويل (محمود، 2018؛ نزار، 2023).

طرق معالجة النفايات الالكترونية

تعالج النفايات الإلكترونية بعدة طرق تهدف إلى تقليل تأثيراتها الضارة على البيئة وصحة الإنسان، وضمان الاستفادة القصوى من المواد القابلة لإعادة التدوير. هناك العديد من طرق

معالجة النفايات الإلكترونية تم ذكرها في أبحاث سابقة مثل (مسعودي، 2018؛ نزار، 2023؛ عبد الحافظ، 2011) وفيما يلي تلخيص لأهم هذه الطرق:

1. إعادة التدوير:

-فصل المواد: أول خطوة في معالجة النفايات الإلكترونية هي فصل المكونات المختلفة للأجهزة، مثل البلاستيك، المعادن، الزجاج، والدوائر الكهربائية. يتم ذلك يدوياً أو باستخدام آلات خاصة.

-تفكيك الأجهزة: بعد فصل المكونات، يتم تفكيك الأجهزة لاستخراج المواد القابلة لإعادة التدوير مثل المعادن الثمينة (الذهب، الفضة، النحاس) والمواد الأخرى مثل البلاستيك والحديد.

-إعادة تدوير المواد: بعد فصل المواد، يتم معالجتها لإعادة استخدامها في صناعة منتجات جديدة. على سبيل المثال، يمكن إعادة تدوير البلاستيك لاستخدامه في تصنيع أدوات أخرى، بينما يتم صهر المعادن لاستخراج المواد الثمينة.

2. التخزين الآمن للمواد السامة:

-في حال وجود مواد سامة مثل الزئبق أو الكادميوم، يجب تخزينها بشكل آمن في أماكن مخصصة لضمان عدم تسربها إلى البيئة. هذه المواد تحتاج إلى معالجات خاصة للحفاظ على سلامة البيئة وصحة الإنسان.

3. الحرق في منشآت متخصصة:

-يتم حرق النفايات الإلكترونية في منشآت حرق متخصصة مزودة بتقنيات لتنقية الغازات والحد من انبعاث المواد السامة. الهدف من هذه العملية هو تقليل حجم النفايات والتخلص من المواد غير القابلة لإعادة التدوير بشكل آمن.

4. التحويل إلى طاقة:

-يمكن استخدام بعض النفايات الإلكترونية التي لا يمكن إعادة تدويرها بشكل مباشر لتحويلها إلى طاقة. يتم ذلك عبر عمليات مثل الحرق في محطات توليد الطاقة أو استخدام تكنولوجيا تحويل النفايات إلى طاقة (Waste-to-Energy) لتوليد الكهرباء أو الحرارة.

5. إعادة استخدام الأجزاء القابلة للاستخدام:

-بعض الأجزاء الإلكترونية قد تكون قابلة لإعادة الاستخدام، مثل الأجزاء الداخلية للأجهزة مثل الشاشات أو الأجزاء المعدنية. يتم فحص هذه الأجزاء وتجديدها أو إصلاحها لاستخدامها في الأجهزة الجديدة أو إعادة بيعها.

6. الابتكار في تقنيات المعالجة:

-تتطور تقنيات جديدة لمعالجة النفايات الإلكترونية، مثل استخدام الطرق الكيميائية أو البيولوجية لاستخراج المواد القيمة أو تحييد المواد السامة. هذه التقنيات تساهم في جعل معالجة النفايات أكثر كفاءة وأماناً.

7. التوعية والتثقيف:

-لا تقتصر المعالجة على تقنيات فنية فقط، بل تشمل أيضاً التوعية بأهمية التخلص السليم من النفايات الإلكترونية وتشجيع إعادة التدوير في المجتمع. يمكن للمستهلكين تسليم أجهزتهم القديمة إلى مراكز إعادة التدوير أو الشركات المتخصصة التي تلتزم بالمعايير البيئية.

من خلال هذه الطرق المختلفة، يتم تقليل المخاطر البيئية والصحية المرتبطة بالنفايات الإلكترونية، مع تحقيق الاستفادة القصوى من المواد القابلة لإعادة التدوير.

دور كليات التربية في التوعية بمفهوم النفايات الالكترونية

تعد كليات التربية من المؤسسات الأكاديمية التي يمكن أن تسهم بشكل فعال في التوعية بأضرار النفايات الإلكترونية، من خلال مجموعة من الأنشطة والمبادرات التي تهدف إلى نشر الوعي البيئي بين الطلاب والمجتمع. أوصت العديد من الدراسات ضرورة تفعيل أدوار كليات التربية في تنمية الوعي البيئي، وفيما يلي بعض الأدوار التي يمكن أن تلعبها هذه الكليات في هذا المجال:

1. إدراج موضوع النفايات الإلكترونية في المناهج الدراسية: تضمين موضوع النفايات الإلكترونية في البرامج الأكاديمية، خاصة في المواد المتعلقة بالتربية البيئية، مما يساعد الطلاب على فهم أضرار هذه النفايات وأثرها على صحة الإنسان والبيئة.

2. تنظيم ورش العمل والمحاضرات التثقيفية: إقامة ورش عمل ومحاضرات لطلاب الكلية والمجتمع المحلي لشرح كيفية تأثير النفايات الإلكترونية على البيئة والصحة العامة، وكيفية التعامل معها بشكل سليم.
3. تدريب المعلمين على التوعية البيئية: تدريب المعلمين في كليات التربية على كيفية تضمين مفاهيم الوعي البيئي في التعليم، لتمكينهم من نقل هذه المفاهيم إلى الطلاب في المدارس، مما يسهم في زيادة الوعي بأهمية التخلص السليم من النفايات الإلكترونية.
4. تنظيم حملات توعوية مجتمعية: التعاون مع الهيئات البيئية وتنظيم حملات توعية في المجتمع المحلي لرفع مستوى الوعي حول مخاطر النفايات الإلكترونية وطرق التخلص الآمن منها.
5. تشجيع المشاركة الطلابية في الأنشطة البيئية: تشجيع الطلاب على المشاركة في الأنشطة التطوعية مثل جمع النفايات الإلكترونية من المنازل والمكاتب وإرسالها إلى مراكز إعادة التدوير، مما يعزز شعورهم بالمسؤولية البيئية.
6. تعزيز البحث العلمي في مجال النفايات الإلكترونية: تشجيع الطلاب على إجراء أبحاث ودراسات تتعلق بتقنيات إعادة تدوير النفايات الإلكترونية وتأثيراتها البيئية، مما يسهم في إيجاد حلول جديدة للتعامل مع هذه القضية (بابطين، 2002؛ جان، 2019؛ العصيمي، 2013؛ مازن، 2006).

من خلال هذه الأنشطة، يمكن لكليات التربية أن تلعب دوراً محورياً في زيادة الوعي البيئي والمساهمة في إيجاد حلول مستدامة للتعامل مع النفايات الإلكترونية.

منهج البحث وإجراءاته

منهج البحث: اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي المسحي، وهو منهج بحثي يهدف إلى جمع أوصاف مفصلة وشاملة للظواهر في واقعها الطبيعي، من خلال مسح موضوع الدراسة لتحديده والوقوف على واقعه بصورة دقيقة وموضوعية، مما يمكن الباحث من استنتاج علمي لأسباب الظاهرة، ومقارنتها، وقد يتجاوز ذلك إلى التقييم بناءً على النتائج التي يتوصل إليها. ويتميز هذا المنهج باستخدام أدوات جمع البيانات مثل الاستبيانات أو

الاستطلاعات التي تجمع معلومات كمية ونوعية من أفراد العينة أو المجتمع، بهدف وصف المشكلة البحثية بدقة وتحليلها بشكل شامل (أبو علام، 2001).

مجتمع البحث وعينته: تمثل مجتمع الدراسة بجميع طلاب كلية التربية بجامعة حمص في العام الدراسي 2023-2024 وكان عدد الطلاب المسجلين وفق إحصاءات شعبة شؤون الطلاب 9335 في اختصاصات معلم الصف ورياض الأطفال والمناهج وعلم النفس والإرشاد النفسي ودبلوم التأهيل التربوي والدراسات العليا.

بما أن المجتمع محدود جرى تطبيق التعديل الشائع لمعادلة (Krejcie & Morgan1970) المشار إليه في (Israel, 2012) وفق المعادلة التالية:

$$n = N.P.(1-P) \Big/ (N-1).e^2 + P.(1-P)$$

وفق المعادلة السابقة يكون الحد الأدنى للعينة المقبولة 99 فرداً حيث (P=0.5) و (e=0.05). وبعد توزيع الاستبيان بشكل عشوائي بسيط وصلنا لعينة عشوائية من المجتمع قدرها 215 طالباً وطالبة من مختلف التخصصات والسنوات. والجدول التالي يوضح الخصائص الديمغرافية لعينة الدراسة.

التخصص	حجم المجتمع	التكرار	النسبة المئوية من المجتمع
المناهج وطرائق التدريس	1610	46	2.86
معلم الصف	2415	34	1.41
رياض الأطفال	1380	23	1.67
الارشاد النفسي	1910	50	2.62
علم النفس	1605	46	2.87
دبلوم تأهيل تربوي ودراسات عليا	415	16	3.86
المجموع	9335	215	2.30

يظهر الجدول توزيعاً لأفراد العينة (215) عبر التخصصات الستة الرئيسية في الكلية، حيث تراوحت نسب تمثيل كل تخصص في العينة بين 1.41% (معلم الصف) و3.86% (دبلوم تأهيل تربوي ودراسات عليا)، مما يعكس تنوع المجتمع الأصلي. وعلى الرغم من اختلاف النسب المئوية بين التخصصات، فإن هذا التباين طبيعي في العينات العشوائية البسيطة، ولا يؤثر على مصداقية النتائج إذ أن الدراسة لا تهدف إلى المقارنة بين التخصصات، بل إلى قياس الظاهرة بشكل عام. الجدير بالذكر أن حجم العينة الفعلي (215) يفوق الحد الأدنى المطلوب (99)، مما يعزز موثوقية البيانات وقابليتها للتعميم على المجتمع البحثي.

أداة البحث وبناؤها

اعتمد البحث على الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات من أفراد العينة. جرى الاستفادة من مجموعة من الدراسات السابقة للوصول للشكل الأولي للاستبانة حيث استفاد البحث من دراسات (بابطين، 2002؛ حفالش وعلى، 2024؛ الزهراني، 2008؛ عبد الحافظ، 2011). جرى تقسيم الاستبانة إلى قسمين: تناول القسم الأول الخصائص الديموغرافية لأفراد العينة، بينما اشتمل القسم الثاني على أربعة محاور رئيسية هي: مصادر النفايات الإلكترونية، ومخاطر النفايات الإلكترونية، وطرق التخلص من النفايات الإلكترونية، ومحور رابع يتعلق بسلوكيات الطلاب تجاه النفايات الالكترونية. تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتحديد مستوى استجابات أفراد العينة على عبارات الاستبانة، حيث تدرجت الإجابات من موافق بشدة إلى غير موافق بشدة بالقيم العددية من 5 إلى 1 على التوالي. تم تحديد معيار الحكم لتقدير مستوى وعي الطلاب استناداً إلى متوسط استجاباتهم وفقاً لهذا المقياس:

- بين 1 و2.33 تقدير ضعيف
- بين 2.34 و3.66 تقدير متوسط
- بين 3.67 و5 تقدير مرتفع

الصدق والثبات لأداة الدراسة:

الصدق: جرى عرض الاستبانة بشكلها الأولي على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة للتأكد من سلامة فقرات الاستبانة ومناسبتها لهدف الدراسة. تكونت

مجموعة المحكمين من عشرة أساتذة في تخصصات البيئة والاستدامة وعلم النفس والمناهج وطرائق التدريس. وجرى تعديل العبارات تبعاً لرأي المحكمين بما يتناسب مع أهداف الدراسة. وفيما يلي أهم التعديلات التي اقترحها المحكمين:

- الحفظ على نفس المحاور ولكن زيادة عدد العبارات حيث أصبحت 35 عبارة.
- كتابة العبارات بطريقة أكثر تحديداً مثل "تسرب المواد السامة إلى التربة"
- إضافة معلومات أكثر تخصصاً مثل ذكر أنواع محددة من الأجهزة (الطابعات الكاميرات الرقمية) وتحديد أضرار محددة مثل (العقم، زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون)، تحديد تفاصيل لطرق التخلص من النفايات الالكترونية مثل (التفكيك، حذف البيانات الشخصية).
- تعديل ترتيب العبارات بشكل منطقي بحيث يبدأ كل محور بالأمور العامة وينتهي بالتفاصيل.
- الدقة في استخدام المصطلحات مثل "التطور التقني السريع" بدلاً من "التطور التكنولوجي السريع".
- إضافة تأثيرات بيئية محددة مثل تدمير المواطن الطبيعية وزيادة غاز أكسيد الكربون.
- استخدام أفعالاً أكثر ديناميكية مثل (تسهم، تسبب، تزيد).

الاتساق الداخلي: بهدف دراسة الاتساق الداخلي للاستبانة جرى تطبيقها على عينة عشوائية استطلاعية مكونة من 30 طالباً وطالبة من كلية التربية بجامعة حمص. ثم جرى حساب الاتساق الداخلي للاستبانة عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاستبانة مع درجة المحور الذي ينتمي إليه. والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 1: معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة وبين الدرجة الكلية للاستبيان

رقم العبارة	المحور الأول	المحور الثاني	المحور الثالث	المحور الرابع
1	0.64**	0.75**	0.76**	0.82**

2	0.68**	0.76**	0.84**	0.78**
3	0.66**	0.74**	0.82**	0.86**
4	0.65**	0.73**	0.81**	0.85**
5	0.67**	0.75**	0.83**	0.77**
6	0.77**	0.85**	0.80**	0.73**
7	0.69**	0.79**	0.71**	0.80**
8	0.70**	0.72**	–	0.79**
9	0.75**	0.83**	–	0.81**
10	–	–	–	0.72**

يتضح من الجدول أن هناك ارتباط إيجابي قوي دال إحصائياً بين درجة كل سؤال من الاستبانة مع درجة المحور الذي تنتمي إليه وقيم معاملات الارتباط جميعها قوية وإيجابية مما يدل على أن أسئلة الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الصدق.

ثم جرى حساب درجة ارتباط كل محور من محاور الاستبانة مع الدرجة الكلية للاستبانة والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 2: معاملات الارتباط بين درجة كل محور مع درجة الاستبانة الكلية

المحور	عدد العبارات	معامل برسون
مصادر النفايات الإلكترونية	9	0.86**
مخاطر النفايات الإلكترونية	9	0.82**
طرق التخلص من النفايات الإلكترونية	7	0.86**
سلوكيات الطلاب تجاه التخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها	10	0.88**

يتضح من الجدول أن هناك ارتباط إيجابي قوي دال إحصائياً بين درجة كل محور من الاستبانة مع درجة الاستبانة الكلية وقيم معاملات الارتباط جميعها قوية وإيجابية مما يدل على أن محاور الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الصدق.

ثبات الاستبيان: بالإضافة لما سبق، جرى حسب معامل ألفاكرونباخ لمحاور الاستبيان والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 3: معامل ألفاكرونباخ لبطاقة الملاحظة

المحور	عدد العبارات	معامل ألفا كرونباخ
مصادر النفايات الإلكترونية	9	0.91
مخاطر النفايات الإلكترونية	9	0.89
طرق التخلص من النفايات الإلكترونية	7	0.92
سلوكيات الطلاب تجاه التخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها	10	0.88

الجدول يُظهر معاملات ألفا كرونباخ لمحاور مختلفة تتعلق بالنفايات الإلكترونية. تشير النتائج إلى أن جميع المحاور تتمتع بموثوقية عالية، حيث يتراوح معامل ألفا كرونباخ بين 0.88 و0.92. يُظهر محور "طرق التخلص من النفايات الإلكترونية" أعلى قيمة بمعامل 0.92، مما يدل على موثوقية عالية في هذا المحور.

عرض النتائج ومناقشتها

الإجابة عن أسئلة البحث:

السؤال الأول: ما مدى وعي طلاب كلية التربية بمصادر النفايات الإلكترونية وأهم الأجهزة التي تسببها؟

للإجابة عن هذا السؤال جرى تحليل بيانات المحور الأول للاستبيان والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 4: تحليل بيانات محور مصادر النفايات الالكترونية

محور مصادر النفايات الإلكترونية وأهم الأجهزة المسببة لها	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	التحقق
1. تسهم الهواتف المحمولة في كونها مصدراً رئيسياً للنفايات الإلكترونية.	4.20	0.87	1	مرتفعة
2. تسهم الشاشات التلفزيونية القديمة في زيادة تراكم النفايات الإلكترونية.	4.00	0.83	4	مرتفعة
3. تسهم البطاريات المستخدمة في الأجهزة الإلكترونية في تفاقم مشكلة النفايات الإلكترونية.	3.69	0.90	6	مرتفعة
4. تسهم الحواسيب المحمولة والمكتبية في إنتاج كميات كبيرة من النفايات الإلكترونية.	3.29	1.09	7	متوسطة
5. تسهم الأجهزة الإلكترونية المعطلة في المنازل في تراكم النفايات الإلكترونية.	4.02	0.98	2	مرتفعة
6. تسهم الأجهزة الكهربائية المنزلية القديمة مثل التلفزيونات والغسالات في زيادة النفايات الإلكترونية.	4.01	1.00	3	مرتفعة
7. تسهم الأجهزة التكنولوجية القديمة مثل الطابعات والكاميرات الرقمية في تراكم النفايات الإلكترونية.	3.80	1.16	5	مرتفعة
8. تعتبر الزيادة السكانية من مصادر تكون النفايات الالكترونية	3.15	0.65	9	متوسطة

9. يعد التطور التقني السريع من مصادر النفايات الالكترونية	3.20	1.07	8	متوسطة
كامل المحور	3.706	0.95		مرتفعة

يوضح الجدول نتائج تحليل وعي طلاب كلية التربية بجامعة حمص بمصادر النفايات الإلكترونية والأجهزة التي تسهم في إنتاجها. وبالنظر إلى المتوسط العام لمحور مصادر النفايات الإلكترونية، نجد أنه يعكس مستوى وعي مرتفعاً بين الطلاب، مما يشير إلى إدراكهم لأهمية هذه المشكلة البيئية وتأثير الأجهزة المختلفة في تراكم النفايات الإلكترونية.

بالنظر إلى ترتيب العبارات وفقاً لمتوسطاتها، نجد أن أعلى العبارات وعياً كانت "تسهم الهواتف المحمولة في كونها مصدراً رئيسياً للنفايات الإلكترونية" حيث حصلت على أعلى متوسط (4.20) وانحراف معياري (0.87)، مما يشير إلى إدراك كبير لدور هذه الأجهزة في إنتاج النفايات الإلكترونية. تليها عبارة "تسهم الأجهزة الإلكترونية المعطلة في المنازل في تراكم النفايات الإلكترونية" بمتوسط (4.02) ثم "تسهم الأجهزة الكهربائية المنزلية القديمة مثل التلفزيونات والغسالات في زيادة النفايات الإلكترونية" بمتوسط (4.01)، مما يعكس وعياً جيداً بتأثير الأجهزة المنزلية القديمة على البيئة. أما العبارات ذات الوعي المتوسط، فقد كانت "تسهم الحواسيب المحمولة والمكتبية في إنتاج كميات كبيرة من النفايات الإلكترونية" بمتوسط (3.29) و"تعتبر الزيادة السكانية من مصادر تكون النفايات الإلكترونية" بمتوسط (3.15)، مما يشير إلى الحاجة إلى تعزيز الفهم حول تأثير هذه العوامل في زيادة النفايات الإلكترونية. بصورة عامة، تعكس النتائج وعياً مرتفعاً لدى الطلاب في كلية التربية بجامعة حمص حول مصادر النفايات الإلكترونية، مع وجود تفاوت في مستوى الإدراك بين الأجهزة المختلفة. لا تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة جان (2019) التي أظهرت أن الثقافة البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية أقل من معدل الكفاية المطلوبة. بينما توصلت دراسة بابطين (2002) إلى انخفاض مستوى الوعي البيئي لدى طالبات كلية التربية بمدينتي مكلة المكرمة وجدة.

قد يرجع ارتفاع وعي الطلاب بمصادر النفايات الإلكترونية إلى انتشار الأجهزة الإلكترونية في حياتهم اليومية، مما يجعلهم أكثر إدراكاً للأجهزة التي تسهم في إنتاج هذه النفايات، مثل

الهواتف المحمولة والأجهزة المنزلية القديمة. كما أن تعرضهم المستمر للمعلومات عبر وسائل الإعلام المختلفة، مثل البرامج التلفزيونية والفيديوهات على الإنترنت، يعزز معرفتهم بمصادر النفايات الإلكترونية وأهميتها البيئية. بالمقابل، فإن قلة تغطية موضوع النفايات الإلكترونية في المقررات الدراسية تجعل الوعي المكتسب يعتمد بشكل أكبر على المصادر الإعلامية غير الرسمية.

الإجابة عن السؤال الثاني: ما مدى وعي طلاب كلية التربية للأضرار البيئية والصحية الناجمة عن تراكم النفايات الإلكترونية؟

للإجابة عن هذا السؤال جرى تحليل بيانات المحور الثاني للاستبيان والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 5: تحليل بيانات محور أضرار النفايات الالكترونية

محور أضرار النفايات الالكترونية	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	التحقق
1. تسهم النفايات الإلكترونية في تلوث المياه الجوفية والسطحية.	3.72	1.08	4	مرتفعة
2. تسهم النفايات الإلكترونية في تلوث الهواء بسبب احتوائها على مواد سامة.	3.73	1.01	3	مرتفعة
3. تسهم النفايات الإلكترونية في التسبب بأمراض جلدية نتيجة للتعرض للمواد الكيميائية.	3.88	0.97	1	مرتفعة
4. تسهم النفايات الإلكترونية في التأثير السلبي على النظام البيئي من خلال تسرب المواد السامة إلى التربة.	3.67	1.02	5	مرتفعة

5. تسهم النفايات الإلكترونية في زيادة خطر الإصابة بالسرطان بسبب تعرض الإنسان للمعادن الثقيلة.	3.31	1.07	8	متوسطة
6. تسهم النفايات الإلكترونية في تدمير المواطن الطبيعية للكائنات الحية نتيجة للتلوث الناتج عنها.	3.67	1.02	5	مرتفعة
7. تسهم النفايات الإلكترونية في تأثير سلبي على صحة الإنسان في المناطق التي تحتوي على مراكز إتلاف غير قانونية.	3.54	1.02	7	متوسطة
8. تسبب النفايات الالكترونية أمراض مثل العقم والسرطان	3.74	0.97	2	مرتفعة
9. حرق الأجهزة الالكترونية يزيد من نسبة غاز ثاني اكسد الكربون	3.69	0.96	6	مرتفعة
كامل المحور	3.59	1.013		متوسطة

يظهر الجدول مستوى وعي طلاب كلية التربية بالأضرار البيئية والصحية الناجمة عن تراكم النفايات الإلكترونية، حيث بلغ المتوسط العام للمحور (3.59) مع انحراف معياري (1.013)، مما يعكس وعياً متوسطاً لدى الطلاب حول المخاطر البيئية والصحية المرتبطة بالنفايات الإلكترونية.

بالنظر إلى ترتيب العبارات، نجد أن أكثر الأضرار التي يدركها الطلاب تتمثل في "تسهم النفايات الإلكترونية في التسبب بأمراض جلدية نتيجة للتعرض للمواد الكيميائية" والتي حصلت على أعلى متوسط (3.88)، مما يشير إلى وعي قوي بتأثير المواد السامة على الجلد. تليها عبارة "تسبب النفايات الإلكترونية أمراضاً مثل العقم والسرطان" بمتوسط (3.74)، مما يعكس إدراكاً واضحاً للعواقب الصحية الخطيرة الناجمة عن التعرض للمعادن الثقيلة والمواد الكيميائية. كما جاءت عبارة "تسهم النفايات الإلكترونية في تلوث الهواء بسبب

احتوائها على مواد سامة" في المرتبة الثالثة بمتوسط (3.73)، مما يدل على وعي الطلاب بتأثيرها على جودة الهواء.

من ناحية أخرى، حصلت عبارة "تسهم النفايات الإلكترونية في زيادة خطر الإصابة بالسرطان بسبب تعرض الإنسان للمعادن الثقيلة" على أقل متوسط (3.31)، مما يشير إلى إدراك أقل نسبياً لهذا الخطر مقارنة بالأضرار الأخرى. كما كانت العبارات المتعلقة بتأثير النفايات الإلكترونية على صحة الإنسان في المناطق التي تحتوي على مراكز إتلاف غير قانونية أقل وضوحاً للطلاب بمتوسط .(3.54)

بشكل عام، تعكس النتائج وعياً متوسطاً بأضرار النفايات الإلكترونية، مع تفاوت طفيف في إدراك الطلاب لمختلف المخاطر الصحية والبيئية. وهذا يؤكد الحاجة إلى تعزيز التوعية البيئية حول تأثير هذه النفايات، لا سيما فيما يتعلق بالمخاطر طويلة الأجل مثل السرطان والتلوث المستدام. تتفق هذه النتائج مع دراسة نزار (2023) ومع نتائج دراسة حفالش والعجيلي (2024) التي أظهرت أن حوالي 56% فقط من الطلاب لديهم وعي بمخاطر النفايات الالكترونية.

يمكن تفسير هذا المستوى من الوعي بأن الطلاب لديهم معرفة جيدة بالأضرار المباشرة مثل الأمراض الجلدية والتلوث البيئي، والتي تحظى بتغطية أكبر في وسائل الإعلام والبرامج التوعوية المتنوعة، مما يعزز إدراكهم لهذه المخاطر بشكل واضح.

ومع ذلك، فإن بعض الجوانب مثل خطر الإصابة بالسرطان والتأثيرات الصحية في المناطق التي تحتوي على مراكز إتلاف غير قانونية تحظى بوعي متوسط، ربما يعود ذلك إلى قلة المعلومات المفصلة أو ضعف التغطية الإعلامية والتعليمية لهذه المخاطر المعقدة نسبياً. كما أن بعض التأثيرات البيئية الأكثر تخصصاً مثل تدمير المواطن الطبيعية وتأثير المواد السامة على التربة قد لا تكون واضحة بشكل كافٍ لدى جميع الطلاب، مما يفسر التفاوت في مستوى الوعي.

الإجابة عن السؤال الثالث: ما مدى وعي طلاب كلية التربية بطرق التخلص السليم وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية؟

للإجابة عن السؤال جرى تحليل بيانات المحور الثالث من الاستبيان والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 6: تحليل بيانات محور طرق التخلص من النفايات الالكترونية

محور طرق التخلص من النفايات الالكترونية	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	التحقق
1. إعادة تدوير الأجهزة الإلكترونية القديمة من خلال مراكز متخصصة.	3.41	1.03	3	متوسطة
2. التبرع بالأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام للجهات الخيرية أو المدارس.	3.54	0.98	1	متوسطة
3. تسليم النفايات الإلكترونية إلى الشركات المعتمدة لإعادة التصنيع والتدوير.	3.33	1.18	3	متوسطة
4. التخلص من البطاريات والهواتف القديمة في حاويات إعادة التدوير المخصصة.	3.42	1.09	2	متوسطة
5. استخدام برامج استبدال الأجهزة الإلكترونية التي تقدمها بعض الشركات المصنعة.	3.32	1.02	4	متوسطة
6. تفكيك الأجهزة الإلكترونية التالفة والاستفادة من مكوناتها القابلة لإعادة الاستخدام.	3.31	1.13	5	متوسطة
7. تجنب رمي النفايات الإلكترونية مع النفايات المنزلية لتقليل التلوث البيئي.	3.33	0.95	3	متوسطة
كامل المحور	3.45	1.054		متوسطة

يظهر الجدول مستوى وعي طلاب كلية التربية بطرق التخلص السليم وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية، حيث بلغ المتوسط العام للمحور (3.45) مع انحراف معياري (1.054)، مما يشير إلى وعي متوسط لدى الطلاب حول الإجراءات الصحيحة للتعامل مع النفايات الإلكترونية.

بالتفصيل، جاءت عبارة "التبرع بالأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام للجهات الخيرية أو المدارس" في المرتبة الأولى بمتوسط (3.54)، مما يعكس إدراكاً جيداً لجدوى إعادة استخدام الأجهزة بدلاً من التخلص منها. تلتها عبارة "التخلص من البطاريات والهواتف القديمة في حاويات إعادة التدوير المخصصة" بمتوسط (3.42)، مما يشير إلى وعي مقبول بأهمية التخلص الآمن من البطاريات والأجهزة الصغيرة.

أما العبارات التي حصلت على أدنى المتوسطات، فقد كانت "تفكيك الأجهزة الإلكترونية التالفة والاستفادة من مكوناتها القابلة لإعادة الاستخدام" بمتوسط (3.31) و"استخدام برامج استبدال الأجهزة الإلكترونية التي تقدمها بعض الشركات المصنعة" بمتوسط (3.32)، مما يدل على ضعف المعرفة أو قلة الاهتمام بهذه الطرق مقارنة بغيرها من أساليب إعادة التدوير.

يمكن تفسير المستوى المتوسط لوعي طلاب كلية التربية بجامعة حمص بطرق التخلص السليم وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية بأنه يعكس وجود معرفة أساسية ومقبولة لدى الطلاب حول الإجراءات الصحيحة، لكنها ليست متعمقة أو شاملة بشكل كامل. قد يكون هذا ناتجاً عن محدودية المعلومات الرسمية أو التعليمية المتاحة لهم في هذا المجال، بالإضافة إلى قلة التركيز على هذه المواضيع في المناهج الدراسية. من ذلك يمكن القول، هذا المستوى يشير إلى حاجة واضحة لتعزيز التوعية العملية والتثقيف المستمر حول أهمية وأساليب التخلص السليم من النفايات الإلكترونية، بحيث يتحول الوعي النظري إلى ممارسات فعلية تساهم في حماية البيئة وتقليل الأضرار الناجمة عن هذه النفايات.

الإجابة عن السؤال الرابع: ما هي السلوكيات التي يتبعها طلاب كلية التربية عند التخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها بشكل صحيح؟

للإجابة عن السؤال، جرى تحليل بيانات المحور الرابع للاستبيان والجدول التالي يظهر النتائج:

جدول 7: تحليل بيانات محور سلوكيات الطلاب تجاه التخلص من النفايات الالكترونية

سلوكيات الطلاب تجاه التخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	التحقق
1. أتخلص من الأجهزة الإلكترونية القديمة مثل الموبايلات عبر أخذها إلى مراكز إعادة التدوير.	2.06	0.95	8	منخفضة
2. أحرص على التخلص من البطاريات المستهلكة بطرق آمنة مثل إيداعها في أماكن مخصصة لذلك.	2.18	1.08	6	منخفضة
3. عند استبدال التلفزيون أو جهاز الميكروويف، أبحث عن طرق للتخلص منه بطريقة صديقة للبيئة.	2.98	1.01	2	متوسطة
4. أقوم بالتأكد من حذف كافة البيانات الشخصية من هاتفي المحمول قبل التخلص منه.	3.21	0.97	1	متوسطة
5. عندما يتعطل جهازي الكمبيوتر، أبحث عن خيارات لإصلاحه بدلاً من التخلص منه فوراً.	2.94	1.02	3	متوسطة
6. لا أشتري أكثر من هاتف محمول على مدار السنة مما تخفف من تراكم النفايات الإلكترونية.	2.45	1.07	4	منخفضة

7. أجمع الأجهزة الإلكترونية القديمة في المنزل بدلاً من رميها في مكبات القمامة.	2.45	1.02	4	منخفضة
8. أشارك في حملات توعية تهدف إلى جمع النفايات الإلكترونية من أجل إعادة تدويرها بشكل صحيح.	2.15	1.02	7	منخفضة
9. أحرص على شراء أجهزة كهربائية مثل المكروويف من الشركات التي تقدم حلولاً لإعادة التدوير.	2.20	0.97	5	منخفضة
10. أقوم بتفكيك الأجهزة الإلكترونية التالفة مثل الكمبيوتر المحمول قبل التخلص منها بشكل آمن.	2.15	0.96	7	منخفضة
كامل المحور	2.47	1.007		منخفضة

تشير نتائج الجدول إلى أن مستوى التزام طلاب كلية التربية بالسلوكيات الصحيحة للتخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها يعد منخفضاً بشكل عام، حيث بلغ المتوسط العام (2.47) مع انحراف معياري (1.007). مما يدل على أن معظم الطلاب لا يتبعون ممارسات بيئية مستدامة في التعامل مع النفايات الإلكترونية.

بالتفصيل، جاءت أعلى العبارات من حيث المتوسط في مستوى "التأكد من حذف كافة البيانات الشخصية من الهاتف المحمول قبل التخلص منه" بمتوسط (3.21)، مما يعكس اهتماماً بحماية البيانات الشخصية أكثر من الاهتمام بالطرق البيئية الصحيحة للتخلص من الأجهزة الإلكترونية. تلتها عبارة "عند استبدال التلفزيون أو جهاز الميكروويف، أبحث عن طرق للتخلص منه بطريقة صديقة للبيئة" بمتوسط (2.98)، وهي إشارة إلى وجود وعي نسبي لدى بعض الطلاب حول التخلص السليم من الأجهزة المنزلية الكبيرة.

أما أدنى السلوكيات انتشاراً، فتمثلت في "التخلص من الأجهزة الإلكترونية القديمة مثل الموبايلات عبر أخذها إلى مراكز إعادة التدوير" بمتوسط (2.06)، و"المشاركة في حملات توعية تهدف إلى جمع النفايات الإلكترونية من أجل إعادة تدويرها بشكل صحيح" بمتوسط

(2.15). مما يشير إلى ضعف الاهتمام العام بإعادة التدوير والمشاركة في المبادرات البيئية المتعلقة بالنفايات الإلكترونية.

تحليل الفرق بين وعي الطلاب بمصادر وأضرار النفايات الإلكترونية وسلوكياتهم الفعلية في التخلص منها

تشير النتائج إلى وجود فجوة واضحة بين مستوى وعي الطلاب بمصادر النفايات الإلكترونية وأضرارها البيئية والصحية، وبين التزامهم بسلوكيات سليمة في التخلص منها. فعلى الرغم من أن الطلاب أبدوا وعياً مرتفعاً بمصادر النفايات الإلكترونية، مثل الهواتف المحمولة، والشاشات القديمة، والأجهزة الإلكترونية المعطلة، إضافة إلى إدراكهم المتوسط لأضرار هذه النفايات، مثل تلوث المياه والهواء، والتأثير السلبي على صحة الإنسان، إلا أن سلوكياتهم الفعلية في إدارة هذه النفايات لا تعكس هذا الوعي.

حيث كشفت النتائج أن الطلاب لا يلتزمون بممارسات صحيحة للتخلص من النفايات الإلكترونية، مثل إعادة التدوير، وتسليم الأجهزة القديمة للجهات المختصة، والمشاركة في حملات التوعية البيئية. هذا التناقض قد يعزى إلى عدة عوامل، منها غياب الوعي بآليات التخلص السليم، أو نقص المرافق المتاحة لإعادة التدوير، أو حتى ضعف الحوافز التي تشجعهم على اتباع هذه السلوكيات.

لذلك، فإن رفع مستوى الوعي وحده لا يكفي لحل المشكلة، بل يجب أن تصاحبه جهود مكثفة في تعزيز السلوكيات البيئية الإيجابية من خلال حملات توعية عملية، وتوفير حلول يسهل الوصول إليها، مثل نقاط تجميع الأجهزة الإلكترونية القديمة، وبرامج استبدال الأجهزة، وتحفيز الطلاب على المشاركة الفعالة في مبادرات الاستدامة البيئية.

دراسة حفالش والعجيلي (2024) أظهرت أن سلوك الطلاب وممارساتهم لا تعكس وعيهم حول النفايات الالكترونية. كما أظهرت دراسة Mohideen وآخرون(2024) أن الأفراد يفشلون في تحويل الوعي إلى التزام حقيقي ولا يتبنون سلوكاً مسؤولاً تجاه التخلص من النفايات الالكترونية.

يمكن تفسير الفجوة بين وعي طلاب كلية التربية بمصادر وأضرار النفايات الإلكترونية وسلوكياتهم الفعلية في التخلص منها بعدة أسباب. أولاً، قد يكون هناك نقص في المعرفة

العملية والإرشادات الواضحة حول كيفية التخلص السليم من النفايات الإلكترونية، مما يجعل الوعي النظري غير كافٍ لتحفيز سلوكيات صحيحة. ثانياً، قد تفتقر البيئة الجامعية والمجتمعية إلى البنية التحتية المناسبة، مثل مراكز إعادة التدوير أو نقاط تجميع الأجهزة الإلكترونية القديمة، مما يصعب على الطلاب تطبيق ما يعرفونه من معلومات. ثالثاً، قد يكون ضعف الحوافز والتشجيع على المشاركة في المبادرات البيئية سبباً في عدم تحويل الوعي إلى ممارسات فعلية، حيث يحتاج الأفراد إلى دعم مستمر وتسهيلات عملية لتبني سلوكيات مستدامة. بالإضافة إلى ذلك، قد تلعب العوامل النفسية والاجتماعية دوراً في هذا التباين، مثل قلة الشعور بالمسؤولية الفردية أو الاعتقاد بأن الجهود الفردية غير مؤثرة بشكل كبير في حل المشكلة. كل هذه العوامل مجتمعة تفسر لماذا لا ينعكس الوعي المرتفع لدى الطلاب بالضرورة في التزامهم بسلوكيات سليمة تجاه النفايات الإلكترونية.

مقترحات الدراسة

1. تعزيز التوعية البيئية: تنظيم حملات توعوية دورية داخل الجامعات والمدارس لتعريف الطلاب بمخاطر النفايات الإلكترونية وأهمية التخلص السليم منها.
2. إدراج مفاهيم الاستدامة في المناهج الدراسية: إدخال موضوعات حول إعادة التدوير، وتقليل النفايات الإلكترونية، والاستدامة البيئية ضمن مقررات التربية البيئية والتكنولوجيا.
3. توفير مراكز تجميع وإعادة تدوير: إنشاء نقاط تجميع داخل الحرم الجامعي لاستقبال الأجهزة الإلكترونية القديمة والبطاريات المستهلكة، مع توفير آليات مناسبة لإعادة تدويرها.
4. تشجيع السلوكيات الإيجابية: تقديم حوافز للطلاب الذين يلتزمون بإعادة التدوير أو يشاركون في حملات توعية بيئية، مثل شهادات تقدير أو خصومات على الأجهزة الجديدة عند استبدال القديمة.
5. تعزيز الشراكة مع المؤسسات البيئية: التعاون مع الجهات الحكومية والخاصة المتخصصة في إدارة النفايات الإلكترونية لتوفير حلول عملية ومستدامة.
6. تطوير تطبيقات ذكية للتوعية وإعادة التدوير: اقتراح إنشاء تطبيقات رقمية تساعد الطلاب في العثور على أقرب مراكز إعادة التدوير وتقديم نصائح حول التخلص الصحيح من الأجهزة الإلكترونية.

كما توصي الدراسة بإجراء دراسات مستقبلية حول المواضيع التالية

- دراسة حول دور التكنولوجيا في تحسين إدارة النفايات الإلكترونية بين طلاب الجامعات
- دراسة حول تأثير السياسات البيئية الجامعية على سلوك الطلاب في التخلص من النفايات الإلكترونية

قائمة المراجع

المراجع العربية

أبو عراد، صالح بن علي (2005). *تنمية الوعي البيئي*، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

أبو علام، رجاء محمود. (2001). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية*. جامعة القاهرة.

اتفاقية بازل – نيروبي (2006)، الاجتماع الثامن، البند الرابع، اتفاقية بازل الدولية بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها https://epa.gov.kw/relationsdept/IntConvections/11

بابطين، هدى. (2002). *مستوى الوعي البيئي لبعض المخاطر البيئية لدى طالبات كلية التربية للأقسام العلمية بمدينتي مكة المكرمة وجدة*. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية للبنات بمكة المكرمة.

البلال، بدور. السناد، جلال. (2019). درجة تحقق مؤشرات التعليم من أجل التنمية المستدامة في جامعة دمشق من وجهة نظر أعضاء الهيئة التدريسية. *مجلة جامعة حمص*. 41(3)، 11-54.

جان، خديجة. (2019). *واقع الثقافة البيئية لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمنطقة الغربية في بعض قضايا البيئة بمقررات العلوم والدراسات العلمية*. (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية. جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

حفالش هناء، & علي خديجة. (2024، تشرين الثاني). *وعي الطلاب وسلوكهم تجاه إدارة النفايات الإلكترونية: دراسة في طبرق*. وقائع مؤتمرات جامعة سبها، 3(2)، 384–390. https://doi.org/10.51984/sucp.v3i2.3237

الزهراني، سعد بن ناصر محمد (2008). *درجة وعي طلاب المرحلة الثانوية بمكة المكرمة بأضرار النفايات الإلكترونية*. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة أم القرى.

سعيد، محمد أحمد. (2015). *مقدمة في علم النفس الاجتماعي*. دار الفكر العربي.

سلمان، عبد الملك والعيسى، عزمي (2007). *الأمن البيئي الإلكتروني*. ندوة المجتمع والأمن في دورتها الخامسة. الجرائم الإلكترونية الملامح والأبعاد. الرياض. كلية الملك فهد الأمنية.

السيد، أحمد مصطفى الدبوسي (2013). *التلوث الإلكتروني ومدى خضوعه للقوانين المعالجة لإشكالية التلوث في القانونين المصري والإماراتي*". المؤتمر العلمي الخامس كلية الحقوق جامعة طنطا، جمهورية مصر العربية.

عبد الحافظ، حسني (2011). إدارة النفايات الخطرة في إطار المعاهدات الدولية والاتفاقات الإقليمية. *مجلة التربية*، 40(76)، 300 – 311

العبدلي، عبد الله أحمد (2022). أثر النفايات الإلكترونية على صحة الإنسان و البيئة : دراسة حالة في مدينة جيزان. *مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية، 6*(3)، 74–95.

العصيمي، حميد بن هلال (2013). درجة وعي طلب المرحلة الثانوية بمحافظة الطائف بمصادر وأضرار النفايات الإلكترونية وطرق التخلص منها، *مجلة بحوث التربية النوعية جامعة الطائف*، 2013(31)، 309–325.

كوسة، جميلة (2012). آثار النفايات الإلكترونية على الأمن البيئي والصحة العامة، *مجلة دراسات وأبحاث، الجزائر*، 12(1)، 15–41.

مازن، حسام الدين محمد (2006). *التربية العملية لتنمية الوعي المجتمعي للوقاية من القمامات الإلكترونية*. المؤتمر العلمي العاشر، تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، *الجمعية المصرية للتربية العلمية*، مصر،1، 297- 320

المالكي، آمنة خميس. الآغا، نائل محمد. وشحاته، محمد عبدالمنعم. (2019). تصور مقترح لتضمين مفاهيم الوعي البيئي في المناهج الدراسية بدولة قطر، *مجلة الجمعية المصرية*، 76، 126-182.

محمد، زوزان. صالح، فواز. (2017). حماية البيئة من النفايات الخطرة في الجمهورية العربية السورية. *مجلة جامعة حمص*. 36(17)، 35-54.

محمود، أمل فوزي احمد عوض (2018) التلوث الإلكتروني: آليات الوقاية والحماية و التحول إلى التكنولوجيا النظيفة. مجلة الدراسات والبحوث القانونية، *مجلة جامعة محمد بوضياف المسيلة، الجزائر*، 3(1)، 9-30.

مسعودي، مريم (2018). آثار النفايات وطرق ومعوقات معالجتها، *مجلة الدراسات القانونية*، 4(1).

نزار، بلال (2023). إدارة النفايات الإلكترونية وتداعياتها على السلامة البيئية. *مجلة الباحث للدراسات الأكاديمية*. 10(1)، 292-312.

المراجع الأجنبية

Israel, G. D. (2012). Determining sample size. University of Florida, *IFAS Extension*. PEOD-6 .

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities . *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610 . https://doi.org/10.1177/001316447003000308

Mohideen, R. S., Siwantini, A. R., Ridzuan, I. Y., Ilyas, M. H., Bakar, L., & Nathania, L. (2024, April). *Level of awareness*

towards e-waste. AIP Conference Proceedings, 2799, 020055. https://doi.org/10.1063/5.0185169

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), pp.1-11

الشكل الأولي للاستبيان

استبيان الدراسة

أعزائي المشاركين،

يهدف هذا الاستبيان إلى دراسة مدى وعي سلوك طلاب كلية التربية بمفهوم النفايات الإلكترونية وكيفية إدارتها بشكل سليم. يعتبر موضوع النفايات الإلكترونية من القضايا البيئية والصحية الهامة التي تتطلب اهتمامًا كبيرًا، نظرًا لتأثيراتها السلبية على البيئة وصحة الإنسان. يتناول الاستبيان عدة محاور تتعلق بمصادر النفايات الإلكترونية، الأضرار البيئية والصحية الناتجة عنها، بالإضافة إلى طرق التخلص السليم منها. من خلال مشاركتكم، نهدف إلى جمع معلومات قيمة تعزز من الوعي البيئي بين الطلاب وتشجع على تبني سلوكيات إيجابية تجاه إدارة النفايات الإلكترونية. نقدر وقتكم وجهودكم في الإجابة على هذا الاستبيان، ونتطلع إلى نتائج تسهم في تحسين سلوكيات إدارة النفايات الإلكترونية في المجتمع الأكاديمي.

نشكركم على مشاركتكم القيمة.

القسم:

السنة:

إلى أي درجة توافق على العبارات التالية:

5: موافق بدرجة كبيرة جداً ، 4: موافق بدرجة كبيرة، 3: موافق بدرجة متوسطة، 2: موافق بدرجة منخفضة. 1: غير موافق.

المحور الأول: مصادر النفايات الإلكترونية	1	2	3	4	5
1 تعتبر الهواتف المحمولة من المصادر الرئيسية للنفايات الإلكترونية					
2 تسهم أجهزة التلفاز القديمة بشكل كبير في مشكلة النفايات الإلكترونية					
3 تشكل البطاريات المستهلكة جزءاً مهماً من النفايات الإلكترونية					
4 تنتج أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة كميات كبيرة من النفايات الإلكترونية					
5 تسهم الأجهزة الإلكترونية المعطلة في المنازل في زيادة هذه المشكلة					
6 تعتبر الأجهزة الكهربائية المنزلية القديمة (مثل الغسالات والثلاجات) من مصادر النفايات الإلكترونية					
7 يعد التطور التكنولوجي السريع أحد الأسباب الرئيسية لزيادة النفايات الإلكترونية					
المحور الثاني: أضرار النفايات الإلكترونية					
8 تسبب النفايات الإلكترونية تلوثاً للمياه الجوفية والسطحية					

9 تؤدي النفايات الإلكترونية إلى تلوث الهواء عند حرقها أو التخلص منها بشكل غير صحيح					
10 يمكن أن تسبب النفايات الإلكترونية أمراضاً جلدية بسبب المواد الكيميائية السامة					
11 تؤثر النفايات الإلكترونية سلباً على التربة والنظام البيئي					
12 قد تزيد النفايات الإلكترونية من خطر الإصابة بالسرطان بسبب احتوائها على معادن ثقيلة					
13 تؤدي النفايات الإلكترونية إلى تدمير الموائل الطبيعية للكائنات الحية					
المحور الثالث: طرق التخلص الآمن					
14 يجب إعادة تدوير الأجهزة الإلكترونية عبر مراكز متخصصة					
15 يمكن التبرع بالأجهزة التي لا تزال صالحة للاستخدام					
16 ينبغي تسليم النفايات الإلكترونية لشركات إعادة التدوير المعتمدة					
17 يجب التخلص من البطاريات في الحاويات المخصصة لها					
18 تفيد برامج استبدال الأجهزة التي تقدمها بعض الشركات في تقليل النفايات					
19 يجب تجنب رمي النفايات الإلكترونية مع النفايات المنزلية					
المحور الرابع: الممارسات الشخصية					

20 أقوم بالتخلص من أجهزتي الإلكترونية القديمة عبر مراكز إعادة التدوير					
21 أحرص على التخلص من البطاريات المستهلكة في الأماكن المخصصة لذلك					
22 أحذف بياناتي الشخصية من الأجهزة قبل التخلص منها					
23 أحاول إصلاح الأجهزة المعطلة قبل التفكير في استبدالها					
24 أشارك في حملات التوعية بجمع النفايات الإلكترونية					
25 أختار شراء أجهزة من شركات تقدم حلول إعادة التدوير					

الشكل النهائي لاستبيان الدراسة

استبيان الدراسة

أعزائي المشاركين،

يهدف هذا الاستبيان إلى دراسة مدى وعي سلوك طلاب كلية التربية بمفهوم النفايات الإلكترونية وكيفية إدارتها بشكل سليم. يعتبر موضوع النفايات الإلكترونية من القضايا البيئية والصحية الهامة التي تتطلب اهتماماً كبيراً، نظراً لتأثيراتها السلبية على البيئة وصحة الإنسان. يتناول الاستبيان عدة محاور تتعلق بمصادر النفايات الإلكترونية، الأضرار البيئية والصحية الناتجة عنها، بالإضافة إلى طرق التخلص السليم منها. من خلال مشاركتكم، نهدف إلى جمع معلومات قيمة تعزز من الوعي البيئي بين الطلاب وتشجع على تبني سلوكيات إيجابية تجاه إدارة النفايات الإلكترونية. نقدر وقتكم وجهودكم في الإجابة على هذا الاستبيان، ونتطلع إلى نتائج تسهم في تحسين سلوكيات إدارة النفايات الإلكترونية في المجتمع الأكاديمي.

نشكركم على مشاركتكم القيمة.

القسم:

السنة:

إلى أي درجة توافق على العبارات التالية:

5: موافق بدرجة كبيرة جداً ، 4: موافق بدرجة كبيرة، 3: موافق بدرجة متوسطة، 2: موافق بدرجة منخفضة. 1: غير موافق.

محور مصادر النفايات الإلكترونية وأهم الأجهزة المسببة لها	1	2	3	4	5
1. تسهم الهواتف المحمولة في كونها مصدراً رئيسياً للنفايات الإلكترونية.					
2. تسهم الشاشات التلفزيونية القديمة في زيادة تراكم النفايات الإلكترونية.					
3. تسهم البطاريات المستخدمة في الأجهزة الإلكترونية في تفاقم مشكلة النفايات الإلكترونية.					
4. تسهم الحواسيب المحمولة والمكتبية في إنتاج كميات كبيرة من النفايات الإلكترونية.					
5. تسهم الأجهزة الإلكترونية المعطلة في المنازل في تراكم النفايات الإلكترونية.					
6. تسهم الأجهزة الكهربائية المنزلية القديمة مثل التلفزيونات والغسالات في زيادة النفايات الإلكترونية.					
7. تسهم الأجهزة التكنولوجية القديمة مثل الطابعات والكاميرات الرقمية في تراكم النفايات الإلكترونية.					
8. تعتبر الزيادة السكانية من مصادر تكون النفايات الالكترونية					

9. يعد التطور التقني السريع من مصادر النفايات الالكترونية					
محور أضرار النفايات الالكترونية					
1. تسهم النفايات الإلكترونية في تلوث المياه الجوفية والسطحية.					
2. تسهم النفايات الإلكترونية في تلوث الهواء بسبب احتوائها على مواد سامة.					
3. تسهم النفايات الإلكترونية في التسبب بأمراض جلدية نتيجة للتعرض للمواد الكيميائية.					
4. تسهم النفايات الإلكترونية في التأثير السلبي على النظام البيئي من خلال تسرب المواد السامة إلى التربة.					
5. تسهم النفايات الإلكترونية في زيادة خطر الإصابة بالسرطان بسبب تعرض الإنسان للمعادن الثقيلة.					
6. تسهم النفايات الإلكترونية في تدمير المواطن الطبيعية للكائنات الحية نتيجة للتلوث الناتج عنها.					
7. تسهم النفايات الإلكترونية في تأثير سلبي على صحة الإنسان في المناطق التي تحتوي على مراكز إتلاف غير قانونية.					
8. تسبب النفايات الالكترونية أمراض مثل العقم والسرطان					
9. حرق الأجهزة الالكترونية يزيد من نسبة غاز ثاني اكسد الكربون					
محور طرق التخلص من النفايات الالكترونية					

1. إعادة تدوير الأجهزة الإلكترونية القديمة من خلال مراكز متخصصة.					
2. التبرع بالأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام للجهات الخيرية أو المدارس.					
3. تسليم النفايات الإلكترونية إلى الشركات المعتمدة لإعادة التصنيع والتدوير.					
4. التخلص من البطاريات والهواتف القديمة في حاويات إعادة التدوير المخصصة.					
5. استخدام برامج استبدال الأجهزة الإلكترونية التي تقدمها بعض الشركات المصنعة.					
6. تفكيك الأجهزة الإلكترونية التالفة والاستفادة من مكوناتها القابلة لإعادة الاستخدام.					
7. تجنب رمي النفايات الإلكترونية مع النفايات المنزلية لتقليل التلوث البيئي.					
سلوكيات الطلاب تجاه التخلص من النفايات الإلكترونية وإدارتها					
1. أتخلص من الأجهزة الإلكترونية القديمة مثل الموبايلات عبر أخذها إلى مراكز إعادة التدوير.					
2. أحرص على التخلص من البطاريات المستهلكة بطرق آمنة مثل إيداعها في أماكن مخصصة لذلك.					
3. عند استبدال التلفزيون أو جهاز الميكروويف، أبحث عن طرق للتخلص منه بطريقة صديقة للبيئة.					
4. أقوم بالتأكد من حذف كافة البيانات الشخصية من هاتفي المحمول قبل التخلص منه.					

5. عندما يتعطل جهازي الكمبيوتر، أبحث عن خيارات لإصلاحه بدلاً من التخلص منه فوراً.					
6. لا أشتري أكثر من هاتف محمول على مدار السنة مما تخفف من تراكم النفايات الإلكترونية.					
7. أجمع الأجهزة الإلكترونية القديمة في المنزل بدلاً من رميها في مكبات القمامة.					
8. أشارك في حملات توعية تهدف إلى جمع النفايات الإلكترونية من أجل إعادة تدويرها بشكل صحيح.					
9. أحرص على شراء أجهزة كهربائية مثل المكروويف من الشركات التي تقدم حلولاً لإعادة التدوير.					
10. أقوم بتفكيك الأجهزة الإلكترونية التالفة مثل الكمبيوتر المحمول قبل التخلص منها بشكل آمن.					