Journal of Educational and Psychological Sciences (JEPS) • Vol 9, Issue 10 (2025) • P: 46 - 25
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeps
ISSN: 2522-3399 (Online) • ISSN: 2522-3399 (Print)

The role of artificial intelligence applications in promoting green education for students of Saudi universities (Islamic, Taiba, Tabuk) and the obstacles to their use from their own point of view

Dr. Asma Hamed Al-Balawi*, Prof. Areej Hamza El-Sisi
Taibah University | KSA

Received: 09/05/2025
Revised: 17/05/2025
Accepted: 17/06/2025
Published: 30/09/2025

* Corresponding author: asma60606666@gmail.com

Citation: Al-Balawi, A. H., & El-Sisi, A. H. (2025). The role of artificial intelligence applications in promoting green education for students of Saudi universities (Islamic, Taiba, Tabuk) and the obstacles to their use from their own point of view. *Journal of Educational and Psychological Sciences, 9*(10), 25 – 46. https://doi.org/10.26389/AJSRP.A110525

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The study aimed to reveal the role of artificial intelligence applications in promoting green education for students of Saudi universities (Islamic, Taibah, Tabuk) and the obstacles to its use from their point of view. The study used the descriptive survey approach, adopting the questionnaire as a study tool. It was applied to a sample of students at (Islamic University - Taibah University - Tabuk University). The study reached a set of results, the most important of which are: The general arithmetic mean for the first axis reached (4.01) with a relative weight of (80.1%). These values confirm that artificial intelligence applications play a significant role in promoting green education among students in Saudi universities. The general arithmetic mean for the second axis reached (3.34) with a relative weight of (66.7%). These values confirm that there is a medium degree of obstacles to using artificial intelligence to promote green education. The study also showed the presence of a number of obstacles to using artificial intelligence to promote green education among students in Saudi universities at a medium degree. The study recommended spreading awareness among students in universities about the importance of using artificial intelligence applications to promote green education, and planning to include artificial intelligence applications in courses that support the culture of green education.

Keywords: Artificial intelligence – Green education – Saudi universities.

دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لطلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك) ومعوقات استخدامها من وجهة نظرهم أنفسهم

د/ أسماء حامد البلوي*، أ.د / أريج حمزة السيسي
جامعة طيبة | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لطلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك) ومعوقات استخدامها من وجهة نظرهم، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي معتمدة الاستبانة كأداة للدراسة، وطبقت على عينة من الطلبة في الجامعات (الإسلامية، طيبة، تبوك)، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: أن المتوسط الحسابي العام للمحور الأول تطبيقات الذكاء الاصطناعي بلغ (4.01) وبوزن نسبي بلغ (80.1%)، وهي قيم تؤكد على أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقوم بدور كبير في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية، وأن المتوسط الحسابي العام للمحور الثاني معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي بلغ (3.34) وبوزن نسبي بلغ (66.7%)، وهي قيم تؤكد على أن درجة معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر متوسطة، كما بينت الدراسة وجود عدد من معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية بدرجة متوسطة، هذا وقد وأوصت الدراسة بنشر الوعي بين الطلبة في الجامعات بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر، والتخطيط لإدراج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المقررات التي تدعم ثقافة التعليم الأخضر.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التعليم الأخضر، الجامعات السعودية.

1- المقدمة.

يشهد العالم في الآونة الأخيرة تطورات تكنولوجية هائلة، ويقف في صدارتها الذكاء الاصطناعي، فقد أصبح له تأثيرًا كبيرًا في شتى مجالات الحياة، وبخاصة المجال التعليمي الذي يشهد تحولات جذرية أثرت على المنظومة التعليمية بمجملها بفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولذلك ظهرت فرصة واعدة لتعزيز التعليم الأخضر، وتسليط الضوء على الإمكانات التي يمكن أن توفرها هذه التطبيقات في تطوير محتوى تعليمي ملم بالمعارف والمهارات والقيم لتعزيز الوعي البيئي.

كما أن اعتماد سياسات التعليم الأخضر في المنظومة التعليمية يسهم في استخدام التقنية الحديثة بشكل صديق للبيئة والتدرب عليها لاسيما فيما يخص الذكاء الاصطناعي، مما يؤثر إيجابيًا على جودة التعليم، وتوسعة آفاق الطلبة، وتحويل الفصول الدراسية إلى فصول افتراضية محاكية للواقع، وربط الطلبة في البيئة، مما يسهم في رفع الوعي البيئي، وتعزيز استيعابهم للمفاهيم الخضراء وهذا ما أكدت عليه دراسة (الحسيني، 2020).

هذا وقد أكدت ذلك دراسة (Zhang & Gong, 2023)، التي أشارت إلى أن استخدام التكنولوجيا يتضمن الذكاء الاصطناعي بتطبيقاته المختلفة يسهم في زيادة الوعي بالاستدامة البيئية، وأن الطلبة الذين يستعينون بالتكنولوجيا لديهم درجات أعلى في الوعي بالاستدامة البيئية، ويمتلكون معارف ومهارات متنوعة تتعلق بحماية البيئة بشكل كبير أكثر من غيرهم.

وفي السياق ذاته، فقد أكدت دراسة (الخولي وطلبة، 2024) الدور الفاعل للذكاء الاصطناعي في دعم التحول نحو تعليم مستدام، حيث بيّنت أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي يسهم في تعزيز وعي الطلبة بالقضايا البيئية من خلال تحليل كميات ضخمة من البيانات البيئية، وتوليد توقعات دقيقة بشأن التغيرات المناخية، فضلاً عن تزويد المتعلمين بمعلومات معمقة حول الأنظمة البيئية والتحديات المرتبطة بها. ويُعد ذلك امتدادًا لما أشارت إليه دراسة(Zhang & Gong (2023 ، والتي أبرزت أثر التكنولوجيا، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، في رفع مستوى الوعي البيئي وتزويد الطلبة بالمعارف والمهارات اللازمة لدعم الاستدامة البيئية. (Gul, S., & Bano, 2019)

ويعد التعليم الأخضر من المفاهيم العلمية الحديثة وهو شكل جديد من أشكال التعليم الذي يخدم الجانب البيئي، ويهتم بإتاحة بيئة جاذبة بداية من تصميم المباني، والاهتمام بالمساحات الخضراء بها، ويتضمن ذلك الأنشطة العلمية الصديقة للبيئة، والاهتمام بالتقنيات الرقمية وتطبيقاتها في مجال التعليم والتدريس سواء عن طريق دمجها في استراتيجيات التدريس أو من خلال التعلم الذاتي للطلبة، كعامل مساعد في تنمية الوعي البيئي والتصدي للتحديات البيئية (مجاهد، 2020).

وانطلاقًا من أن التعليم الجامعي يمثل قمة المسيرة التعليمية والمسؤول الأول عن تأهيل الكفاءات لسوق العمل، فإنه يستلزم إعداد الخريجين لمواكبة التطورات البيئية والتكنولوجية المتسارعة، وفي مقدمة هذه التطورات تبرز تقنية الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الخضراء، مما يحتم تزويد الطلاب بالمفاهيم والمهارات الخضراء الضرورية للانخراط في الوظائف المستدامة المتنوعة وتحقيق التنمية المستدامة للمجتمع (محمد، 2023).

وعلى الرغم من التقدم الملحوظ الذي حققته المملكة العربية السعودية في مجال التعليم العالي، إلا أن هناك فجوة واضحة بين الأهداف الطموحة لرؤية السعودية 2030 والواقع الفعلي في الجامعات السعودية .تشير الدراسات إلى أن هناك توسعًا سريعًا في التعليم العالي، إلا أن هذا التوسع لم يُواكب بتطوير فعّال للسياسات والبرامج التعليمية، مما أدى إلى تحديات في تحقيق العدالة في الوصول إلى التعليم وجودته .من بين هذه التحديات، انخفاض مستويات الجودة، نقص الموارد المالية، والقصور في تنوع المؤسسات التعليمية، مما ساهم في زيادة الوصول لبعض الفئات دون الأخرى، وبالتالي تعزيز عدم المساواة في الفرص التعليمية. (Shin, W. S., & Shin, D. H. 2020)

علاوة على ذلك، هناك عدم توافق بين التخصصات الدراسية التي يختارها الطلاب واحتياجات سوق العمل، خاصة في المجالات التقنية والناشئة مثل الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة .يشير تقرير إلى أن نسبة كبيرة من الطلاب يدرسون في مجالات العلوم الإنسانية والدراسات الإسلامية، بينما هناك نقص في التخصصات التي تتماشى مع التحولات الاقتصادية والتكنولوجية التي تشهدها المملكة (الشريف، 2022).

واستنادًا إلى ما سبق نجد أن التعليم الأخضر ضرورة حتمية يتوجب إدراجه في العمليات التعليمية في التعليم الجامعي، لذا جاءت هذه الدراسة للكشف عن دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر في الجامعات السعودية.

1-2-مشكلة الدراسة:

في ظل التحديات البيئية العالمية المتزايدة، أصبح تبني مفهوم "التعليم الأخضر" أولوية ملحة في مؤسسات التعليم العالي، بهدف ترسيخ القيم البيئية، وتعزيز الوعي والسلوك المستدام لدى الطلبة، وقد برزت تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد الابتكارات التقنية الحديثة التي تُمكن من تطوير بيئات تعليمية ذكية تساهم في نشر المعرفة البيئية، وتكريس السلوكيات الخضراء، من خلال أدوات مثل أنظمة التوصية، والتحليلات التنبؤية، وبيئات التعلم الشخصية.

ورغم ما تشير إليه الأدبيات والدراسات الحديثة مثل (محمد، 2024؛ الخولي وطلبة، 2024) من دور متنامٍ لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الأخضر، سواء على صعيد تعزيز المحتوى البيئي أو التأثير في اتجاهات وسلوكيات الطلبة، إلا أن هناك ندرة في الدراسات التي تناولت هذا الدور بعمق داخل الجامعات السعودية تحديدًا، لا سيما فيما يتعلق بكيفية توظيف هذه التطبيقات في تصميم المناهج، وتطوير الوعي البيئي، وتحفيز التفكير النقدي تجاه قضايا الاستدامة البيئية.

1-3-أسئلة الدراسة:

ومن هنا تبرز مشكلة الدراسة الحالية في الحاجة إلى استكشاف وتحليل الدور الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر داخل الجامعات السعودية، وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس: " **دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لطلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك) ومعوقات استخدامها من وجهة نظرهم**، وينبثق من هذا التساؤل الرئيسي مجموعة من الأسئلة الفرعية وهي على النحو التالي:

1- ما دور تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لطلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك)؟
2- ما معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية؟
3- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية الكلية لاستجابات أفراد العينة حول موافقتهم على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبين تعزيز التعليم الأخضر؟
4- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية الكلية لاستجابات أفراد العينة حول معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلبة في الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك) تعزى لمتغير (الجنس – الجامعة – المؤهل)؟

1-4-أهداف الدراسة:

1. التعرف على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لدى طلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك).
2. الكشف عن معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر من وجهة نظر طلبة الجامعات السعودية.
3. التحقق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات الطلبة حول دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر.
4. التحقق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات الطلبة حول معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغيرات (الجنس – الجامعة – المؤهل).

1-5-أهمية الدراسة:

يؤمل أن تسهم هذه الدراسة في إلقاء الضوء على مفهوم التعليم الأخضر والذكاء الاصطناعي كأحد المفاهيم المعاصرة والمهمة للمنظمات التربوية، وأحد التوجهات العالمية والإقليمية والمحلية لمواكبة الفكر العالمي الحديث، كما تعتبر أيضًا من الموضوعات ذات الأهمية في الأدبيات التربوية والبحث العلمي في وقتنا الحاضر.

- تعتبر هذه الدراسة من الدراسات الحديثة التي تناولت استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير استراتيجيات التدريس في مدارس الطفولة المبكرة.
- تسهم هذه الدراسة في القاء الضوء على كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في العمل الأكاديمي لدى الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك).
- قد تتوصل الدراسة الحالية إلى نتائج تسهم في دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ثقافة التعليم الأخضر في المنظومة التعليمية الجامعية.
- يمكن أن تساعد التوصيات في تطوير منظومة التعليم الجامعي في إدراج التعليم الأخضر والاستدامة ضمن أهداف الجامعة الاستراتيجية.
- كما وتساعد هذه الدراسة بوضع برامج ومقترحات هامة في تطوير منظومة التعليم العالي في تحول نخول التعليم الأخضر المستدام.

1-6-حدود الدراسة:

- **الحد الموضوعي:** ويتمثل في دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لطلبة الجامعات السعودية ومعوقات استخدامها.

- **الحد البشري:** ويتمثل طلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك).
- **الحد المكاني:** ويتمثل في الجامعة الإسلامية، وجامعة طيبة، وجامعة تبوك.
- **الحد الزماني:** ويتمثل في الفصل الدراسي الثاني 2025/2024م.

1-7-مصطلحات الدراسة:

- **الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence):** يعرفه (Smith & Neupane, 2018,p 29) بأنه "أحد فروع علم الحاسب الآلي المتخصصة بتطوير نظم قادرة على التعلم، واتخاذ القرارات، وإجراءات التنبؤات في مجالات مختلفة". كما يعرفها (آل نملان، 2023، 71) بأنه "مجموعة من التقنيات والبرامج قادرة على محاكاة الذكاء البشري للقيام بالعديد من العمليات والوظائف".
  - ويعرف إجرائيًا بأنه "تقنيات محاكية للذكاء البشري قادرة على القيام بالعديد من الوظائف والمهام التي يقوم بها طلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك)، في العملية التعليمية تتضمن التحليل، والبحث، والتنبؤات المستقبلية".
- **التعليم الأخضر (Green Education):** عرفه (شحاته، 2023، 36) "هو تمكين الطلبة من اكتساب المعرفة الضرورية، وكذلك تبني اتجاهات وأنماط سلوكية واعية ومسئولة فيما يتعلق بالسكان والبيئة والتنمية". وعرفه (الحربي، 2022، 152) بأنه "دمج قضايا الاستدامة البيئية في عمليات التعليم، وذلك باستحداث مقررات تعنى بالاستدامة البيئية في مختلف التخصصات، ودمج موضوعات الاستدامة البيئية في مختلف المقررات، كذلك استحداث تخصصات تركز على الاستدامة البيئية، وتقديم مسارات لتعليم الاستدامة البيئية يدرسها الطلبة الى جانب تخصصاتهم".
  - ويعرف اجرائيًا بأنه: "اكتساب طلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك) المعرفة والاتجاهات البيئية المستدامة، من خلال دمجها في المقررات الدراسية، او تخصصات ومسارات التعليم البيئي المستدام التي يدرسها الطلبة، والتي تكسبهم سلوكيات وقيم واعية تجاه البيئة".
- **الجامعات السعودية: (الإسلامية، طيبة، تبوك):** وتُعرف الجامعات السعودية بأنها: "مؤسسات تعليم عالٍ حكومية تابعة لوزارة التعليم في المملكة العربية السعودية، تُعنى بتقديم برامج أكاديمية وبحثية في مختلف التخصصات العلمية والإنسانية، وتسعى إلى إعداد كوادر وطنية مؤهلة، والمساهمة في التنمية الشاملة، ومن ضمن أهدافها دعم التوجهات الوطنية نحو التحول الرقمي وتحقيق الاستدامة البيئية وفق رؤية المملكة 2030". (وزارة التعليم، 2023، 38)
  - وتعرف الباحثتان الجامعات السعودية إجرائياً في هذه الدراسة على انها: "الجامعة الإسلامية، وجامعة طيبة، وجامعة تبوك، بوصفها مؤسسات تعليمية حكومية سعودية تم اختيارها ميدانيًا لجمع البيانات المتعلقة بدور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة، من خلال استطلاع آرائهم وملاحظاتهم".
- **المعوقات:** تعرف المعوقات على أنها: "مجموعة من العوامل أو الصعوبات التي تُعيق تحقيق الأهداف أو تنفيذ العمليات بكفاءة، وقد تكون هذه المعوقات بشرية أو تنظيمية أو تقنية أو مادية". (الغامدي وبخيت، 2023، 148)
- وتعرفها الباحثتان إجرائياً في هذه الدراسة إلى: "الصعوبات والتحديات التي تعترض استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر داخل الجامعات السعودية (الجامعة الإسلامية، جامعة طيبة، جامعة تبوك)، كما يدركها أفراد العينة، وتشمل – على سبيل المثال – نقص الكفاءات التقنية، ضعف البنية التحتية، أو غياب الوعي المؤسسي بالتعليم الأخضر".

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

2-1-الإطار النظري:

يشهد العالم تطور تكنولوجي، ويواجه أيضًا تحديات بيئية مستمرة، ويتطلب ذلك تفاعل العمليات التعليمية مع هذه التغيرات، لذلك تبرز أهمية التعليم الأخضر كحاجة ملحة لمستقبل أكثر استدامة، وتأتي تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأداة لتعزيز التعليم الأخضر وتحقيق أهدافه. (السيد، 2014)

ويعتبر الذكاء الاصطناعي من العلوم المعرفية الحديثة، حيث بدأ رسمياً في الخمسينات من القرن الماضي، أما قبل هذه الفترة، فنجد أن عدد من العلوم الأخرى عنيت بشكل أو بآخر بالذكاء الاصطناعي وبطريقة غير مباشرة، فباستعراض علم الوراثة على "سبيل المثال"؛ نجد ما يرتبط بالذكاء في حقل دراسة جينات العلماء في محاولة لعزاء ذكاءهم للوراثة، وفي مجال الفيزياء نجد أن جميع الطلاب بلا شك يشعروا بأن جميع الأفكار الجيدة أخذت من غاليليو وآينشتاين ونيوتن وبقية العلماء، ولابد من الدراسة لأعوام عديدة حتى يتسنى لأحدهم تقديم اكتشاف جديد!. في المقابل فإن الذكاء الاصطناعي لا يزال مفتوحاً ليشغِل بدراسته آينشتاين جديد جميع أوقاته. (عبدالنور، 2018)

ولعل البحث عن ماهية الذكاء كذلك شغلت الفلاسفة قبل أكثر من ألفي عام، فقد حاولوا فهم كيف تتم رؤية الأشياء، وكيف يتم التعلم، والتذكر والتعليل. ومع حلول استخدام الكمبيوتر في الخمسينات تحولت هذه البحوث إلى أنظمة تجريبية واقعية.

أما حالياً، فإن للذكاء الاصطناعي تطبيقات عديدة، سواء كانت تطبيقات ذات أغراض عامة مثل الإدراك والتعليل المنطقي، أو كانت مهمات ذات غرض خاص مثل لعب الشطرنج أو التشخيص الطبي! غالباً فإن الخبراء والعلماء يتوجهون إلى الذكاء الاصطناعي لحفظ خبراتهم وتجاربهم التي قضوا بها حياتهم. فالذكاء الاصطناعي مجال عالمي يصلح لجميع التوجهات. (الهادي، 2017)

هذا ويسعى التعليم الأخضر إلى تدريب الطلاب على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية تعزز مهاراتهم الحياتية بما يحقق الاستخدام الصحيح للموارد، وتوظيف التكنولوجيا المتطورة في خلق بيئة محفزة لبناء مهارات الإبداع والابتكار، والمشاركة الاجتماعية وتنمية الثقافة الفكرية والتواصل الفعال بين جميع عناصر العملية التعليمية وفق معايير صديقة للبيئة (مجاهد، 2020).

كما يهتم التعليم الأخضر بالبرامج البيئية والبنية التحتية الخضراء من تشجير ومبانٍ ومصادر طاقة خضراء وخدمات، بالإضافة إلى حسن استخدام التقنيات والتطبيقات والتأكيد على تطوير المناهج وممارسات تعزز الثقافة الخضراء (عبد الحميد، 2022). كما يمتاز التعليم الأخضر بأنه يسعى الى التنمية المستدامة ومواكبة التطور التكنولوجي في كل عناصر العملية التعليمية بكفاءة عالية، وفقا لمعايير صديقه للبيئة، ويرتبط بالبرامج البيئية من مباني وطاقة وتشجير وخدمات ويركز أيضًا على العملية التعليمية بالتقنيات والتطبيقات والممارسات المرتبطة بمفهوم التعليم الأخضر (عيسى، 2016).

وحتى نتمكن من توضيح الدور التي تلعبه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لطلبة الجامعات السعودية، والوقوف أيضاً على معوقات استخدامها لابد من التطرق إلى ماهية تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومعرفة كيف يمكن لتلك التطبيقات من تعزيز التعليم الأخضر، أيضاً إظهار كيف يمكن مواجهة التحديات التي تعتبر معيقاً في استخدام تلك التطبيقات، وسيتم ذلك من خلال تناول المحاور التالية:

2-1-1-تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

أ. مفهوم الذكاء الاصطناعي:

تساعد التكنولوجيا على توفير المعلومات وتتيح الوصول إلى كمية هائلة من المعلومات والمعرفة، كذلك تساهم في تطوير التعليم من خلال توفير موارد تعليمية ووسائل وأدوات تسهل العملية التعليمية، وقد ظهرت أخيرًا تكنولوجيا حديثة بمسمى الذكاء الاصطناعي، ويمكن الاستفادة من تطبيقاته في شتى مجالات الحياة بما في ذلك مجال التعليم. (Zhang & Ning, 2022)

والذكاء الاصطناعي هو أحد العلوم المتفرعة عن علم الحاسوب، وهو العلم المعني بجعل الحواسيب تقوم بمهام مشابهة وبشكل تقريبي لعمليات الذكاء البشرية والتي منها: التعلم، والاستنباط، واتخاذ القرارات (Satir & Korucu, 2023).

هذا ويُعرف الذكاء الاصطناعي على أنه " مقدرة البرامج الحاسوبية على القيام بمهام تحتاج إلى الذكاء البشري عند تأديتها مثل الاستنتاج المنطقي والقدرة على التعلم". (المصري، 2021).

كما يعرف الذكاء الاصطناعي على أنه "مجموعة من التقنيات والأساليب الخاصة، تحاول اتخاذ قرارات عقلانية مرنة، واستجابة للظروف البيئية التي لا يمكن التنبؤ بها في كثير من الأحيان، وتشمل: معالجة اللغة الطبيعية، والتعلم الآلي، والوكلاء الأذكياء، واتخاذ القرارات" (البحيري، 2024).

وفي ضوء ما سبق، نجد أن الذكاء الاصطناعي يتضمن مجموع من العمليات التالية:

- التعليم: اكتساب المعلومات والقواعد التي تستخدم هذه المعلومات.
- التعليل: استخدام القواعد السابقة للوصول إلى استنتاجات تقريبيه أو ثابتة.
- التصحيح التلقائي أو الذاتي.

ب. الفرق بين الذكاء الصناعي والذكاء الانساني:

في ضوء ما تقدم من تعريفات تناولت الذكاء الاصطناعي، نجد أن الذكاء الاصطناعي مرتبط أولاً بتمثيل نموذج محاسبي لمجال من المجالات، ومن ثم استرجاعه وتطويره، ومرتبط ثانياً بمقارنته مع مواقف وأحدث مجال البحث للخروج باستنتاجات مفيدة، ويتضح أن الفرق بين تعريفي الذكاء الاصطناعي والإنساني المذكورين أعلاه هو أولاً القدرة على استحداث النموذج فالإنسان قادر على اختراع وابتكار هذا النموذج، في حين أن النموذج المحاسبي هو تمثيل لنموذج سبق استحداثه في ذهن الإنسان، وثانياً في أنواع الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها من النموذج فالإنسان قادر على استعمال أنواع مختلفة من العمليات الذهنية مثل الابتكار (Innovation) والاختراع (Creativity) والاستنتاج بأنواعه (Reasoning) في حين أن العمليات المحاسبية تقتصر على استنتاجات محدودة طبقاً لبديهيات وقوانين متعارف عليها يتم برمجتها في البرامج نفسها. (الحسيني، 2018)

ج. أساليب الذكاء الاصطناعي:

ويتركز أصل علم الذكاء الاصطناعي في أبحاث بحتة ونظرية تدرس أساليب تمثيل النماذج في ذاكرة الحاسب الآلي (Model Representation) وطرق البحث والتطابق بين عناصرها (Search & Match Methods) واختزال أهداف بها (Goal reduction) وإجراء أنواع الاستنتاجات المختلفة (Reasoning) مثل الاستنتاج عن طريق المنطق (Logic) أو عن طريق المقارنة (Analogy) أو عن طريق الاستقراء (Induction) (السيد، 2014)، وفيما يلي عرض لاهم هذه الاساليب: (الشرايعة وآخرون، 2021)

1- اسلوب استخدام القوانين

استخدام القوانين (Rules) التي تحكم مجالا من المجالات من أهم أساليب تمثيل هذه النماذج، فلو كانت أنواع الفاكهة مثلاً هي مجال بحثنا فإنه يمكننا كتابة القانون التالي إذا كان النبات فاكهة وكان لونها أحمر فهي غالباً تفاح ويحتوي هذا القانون على قسمين:

- القسم الشرطي (Premise) المتمثل في "إذا كان النبات فاكهة وكان لونها أحمر".
- القسم الاستنتاجي أو الفعلي (Action) المتمثل في فهي غالباً تفاح.

وباستخدام عدد كبير من هذه القوانين عن موضوع معين فإننا ننشئ نموذجاً ضمنياً يخزن الحقائق عن موضوع البحث، ويمكن استخدامه في التعامل مع الأحداث والخروج باستنتاجات عن موضوع البحث، ويعتبر هذا النوع من التمثيل من الأساليب الشائعة نظراً لسهولة تطبيقه إلا أنه يعتبر تمثيلاً بسيطاً ولكن يعجز في كثير من الأحيان عن تمثيل جميع أنواع النماذج واستخراج جميع أنواع الاستنتاجات المعروفة.

2- اسلوب شبكات المعاني:

ويعتبر أسلوب شبكات المعاني (Semantic Networks) أيضاً من الأساليب الشائعة في تمثيل النماذج وهو يتخلص في إنشاء شبكة من العلاقات بين عناصر النموذج.

3- اسلوب تمثيل الاطارات:

وهو من أساليب التمثيل الشائعة (frame Representation) والذي يمكن اعتباره نوعاً خاصاً من تمثيل شبكات المعاني.

4- اسلوب الرؤية الالكترونية:

ويتلخص أسلوب الرؤية الإلكترونية في تحويل الصورة الإلكترونية المكونة من نقاط (Pixels) سوداء أو بيضاء إلى خطوط وأضلاع متصلة لتكوين صورة، ثم مقارنة خصائص الصورة الناتجة بالنماذج المخزونة سابقاً في الجهاز. ويمكن بهذه الطريقة التعرف مثلاً على صورة الطائرة من أجنحتها وذيلها، وتمييز المطار بمدرجات إقلاع الطائرات، والمسجد من مئذنته وهكذا وتتمثل صعوبة الرؤية الإلكترونية في اختلاف الصورة مع اختلاف الإضاءة المسلطة على الجسم ووقوع الظل على أجزاء منه، ولتقنية الرؤية الإلكترونية تطبيقات عديدة في مجالات توجيه الصواريخ والطائرات والتوابع (الأقمار الصناعية) ومجالات التجسس بالإضافة طبعاً لمجال الأذرع الآلية. (الشرايعة وآخرون، 2021)

5- اسلوب معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing

ويسعى هذا الاسلوب إلى فهم اللغات الطبيعية بهدف تلقين الكمبيوتر الأوامر مباشرة بهذه اللغة وبالتالي تمكين الكمبيوتر من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة عن أسئلة معينة، وتتضمن ما يلي: (الهادي، 2017)

- الكلام Speech: تزويد الكمبيوتر بمعلومات وبرامج حتى يكون لديه القدرة على فهم الكلام البشري عن طريق تلقي الأصوات من الخارج وإعادة تجميعها والتعرف عليها ومن ثم الرد عليها.
- النظر Vision: تزويد الكمبيوتر بأجهزة استشعار ضوئية تمكنه من التعرف على الأشخاص أو الأشكال الموجودة.
- الروبوت Roboties: وهو آلة كهر وميكانيكية تتلقى الأوامر من كمبيوتر تابع لها فيقوم بأعمال معينة، والذكاء الاصطناعي في هذا المجال يشتمل على إعطاء الروبوت القدرة على الحركة وفهم لمحيطه والاستجابة لعدد من العوامل الخارجية.
- التعليم Learning: أهمها التعليم المعزز آليا وهو محاولة الاستفادة من طاقات الكمبيوتر في مجالات التربية والتعليم.

وفي ضوء ما تقدم، ترى الباحثتان أن أساليب الذكاء الاصطناعي المتنوعة تعكس تطورًا كبيرًا في قدرة الآلة على محاكاة الذكاء البشري، إذ يُعد استخدام القوانين وشبكات المعاني وتمثيل الإطارات من الأساليب الأساسية التي سهلت بناء نماذج معرفية منظمة، وإن كانت تعاني أحيانًا من قصور في التمثيل الشامل والتعامل مع الحالات المعقدة، كما أن هذه الأساليب تُظهر تداخلاً واضحاً بين البحث النظري والتطبيقي، مما يسهم في بناء أنظمة قادرة على تقديم استنتاجات منطقية ومقنعة في سياقات محددة.

أما الأساليب التطبيقية مثل الرؤية الإلكترونية ومعالجة اللغات الطبيعية، فهي تفتح آفاقاً أوسع نحو التفاعل الإنساني-الآلي، حيث تُستخدم في تطبيقات متقدمة كالتعرف على الصور والأصوات وتحليل اللغة والمحادثة، مما يعزز من كفاءة الأنظمة الذكية في بيئات معقدة ومتغيرة، كما وتؤكد الباحثتان على أن التطور المستمر في هذه الأساليب يضع الذكاء الاصطناعي في موقع مركزي لخدمة العديد من القطاعات الحيوية، خصوصاً مع دخول مفاهيم التعليم الذاتي والتعلم المعزز، التي تمكّن الأنظمة من التطور دون تدخل مباشر من الإنسان.

د. أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي:

ويمكن تحديد الأهمية للذكاء الاصطناعي في النقاط التالية: (عبد النور، 2018)

1. تستخدم أسلوب مقارن للأسلوب البشري في حل المشكلات المعقدة.
2. تتعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية.
3. وجود حل متخصص لكل مشكلة ولكل فئة متجانسة من المشاكل.
4. تعمل بمستوى علمي واستشاري ثابت لا تتذبذب.
5. يتطلب بناؤها تمثيل كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين.
6. تعالج البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل والمقارنة المنطقية.
7. أنها تهدف لمحاكاة الإنسان فكرا وأسلوبا.
8. إثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار.
9. تخليد الخبرة البشرية.
10. توفير أكثر من نسخة من النظام تعوض عن الخبراء.
11. غياب الشعور بالتعب والملل.
12. تقليص الاعتماد على الخبراء البشر.

وترى الباحثتان أن أهمية الذكاء الاصطناعي تكمن في قدرته على تقديم بدائل فعالة للخبرة البشرية، من خلال محاكاة التفكير الإنساني واستخدام أساليب دقيقة ومنهجية في معالجة المشكلات المعقدة. فالذكاء الاصطناعي يتميز بسرعته في التعامل مع كميات كبيرة من البيانات، وتحليله للفرضيات بشكل متزامن دون تأثر بالعوامل النفسية أو التعب، مما يجعله أداة قوية في دعم اتخاذ القرار، ونقل المعرفة وتخليد الخبرات. كما يتيح هذا المجال فرصاً واسعة للابتكار وتقليص الاعتماد على العنصر البشري، خاصة في المهام المتكررة أو الحرجة، مما يجعله محركاً رئيسياً في تطور مختلف القطاعات.

هـ. تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

ويتضمن الذكاء الاصطناعي مجموعة واسعة من التقنيات والأدوات، كما ذكرها (جابر،2023) و (المهدي، 2021) و (حسني، 2021) و (Arslan, 2020) من أبرزها:

- التعلم الآلي (Machine Learning) هو مجال يركز على تطوير خوارزميات تسمح للحواسيب بالتعلم من البيانات دون الحاجة إلى برمجة صريحة، وتشمل أنواعه: التعلم الخاضع للإشراف، التعلم غير الخاضع للإشراف، والتعلم المعزز، ويستخدم في تطبيقات متنوعة مثل: التعرف على الصور، والتوصيات الشخصية، والتنبؤات الجوية.
- التدريس الخصوصي الذكي (Smart tutoring) وهو يعني توظيف أساليب الذكاء الاصطناعي في محاكاة التدريس الخصوصي البشري، وتقديم أنشطة التعلم الأكثر تطابقاً مع الاحتياجات المعرفية للمتعلم، وتقديم التغذية الراجعة الهادفة والآنية، ويتم إنجاز كل ذلك دون ضرورة حضور المعلم، وقد باتت العديد من نظم التدريس الخصوصي الذكي في الآونة الأخيرة تستخدم العديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محاولة لجعلها تتخذ القرارات المناسبة حول طبيعة محتوى التعلم الذي يتعين تقديمه للمتعلم.
- بيئات التعليم (Adaptive learning environment) تهدف جميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم لتقديم مساحة للتعلم تلبي احتياجات المتعلمين، وإتاحة فرص للتعلم وفقاً لتفضيلات المتعلمين، ويعني هذا أنه عوضاً عن تبني تدخل "مقاربة واحدة مناسبة للجميع"، من شأن توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم أن يتيح تعلماً مصمماً خصيصاً لكل متعلم، وهناك الكثير من الأساليب المتنوعة للذكاء الاصطناعي التي يجري توظيفها في النظم التعليمية التكيفية مثل المنطق الضبابي، وشجرة القرارات، وشبكات بايزن، والشبكات العصبية، والخوارزميات الجنينية.
- الشبكات العصبية (Neural Networks) هي نماذج حاسوبية مستوحاة من تركيب الدماغ البشري، وتتكون من طبقات متعددة من الخلايا العصبية الاصطناعية التي تتفاعل مع بعضها البعض. كما تستخدم في معالجة البيانات المعقدة مثل: التعرف على الكلام، والترجمة الآلية، والقيادة الذاتية.
- التعلم العميق (Deep Learning) هو نوع متقدم من التعلم الآلي يعتمد على شبكات عصبية عميقة ذات طبقات متعددة، ويتميز بقدرته على استخلاص الميزات المعقدة من البيانات تلقائياً، كما يحقق نتائج ممتازة في مجالات مثل: التعرف على الصور والفيديو، ومعالجة اللغة الطبيعية.
- معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP) هو مجال يركز على تمكين الحواسيب من فهم ومعالجة اللغة البشرية، ويستخدم في تطبيقات مثل: الترجمة الآلية، وتحليل المشاعر، والإجابة على الأسئلة، وإنشاء النصوص.

- الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) هو مجال يهدف إلى تمكين الحواسيب من "رؤية" وفهم الصور والفيديو، ويستخدم في تطبيقات مثل: التعرف على الوجوه، وتصنيف الصور، والقيادة الذاتية، والروبوتات.
- الروبوتات (Robotics) تجمع بين الذكاء الاصطناعي والهندسة الميكانيكية لإنشاء آلات قادرة على أداء مهام متنوعة، وتستخدم في الصناعة، والطب، والاستكشاف، والخدمات اللوجستية.

وتعتبر التطبيقات التي سبق ذكرها مجرد بعض من الأمثلة ويتوقع أن يستمر هذا المجال في التطور والنمو مستقبلًا، واستحداث تطبيقات جديدة ومستحدثة، وفقا للتطورات ووفقًا لمتطلبات كل مجال لاسيما مجال التعليم.

وترى الباحثتان أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمثل نقلة نوعية في كيفية توظيف التقنية لخدمة الإنسان في مجالات متعددة، لا سيما في ميدان التعليم. إذ تتيح أدوات مثل التعلم الآلي، والتدريس الخصوصي الذكي، وبيئات التعلم التكيفية فرصاً كبيرة لتخصيص التعليم وفقاً لحاجات المتعلمين، مما يسهم في تحسين نواتج التعلم وتحقيق العدالة التعليمية. كما أن الاستخدام المتزايد لتقنيات مثل الشبكات العصبية، والتعلم العميق، ومعالجة اللغة الطبيعية، يعزز قدرة الأنظمة الذكية على فهم السياقات البشرية والتفاعل معها بفعالية.

كما وتؤكد الباحثتان أن ما يميز هذه التطبيقات هو قدرتها على التعلم المستمر والتكيف مع البيانات الجديدة، مما يجعلها قابلة للتطوير ومواكبة للتحولات التقنية السريعة. كما يشير إلى أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد أداة تحليلية، بل أصبح شريكاً فاعلاً في صنع القرار وتنفيذ المهام، وهو ما يعزز من أهميته في المستقبل، خاصة في بيئات التعليم، والصناعة، والخدمات الصحية، وغيرها من المجالات الحيوية.

كما تلعب تطبيقات الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في تعزيز وتطوير بيئات التعليم الأخضر وقد ذكر الدليمي (2024) عدة أدوار يمكن استعراضها كالآتي:

أ. تحسين المناهج الدراسية: يُمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي تحسين المناهج الدراسية المتعلقة بالتعليم الأخضر من خلال تحليل البيانات وتحديد الفجوات في المعرفة، كما يمكن للأنظمة الذكية تقديم توصيات لتحديث المحتوى التعليمي بما يتناسب مع المستجدات البيئية والعلمية، مما يعزز من فعالية التعليم الأخضر.

ب. تخصيص التعليم: يُمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي توفير تجارب تعليمية مخصصة للطلبة وفقًا لمستوياتهم واهتماماتهم، فعلى سبيل المثال، يمكن لنظم التعليم الذكية تحليل أداء الطلاب واقتراح أنشطة تعليمية مخصصة لتحسين فهمهم للقضايا البيئية وتشجيعهم على المشاركة الفعالة في المبادرات البيئية.

ج. التعليم عبر الإنترنت والمنصات الذكية: تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير منصات تعليمية ذكية تقدم محتوى تفاعلي ومخصص، حيث تتيح هذه المنصات للطلاب الوصول إلى مصادر تعليمية متنوعة ومتجددة حول التعليم الأخضر، مثل المحاضرات التفاعلية، والدورات عبر الإنترنت، والألعاب التعليمية التي تعزز الفهم البيئي.

د. تحليل البيانات البيئية: يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات البيئية المعقدة وتقديم تقارير دقيقة حول الحالة البيئية، ويمكن استخدام هذه التقارير في الفصول الدراسية لتعزيز الوعي البيئي وتحفيز الطلبة على التفكير النقدي في قضايا الاستدامة.

هـ. دعم الأبحاث البيئية: يساهم الذكاء الاصطناعي في دعم الأبحاث البيئية من خلال تحليل كميات ضخمة من البيانات وتقديم رؤى دقيقة تساعد الباحثين والطلبة على فهم التحديات البيئية بشكل أفضل وتطوير حلول مبتكرة.

و. تعزيز التعاون البيئي: يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهيل التعاون بين المؤسسات التعليمية والمجتمعات المحلية في تنفيذ مشاريع بيئية مشتركة، فعلى سبيل المثال، يمكن للأنظمة الذكية مساعدة الجامعات والمدارس على تنظيم حملات تنظيف البيئة، زراعة الأشجار، وإعادة التدوير.

وبالتالي نستنتج أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تلعب دورًا مهمًا في تحسين بيئة التعليم الأخضر وتطويرها وجعله أكثر فاعلية وتأثيرًا، في حال توفرت بنية تحتية تكنولوجية، وسياسات وارشادات أخلاقية، وتدريب جيد حول كيفية استخدامها.

2-1-2-التعليم الأخضر وآليات تعزيزه باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي

وتنطلق فلسفة التعليم الأخضر من أهمية الحفاظ على البيئة ومواردها، ونشر الوعي بالقضايا البيئية وأخطارها على الحياة بكوكب الأرض، من منطلق أن الأخطار البيئية لا تشكل تهديدًا للبيئات الطبيعية فحسب بل تمتد أيضًا للحيلولة دون تحقيق تنمية اقتصادية في المجتمع، لذا كان التعليم هو محور الاهتمام بالقضايا البيئية، ورفع مستوى الوعي لأفراد المجتمع بصفته المسؤول الأول لتحقيق التنمية الاقتصادية، من خلال إيجاد الأفراد المؤهلين للعمل في المجالات الاقتصادية المختلفة ورفع انتاجيتهم نحو هذه القضايا تحقيقًا لاستدامة المجتمع بجميع قطاعاته، ومن ثم يعمل التعليم الأخضر على تنمية تقدير الأفراد للطبيعة ونقل المعرفة المتصلة بالبيئة بشكل يعمل على تطوير علاقتهم بالطبيعة من خلال تعزيز سلوكياتهم الصديقة للبيئة (Somwaru, 2016).

ويعتمد التعليم الأخضر على تقنيات ترشيد استهلاك الطاقة الناتجة عن استخدام أجهزة الحاسوب والإضاءة والتكييف وغيرها، فضلًا عن استخدام التقنيات التعليمية بشكل سليم من الناحية البيئية والاقتصادية في الجهد والوقت، كما تبن أن هناك سياسة للاستغناء عن استخدام الورق والكتب وذلك بالتحول الجذري إلى الخدمات الإلكترونية والاستفادة بصورة فعاله من طرق التعليم الحديثة، لذلك تأتي أهمية التعليم الأخضر في تنميه مهاره الإبداع والاستكشاف عند الطلبة، والابتعاد عن روتين التعليم التقليدي وخلق فضاء علمي تفاعلي ينجذب إليه تفكير الطلبة في ظل بيئة صحيه آمنه، وتحقيق جودة في التعليم وتوسيع لمدارك الطلبة، والتواصل المباشر بين الأساتذة والطلبة كذلك التحويل من الفصول التقليدية الى عالم افتراضي يحاكي الواقع؛ حيث يجب أن نشير إلى كل الادوات التي يعتمدها التعليم الاخضر هي ذات صيغه إلكترونية؛ حيث أصبحت تشكل شعورا من المتعة عند الطلبة حال مسكهم للأجهزة الإلكترونية نظرًا لانجذابهم إليها (علي وبلقاضي، 2023).

ويضيف السرطاوي (2016) أن أهمية التعليم الأخضر تكمن في تنمية جيل قادر على تحمل أعباء الحفاظ على البيئة، بما في ذلك تعزيز الثقافة البيئية داخل المجتمع ويضمن ذلك ايجاد حلول ناجحة للمشاكل البيئية، ويسهم كذلك في دفع عجله التنمية الاقتصادية الخضراء لتحقيق تنمية اقتصادية شاملة تقوم على مبدأ التكامل بين الاقتصاد والبيئة.

وفي ضوء ما سبق يتضح لنا أن للتعليم الأخضر دور فعال في تمكين المتعلمين من خلال تزويدهم بالمهارات والمعارف اللازمة للمشاركة الفعالة في حماية البيئة واتخاذ قرارات مستدامة، وتبني سلوكيات جيدة تجاه البيئة، كذلك تسهم في فهمهم للتحديات البيئية لابتكار حلول مجدية لمواجهتها.

وفيما يلي مجموعة من الاستراتيجيات التي يمكن ان تواكب البيئة التعليمية في مجال التعليم الأخضر كما ذكرتها الحسيني (2020):

1. التعلم من خلال المواقف Situated Learning: حيث يقوم المعلم بتكليف كل طالب بإنجاز مهمه واضحة يتم تنفيذها في مواقف حقيقية في بيئتهم المحلية على أرض الواقع.
2. التعليم الافتراضي Virtual Instruction الذي يعتمد على توظيف شبكات البيئات الافتراضية التعليمية باستخدام المحاكاة Simulation في التعليم مثل زيارة متاحف افتراضية في حصص التاريخ، والقيام بالرحلات التعليمية لأماكن جغرافية وتاريخية عبر شبكة الانترنت، وعمل تجارب كيمائية بمزج مركبات خطيرة في المعامل الافتراضية وتجنب أخطار استخدام المركبات الخطيرة، باستخدام أدوات امنه وصديقة للبيئة.
3. التعليم القائم على الأداءات الحقيقية Authentic Tasks، والذي يهتم بالربط بين موضوعات المقررات وحياة الطلاب وتقديمها في مواقف شبيهة بالمواقف الحياتية الواقعية من أجل تدريب المتعلم على التفكير الناقد والفهم العميق والاسلوب العلمي في حل المشكلات الحياتية.
4. التعليم الجماعي القائم على المنافسة Competitive Learning وهو طريقة تعليم تشجع مجموعات من الطلاب على التعاون في أداء مهام من خلال التنافس مع مجموعات أخرى من الطلاب.
5. التعليم القائم على المشروعات education project based: وفيها يتم تكليف الطلاب بتنفيذ مشروعات ميدانية تخدم المقررات الدراسية وتحقيق أهدافها، وتتم في البيئة المحلية، ويضم المشروع عددًا من وجوه النشاط ويستخدم الطالب المكتبات الرقمية للبحث عن المعلومات التي تساعده في تنفيذ المشروع.
6. التدريس باستخدام منهجية تريز TRIZ ومنهجية نظرية الحل الإبداعي للمشكلات وتنسب هذه النظرية إلى العالم الروسي جينريش الوفيتش التشلر الذي أدرك من خلال قاعدة البيانات Genrich S. Altshuller الضخمة التي قام بدراستها وتحليلها أن هناك أربعين مبدئا ابتكاريا استخدمت مرارا وتكرارا في الوصول إلى حلول إبداعية للمشكلات، وتتمثل المهارة في استخدام هذه المبادئ في القدرة على تعميم المشكلة لتحديد المبدأ المناسب للاستخدام.

وفي ضوء ما سبق يتضح أن هناك العديد من الاستراتيجيات التي يمكن من خلالها دمج مفاهيم الاستدامة في جميع جوانب التعلم، ويمكن إضافة الأنشطة الصفية واللاصفية والرحلات الميدانية والفعاليات البيئية والمشاركة المجتمعية والمحاضرات وورش العمل للطلبة أيضًا من ضمن استراتيجيات التعليم الأخضر والتي تشجع الطلبة على تبني سلوكيات بيئية.

2-2-الدراسات السابقة:

- **هدفت دراسة محمد (2023)** إلى تحديد متطلبات تفعيل منظومة التعليم الأخضر الرقمي في منظومة التعليم قبل الجامعي بمصر، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي القائم على تحليل الوثائق والدراسات التي تتناول التعليم الأخضر الرقمي وفلسفته والعوامل الداعية إليه، وتوصلت إلى أن هناك دور فعال للتكنولوجيا في دعم التعليم الأخضر من خلال الفيديوهات المناهج الرقمية، وأوصت الدراسة بدمج التكنولوجيا في تخضير المناهج، والتوسع في استخدام التكنولوجيا الصديقة للبيئة في المناهج الدراسية.

- **كما هدفت دراسة إبراهيم (2024)** إلى تناول دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الموارد البشرية بالجامعات في ضوء رؤية مصر 2030، وتعتبر هذه الدراسة من الدراسات الوصفية التي تهتم بالوصف الكمي والكيفي للظاهرة موضوع الدراسة مع استخدام منهج المسح الاجتماعي باستخدام استمارة استبيان للعاملين بإدارة الموارد البشرية بجامعة كفر الشيخ وعددهم (41)، وقد أوصت الدراسة على ضرورة وضع رؤية فلسفية من شأنها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بإدارة الموارد البشرية بالجامعة للتوافق مع رؤية مصر 2030، مع الاعتماد على اللامركزية في ممارسة العمليات الإدارية بإدارة الموارد البشرية من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- في حين **هدفت دراسة عبد الغني وآخرون (2024)** إلى التعرف على متطلبات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في جامعة أم القرى، وقد اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي عن طريق تصميم استبانة للتعرف على متطلبات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن المتطلبات التقنية كانت الأكثر أهمية من وجهة نظر عينة الدراسة، يليها المتطلبات البشرية.
- كذلك **هدفت دراسة العجمي والزهراني (2024)** إلى تحديد مستوى الوعي بمهارات التعليم الأخضر في الممارسات التدريسية لمعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية وبناء تصور مقترح لتعزيز الوعي، وقد اعتمدت المنهج الوصفي التحليلي والاستبانة كأداة للدراسة وطبقت على عينة من معلمات العلوم بالمملكة العربية السعودية، وأظهرت النتائج أظهرت النتائج أن جميع عبارات الاستبانة لمحاورها الأربعة حازت على درجة أهمية نسبية كبيرة جدًا وبمتوسط حسابي مرجح تراوح بين (4.2-5.0)، وهذا يرجع إلى وعى المعلمات بمهارات التعليم الأخضر في الممارسات التدريسية، وقدمت الدراسة تصور مقترح لتعزيز وعى المعلمات بمهارات التعليم الأخضر في الممارسات التدريسية لديهن، وأوصت بتبني التصور المقترح وتسهيل جميع الإجراءات لتنفيذه
- فيما **هدفت دراسة الخولي وطلبة (2024)** إلى تنمية المسئولية البيئية والاتجاه نحو التعلم الأخضر لدى الطالبات المعلمات، وذلك من خلال تطوير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي وطبقت الاستبانة على طالبات الفرقة الثانية فيزياء تربوي انجليزي بكلية البنات-جامعة عين شمس، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية في القياس القبلي والبعدي للجانب المعرفي للمسئولية البيئية لصالح القياس البعدي، يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في تنمية الجانب المعرفي للمسئولية البيئية لصالح القياس البعدي، ويوجد فرق ذو دلالة للجانب السلوكي للمسئولية البيئية لصالح القياس البعدي، يوجد فرق ذو دلالة إحصائية لمقياس الاتجاه نحو التعلم الأخضر وأبعاده لصالح القياس البعدي، وأوصت الدراسة بضرورة دمج المفاهيم الخضراء بالمناهج الدراسية.
- وفي نفس السياق **هدفت دراسة فيفي ويرانج (FeiFei & Yirong, 2024)** إلى الكشف عن دور الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي تعزيز الوعي البيئي لدى طلاب الجامعات وتشجيعهم على اتخاذ خطوات عملية تجاه القضايا البيئية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي والاستبانة كأداة للدراسة، وطبقت الدراسة في عدة جامعات بالصين، وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي يعزز الوعي البيئي لدى طلاب الجامعات وتشجيعهم على اتخاذ خطوات عملية تجاه القضايا البيئية، كما أن رفع الوعي البيئي لطلاب الجامعات يمكن أن يعزز سلوكهم البيئي بفعالية، وأن استخدام الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي في التثقيف البيئي قد يساعد الشباب بفعالية في تحقيق الاستدامة البيئية، وأوصت الدراسة بضرورة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي في الجامعات الصينية لتحقيق الوعي البيئي والحفاظ على الاستدامة.
- فيما **هدفت دراسة قصقصي (2024)** إلى الكشف عن مقترحات تفعيل الذكاء الاصطناعي في الجامعات داخل الخط الأخضر من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، واعتمدت الدراسة المنهج النوعي، وقامت الباحثة بإجراء مقابلات مع (20) عضو هيئة تدريس من الجامعات داخل الخط الأخضر، وتوصلت نتائج المقابلة إلى تقديم عدة مقترحات من قبل أعضاء هيئة التدريس شملت: الاهتمام بتدريب الطلبة على إعداد الأبحاث والمشاريع القائمة على مشكلات المجتمع كل حسب مرحلته الأكاديمية، وحث العاملين في الجامعات على تقبل التغيير التقني وتفعيله في وظائفهم الإدارية والأكاديمية، تعزيز الجامعات الدور الذي يقوم به عضو هيئة التدريس المناسب للإنجاز الذي يحققه أثناء تحقيق الأهداف، قيام الجامعات بالتواصل بشكل فعال مع الطلبة والعاملين ذات الصلة ضمن المنصات الإلكترونية الفعالة والتي من السهولة استخدامها وتداولها، سعي الجامعات إلى تنمية العاملين بأسلوب تقني والاستفادة من التحولات الرقمية. وأوصت الدراسة إجراء الأبحاث العلمية التي تساهم في حل مشكلات المجتمع بطرق تقنية حديثة.
- وهدفت **دراسة الشهراني والعجمي (2024)** إلى الكشف عن واقع استخدام معلمي العلوم لتطبيقات التعليم الاخضر في تدريس مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، واستخدم البحث المنهج الوصفي والاستبانة كأداة للدراسة طبقت على عينة من معلمي ومعلمات العلوم في المملكة العربية السعودية، وكانت النتائج أن درجة استخدام معلمي العلوم لتطبيقات التعليم الاخضر في تدريس مناهجه للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، جاءت متوسطة، وجود بعض المعوقات التي تحد من استخدام تطبيقات

التعليم الأخضر، كما أشارت نتائج البحث إلى أنه لا توجد فروق دالة احصائيًا تعزي لمتغير النوع، ووجود فروق دالة احصائيًا تعزي لمتغير المؤهل العلمي، وعدد الدورات التدريبية لصالح عدد المؤهل، وعدد الدورات الأعلى، وأوصت الدراسة بتوجيه نظر المسؤولين بالتعليم العام إلى ضرورة استخدام تطبيقات التعليم الاخضر في تدريس مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية لإفادتها في ربط العلوم بالحياة، وتسليط الضوء حول البدائل الخضراء في تدريس العلوم.

- وتشترك معها في الهدف **دراسة محمد (2024)** التي هدفت إلى الكشف عن واقع ثقافة التعليم الأخضر لدى معلمي التعليم الأساسي لمواجهة التغيرات المُناخية، وواقع دور المجال الافتراضي في تدعيمها، والكشف عن أهم معوقات تدعيم هذه الثقافة، ثم تقديم تصوّر مقترح يمكن من خلاله تدعيم ثقافة التعليم الأخضر لدى معلمي التعليم الأساسي لمواجهة التغيرات المُناخية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي والاستبانة كأداة للدراسة، وطبقت على معلمي ومعلمات محافظة سوهاج، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها ضعف وعي معلمي التعليم الأساسي وقلة معرفتهم بثقافة التعليم الأخضر، وغياب دور المجال الافتراضي وضعف مساهمته في تدعيم ثقافة التعليم الأخضر لدى معلمي التعليم الأساسي، ووجود معوقات كثيرة جدًا بمدارس التعليم الأساسي تحول دون تطبيق وتدعيم ثقافة التعليم الأخضر تقديم تصّور مقترح يمكن من خلاله تدعيم ثقافة التعليم الأخضر لدى معلمي التعليم الأساسي لمواجهة التغيرات المُناخية، كما أوصى البحث بضرورة العمل على تدعيم ثقافة التعليم الأخضر لدى معلمي التعليم الأساسي، وتعظيم دور المجال الافتراضي في تدعيم تلك الثقافة.
- هدفت **دراسة خاتون وشهاب (Hatoon & Shahab, 2024)** إلى تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، مع التركيز بشكل خاص على تحسين جودة التعليم، من خلال استخدام المنهج الوصفي التحليلي القائم على تحليل الوثائق والدراسات التي تتناول موضوع الدراسة، وأظهرت النتائج، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك فجوات كبيرة في فهم النطاق الكامل لدور الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، كما أن الذكاء الاصطناعي يُمكن أن يُسهم في وضع سياسات ومبادرات استراتيجية أكثر فعالية، مما يُعزز أنظمة تعليمية عادلة ومستدامة، وأوصت الدراسة بدمج الذكاء الاصطناعي في قطاعات التعليم لتحقيق الاستدامة البيئية.
- كما وهدفت **دراسة شبانة، وآخرون (2025)** إلى الوقوف على دراسة دور الوسيط لسلوكيات مواطنة العميل الخضراء في العلاقة بين صورة العلامة الخضراء والاتجاهات نحوها وقوة العلامة، حيث تم تطوير الاطار المفاهيمي لاختبار فرضيات البحث بناء على نظرية (S-O-R) باستخدام Smart PLS-SEM لتحليل البيانات التي تم جمعها من 690 زائراً للفنادق الخضراء في شرم الشيخ، وقد كشفت النتائج عن وجود تأثير كبير لصورة العلامة الخضراء على سلوكيات مواطنة العملاء الخضراء، كما يوجد تأثير كبير لمواقف العلامة الخضراء على سلوكيات مواطنة العملاء الخضراء، بينما لا يوجد تأثير كبير لاتجاهات العملاء نحو العلامة الخضراء على قوة العلامة، وقد وضع الباحثين مجموعة من التوصيات أهمها ترسيخ صورة العلامة الخضراء وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحوها في أذهان عملاء تلك الفنادق.
- كذلك هدفت **دراسة مهاود (2025)** إلى تقويم مناهج الرياضيات المطورة للمرحلة الابتدائية في ضوء أبعاد التعليم الأخضر، حيث تم وضع تصور مقترح لتضمين أبعاد التعليم الأخضر بها، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتم الاستعانة بأحد تصاميمه وهو تصميم تحليل المحتوى، كما تم تطبيق استبانة أبعاد ومؤشرات التعليم الأخضر على مجموعة من معلمي ومجهي الرياضيات بمحافظة سوهاج بلغ عددها (324) معلم وموجه، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن درجة توافر أبعاد الأخضر ككل المتضمنة في مناهج الرياضيات المطورة جاءت بدرجة منخفضة، حيث بلغت نسبة توافر أبعاد التعليم الأخضر (32.8%)، بينما جاء البعد البيئي في المرتبة الأولى بنسبة (13.7%)، بينما جاء البعد الاجتماعي في المرتبة الثانية بنسبة (7.6%)، وقد أظهرت النتائج أن درجة مراعاة مناهج الرياضيات المطورة لأبعاد التعليم الأخضر من وجهة نظر معلمي وموجهي الرياضيات جاءت بدرجة متوسطة لكل من: أهداف المنهج، محتوى المنهج، أنشطة المنهج، وقد وضعت الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها التأكيد على مطوري المناهج بضرورة تضمين أبعاد التعليم الأخضر في المناهج الدراسية.

2-2-2-التعليق على الدراسات السابقة:

في ضوء ما تقدم، نجد أن معظم الدراسات السابقة اتفقت مع دراستنا الحالية في أهمية الذكاء الاصطناعي لأساتذة الجامعات، وأن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً هاماً في مجال نشر الوعي البيئي وتعزيز التعليم الأخضر في مراحل مختلفة في السلم التعليمي، بالإضافة إلى قياس واقع دمج هذه التطبيقات في المقررات واستراتيجيات التعليم الأخضر، وقد رسمت بعض الدراسات إطار مفاهيمي حديث مرجعي لدور التقنية الحديثة المعلوماتية تعزيز التعليم الأخضر ودعمه، كما واختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في النطاق ومجال التغطية، وهذا ما يعزز ما تسعى هذه الدراسة من تحقيقه، حيث هدفت الدراسة الحالية الي الكشف عن دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر في الجامعات السعودية ومعوقات استخدامه، وهذا ما استدعى إلى الرجوع إلى البحوث والدراسات والأدبيات العلمية وتحليلها للإفادة بما يخدم موضوع هذه الدراسة.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها

3-1-منهجية الدراسة:

اتبعت هذه الدراسة المنهج المختلط الذي عرفه Creswell & Clark (2018, 40) بأنه: "ذلك الذي يتضمن طريقة كمية واحدة على الأقل (مصممة لجمع الأرقام) وطريقة نوعية واحدة (مصممة لجمع الكلمات). حيث اتبعت الدراسة المنهج الوصفي (الكمي) من خلال استخدام الاستبانة؛ وهو أحد المناهج العلمية المستخدمة في البحوث والدراسات المختلفة. ويهدف إلى جمع الحقائق والبيانات عن ظاهرة معينة، ثم وصف وتحليل هذه الحقائق والبيانات بشكل دقيق وتفصيلي، واستخلاص النتائج والوصول إلى تعميمات محددة بشأن الظاهرة المدروسة (قصقصي، 2024).

3-2-مجتمع الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من الطلاب في (الجامعة الإسلامية، وجامعة طيبة، وجامعة تبوك)، والبالغ عددهم حوالي (4250) طالب وطالبة، وحصلت الباحثتان على إحصائيات رسمية حول مجتمع الدراسة، بناء على خطابات تسهيل مهمة.

3-3-عينة الدراسة:

بلغت عينة الاستبانة (406) طالب وطالبة من طلبة الجامعة الإسلامية وجامعة طيبة وجامة تبوك، وقد تم اختيار العينة الأساسية وفق جدول كرجسي ومورجان، والجداول التالية توضح خصائص عينة الدراسة وفقًا لعدد من المتغيرات الديموغرافية.

3-3-1-وصف عينة الدراسة:

تكونت العينة الأساسية للدراسة من عدد (406) من الطلبة في الجامعات السعودية. وفيما يلي توزيع العينة وفقًا للمتغيرات الشخصية للمشاركين وهي (الجنس، الجامعة، المرحلة التعليمية). ويوضح الجدول (1) توزيع عينة الدراسة بحسب المتغيرات الديموغرافية:

جدول (1) الأعداد والنسب لفئات العينة بحسب متغيرات الدراسة (ن= 406)

متغيرات الدراسة	فئات المتغير	العدد	النسبة المئوية
1- الجنس	ذكر	168	%41.4
	أنثى	238	%58.6
2- الجامعة	الجامعة الإسلامية	91	%22.4
	جامعة طيبة	184	%45.3
	جامعة تبوك	131	%32.3
3- المرحلة التعليمية	بكالوريوس	232	%57.1
	دراسات عليا	174	%42.9
	المجموع	406	%100

يتضح من الجدول (1) أن عينة الدراسة تتكون من (406) مشاركاً، وهي عينة ذات حجم مناسب يوفّر أساساً جيداً للتحليل الإحصائي واستخلاص نتائج ذات دلالة. ويُلاحظ تنوع العينة من حيث النوع الاجتماعي، حيث بلغت نسبة الذكور (41.4%) والإناث (58.6%)، مما يشير إلى تمثيل جيد للنوعين، مع ميل طفيف لصالح الإناث، وهو أمر قد يعكس الواقع الفعلي لتوزيع الجنس في الفئة المستهدفة، أو يعكس تفاعلاً أعلى من الإناث مع موضوع الدراسة. هذا التوزيع يسمح بتحليل الفروق حسب الجنس بطريقة موثوقة نسبيًا.

من حيث التوزيع الجغرافي والمؤسسي، توزعت العينة بين ثلاث جامعات: الجامعة الإسلامية (22.4%)، وجامعة طيبة (45.3%)، وجامعة تبوك (32.3%). هذا التوزيع يُظهر تنوعًا جغرافيًا ومعرفيًا جيدًا بين مؤسسات التعليم العالي، مما يعزز من تعميم النتائج ضمن هذا السياق الأكاديمي. كما أن النسب ليست متساوية تمامًا، إلا أنها تظل معقولة من حيث التمثيل، خصوصًا مع نسبة معتبرة لكل جامعة.

أما من حيث المستوى الدراسي، فقد شملت العينة طلاب مرحلة البكالوريوس بنسبة (57.1%) وطلاب الدراسات العليا بنسبة (42.9%)، وهو توازن جيد يتيح إمكانية المقارنة بين الفئتين واستخلاص فروق محتملة ذات دلالة إحصائية. كما يُظهر التمثيل الجيد لكلا المستويين الدراسيين عمقًا في التحليل يُعزز من مصداقية النتائج.

3-4-أدوات الدراسة:

في ضوء تصميم البحث المختلط تم استخدام أداة لجمع البيانات والمعلومات اللازمة للدراسة، وهي الاستبانة، حيث تم استخدام الاستبانة كأسلوب كمي والمقابلة كأسلوب كيفي تم تطبيقهما على طلبة الجامعات (الجامعة الإسلامية، جامعة طيبة، جامعة تبوك).

وفي صف أداة الدراسة (الاستبانة) اعتمدت الباحثتان على مجموعة من خطوات أساسية تم في ضوئها بناء الاستبانة، حيث تم تعريف التعليم الأخضر كخطوة أولى، وقد استعرضت الباحثتان تعريفات التعليم الأخضر من خلال أدبيات البحث ذات الصلة، ثم وصف الاستبانة في صورتها المبدئية، ومن ثم التحقق من الخصائص السيكومترية للاستبانة: وقد تم بناء الاستبانة بالاعتماد على عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، إضافة إلى الاستفادة من الأدبيات النظرية ذات العلاقة، بهدف التأكد من شمولها لأبعاد الظاهرة المدروسة. وقد تكونت الصيغة الأولية للاستبانة من (35) عبارة، تمت صياغتها بلغة واضحة ومباشرة.

3-4-1-صدق الاستبانة وثباتها

1. الصدق الظاهري: (Face Validity)

تم عرض الصورة الأولية من الاستبانة على عدد من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص بلغ عددهم (8) محكمًا، وذلك استطلاع آرائهم حول مدى وضوح الصياغة اللغوية والدقة العلمية لعبارات الاستبانة، ومدى انتماء كل عبارة للمحور وتعديل أو إضافة أو حذف ما يرونه مناسبًا.

2. صدق الاتساق الداخلي: (Internal Consistency Validity)

تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية قوامها (40) من غير المشاركين في العينة الأساسية للدراسة، وتم استخدام معامل ارتباط "بيرسون" (Person Correlation) في حساب مدى ارتباط محاور الاستبانة بدرجتها الكلية، وجاءت النتائج كما يعرض الجدول الآتي:

جدول (2) نتائج صدق الاتساق الداخلي لعبارات محاور الاستبانة (ن= 40)

المحور الاول			المحور الثاني		
الرقم	معامل الارتباط	الدلالة الاحصائية	الرقم	معامل الارتباط	الدلالة الاحصائية
1	**0.826	دال عند 0.01	23	**0.822	دال عند 0.01
2	**0.831	دال عند 0.01	24	**0.852	دال عند 0.01
3	**0.835	دال عند 0.01	25	**0.839	دال عند 0.01
4	**0.368	دال عند 0.01	26	**0.815	دال عند 0.01
5	**0.881	دال عند 0.01	27	**0.829	دال عند 0.01
6	**0.842	دال عند 0.01	28	**0.862	دال عند 0.01
7	**0.841	دال عند 0.01	29	**0.851	دال عند 0.01
8	**0.821	دال عند 0.01	30	**0.833	دال عند 0.01
9	**0.829	دال عند 0.01	31	**0.821	دال عند 0.01
10	**0.832	دال عند 0.01	32	**0.841	دال عند 0.01
11	**0.832	دال عند 0.01	33	**0.848	دال عند 0.01
12	**0.844	دال عند 0.01			
13	**0.842	دال عند 0.01			
14	**0.826	دال عند 0.01			
15	**0.827	دال عند 0.01			
16	**0.826	دال عند 0.01			
17	**0.835	دال عند 0.01			
18	**0.820	دال عند 0.01			
19	**0.831	دال عند 0.01			
20	**0.817	دال عند 0.01			
21	**0.833	دال عند 0.01			
22	**0.833	دال عند 0.01			

** دالة عند (α≤0001)

تشير نتائج تحليل معاملات الارتباط إلى وجود علاقة ارتباط قوية بين دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتعزيز التعليم الأخضر، حيث بلغ معامل الارتباط للمحور الأول (0.847)، وهو ما يُعد دالًّا إحصائيًا عند مستوى 0.01، ويدل على وجود علاقة طردية قوية. تعكس هذه النتيجة أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يُسهم بشكل فعّال في دعم مبادرات التعليم الأخضر في البيئة التعليمية.

أما فيما يتعلق بالمحور الثاني، والذي تناول معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر، فقد بلغ معامل الارتباط (0.676)، وهو أيضًا دال إحصائيًا عند مستوى 0.01، إلا أن قوته تُعد متوسطة إلى قوية. ويُفهم من ذلك أن المعوقات تُؤثر بشكل واضح على فاعلية استخدام هذه التطبيقات، ولكن بدرجة أقل من قوة العلاقة الإيجابية التي رُصدت في المحور الأول.

بالتالي، تعكس هذه النتائج أهمية تعزيز الجوانب الإيجابية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي من جهة، والعمل في الوقت نفسه على تقليل المعوقات التي قد تحدّ من فاعليتها في دعم التعليم الأخضر.

جدول (3) نتائج صدق الاتساق الداخلي لمحاور الاستبانة (ن= 40)

محاور الاستبانة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر	**0.847**	**دال عند 0.01**
المحور الثاني: معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر	**0.676**	**دال عند 0.01**

يتضح من الجدول (3) أن معاملات محاور الاستبانة بدرجتها الكلية بلغت على الترتيب: (0.847)، (0.676)، وكانت هذه القيم دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.01)، مما يؤكد على أن محاور الاستبانة تتمتع بالصدق الداخلي.

3-4-2-ثبات الاستبانة: (Reliability) Questionnaire

تم التأكد من ثبات الاستبانة من خلال ما يلي:

1. الثبات بطريقة ألفا كرونباخ: (Alpha Cronbach's)

تم استخدام معامل الثبات "ألفا كرونباخ" (α) لحساب ثبات محاور الاستبانة ودرجتها الكلية، والنتائج كما يعرضها الجدول4:

جدول (4) نتائج ثبات الاستبانة بطريقة ألفا كرونباخ (ن= 40)

محاور الاستبانة	عدد العبارات	معامل الثبات
المحور الأول: دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر	**22**	**0.903**
المحور الثاني: معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر	**12**	**0.881**
الدرجة الكلية للاستبانة	**34**	**0.893**

يتبين من الجدول (4) أن معاملات ثبات محاور الاستبانة بمعامل "ألفا كرونباخ" بلغت على الترتيب: (0.903)، (0.881)، كما بلغ معامل الثبات العام للاستبانة (0.893)، وتؤكد هذه القيم على أن الاستبانة تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

2. الثبات بطريقة التجزئة النصفية: (Split-Half Method)

تمت تجزئة عبارات الاستبانة إلى نصفين؛ العبارات الفردية في مقابل العبارات الزوجية، وتم استخدام معامل ارتباط "بيرسون" (Person Correlation) في حساب مدى الارتباط بين النصفين، وجرى تعديل الطول بمعامل "سبيرمان وبراون"؛ وبمعامل "جتمان"، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول التالي:

جدول (5) نتائج ثبات الاستبانة بطريقة التجزئة النصفية (ن= 40)

محاور الاستبانة	معامل الارتباط	معامل الثبات	
		سبيرمان وبراون	جتمان
المحور الأول: دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر	**0.831**	**0.908**	**0.907**
المحور الثاني: معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر	**0.790**	**0.883**	**0.882**
الدرجة الكلية للاستبانة	**0.748**	**0.856**	**0.854**

يتضح من الجدول (5) النتائج الآتية:

- معاملات ثبات محاور الاستبانة بمعادلة "سبيرمان وبراون" بلغت على الترتيب: (0.908)، (0.883)، وبمعادلة "جتمان بلغت على الترتيب (0.907)، (0.882)، وتؤكد هذه القيم على أن محاور الاستبانة تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

- معامل الثبات العام للاستبانة بمعادلة "سبيرمان وبراون" بلغ (0.856)، وبمعادلة "جتمان" بلغ (0.854)، وتؤكد هذه القيم على أن الاستبانة ككل تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

3-5- الوزن المعياري لمقياس ريكرت الخماسي

تم استخدام مقياس (ليكرت الخماسي) لتحديد درجة الموافقة، بحيث تعطى الدرجة (5) للاستجابة موافق بدرجة كبيرة جدًا، الدرجة (4) للاستجابة موافق، الدرجة (3) للاستجابة موافق بدرجة متوسطة، الدرجة (2) للاستجابة موافق بدرجة ضعيفة، الدرجة (1) للاستجابة غير موافق. وتم الاعتماد على المحك التالي عند الحكم على قيم المتوسطات كما يبينها الجدول6:

جدول (6) الوزن المعياري لمقياس ريكرت الخماسي

الوزن المعياري	درجة الاستجابة	مدى المتوسط الحسابي	التقدير اللفظي للدور
1	موافق بدرجة ضعيفة جداً	1.80 – 1.00	ضعيف جداً
2	موافق بدرجة ضعيفة	2.60 – 1.81	ضعيف
3	موافق بدرجة متوسطة	3.40 – 2.61	متوسط
4	موافق بدرجة عالية	4.20 – 3.41	كبير
5	موافق بدرجة عالية جداً	5.00 – 4.21	كبير جداً

3-6-أساليب المعالجة الاحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة وتحليل النتائج استخدمت الباحثتان الأساليب الإحصائية التالية:

- التكرارات والنسب المئوية (Frequencies & Percentages) لوصف خصائص عينة الدراسة وثبات أداة المقابلة.
- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للإجابة عن أسئلة الدراسة.
- اختبار ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لمعرفة ثبات أداة الاستبانة.
- معامل هوليستي (Holsti) لحساب ثبات أداة المقابلة.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coeffient) لحساب صدق الاتساق الداخلي لأداة الاستبانة.

4- نتائج الدراسة ومناقشتها

4-1-نتائج السؤال الأول: "ما دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية؟".

وللإجابة عن السؤال الأول، تم حساب المتوسط الكلي لوجهة نظر أفراد العينة من الطلبة في الجامعات السعودية على المحور الأول من الاستبانة، والمتعلق بتحديد دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية، وجاءت النتائج كما يعرض الجدول التالي:

جدول (7) النتائج المتعلقة بتحديد دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لطلبة الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك) ومعوقات استخدامها (ن=406)

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى الدور	الترتيب
1	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في جعل المقررات الدراسية أكثر فاعلية في الموضوعات البيئية.	4.38	0.77	%87.6	كبير جدًا	1
2	تقدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلبة إجابات على أسئلتهم حول المفاهيم الخضراء البيئية مثل (الاستدامة، الطاقة المتجددة.).	4.29	0.72	%85.7	كبيرة جدًا	2
3	يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي تقديم محتوى تعليمي يتواكب مع القضايا البيئة في العالم.	4.22	0.74	%84.5	كبيرة جدًا	3
4	تجعل تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعلم الطلبة عن البيئة ممتعًا وأكثر فاعلية.	4.17	0.83	%83.4	كبير	4

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى الدور	الترتيب
5	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة استخدام استراتيجيات التعليم الأخضر في بيئة التعلم.	4.14	0.73	%82.8	كبير	5
6	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تهيئة بيئة تعليمية موفرة للموارد والطاقة.	4.12	0.83	%82.4	كبير	6
7	تشجع تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلبة على تطوير حلول مبتكرة للمشكلات البيئية باستخدام التكنولوجيا.	4.10	0.83	%82.0	كبير	7
8	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقليل استهلاك الورق والطاقة وذلك بتوفير مواد تعليمية رقمية.	4.08	0.96	%81.5	كبير	8
9	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إيجاد بيئة تكنولوجية آمنه صديقة للبيئة لتسهيل المناقشات الالكترونية.	4.07	0.85	%81.3	كبير	9
10	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلبة على فهم الظواهر البيئية مثل (المناخ، التلوث...) لتساعدهم على استشراف المستقبل.	4.05	0.92	%81.0	كبير	10
11	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلبة على تطوير مشاريع بحثية مبتكرة حول الاقتصاد الأخضر.	4.02	0.90	%80.5	كبير	11
12	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلبة على استيعاب المفاهيم الخضراء المتعلقة بالبيئة.	4.00	0.83	%80.0	كبير	12
13	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في توفير بيئة آمنة صحية للاتصال والتعاون وتبادل المحتوى التعليمي بين الطلبة.	3.98	0.89	%79.5	كبير	13
14	يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي أن تجعل التعليم الأخضر أكثر سهولة ووصولًا للجميع.	3.96	0.90	%79.3	كبير	14
15	توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلبة كمًا هائلًا من المعلومات والبيانات البيئية الدقيقة المحدثة.	3.93	0.89	%78.6	كبير	15
16	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلبة على تطوير مهاراتهم في حل المشكلات البيئية.	3.91	0.91	%78.2	كبير	16
17	تعزز تطبيقات الذكاء الاصطناعي الدور التوجيهي للجامعة في نشر مفاهيم التعليم الأخضر بشكل مبتكر.	3.90	0.87	%78.0	كبير	17
18	يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات البيئية لمساعدة الطلبة على فهم التحديات البيئية.	3.86	0.85	%77.2	كبير	18
19	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطبيق ممارسات التعليم الأخضر في الجامعة لبناء جيل قادر على التكيف مع التحديات البيئية.	3.82	0.78	%76.4	كبير	19
20	تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي كبديل للمقررات الورقية للحد من النفايات.	3.78	0.88	%75.6	كبير	20
21	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على نشر الوعي البيئي بتوفير معلومات دقيقة وموثوقة حول القضايا البيئية.	3.70	0.86	%74.0	كبير	21
22	تزيد تطبيقات الذكاء الاصطناعي من اهتمام الطلبة بالمواضيع البيئية.	3.67	0.90	%73.4	كبير	22
	المتوسط الحسابي العام للمحور الأول	4,01	0,85	%80,1	كبير	

يتضح من الجدول (7) أن المتوسط الحسابي العام للمحور الأول بلغ (4.01) وبوزن نسبي بلغ (80.1%)، وهي قيم تؤكد على **أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقوم بدوركبير في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية**، وذلك من وجهة نظر أفراد العينة من الطلبة في الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك).

وقد احتلت العبارة رقم (1) المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.38) وبوزن نسبي (87.6%) وبمستوى (كبير جدًا)، تلتها العبارة رقم (14) في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (4.29) وبوزن نسبي (85.7%) وبمستوى (كبير جدًا)، وجاءت العبارة رقم (4)في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (4.22) وبوزن نسبي (84.5%) وبمستوى (كبير جدًا)، وتعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى وعي أفراد العينة بأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في فاعلية التعليم الجامعي، وأن للذكاء الاصطناعي دور هام في جعل المقررات الدراسية أكثر فاعلية في الموضوعات البيئية.

هذا وقد حصلت العبارة رقم (13) على المرتبة الحادية والعشرين -وقبل الأخيرة- بمتوسط حسابي (3.70) وبوزن نسبي (74.0%) وبمستوى (كبير)، فيما شغلت العبارة رقم (5) المرتبة الثانية والعشرين -والأخيرة- بمتوسط حسابي (3.67) وبوزن نسبي (73.4%) وبمستوى (كبير)، وترى الباحثتان أن السبب في ذلك يعود إلى ميول الطلبة في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مواضيع أخرى غير تلك المواضيع المتعلقة بالبيئية، وهذا ما يتفق مع نتيجة هذه الدراسة مع دراسة (محمد، 2023) التي توصلت إلى أن استخدام التكنولوجيا لا سيما الذكاء الاصطناعي يخدم الفكرة الأساسية للتعليم الأخضر، من خلال إنشاء بيئة آمنة، وتحسين إنتاجية التعليم الأخضر، ونشر ثقافة الوعي البيئي للطلبة، واختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (محمد،2024) والتي توصلت إلى غياب دور المجال التقني بما يتضمنه من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدعيم ثقافة التعليم الأخضر، خاصة في مجالات المشاركة المجتمعية للطلبة، حيث أنه يغيب دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

2-4-نتائج السؤال الثاني: "ما معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية؟".

وللإجابة عن السؤال الثاني، تم حساب المتوسط الكلي لوجهة نظر أفراد العينة من الطلبة في الجامعات السعودية على المحور الثاني من الاستبانة، والمتعلق بتحديد معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

جدول (8) النتائج المتعلقة بتحديد معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية (الإسلامية، طيبة، تبوك) (ن=406)

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة المعوقات	الترتيب
1	غياب وجود خطة تربط بين الذكاء الاصطناعي والتعليم الأخضر.	3.68	0.94	%73.7	كبيرة	1
2	غياب التخطيط المستقبلي لمتطلبات التعليم الأخضر في ضوء التقدم التكنولوجي.	3.53	0.95	%70.6	كبيرة	2
3	قصور في الدعم الجامعي لتوفير بيئة تعليمية ملائمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر.	3.49	0.97	%69.8	كبيرة	3
4	ضعف الوعي لدى الطلبة حول كيفية دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر.	3.42	0.96	%68.5	كبيرة	4
5	قلة البرامج التدريبية المتاحة في مجال الذكاء الاصطناعي.	3.37	1.09	%67.4	متوسطة	5
6	ضعف مهارات بعض الطلبة في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر.	3.34	1.06	%66.8	متوسطة	6
7	الخوف من الاعتماد المفرط على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مما يقلل تفاعل الطلبة المباشر مع البيئة.	3.32	1.11	%66.4	متوسطة	7
8	الاعتماد على التعليم التقليدي في نشر المفاهيم الخضراء البيئية.	3.29	1.09	%65.8	متوسطة	8
9	ضعف المحتوى التعليمي المتخصص في التعليم الأخضر المدعوم بالذكاء الاصطناعي.	3.27	1.10	%65.4	متوسطة	9

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة المعوقات	الترتيب
10	ضعف البنية التحتية التكنولوجية الصديقة للبيئة في الجامعة.	3.22	1.11	%64.4	متوسطة	10
11	ضعف قناعة بعض الطلبة في أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر.	3.12	1.06	%62.4	متوسطة	11
12	اعتقاد بعض الطلبة ان استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي قد تشغلهم عن مهامهم الدراسية.	2.98	1.16	%59.7	متوسطة	12
	المتوسط الحسابي العام للمحور الأول	3.34	1.05	%66.7	بدرجة متوسطة	

يتبين من الجدول (8) أن المتوسط الحسابي العام للمحور الثاني بلغ (3.34) وبوزن نسبي بلغ (66.7%)، وهي قيم تؤكد على أنه **تتوافر درجة متوسطة من معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر**، وذلك من وجهة نظر أفراد العينة من الطلبة في الجامعات السعودية.

وقد حازت العبارة رقم (12) على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.68) وبوزن نسبي (73.7%) وبدرجة (كبيرة)، تلتها العبارة رقم (10) في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (3.53) وبوزن نسبي (70.6%) وبدرجة (كبيرة)، وتعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى عدم اهتمام الجامعات السعودية بنشر الوعي حول أهمية الدور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في التخطيط المستقبلي لمتطلبات التعليم الأخضر، وأن هذا القصور أوجد لدى عينة الدراسة من طلاب الجامعات السعودية تطلعاً مستقبلياً لما يجب أن يكون عليه التعليم الأخضر في الخطط الموضوعة مستقبلاً لدى الجامعات.

كما وجاءت العبارة رقم العبارة رقم (1) في المرتبة الحادية عشر -وقبل الأخيرة- بمتوسط حسابي (3.12) وبوزن نسبي (62.4%) وبدرجة (متوسطة)، وشغلت العبارة رقم (3) المرتبة الثانية عشر -والأخيرة- بمتوسط حسابي (2.98) وبوزن نسبي (59.7%) وبدرجة (متوسطة)، وترى الباحثتان أن السبب في هذه النتيجة يعود إلى وعي الطلبة بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأن ذلك لا يشكل أي عائق في انجاز مهامهم الدراسية، بل أن العكس تماماً. وهذا ما توافق مع نتيجة دراسة (الشهراني والعجمي، 2024) و(دراسة محمد، 2024) والتي أشارتا نتائجها إلى وجود بعض المعوقات بالرغم من الإنجازات التي حققها الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الأخضر، إلى أنه يوجد بعض أوجه القصور مثل: ضعف التخطيط المستقبلي، وضعف البنية التحتية، وقصور في برامج التدريب التي تتناول دمج التقنية في استراتيجيات التعليم الأخضر.

4-3-نتائج السؤال الثالث: " هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين وجهة نظر أفراد العينة حول تحديد (دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي/ معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية تُعزى لمتغيرات (الجنس، الجامعة، المؤهل العلمي)؟".

وللإجابة عن السؤال الثالث للدراسة، تم استخدام اختبار "ت للمجموعات غير المرتبطة" (Independent Samples T.test)، للتعرف على دلالة الفروق بين وجهة نظر أفراد العينة على أداة الدراسة تبعًا لمتغيري (الجنس، المؤهل العلمي)، كما تم استخدام اختبار "تحليل التباين الأحادي" (One Way ANOVA)، للتعرف على دلالة الفروق بين وجهة نظر أفراد العينة على أداة الدراسة تبعًا لمتغير (لجامعة)، وجاءت النتائج على النحو الآتي:

4-3-1-نتائج الفروق تبعًا لمتغير الجنس

جدول (9) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين وجهة نظر أفراد العينة تبعًا لمتغير الجنس (ن= 406)

محاور الاستبانة	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
الأول: دور الذكاء الاصطناعي في التعليم الأخضر	ذكر	168	86.30	9.71	2.612	404	0.009	دالة عند 0.05
	أنثى	238	89.46	13.39				
الثاني: معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي	ذكر	168	41.73	7.35	3.325	404	0.001	دالة عند 0.05
	أنثى	238	38.85	9.37				

يتضح من الجدول (9) النتائج الآتية:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين وجهة نظر أفراد العينة حول تحديد دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية تُعزى لمتغير الجنس، وكانت الفروق لصالح الإناث.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين وجهة نظر أفراد العينة حول تحديد معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية تُعزى لمتغير الجنس، وكانت الفروق لصالح الذكور.

4-3-2-نتائج الفروق تبعًا لمتغير الجامعة

جدول (10) نتائج اختبار "تحليل التباين" لدلالة الفروق بين وجهة نظر أفراد العينة تبعًا لمتغير الجامعة (ن= 406)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي	بين المجموعات	349.369	2	174.685	1.196	0.304	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	58884.466	403	146.115			
	التباين الكلي	59233.835	405				
المحور الثاني: معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي	بين المجموعات	251.148	2	125.574	1.665	0.190	غير دالة إحصائيًا
	داخل المجموعات	30392.054	403	75.415			
	التباين الكلي	30643.202	405				

يشير الجدول (10) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين وجهة نظر أفراد العينة حول تحديد دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية تُعزى لمتغير الجامعة. وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين وجهة نظر أفراد العينة حول تحديد معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية تُعزى لمتغير الجامعة.

4-3-3-نتائج الفروق تبعًا لمتغير المؤهل العلمي

جدول (11) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين وجهة نظر أفراد العينة تبعًا لمتغير المؤهل العلمي (ن= 406)

محاور الاستبانة	المؤهل العلمي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
الأول: دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر	بكالوريوس	232	89.34	12.44	2.294	404	0.022	دالة عند 0.05
	دراسات عليا	174	86.57	11.46				
الثاني: معوقات الاستخدام	بكالوريوس	232	40.09	8.64	0.135	404	0.893	غير دالة إحصائيًا
	دراسات عليا	174	39.98	8.80				

يتبين من الجدول (11) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين وجهة نظر أفراد العينة حول تحديد دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية تُعزى لمتغير المؤهل العلمي، وكانت لصالح بكالوريوس.

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين وجهة نظر أفراد العينة حول تحديد معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر لدى الطلبة في الجامعات السعودية تُعزى لمتغير المؤهل العلمي.

التوصيات والمقترحات

بناء على نتائج الدراسة توصي الباحثتان وتقترحان ما يلي:

1. نشر الوعي بين الطلبة في الجامعات السعودية بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر.
2. التوسع في الخطط الموضوعة وإدراج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المقررات التي تدعم ثقافة التعليم الأخضر.

3. العمل على توفير برامج تدريبية لأعضاء هيئة التدريس والطلبة حول كيفية دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في استراتيجيات التعليم الأخضر.
4. ضرورة توفير برامج تدريبية لتدريب الطلبة في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر.
5. توفير بيئة تعليمية ملائمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعليم الأخضر.
6. **المقترحات البحثية:**

- التعليم الأخضر وعلاقته بتفعيل الاقتصاد الأخضر في الجامعات السعودية في ضوء تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- تحديات تفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الأخضر في الجامعات السعودية.
- تصور مقترح لدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في استراتيجيات التعليم الأخضر في الجامعات السعودية.

قائمة المراجع

أولاً-المراجع بالعربية:

- إبراهيم، محمد الدمرداش (2024). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الموارد البشرية بالجامعات في ضوء رؤية مصر 2030. مجلة بحوث في الخدمة الاجتماعية والتنموية – جامعة بني سويف. 6 (3). مصر. https://journals.ekb.eg/article_347570_52fccf483eee5878c9af3ad7d2c5eb82.pdf
- آل نملان، ميعاد عبد الله، ونوح، عبد العزيز سالم. (2024). تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارات التعليم. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، (112)، 382-431.https://doi.org/10.33193/JALHSS.112.2024.1243
- البحيري، السيد محمود (2024). واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة مدارس التعليم بمحافظة بيئة وآليات تطويره، *مجلة التربية. كلية التربية. جامعة الأزهر*، العدد (202)، 351-389.https://doi.org/10.21608/jsrep.2024.353336
- جابر، منار محمد. (2023). التطبيقات الإدارية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الحياة الوظيفية لأعضاء هيئة التدريس لجامعة بني سويف: آليات مقترحة. *مجلة كلية التربية جامعة بني سويف*، 20(117)، 1-63. https://doi.org/10.21608/jfe.2023.311805
- الحبيب، ماجد بن عبدالله بن حمد (2023). توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية من وجهة نظر خبراء التربية (تصور مقترح). مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية. 1 (9). file:///C:/Users/Compulife.Co/Downloads%D9%84%D8%AA%D8%A7%D8%20%D8%A7D9%84%20-%207.pdf
- الحربي، ليلى حمود. (2022). ت*حول الجامعات السعودية نحو إلى جامعات خضراء في ضوء بعض التجارب العالمية والمحلية: نموذج مقترح* [رسالة دكتوراه غير منشورة،]. كلية التربية، جامعة الملك خالد.
- حسني، ولاء محمد. (2021). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات، المتطلبات، المخاطر الأخلاقية. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنوفية، 36(4)، 385-466. https://search.shamaa.org/PDF/Articles/EGFejmu/31FejmuNo4P2Y2021/fejmu_2021-n4-p2_387-466.pdf
- الحسيني، أسامة علي (2018). لغة لوجو. مكتبة بن سينا للنشر والتوزيع. الطبعة الأولى. الرياض.
- الحسيني، فائزة أحمد. (2020). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، 3(3)، 177-196. **https://search.shamaa.org/PDF/Articles/FC/ERIjres/IjresVol3No3Y2020/ijres_2020-v3-n3_177-196.pdf**
- الخولي، سارة سامي، وطلبة، إيمان محمد. (2024). تطوير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية المسئولية البيئية والاتجاه نحو التعلم الأخضر لدى الطالبات المعلمات. *مجلة كلية التربية-جامعة بنها*، 2(137)،653-832. https://doi.org/10.21608/jfeb.2024.275756.1866
- الدليمي، حيدر علي. (26 حزيران 2024). أثر الذكاء الاصطناعي على التعليم الأخضر. استرجعت بتاريخ 6 مارس 2025 من مجلة كلية العلوم الإدارية - جامعة المستقبل. https://uomus.edu.iq/NewColl.aspx?colid=21&newid=27979
- الزهراني، لبنى حسين، والشهراني، منى مطر. (2024). تصور مقترح لتعزيز تنمية الوعي بمهارات التعليم الأخضر في الممارسات التدريسية لدى معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والإنسانية*، (35)، 188-205. https://doi.org/10.33193/JEAHS.35.2024.497
- السرطاوي، عبد المطلب. (18ديسمبر2016). التعليم الأخضر. استرجعت بتاريخ 6 مارس 2025 من مجلة الوسط. http://www.alwasatnews.com/news/1191832.html
- السيد، خالد ناصر (2014). أصول الذكاء الصناعي. مكتبة الرشد. الطبعة الثانية. الرياض.

- شبانة، مها مصباح، وحراز، السيد يوسف، وأبو العز، معتز السيد (2025). الدور الوسيط لسلوكيات مواطنة العميل الخضراء في العلاقة بين صورة العلامة الخضراء والاتجاهات نحوها وقوة العلامة: دراسة ميدانية على فنادق الخمس نجوم بمدينة شرم الشيخ، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، م6 (1). جامعة دمياط. https://journals.ekb.eg/article_413665_12a6e3e956309ef9b2258bf0ec721dc0.pdf
- شحاته، مصطفى أحمد. (2023). استراتيجية مقترحة لتحويل جامعة المنيا إلى جامعة خضراء على ضوء بعض الخبرات العالمية. *مجلة كلية التربية، جامعة بني سويف*، 20(116)، 370-472. https://doi.org/10.21608/jfe.2023.311809
- الشرايعة، احمد عبد العزيز وفارس، سهير عبد الله (2021). الحاسوب وانظمته. دار وائل للنشر والتوزيع. الطبعة الأولى. عمان.
- الشريف، مرام عبد المحسن (2022). رؤية مستقبلية لتطوير مشاركة المعرفة بين القيادات التعليمية بجامعة الملك عبد العزيز وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي. المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 6 (43). https://doi.org/10.33193/IJoHSS.38.2022.471
- الشهراني، عبير سعيد، والعجمي، لبنى حسين. (2024). واقع استخدام معلمي العلوم لتطبيقات التعليم الاخضر في تدريس مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. *مجلة رابطة التربويون العرب*، 33(2)، 49-79. https://dx.doi.org/10.21608/raes.2024.333917
- عبد الحميد، أسماء عبد الفتاح. (2022). رؤية مقترحة لسياسات وبرامج التعليم الأخضر في مصر في ضوء بعض النماذج العربية والعالمية. *مجلة كلية التربية – جامعة الأزهر*، 139(41)، 167-203. https://dx.doi.org/10.21608/jsrep.2022.232943
- عبد الغني، رباب رشاد، والحربي، خلود عياد، والشمري، نجوى محمد (2024). متطلبات توظيف تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في جامعة أم القرى. مجلة كلية التربية. جامعة سوهاج. عدد (118)، ج1. مصر. https://sjsep.journals.ekb.eg/article_404139_883098105fd3dc0ed678653c5d6e6e11.pdf
- عبد النور، عادل (2018). أساسيات الذكاء الاصطناعي. دار الفيصل الثقافية. الرياض.
- علي، ذهبية سيد، وبلقاضي، الأمين. (2023). التعليم الجامعي الأخضر في ظل متطلبات الاقتصاد الأخضر. *مجلة المشكلة الاقتصادية والتنمية*، 2(1)، 110-112. https://asjp.cerist.dz/en/article/212775
- عيسى، أحمد. (4 أبريل 2016). التعليم الأخضر وأدواته. تعليمٌ جديدٌ. استرجعت بتاريخ 6 مارس 2025 من أخبار وأفكار تقنيات التعليم. https://www.new-educ.com
- الغامدي، رنا خالد، بخيت، صفية عبدالله (2023). تحسين جودة التعليم بالمملكة العربية السعودية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي . *مجلة التعليم الإلكتروني، 148* (2)، 86- 101. https://doi.org/10.21608/saep.2023.322559 .
- قصقصي، حلوة جبر. (2024). مقترحات تفعيل الذكاء الاصطناعي في الجامعات داخل الخط الأخضر من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس. *مجلة الشرق الأوسط للعلوم التربوية والنفسية*، 4(1)، 52-60. https://doi.org/10.56961/mejeps.v4i1.557
- مجاهد، فايزة أحمد الحسيني. (2020). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، 3(3)، 177-196. https://search.shamaa.org/PDF/Articles/FC/ERIjres/IjresVol3No3Y2020/ijres_2020-v3-n3_177-196.pdf
- محمد، صفاء عبد المحسن. (2024). دور المجال الافتراضي في تدعيم ثقافة التعليم الأخضر لمواجهة التغيرات المناخية. *مجلة كلية التربية – جامعة الفيوم*، 18(3)، 226-319. https://doi.org/10.21608/jfust.2024.283406.2126
- محمد، منار مصطفى. (2023). التعليم الأخضر الرقمي في منظومة التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية: فلسفته - مفهومه - العوامل الداعية إليه. *مجلة الثقافة والتنمية*، (189). https://althakafaaljadeda.net/images/pdf-magazine/440.pdf
- المصري، عثمان، والطراونة، خليف. (2021). واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعة لتحول الجامعات الأردنية الحكومية إلى جامعات منتجة من وجهة نظر القيادات الأكاديمية، *المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة أسيوط*، 37(11)، 121-145. https://doi.org/10.21608/mfes.2021.206426
- مهاود، حشمت عبدالصابر (2025). تقويم مناهج الرياضيات المطورة للمرحلة الابتدائية في ضوء أبعاد التعليم الأخضر (دراسة ميدانية تطويرية). المجلة التربية لكلية التربية، جامعة سوهاج، العدد (130) – ج1. https://edusohag.journals.ekb.eg/article_413317_51b876a7e69e3bd234d41f8a83a52acc.pdf
- المهدي، مجدي صلاح طه. (2021). التعليم وتحديات المستقبل في ضوء فلسفة الذكاء الاصطناعي، *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي*، 2(5)، 97-140. **https://jetdl.journals.ekb.eg/article_210656_d681972f56011288e21e5cd42aff007c.pdf**
- الهادي، محمد محمد (2017). التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت. الدار المصرية اللبنانية. الطبعة الثانية. القاهرة.
- وزارة التعليم .(2023). *الجامعات السعودية: دليل مؤسسات التعليم العالي* .الرياض: وزارة التعليم. رابط: https://www.moe.gov.sa

ثانياً-المراجع بالإنجليزية:

- Arslan, K. (2020). Artificial intelligence and applicatıons in education. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences,* 11(1). 34-65. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168200
- FeiFei, C., & Yirong, J. (2024). The Role of integrating AI and VR in fostering environmental awareness and enhancing activism among college students. *Science of The Total Environment*, (908), 16-32.
- Gul, S., & Bano, S. (2019). Smart Libraries: An Emerging and Innovative Technological Habitat of 21st Century. The Electronic Library, 37(5), 764 -783. https://doi.org/10.1108/EL-02-2019-0052
- Hatoon, S., & Shahab, S. (2024). Evaluating the role of Artificial Intelligence in sustainable development goals with an emphasis on quality education. *Discover Sustainability*, (5). 2-12. https://doi.org/10.1007/s43621-024-00682-9
- Panel Jiaping Zhang & Xiaomei Gong (2023), From clicks to change: "The role of Internet use in fostering environmental sustainability awareness", *Journal of Environmental Management*, (438), 2-11.
- Satir, T., & Korucu, A. T. (2023). An Evaluation on the Use of Artificial Intelligence in Education Specific to ChatGPT. *Shanlax International Journal of Education*, 12(1), 104-114. **https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1416976.pdf**
- Shin, W. S., & Shin, D. H. (2020). A study on the application of artificial intelligence in elementary science education. Journal of Korean Elementary Science Education, 39(1), 117-132 **https://doi.org/10.15267/keses.2021.40.1.66**
- Smith, M., & Neupane, S. (2018). Artificial intelligence and human development: toward a research agenda. International Development Research Centre (IDRC). retrieved 15-3-2025 from URL: https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/56949/IDL-56949.pdf
- Somwaru, L. (2016). The Green School: a sustainable approach towards environmental education: Case study. *Brazilian Journal of Science and Technology*, 3(10), 1-15. file:///C:/Users/Compulife.Co/Downloads/The_Green_School_a_sustainable_approach_towards_en.pdf
- Zhang, Z., Ning, H., Shi, F., Farha, F., Xu, Y., Xu, J.,... & Choo, K. K. R. (2022). Artificial intelligence in cyber security: research advances, challenges, and opportunities. Artificial Intelligence Review, 1 https://sci-hub.se/downloads/2021-05-14//90a9/zhang2021.pdf