An-Najah University Journal for Research – B
Humanities

مجلة جامعة النجاح للأبحاث - ب
العلوم الإنسانية

The Extent of Employing Smart Green Education Applications in Environmental Awareness from the Perspective of Vocational Education Teachers in Jordan

Fadi Bani Ahmad[1*], **Maram Zaal Al-Batoush**[2]

Type: Full Article. Received: 9th Feb. 2025, Accepted: 16th May. 2025, Published: 1st Jun. 2026.
DOI: https://doi.org/10.35552/0247.40.6.2592

Abstract: Objective: This study aimed to investigate the extent to which smart green education applications are employed in environmental awareness from the perspective of vocational education teachers in Jordan. **Methodology:** A descriptive research design was adopted, and a simple random sampling method was used to select 120 vocational education teachers from public and private schools. A questionnaire was developed to measure the degree of utilization of smart green education applications in promoting environmental awareness. **Results:** The findings indicated that the utilization of smart green education applications by vocational education teachers in Jordan was at a moderate level across various domains. Furthermore, no statistically significant differences were found based on teachers' educational qualifications or years of experience. **Conclusions:** The study concluded that the employment of smart green education applications in environmental awareness by vocational education teachers in Jordan is moderate and does not vary according to teachers' educational qualifications or years of experience. ***Et al*mmendations:** The study *et al*mmends the development of specialized training programs aimed at enhancing teachers' skills in effectively employing smart green education applications, with an emphasis on integrating technology into environmental education in innovative ways.

Keywords: Extent of Employment, Smart Green Education Applications, Environnemental Awareness, Vocationnel Education Tacher.

درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن

فادي عبد الرحيم بني احمد[1*]، **و مرام زعل موسى البطوش**[2]

تاريخ التسليم: (2025/2/9)، تاريخ القبول: (2025/5/16)، تاريخ النشر: (2026/6/1)

الملخص: الهدف: الى التعرف على درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن. **المنهجية:** واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة العشوائية البسيطة من معلمي التربية المهنية العاملين في المدارس الحكومية والخاصة وبلغ عدد العينة (120) معلم ومعلمة، وتم بناء أداة الاستبانة لقياس درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية، واظهرت النتائج ان درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الأردن جاءت متوسطة في مختلف المجالات. **النتائج:** تشير النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المعلمين تُعزى للمؤهل العلمي في توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية، كما واظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى متغير سنوات الخبرة. **الاستنتاجات:** تشير الدراسة إلى أن توظيف معلمي التربية المهنية في الأردن لتطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية كان بدرجة متوسطة، ولا تختلف ممارسات التوظيف هذه باختلاف المؤهل العلمي أو سنوات الخبرة. **التوصيات:** واوصت الدراسة بضرورة إعداد برامج تدريبية متخصصة تهدف إلى تطوير مهارات المعلمين في توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية بشكل فعّال، مع التركيز على دمج التكنولوجيا في التعليم البيئي بطرق مبتكرة.

الكلمات المفتاحية: درجة توظيف، تطبيقات التعليم الاخضر الذكية، التوعية البيئية، معلمي التربية المهنية.

1 Department of Education, Faculty of Education and General Studies, Arab Open University, Amman, Jordan
2 Educational Supervisor, Directorate of Education, Al-Qweismeh District, Ministry of Education, Amman, Jordan.
* Corresponding author: f_baniahmad@aou.edu.jo

1 قسم التربية، كلية التربية والمقررات العامة، الجامعة العربية المفتوحة، عمان، الأردن.
2 مديرية التربية والتعليم، لواء القويسمة، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن.
* الباحث المراسل f_baniahmad@aou.edu.jo

المقدمة

تعد البيئة من العوامل الرئيسية التي تضمن استمرارية الحياة على كوكب الأرض، وتشكل تحدياتها إحدى أبرز القضايا التي تستدعي اهتماماً كبيراً على الصعيد العالمي، فمشكلات البيئة أصبحت من أكثر الأمور التي تؤثر بشكل مباشر في حياة الإنسان ومستقبل الأجيال القادمة، ولهذا السبب تبذل مختلف الجهات التعليمية والسياسية جهوداً كبيرة للتركيز على تعليم الأفراد حول أهمية المحافظة على البيئة، حيث يسعى هذا التعليم إلى تزويد الأفراد بالمعرفة والمهارات اللازمة لفهم المشكلات البيئية ومعالجتها.

ظهرت توجهات عالمية متعددة تهدف إلى الحد من الآثار السلبية الناجمة عن التكنولوجيا، وتسعى باستمرار لتطوير استراتيجيات بيئية تسهم في بناء مستقبل مستدام، وقد قامت العديد من المنظمات البيئية والهيئات الدولية بدراسة آليات وسبل للحد من الأضرار البيئية، حيث إنه لا ينبغي حدوث التقدم التكنولوجي على حساب الموارد الطبيعية للكرة الأرضية (Chakraborty, Singh & Roy, 2018)، وتم اقتراح سياسات للتقليل من التلوث وتعزيز أنماط الحياة التي تدعم الحفاظ على البيئة، من ضمن هذه التوجهات، استخدام التكنولوجيا البيئية لتقليل انبعاثات الغازات الضارة، حيث تسهم هذه الجهود في تعزيز بيئة صحية للجميع وتقليل التأثير السلبي على الطبيعة (Ribeiro *et al*., 2021).

وفي السياق ذاته، أكدت دراسة (Al-Maaamari & Al-Hadabi, 2022) على أهمية دمج التوعية البيئية ضمن المناهج الدراسية، لما لها من دور محوري في تنمية الوعي البيئي لدى الطلبة منذ المراحل التعليمية المبكرة. وفقاً للتقرير الصادر عن "اليونسكو" في عام 2021، والذي شمل نحو خمسين دولة من مختلف أنحاء العالم، تم رصد فجوة كبيرة في المناهج الدراسية، حيث أظهر التقرير أن أكثر من نصف المناهج التعليمية المتبعة في هذه البلدان لا تتطرق إلى موضوعات بيئية هامة مثل تغير المناخ أو فقدان التنوع البيولوجي، وهو ما يعكس ضعف إدراج قضايا البيئة في الأطر التعليمية المتبعة على مستوى العالم، ويكشف ذلك عن ضرورة مراجعة المناهج الدراسية بشكل دوري لتواكب التحديات البيئية التي تهدد الحياة على الارض (العميرة، 2023).

وعلى الرغم من الأهمية الكبيرة التي تمثلها قضايا البيئة في العصر الحالي، إلا أن نسبة كبيرة من النظم التعليمية العالمية لا تزال غافلة عن تضمين هذه القضايا بشكل كافٍ في المحتوى التعليمي، وهو ما يساهم في عدم تنمية الوعي البيئي اللازم للطلاب، وقد دعت المنظمة الدولية إلى دمج التعليم البيئي بشكل أساسي في المناهج التعليمية في جميع أنحاء العالم بحلول عام 2025، وذلك لضمان أن يتعلم الطلاب بشكل شامل حول المشكلات البيئية وكيفية إيجاد حلول لها، الأمر الذي سيسهم في تعزيز القدرة على اتخاذ قرارات بيئية مستدامة في المستقبل (Al-Alawneh, Othman & Zaid, 2024).

في ظل الظروف البيئية الحالية ظهر مفهوم التعليم الأخضر كأحد الحلول المبتكرة لمعالجة القضايا البيئية، حيث يُعنى التعليم الأخضر بتوعية الأجيال الناشئة بأهمية الحفاظ على الموارد البيئية واستخدام الطاقة المتجددة أو ما يُعرف بالطاقة الخضراء، كما يهتم التعليم الأخضر ببناء مدارس ومؤسسات تعليمية تعمل وفق مبادئ الأبنية الخضراء التي تتسم بالكفاءة العالية في استخدام الموارد والطاقة، فضلاً عن تعزيز الممارسات البيئية الإيجابية مثل ترشيد استهلاك المياه والطاقة، وتعزيز القوة الشرائية نحو المنتجات البيئية المستدامة، وتشجيع إدارة المخلفات بشكل يضمن إعادة الاستخدام والتدوير، وبذلك يسهم التعليم الأخضر في تكوين جيل واعٍ بأهمية الاستدامة البيئية وقادر على تحقيق تغيير إيجابي في المجتمع (حسين، 2023).

يُعد التعليم الأخضر من أبرز الاتجاهات التعليمية التي تركز على تحسين العلاقة بين الإنسان وبيئته، حيث يهدف إلى تزويد الأفراد بالمعرفة والمهارات اللازمة للحفاظ على البيئة، وتحقيق استدامة الموارد الطبيعية، ويشمل تطبيق التعليم الأخضر استخدام أساليب وممارسات تدعم التوعية البيئية، وتعزز من قيمة الحفاظ على البيئة في حياة الأفراد والمجتمعات، ويعتمد هذا النوع من التعليم على منهجيات وموارد تعليمية تهدف إلى غرس مفهوم المسؤولية البيئية لدى الطلاب وتعليمهم كيفية التفاعل بشكل إيجابي مع البيئة من خلال اتخاذ قرارات مستدامة Zhou, Zhang & Qiu, (2024).

تتمثل تطبيقات التعليم الأخضر في استخدام أساليب تدريس مبتكرة تتماشى مع مبدأ الاستدامة البيئية، مثل تقليل استخدام الورق في العملية التعليمية، والتوجه نحو التعليم الرقمي والمصادر المفتوحة التي تقلل من التلوث البيئي الناتج عن طباعة المواد الدراسية، كذلك يشمل هذا النوع من التعليم تخصيص برامج وأنشطة تعليمية تحاكي الحياة المستدامة، مثل الزراعة المدرسية، وإعادة تدوير النفايات، وتوفير حلول الطاقة المتجددة في المدارس والمؤسسات التعليمية، ويهدف التعليم الأخضر إلى بناء جيل قادر على استيعاب التحديات البيئية والمشاركة الفعالة في إيجاد حلول عملية لهذه التحديات، وبالتالي يساهم في تحسين الوعي البيئي على مستوى الأفراد والمجتمعات (Tan *et al*., 2024). منها تطبيق الواقع المعزز والواقع الافتراضي: (AR/VR) والذي يستخدم لعرض مشكلات بيئية مثل التصحر، التلوث، وذوبان الجليد بطريقة تفاعلية، هذا بدوره يحفز الطلبة على استكشاف آثار السلوك الإنساني على البيئة بشكل بصري، ومنها منصات التعلم الإلكتروني مثل Moodle, Edmodo, Google

Classroom): والتي تساعد في تقديم وحدات دراسية حول الاستدامة، الطاقة المتجددة، وإعادة التدوير و تقليل استهلاك الورق باستخدام التعليم الرقمي مثل Earth School, WWF Together, Joule Bug وتفيد كذلك أنظمة إنترنت الأشياء (IoT) في التعليم لمراقبة استهلاك الطاقة والمياه في المدرسة، وتحفيز الطلبة على ترشيد الاستهلاك-Hajj) Hassan, Chaker, & Cederqvist, 2024).

تؤدي الأدوات التكنولوجية دوراً مهماً في تطوير التعليم من خلال تسهيل عملية الوصول إلى المعلومات، وتحسين طرق التدريس، وتقديم محتوى تعليمي تفاعلي، لتحقيق تجربة تعليمية أكثر تنوعاً وفعالية (Abu Shamseieh & Mousa, 2024)، كما أشار كل من Ahmad, Qawaqneh, Zraiqat, & Al Nawaiseh (2023) إلى أهمية تطوير المهارات الرقمية لدى المعلمين. ومن أبرز الأدوات التكنولوجية المستخدمة في التعليم، هي منصات التعلم الإلكترونية، والسبورات الذكية، والتطبيقات التعليمية التي تسهم في توفير بيئة تعليمية محورية، يمكن من خلالها للطلاب والمعلمين التواصل والتفاعل بشكل أسهل وأسرع، ومن خلال دمج الأدوات التكنولوجية مع مبادئ التعليم الأخضر، يمكن تطوير حلول تعليمية مبتكرة تدعم الاستدامة البيئية وتزود الأفراد بالمهارات اللازمة لحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة (Panduman *et al*., 2024).

مع تطور التحديات البيئية العالمية التي تواجه المجتمعات في العصر الحالي، حيث يواجه المعلمين تحديات في توظيف التكنولوجيا في التعليم، منها ما يتعلق بالبنية التحتية والموارد البشرية (Ahmad, 2024)، أصبح التعليم الأخضر أحد الحلول الأساسية لتحقيق الاستدامة البيئية، إذ يسعى إلى دمج الوعي البيئي في المناهج التعليمية بطرق مبتكرة وفعّالة، ويُعد التعليم الأخضر نهجاً شاملاً يتطلب وعياً بمفاهيمه وتطبيقاته العملية، إلا أن هذا النهج لا يزال يواجه تحديات عدّة في تطبيقه على أرض الواقع، خاصة في المؤسسات التعليمية (Al-Alawneh, Othman & Zaid, 2024).

تشير الإحصائيات البيئية في الأردن إلى تفاقم مشكلات بيئية متعددة، مثل تلوث المياه والهواء، وتدهور الأراضي، وتأثير الأنشطة الصناعية على الصحة العامة والبيئة، هذه التحديات تجعل الحاجة إلى تبني تطبيقات التعليم الأخضر أمراً ملحاً، ومع ذلك فإن قلة البرامج التدريبية للمعلمين حول مفاهيم التعليم الأخضر، ومحدودية الدراسات التي تتناول توظيفه في التعليم، تعيق تقدمه، بالإضافة إلى ذلك، يواجه التعليم الأخضر مقاومة من بعض المعلمين، الذين يفتقرون إلى المهارات والوعي اللازم لتطبيق هذه المفاهيم في صفوفهم الدراسية (العميرة، 2023).

تنبع مشكلة الدراسة من خلال تجربة الباحثان في مجال التربية والتعليم العالي والتعليم المهني، تم ملاحظة تدني درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية وبشكل ملحوظ، ويعود ذلك إلى عدة عوامل، منها قلة وعي المعلمين بمفهوم التعليم الأخضر وأهميته، وعدم امتلاكهم المهارات اللازمة لاستخدام التطبيقات الذكية في التعليم، بالإضافة إلى مقاومتهم للتغيير واعتماد أساليب تقليدية في التدريس، كما وجد الباحثان نقصاً واضحاً في البرامج التدريبية التي تهدف إلى تعريف المعلمين بتقنيات التعليم الأخضر وكيفية دمجها في المناهج الدراسية، وبالرجوع إلى الدراسات السابقة والتي أكدت أهمية إدراج مفاهيم التعليم الأخضر ضمن المناهج التعليمية وتعزيز الوعي البيئي لدى المعلمين، أكدت دراسة العميري والحربي (2023) على ضرورة توفير برامج تدريبية تعرّف المعلمين بمفاهيم التعليم الأخضر وتطبيقاته. كما أوصت دراسة الشيشكلي وآخرون (Shishakly *et al*., 2024) بزيادة التوعية بأهمية التعليم الأخضر من خلال ورش العمل والأنشطة الميدانية. أما دراسة تان وآخرون (Tan *et al*., 2024) فقد ركزت على أهمية تبني تطبيقات التعليم الذكية داخل المؤسسات التعليمية لتعزيز الوعي البيئي.

لذا جاءت الدراسة الحالية للبحث في درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن، وهل توجد فروق ذات دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن تُعزى لمتغيرات (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

من خلال الاجابة عن الأسئلة السابقة تتحقق الاهداف الاتية:

- تحديد درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن.
- الكشف ان كان هناك فروق ذات دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن تُعزى لمتغيرات (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

ومن المؤمل أن يكون للدراسة أهمية من الجانب النظري بأنها تسلط الضوء على مفهوم حديث ومتجدد، وهو التعليم الأخضر وتطبيقاته الذكية، وتُعزز هذه الدراسة من فهم المعلمين لمفاهيم التعليم الأخضر وأهميته، مما يُساهم في إثراء الأدبيات المتعلقة بهذا المجال، وتُضيف الدراسة قيمة علمية للمجتمع الأكاديمي، فقد تُساهم في سد الفجوة البحثية الناتجة عن قلة الدراسات التي تتناول موضوع التعليم الأخضر في

البيئة الأردنية، وتتمثل الأهمية التطبيقية في تقديم رؤى عملية حول كيفية توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية لتعزيز التوعية البيئية لدى الطلبة، وقد تساعد نتائج الدراسة صناع القرار في القطاع التعليمي على تصميم برامج تدريبية موجهة للمعلمين، تهدف إلى تطوير مهاراتهم في استخدام التكنولوجيا الذكية لتطبيق التعليم الأخضر، كما قد تسهم التوصيات في التغلب على التحديات التي تواجه المعلمين في تبني هذه المفاهيم.

تطبيقات التعليم الأخضر الذكية

التعليم الأخضر نهج تعليمي يهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة من خلال تعزيز الوعي البيئي لدى الأفراد والمجتمعات، مع التركيز على إدماج مفاهيم الحفاظ على البيئة في المناهج التعليمية، يرتبط هذا النوع من التعليم بتطوير أنماط حياة مستدامة لدى الأجيال القادمة من خلال توفير المعرفة والمهارات اللازمة لحماية البيئة واستخدام الموارد الطبيعية بكفاءة، ويُعد التعليم الأخضر استجابة للحاجة المتزايدة إلى مواجهة التحديات البيئية العالمية، مثل تغير المناخ، تلوث الهواء والماء، ونضوب الموارد الطبيعية. (Megahed, 2020)

ظهرت تطبيقات التعليم الأخضر الذكية كأدوات مبتكرة لدعم التعليم البيئي وتعزيز فعاليته. تعتمد هذه التطبيقات على تقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الواقع الافتراضي، والواقع المعزز، لتقديم محتوى تعليمي تفاعلي وفعّال، تعمل هذه التطبيقات على تمكين الطلبة من استكشاف المفاهيم البيئية بطريقة عملية وتفاعلية، مما يُعزز فهمهم للمشكلات البيئية والحلول المستدامة (Panduman *et al*., 2024).

من بين تطبيقات التعليم الأخضر الذكية، تُستخدم منصات التعلم الإلكترونية لتوفير محتوى تعليمي متنوع حول قضايا البيئة مثل تغير المناخ، الحفاظ على المياه، والطاقة المتجددة، كما يتم استخدام أجهزة الاستشعار الذكية في المدارس لقياس جودة الهواء، استهلاك الطاقة، وإدارة الموارد، مما يُتيح للطلبة تعلم المفاهيم البيئية من خلال ملاحظات حقيقية، وتُعتبر تطبيقات التعليم الأخضر الذكية أداة حيوية في تعزيز التعليم البيئي بطرق فعّالة ومبتكرة، فهي تُساعد على سد الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، من خلال تمكين الطلبة من التفاعل مع المشكلات البيئية بشكل مباشر وتجربة الحلول الممكنة. تسهم هذه التطبيقات في زيادة وعي الطلبة بالقضايا البيئية، مما يجعلهم أكثر استعداداً للمشاركة في جهود حماية البيئة (Tan *et al*., 2024).

توظيف التكنولوجيا الذكية في التعليم البيئي باستخدام نموذج UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) تبنى الباحثان هذا الإطار والذي يوضح مدى تبني وتقبل المعلمين للتكنولوجيا البيئية الذكية وذلك بهدف تفسير نوايا المعلمين لاستخدام التكنولوجيا وسلوكهم الفعلي، وحيث تم من خلاله الكشف عن معرفة الأداء المتوقع (Performance Expectancy) من المعلمين وتم الكشف عن ذلك بالمقابلات الفردية مع المعلمين حيث كان لديهم فهم عميق بأن التكنولوجيا الذكية ستُحسن من نتائج الوعي البيئي، ولتحديد الجهد المتوقع (Effort Expectancy) تم التعرف على مدى امتلاك المعلمين لمهارات التعامل مع التطبيقات الذكية في التعليم الأخضر، وافاد المعلمين بأن لديهم المقدرة استخدام هذه التكنولوجيا وتطبيقات متعددة كما هو مشار بالجدول رقم (1)، كما تم ملاحظة التأثير الاجتماعي (Social Influence) استخداماتهم للتكنولوجيا البيئية الذكية، وذلك من خلال توفر الموارد والدعم التقني لتطبيق هذه التكنولوجيا في التعليم البيئي.

جدول (1): التطبيقات الذكية في التعليم الأخضر في نموذج UTAUT

البُعد	مثال على العبارة
الأداء المتوقع	أعتقد أن استخدام الواقع الافتراضي يساعدني على فهم أفضل للتغير المناخي.
الجهد المتوقع	أجد أن تطبيقات التعليم البيئي الذكية سهلة الاستخدام.
التأثير الاجتماعي	يُشجعني زملائي على استخدام التكنولوجيا البيئية في التعلم.
الظروف التيسيرية	توفر المدرسة الأجهزة والدعم لاستخدام التكنولوجيا البيئية الذكية.
النية السلوكية	أنوي استخدام التكنولوجيا الذكية في تعلّمي للبيئة مستقبلًا.

التوعية البيئية

التوعية البيئية هي عملية تعليمية تهدف إلى زيادة فهم الأفراد والمجتمعات للقضايا البيئية وتعزيز معرفتهم بأهمية حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية، تمثل التوعية البيئية أحد المكونات الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة، حيث تعمل على تغيير السلوكيات والممارسات اليومية للأفراد بما يتماشى مع المبادئ البيئية الصحيحة (Ardoin & Bowers, 2020)

ويؤكد Grünberger & Szucsich (2021) أن الوعي البيئي أصبح أمرًا لا يمكن تجاهله سواء من قِبل الشركات أو المستهلكين حيث تتجلى أهميته في بناء جيل واعٍ بيئياً يمتلك القدرة على اتخاذ قرارات مهمة للحفاظ على البيئة، وتشمل هذه التوعية كما اشار Shishakly *et al*., 2024 إلى تعليم الأفراد كيفية إدارة الموارد بكفاءة، مثل تقليل استهلاك المياه والطاقة، وتشجيعهم على إعادة التدوير واستخدام المواد الصديقة للبيئة. كما تهدف إلى غرس قيم احترام البيئة في نفوس الأفراد وتعزيز إحساسهم بالمسؤولية تجاه الطبيعة.

عرّف باندومان وآخرون (Panduman *et al*., 2024: 161) تطبيقات التعليم الأخضر الذكية بأنها الحلول الرقمية والتكنولوجية التي تهدف إلى تعزيز مفاهيم الاستدامة البيئية

من خلال توفير أدوات تعليمية مبتكرة وفعّالة. وتم تعريفها إجرائيًا على أنها البرامج والتقنيات الذكية المستخدمة من قبل معلمي التربية المهنية لتوفير محتوى تعليمي يعزز الوعي البيئي لدى الطلبة في المدارس الأردنية.

ويعرّف العميرة (2023: 409) معلمو التربية المهنية بأنهم المعلمون المسؤولون عن تدريس المناهج المهنية التي تهدف إلى إعداد الطلبة لمواجهة متطلبات سوق العمل وتنمية مهاراتهم التقنية والحياتية. وتم تعريفهم إجرائيًا على أنهم المعلمون العاملون في مدارس الأردن، والذين شملتهم الدراسة وتم استقصاء آرائهم حول درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية.

حدود الدراسة ومحدداتها

اقتصرت الدراسة على الحدود الآتية:

- **الحدود المكانية:** تمّ تطبيق الدراسة في المدارس الحكومية والخاصة في العاصمة عمان.
- **الحدود البشرية:** تمّ تطبيق الدراسة على عينة قوامها (120) من معلمي التربية المهنية في المدارس الأردنية.
- **الحدود الموضوعية:** تمّ اقتصار موضوع الدراسة على درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن.
- **الحدود الزمانية:** طبّقت الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024 – 2025.

محددات الدراسة وتعميمها

تتحدد محددات الدراسة بناءً على دقة النتائج وموثوقيتها، ومدى استجابة أفراد العينة لأدوات الدراسة المستخدمة، كما ترتبط محددات الدراسة بمدى تحقق الصدق والثبات في الأدوات التي تم استخدامها لجمع البيانات وتحليلها، لضمان تقديم نتائج تعكس الواقع بدقة وموضوعية.

الإطار النظري

الدراسة السابقة

تمّ استعراض الدّراسات السّابقة ذات الصلة بموضوع الدّراسة من الأحدث إلى الأقدم كالاتي:

هدفت دراسة آل فرحان (2024) إلى التعرف على درجة توافر الممارسات التدريسية المتوافقة مع أبعاد التعليم الأخضر لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية بمنطقة عسير، والكشف عن المعوقات التي تحول دون تطبيقهم لهذه الممارسات، اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وشملت عينة مكونة من 55 معلماً تم اختيارهم عشوائياً. استخدم الباحث استبانتين، إحداهما لقياس مستوى ممارسة التعليم الأخضر، والأخرى لتحديد المعوقات. أظهرت النتائج أن مستوى الممارسات كان متوسطاً، بينما كانت المعوقات مرتفعة، وأبرزها كثرة الأعباء وضيق وقت المعلم. أوصت الدراسة بتوفير التدريب والإمكانات اللازمة لدعم التعليم الأخضر وتعزيز الوعي البيئي والاستدامة في المدارس.

ركزت دراسة الشيشكلي وآخرون (Shishakly *et al*., 2024) على مدى إلمام الطلاب بمبادرات التنمية المستدامة داخل مؤسسات التعليم العالي في دولة الإمارات العربية المتحدة، ولتحقيق هذا الهدف، تقدم الدراسة إطار تكامل التكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة في التعليم (TIFESD)، يستخدم البحث منهجية كمية، تشمل جمع 513 استجابة لاستطلاع رأي من الطلاب عبر تسع جامعات في دولة الإمارات العربية المتحدة، اكدت نتائج الدراسة على الوعي العميق للطلاب بمجموعة من العناصر التي تعتمد على التكنولوجيا، بما في ذلك مبادرات الحرم الجامعي الأخضر، واستراتيجيات التعليم الذكي، ومرافق الحرم الجامعي الذكي، وتأثير المناهج الدراسية وعروض الدورات التدريبية والتي تساهم جميعها بشكل جماعي في تعزيز ممارسات التنمية المستدامة داخل مؤسسات التعليم العالي.

هدفت دراسة العمري والحربي (2024) إلى استكشاف طرق استخدام تطبيقات التعليم الأخضر في تدريس الدراسات الاجتماعية بمراحل التعليم العام في السعودية، حيث تم اختيار عينة من 10 خبراء واستخدام أسئلة مقابلة شبه منظمة لجمع الآراء. أظهرت النتائج استخدام تطبيقات التعليم الأخضر في التدريس، والتحول إلى التعليم الإلكتروني، واستخدام التكنولوجيا لتحقيق التنمية المستدامة. كما تبين الحاجة لتوسيع تطبيقات التعليم الأخضر في المدارس، ووجود تحديات في تطبيقها، مع تقديم الدراسة لتوصيات للتغلب على هذه التحديات.

هدفت دراسة العميرة (2023) إلى الكشف عن مستوى توافر معايير التعليم الأخضر في المدارس الحكومية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في العاصمة عمّان، وقد تم اتباع المنهج الوصفي، واختيار عينة الدراسة بطريقة العشوائية المتاحة، حيث تكونت العينة من 316 معلمًا ومعلمة من معلمي التربية المهنية في المدارس الحكومية بالعاصمة عمّان، قامت الباحثة بإعداد استبانة مكونة من 48 فقرة، وأظهرت النتائج أن مستوى توافر معايير التعليم الأخضر في المدارس الحكومية الأردنية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية جاء بمستوى متوسط، كما توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في المتوسطات الحسابية لدرجة توافر معايير التعليم الأخضر في المدارس الحكومية الأردنية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية، وذلك تبعًا لمتغيرات الدراسة مثل الجنس، الخبرة، والمؤهل العلمي.

هدفت دراسة (الصياد، ابو عماش، 2023) التعرف إلى فاعلية استخدام برنامج إلكتروني مقترح قائم على التعليم

الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق ذلك أعدت الباحثتان قائمة بمهارات حل المشكلات المطلوب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وإعداد قائمة بمعايير تصميم البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي، واختبار مهارات حل المشكلات، ومقياس الوعى البيئي، والبرنامج الإلكتروني المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي، واتبعت الباحثتان المنهج التطويري الذي يشمل المنهج الوصفي والمنهج التجريبي ذو تصميم المجموعة التجريبية الواحدة (قبلي – بعدي)، واتبعت الباحثتان نموذج عبد اللطيف الجزار (2013) للتصميم والتطوير التعليمي، وتكونت مجموعة البحث من(35) تلميذة، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائي بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من اختبار مهارات حل المشكلات والوعي البيئي، وبذلك توصل الباحثتين إلى فاعلية البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

التعقيب على الدراسات السابقة

تم عمل جدول يبين الباحثان من خلاله أوجه الاتفاق والاختلاف من حيث الهدف والمنهج والعينة، وأهم النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسات، مع توضيح سد الفجوة للدراسة الحالية، كما هو موضح في الجدول رقم (2).

جدول (2): جدول أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية.

الدراسة	هدف الدراسة	المنهج والعينة	نتائج بارزة	وجه الشبه/الاختلاف	الفجوة التي تسدها الدراسة الحالية
آل فرحان (2024)	التعرف على ممارسات التعليم الأخضر ومعوقاته	وصفي مسحي – 55 معلمًا	مستوى الممارسة متوسط، والمعوقات مرتفعة	ركزت على معلمي العلوم – الجانب التطبيقي	تركز على "التكنولوجيا الذكية" وليس فقط الممارسات التقليدية
Shishakly *et al.* (2024)	وعي طلاب الجامعات بمبادرات التنمية المستدامة	كمي – 513 طالبًا من 9 جامعات	وعي مرتفع بمبادرات الحرم الجامعي الذكي	ركزت على الطلاب، وليس المعلمين	تستهدف 'معلمي التربية المهنية' وتدرس التوظيف العملي
العمري والحربي (2024)	استخدام تطبيقات التعليم الأخضر في الدراسات الاجتماعية	نوعي مقابلات مع 10 خبراء	يوجد استخدام وتحديات، وتوصيات لتوسيع التطبيقات	ركزت على الدراسات الاجتماعية،وبيئة	كمية وميدانية، وتتناول تطبيقات ذكية في التعليم البيئي بالأردن
العميرة(2023)	توافر معايير التعليم الأخضر	وصفي – 316 معلمًا ومعلمة	توافر متوسط، فروق حسب الجنس والخبرة	مشابه من حيث التخصص والعينة	تركز على "التطبيقات الذكية" وليس على المعايير فقط
الصياد وأبو عماش(2023)	فاعلية برنامج رقمي قائم على التعليم الأخضر	تجريبي – 35 تلميذة	فرق دال في تنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي	ركزت على المرحلة الإعدادية والطلبة	تركز على المعلمين وتقييم توظيف الأدوات الرقمية بشكل أوسع
الدراسة الحالية	توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية	وصفي – 120 معلم/معلمة تربية مهنية في الأردن	التوظيف بدرجة متوسطة، لا فروق حسب المؤهل أو الخبرة	شاملة لتطبيقات ذكية + مقارنة بين مدارس خاصة وحكومية	تسد فجوة تتعلق بعدم وجود دراسات عربية حديثة تستهدف توظيف التطبيقات الذكية من منظور المعلمين في مجال التوعية البيئية

وبهذا، تتميز الدراسة الحالية بأنها الأولى من نوعها التي تتناول "درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية" من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الأردن.

الطريقة والاجراءات

منهجية الدراسة

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، نظراً لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، يهدف هذا المنهج إلى وصف درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية.

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي التربية المهنية في المدارس الحكومية والخاصة في الأردن خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2025/2024). وقامت الباحثة بتحديد أعداد المعلمين المستهدفين في هذه المرحلة من خلال الرجوع إلى سجلات وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي (2024/2023)

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة العشوائية البسيطة من معلمي التربية المهنية العاملين في المدارس الحكومية والخاصة وبلغ عدد العينة (120) معلم ومعلمة.

أداة الدراسة

قام الباحثان بتطوير أداة الدراسة وذلك بالرجوع إلى الدراسات السابقة منها دراسة آل فرحان (2024) ودراسة العميرة (2023) ودراسة Hajj-Hassan *et al*. (2024) وبما ينسجم مع طبيعة الدراسة الحالية وأهدافها، حيث استخدمت أداة الاستبانة لقياس درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية، ضمت الاستبيان مجموعة من الفقرات تغطي مجالات مختلفة، واعتمدت الباحثة مقياس

ليكرت الخماسي الذي يعطي كل بند من بنود الاستبيان خمس درجات موافقة (1-5) على التوالي، حيث أشارت (5) إلى موافقة شديدة، (4) موافقة بدرجة عالية، (3) موافقة بدرجة متوسطة ، (2) موافقة بدرجة منخفضة و (1) موافقة بدرجة منخفضة. وتكون قراءة النتائج على النحو الاتي:

من 1.00- 2.33 قليلة

من 2.34- 3.67 متوسطة

من 3.68- 5.00 كبيرة

وقد تم احتساب المقياس من خلال استخدام المعادلة التالية:

(الحد الأعلى للمقياس (5) - الحد الأدنى للمقياس (1))/ عدد الفئات المطلوبة (3)

= (5-1)/3 =1.33 ومن ثم إضافة الجواب (1.33) إلى نهاية كل فئة.

صدق أداة الدراسة

من ابرز المبررات التي يراها الباحثان بأنها قد تكون سببًا لعدم القيام بالتحليل العاملي الاستكشافي (EFA) لقياس صدق أداة الدراسة، هو أن الأداة المستخدمة بالدراسة الحالية قد تم تطويرها من دراسات سابقة وبما ينسجم مع طبيعة الدراسة الحالية، ويحقق اهدافها، وكذلك أن حجم العينة في الدراسة الحالية أقل من الحجم الأنسب والذي يتطلبه التحليل العاملي الاستكشافي (EFA) والذي عادةً ما يكون لعينات كبيرة لتوفير نتائج دقيقة وقابلة للاعتماد، مما يصعب إجراء التحليل العاملي بشكل صحيح، ومن المحتمل أن يصبح التحليل غير دقيق. ولذلك تم التأكد من صدق المحتوى لأداة الدراسة، وذلك من خلال من صدق المحتوى من خلال عرضها بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص.

ثبات أداة الدراسة

تم حساب ثبات الاستبانة بالاعتماد على معادلة كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي للتحقق من ثبات الأداة، والتي تبين قوة الارتباط بين درجات الأبعاد، ودرجات أسئلة الاستبانة الكلية وبلغت الدرجة (86%).

إجراءات الدراسة

تمثلت إجراءات الدراسة بتحديد مشكلة الدراسة والاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة المتعلقة بالتعليم الأخضر وتطبيقاته الذكية، وذلك لتصميم أدوات الدراسة بناءً على أهداف الدراسة وحدودها، ومن ثم تم تحديد مجتمع الدراسة وعينتها، وضمان التوزيع العشوائي للعينة، قام الباحثان بتطبيق أدوات الدراسة على أفراد العينة خلال فترة زمنية محددة، ثم جمع البيانات وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، وأخيراً تم مناقشة النتائج واستخلاص التوصيات والمقترحات.

الأساليب الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة، تم استخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الانسانية والاجتماعية (SPSS) لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل استجابات أفراد العينة، وتم استخدام تحليل التباين الأحادي (ANOVA) وإجراء اختبارات الفروق لتحليل التأثيرات المحتملة للمتغيرات الديموغرافية.

نتائج الدراسة ومناقشتها

نتائج السؤال الأول: ما درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرّتب لمجالات درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في **الاردن؟** والجدول (3) يوضح ذلك.

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف مجالات تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية.

الرقم	المجال	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التوظيف
1	تصميم مناهج تعليمية خضراء	3.23	0.774	7	متوسطة
2	دمج التكنولوجيا في التعليم	3,07	0.787	4	متوسطة
3	أنشطة تربوية خضراء	2,96	0.739	2	متوسطة
4	تطوير القيم البيئية لدى الطلاب	2,89	0.792	6	متوسطة
5	تطوير بيئة مدرسية خضراء	3.11	0,696	1	متوسطة
	مجالات تطبيقات التعليم الأخضر	3,05	0,510		متوسطة

تشير بيانات الجدول (3) أنّ المتوسطات الحسابية لفقرات مجالات تطبيقات التعليم الأخضر الذكية قد تراوحت ما بين (2.89-3,23)، حيث جاء المجال رقم (1) والذي ينص على "تصميم مناهج تعليمية خضراء" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3,33)، وبدرجة توظيف متوسطة، وكانت أدني المجالات المجال الرابع والذي ينص على "تطوير القيم البيئية لدى الطلاب". بمتوسط حسابي بلغ (2.89)، وبدرجة توظيف متوسطة، اما المجالات لكل مجال على حده تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرّتب لكل مجال والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة مجال تصميم مناهج تعليمية خضراء مرتبة تنازلياً.

الرقم	الفقرات	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التوظيف
1	أساهم في تطوير محتوى تعليمي يعزز الوعي البيئي لدى الطلاب.	2.86	0.775	7	متوسطة
2	أحرص على دمج موضوعات تتعلق بالتغير المناخي والاستدامة في المناهج.	3.39	0.769	4	متوسطة
3	أستخدم مصادر تعليمية تسلط الضوء على أهمية الحفاظ على البيئة.	3.37	0.741	2	متوسطة
4	أراجع المناهج لضمان توافقها مع مبادئ التعليم الأخضر.	3.22	0.787	6	متوسطة
5	أشجع الطلاب على اقتراح أفكار خضراء يتم دمجها في المناهج التعليمية.	3.32	0.787	1	متوسطة
مجال تصميم مناهج تعليمية خضراء		3.23	0.581		متوسطة

تشير بيانات الجدول (4) أنّ المتوسطات الحسابية لفقرات مجال تصميم مناهج تعليمية خضراء قد تراوحت ما بين (2.86-3.39)، حيث جاءت الفقرة رقم (2) والتي تنص على "أحرص على دمج موضوعات تتعلق بالتغير المناخي والاستدامة في المناهج" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3.39)، وبدرجة توظيف متوسطة. وكانت أدني الفقرات الفقرة الاولى"أساهم في تطوير محتوى تعليمي يعزز الوعي البيئي لدى الطلاب". بمتوسط حسابي (2.86) وبدرجة توظيف متوسطة.

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة مجال دمج التكنولوجيا بالتعليم مرتبة تنازلياً.

الرقم	الفقرات	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التوظيف
1	أستخدم الأدوات الرقمية لتقليل استخدام الورق في التعليم.	3,66	0.987	8	متوسطة
2	أدمج برامج تعليمية إلكترونية لتعزيز الوعي البيئي.	3,07	0.887	5	متوسطة
3	أوظف منصات تعليمية تفاعلية لشرح مواضيع البيئة والاستدامة.	3,27	0.887	3	متوسطة
4	أوجه الطلاب لاستخدام تطبيقات تركز على تعزيز القيم البيئية.	2,54	0.987	10	متوسطة
5	أشارك الطلاب في إعداد عروض توضيحية إلكترونية تتعلق بالقضايا البيئية.	2,75	0.887	9	متوسطة
مجال دمج التكنولوجيا بالتعليم		3,07	0.587		متوسطة

تشير بيانات الجدول (5) أنّ المتوسطات الحسابية لفقرات مجال دمج التكنولوجيا بالتعليم قد تراوحت ما بين (2,54-3.66)، حيث جاءت الفقرة رقم (1) "أستخدم الأدوات الرقمية لتقليل استخدام الورق في التعليم". في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3.66)، وبدرجة توظيف متوسطة، وكانت أدنى الفقرات الفقرة الرابعة "أوجه الطلاب لاستخدام تطبيقات تركز على تعزيز القيم البيئية". بمتوسط حسابي بلغ (2,54) وبدرجة توظيف متوسطة.

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة مجال أنشطة تربوية خضراء مرتبة تنازلياً.

الرقم	الفقرات	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التوظيف
1	أشارك الطلاب في تنفيذ مشاريع صفية تهدف إلى تحسين البيئة المدرسية.	2,96	0.832	7	متوسطة
2	أنظم رحلات ميدانية لتعريف الطلاب بالأنظمة البيئية المختلفة.	2,60	0.977	9	متوسطة
3	أشجع على زراعة النباتات في المدرسة كجزء من النشاطات التربوية.	3,23	0.778	1	متوسطة
4	أخصص وقتًا لتنفيذ أنشطة تركز على إعادة التدوير داخل المدرسة.	3,01	0.788	3	متوسطة
5	أطلق مبادرات طلابية تهدف إلى حماية الموارد الطبيعية.	3,01	0.848	3	متوسطة
مجال أنشطة تربوية خضراء		2,96	0.510		متوسطة

تشير بيانات الجدول (6) أنّ المتوسطات الحسابية لفقرات مجال أنشطة تربوية خضراء قد تراوحت ما بين (2,60-3,23)، حيث جاءت الفقرة رقم (3) والتي تنص على "أشجع على زراعة النباتات في المدرسة كجزء من النشاطات التربوية". في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3,23)، وبدرجة توظيف متوسطة، وكانت أدني الفقرات الفقرة الثانية والتي تنص على "أنظم رحلات ميدانية لتعريف الطلاب بالأنظمة البيئية المختلفة". بمتوسط حسابي بلغ (2,60) وبدرجة توظيف متوسطة.

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة مجال تطوير القيم البيئية لدى الطلاب مرتبة تنازلياً.

الرقم	الفقرات	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التوظيف
1	أحرص على تعليم الطلاب أهمية الحفاظ على الموارد الطبيعية.	3,00	0.831	5	متوسطة
2	أشجع الطلاب على تبني سلوكيات صديقة للبيئة.	2,51	0.964	10	متوسطة
3	أخصص وقتًا لمناقشة القيم البيئية في الحصص الدراسية.	3,09	0.789	2	متوسطة
4	أطلب من الطلاب التفكير في حلول إبداعية للمشكلات البيئية.	2,89	0.832	8	متوسطة
5	أوضح للطلاب دورهم كمواطنين في الحفاظ على البيئة.	2,98	0.888	6	متوسطة
مجال تطوير القيم البيئية		2,89	0.510		متوسطة

تشير بيانات الجدول (7) أنّ المتوسطات الحسابية لفقرات مجال تطوير القيم البيئية قد تراوحت ما بين (2,51-3,09)، حيث جاءت الفقرة رقم (3) والتي تنص على "أخصص وقتًا لمناقشة القيم البيئية في الحصص الدراسية". في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3,09)، وبدرجة توظيف متوسطة. وكانت أدني الفقرات الفقرة الثانية والتي تنص على "أشجع الطلاب على تبني سلوكيات صديقة للبيئة في حياتهم اليومية.." بمتوسط حسابي بلغ (2,51) وبدرجة توظيف متوسطة.

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة مجال تطوير بيئة مدرسية خضراء مرتبة تنازلياً.

الرقم	الفقرات	المتوسط	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التوظيف
1	أعمل على تحسين المساحات الخضراء داخل المدرسة.	2.84	0.774	7	متوسطة
2	أشجع على زراعة الأشجار والنباتات في المناطق المحيطة بالمدرسة.	3.09	0.787	4	متوسطة
3	أحرص على تطبيق ممارسات لتقليل النفايات المدرسية.	3.27	0.739	2	متوسطة
4	أساهم في توفير مرافق تدعم الأنشطة البيئية داخل المدرسة.	3.02	0.792	6	متوسطة
5	أعمل مع الطلاب على تحسين البيئة الصفية لجعلها أكثر استدامة.	3.33	0.792	1	متوسطة
	مجال تطوير بيئة مدرسية خضراء	3.11	0.592		متوسطة

تشير بيانات الجدول (8) أنّ المتوسطات الحسابية لفقرات مجال تطوير بيئة مدرسية خضراء قد تراوحت ما بين (2.84-3.33)، حيث جاءت الفقرة رقم (2) والتي تنص على "أحرص على دمج موضوعات تتعلق بالتغير المناخي والاستدامة في المناهج " في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3.33)، وبدرجة توظيف متوسطة. وكانت أدني الفقرات الفقرة الأولى "أعمل على تحسين المساحات الخضراء داخل المدرسة". بمتوسط حسابي بلغ (2.84) وبدرجة توظيف متوسطة.

تشير النتائج المتعلقة بدرجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الأردن إلى توظيف متوسط لهذه التطبيقات في مختلف المجالات التي تم قياسها، ويعكس هذا المستوى المتوسط من التوظيف وجود جهود فعلية لتضمين التعليم الأخضر الذكي ضمن العملية التعليمية، ولكنها لا تزال بحاجة إلى تعزيز وتطوير لضمان تحقيق الأهداف المنشودة بشكل أكثر فاعلية، كما أكد كل من Ahmad, Aboraya, & Al Hamouri (2025) وتشير أن توظيف التطبيقات الذكية في تصميم مناهج تعليمية خضراء إلى مستوى متوسط، ويُظهر المعلمون اهتمامًا بدمج موضوعات بيئية رئيسة مثل التغير المناخي والاستدامة في المناهج التعليمية، هذا التوجه إيجابي لأنه يربط بين النظرية والتطبيق، ويعزز من وعي الطلاب بقضايا البيئة المحورية في العصر الحالي، ومع ذلك، فإن ضعف التركيز على تطوير محتوى تعليمي جديد ومبتكر يعكس الحاجة إلى جهود إضافية لتفعيل دور المعلمين في إنتاج مواد تعليمية خضراء تواكب التطورات البيئية والتكنولوجية، ينبغي أن تتضمن هذه المناهج أنشطة تحفيزية وأساليب تفاعلية تركز على المهارات التطبيقية لحل المشكلات البيئية

وجاء مجال دمج التكنولوجيا في التعليم بدرجة توظيف متوسطة أيضًا، حيث يعتمد المعلمون بشكل ملحوظ على الأدوات الرقمية لتقليل استخدام الورق في التعليم، هذا الاستخدام يُظهر وعيًا بأهمية تقليل النفايات وتعزيز الممارسات المستدامة داخل المدارس، في المقابل، هناك قصور واضح في توجيه الطلاب نحو استخدام تطبيقات متخصصة لتعزيز القيم البيئية. يشير ذلك إلى فجوة في استثمار إمكانيات التكنولوجيا الحديثة لتحقيق أهداف بيئية أعمق، يتطلب هذا الأمر تدريبًا إضافيًا للمعلمين على توظيف منصات تعليمية تفاعلية وتطبيقات ذكية توضح السلوكيات البيئية الإيجابية بطرق أكثر فعالية وجاذبية للطلاب.

وبالرغم من الاهتمام ببعض الأنشطة التربوية مثل زراعة النباتات وتنفيذ مشاريع صفيّة لتحسين البيئة المدرسية، إلا أن توظيف الأنشطة التربوية الخضراء يبقى محدودًا، مع ضعف التركيز على تنظيم الرحلات الميدانية لتعريف الطلاب بالأنظمة البيئية المختلفة، وتعتبر الأنشطة التربوية الخضراء من أكثر المجالات تأثيرًا في تشكيل وعي الطلاب البيئي، فهي تربطهم مباشرة بالطبيعة وتوفر فرصًا حقيقية لتطبيق المعرفة النظرية.

وجاء مجال تطوير القيم البيئية بدرجة توظيف متوسطة، ما يدل على أن الجهود المبذولة لتعزيز السلوكيات الصديقة للبيئة بين الطلاب لا تزال غير كافية، وعلى الرغم من حرص المعلمين على مناقشة القيم البيئية في الحصص الدراسية، إلا أن تشجيع الطلاب على تبني ممارسات بيئية في حياتهم اليومية كان في أدنى مستوياته، وهذه النتيجة تشير إلى أن العمل على تعزيز القيم البيئية يتطلب دمج استراتيجيات تربوية مبتكرة ترتكز على التكرار والتطبيق العملي داخل المدرسة وخارجها، ويمكن للمعلمين الاستفادة من الأدوات التكنولوجية مثل الألعاب التعليمية والمحاكاة الافتراضية لغرس هذه القيم بطرق محفزة وقريبة من اهتمامات الطلبة.

وأظهرت النتائج اهتمامًا واضحًا بممارسات تطوير بيئة مدرسية خضراء مثل تحسين البيئة الصفية وتطبيق ممارسات لتقليل النفايات. ورغم ذلك، فإن الاهتمام بتحسين المساحات الخضراء داخل المدرسة جاء بمستوى أقل، فتطوير بيئة مدرسية خضراء يتطلب رؤية شاملة تتضمن تعزيز البنية

التحتية البيئية داخل المدارس، بدءًا من زراعة المساحات الخضراء ووصولًا إلى توفير مرافق تدعم الأنشطة البيئية، مثل محطات إعادة التدوير واللوحات التوعوية. هذه البيئة تساهم في خلق وعي مستدام لدى الطلبة وتعزز ارتباطهم المباشر بمبادئ الاستدامة.

اتفقت نتيجة الدراسة مع نتيجة دراسة آل فرحان (2024) والتي اظهرت ان مستوى ممارسة التعليم الأخضر لدى المعلمين جاءت متوسطة، كما وتوافقت النتيجة مع نتيجة دراسة العميرة (2023) والتي اكدت ان مستوى توظيف التعليم الاخضر جاء متوسط من وجهة نظر المعلمين.

نتائج السؤال الثاني: هل يوجد فروق ذات دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في درجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن تُعزى لمتغيرات (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديموغرافية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)، والجدول (9) يوضح ذلك.

جدول (9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديموغرافية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

			المجال الأول	المجال الثاني	المجال الثالث	المجال الرابع	المجال الخامس	الدرجة الكلية
المؤهل العلمي	بكالوريوس	س	39.75	39.92	39.71	39.95	39.77	79.63
		ع	5.823	4.997	5.819	4.993	5.825	10.096
	دراسات عليا	س	38.98	39.99	38.95	39.95	38.76	78.94
		ع	5.911	5.191	5.905	5.197	5.934	10.427
سنوات الخبرة	أقل من 5	س	38.73	39.21	38.61	39.29	38.55	77.82
		ع	5.527	4.689	5.507	4.699	5.567	9.257
	5-أقل من 10	س	38.55	39.54	38.48	39.77	38.57	78.01
		ع	6.270	5.064	6.268	5.066	6.245	10.637
	10 وأكثر	س	40.53	40.78	40.23	40.89	40.64	81.01
		ع	5.823	5.340	5.814	5.343	5.849	10.614

س= المتوسط الحسابي ع = الانحراف المعياري

بين الجدول (9) تباينًا ظاهرًا في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديموغرافية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)، لا توجد فروق جوهرية بين المتوسطات الحسابية حسب المؤهل العلمي وسنوات الخبرة، ويشير هذا إلى أن توظيف المعلمين لتطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية لا يتأثر بشكل جوهري بمستوى مؤهلهم العلمي أو سنوات خبرتهم، من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الأردن

بمعنى آخر، جميع المعلمين، بغض النظر عن مؤهلهم أو خبرتهم، يُظهرون مستوى متقاربًا في هذا الجانب، والبعض يعتبر أن وعيهم واستخدامهم لتطبيقات التعليم الأخضر هي جزء لا يتجزأ من العملية التعليمية وخاصةً في ظل التطورات الحديثة في المجال التعليمي وتلبية لمتطلبات التنمية المهنية المستدامة.

جدول (10): تحليل التباين الثنائي لأثر الجنس وسنوات الخبرة على المعيارية لدرجة توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في الاردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديموغرافية.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الاحصائية
الموهل العلمي	4.180	1	4.180	0042	0.85
سنوات الخبرة	143.140	2	71.570	0.734	0.499
الخطأ	26803.684	263			
الكلي	28925.636	427			

يتضح من الجدول (10) الآتي:

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) تعزى لأثر متغير المؤهل العلمي على الدرجة الكلية، حيث بلغت قيمة ف (0.042)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.85).
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) تعزى لأثر متغير سنوات الخبرة على الدرجة الكلية، حيث بلغت قيمة ف (0.734)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.499).

تشير النتائج إلى عدم وجود فروق بين المعلمين من حملة البكالوريوس وحملة الدراسات العليا في توظيف تطبيقات

التعليم الأخضر الذكية، ويمكن تفسير ذلك بعدة جوانب تربوية وفنية، حيث يبدو أن التعليم الأخضر الذكي يعتمد بدرجة أكبر على المهارات العملية والتكنولوجية وليس فقط على المؤهلات الأكاديمية النظرية، فالمعلمون من مختلف المؤهلات قد تلقوا تدريبات مماثلة أو استخدموا نفس التطبيقات والأدوات التعليمية داخل الغرف الصفية، مما ساهم في تقليل تأثير المؤهل العلمي على الأداء، كما أن هناك توجهًا عامًا نحو توحيد استراتيجيات التدريس التي تُطبّق في المدارس، بغض النظر عن الخلفية الأكاديمية للمعلم، حيث يُطلب منهم الالتزام بمتطلبات محددة لا تتيح مجالًا كبيرًا للتميز بناءً على المؤهل.

بالإضافة إلى ذلك، قد يكون نقص البرامج التدريبية المتخصصة لحملة الدراسات العليا قد أدى إلى عدم وجود فوارق واضحة بينهم وبين معلمي البكالوريوس، مما جعل كفاءتهم في توظيف التطبيقات الخضراء الذكية متقاربة، ومن ناحية أخرى قد يعتمد التعليم الأخضر الذكي بشكل كبير على قدرات المعلمين في التفاعل مع التكنولوجيا الحديثة والتكيف معها، وهي مهارات قد لا تتأثر بالمستوى التعليمي بقدر ما تعتمد على التجربة العملية والقدرة على التعلم المستمر.

كما واظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى متغير سنوات الخبرة يشير إلى أن الخبرة الطويلة في التدريس لا تعني بالضرورة قدرة أعلى على توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية، ويمكن تفسير ذلك بأن التطور التكنولوجي السريع جعل التطبيقات الحديثة سهلة الوصول والاستخدام لجميع المعلمين، سواء كانوا من ذوي الخبرة الطويلة أو حديثي التخرج، فالمعلمون الجدد قد يمتلكون كفاءات رقمية أعلى بفضل اعتمادهم على التكنولوجيا في دراستهم الجامعية أو تلقيهم تدريبات حديثة أثناء إعدادهم المهني، مما جعلهم قادرين على استخدام تطبيقات التعليم الذكي بشكل فعّال. في المقابل، قد تكون الخبرة الطويلة وحدها غير كافية ما لم تُدعَم بتدريب مستمر يُواكب التطورات التكنولوجية الحديثة، وهو ما أدى إلى تقارب مستويات الأداء بين الفئات المختلفة من المعلمين، كما أن توحيد الأساليب التربوية وبرامج التطوير المهني داخل المدارس قد أدى إلى اعتماد المعلمين – بغض النظر عن سنوات خبرتهم – على نفس الأدوات والبرامج في التوعية البيئية. وبالتالي، لم يعد هناك مجال كبير لظهور فروق واضحة في الأداء بين المعلمين بناءً على خبراتهم.

تتفق نتائج الدراسة مع دراسة آل فرحان(2024) إلى التعرف على درجة توافر الممارسات التدريسية المتوافقة مع أبعاد التعليم الأخضر لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية إذ أظهرت النتائج أن مستوى الممارسات كان متوسطاً، وتختلف مع دراسة دراسة العميرة (2023) إلى الكشف عن مستوى توافر معايير التعليم الأخضر في المدارس الحكومية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية في العاصمة عمّان التي توصلت الى الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في المتوسطات الحسابية لدرجة توافر معايير التعليم الأخضر في المدارس الحكومية الأردنية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية، وذلك تبعًا لمتغيرات الدراسة مثل الجنس، الخبرة، والمؤهل العلمي، وكذلك دراسة (الصياد، ابو عماش،2023) التي تناولت فاعلية استخدام برنامج إلكتروني مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائي بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من اختبار مهارات حل المشكلات والوعي البيئي.

الخاتمة

تُبرز نتائج هذه الدراسة واقع توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية في التوعية البيئية لدى معلمي التربية المهنية في الأردن، حيث كشفت عن مستوى متوسط من التوظيف في مختلف مجالات الدراسة، وهو ما يعكس بداية إيجابية نحو دمج مفاهيم التعليم الأخضر في البيئة المدرسية، لكنه في ذات الوقت يشير إلى ضرورة تعزيز هذه الجهود وتطويرها لتصبح أكثر فاعلية واستدامة. فقد أظهر المعلمون اهتمامًا بدمج موضوعات بيئية محورية في المناهج الدراسية، إلا أن هناك قصورًا في إنتاج المحتوى التعليمي الأخضر وفي استخدام الأدوات الذكية التي تعزز من السلوكيات البيئية لدى الطلبة بطريقة تفاعلية وعملية.

كما بيّنت النتائج أن الأنشطة التربوية الخضراء، رغم أهميتها الكبيرة في تشكيل وعي بيئي فعّال، لا تزال تُوظّف بشكل محدود، مما يدعو إلى إعادة النظر في تصميم هذه الأنشطة لتصبح أكثر ارتباطًا بالواقع البيئي المحيط بالطلبة وأكثر تحفيزًا لهم على التفاعل والتطبيق. وفي ذات السياق، أشارت النتائج إلى أن ممارسات تطوير البيئة المدرسية الخضراء بحاجة إلى رؤية شمولية تضمن تحسين البنية التحتية وتوفير مرافق تدعم السلوك البيئي المستدام.

ومن ناحية أخرى، كشفت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة توظيف هذه التطبيقات تعزى للمؤهل العلمي أو سنوات الخبرة، مما يؤكد أن قدرة المعلمين على استخدام التعليم الأخضر الذكي ترتبط بالمهارات التكنولوجية والخبرة العملية أكثر من ارتباطها بالمؤهل الأكاديمي أو عدد سنوات الخدمة. وقد يعود ذلك إلى توحيد استراتيجيات وأساليب التدريس في المدارس، وتزايد فرص التدريب الرقمي، ما ساهم في تقليص الفجوة بين فئات المعلمين المختلفة.

وفي ضوء ما سبق، تؤكد الدراسة على ضرورة تطوير برامج تدريب مهني متخصصة في التعليم الأخضر الذكي، وتشجيع المعلمين على إنتاج محتوى بيئي رقمي أصيل ومبتكر، مع تعزيز البيئة المدرسية بوسائل تعليمية وتجهيزات تدعم الممارسات المستدامة. كما توصي بدمج تطبيقات رقمية تفاعلية في العملية التعليمية، وتفعيل الأنشطة التربوية البيئية، بما يسهم في تنمية الوعي البيئي لدى الطلبة بطريقة جذابة وعملية.

إن تعزيز التعليم الأخضر الذكي لا يُعد خيارًا، بل ضرورة ملحّة لمواجهة التحديات البيئية العالمية، وصناعة جيل واعٍ قادر على المساهمة في بناء مستقبل أكثر استدامة.

التوصيات

بناء على النتائج توصي الدراسة بما يلي:

- ضرورة إعداد برامج تدريبية متخصصة تهدف إلى تطوير مهارات المعلمين في توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية بشكل فعّال، مع التركيز على دمج التكنولوجيا في التعليم البيئي بطرق مبتكرة.
- إعادة تصميم المناهج الدراسية بحيث تشمل موضوعات بيئية حديثة مثل التغير المناخي والاستدامة، مع توفير أدوات رقمية تساعد على توعية الطلبة عمليًا بقضايا البيئة.
- تعزيز تنفيذ مشاريع بيئية عملية، مثل زراعة الحدائق المدرسية، وإعادة التدوير، وتنظيم رحلات ميدانية، لتعزيز وعي الطلبة بمفاهيم الاستدامة البيئية بشكل تطبيقي وملموس.
- اعتماد منصات تعليمية رقمية وتطبيقات ذكية تركز على تعزيز القيم البيئية من خلال الألعاب التفاعلية، والأنشطة الرقمية التي تشجع الطلاب على المشاركة النشطة.
- تشجيع المدارس على تبني سياسات بيئية مستدامة، تشمل تحسين المساحات الخضراء، وترشيد استهلاك الطاقة والمياه، والحد من النفايات من خلال تطبيق مبادئ التعليم الأخضر.

المقترحات لدراسات مستقبلية

- قياس فعالية البرامج التدريبية في تحسين مهارات المعلمين في توظيف تطبيقات التعليم الأخضر الذكية داخل الصفوف الدراسية.
- البحث في مدى تأثير استخدام تطبيقات تعتمد على الذكاء الاصطناعي في رفع الوعي البيئي وتنمية السلوكيات المستدامة لدى الطلبة.
- البحث في دور تكنولوجيا الواقع المعزز والافتراضي في تحسين فهم الطلاب للمفاهيم البيئية وتطبيقها عمليًا.
- تعزيز توظيف الأنشطة التربوية الخضراء في البيئة المدرسية مثل الزراعة المدرسية، وإعادة التدوير، والرحلات البيئية، باعتبارها أدوات تعليمية فعالة تربط النظرية بالتطبيق، وتُرسّخ القيم البيئية لدى الطلبة.
- تنفيذ دراسات مستقبلية تُركّز على تقويم فاعلية تطبيقات محددة في التعليم الأخضر، واستكشاف أثرها على تحصيل الطلبة وسلوكهم البيئي على المدى الطويل.

بيان الإفصاح

- **الموافقة الأخلاقية والموافقة على المشاركة:** لا يحتاج.
- **توافر البيانات والمواد:** متوفرة
- **مساهمة المؤلفين:** الباحث الأول: (طرح الفكرة، اعداد خطة البحث، تنسيق الأفكار، تحليل البيانات إحصائياً، التعليق على النتائج) الباحث الثاني (جمع المادة العلمية، اعداد ادوات البحث، تدقيق المصادر والمراجع، تقديم التوصيات والمقترحات)
- **تضارب المصالح:** لا يوجد
- **التمويل:** لا يوجد.

Open Access

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

المراجع

- آل فرحان، إبراهيم. (2024). درجة توافر الممارسات التدريسية المتوافقة مع أبعاد التعليم الأخضر في أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمنطقة عسير. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية، 1*(11)، 239 - 267.

https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353

- Al-Alawneh, R., Othman, M., & Zaid, A. A. (2024). Green HRM impacts on environmental performance in higher education with mediating roles of management support and green culture. *International Journal of Organizational Analysis*, *32*(6), 1141-1164.
- Al-Maaamari, S., & Al-Hadabi, R. (2022). The effectiveness of a unit of study based on the theory of funds of knowledge in the development of agricultural and motivational concepts among the 5th grader students in Oman. An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), 36(7), 1371–1396. https://doi.org/10.35552/0247-036-007-002
- Al-Farhan, I. (2024). The availability of teaching practices aligned with green education dimensions in the performance of science teachers in primary schools in Asir. *King Khalid University Journal of Educational Sciences*, *11*(1), 239–267
- Al-Omira, F. (2023). The degree of availability of green education standards in governmental schools in Jordan from the perspective of vocational education teachers. *Arab Universities Union Journal for Higher Education Research*, *43*(1), 423–604
- Al-Omiri, F., & Al-Harbi, A. (2023). Employing green education applications in learning environments for social studies in general education stages in Saudi Arabia. *Educational Journal*, *37*(148), 213–246. DOI:10.34120/joe. v37i148.589.
- Al-Sayyad, M., & Abu Amash, N. (2023). A proposed electronic program based on digital green education in science to develop problem-solving skills and environmental awareness among middle school students. *South Valley International University Journal of Educational Sciences*, *6*(11), 482–541

- حسين، عطية. (2023). مدى تحقق معايير الجودة في برامج إعداد المعلم بكلية التربية في ضوء التوجه نحو التعلم الأخضر. *مجلة كلية التربية-جامعة المنوفية*، *2023*(4)، 513-528.
- الصياد، مروة. وأبو عماش، نادية. (2023). برنامج إلكتروني مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي في العلوم .*مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، *6*(11)، 480- 541.
- العمايرة، عواطف فرحان. (2023). درجة *توافر معايير التعليم الأخضر في المدارس الحكومية الأردنية من وجهة نظر معلمي التربية المهنية*، [رسالة ماجستير غير منشورة]، عمان: جامعة الشرق الأوسط.
- العميري، فهد. والحربي، عبير. (2023). توظيف تطبيقات التعليم الأخضر في البيئات التعليمية التعلمية للدراسات الاجتماعية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية. *المجلة التربوية*، *37*(148)، 213–246.
- المعمري، سيف. والهدابي، رقية. (2022). فاعلية وحدة دراسية قائمة على نظرية صناديق المعرفة في تنمية المفاهيم الزراعية والدافعية لدى طلبة الصف الخامس في سلطنة عُمان. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث - ب (العلوم الإنسانية)*، *37*(7)، 1371-1396. https://doi.org/10.35552/0247-036-007-002

References

- Abu Shamseieh, L., & Mousa, A. (2024). Assessing the impact of accepting virtual reality technology and its impact on motivation in vocational schools in Palestine. *An-Najah University Journal for Research – B (Humanities), 38*(10), 1963–1984. https://doi.org/10.35552/0247.38.10.2284
- Ahmad, F. B., Aboraya, W., & Al Hamouri, L. (2025). The effect of interactive AI tools like photomath on developing mathematical concepts in students with learning difficulties: A quasi-experimental study. *Multidisciplinary Science Journal*, *7*(11), 2025546. https://doi.org/10.31893/multiscience.2025546.
- Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review, 31*, 100353.

Environmental Monitoring and Analytics in Real-Time IoT Platform. *Information*, *15*(3), 153. https://doi.org/10.3390/info15030153.

- Megahed, F. (2020). Green education is a future orientation in the digital age. *International Journal of Research in Educational Sciences.*, *3*(3), 177 -196. Retrieved from http://iafh.net/index.php/IJRES/article/view/223
- Ribeiro, J. M. P., Hoeckesfeld, L., Dal Magro, C. B., Favretto, J., Barichello, R., Lenzi, F. C., & De Andrade, J. B. S. O. (2021). Green Campus Initiatives as sustainable development dissemination at higher education institutions: Students' perceptions. *Journal of Cleaner Production,* 312, 127671. DOI:10.1016/j.jclepro.2021.127671
- Shishakly, R., Almaiah, M., Lutfi, A., & Alrawad, M. (2024). The influence of using smart technologies for sustainable development in higher education institutions. *International Journal of Data and Network Science*, *8*(1), 77-90. 10.5267/j.ijdns.2023.10.015
- Tan, X., Abbas, J., Al-Sulaiti, K., Pilař, L., & Shah, S. A. R. (2024). The Role of Digital Management and Smart Technologies for Sports Education in a Dynamic Environment: Employment, Green Growth, and Tourism. *Journal of Urban Technology*, *32*(1), 133–164. https://doi.org/10.1080/10630732.2024.2327269
- Zhou, J., Zhang, Y., & Qiu, Y. (2024). State-of-the-art review of machine learning and optimization algorithms applications in environmental effects of blasting. *Artificial Intelligence Review, 57*(5), 1–42. https://doi.org/10.1007/s10462-023-10636-8
- Chakraborty, A., Singh, M.P., & Roy, M. (2018). Green Curriculum Analysis in Technological Education. *International Journal of Progressive Education, 14*(1), 122-129. https://doi.org/10.29329/ijpe.2018.129.9
- F. B. Ahmad, H. Qawaqneh, A. Zraiqat and S. Jamil Al Nawaiseh, (2023), "The Effectiveness of Nearpod in Developing Online Interactive Lesson Design Skills for Mathematics and Computer Teachers," *2023 International Conference on Information Technology (ICIT),* Amman, Jordan, 2023, pp. 292-294, DOI: 10.1109/ICIT58056.2023.10225760
- F. B. Ahmad, (2024), Faculty Member's Use of Digital Learning Tools in Teaching and The Challenges They Face, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*,*14*, (1),1943-1956. http://dx.doi.org/10.6007/IJARBSS/v14-i1/20181
- Grünberger, N., & Szucsich, P. (2021). Sustainability in a digital age as a trigger for organizational development in education. In D. Ifenthaler, S. Hofhues, M. Egloffstein, & C. Helbig (Eds.), *Digital transformation of learning organizations* (pp. 181–196). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55878-9_11
- Hajj-Hassan, M., Chaker, R., & Cederqvist, A.-M. (2024). Environmental Education: A Systematic Review on the Use of Digital Tools for Fostering Sustainability Awareness. *Sustainability*, *16*(9), 3733. https://doi.org/10.3390/su16093733.
- Hussein, A. (2023). The extent to which quality standards are achieved in teacher preparation programs at the Faculty of Education considering the green learning trend. *Faculty of Education Journal - Menoufia University*, (4), 513–528. https://doi.org/10.21608/muja.2023.331597
- Panduman, Y. Y. F., Funabiki, N., Fajrianti, E. D., Fang, S., & Sukaridhoto, S. (2024). A Survey of AI Techniques in IoT Applications with Use Case Investigations in the Smart