



**الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر
لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض
بالمملكة العربية السعودية**

د نوره صالح محمد المقبل

أستاذ المناهج وطرق التدريس المشارك

كلية التربية، جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية

n.almogpl@psau.edu.sa

الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

د نوره صالح محمد المقبل

ملخص البحث:

هدف البحث إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، واعتمد البحث في تحقيق أهدافه المنهج الوصفي المسحي، وتم اختيار عينة عشوائية من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بلغ عددهن (١٥٠) معلمة، وزعت عليهن استبانة تضمنت (٣٢) فقرة موزعة على المهارات الاجتماعية والحياتية والاقتصادية والبيئية، وتوصلت النتائج إلى وجود احتياجات تدريبية لمعلمات العلوم بدرجة كبيرة، حيث تبين من النتائج أن المتوسط العام لمهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بشكل عام جاءت بدرجة متوسطة بمتوسط حسابي (٢.٦٥)، وبالمرتبة الأولى المهارات البيئية بدرجة متوسطة وبمتوسط حسابي (٢.٨١)، وبالمرتبة الثانية المهارات الحياتية بدرجة متوسطة وبمتوسط حسابي (٢.٦٨)، وفي المرتبة الثالثة المهارات الاجتماعية بدرجة متوسطة وبمتوسط حسابي (٢.٤٧)، وفي المرتبة الرابعة والأخيرة المهارات الاقتصادية بدرجة منخفضة وبمتوسط حسابي (٢.٣٨)، وقد قدم البحث عدد من التوصيات من أهمها: توفير برامج تدريبية متنوعة وفق الاحتياجات التدريبية لمهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية والبيئية والحياتية والاقتصادية لمعلمات العلوم ليؤدبن دورهن الفاعل في تحقيق أهداف التعليم الأخضر بإكساب طالباتهن مهارات وقدرات تلبي احتياجات التنمية المستدامة حاضراً ومستقبلاً.

الكلمات المفتاحية: الاحتياجات التدريبية- مهارات التعليم الرقمي الأخضر- المرحلة المتوسطة.

Training Needs for Developing Green Digital Education Skills among Female Science Teachers in Intermediate Schools in Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia

Dr. Norah Saleh Mohammed Al-Muqbil

Associate Professor of Curriculum and Instruction
College of Education, Prince Sattam bin Abdulaziz University,
Kingdom of Saudi Arabia
n.almogpl@psau.edu.sa

Abstract

This paper aimed to identify the training needs for developing green digital education skills among science teachers in intermediate schools in Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia. The study adopted the descriptive survey method in achieving its objectives. A random sample of intermediate school science teachers was selected, totaling (150) teachers, who were administered a questionnaire consisting of (32) items distributed across social, life, economic, and environmental skills. The results revealed significant training needs among science teachers. Findings indicated that the overall mean of green digital education skills among intermediate school science teachers, in general, was at a moderate level, with a mean score of 2.65. The first rank was environmental skills, at a moderate level with a mean score of 2.81. The second rank was life skills, at a moderate level with a mean score of 2.68. The third rank was social skills, at a moderate level with a mean score of 2.47. The fourth and final rank was economic skills, at a low level with a mean score of 2.38. The study presented several recommendations, most notably providing diverse training programs based on the training needs of green digital education skills—social, environmental, life, and economic—so that science teachers can effectively perform their role in achieving the goals of green education by equipping their students with skills and abilities that meet the requirements of sustainable development in the present and future.

Keywords: Training needs – Green digital education skills – Intermediate stage.

مقدمة البحث:

دفع النمو السريع العلمي والتقنية التكنولوجية، مؤسسات التعليم إلى تبني أنظمة تعليمية متجذرة في التحول الرقمي. وقد تطورت هذه العملية إلى مفهوم عالمي أصبح واقعاً متأصلاً في التعلم الرقمي، إذ تتضمن دمج الأدوات التكنولوجية في استراتيجيات التدريس داخل الفصول الدراسية.

وأصبح استخدام التعلم الرقمي إحدى السمات المميزة لبيئات التعلم الحديثة، وقد عزز هذا التحول تحسينات في تبادل المعلومات، ودعم تطوير القدرات التحليلية، وضمان استدامة عمليات التعلم، وقد بلغ هذا التحول أهمية كبيرة في ظل بيئة تعليمية متغيرة باستمرار (Bobro, 2024)، ورافق هذا التحول دمج مناهج الاستدامة البيئية في التعلم عن بُعد، وأصبح محور أساسي في مجال التعلم الرقمي، وتطلب ذلك تحولاً جذرياً في منهجيات التعلم، بعيداً عن المناهج التقليدية القائمة على أنظمة التحليل الكمي والاختبارات المعيارية، بغية المساهمة في التنمية المستدامة بيئياً من خلال التعلم التجريبي مع البيئة الطبيعية، ويتم تعزيز الثقافة البيئية، والتفكير الأخلاقي، والمسؤولية الاجتماعية، ويمثل هذا تحولاً استراتيجياً يدعم جهود الاستدامة العالمية (Kucirkova, 2024).

وظهر مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة وهو تعليم مدى الحياة يعد أجيالاً يتحملون مسؤولياتهم ويقومون بواجباتهم نحو مجتمعهم في حل المشكلات البيئية والحد من تأثيراتها المختلفة، وذلك من خلال إكساب الطلاب والطالبات في المراحل الدراسية المختلفة مجموعة من المعارف والمفاهيم والمهارات والتقنيات والقيم الوجدانية الضرورية التي تشمل في مضمونها تحقيق متطلبات جودة الحياة في شتى المجالات (العجمي والشهراني، ٢٠٢٤). ويؤدي التعليم من أجل التنمية المستدامة والمعروف باسم التعليم الأخضر، دوراً مهماً في تهيئة الطلاب بالمهارات اللازمة لاستكشاف التحديات البيئية وتقييمها وحلّها، كما يُمكنهم من المشاركة الفعالة في الأنشطة الرامية إلى تحسين البيئة، وينمي لدى الطلاب مهارات التفكير النقدي واتخاذ القرارات اللازمة للمهن التي تركز على الاستدامة، ومواجهة التحديات العالمية المترابطة، والتي تشمل تغير المناخ، وتدهور النظم البيئية، والإفراط في استخدام الموارد

الطبيعية. وبالتالي، يمثل التعليم الأخضر مدخلاً إلى إمكانيات مستقبلية في سياق التنمية المستدامة (Satyanarayana, 2024).

وتتضح أهمية التعليم الأخضر مما أشار إليه كل من (الحسيني، ٢٠٢٠؛ حنفي، ٢٠١٧؛ الشهراني، ٢٠٢٤؛ عبد الحميد، ٢٠٢٢؛ آل فرحان، ٢٠٢٤؛ Aggarwal, 2023) بأنه التعليم الذي يهتم بالبرامج البيئية والبنية التحتية الخضراء من تشجير ومبان ومصادر طاقة خضراء وخدمات، بالإضافة إلى حسن استخدام التقنيات والتطبيقات وتوظيفها والتأكيد على تطوير المناهج والممارسات التي تعزز الثقافة الخضراء لدى الطلاب بمراحل التعليم المختلفة. وبذلك، فإنه يعزز فهمًا شاملاً للاستدامة، فهدفه الرئيسي هو غرس السلوكيات المسؤولة بيئياً لديهم. وبالتالي، يكون الأفراد فاعلين في وضع أفضل المساهمات في بناء مستقبل مستدام.

وتعالت الدعوات للاهتمام بالتعليم الأخضر من خلال تنمية الوعي البيئي، وترشيد استهلاك الطاقة والابتعاد عن الملوثات الصناعية، والاعتناء بالبيئة واستغلال مواردها، والحث على التشجير، ومصادر الطاقة خضراء والمباني الخضراء وغيرها (مجاهد، ٢٠٢٢). لذلك من المهم التوسع في مفهوم التعليم الأخضر في جميع المناهج ومناهج العلوم بشكل خاص؛ حيث إن مناهج العلوم من أهم مكونات المناهج الدراسية التي تسهم في بناء شخصية الطالب، نظراً لاهتمامها بدراسة موضوعات البيئة الطبيعية، وعلاقة الإنسان ببيئته، والعلاقات المتبادلة في الأنظمة البيئية، وتناولها لمفاهيم عديدة حول التنمية المستدامة (Somwaru, 2016).

ويتطلب توظيف التعليم الأخضر في العلوم امتلاك المعلمات والطالبات لبعض المهارات التي سميت بمهارات التعليم الأخضر، وهي المهارات التقنية والمعرفة والقيم والمواقف اللازمة للقوي العاملة لتطوير النتائج الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المستدامة ودعمها في الأعمال التجارية والصناعية والمجتمع (Kamis et al., 2017) كما صنفتم مهارات التعليم الأخضر إلى مهارات خضراء ناعمة تشمل: الوعي، والقيم، والمواقف، والتعاون والسلوك البيئي السليم لتحقيق التنمية المستدامة، ومهارات خضراء صلبة وهي المهارات التقنية، وإعادة التدوير وغيرها (Hassan, et al., 2018).

ويؤدي معلم العلوم دوراً مهماً في مناهج العلوم لتحقيق التنمية المستدامة من خلال تطبيق للتعليم الأخضر، فمن من خلال وعي المعلمات وتطوير إمكانياتهن وممارساتهن

التدريسية وجهودهن الواضحة في تكوين نماذج فاعلة في نقل الوعي البيئي لطالباتهن للحفاظ على البيئة، يساهم في تعزيز السلوك الموجه نحو حماية البيئة، وبذلك فهن يساعدن في تطوير المهارات والقدرات اللازمة لفهم القضايا البيئية، واتخاذ الإجراءات اللازمة، كما يساعدن طالباتهن على تطوير الوعي بمسؤوليات حماية البيئة، وإدارتها الإبداعية، والديناميكية، والفعالية (Nazarenko, 2018). وهذا يتطلب من معلمات العلوم العمل على تنمية قدرات الطالبات على الفهم، والنقد والمشاركة بعقلانية في أي خطاب حول القضايا المثيرة للجدل الخاصة بالاستدامة، وهذا يتطلب نهجاً شاملاً يتناول الجوانب الاجتماعية والثقافية والخلقية (Bergman, 2016).

ويعتمد التعليم الأخضر على تطبيق المعلم لعدة استراتيجيات منها التعليم من خلال المواقف الذي يقوم فيه المعلم بتكليف كل طالب بمهمة واضحة يتم تنفيذها في مواقف حقيقية في بيئتهم المحيطة على أرض الواقع، والتعليم الافتراضي الذي يركز على توظيف شبكات البيانات الافتراضية التعليمية باستخدام أدوات آمنة وصديقة للبيئة، والتعليم القائم على الأداءات الحقيقية الذي يهتم بالربط بين موضوعات المقررات وحياة الطلبة، وتقديمها في مواقف شبيهة بالمواقف الحياتية الواقعية من أجل تدريب المتعلم على التفكير الناقد والفهم العميق والأسلوب العلمي في حل المشكلات الحياتية، والتعليم الجماعي القائم على المنافسة الذي يشجع مجموعات من الطلبة على التعاون في أداء مهام من خلال التنافس مع مجموعات أخرى من الطلبة، والتعليم القائم على المشروعات ويتم فيه تكليف الطلبة بتنفيذ مشروعات ميدانية تخدم المقررات الدراسية، وتحقيق أهدافها، وتتم في البيئة المحلية، ويضم المشروع عدداً من وجوه النشاط، ويستخدم الطالب المكتبات الرقمية للبحث عن المعلومات، التي تساعده في تنفيذ المشروع (Smyrnova-Trybulska, 2016).

كما ويرتبط تطبيق مهارات واستراتيجيات التعليم الأخضر بشقين أساسيين: الأول يركز على بيئة ومكوناتها من مبانٍ وتشجير ومساحات خضراء وخدمات وممارسات بيئية جيدة، والثاني يركز على المناهج والمعلمات والتقنيات والتطبيقات التكنولوجية والممارسات المرتبطة بالتعليم الأخضر ؛ لذا تؤدي التكنولوجيا دوراً مهماً في تعزيز التعليم الأخضر، وهو ما يُعرف بمصطلح التكنولوجيا الخضراء (الشهراني، ٢٠٢٤).

وفي ذات السياق أكدت دراسة كل من (Bae & Roh, 2019; Zorgle, 2023) على أن دعم التدريس الرقمي الفعّال في التعليم الرقمي الأخضر، تم من خلال تطوير المهارات الرقمية للمعلمات، وهي المهارات اللازمة للاستخدام الفعال للتكنولوجيا في مجالات التعلم والتعليم، ويشمل ذلك استخدام الأجهزة والبرمجيات والمنصات الرقمية للبحث والتواصل والتعاون. إضافةً إلى ذلك، تُمكن الثقافة الرقمية المعلمات من تعزيز مهارات حل المشكلات ونشر المعرفة، وعليه فإن تحقيق الطلاقة الرقمية يتطلب تدريباً كافياً، وبالتالي، يُعدّ التطوير المهني في المهارات الرقمية أمراً بالغ الأهمية لنجاح التعليم، من خلال موازنة برامج التدريب مع الاحتياجات التدريبية ومؤشرات الأداء.

تأسيساً على ما تبين اتضح أنه من المهم امتلاك المعلمات للمهارات الرقمية المرتبطة بالتعليم الأخضر لنقل وتوسيع الخبرات المعرفية لطالباتهن بما يخص البيئة وحمايتها واستثمر الأدوات التقنية الخضراء في تنمية مهاراتهم في التفكير وحل المشكلات واتخاذ القرارات حول القضايا العالمية الاجتماعية والاقتصادية والحياتية والبيئية التي تخدم الإنسانية والمرتبطة بالعلوم من خلال تفاعلهم في العملية التعليمية وتوفير مصادر متنوعة ومشاركتهم في نقاشات مفتوحة عبر المنصات التعليمية ومواقع التواصل الاجتماعي، ومن هنا جاءت فكرة البحث الحالي لتقضي الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

مشكلة البحث:

جاءت رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) لتضع من أهم مستهدفاتها الارتقاء بمستقبل الأجيال القادمة في كل مناحي الحياة، حيث تسعى لتحقيق مستويات عالية في معدلات التنمية، ولا تقتصر أثار التنمية على المكتسبات في الجوانب الاقتصادية فقط، بل تستهدف جميع المجالات البيئية والاجتماعية، والثقافية، والصحية، والتعليمية (رؤية ٢٠٣٠، ٢٠١٦). وقدمت الرؤية عدة مبادرات لتحقيق التنمية المستدامة ومنها مبادرة التحول الوطني ٢٠٢٠ نحو التعليم الرقمي، والتي انبثقت منها بوابة المستقبل التي تمثل برنامج أطلقته وزارة التعليم يهدف إلى تفعيل دور التقنية في العملية التعليمية ورفع كفاءتها وجودتها وجعل التعلم أكثر بهجة ومتعة للطالب (الشمراي، ٢٠١٩). وفي ذلك أكدت دراسة كل من (الجهني

والسياسي، ٢٠٢٠؛ حمدي، ٢٠٢٣؛ العنزي، ٢٠٢٢؛ القميري، ٢٠١٥) على ضرورة الاهتمام بالتعليم الأخضر في التعليم بالمملكة العربية السعودية.

ويتطلب ذلك الأمر مهارات تقنية أكبر وتنفيذ استراتيجيات في علم التربية بالتزامن مع مبادئ البيئة المستدامة، ومن الضروري وضع برامج تدريبية لتطوير متطلبات التعليم الناشئة وتحسين قدرات المعلمين على مواءمة التكنولوجيا مع تدابير البيئة المستدامة. وهذا ما أكدته دراسة سانغالانغ (Sangalang, 2024) بضرورة تطوير تدريب شخصي لتزويد المعلمين بالمهارات والمعارف اللازمة لتطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل ChatGPT في تعليمهم، ولجعل هذه البرامج التدريبية فعالة للغاية، ينبغي تطويرها بناءً على تحليل شامل لاحتياجات المشاركين التدريبية.

إلا أن تعليم العلوم في المملكة العربية السعودية يواجه تحديات كبيرة نتيجةً للتحول النموذجي نحو التعلم الرقمي ودمج مبادئ التعليم الأخضر، إذ إن المعلمين لا زلن يتبعن أساليب التدريس التقليدية، وهذا ما أكدته دراسة كل من (الشهراني، ٢٠٢٤؛ العجمي والزهراني، ٢٠٢٤؛ آل فرحان، ٢٠٢٤؛ Aldossary, 2020) بوجود فجوة بين المعرفة البيئية التقليدية والممارسات والتقنيات والاستراتيجيات التي تجعل التعليم البيئي مستدامًا ومواكبًا للتطور التقني وفقًا لمفهوم التعليم الأخضر، وانتقلت جميعها على أن بعض المعلمين لا زالت تحقق مستوى منخفضًا من المهارات الخضراء، ويفتقرن إلى الوعي بأهمية حماية البيئة، كما يحتجن إلى كثير من التدريب على هذه المهارات حتى يكن مؤهلين لتطوير مهارات الاقتصاد والتعليم الأخضر لدى طالباتهن، كما يجب أن يكن على دراية بمفهوم التربية البيئية ومشكلاتها وطرق التغلب عليها، حتى يتمكن بعد ذلك تطبيق المعرفة لتدريب الطالبات على الحفاظ على البيئة الطبيعية. وعليه، تحددت مشكلة البحث الحالي في الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمين العلوم في الرياض لتطبيق أفضل البرامج المهنية لتطوير مهاراتهم في مجال التربية الرقمية الخضراء، وقدرتهم على تطبيق هذه المفاهيم في الفصول الدراسية، بما يحقق أقصى قدر من فعالية التعليم المستدام بما يتوافق مع متطلبات العصر، ومن هنا سعى البحث إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمين العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

أسئلة الدراسة:

سعى البحث للإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية؟

تفرع عنه الأسئلة الآتية:

١. ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟
٢. ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الحياتية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟
٣. ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟
٤. ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟

أهداف البحث:

سعى البحث على تحقيق الآتي:

١. تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟
٢. تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الحياتية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.
٣. تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.
٤. تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.

أهمية البحث:

أولاً: الأهمية النظرية:

تمكن الأهمية النظرية للبحث بأنه يقدم موضوع التعليم الرقمي الأخضر؛ كمجال جديد للتكنولوجيا الرقمية وإجراءات التدريس والتعلم الواعية بيئياً، ويعالج ضرورة استعداد لمعلمات

العلوم لتطبيق التعليم الرقمي الأخضر بالتوافق مع الالتزامات الوطنية بالاستدامة والتحول الرقمي في إطار رؤية ٢٠٣٠، وتبني طرق تدريس تتماشى مع أهداف التنمية المستدامة.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية:

١. يبرز أهمية تحديد ومعالجة الاحتياجات التدريبية المحددة لتمكين المعلمين من دمج استراتيجيات رقمية خضراء في ممارساتهم، تعزز مهاراتهم التقنية والتربوية، وتشجعهم على إرساء أساس متين في التعليم المركز على الاستدامة.
٢. يسلط الضوء على ما هو موجود بالفعل حول الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، بما يساعد في اتخاذ الإجراءات المناسبة لتطوير هذه المهارات من المسؤولين عن التطوير المهني لمعلمات العلوم.
٣. يفتح مجال أمام دراسات مستقبلية موجهة لتنمية المهارات الرقمية في التعليم الأخضر في العلوم في مراحل التعليم المختلفة.

حدود البحث:

١. الحدود الموضوعية: اقتصر البحث على تحديد الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر (الاجتماعية، الحياتية، الاقتصادية، البيئية) لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.
٢. الحدود المكانية: مدارس المرحلة المتوسطة للبنات في مدينة الرياض.
٣. الحدود البشرية: عينة عشوائية من معلمات العلوم.
٤. الحدود الزمنية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثالث للعام ١٤٤٦ هـ.

مصطلحات البحث:

أولاً: احتياجات التدريب:

عرف جوسوه وآخرون (Jusoh et al., 2021) الاحتياجات التدريبية بأنها: متطلبات فردية يجب أن تلبىها برامج التدريب، ويتم تشخيصها رسميًا قبل تنفيذ أي برنامج تدريبي، وذلك لمواءمتها مع المهارات الفعلية المطلوبة في موضوع التدريب.

وتعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها: متطلبات التدريب لتنمية المهارات والقدرات في التعليم الرقمي الأخضر (الاجتماعية، الحياتية، الاقتصادية، البيئية) المطلوبة من معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة والتي يتم تحديدها مسبقًا للسماح لبرامج التدريب بالاستجابة لمتطلبات تطويرهم الحقيقية.

ثانيًا: التعليم الأخضر:

عرف أدنيانا وآخرون (Adnyana et al., 2023) التعليم الأخضر بأنه: عملية تربوية تهدف إلى غرس الوعي البيئي لدى الطلاب وتشجيع أنماط الحياة المستدامة وواجب المواطنة البيئية لديهم، وهو يُدمج مفاهيم الحفاظ على البيئة في التعليم الرسمي، ويُعزز الوعي البيئي لدى المتعلمين.

ويعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه: نمط تعليمي حديث يستخدمه معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة لغرس تقدير البيئات المستدامة في الطالبات وغرس أنماط سلوكية متوافقة مع الحفاظ على البيئة.

ثالثًا: التعليم الرقمي:

عرف كياو وآخرون (Kyaw et al., 2019) التعلم الرقمي بأنه: مجموعة شاملة من أساليب التدريس التي تُدمج أدوات التكنولوجيا في عمليات التعلم. ويشمل، على سبيل المثال لا الحصر، مساحات التعلم الرقمية، سواءً عبر الإنترنت أو خارجه، والدورات التدريبية الجماعية المفتوحة عبر الإنترنت (MOOCs)، وأنظمة إدارة التعلم (LMS)، والتعلم القائم على الألعاب كنهج تعليمي، والتعلم عبر الهاتف المحمول، والواقع المعزز والافتراضي (AR و VR)، وجميعها تهدف إلى تعزيز نتائج التعلم والمشاركة.

ويعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه: تطبيق التكنولوجيا والتطبيقات الرقمية من قبل معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة لتنمية المعارف والمهارات والتقنيات الرقمية للطالبات بما يتلاءم مع أهداف ومعايير التعليم الأخضر والقيم البيئية.

الإطار النظري:

تناول الإطار النظري بعض الجوانب المتعلقة بكل من الاحتياجات التدريبية والتعليم الأخضر والتعليم الرقمي ومهاراته، وذلك في ضوء بعض الأدبيات والدراسات السابقة، وفيما يلي تفصيل ذلك:

أولاً: تدريب المعلمات

يُعدّ تدريب المعلمات إحدى العمليات المعنية بتطوير وبناء أداء المعلمات في جميع مستويات المؤسسات التعليمية. ويُعدّ التدريب المهني والمستمر، مع الاستمرارية والاستدامة، ضرورياً لتلبية متطلبات التعليم المتغيرة (Dalimunthe & Muda, 2017). وتأتي أهمية تدريب المعلمات من خلال البرامج التدريب من كونها برامج تعليمية مدروسة قصيرة الأجل، تهدف إلى بناء القدرات التعليمية وأداء المعلمات، وبالتالي المساهمة في تحقيق أهداف المؤسسات التعليمية (Abdullah, 2020). ولا يقتصر تحقيق التدريب عالي الجودة على تحقيق النمو المهني فحسب، بل يشمل أيضاً التخطيط التنظيمي.

وتُعدّ عمليات التطوير، كالتدريب، كما أوضحها شانداني وآخرون (Chandani et al., 2016)، خطوةً أساسيةً في دعم المعلمات ذوات الكفاءة العالية، من خلال إتاحة المجال لهن للنمو وزيادة الرضا الوظيفي بشكل عام. وهذا بدوره يُعزز الالتزام والولاء التنظيمي، حيث يرغب المهنيون في البقاء مع المؤسسات التي تبذل جهوداً إضافية لتطوير مسيرتهم المهنية.

يُعدّ التدريب أيضاً استراتيجية أساسية للموارد البشرية، تهدف إلى تزويد المدربين بالكفاءات اللازمة لمعالجة مشكلات المؤسسات التعليمية الداخلية والخارجية. وتشمل هذه المشكلات تطوير المناهج الدراسية والابتكارات الاجتماعية والتكنولوجية الأوسع نطاقاً داخل المؤسسة التعليمية (Nashar et al., 2018). ويرى رحايو وآخرون (Rahayu et al., 2019) أن برامج التدريب المهيكل جيداً قادرة على معالجة مشكلات المدربين، بما يعزز التطوير والأداء المؤسسي. علاوة على ذلك، فإن الفوائد الأساسية للتدريب، والتي تشمل تعزيز الروح المعنوية، وزيادة الدافعية، وزيادة الأمن الوظيفي، وتقليل معدل دوران العمل والتغيب، وتحسين القدرة على التكيف مع التغيير المؤسسي.

بخلاف هذه المزايا، يبرز التدريب التميز المؤسسي من خلال الحفاظ على معايير التدريس والاستخدام الأمثل للموارد البشرية والارتفاع الأخلاقي للمؤسسات التعليمية (Haralayya, 2022; Jaworski et al., 2018). ومع ذلك، لتحقيق أفضل تأثير له من خلال التدريب، يقترح عمران وتنفير (Imran & Tanveer, 2015) اتباع نهج منهجي في تطبيقه من خلال عمليات تحليل الاحتياجات وتحليل الاستعداد ووضع الأهداف وعمليات تقديم الجودة وتحليل ما بعد التدريب. وبالتالي فإن التدريب هو تدريب استراتيجي ولكنه ليس تدريباً تشغيلياً بغرض نهائي يتمثل في تطوير كفاءات المعلمات هيكلياً وفقاً للاستراتيجيات المؤسسية مع الحفاظ على المشاركة والتطوير على المدى الطويل.

ثانياً: احتياجات التدريب:

يُشكل تحليل احتياجات التدريب أساس أي برنامج فعال لتطوير المعلمات. وينبغي للمدارس الهادفة المهمة بالفعالية والكفاءة أن تضع التدريب كأحدى العمليات التنظيمية الرئيسية التي تعتمد فعاليتها إلى حد كبير على التحديد الصحيح لاحتياجات التدريب الفردية (Alnidawy, 2015). ويضمن تحليل احتياجات التدريب توجيه برامج التطوير بفعالية نحو الكفاءات والقدرات الواقعية التي يحتاجها المعلمون لتحقيق أقصى قدر من الملاءمة والتأثير.

ويرى سيموندرز (Symonds, 2022) بأن تحليل احتياجات التدريب يُعدّ إحدى العمليات الطبيعية لإدارة الموارد البشرية، والتي تُمكن المؤسسات من تحديد المجالات التي يحتاج الموظفون فيها إلى اهتمام أو تدخل. ومن خلال هذه المعرفة، يُمكن للقيادة التعليمية صياغة برامج تدريبية مكثفة واعية، تُعنى بتطوير النمو المؤسسي وأداء الموظفين. كما يُولي جوسوه وآخرون (Jusoh et al., 2021) اهتماماً كبيراً بتحديد احتياجات التدريب خلال المرحلة التمهيدية من عملية التدريب، بهدف تحقيق التوافق مع أهداف المؤسسة وجوانب القصور في الأداء الفردي.

يتطلب النجاح في إدارة الموارد البشرية في قطاع التعليم فهماً سليماً لمتطلبات التدريب. وكما أشار فيرميرين وآخرون (Vermeeren et al., 2014) فإن الاهتمام المستمر بمتطلبات التدريب يضمن أداءً مثالياً للمؤسسة، مما يؤثر بشكل مباشر على أدائها وتنافسيتها. وقد يؤدي سوء تحديد متطلبات التدريب إلى تدريب غير فعال، وتخصيص غير فعال للموارد، وأداء غير

كفاء للمؤسسة. ومع ذلك، فإن متطلبات التدريب المحددة بشكل دقيق، كما أشار فيريرا وعباد (Ferreira & Abbad, 2013) تُمثل قوةً راسخةً تُمكن المؤسسة من تلبية المتطلبات المتغيرة، وتعزز روح التعلم المستمر.

ثالثاً: التعليم الأخضر:

يعد التعليم الأخضر، أو تعليم التنمية المستدامة، عملية تعلم وتعليم جديدة تُزود المؤسسات التعليمية والمتعلمين بالقدرات والمعارف والقيم اللازمة لتحسين الاستدامة والاهتمام بالبيئة. ويسعى تعليم التنمية المستدامة إلى تزويد المتعلمين بالقدرات اللازمة لحل بعض القضايا العالمية الرئيسية، مثل تغير المناخ، وفقدان التنوع البيولوجي العالمي، واستنزاف الموارد الطبيعية، سعياً لتحقيق عالم مستدام (Lange, 2023).

ويشمل التعليم الأخضر عمليات التعلم الرسمية وغير الرسمية، وتدابير التواصل والتوعية المتعلقة بالحفاظ على البيئة والعمل المناخي (Kobani and Wami 2022). ويرى ليهتونين وآخرون (Lehtonen et al., 2019) أن هذا النوع من النهج يعتمد على أساليب إنتاج مستدامة، ويحث على تقدير أكبر للاعتماد على الطبيعة، مع التركيز على بناء حساسية بيئية مستتيرة بين المعلمات والطالبات.

ويرى ساتيانارايانا (Satyanarayana, 2024) بأنه من المهم أن ننمي أفراداً واعين بيئياً من خلال تعلم قيم الاستدامة في السنوات الأولى من حياتهم، ويتحقق ذلك من خلال التعليم الأخضر بدمج الاستدامة في محتويات وعمليات التعلم في المناهج الدراسية، بهدف طويل الأمد يتمثل في تحقيق الرفاه البيئي والاستدامة الاقتصادية. ومع ذلك، فقد برز التعليم الأخضر اليوم كمنصة سريعة النمو للتعلم في القرن الحادي والعشرين، على الرغم من المتطلبات المحلية والعالمية للتنمية المستدامة.

إجراءات البحث:

عرض فيما يلي الخطوات الإجرائية للبحث، وتشمل: منهج البحث، ومجمعه، وعينته، ومواده، وأدواته، وتنفيذه، وأساليبه الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات وتحليلها، وفيما يلي تفصيل لذلك:

منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج الوصفي المسحي، وقد عرف محمد (٢٠١٩) البحوث الوصفية بأنها "مجموعه من الإجراءات البحثية التي تتكامل مع بعضها لوصف الظواهر أو المشكلات التربوية الموجودة في الواقع وتفسيرها، اعتمادًا على جمع البيانات والمعلومات التفصيلية وتنظيمها وتصنيفها وتحليلها للوصول إلى استنتاجات وتعميمات تساعد في إيجاد الحلول المناسبة لعلاج هذه المشكلات أو تطوير هذه الظواهر" (ص.٣٠٧). وقد اعتمد البحث على هذا المنهج لملاءمته للهدف الذي سعى إلى تحقيق وهو تعرف الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالملكة العربية السعودية.

مجتمع البحث وعينه:

تكون مجتمع البحث من جميع معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض للعام ١٤٤٦هـ، وتم اختيار عينة عشوائية من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بلغ عددهن (١٥٠) معلمة، وذلك بتوزيع الاستبانة إلكترونياً عليهن، وتم استرجاع جميع استجاباتهن، وفيما يلي وصف عينة البحث وفقاً للمتغيرات التالية (الدورات في مجال التعلم الرقمي - عدد سنوات الخبرة)، كما هو موضح في الجدول (١).

جدول (١)

وصف عينة الدراسة وفقاً للمتغيرات (الدورات في مجال التعلم الرقمي - عدد سنوات الخبرة)

الدورات في مجال التعلم الرقمي	التكرار	النسبة	عدد سنوات الخبرة	التكرار	النسبة
أقل من ٣ دورات	٨١	٥٤	أقل من ٥ سنوات	٢٩	١٩,٣
من ٣ إلى أقل من ٦	٤٦	٣٠,٧	من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	٩١	٦٠,٧
من ٦ دورات فأكثر	٢٣	١٥,٣	من ١٠ سنوات فأكثر	٣٠	٢٠
المجموع	١٥٠	١٠٠	المجموع	١٥٠	١٠٠

يتضح من الجدول (١) تنوع عينة خصائص عينة البحث حيث تبين كثير من المعلمات خضعن لدورات تدريبية في مجال التعلم الرقمي، فمنهن نسبة (٥٤%) أقل من ٣

دورات، ونسبة (٣٠.٧٪) من ٣ إلى أقل من ٦ دروات، ونسبة (١٥.٣٪) من ٦ دورات فأكثر، كما تبين أن المعلمات لديهن سنوات خبرة متنوعة، فنسبة (٦٠.٧٪) من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات، ونسبة (٢٠٪) من ١٠ سنوات فأكثر، ونسبة (١٩.٣) أقل من ٥ سنوات، وهذا يوضح تنوع خصائص العينة وهذا ما يطمئن الباحثة بأن الاستجابة تكون أكثر دقة بسبب هذا التنوع.

أداة البحث:

تم الاعتماد على استبانة إلكترونية لجمع المعلومات، وتم بناء الاستبانة باتباع التالي:

١. تحديد الهدف من الاستبانة: هدفت الاستبانة إلى التقصي الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

٢. إعداد الاستبانة بصورتها الأولية: تم الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت كل من التعلم الأخضر والتعلم الرقمي والاحتياجات التدريبية لعملي العلوم، ومن ثم تم إعداد الاستبانة بصورتها الأولية، وتكونت من (٣٢) فقرة، مقسمة إلى قسمين هما:

القسم الأول: معلومات عن الاستبانة وأهدافها وطريقة الإجابة عنها، والمعلومات الأولية للمستجيبة عن الاستبانة وهي: الدورات في مجال التعلم الرقمي - عدد سنوات الخبرة.

القسم الثاني: سيتضمن المحاور الثلاث الآتية:

١. المحور الأول: الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة، تضمن (٨) فقرات.

٢. المحور الثاني: الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الحياتية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة، تضمن (٨) فقرات.

٣. المحور الثالث: الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة، تضمن (٨) فقرات.

٤. المحور الرابع: الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة، تضمن (٨) فقرات.

وتم الاعتماد على مقياس خماسي للإجابة عن فقرات الاستبانة يتضمن الاستجابات التالية: مرتفعة جدًا - مرتفعة - متوسطة - منخفضة - منخفضة جدًا.

٣. التحقق من صدق المحكمين: تم عرض الاستبانة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين بمرتبة دكتوراه فما أعلى من أعضاء هيئة التدريس في جامعات مختلفة بالمملكة العربية السعودية وعددهم (٤) محكمين، واقترح المحكمون تعديل بعض الفقرات علميًا ولغويًا، واستبدال بعض الفقرات بأخرى لتكون أكثر ارتباطًا بما تهدف إليه الاستبانة، وبذلك تم الالتزام بمقترحاتهم وتعديلها كافة لتصبح الاستبانة جاهزة لتطبيقها على العينة الاستطلاعية للبحث لضبطها والتحقق من اتساقها الداخلي وثباتها.

٤. التحقق من الاتساق الداخلي للاستبانة: تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية مكونة من (٥٠) معلمة - غير العينة الأساسية للبحث - بتوزيع الاستبانة عليهن والتأكد من استرجاعها جميعًا بعد استجابتهن عليها، ومن ثم تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات الاستبانة والمحور التابعة له وبين محاور الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة، كما هو موضح بالجدول (٢).

جدول (٢)

معاملات ارتباط بيرسون لفقرات الاستبانة

الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة				الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة			
معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة
**٠.٤٥	١٣	*٠.٣٢	٩	**٠.٤٥	٥	*٠.٣٣	١
**٠.٥٦	١٤	**٠.٤٩	١٠	**٠.٤٩	٦	**٠.٦٣	٢
**٠.٤٥	١٥	**٠.٥٦	١١	**٠.٦٣	٧	**٠.٤٤	٣
*٠.٣٢	١٦	**٠.٤٢	١٢	**٠.٣٧	٨	**٠.٤٣	٤
معامل ارتباط المحور بالاستبانة				معامل ارتباط المحور بالاستبانة			
**٠.٣٩				**٠.٤٤			
الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي				الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي			

الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة				الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة			
رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته
١٧	**٠.٦١	٢١	**٠.٤٩	٢٥	**٠.٥٣	٢٩	**٠.٦٢
١٨	*٠.٣١	٢٢	**٠.٥٥	٢٦	**٠.٧٩	٣٠	**٠.٧١
١٩	*٠.٣١	٢٣	**٠.٥٦	٢٧	**٠.٤٣	٣١	**٠.٦٤
٢٠	**٠.٤٦	٢٤	**٠.٥١	٢٨	**٠.٤٤	٣٢	**٠.٦٨
معامل ارتباط المحور بالاستبانة		**٠.٤٣		معامل ارتباط المحور بالاستبانة		**٠.٦٩	

(**) تعني دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١). (*) تعني دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥).

يتضح من الجدول (٢) وجود ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) أو أقل بين جميع الفقرات والمحور التابعة له وبين المجاور والدرجة الكلية للاستبانة، وهذا يعني أن الاستبانة تتمتع باتساق داخلي مرتفع.

٥. ثبات الاستبانة: تم التأكد من ثبات الاستبانة بطريقة ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس ثبات الاستبانة، ويوضح الجدول (٣) النتائج بهذا الصدد.

جدول (٣)

معاملات الثبات للاستبانة

معامل الثبات	المحور
٠,٨٠	الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.
٠,٨٥	الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الحياتية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.
٠,٨٣	الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.
٠,٨٠	الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.
٠,٨٨	الاستبانة ككل

يتضح من الجدول (٣) أن قيمة معامل الثبات للاستبانة هو (٠.٨٨) وللمحور الأول هو (٠.٨٠) وللمحور الثاني هو (٠.٨٥) وللمحور الثالث هو (٠.٨٣) وللمحور الرابع هو

(٠.٨٠)، وهي قيم مرتفعة، مما يدل على أن الاستبانة على درجة كبيرة من الثبات وأصبحت جاهزة للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

تنفيذ البحث:

تتضمن خطوات تنفيذ البحث الآتي:

١. بناء الاستبانة وضبطها بالاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث.
٢. تم توزيعها على عينة البحث بعد تحويلها إلى نسخة إلكترونية لتسهيل عملية التوزيع والحصول على أكبر قدر من الاستجابات.
٣. تجميع الاستبانات وتحليلها إحصائياً، ثم عرض نتائج البحث ومناقشتها واستخلاص النتائج.
٤. وضع التوصيات المقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

الأساليب الإحصائية للبحث:

استخدم البحث مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة، من خلال الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS لتحليل البيانات الكمية.

١. معامل الارتباط بيرسون للتحقق من الاتساق الداخلي للاستبانة.
٢. معامل ألفا كرونباخ للتحقق من ثبات الاستبانة.
٣. التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتحليل استجابة عينة البحث على أداة البحث (الاستبانة)، فقد تم اعتماد المعادلة التالية:

$$\text{طول الفترة} = \frac{\text{الحد الأعلى} - \text{الحد الأدنى}}{\text{عدد الدرجات}} = \frac{1-0}{5} = 0.8$$

ووفقاً للمعيار الإحصائي لتحديد درجة الاستجابة على محاور الاستبانة الموضح في الجدول (٤).

جدول (٤)

المعيار الإحصائي لتحديد درجة الاستجابة على محاور الاستبانة

حدود الفئة/ المتوسط الحسابي		درجة الحكم
الحد الأدنى	الحد الأعلى	
٤.٢٤	٥	مرتفعة جداً

مرتفعة	٤.٢٣	٣.٤٣
متوسطة	٣.٤٢	٢.٦٢
منخفضة	٢.٦١	١.٨١
منخفضة جدًا	١.٨	١

عرض نتائج البحث ومناقشتها:

تم عرض نتائج البحث من خلال الإجابة عن أسئلته، بعد جمع البيانات وتحليلها من خلال استجابة عينة البحث على الاستبانة المعدة في هذا البحث.

- عرض نتائج الإجابة عن السؤال الأول للبحث.

نص السؤال الأول للبحث على "ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟"، والجداول (٥) توضح الإجابة عن هذا السؤال بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابة عينة البحث على المحور الأول الاستبانة.

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة البحث على المحور الأول الاستبانة

م	الفقرة	موافقة بشدة		موافقة		موافقة إلى حد ما		غير موافقة		الانحراف المعياري	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%		
١	أمتلك قدرة على توظيف مواقع التواصل الاجتماعي في إدارة مناقشات حول مشكلات علمية.	١٤	٩,٣	٦٠	٤٠	٤٦	٣٠,٧	١٥	١٠	٣,٢٩	١
٢	أستخدم المنصة التعليمية في عمل حصص افتراضية لمعالجة التآخر الدراسي لدى الطالبات .	١٩	١٢,٧	٣١	٢٠,٧	٢٨	١٨,٧	٥٤	٣٦	٢,٨٦	٥

٣	أدرب الطلّبات على تقديّم مشروعات جماعية حول مشكلات علمية بالاستعانة بالوسائط المتعددة.	١٣	٨,٧	٤	٢,٧	٩٤	٦٢,٧	٢٧	١٨	١٢	٨	٢,٨٦	٠,٩٣	٤
٤	أشارك الطلّبات بفعاليات رقمية لتوسيع دائرتهم معارفهم العلمية.	١١	٧,٣	٢٤	١٦	٥٣	٣٥,٣	١٠	٦,٧	٥٢	٣٤,٧	٢,٥٥	١,٣٠	٦
٥	لديّ منتدى تعليمي أعرض من خلالّه إنجازات الطلّبات المتميزات في العلوم.	١٢	٨	١٢	٨	٢٥	١٦,٧	٧٥	٥٠	٢٦	١٧,٣	٢,٣٩	١,١١	٧
٦	أسست أدوات التقييم التقنية لتعزيز الأعمال الجماعية للطلّبات في العلوم.	١١	٧,٣	٧٠	٤٦,٧	٢٤	١٦	٢٧	١٨	١٨	١٢	٣,١٩	١,١٨	٢
٧	أدرب الطلّبات على تقديم أعمال تطويرية رقمية.	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٥٧	٣٨	٩٣	٦٢	١,٣٨	٠,٤٩	٨
٨	أمتلاك مهارات لتصميم أنشطة تفاعلية رقمية في الموضوعات العلمية.	١	٠,٧	٢٨	١٨,٧	٨٨	٥٨,٧	٢٤	١٦	٩	٦	٢,٩٢	٠,٧٨	٣
المتوسط العام														متوسطة
														١,٠٢
														٢,٦٨

يتضح من الجدول (٥) أن المتوسط العام للمحور الأول الخاص بالاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة هو (٢.٦٨)، أي أنه أتى بدرجة متوسطة، وتراوح المتوسطات الحسابية للمهارات الاجتماعية

الفرعية بين (١.٣٨-٣.٢٩)، وقد تبين أن جميع الفقرات تقع بين فئتي درجة (منخفضة جدًا - متوسطة)، وحصلت على أعلى أربع مراتب المهارات الآتية: مهارة "أمتلك قدرة على توظيف مواقع التواصل الاجتماعي في إدارة مناقشات حول مشكلات علمية" بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٣.٢٩)، وانحراف معياري (١.١)، ومهارة "أستخدم أدوات التقييم التقنية لتعزيز الأعمال الجماعية للطلّابات في العلوم" بالمرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٣.١٩)، وانحراف معياري (١.١٨)، مهارة "أمتلك مهارات لتصميم أنشطة تفاعلية رقمية في الموضوعات العلمية" بالمرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٢.٩٢)، وانحراف معياري (٠.٧٨)، مهارة "أستخدم المنصة التعليمية في عمل حصص افتراضية لمعالجة التأخر الدراسي لدى الطالبات" بالمرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٢.٨٦)، وانحراف معياري (١.٢٤).

وترى الباحثة أن ما أشارت إليه النتائج يؤكد على وجود احتياجات تدريبية لمعلمات العلوم لتنمية مهارات التعلم الرقمي الأخضر الاجتماعية، إذ أنه تبين أن أغلبية عينة البحث تمتلك هذه المهارات بدرجة متوسطة إلى منخفضة جدًا كمهارة تدريب الطالبات على تقديم أعمال تطوعية رقمية، وتعزو الباحثة هذا الانخفاض في امتلاك مثل هذه المهارات إلى قصور في وجود تدريب كافٍ لتوعية المعلمات بأهمية امتلاكهن لهذه المهارات وتوظيفها في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء التعليم الأخضر، لذلك ترى الباحثة أنه من الضروري تحفيز المعلمات على تنمية هذه المهارات ذاتيًا، أيضًا من خلال دورات تدريبية تسهم في تدريبهن على تدريب الطالبات على تقديم مشروعات جماعية حول مشكلات علمية بالاستعانة بالوسائط المتعددة، وإشراكهن في فعاليات رقمية لتوسيع دائرة معارفهم العلمية، وعمل منتدى تعليمي لعرض إنجازات الطالبات المتميزات في العلوم من خلالها، أيضًا تدريبهن على تدريب الطالبات على أعمال تطوعية، ومواقع التواصل الاجتماعي في إدارة مناقشات حول مشكلات علمية، وتنمية المهارات الرقمية لديهن بما يساعدهن في استخدام أدوات التقييم التقنية لتصميم أنشطة تفاعلية ولتعزيز الأعمال الجماعية للطلّابات في العلوم.

- عرض نتائج الإجابة عن السؤال الثاني للبحث.

نص السؤال الثاني للبحث على "ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعلم الرقمي الأخضر الحياتية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟"، والجداول (٦) توضح الإجابة

عن هذا السؤال بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابة عينة البحث على المحور الثاني الاستبانة.

جدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة البحث على المحور الثاني الاستبانة

م	الفقرة	موافقة بشدة		موافقة		موافقة إلى حد ما		غير موافقة		غير موافقة بشدة		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
		%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت			
٩	أمتلك قدرة على تحويل المحتوى العلمي إلى رقمي لتسهيل قدرة الطالبات على التعلم في أي زمان ومكان.	٠	٠	٩	٦	٣٠	٢٠	٨٣	٥٥,٣	٢٨	١٨,٧	٢,١٣	٠,٧٨	٨
١٠	أصمم أنشطة تفاعلية لتطبيق مدخل STEM في تدريس العلوم.	١١	٧,٣	٢٣	١٥,٣	٥٦	٣٧,٣	٥٠	٣٣,٣	١٠	٦,٧	٢,٨٣	١,٠١	٥
١١	أدرب الطالبات على إجراء مشاريع حول مشكلات علمية من واقع الحياة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	١١	٧,٣	٥٧	٣٨	٤٨	٣٢	٢٢	١٤,٧	١٢	٨	٣,٢٢	١,٠٥	١

١٢	أتملك قدرة على تصميم فيديوهات لعرض مفاهيم علمية من واقع الحياة.	٨	٥,٣	١٧	١١,٣	٨٣	٥٥,٣	٢٥	١٦,٧	١٧	١١,٣	٢,٨٣	٠,٩٦	٤
١٣	أسست خدم أساليب تقييم تقنية لقياس الجانب الوجداني لطالبات في تقدير أهمية العلوم في واقع الحياة .	٢٩	١٩,٣	١٩	١٢,٧	٣٦	٢٤	٥٦	٣٧,٣	١٠	٦,٧	٣,٠١	١,٢٥	٢
١٤	أوسع معرفتي حول الاستكشافات العلمية في مجالات الحياة المختلفة من خلال الانترنت لتقديري بصيرة إثرائية للطالبات.	١٤	٩,٣	٢٨	١٨,٧	٧٨	٥٢	٣	٢	٢٧	١٨	٢,٩٩	١,١٤	٣
١٥	أحفز الخيال العلمي لدى الطالبات بتصميم فيديوهات توضح تصور مستقبلية لحياة الإنسان.	١٤	٩,٣	٢٤	١٦	٨	٥,٣	٤٧	٣١,٣	٥٧	٣٨	٢,٢٧	١,٣٦	٧
١٦	أعرض بعض المنجزات العلمية من واقع الحياة التي اعتمدت على تقنية الواقع المعزز .	١٦	١٠,٧	٢٣	١٥,٣	١٥	١٠	٨٨	٥٨,٧	٨	٥,٣	٢,٦٧	١,١٣	٦
المتوسط العام														متوسطة
														١,٠٩
														٢,٧٤

يتضح من الجدول (٦) أن المتوسط العام للمحور الثاني الخاص بالاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الحياتية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة، هو (٢٠٧٤)، أي أنه أتى بدرجة متوسطة، وتراوحت المتوسطات الحسابية للمهارات الحياتية الفرعية بين (٢٠١٣-٣٠٢٢)، وقد تبين أن جميع الفقرات تقع بين فئتي درجة (منخفضة- متوسطة)، وحصلت على أعلى أربع مراتب المهارات الآتية: مهارة "أدرب الطالبات على إجراء مشاريع حول مشكلات علمية من واقع الحياة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي" بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٣٠٢٢)، وانحراف معياري (١٠٠٥)، ومهارة "أمتلك قدرة على تحويل المحتوى العلمي إلى رقمي لتسهيل قدرة الطالبات على التعلم في أي زمان ومكان" بالمرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٢٠١٣)، وانحراف معياري (٠٠٧٨)، ومهارة "أستخدم أساليب تقييم تقنية لقياس الجانب الوجداني لطالبات في تقدير أهمية العلوم في واقع الحياة" بالمرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣٠٠١)، وانحراف معياري (١٠٢٥)، ومهارة "أوسع معرفتي حول الاستكشافات العلمية في مجالات الحياة المختلفة من خلال الانترنت لتقديمها بصورة إثرائية للطالبات" بالمرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٢٠٩٩)، وانحراف معياري (١٠١٤).

وترى الباحثة أن ما أشارت إليه النتائج يؤكد على أن معلمات العلوم بحاجة إلى دعم مهاراتهم الحياتية الخاصة بالتعليم الرقمي الإلكتروني، حيث تبين أن غالبية عينة البحث تمتلك مستوى متوسط أو أقل لدرجة منخفضة لهذه المهارات كمهارة تحفيز الخيال العلمي لدى الطالبات بتصميم فيديوهات توضح تصور مستقبلي لحياة الإنسان، على أرغم من ارتباط العلوم بالعديد من مجالات الحياة ودورها في إحداث تطورات علمية وتقنية في الحياة الواقعية، ومن المهم مثلاً ربط العلوم بمدخل STEM، أو تطبيق الواقع المعزز لتوضيح بعض الظواهر العلمية بشكل يربط بين الحقيقة والخيال لزيادة استيعاب الطالبات للمفاهيم العلمية، بالتالي فإن الاحتياجات التدريبية المرتبطة بمهارات التعليم الرقمي الأخضر الحياتية يجب أن تركز على تدريب المعلمات على استخدام الواقع المعزز ومدخل STEM والفديوهات التفاعلية والذكاء الاصطناعي في شرح واستعراض وتدريس العلوم وموضوعاته المرتبطة بواقع الحياة.

- عرض نتائج الإجابة عن السؤال الثالث للبحث.

نص السؤال الثالث للبحث على "ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟"، والجدول (٧) توضح

الإجابة عن هذا السؤال بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابة عينة البحث على المحور الثالث الاستبانة.

جدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة البحث على المحور الثالث الاستبانة

م	الفقرة	موافقة بشدة		موافقة		موافقة إلى حد ما		غير موافقة		غير موافقة بشدة		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
١٧	أعرض للطلاب بعض مهن المستقبل التي تربط بين التقنية والعلوم.	٧	٤,٧	٧	٤,٧	٦١	٤٠,٧	٦٠	٤٠	١٥	١٠	٢,٥٤	٠,٩١	٣
١٨	أزود الطلاب بخبرات معرفية حول العلاقة بين التقنية والاقتصاد الأخضر.	٧	٤,٧	٧	٤,٧	٢٧	١٨	٦١	٤٠,٧	٤٨	٣٢	٢,٠٩	١,٠٥	٥
١٩	أستعين بالمختبرات الافتراضية لتقديم التجارب العلمية التي تحتاج إلى تكلفة مادية كبيرة تنفيذها بالمختبرات المدرسية.	١٥	١٠	٧٨	٥٢	٢٩	١٩,٣	٧	٤,٧	٢١	١٤	٣,٣٩	١,١٧	١
٢٠	أستخدم المخططات الذهنية الرقمية لإبراز مفاهيم الاقتصاد المعرفي في العلوم.	١٣	٨,٧	٧	٤,٧	٣٣	٢٢	٩٠	٦٠	٧	٤,٧	٢,٥٣	٠,٩٨	٤
٢١	أصمم أنشطة تفاعلية لتنمية التفكير المستدام لدى الطلاب بالعلوم.	٢	١,٣	٢	١,٣	١٨	١٢	٨٢	٥٤,٧	٤٦	٣٠,٧	١,٨٨	٠,٧٧	٨

٢٢	أدرب الطالبات على تقديم أعمال إنتاجية في العلوم بإستخدام الوسائل التقنية المتنوعة.	١	٠,٧	٢	١,٣	٤٠	٢٦,٧	٦٨	٤٥,٣	٣	٢٦	٢,٠٥	٠,٨٠	٧
٢٣	أستخدم الجدول الرقمية لعرض بعض الإحصائيات حول موضوعات علمية.	١	٠,٧	٣	٢	٩١	٦٠,٧	٣٦	٢٤	١٩	١٢,٧	٢,٥٤	٠,٧٧	٢
٢٤	أزود الطالبات بمعلومات حول المستحدثات التقنية العلمية التي ساعدت في تحسين الاقتصاد في المملكة.	١	٠,٧	٢	١,٣	٣٧	٢٤,٧	٧٣	٤٨,٧	٣٧	٢٤,٧	٢,٠٥	٠,٧٨	٦
المتوسط العام														منخفضة
														٠,٩٠
														٢,٣٨

يتضح من الجدول (٧) أن المتوسط العام للمحور الثالث الخاص بالاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة هو (٢.٣٨)، أي أنه أتى بدرجة منخفضة، وتراوحت المتوسطات الحسابية للمهارات الاقتصادية الفرعية بين (١.٨٨-٣.٣٩)، وقد تبين أن جميع الفقرات تقع بين فئتي درجة (منخفضة-متوسطة)، وحصلت على أعلى أربع مراتب المهارات الآتية: مهارة "أستعين بالمختبرات الافتراضية لتقديم التجارب العلمية التي تحتاج إلى تكلفة مادية كبيرة تنفيذها بالمختبرات المدرسية" بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٣.٣٩)، وانحراف معياري (١.١٧)، ومهارة "أستخدم الجداول الرقمية لعرض بعض الإحصائيات حول موضوعات علمية" بالمرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٢.٥٤)، وانحراف معياري (٠.٧٧)، ومهارة "أعرض للطالبات بعض مهن المستقبل التي تربط بين التقنية والعلوم" بالمرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٢.٥٤)، وانحراف

معياري (٠.٩١)، ومهارة "أستخدم المخططات الذهنية الرقمية لإبراز مفاهيم الاقتصاد المعرفي في العلوم" بالمرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٢.٥٣)، وانحراف معياري (٠.٩٨).

وترى الباحثة أن ما أشارت إليه النتائج يؤكد على وجود حاجة ماسة لضرورة تحسين مستوى مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم، إذ تبين وجود انخفاض كبير في مستوى هذه المهارات لديهن، حيث لم تحصل على درجة متوسطة إلى مهارة واحدة وهي أستعين بالمختبرات الافتراضية لتقديم التجارب العلمية التي تحتاج إلى تكلفة مادية كبيرة تنفيذها بالمختبرات المدرسية، أما بقية المهارات فأغلب عينة البحث يمتلك مستوى منخفض لهذه المهارات، وبالتالي تتضح الحاجة إلى تحفيزهن على تطويرها ذاتياً ومن خلال دورات تدريبية تشمل تعريفهن بخبرات معرفية توضح العلاقة بين بين التقنية والاقتصاد الأخضر، ومعلومات حول المستحدثات التقنية العلمية التي تدعم تحقيق التنمية المستدامة في المملكة، وتدريبهن على دعم الطالبات لتقديم أعمال إنتاجية بالعلوم باستخدام وسائل تقنية، وتنمية التفكير المستدام لدى الطالبات، واستخدام الجداول الإحصائية والمخططات الذهنية في شرح الظواهر العلمية.

- عرض نتائج الإجابة عن السؤال الرابع للبحث.

نص السؤال الرابع للبحث على "ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟"، والجداول (٨) توضح الإجابة عن هذا السؤال بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابة عينة البحث على المحور الرابع الاستبانة.

جدول (٨)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة البحث على المحور الرابع الاستبانة

م	الفقرة	موافقة بشدة		موافقة		موافقة إلى حد ما		غير موافقة		غير موافقة بشدة		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
٢٥	أعرض المفاهيم البيئية باستخدام النماذج رقمية للطالبات	١٨	١٢	٧٢	٤٨	٥٦	٣٧,٣	٣	٢	١	٠,٧	٣,٦٩	٠,٧٣	٣

٢٦	أوفر مصادر تعليمية إلكترونية لتنمية الوعي البيئي لدى الطالبات.	١٨	١٢	٩٢	٦١,٣	٣٦	٢٤	٣	٢	١	٠,٧	٣,٨٢	٠,٦٩	٢
٢٧	أصمم أنشطة تفاعلية إلكترونية موجهة لحل مشكلات بيئية في العلوم.	٣٦	٢٤	٧٥	٥٠	٣٦	٢٤	٢	١,٣	١	٠,٧	٣,٩٥	٠,٧٧	١
٢٨	أمتلك قدرة على توظيف موارد تقنية في توليد أفكار إبداعية في العلوم لحماية البيئة.	١	٠,٧	١	٠,٧	٧٣	٤٨,٧	٤٣	٢٨,٧	٣٢	٢١,٣	٢,٣١	٠,٨٤	٤
٢٩	لدي معرفة واسعة حول استخدام تقنية النانو في المجالات التي تخدم البيئة.	١	٠,٧	٣	٢	٣٥	٢٣,٣	٧٥	٥٠	٣٦	٢٤	٢,٠٥	٠,٧٨	٨
٣٠	أمتلك مهارات تساعدني في تحقيق التوافق بين استخدام الأدوات التقنية وتدريب الطالبات على تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المجالات العلمية.	٢	١,٣	٣	٢	٥٣	٣٥,٣	٧٤	٤٩,٣	١٨	١٢	٢,٣١	٠,٧٦	٥

٦	٠,٧٠	٢,١٩	١٢	١٨	٦٠,٧	٩١	٢٤	٣٦	٢,٧	٤	٠,٧	١	أفضل الطالبات على استخدام مهارات التعلم الذاتي في تطوير مهاراتهم العلمية لحل المشكلات البيئية.	٣١
٧	٠,٨٣	٢,١٢	٢٣,٣	٣٥	٤٦	٦٩	٢٧,٣	٤١	٢	٣	١,٣	٢	أصمم منشورات رقمية حول البيئة لإثراء معارف الطالبات بالقيم البيئية.	٣٢
المتوسط العام														
	٠,٧٦	٢,٨١												

يتضح من الجدول (٨) أن المتوسط العام للمحور الرابع الخاص بالاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة هو (٢.٨١)، أي أنه أتى بدرجة متوسطة، وتراوحت المتوسطات الحسابية للمهارات البيئية الفرعية بين (٢.٠٥-٣.٩٥)، وقد تبين أن جميع الفقرات تقع بين فئتي درجة (منخفضة - مرتفعة)، وحصلت على أعلى أربع مراتب المهارات الآتية: مهارة "أصمم أنشطة تفاعلية إلكترونية موجه لحل مشكلات بيئية في العلوم" بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (٣.٩٥)، وانحراف معياري (٠.٧٧)، مهارة "أوفر مصادر تعليمية إلكترونية لتنمية الوعي البيئي لدى الطالبات" بالمرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٣.٨٢)، وانحراف معياري (٠.٦٩)، ومهارة "أعرض المفاهيم البيئية باستخدام النماذج رقمية للطالبات" بالمرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣.٦٩)، وانحراف معياري (٠.٧٣)، ومهارة "أمتلك قدرة على توظيف موارد تقنية في توليد أفكار إبداعية في العلوم لحماية البيئة" بالمرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٢.٣١)، وانحراف معياري (٠.٨٤).

وترى الباحثة أن ما أشارت إليه النتائج يؤكد على وجود احتياجات تدريبية متنوعة في مهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئي لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، إذ تبين أن هناك فقط ثلاث مهارات حصلت على درجة مرتفعة في امتلاكها من أغلب عينة البحث ما بقية المهارات فقد كان مستواها منخفض، لذلك من المهم توعية المعلمات بضرورة تنمية هذه المهارات وتوفير برامج تدريبية لدعمها وتنميتها لديهن، حيث أن المهارات البيئية من أهم

مهارات التعليم الأخضر الذي يعد التوجه نحو حماية البيئة والمحافظة على مواردها المبدأ الأساسي له ولأن العلوم بطبيعتها ترتبط بالبيئة ومكوناتها لذلك من مهم دمع الجانب البيئي حصراً بالعلوم، وذلك من خلال تنمية مهارات تساعدهن في تحقيق التوافق بين استخدام الأدوات التقنية وتدريب الطالبات على تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المجالات العلمية، ومهارات التعلم الذاتي وأساليب تنميتها لدى الطالبات لحل المشكلات البيئية، وعمل منشورات رقمية حول البيئة لإثراء معارف الطالبات بالقيم البيئية، وتدريبهن على استخدام تقنية النانو والمفاهيم المتعلقة بها في العلوم وخدمة البيئة، وعمل نماذج رقمية لعرض المفاهيم البيئية بصورة جذابة للطالبات وسهلة الفهم، وتدريبهن على تنمية التفكير الإبداعي لدى الطالبات في الأعمال الإنتاجية التي تخدم البيئة باستخدام الأدوات الرقمية الخضراء.

- عرض نتائج الإجابة عن السؤال الرئيس للبحث.

نص السؤال الرئيس للبحث على "ما الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة؟"، والجدول (٩) توضح الإجابة عن هذا السؤال بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابة عينة البحث على محاور الاستبانة.

جدول (٩)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة البحث على محاور الاستبانة

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحكم	الترتيب
الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.	٢,٦٨	١,٠٢	متوسطة	٣
الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الحياتية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.	٢,٧٤	١,٠٩	متوسطة	٢
الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.	٢,٣٨	٠,٩	منخفضة	٤
الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.	٢,٨١	٠,٧٦	متوسطة	١
الاستبانة ككل	٢,٦٥	٠,٩٤	متوسطة	

يتضح من الجدول (٩) أن الاحتياجات التدريبية لتنمية مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بشكل عام جاءت بدرجة متوسطة بمتوسط حسابي (٢.٦٥)، وانحراف معياري (٠.٩٤)، وبالمرتبة الأولى المهارات البيئية، وبالمرتبة الثانية المهارات الحياتية، وفي المرتبة الثالثة المهارات الاجتماعية وفي المرتبة الرابعة والأخيرة المهارات الاقتصادية.

وترى الباحثة أن هذه النتائج تؤكد على وجود قصور في امتلاك مهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، وتعزو ذلك إلى عدم التركيز على هذه المهارات بالبرامج التدريبية، وعدم وجود وعي من معلمات العلوم بأهمية توظيف التعليم الرقمي الأخضر في تدريس العلوم، أو عدم وجود تحفيز لهن لاستخدامه على الرغم من أن التوجهات العلمية والبحثية تنادي بضرورة تطبيقه بمجال التعليم عامة والعلوم خاصة لتزويد الطالب بمهارات وخبرات تعليمية تجعلهم أكثر قدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات في حياتهم الواقعية بما يدعم تحقيق التنمية المستدامة من خلال مهنتهم المستقبلية، وجعلهم عناصر فاعلة في خدمة المجتمع وحماية البيئة وتحقيق الانسجام التنموي، وبالتالي من الضروري توفير برامج تدريبية متنوعة وفق الاحتياجات التدريبية لمهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية والبيئية والحياتية والاقتصادية لمعلمات ومعلمات العلوم ليؤدبن دورهن الفاعل في تحقيق أهداف التعليم الأخضر بإكساب طالباتهن مهارات وقدرات تلبي احتياجات التنمية المستدامة حاضراً ومستقبلاً.

ويتوافق ما توصل إليه البحث من نتائج مع عدة دراسات أكدت على ضرورة تلبية الاحتياجات التدريبية لدى معلمات العلوم في ضوء التعليم الرقمي الأخضر، ومنها دراسة (الشهراني، ٢٠٢٤؛ العجمي والزهراني، ٢٠٢٤؛ آل فرحان، ٢٠٢٤) التي توصلت نتائجها إلى أن درجة استخدام معلمات العلوم لتطبيقات التعليم الأخضر في تدريس مناهج العلوم بالمملكة العربية السعودية جاءت بدرجة متوسطة، وأوصت بضرورة توجيه نظر المسؤولين بالتعليم العام في المملكة العربية السعودية إلى ضرورة استخدام تطبيقات التعليم الأخضر في تدريس مناهج العلوم لإفادتها في ربط العلوم بالحياة وتبسيط الضوء حول البدائل الخضراء في تدريس العلوم، ودراسات أخرى ركزت على المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية منها دراسة (التركي، ٢٠٢٤؛ الحمياني، ٢٠٢٥) التي بينت ضرورة تدريب معلمي العلوم على أساليب تدريسية وتطبيق استراتيجيات قائمة على التعليم الأخضر، وتوفير موضوعات ومفاهيم مرتبطة به.

كما تتفق الباحثة مع ما توصلت إليه دراسة الجزار (٢٠٢٣) بأن إلى أن أساس تحديد احتياجات المعلم التدريبية للتعليم الأخضر هي: وضوح أهداف تحديد الاحتياجات وقابلية تطبيقها، والواقعية والفهم المنطقي والدقيق للاحتياجات التدريبية، ومراعاة القوانين واللوائح المرتبطة بها، والتدرج ومواكبة التدريب الأخضر للتطورات وإتباع الأساليب والوسائل الملائمة، والاستمرارية لضمان النمو المهني وتطوير المعارف والمهارات لدى المعلم الأخضر.

ملخص نتائج البحث:

توصل البحث إلى عدة نتائج من أهمها:

١. أن المتوسط العام لمهارات التعليم الرقمي الأخضر لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بشكل عام جاءت بدرجة متوسطة بمتوسط حسابي (٢.٦٥)، وانحراف معياري (٠.٩٤)، وبالمرتبة الأولى المهارات البيئية، وبالمرتبة الثانية المهارات الحياتية، وفي المرتبة الثالثة المهارات الاجتماعية وفي المرتبة الرابعة والأخيرة المهارات الاقتصادية.
٢. أن المتوسط العام لمهارات التعليم الرقمي الأخضر البيئية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة هو (٢.٨١)، أي أنه أتى بدرجة متوسطة، وتراوحت المتوسطات الحسابية للمهارات البيئية الفرعية بين (٢.٠٥-٣.٩٥)، وقد تبين أن جميع الفقرات تقع بين فئتي درجة (منخفضة-).
٣. أن المتوسط العام للمهارات التعليم الرقمي الأخضر الاجتماعية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة هو (٢.٦٨)، أي أنه أتى بدرجة متوسطة.
٤. أن المتوسط العام لمهارات التعليم الرقمي الأخضر الحياتية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة، هو (٢.٧٤)، أي أنه أتى بدرجة متوسطة.
٥. أن المتوسط العام لمهارات التعليم الرقمي الأخضر الاقتصادية لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة هو (٢.٣٨)، أي أنه أتى بدرجة منخفضة.

توصيات البحث:

استناداً إلى ما توصلت إليه الدراسة من نتائج فإنها توصي بالآتي :

١. تصميم برامج تدريبية متخصصة: إعداد برامج تدريبية متنوعة تستجيب لاحتياجات معلمات العلوم في المهارات الاجتماعية، البيئية، الحياتية، والاقتصادية ضمن التعليم الرقمي الأخضر،

بما يؤهلهم لتفعيل دورهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ويزود الطالبات بالمعارف والمهارات المطلوبة لمواجهة تحديات المستقبل.

٢. تحفيز وتنمية المهارات ذاتيًا: تشجيع المعلمات على تطوير مهاراتهن في التعليم الرقمي الأخضر بجهود فردية ومجتمعية، من خلال المشاركة في الفعاليات الرقمية، إدارة مناقشات علمية عبر المنصات الإلكترونية، تدريب الطالبات على مشروعات جماعية وتطوعية، واستخدام أدوات التقييم التقنية لتصميم أنشطة تفاعلية تدعم التعاون والإبداع.

٣. توظيف التقنيات الحديثة في تدريس العلوم: تدريب المعلمات على دمج استراتيجيات حديثة مثل مدخل STEM، والواقع المعزز، والفيديوهات التفاعلية، إضافة إلى الذكاء الاصطناعي، بما يساهم في تبسيط المفاهيم العلمية وربطها بواقع الحياة، ويزيد من دافعية الطالبات للتعلم.

٤. تعزيز الوعي بالاقتصاد الأخضر: توفير دورات تدريبية توضح العلاقة بين التقنية والاقتصاد الأخضر، وتقديم معلومات حول المستحدثات العلمية والتكنولوجية الداعمة للتنمية المستدامة في المملكة، مع تدريب المعلمات على تنمية التفكير المستدام لدى الطالبات وتشجيعهن على إنتاج أعمال علمية باستخدام الأدوات الرقمية الحديثة.

٥. التركيز على البعد البيئي: دعم معلمات العلوم في توظيف التعليم الرقمي الأخضر لتعزيز الجانب البيئي في تدريس العلوم، من خلال إعداد أنشطة ومشروعات تفاعلية حول قضايا البيئة، تصميم منشورات ونماذج رقمية جاذبة، استخدام تقنية النانو، وتنمية التفكير الإبداعي لدى الطالبات بما يخدم حماية البيئة ويحسن من وعيهن البيئي.

شكر

يتقدم المؤلفون بجزيل الشكر لجامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز على دعمها لهذا العمل البحثي تحت رقم المشروع (PSAU/2025/02/32983)

المراجع:

آل فرحان، إبراهيم أحمد (٢٠٢٤). درجة توافر الممارسات التدريسية المتوافقة مع أبعاد التعليم الأخضر في أداء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمنطقة عسير. مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية، ١١ (١)، ٢٣٩-٢٤٧.

التركي، أشواق حمزة (٢٠٢٤). فاعلية استراتيجية مقترحة للتعليم الأخضر لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير التشعبي والمواطنة البيئية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ٤ (٤)، ٩٣٧-٩٧١.

الجزار، نجفة قطب (٢٠٢٣). تدريب المعلم في ضوء احتياجاته التدريبية ركيزة للتعليم الأخضر. مجلة كلية التربية بجامعة المنوفية، ٢ (عدد خاص)، ٥١٢-٥٠٧.

الجهني، بدرية عائد؛ السيسي، أريج حمزة (٢٠٢٠). متطلبات تفعيل المدارس المستدامة بالمرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة من وجهة نظر خبراء في مجال الاستدامة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث، فلسطين، ٤ (٤)، ١٠٧-١٢٤.

الحسيني، فايزة (٢٠٢٠). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، استونيا، ٣ (٣)، ١٧٧-١٩٦.

حمدي، عبد اللطيف علي (٢٠٢٣). دور معلمي العلوم في زيادة الوعي البيئي لدى المتعلمين في ضوء متطلبات الاستدامة البيئية لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. مجلة شباب الباحثين بكلية التربية بجامعة سوهاج، ٢ (١٤)، ٤٤٢-٥٠١.

الحمياني، ريم إبراهيم (٢٠٢٥). دراسة تحليلية لموضوعات التعليم الأخضر في مقرر العلوم بالمرحلة المتوسطة. مجلة العلوم الإنسانية، وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي، جامعة حائل، المملكة العربية السعودية (٢٥)، ٤٩-٦٧.

حنفي، محمد ماهر محمود (٢٠١٧). المدرسة الخضراء رؤية مقترحة لإصلاح التعليم الفني في ضوء المستجدات العالمية. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ١ (١٠٠)، ٥٧٥-٦٢٧.

الشمrani، شرعاء على (٢٠١٩). التعليم الرقمي في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. *المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر* ٣ (٦)، ١١٩-١٢٤.

الشهراني، رنا مفلح (٢٠٢٤). درجة استخدام معلمي الفيزياء ومعلماتها لتطبيقات التكنولوجيا الخضراء لتحسين مهارات التعليم الأخضر لدى طلبة المرحلة الثانوية بإدارة تعليم عسير. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية، ١١ (٢)، ٢٠٩-٢٣٥*.

عبد الحميد، أسماء عبد الفتاح (٢٠٢٢). رؤية مقترحة لسياسات برامج التعليم الأخضر في مصر في بعض النماذج العربية والعالمية. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، ١٩٣ (٢)، ١٦٨-٢٠٣*.

العجمي، لبنى حسين؛ الزهراني، منى مطر (٢٠٢٤). تصور مقترح لتعزيز تنمية الوعي مهارات التعليم الأخضر في الممارسات التدريسية لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والإنسانية، الإمارات العربية المتحدة، ٣٥ (٣٥)، ١٨٨-٢٠٥*.

العنزي، منى ساكت (٢٠٢٢). درجة وعي معلمات الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الثانوية بمبادئ الاقتصاد الأخضر في ممارساتهن التدريسية. *المجلة العلمية لكلية التربية بجامعة أسيوط، ٣٨ (٢)، ٥٠-٩٥*.

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

مجاهد، فائزة أحمد (٢٠٢٢). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، استونيا، ٣ (٣)، ١٧٧-١٩٦*.

محمد، ساهر أحمد (٢٠١٩). *البحث التربوي أساسياته وأدواته ومناهجه*. مكتبة الرشد.

- Abdullah, A. (2020). Relationship the Work Culture and Training Programs within Performance. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 20(1), 92-101.
- Adnyana, I.; Mahendra, K. A. & Raza, S. M. (2023). The importance of green education in primary, secondary and higher education: A review. *Journal of Environment and Sustainability Education*, 1(2), 42-49.
- Aggarwal, D. (2023). Green Education for a Sustainable Future. *Journal of Environmental Impact and Management Policy*, 3(04), 27–30.
- Aldossary, R. A. (2020). The Future of Digital Education in Saudi Arabia: A Review of Student's Performances. *Scientific Journal of the Faculty of Education, Assiut University*, 36(6), 37–56.
- Alnidawy, A. (2015). The Effect of Identifying Training Needs on the Effectiveness of the Training Process and Improving the Individual and Organizational Performance: Applied Study in the Jordanian Health Sector. *International Journal of Business Administration*, 6(4), 48–56.
- Bae, K. S. & Roh, Y. S. (2019). Training needs analysis of Korean nurses' neurological assessment competency. *Nursing & Health Sciences*, 22(1), 99–107.
- Bergman, B. G. (2016). Assessing impacts of locally designed environmental education projects on students' environmental attitudes, awareness, and intention to act. *Environmental Education Research* 22(4), 480-503.
- Bobro, N. (2024). Artificial intelligence is used to organize the educational process in a digital educational environment. *Social Science and Humanities Journal (SSHJ)*, 8(03), 34586–34589.
- Chandani, A.; Mehta, M.; Mall, A. & Khokhar, V. (2016). Employee engagement: A review paper on factors affecting employee engagement. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(15), 1-7.
- Dalimunthe, D. & Muda, I. (2017). The Empirical Effect of Education and Training on the Performance of Employees. *International Journal of Economic Research*. 14(17).

- Ferreira, R & Abbad, G. (2013). Training needs assessment: where we are and where we should go. *BAR-Brazilian Administration Review*, 10(1), 77-99.
- Haralayya, B. (2022). Employees Training and Development at Mgssk Ltd Bhalki. *Iconic Research And Engineering Journals*, 5(9), 184-196.
- Hassan, M.; Ghani, A. & Shahril, M. (2018). *Model konsep kemahiran hijau Politeknik Malaysia*. [Doctoral dissertation]. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Imran, M., & Tanveer, A. (2015). Impact of training & development on employees' performance in banks of Pakistan. *European journal of training and development studies*, 3(1), 22-44.
- Jaworski, C.; Ravichandran, S.; Karpinski, A. C. & Singh, S. (2018). The effects of training satisfaction, employee benefits, and incentives on part-time employees' commitment. *International Journal of Hospitality Management*, 74, 1-12.
- Jusoh, R.; Ziyae, B.; Asimiran, S. & Kadir, S. (2021). Entrepreneur training needs analysis: Implications on the entrepreneurial skills needed for successful entrepreneurs. *The International Business & Economics Research Journal*, 10(1), 143-148.
- Kamis, A.; Rus, R.; Rahim, M.; Yunus, F.; Zakaria, N. & Affandi, H. (2017). Exploring green skills: A study on the implementation of green skills among secondary school students. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(12), 327-345.
- Kobani, D. & Wami, K. C. (2022). Environmental education strategies in curbing global changes for sustainable development in Nigeria. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 8(2), 211-219.
- Kucirkova, N. (2024). *Education in digital and greening transitions: the implications for EdTech*. <https://world-education-blog.org/>.
- Kyaw, B. M.; Posadzki, P.; Paddock, S.; Car, J.; Campbell, J. & Tudor Car, L. (2019). Effectiveness of digital education on communication skills among medical students: systematic review

- and meta-analysis by the digital health education collaboration. *Journal of medical Internet research*, 21(8), e12967.
- Lange, E. A. (2023). *Transformative sustainability education: Reimagining our future*. Routledge.
- Lehtonen, A.; Salonen, A. O. & Cantell, H. (2019). Climate change education: A new approach for a world of wicked problems. *Sustainability, human well-being, and the future of education*, 339-374.
- Nashar, M.; Parashakti, R. D. & Fauziah, H. S. (2018). Effect of Training and Job Performance on Job Satisfaction in PT Garuda Indonesia Training Center. *Management Studies*, 6(4), 275-285.
- Nazarenko, Alexander V. (2018) Raising Environmental Awareness of Future Teachers, *International Journal of Instruction July*. 3(11), 63-76. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1183379.pdf>
- Rahayu, M.; Rasid, F. & Tannady, H. (2019). The effect of career training and development on job satisfaction and its implications for the organizational commitment of Jambi provincial government's regional secretariat (SETDA) employees. *International Review of Management and Marketing*, 9(1), 79-89.
- Sangalang, E. M. (2024). Teachers' familiarity, perceptions, and training needs on the use of ChatGPT in mathematics instruction. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1471-1487.
- Satyanarayana, K. (2024). *Green Education for Sustainable Development*. <https://www.thehighereducationreview.com/>.
- Smyrnova-Trybulska, E., Noskova, T., Pavlova, T., Yakovleva, O., & Morze, N. (2016). New educational strategies in contemporary digital environment. *International journal of continuing engineering education and lifelong learning*, 26(1), 6-24.
- Somwaru L. (2016). The Green School Sustainable Approach towards Environmental Education Case Study. *Brazilian Journal of Science and Technology*, 1(3), 3-10.
- Symonds, C. (2022). *How to Conduct a Training Needs Analysis (with examples)*. <https://factorialhr.com/>.

- Vermeeren, B.; Steijn, B.; Tummers, L.; Lankhaar, M.; Poerstamper, R. J. & Van Beek, S. (2014). HRM and its effect on health care organizations' employees, organizational and financial outcomes. *Human resources for health*, 12, 1-9.
- Zorgle, T. (2023). *What Are Digital Skills in Education?*. <https://zorgle.co.uk/>.