

"واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)"

"Integration of Intelligent Educational Robots in Interactive Learning Environments: An Evaluation Based on ISTE Standards"

(مشروع بحثي مقدم لاستكمال متطلبات مقرر البحث الكمي في تقنيات التعليم)

اعداد:

حنان بنت جابر زهيان الجعيد

مشرفة تربوية – الإدارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض

لفصل الدراسي الأول

1447هـ – 2025م

Received: 15/04/2026 | Revised: 16/04/2026 | Accepted: 25/04/2026 | Published: 02/05/2026

high levels. The results further indicated that no statistically significant differences were found in the level of usage attributable to gender, academic qualification, or years of experience. In light of these findings, the study proposed several recommendations and suggested future research directions.

Keywords: Intelligent educational robots, interactive learning environments, ISTE standards.

ملخص البحث

هدف البحث إلى تعرف واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ؛ والتحقق من وجود فروق دالة إحصائية في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع إلى متغيرات (النوع، المؤهل، وسنوات الخبرة)، واتبع البحث المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت أداة

Abstract:

The study aimed to examine the actual status of using intelligent educational robots within interactive learning environments in light of the International Society for Technology in Education (ISTE) standards. It also sought to determine whether statistically significant differences exist in this usage based on teachers' gender, academic qualification, and years of experience. The study employed the descriptive survey method, and a questionnaire was developed to measure the extent to which intelligent educational robots are used according to ISTE standards. The instrument was administered to a sample of 520 male and female teachers from the Riyadh region in the Kingdom of Saudi Arabia; The findings revealed that the overall level of using intelligent educational robots in interactive learning environments, as measured against ISTE standards, was of a moderate degree. The sub-dimensions ranged between moderate and

فروق في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع لمتغيرات النوع، والمؤهل، وسنوات الخبرة، وفي ضوء هذه النتائج قدم البحث مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية: الروبوتات التعليمية الذكية، البيئات التعليمية التفاعلية، معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم.

البحث في استبانة لمعرفة واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)، تم تطبيقها على عينة البحث من بين معلمي ومعلمات منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية، حيث بلغ عددهم (520) معلماً ومعلمة، وأظهرت النتائج أن الدرجة الكلية لواقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) جاءت بدرجة متوسطة، وتراوحت الأبعاد ما بين متوسطة وكبيرة، كما اتضح أنه لا توجد

How to Cite This Article

الجميل، ح. ج. ز. (2026). واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم. (ISTE) *المجلة العربية للنشر العلمي (AJSP)*، 9(91)، (840-882).



المقدمة:

في ظل التطور في عالم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وظهور تطبيقات تعتمد بشكل كبير على تقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)، ومحاولة المؤسسات التعليمية توظيف تلك التطبيقات في البيئة التعليمية للاستفادة من إمكاناتها في تحقيق مخرجات التعلم بأعلى جودة ممكنة من خلال توفير بيئات تعليمية ذكية تتصف بالتفاعل والمرونة بما يتناسب مع كل متعلم بشكل فردي، وبما يدعم التعلم الذاتي والتعلم مدى الحياة، يأتي استخدام الروبوتات التعليمية الذكية كأحد مستحدثات تلك التقنيات الذكية التي تحاول المؤسسات التعليمية الاستفادة منها في تحقيق أهدافها، وتحسين مخرجاتها.

ولقد ظهرت الروبوتات التعليمية في الآونة الأخيرة في البيئات التعليمية بشكل متزايد، كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث تعد أداة داعمة ومفيدة لتنمية المهارات المعرفية، بما في ذلك التفكير، وذلك للطلاب من جميع الأعمار (Ioannou & Makridou, 2018).

ويستطيع المعلم أن يستخدم الروبوتات التعليمية ليدرب الطلاب على المهارات التعليمية، والعمليات الحسابية، وإجراء العمليات الرياضية، والاتصال والتفاضل بشرط وجود حقائب تعليمية مناسبة لحركة الروبوت، وفي المدارس لا يتم تدريس علم الروبوتات لتخريج مختصين بعلم الروبوتات، بل لمساعدة الطلاب على فهم التصميم الهندسي والعالم الرقمي الذي ينتمون إليه، ويكون ذلك باستخدام وحدات مبنية على البحث والاطلاع، حيث يجمع الطلاب البيانات وينظمونها بطرق مختلفة، ثم يفحصونها ويخلصون نتائجهم (السليمان والعمري، 2020).

ونظرًا لأهمية توظيف الروبوتات التعليمية في العملية التعليمية، وفاعليتها في تحقيق أهدافها، حرصت وزارة التعليم على تلبية التوجهات الحديثة التي تؤكد ضرورة الاهتمام باستخدام الروبوت التعليمي في التعليم، ومن المبادرات الداعمة لذلك إنشاء المركز الوطني للروبوت والأنظمة الذكية، وهو مركز بحثي يتبع لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، ويهدف هذا المركز إلى توطين تقنية الروبوت وإثراء حركة البحث العلمي التطبيقي تحت مظلة البحث والتطوير، مستفيدًا من مشاريع نقل وتوطين التقنية، بما يسهم في دعم الاحتياجات الاستراتيجية للمملكة وتعزيز الاقتصاد الوطني في مختلف المجالات (المركز الوطني للروبوت والأنظمة الذكية، 2020).

والروبوت التعليمي من أبرز مظاهر التطور التكنولوجي في التعليم؛ إذ أدى التقدم المتسارع وغير المسبوق في علوم الروبوت والذكاء الاصطناعي إلى زيادة الاعتماد على الروبوتات في أداء العديد من المهام في المجال التعليمي، وقد استثمرت غالبية الدول في هذا المجال وطورت إمكاناتها في البحث والتطوير فيه، نظرًا لكون الروبوت يمثل مدخلًا أساسيًا لتعليم أساسيات ومبادئ التصميم والبرمجة والتنفيذ والبحث، كما يوفر الروبوت بيئة تعليمية تشجع على العمل اليدوي، وتعزز مهارات التواصل وتبادل الأدوار واتخاذ القرارات، ويعتمد الروبوت على نظرية التكامل بين العلوم من خلال دمج مختلف التخصصات لاكتساب المعرفة وأساسيات التصميم، إضافة إلى مبادئ الهندسة الإلكترونية والميكانيكي، ويمكن استخدامه إما كمنهج تعليمي يُقدّم بعد ساعات الدوام المدرسي، أو ضمن الأنشطة الصفية والمسابقات، معتمدًا على أسس المشروع وطرح الفرضيات وتقييمها، ثم الانتقال إلى حل المشكلات الصعبة التي تتطلب مهارات تفكير عليا، وقد هيمن الروبوت على العديد من المجالات والتخصصات (المساعد، 2020).

كما يُعدّ الروبوت التعليمي مثالًا محسوسًا في العالم الحقيقي ثلاثي الأبعاد، مما يساعد الطلاب على إدراك أساسيات أي موضوع بصورة أسرع مقارنة باستخدام التقليدي للورقة والقلم أو اللوح الأبيض، كما يساهم الروبوت في تقديم تصورات أوضح للمشكلة من خلال توفير بيئة مناسبة للتجريب؛ إذ يمكن برمجة المعالجات المحتملة بداخله ثم ملاحظة سلوكه لمعرفة مدى توافقه مع توقعات الطالب، وبعد ذلك تتاح فرصة التكرار للوصول إلى الحل الصحيح للمشكلة المطروحة. وبناءً على ذلك، فإن قدرة الاكتشاف في التعليم الفعال يمكن أن تتحقق بسهولة عند استخدام الروبوت بوصفه أداة تعليمية مساعدة (عمار، 2021).

ولقد شهدت الروبوتات التعليمية الذكية، المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي، تطورًا ملحوظًا في المجال التربوي، مما جعلها أحد أهم أدوات دعم البيئات التعليمية التفاعلية، فقد أسهمت هذه الروبوتات في تعزيز جودة التعلم من خلال قدرتها على التفاعل الفوري مع المتعلمين، وتقديم الشروحات، والإجابة عن الأسئلة، وتوفير موارد تعليمية إضافية بما يتوافق مع احتياجات كل متعلم، كما أصبحت هذه الروبوتات بمثابة مساعدين افتراضيين للمعلمين، مما يدعمهم في إدارة التعلم وتقديم محتوى متنوع ومخصص وفقًا لمعايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) (Labadze et al., 2023).

وتعد المعايير الدولية المتخصصة في مجال التكنولوجيا كثيرة، ولعل من أهمها ما قامت بتطويره الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم ISTE، حيث قامت بتطوير نموذج لتطبيق المعايير في مجال التعليم، وذلك للوصول إلى تعليم فعال في عصر التكنولوجيا، كما توفر رؤية لكيفية وإمكانات استخدام التكنولوجيا لتحويل عملية التعليم والتعلم، وتحديد قائمة بالأدوار والمهارات اللازمة لإعداد المتعلمين للنجاح والمساهمة في مجتمع عالمي مترابط ومتغير باستمرار (ISTE, 2016).

وتُعَدُّ الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE – International Society for Technology in Education) من أبرز المنظمات العلمية غير الربحية المهتمة بتكنولوجيا التعليم ودمجها في المؤسسات التعليمية لتطويرها، من خلال تبني الاستخدامات المتطورة والفعّالة للتكنولوجيا في التعليم، ووضع المعايير التي توجه عمليتي التعليم والتعلم، وتحديد خارطة طريق لمهارات العصر الرقمي لدى الطلاب والمعلمين والقيادات والمربين، وقد تم إنشاؤها عام 1979 في واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية، وتضم أكثر من 300 ألف عضو من الخبراء والقيادات التعليمية من مختلف دول العالم (Affan, 2024).

وقد قامت الجمعية بتطوير مجموعة من المعايير (Standards) لضمان التوظيف الفعّال للأدوات التكنولوجية في العملية التعليمية بما يحقق تحسين التعليم والتعلم والإدارة والابتكار في العصر الرقمي، وتُعتمد هذه المعايير من قبل العديد من المؤسسات التعليمية على مستوى العالم، ويسهم تطبيقها في تحقيق التوجه الصحيح نحو الاستخدام الفعّال للتكنولوجيا، وضمان جودة المخرجات التعليمية، وتلبية متطلبات المعايير العالمية للوصول إلى التنافسية الدولية في مجال دمج التكنولوجيا في التعليم، وهو ما يتوافق مع أهداف تطوير التعليم وتحقيق رؤية السعودية 2030، وتمثل معايير ISTE دليلاً إرشادياً وتوجيهياً للعنصر البشري في المنظومة التعليمية؛ إذ تحدد مهامه وتوجه ممارساته وسلوكياته وعلاقاته المهنية، بما يدعم الاستفادة من التكنولوجيا في التعليم بصورة فعّالة، وقد صنّفت الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم معاييرها إلى خمسة مجالات رئيسية، وهي (محمود وهنداوي، 2022):

- 1- معايير الطلاب. ISTE Standards for Students
- 2- معايير المعلمين. ISTE Standards for Educators
- 3- معايير قيادات التعليم. ISTE Standards for Education Leaders
- 4- معايير المربين. ISTE Standards for Coaches
- 5- معايير التفكير الحاسوبي. ISTE Computational Thinking Standards

ومن ثم تأتي الدراسة الحالية لتحديد واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)، مع أهمية استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية ودورها في العملية التعليمية، لاسيما في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)، وهو ما لم يتطرق إليه أحد الباحثين من قبل – في حدود علم الباحثة.

مشكلة الدراسة:

يواجه نظام التعليم التقليدي العديد من المشكلات، بما في ذلك اكتظاظ الفصول الدراسية، ونقص الاهتمام الشخصي بالطلاب، وتفاوت وتيرة وأساليب التعلم، وصعوبة مواكبة التطور السريع للتكنولوجيا والمعلومات، ومع استمرار تطور المشهد التعليمي، يبرز ظهور الروبوتات التعليمية في البيئات التعليمية التفاعلية كحل واعد لمعالجة بعض هذه المشكلات بفعالية، وتتجه بعض المؤسسات التعليمية بشكل متزايد إلى الروبوتات التعليمية الذكية، إدراكاً لأهميتها، بينما تتوخى مؤسسات أخرى الحذر ولا تتسرع في اعتمادها في البيئات التعليمية الحديثة، ونتيجةً لذلك، حُصِصت مجموعة كبيرة من الدراسات الأكاديمية لدراسة دور الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية، وفوائدها المحتملة، ومخاطرها (Labadze et al., 2023).

ومع التطور السريع للذكاء الاصطناعي، أصبح تطبيق الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في التدريس موضوعًا بحثيًا جذابًا، وقد أظهرت العديد من الدراسات أن الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية قد توفر فرصًا جديدة لتصميمات التعلم في البيئات المدرسية أو التدريب المهني (Chu et al., 2022).

ولقد تأثر تطبيق التعليم بشكل كبير مؤخرًا بتطور التكنولوجيا، ومن المتوقع أن تُمكن التكنولوجيا في التعليم الطلاب من المشاركة في أنشطة تعليمية عملية تُساعد على تطوير قدراتهم الاجتماعية والمعرفية، وتُعزز الروبوتات التعليمية البيئة التعليمية، حيث تُمكن الطلاب من تطوير واكتشاف حلول لقضايا العالم الحقيقي بفضل أجهزة الاستشعار والمحركات، علاوة على ذلك، قد يكون استخدام الروبوتات التعليمية أداة للمعلمين والطلاب لجعل التعلم أكثر نشاطًا وتحفيزًا للطلاب (Rosanda & Starcic, 2019)، بالإضافة إلى ذلك، تُعتبر الروبوتات التعليمية وسيلة لتطوير المهارات اللازمة للنجاح في القرن الحادي والعشرين، وقد استُخدمت الروبوتات التعليمية في الفصول الدراسية حول العالم لتعزيز منهجيات التدريس الجديدة (Scaradozzi et al., 2015).

وفي السنوات الأخيرة، وبمساعدة الروبوتات، حدث تغيير جذري في التعليم، وأجرى العديد من الباحثين مجموعة واسعة من الدراسات والتقييمات المتعلقة بالروبوتات التعليمية، وقد أظهرت الأبحاث أن الروبوتات التعليمية قد تتواصل بنجاح وتزيد من رضا الطلاب ومشاركتهم في الفصل (Michaelis & Mutlu, 2019)، حيث استخدم ميكائيليس وموتلو الروبوتات التعليمية كرفاق اجتماعيين للتفاعل مع الصغار، كمثال آخر على فوائد التعليم عن بُعد، وعززت الروبوتات اهتمام الطلاب بالتعلم، وشجعتهم على تحسين إتقانهم للغة الإنجليزية (Chin et al., 2014).

بالإضافة إلى ذلك، اكتسبت تكنولوجيا الروبوتات شعبية كأداة لدعم التعليم الثانوي والعالِي، ويُعد استخدام الروبوتات في التدريس والتعلم على جميع المستويات، من المرحلة الثانوية إلى الجامعة، مجالًا بحثيًا رائجًا في الوقت الحالي (Aoun, 2017)؛ علاوة على ذلك، تُستخدم الروبوتات في مجموعة واسعة من التخصصات خارج الأنظمة المتقدمة، بما في ذلك العلوم والأدب، وفي ضوء ذلك، انطلقت ثورة الروبوتات من خلال استخدام الروبوتات من قبل غير المهندسين والمتخصصين غير التقنيين (Childress, 2016).

كما أوضح المؤتمر التربوي السنوي الثامن والعشرون (2015) أن وضع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم يضمن التوظيف الفعال للأدوات التكنولوجية التي يمكن دمجها في عملية التعليم لتحسين عملية التعليم، والتركيز على جودة إنتاجية الطلاب والمعلمين ومدى تسخير التكنولوجيا لإثراء المفاهيم العملية والممارسات المهنية لزيادة الدافعية وتنمية مهاراتهم، ولتحقيق تلك المعايير لا بد من تمكين المتعلم من إنجاز المهمات الأدائية أو المشاريع التعليمية من خلال أدوات تكنولوجية مختارة وتوفير المستلزمات المادية والبرمجية للإنتاج والتشارك.

وفي ذات السياق أوصت دراسة Elmas (2013) بضرورة تشجيع المتعلمين ودعم قدراتهم في مهارات التفكير، وتمكينهم من استخدام الوسائط المختلفة، وإشراكهم في حل مشكلات العالم الحقيقي عن طريق التكنولوجيا.

وأوصت دراسة حكيم (2019) بضرورة رفع المهارات التقنية للطلاب من خلال الأخذ بمعايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم للطلاب والعمل على مواءمتها مع البيئة المحلية مع توفير أوجه الدعم اللازم لاعتماد هذه المعايير التي تساعد على تزويد الطلاب بالمهارات التقنية اللازمة.

وأيضًا توصيات المؤتمر الدولي لتقويم التعليم (2018)، والتي وجهت الاهتمام نحو ضرورة العمل على إدخال تكنولوجيا التعليم كعملية متكاملة تقوم على تطبيق هيكل من العلوم والمعرفة عن التعلم الإنساني واستخدام مصادر تعلم بشرية وغير بشرية تؤكد نشاط المتعلم وتقريده بمنهجية أسلوب المنظومات لتحقيق الأهداف التعليمية، والتوصل إلى تعلم أكثر فاعلية في مجتمع ثري تقنيًا (جمعية العلاقات العامة الكويتية، 2019)، تأتي هذه الدراسة للتعرف على واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE).

وعلى الرغم من الانتشار المتزايد للروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية، فإن واقع استخدامها لا يزال بحاجة إلى تقييم دقيق وفق معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)، حيث إن هناك فجوة واضحة بين ما توفره التكنولوجيا من إمكانيات لتحسين التعلم التفاعلي، وبين مدى تطبيق هذه المعايير في المدارس والمؤسسات التعليمية، مثل تمكين الطلاب من المشاريع العملية، وتوفير بيئات تعلم شخصية، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وقد أظهرت الدراسات أن الروبوتات التعليمية تساهم في زيادة التفاعل والمشاركة وتحفيز الطلاب على التعلم، لكنها تحتاج إلى توجيه واضح وفق معايير ISTE لضمان توظيفها بشكل منهجي ومؤثر في العملية التعليمية.

وبناءً على ذلك، تبرز مشكلة الدراسة في معرفة مدى واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية وربطها مباشرة بمعايير ISTE، نظرًا لوجود فجوة في الدراسات التي تناولت هذا الموضوع على الرغم من أهميته، وضرورة تناوله في البيئة التعليمية، لاسيما في العصر الحالي، ومن ثم تتحدد مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية:

1. ما واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)؟
2. هل توجد فروق دالة إحصائية في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع إلى متغيرات (النوع، المؤهل، وسنوات الخبرة)؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

1. التعرف على واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)؟
2. التحقق من وجود فروق دالة إحصائية في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع إلى متغيرات (النوع، المؤهل، وسنوات الخبرة).

أهمية البحث:

أولاً: الأهمية النظرية

- تسهم الدراسة الحالية في سد الفجوة البحثية في مجال استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم، ومعالجة النقص الواضح في الأدبيات التربوية العربية حول مدى توافق استخدام الروبوتات التعليمية الذكية مع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ، إذ لم تتناول الدراسات السابقة هذا الارتباط بشكل مباشر ومتكامل في حدود علم الباحثة.
- تعزز الدراسة الإطار النظري المتعلق بتوظيف الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية، من خلال ربطها بالمعايير العالمية (ISTE) ، مما يثري حقل تكنولوجيا التعليم بمفاهيم وتوجهات حديثة مدعومة بالذكاء الاصطناعي.
- تقدم الدراسة تصوراً نظرياً يجمع بين: مبادئ التعلم التفاعلي، إمكانيات الروبوتات التعليمية الذكية، ومعايير ISTE وهو ما يُعد إضافة علمية تساعد الباحثين على بناء دراسات مستقبلية أكثر تجانساً واستناداً إلى إطار علمي واضح.
- دعم البحوث المستقبلية في التحول الرقمي بالتعليم، حيث تفتح الدراسة آفاقاً بحثية جديدة حول: دور الروبوتات في تحقيق التعلم الشخصي، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، تعزيز التفكير الحاسوبي، وتقييم الفاعلية التعليمية للأدوات الذكية، وهو ما يتيح للباحثين الانطلاق نحو دراسات كمية أو نوعية أكثر تخصصاً.
- الإسهام في بناء معرفة علمية حول الذكاء الاصطناعي في التعليم: حيث تُعد الدراسة إضافة مهمة لخطاب الذكاء الاصطناعي التربوي، من خلال توضيح ارتباط الروبوتات التعليمية بمنظومات معايير عالمية، وهو ما يساعد في توجيه السياسات والبحوث نحو الاستخدام الواعي والفعال للتقنيات الذكية.
- إلقاء الضوء على أهمية استخدام الروبوت في العملية التعليمية من أجل تحسين وتطوير الآلية التي يتم فيها استخدامه كوسيلة تؤثر في أنماط التفكير وكسب المعارف من خلال الاستقصاء والبحث وذلك من خلال نشر ثقافة استخدام الروبوت والتعريف به.
- تسهم الدراسة الحالية في مساعدة أصحاب القرار على تذليل التحديات والصعوبات التي تواجه المعلمين في المدارس والجامعات عند استخدام الروبوت التعليمي الذكي.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

- توفر نتائج الدراسة مؤشرات عملية تساعد المعلمين على تحسين توظيف الروبوتات التعليمية الذكية داخل الفصل، بما يتوافق مع معايير ISTE ، خاصة في جوانب: التصميم التعليمي، التفاعل الصفّي، دعم التفكير الحاسوبي، وتخصيص التعلم.
- تزود الدراسة المسؤولين وصانعي السياسات التعليمية ببيانات واقعية حول مستوى تطبيق الروبوتات التعليمية في المدارس، مما يساعد على: تطوير خطط التحول الرقمي، وتحديد الاحتياجات التدريبية، وتخصيص الموارد التقنية والبشرية.
- تساعد الدراسة على تصميم برامج تدريبية تستهدف رفع كفايات المعلمين وفق معايير ISTE ، وتعزيز قدراتهم على تشغيل وتوظيف الروبوتات التعليمية بفعالية في البيئات التفاعلية.
- تسهم الدراسة في تقديم توصيات تدعم بناء بيئات تعليمية تعتمد على الروبوتات التعليمية الذكية بطرق تزيد من: مشاركة الطلاب، الدافعية للتعلم، مهارات التفكير العليا، والمهارات التقنية والحاسوبية.

- تساعد نتائج الدراسة المدارس والجامعات على وضع خطط لتبني الروبوتات التعليمية بشكل منهجي، بعيداً عن الاستخدام العشوائي، وبما يضمن تحقيق نتائج تعليمية قابلة للقياس.
- تسهم نتائج الدراسة في دمج التقنية في التعليم، ودعم الابتكار، وتنمية مهارات الطلاب الرقمية، وهو ما يتماشى مع برامج تنمية القدرات البشرية والتحول الرقمي الوطني.
- تتيح نتائج الدراسة للمشرفين التربويين وخبراء المناهج تطوير وحدات تعليمية تعتمد على الروبوتات الذكية لتعزيز مهارات الطلاب بما يتوافق مع معايير ISTE.

مصطلحات البحث:

تتضمن مصطلحات البحث التعريفات التالية:

- الروبوت التعليمي:

هو نوع من الأدوات الميكانيكية تقوم بمجموعة من المهام المبرمجة مسبقاً عن طريق الإنسان أو باستخدام برامج في الحاسوب (النافع، 2017).

كما يعرف بأنه: جهاز يتم تركيبه من قطع صغيرة الحجم تسمى (البجو) ويبرمج لأداء بعض المهام الحركية مع تنمية مهارات الطلبة أثناء العمل على تركيب مكوناته (المجيني، 2022).

ويمكن تعريفها في الدراسة الحالية بأنها: أجهزة أو نظم ذكية قابلة للبرمجة، تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتستخدم داخل البيئات التعليمية التفاعلية لتنفيذ مهام تعليمية محددة، مثل تقديم الشروحات، أو دعم التعلم العملي، أو التفاعل اللفظي والبصري مع المتعلمين، أو تعزيز المهارات التقنية والتفكير الحاسوبي، ويتم قياس توظيفها من خلال درجة استخدامها من قبل المعلمين والطلاب وفق معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE).

- البيئات التعليمية التفاعلية

تعتبر بيئات التعلم التفاعلية أحد المستحدثات التكنولوجية الجديدة التي ظهرت على الساحة التربوية، والتي تمتاز بقدرتها على تحقيق الأهداف التعليمية، إضافة إلى ذلك تعتبر واقعاً ملموساً ساعد على انتشارها التطور في الأنظمة التكنولوجية التي يمتلكها العديد من المتعلمين (أمين، 2015، ص. 346).

ويعرفها خميس (2018) بأنها: "بيئات تعليمية تحاكي البيئات التقليدية (فصول، معامل، متاحف ومعارض تعليمية)، ومن ثم فهي أشكال بديلة للمؤسسات التعليمية تخلق من بيئات التعلم التقليدية وجهًا لوجه، ويجب أن يكون المعلمون والمتعلمون على دراية كافية بها، فبدون فهم البيئات التفاعلية الالكترونية التي يعملون من خلالها وإمكانياتها فلن يتمكنوا من استخدامها بالشكل السليم، والاستفادة من إمكانياتها المتعددة (ص 8).

ويمكن تعريفها إجرائياً بأنها: مجموعة من الممارسات والأنشطة التعليمية التي توظف أدوات وتقنيات رقمية متنوعة (مثل الروبوتات التعليمية الذكية، الوسائط المتعددة، المحاكاة، منصات التعلم الرقمية)، بحيث تتيح تفاعلاً مباشراً ومستمرًا بين الطالب والمحتوى

والمعلم والتقنية، داخل الفصل أو خارجه، بما يدعم التعلم النشط، ويُحفّز المشاركة، ويُعزّز إنتاج المعرفة، وفق المعايير المحددة من الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ذات الصلة باستخدام التكنولوجيا في التعليم.

- معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم:

معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم هي مستويات معيارية للأداء التكنولوجي وضعتها الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم بالولايات المتحدة الأمريكية في مجالات مديري المدارس والمعلمين والمدرسين والطلبة، وركزت هذه المعايير على التعليم والتعلم وقيادة العصر الرقمي بما يتضمنه من متغيرات وتحولات (Ayad & Ajrami, 2017).

وتركز معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم الخاصة بالطلاب الصادرة في عام 2016 على المهارات والسمات التي ينبغي أن تتوفر لدى الطلاب، وذلك لتمكينهم من المشاركة والتطور في عالم رقمي مترابط، وتم تصميم هذه المعايير ليتم استخدامها من قبل التربويين داخل المنهج التعليمي في مختلف المراحل العمرية للطلاب لتنمية مهاراتهم خلال رحلتهم في التعليم، وتتكون معايير الطلاب من سبعة مجالات: متعلم متمكن، مواطن رقمي، صانع المعرفة، مصمم مبتكر، ذو تفكير حاسوبي، مبدع في التواصل، متعاون عالمي (ISTE, 2016).

ويمكن تعريفها في الدراسة الحالية بأنها: مجموعة من الأطر والمعايير العالمية التي تُحدد الأدوار والمهارات الرقمية المتوقعة من المعلمين داخل البيئات التعليمية التفاعلية، والتي تُستخدم لتقييم مدى توظيف التكنولوجيا - بما فيها الروبوتات التعليمية الذكية - في التعليم، وتتجسد هذه المعايير في سبعة محاور رئيسية يُقاس من خلالها مستوى كفاءة المعلم في دمج التكنولوجيا، وتشمل:

- المتعلم (Learner) التزام المعلم بالتعلم المستمر، وتطوير ممارساته الرقمية من خلال التفاعل مع الآخرين، واستكشاف أفضل التجارب في توظيف التكنولوجيا لتحسين التعليم.
- القائد (Leader) قدرة المعلم على البحث عن فرص للقيادة الرقمية التي تدعم تمكين الطلاب وتحقيق نجاحهم، وتسهم في تحسين عمليات التعليم والتعلم.
- المواطن الرقمي (Citizen) ممارسة المعلم لأدواره كمواطن رقمي مسؤول، وإلهام الطلاب للمشاركة الفاعلة والإيجابية في البيئة الرقمية باحترام وأمان.
- المتعاون (Collaborator) قدرة المعلم على التعاون مع الزملاء والطلاب لتطوير أدائه الرقمي، ومشاركة الموارد والاستراتيجيات وحل المشكلات التعليمية.
- المصمم (Designer) كفاءة المعلم في تصميم بيئات وأنشطة تعليمية إبداعية متمركزة حول المتعلم، تراعي الفروق الفردية وتستجيب لاحتياجاته.
- الميسر (Facilitator) مهارة المعلم في تسهيل عملية التعلم عبر توظيف التكنولوجيا لدعم تحقيق الطلاب لمعايير ISTE الخاصة بهم.
- المحلل (Analyst) قدرة المعلم على جمع البيانات وتحليلها وتفسيرها لتوجيه التعليم، وقياس مدى تقدم الطلاب ومساعدتهم في تحقيق أهدافهم التعليمية.

حدود البحث:

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود الآتية:

1. **الحدود الموضوعية:** واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE).
2. **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1447هـ.
3. **الحدود المكانية:** منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية.
4. **الحدود البشرية:** المعلمين والمعلمات بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

الإطار النظري للبحث

أولاً: الروبوتات التعليمية

- مفهوم الروبوت التعليمي

يُعرّف الروبوت التعليمي بأنه: آلة لديها القدرة على استقبال المدخلات الحسية من المحيط، ومعالجتها لأداء مهام إدراكية، ثم التفاعل مع العالم المادي، وهو مزود بأجهزة استشعار، وبعض القدرة المعرفية لمعالجة المدخلات من البيئة المحيطة، وتحديد الاستجابة أو ردود الفعل، بالإضافة إلى آليات الحركة التي تمكنه من التصرف مادياً مع المحيط (Lin et al., 2017, p.7).

والروبوتات التعليمية هي أدوات تكنولوجية تُستخدم في مجالات التعليم المختلفة لتعزيز التعلم النشط والتفاعلي لدى الطلاب، وتحسين نواتج التعلم وتنمية مهاراتهم المختلفة (Scaradozzi et al., 2019).

ويعرف (Daniela, 2019, p.29) الروبوت التعليمي بأنه: آلة مبرمجة تُستخدم في سياق تعليمي لتحقيق أهداف تعليمية محددة، تتوافق مع المنهج الدراسي أو المهارات اللازمة للطلاب، كما يساعد الطلاب على تطوير مهارات مثل التفكير الحسابي، والإبداع، والتعاون، والحل المشترك للمشكلات، وذلك من خلال تصميم الروبوتات وبرمجتها واختبارها وتحسينها، بالإضافة إلى استخدامه كأداة تفاعلية ومحفزة لزيادة انخراط الطلاب في عملية التعلم.

ويرى السلیمان والعمری (2020، ص. 330) أن الروبوت التعليمي عبارة عن آلة إلكترونية مُعدة مسبقاً يستخدمها المعلمون كوسيلة تعليمية، بحيث تُرمج للقيام بمجموعة من المهام التي يتعلم من خلالها الطلاب اكتساب مهارات جديدة.

وهو كذلك أدوات تكنولوجية تُستخدم لتعزيز التعلم النشط والتفاعلي، وتغطي الروبوتات التعليمية مجموعة متنوعة من تطبيقات الروبوتات في مجال التدريس والتعلم؛ حيث يمكن استخدامها كأداة لإثراء المحتوى الأكاديمي، أو كأداة لتطوير مهارات محددة، أو لإشراك الطلاب في عملية التعلم، أو لإنشاء بيئات تعلم مبتكرة، أو لإثارة الفضول والاستكشاف، أو لزيادة الثقة والانخراط، أو لتحسين التفاعل الاجتماعي والإنساني (Screpanti et al., 2021).

كما يعد الروبوت التعليمي أحد مستحدثات تقنيات التعليم التي تُستخدم كأداة تعليمية ذات خصائص ميكانيكية يتحكم فيها نظام حاسوبي للقيام بمهام مختلفة، بهدف جعل بيئة الصف بيئة تعليمية نشطة تُعزز التعاون والتواصل، ومهارات حل المشكلات، والتفكير النقدي والإبداعي، وصنع القرار (عسيري، 2021).

والروبوت التعليمي هو: روبوت اجتماعي أو منصة تفاعلية تُستخدم داخل الفصول الدراسية لدعم التعلم العملي، وتعزيز تفاعل الطلاب، ومساعدتهم على فهم مفاهيم الذكاء الاصطناعي والإدراك والتُمثيل والاستدلال والتوليد، خاصة للمتعلمين الصغار وذوي الخبرة المحدودة في البرمجة (Williams et al., 2024).

ومن ثم يتضح أن التعريفات المتعددة للروبوت التعليمي تُظهر أنه أداة تكنولوجية مبرمجة تمتلك قدرات إدراكية وحركية تسمح لها بالتفاعل مع البيئة المحيطة، وتوظف داخل السياقات التعليمية لدعم التعلم النشط والعملي، ويجمع الروبوت التعليمي بين الاستشعار والمعالجة واتخاذ القرار، ليقدم للمتعلمين خبرات تطبيقية تُسهم في تنمية مهارات التفكير الحسابي، والإبداع، وحل المشكلات، والعمل التعاوني، كما يُستخدم لإثراء المحتوى الدراسي، وابتكار بيئات تعلم تفاعلية تشجع الطلاب على الاستكشاف والانخراط، خصوصاً للمتعلمين الصغار أو من يفتقرون إلى خبرة برمجية، مما يجعل الروبوت التعليمي وسيطاً فعالاً في تعزيز الفهم، وتنمية المهارات، وتحسين التفاعل داخل الصف.

أهمية استخدام الروبوت التعليمي في عملية التعلم

فوائد الروبوتات التعليمية لا تقتصر على الطلاب فقط؛ إذ يستفيد منها المعلمون أثناء عملية التدريس، وفي هذا الصدد أشار Alimisis (2013) إلى أن الروبوتات التعليمية تمكن المعلمين من تحسين جودة التدريس والتعلم في الفصول الدراسية؛ حيث تساعدهم على تطوير مهاراتهم في استخدام التقنيات التعليمية والبرمجة والروبوتات، وتحديث المناهج الدراسية وأساليب التعليم بما ينسجم مع متطلبات القرن الحادي والعشرين، وكذلك تنوع طرق التدريس والتقييم، كما يمكن للروبوتات التعليمية أن توفر طرقاً جديدة ومبتكرة لتقديم المعلومات والتغذية الراجعة والتحديات للطلاب، مثل استخدامها كأدوات قصصية أو أدوات تحكيم أو أدوات تشجيع.

كما أن استخدام الروبوتات التعليمية يساعد المعلمين على تطوير مهارات التكامل بين التكنولوجيا والبيداغوجيا؛ إذ تساعد الروبوتات المعلمين على تحديد الأهداف التعليمية، والاستراتيجيات المناسبة لاستخدام الروبوتات في الفصول الدراسية، وتحسين قدراتهم على التخطيط والتنفيذ والتعديل والتعاون مع زملائهم (Toh et al., 2016).

بالإضافة إلى أن استخدام الروبوتات التعليمية يسهم في تحسين العلاقة بين المعلم والطالب؛ حيث يمكن للروبوتات أن تعمل كوسيط أو مساعد للمعلم في تقديم المحتوى التعليمي والتفاعل مع الطلاب بطرق مختلفة (Belpaeme et al., 2018).

كما أن التعلم باستخدام الروبوتات التعليمية يُحدث مشاركة نشطة للمتعلمين في عمليات تعليمية يتم تطويرها من قبل المعلمين. وتُستخدم الروبوتات التعليمية كأدوات تمكن الطلبة من التعلم بفاعلية، وتُوفر لهم بيئة تعليمية جاذبة وهادفة. (Cukurbasi & Kiyici, 2018)

ويُعد الروبوت التعليمي أحد المستحدثات التكنولوجية في القرن الحادي والعشرين المستخدمة في العملية التعليمية لبناء وتفعيل بيئات تعليمية تجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية، كما يساهم في تعزيز وتنمية مهارات البرمجة (Alsoliman, 2018).

بالإضافة إلى أن استخدام الروبوت التعليمي يُوفر فوائد عديدة للطلاب، من بينها تحسين فهمهم للمفاهيم العلمية والرياضية والهندسية وتطبيقها في مشاريع إبداعية، كما تساعد الروبوتات التعليمية على زيادة الدافعية والانخراط والثقة لدى الطلاب، وتحسين اتجاهاتهم نحو التعلم والعلوم والتكنولوجيا، وتساهم في تخصيص التعلم وفق احتياجات كل طالب وقدراته وأساليبه (Anwar et al., 2019).

كذلك تساعد الروبوتات التعليمية على تحسين مهارات القرن الحادي والعشرين، مثل التفكير النقدي والإبداعي، وحل المشكلات، والاتصال والتواصل، إضافة إلى زيادة التفاعل والتعاون بين الطلاب (Screpanti et al., 2021).

بالإضافة إلى أنها تعمل على تحفيز الاهتمام والحماس والمشاركة في المجالات العلمية والتكنولوجية، وتوفير بيئة تعليمية مرحة وودية وشخصية، وتخفيف بعض المشكلات أو الصعوبات التعليمية أو الاجتماعية أو النفسية (Talan, 2021).

وأشار Wang et al (2023) أن للروبوتات التعليمية دور مهم في تحسين نواتج التعلم المختلفة.

ومن ثم تُبرز الأدبيات التربوية أن استخدام الروبوت التعليمي في العملية التعليمية يُعد خطوة محورية نحو تطوير بيئات تعلم حديثة وفعالة، لما يقدمه من فوائد واسعة تعود على كلٍّ من الطلاب والمعلمين، فعلى مستوى الطلاب، يساهم الروبوت التعليمي في تعزيز فهم المفاهيم العلمية والرياضية والهندسية من خلال أنشطة تطبيقية ومشاريع إبداعية، ويزيد من الدافعية والثقة والانخراط داخل الصف، كما يساعد في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين كالابتكار، وحل المشكلات، والتواصل، والعمل التعاوني. وتخصيص التعلم ليتناسب مع احتياجات كل متعلم، وتحفيز الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا من خلال بيئة تعليمية مرحة وتفاعلية.

وعلى مستوى المعلمين، فيُعد الروبوت التعليمي أداة داعمة تُساهم في تحسين جودة التعليم عبر تمكينهم من توظيف التكنولوجيا بفاعلية، وتطوير مهاراتهم في البرمجة والروبوتات، وتحديث المناهج بما يتماشى مع متطلبات العصر، كما يتيح لهم تنوع أساليب التدريس والتقييم، وتقديم المحتوى بطرق مبتكرة، وتوفير تغذية راجعة وتحديات تعليمية بآليات جديدة، مما يعزز العلاقة التربوية بينهم وبين الطلاب، وبفضل كل ذلك، يساهم الروبوت التعليمي في بناء بيئات تعلم نشطة يكون فيها المتعلم محور العملية التعليمية، وتدعم اكتساب مهارات البرمجة والتفكير الحاسوبي بصورة ملموسة وهادفة.

أهداف الروبوت التعليمي في العملية التعليمية:

أشارت دراسات عدة (Atmatzidou & Demetriadis, 2016; Chaudhary et al., 2016; Eguchi, 2016) إلى أن من أهداف ومبررات استخدام الروبوت في التعليم ما يأتي:

- 1- تحقيق أسس العمل التعاوني وتنمية المهارات الاجتماعية مثل التعاون، والتواصل، واحترام وجهات النظر، إضافة إلى مهارة ضبط الوقت من أجل تخطي التحديات وتنفيذ المشروع بصورة مشتركة.
- 2- اعتبار الروبوتات واجهة ملموسة تربط بين الواقع الافتراضي والمشهد الواقعي؛ فمن خلال جهاز الروبوت- الذي يحاكي الواقع- تُطبّق البرمجة الافتراضية عبر أوامر ينفذها الروبوت فعلياً، مما يعزز مهارات التفكير والإبداع لدى الطلبة.
- 3- تنمية المهارات اليدوية: إذ إن هذا المجال قائم بطبيعته على التطبيق العملي، مما يعزز المعرفة لدى الطلبة من خلال تحويلها من معرفة نظرية إلى تطبيق عملي، يتمثل في إنتاج الآلات وتركيبها وبرمجتها، بما يدعم الجوانب الميكانيكية والبرمجة الإلكترونية.

- 4- تعلم لغة البرمجة: من خلال كتابة أكواد خاصة لتنفيذ المشاريع بشكل متكامل وتطبيقها على أرض الواقع وفي الحياة العملية.
- 5- تطوير الكفاءات العامة والخاصة للطلبة والمعلمين على حد سواء، لتكوين بيئة تعليمية قابلة للتطوير، وداعمة لقيادة النهضة في المجالات التكنولوجية.
- 6- تعزز لغة برمجة الروبوت مهارات الفرز والتفكير الحاسوبي، بالإضافة إلى تنمية السلوكيات المرتبطة بالتعلم، وذلك من خلال تعلم اللغة المستخدمة في علوم الحاسوب.

يتضح من خلال العرض السابق أن الروبوت التعليمي ليس مجرد أداة تقنية، بل عنصر تعليمي متكامل يسهم في بناء خبرات تعلم غنية وواقعية للطلاب، حيث يعزز مهارات التعاون والتواصل والعمل المشترك، ويربط بين التعلم الافتراضي والتطبيق العملي عبر واجهة ملموسة تتيح للطلاب تحويل البرمجة إلى سلوك فعلي للروبوت، مما يثير التفكير والإبداع، كما يدعم تنمية المهارات اليدوية والميكانيكية من خلال التصميم والتركيب والبرمجة، ويوفر مدخلاً فعالاً لتعلم لغات البرمجة ومهارات التفكير الحاسوبي، كما يسهم الروبوت في تطوير الكفاءات العامة والخاصة لكل من الطلاب والمعلمين، ويهيئ بيئة تعليمية قابلة للتطوير ومواكبة للتغيرات التكنولوجية، بما يعزز السلوكيات الإيجابية المرتبطة بالتعلم ويسهم في إعداد جيل قادر على قيادة التطور التقني.

ثانياً: معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE):

يعد مفهوم المعايير من الأفكار التربوية الحديثة لمساهمتها في تطوير أنظمة المؤسسات التعليمية بما يتناسب مع التطورات المختلفة، فلا بد من الأخذ بالمعايير في العملية التعليمية نظراً لأهميتها في الأداء بشكل جيد، كما تعمل على توفير التغذية الراجعة للمتعلمين والأسرة والمجتمع بشكل عام، فهي تتيح للمجتمع فرصة المشاركة في منظومة العلم التربوي بجميع مكوناته (الدهان والعامري، 2008).

وتبرز أهمية المعايير من خلال ارتباط توفرها، والتي تعد ركيزة أساسية في عمليات التطوير، كما أن المعايير تساعد على التميز في المتابعة والتقييم للبرامج والمشروعات التربوية، إلا أن النتائج والدور التي تحققه المعايير مرهون بمدى جودة بناء تلك المعايير (فقيهي، 2008).

وتعد المعايير الدولية المتخصصة في مجال التكنولوجيا كثيرة، ولعل من أهمها ما قامت بتطويره الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم ISTE، حيث قامت بتطوير نموذج لتطبيق المعايير في مجال التعليم، وذلك للوصول إلى تعليم فعال في عصر التكنولوجيا، كما توفر رؤية لكيفية وإمكانات استخدام التكنولوجيا لتحويل عملية التعليم والتعلم، وتحديد قائمة بالأدوار والمهارات اللازمة لإعداد المتعلمين للنجاح والمساهمة في مجتمع عالمي مترابط ومتغير باستمرار (ISTE, 2016).

وأوضح المؤتمر الدولي لتقويم التعليم (2015) أن وضع معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم يضمن التوظيف الفعال للأدوات التكنولوجية التي يمكن دمجها في عملية التعليم لتحسين عملية التعليم، والتركيز على جودة إنتاجية الطلاب والمعلمين ومدى تسخير التكنولوجيا لإثراء المفاهيم العملية والممارسات المهنية لزيادة الدافعية وتنمية مهاراتهم، ولتحقيق تلك المعايير لا بد من تمكين المتعلم من إنجاز المهمات الأدائية أو المشاريع التعليمية من خلال أدوات تكنولوجية مختارة وتوفير المستلزمات المادية والبرمجية للإنتاج والتشارك.

وتتكون معايير الطلاب من سبعة مجالات: متعلم متمكن، مواطن رقمي، صانع المعرفة، مصمم مبتكر، ذو تفكير حاسوبي، مبدع في التواصل، متعاون عالمي (ISTE, 2016).

وعرف إبراهيم والنافعي (2020، ص. 1089) معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا بأنها: مجموعة من المستويات المعيارية للأداء التكنولوجي، وضعتها الجمعية في الولايات المتحدة الأمريكية لتشمل المتعلمين، والمعلمين، والمديرين، والمدربين، وتركز هذه المعايير على عملية التعليم والتعلم وقيادة العصر الرقمي، بما يتضمنه من متغيرات وتحولات في الأنماط التعليمية والمهارات التي يُفترض أن يمتلكها المعلم والمتعلم. وتشمل هذه المعايير المستويات التالية:

- المصمم: تصميم محتوى تعليمي رقمي فعال.
 - الميسر: تسهيل التعلم الرقمي للطلاب.
 - المواطن الرقمي: الالتزام بالقيم الأخلاقية والقوانين عند استخدام التكنولوجيا.
 - القائد: توجيه وتنظيم استخدام التكنولوجيا في البيئة التعليمية.
 - المحلل: تقييم وتحليل البيانات التعليمية لتحسين مخرجات التعلم.
 - المتعاون: العمل الجماعي لتعزيز التعلم التشاركي.
- وتعرفها أحمد (2025) بأنها: مجموعة من المستويات المعيارية التي وضعتها الجمعية الأمريكية وفق قواعد منظمة تتعلق بالممارسات التي يجب على المعلمين الالتزام بها لتحقيق الاستخدام الأمثل للتطبيقات التكنولوجية والوصول إلى أعلى كفاءة في مخرجات العملية التعليمية، وتشمل هذه المستويات:

- المعلم/المتعلم: تطوير مهاراته التعليمية والتعلمية باستمرار.
 - القائد: القدرة على توجيه وتنظيم استخدام التكنولوجيا في بيئة التعلم.
 - المصمم: تصميم محتوى تعليمي رقمي فعال.
 - المتعاون: العمل ضمن فرق تعليمية لتعزيز التعلم التشاركي.
 - المواطن الرقمي: الالتزام بالمعايير الأخلاقية والقانونية في استخدام التكنولوجيا.
 - الميسر: تسهيل تجربة التعلم الرقمية للطلاب.
 - المحلل: تقييم وتحليل البيانات التعليمية لتحسين مخرجات التعلم.
- ومن ثم يتضح أن معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) تعكس توجهًا متقدمًا نحو دمج التكنولوجيا بشكل فعال في العملية التعليمية، حيث توفر إطارًا واضحًا للمعلمين والطلاب على حد سواء لتطوير المهارات الرقمية الأساسية والمتقدمة، فهذه المعايير لا تقتصر على الاستخدام التقني للأدوات فحسب، بل تشمل أبعادًا معرفية وأخلاقية واجتماعية تهدف إلى إعداد المتعلم ليكون مواطنًا رقميًا مسؤولًا، قادرًا على التفكير الإبداعي، والتعاون، وتحليل المعلومات، والمساهمة في مجتمع معرفي متغير باستمرار، كما أن التركيز على أدوار متعددة مثل المصمم، الميسر، القائد، والمحلل يضمن أن تكون عملية التعلم شاملة ومتوازنة، تجمع بين الجانب العملي والجانب النظري، وتوفر فرصًا للتعلم التفاعلي والمستمر، بالتالي، تُعد هذه المعايير أداة فعالة لتعزيز جودة التعليم، وتحقيق التميز في المخرجات التعليمية، وتحفيز الطلاب على المشاركة الفعالة في بيئة تعليمية رقمية متكاملة.

معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE):

من خلال استطلاع عدد من الدراسات (محمود وهنداوي، 2022؛ الرويلي والعنزي، 2024؛ أحمد، 2025) يمكن تفصيل هذه المعايير فيما يلي:

أولاً: متعلم متمكن:

- يوضح الطلاب بالتفصيل أهداف التعلم الشخصية، ويطورون استراتيجيات توظف التكنولوجيا لتحقيقها، ويتأملون في عملية التعلم بغرض تحسين مخرجات التعلم.
- يبني الطلاب شبكات التعلم ويخصصون بيئات تعلمهم الخاصة بطرق تمكنهم من دعم إجراءات التعلم.
- يستخدم الطلاب التكنولوجيا بهدف الحصول على التغذية الراجعة التي تثري ممارساتهم وتحسنها، ويستخدمونها أيضاً في عرض محتوى التعلم بطرائق متنوعة.
- يدرك الطلاب المفاهيم الأساسية للعمليات التكنولوجية، ويظهرون القدرة على الاختيار، والاستخدام، والتعامل مع مشكلات التكنولوجيا الحالية، كما يمتلكون القدرة على نقل معارفهم لاستكشاف مستحدثات التكنولوجيا.

ثانياً: مواطن رقمي:

- ينمي ويدير الطلاب هويتهم وسمعتهم الرقمية، ويكون لديهم الوعي باستمرارية نشاطهم في العالم الرقمي.
- ينخرط الطلاب في سلوكيات إيجابية وأمنة وقانونية وأخلاقية عند استخدامهم للتكنولوجيا، بما في ذلك التفاعلات الاجتماعية الإلكترونية، أو عند استخدامهم للأجهزة المرتبطة بالشبكة.
- يظهر الطلاب فهمهم واحترامهم لحقوق والتزامات استخدام الملكية الفكرية ومشاركتها.
- يدير الطلاب بياناتهم الشخصية بهدف المحافظة على خصوصيتهم وسلامتهم على شبكة الانترنت؛ ويكونون على دراية بتكنولوجيا جمع البيانات المستخدمة في تعقب الإبحار عبر شبكة الانترنت.

ثالثاً: صانع المعرفة:

- يخطط الطلاب ويستخدمون استراتيجيات البحث الفعال لتحديد المعلومات والموارد الأخرى الخاصة بمساعيهم الفكرية أو الإبداعية.
- يقوم الطلاب بتقييم دقة ومنظور ومصداقية وأهمية المعلومات أو الوسائط أو البيانات أو الموارد الأخرى.
- يقوم الطلاب بجمع المعلومات من الموارد الرقمية باستخدام مجموعة متنوعة من الأدوات والأساليب لإنشاء مجموعة من المنتجات القيمة.
- يبني الطلاب المعرفة من خلال استكشاف قضايا ومشكلات العالم الواقعي، وتطوير الأفكار والنظريات للوصول إلى إجابات وحلول المشكلات.

رابعاً: مصمم مبتكر:

- يعرف الطلاب ويستخدمون عملية تصميم مدروسة لتوليد الأفكار واختبار النظريات وبناء منتجات ابتكارية أو حل المشكلات الحقيقية.
- يختار الطلاب ويستخدمون أدوات رقمية في تخطيط وإدارة عملية التصميم التي تراعي قيود التصميم والمخاطر المحسوبة.
- يقوم الطلاب بتصميم واختبار وتنقيح النماذج الأولية باعتبارها جزء من عملية التصميم الدورية.
- يظهر الطلاب الصبر على الغموض والمثابرة والقدرة على التعامل مع المشكلات مفتوحة النهاية.

خامساً: ذو تفكير حاسوبي:

- يصيغ الطلاب تعريفات للمشكلات بأساليب معتمدة على التكنولوجيا؛ كتحليل البيانات واستخدام النماذج المجردة والتفكير الخوارزمي للبحث عن حلول لتلك المشكلات.
- يجمع الطلاب البيانات أو يحددون مجموعات البيانات المناسبة ويستخدمون الأدوات الرقمية في تحليل هذه البيانات وعرضها باستخدام الوسائل المتعددة لتسهيل حل المشكلات واتخاذ القرارات.
- يحلل الطلاب المشكلات إلى أجزاء أصغر؛ ويستخلصون المعلومات الرئيسية ويصممون نماذج وصفية؛ لفهم الأنظمة المعقدة أو تسهيل حل تلك المشكلات.
- يفهم الطلاب ماهية الأتمتة ويستخدمون الأسلوب الخوارزمي في التفكير لتصميم سلسلة من الخطوات لتكوين الحلول التلقائية واختبارها.

سادساً: مبدع في التواصل:

- يختار الطلاب المنصات والأدوات المناسبة لتحقيق الأهداف المرغوبة في عملية التواصل.
- يصمم الطلاب أعمالاً أصيلة أو يعيدون استخدام الموارد الرقمية بشكل مسؤول أو يعيدون دمج الموارد الرقمية في إبداعات جديدة.
- يوصل الطلاب الأفكار المعقدة بوضوح وفاعلية من خلال إنشاء أو استخدام مجموعة متنوعة من الكائنات الرقمية مثل الوسائل البصرية أو النماذج أو المحاكاة.
- ينشر الطلاب أو يقدمون المحتوى الذي يخص الرسالة والوسيلة إلى الشريحة المقصودة من جمهورهم.

سابعاً: متعاون عالمي:

- يستخدم الطلاب الأدوات الرقمية في التواصل مع المتعلمين الذين ينتمون لخلفيات وثقافات مختلفة ومشاركة الآخرين بطرائق توسع مدى الفهم والتعلم المتبادل.
- يستخدم الطلاب الأدوات التكنولوجية التشاركية للعمل مع الآخرين بما في ذلك الأقران أو الخبراء أو أفراد المجتمع لدراسة القضايا والمشكلات من وجهات نظر مختلفة.
- يساهم الطلاب بشكل بناء في فرق المشاريع، ويتحملون أدواراً ومسؤوليات مختلفة للعمل بفعالية لتحقيق هدف مشترك.
- يستكشف الطلاب القضايا المحلية والعالمية ويستخدمون التكنولوجيا التشاركية في العمل مع الآخرين للوصول إلى الحلول المناسبة.

البحوث والدراسات السابقة:

تعرض الباحثة الدراسات السابقة في ضوء محورين، هما:

المحور الأول: دراسات تناولت واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية:

أجرى العمري (2022) دراسة هدفت إلى الكشف عن دور الروبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية ومعوقات استخدامها من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة ، وقد تم اعتماد المنهج الوصفي لتحقيق أهداف هذه الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (66) مشاركة من معلمات الحاسوب بمدينة جدة، كما تم استخدام الاستبانة لجمع البيانات المطلوبة، حيث تكونت من (42) عبارة، وبينت النتائج أن درجة الموافقة من قبل المعلمات المشاركات في الدراسة كانت كبيرة، وأن العوائق التي قد تواجههن عند تدريس المهارات البرمجية للطالبات بواسطة استخدام الروبوتات التعليمية كانت كبيرة جداً.

وهدفت دراسة جراح (2022) إلى تحديد درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى معلمي الموهوبين (رواد النشاط - منسقي موهبة) في المرحلة المتوسطة بمكتب التعليم بالعارضة، والكشف عن تحديات استخدام الروبوت التعليمي التي تواجه معلمي الموهوبين (رواد النشاط - منسقي موهبة) بالمرحلة المتوسطة بمكتب التعليم بالعارضة، ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام المنهج النوعي من خلال تصميم دراسة الحالة، فيما تم جمع البيانات من خلال الملاحظة والمقابلات الفردية مع عدد (3) من معلمي الموهوبين (رواد النشاط - منسقي موهبة) الذين تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة من مدرسة الأمير سلطان بن عبد العزيز المتوسطة بالعارضة، وقد أسفرت نتائج البحث أن استخدام معلمي موهبة (رواد النشاط - منسقي موهبة) للروبوت التعليمي لتحقيق الأهداف المرجوة منه، حيث اختصر الوقت والجهد، وعمل على إثارة التفاعل والتنافس الشريف الإيجابي بين الطلاب، كما أدى استخدام الروبوت التعليمي إلى رفع مستوى أداء المعلمين التعليمي وتحسين مهاراتهم ومهارات طلابهم الرقمية، في حين ساعد الروبوت التعليمي في تفعيل بيئة تعليمية جاذبة للمتعلم، كما أنه ساعد على تطبيق الأنشطة اللاصفية بكفاءة عالية، كذلك سعى المعلمين لتخطي العديد من التحديات والعقبات في استخدام الروبوت التعليمي بتوفير كل ما يلزم.

وأجرى الجعيد والعجمي (2023) دراسة هدفت إلى قياس مستوى مدى وعي معلمي المرحلة الثانوية بأهمية استخدام الروبوتات التعليمية لتحقيق نتائج تعلم العلوم، وقد تم استخدام منهج البحث الوصفي المسحي؛ حيث تم توزيع استبانة على عينة عشوائية منتظمة بلغت (274) فرداً من معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية، وأظهرت نتائج البحث أن مستوى معرفة واستخدام المعلمين بالروبوتات التعليمية كان متوسطاً، كما أظهرت النتائج أن هناك اتجاهاً كبيراً نحو استخدام الروبوتات التعليمية لتحقيق نواتج تعلم العلوم، ولا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في مستوى وعي المعلمين بأهمية استخدام الروبوتات تُعزى لمتغيرات النوع الاجتماعي أو عدد سنوات الخبرة، كذلك أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية تُعزى لعدد سنوات الخبرة في محور اتجاه المعلمين نحو استخدام الروبوتات التعليمية، خاصة لصالح ذوي الخبرة (1- 5 سنوات) و (6- 10 سنوات).

وهدفت دراسة الوطبان والوزان (2024) إلى الكشف عن برمجة الروبوتات التعليمية وأثرها في تطوير الأداء المهني لدى معلمات الحاسب ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (22) معلمة حاسب آلي. وتمثلت أدوات الدراسة في بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية لمهارات برمجة الروبوت، ومقياس الأداء المهني لقياس تطوير الأداء المهني لدى معلمات الحاسب الآلي، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي رتب درجات معلمات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي لمقياس الأداء المهني، لصالح التطبيق البعدي، وكذلك أظهرت النتائج بأن هناك تأثير إيجابي في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت، وكذلك في تطوير الأداء المهني لدى معلمات الحاسب الآلي بمنطقة القصيم؛ مما يعكس أهمية الاستفادة من برمجة الروبوتات التعليمية في الجانب التدريبي.

واستهدفت دراسة (Tabieh et al. (2024) دراسة تأثير الروبوتات التعليمية على تنمية مهارات الرياضيات الهندسية، واعتمدت الدراسة على منهج كمي بتصميم شبه تجريبي لمجموعة واحدة واختبار قبلي وبعدي، وتكونت العينة من 40 طالبًا في الصف الخامس، درسوا الهندسة في البداية باستخدام الطرق التقليدية، ثم درسوا نفس المحتوى باستخدام الروبوت التعليمي، وجدت الدراسة أن التعليم القائم على الروبوتات قد حسن مهارات الرياضيات الهندسية بشكل ملحوظ، وخلصت إلى أن استخدام الروبوتات التعليمية كأداة لتدريس الرياضيات قد حسن التفكير الحسابي، والرياضيات الهندسية، والدافعية، والإبداع، والتعاون، والعمل الجماعي، ويمكن القول إن نتائج الدراسة تدعم الأبحاث ذات الصلة التي تظهر كيف ترفع الروبوتات التعليمية الأداء الأكاديمي للطلاب وتحسن تفكيرهم النقدي.

واستهدفت دراسة الحربي والأنصاري (2024) إلى التعرف على واقع استخدام الروبوتات التعليمية في تعزيز مهارات التفكير الحاسوبي من وجهة نظر معلمات الحاسب الآلي بالمدينة المنورة. وقد اتبعت الدراسة المنهج الوصفي لتحقيق أهدافها، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠٤) معلمات حاسب إلى في المرحلتين (المتوسطة والثانوية) بالمدينة المنورة، وذلك في الفصل الثاني من العام الدراسي ١٤٤٢ هـ، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: أن استجابات المعلمات على محور واقع استخدام الروبوتات التعليمية في تعزيز مهارات التفكير الحاسوبي كانت بدرجة متوسطة بمتوسط حسابي بلغ (٢,٨٠)، وأن محور تحديات استخدام الروبوتات التعليمية قد حصل على درجة تقدير عالية بمتوسط حسابي بلغ (٣,٨٤)، وأن محور مقترحات استخدام الروبوتات التعليمية في تعزيز التفكير الحاسوبي حصل على درجة موافقة عالية جدا بمتوسط حسابي بلغ (٤,٢٨).

وأجرى (Khasawneh (2024) دراسة هدفت إلى تحديد دور الروبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة السمعية، ومعوقات استخدامها من وجهة نظر المعلمين في مدينة عمان بالأردن، وقد استخدمت المنهج الوصفي المسحي لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلة البحث، واستخدمت استبانة كأداة بحث، وطُبقت على عينة من 55 معلمًا ومعلمة حاسوب، تم اختيارهم عشوائيًا، وأظهرت النتائج أن الروبوتات ساعدت الطلاب على اكتساب المعرفة ومهارات البرمجة من خلال تصميمها وبرمجتها وبنائها، كما أظهرت النتائج ضعف خبرة المعلمين في التعامل مع الروبوت التعليمي، لعدم تلقيهم دورات تدريبية تمكّنهم من استخدامه، ويمكن للطلاب ذوي الإعاقة السمعية الاستفادة من أحدث التقنيات في تطوير مهاراتهم في البرمجة، ليكونوا جزءًا من سوق العمل بعد التخرج أو قادرين على الدراسة في الجامعات.

المحور الثاني: دراسات تناولت: معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) في العملية التعليمية:

هدف دراسة المهدي والنصيان (2021) إلى الكشف عن واقع توافر كفايات التعليم الإلكتروني في ضوء معايير ISTE لدى طلاب المرحلة الثانوية، والكشف عن واقع توافر كفايات التعليم الإلكتروني في ضوء معايير ISTE لدى معلمي الأحياء للمرحلة الثانوية، وبناء تصور لتنمية كفايات التعليم الإلكتروني في ضوء معايير ISTE لدى معلمي وطلاب المرحلة الثانوية، وتكونت أدوات البحث من استبانة معايير ISTE للطلاب، استبانة معايير ISTE للمعلمين، بطاقة المقابلة المفتوحة لتحديد التصور تنمية كفايات التعليم الإلكتروني في ضوء معايير ISTE لدى معلمي وطلاب المرحلة الثانوية، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الكيفي (النوعي)، وتكونت عينة البحث من (١٥) طالب من طلاب المرحلة الثانوية العامة وعدد (٤) من معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية. وتوصلت نتائج البحث إلى أن معرفة المعلم والجهات المسؤولة عن إعداده وتقويمه وبناء البرامج التدريبية المتميزة من خلال الكفايات التدريسية التي تمثل معايير للجودة أيضا، تدعم الاتجاه العلمي القائل -والذي أثبتته العديد من الدراسات- بأن من لديهم معرفة أكثر وضوحا وتنظيما بمتطلبات مهنتهم ينزعون إلى أداء يتميز بترابط المعارف ووضوحها ومعرفة ما هو مطلوب منهم وما ينقصهم من المهارات اللازمة

لتطوير ممارساتهم العملية. كما أن تحديد كفايات التعليم الإلكتروني اللازمة لمعلم الأحياء بالمرحلة الثانوية، أمر بالغ الأهمية، حيث تعد الكفايات شرطاً أساسياً لتحسين أداء المعلمين وتطوير مهاراتهم، وفي ظل تأكيد معظم الدراسات السابقة على أهمية توافر كفايات التعليم الإلكتروني لدى المعلمين عامة ومعلمي الأحياء خاصة، ظهرت الحاجة إلى إعادة النظر في برامج معلمي العلوم عامة والأحياء خاصة، لتواكب التغيرات في مجال التعليم الإلكتروني.

وتناولت دراسة (McCoy 2021) مدى التزام معلمي المدارس الابتدائية بتطبيق معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا التعليم (ISTE) في ممارساتهم التربوية لتدريس العلوم، وهدفت الدراسة إلى فهم تصورات معلمي المدارس الابتدائية حول كيفية استخدامهم لمعايير ISTE الثلاثة المختارة خلال ممارساتهم التربوية عند تدريس العلوم الابتدائية بهدف تعظيم التعلم. وقد اعتمد الباحثون في هذه الدراسة على نموذج قبول التكنولوجيا كإطار مفاهيمي. وركزت أسئلة البحث على تصورات المعلمين بشأن تطبيق معايير ISTE المختارة لتعظيم تعلم الطلاب في العلوم، وكيفية ابتكارهم لتدريس العلوم. وقد أجريت الدراسة ضمن الإطار النوعي العام، حيث شكلت تصورات معلمي المدارس الابتدائية أساساً لها. وقد جُمعت البيانات من خلال مقابلات فردية مع عينة مختارة من 11 معلماً، ومراجعة خطط دروسهم. كما أجريت المقابلات وترميزها وفقاً للمواضيع الناشئة الشائعة. أشارت النتائج إلى أن المشاركين رأوا أن معايير ISTE المختارة أساسية في تدريس العلوم، بالإضافة إلى العديد من الممارسات المبتكرة لتعزيز تعلم الطلاب. كما شارك المشاركون الموارد اللازمة لتطبيق التقنيات المبتكرة لتعزيز تعلم الطلاب. إن فهم التقنيات التي يراها المعلمون مفيدة ومبتكرة يُحسن أساليب تدريس العلوم، ويُعزز التغيير الاجتماعي للطلاب والمدارس والمجتمعات، من خلال تعظيم تحصيل الطلاب العلمي.

وهدفت دراسة أبو سالم وآخرين (2022) إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) في تنمية الكفايات التدريسية التكنولوجية والاتجاه نحوها لدى معلمي الدراسات الاجتماعية بغزة، اتبع الباحثون المنهج الوصفي في تصميم وإعداد البرنامج التدريبي، والمنهج شبه التجريبي ذي التصميم القبلي البعدي لمجموعة واحدة في تحقيق أهداف البرنامج التدريبي، كما استخدموا البحث المختلط (كمي/نوعي) لجمع البيانات من عينة البحث المكونة من (30) معلم ومعلمة يدرسون مبحث الدراسات الاجتماعية في منطقة رفح التعليمية، تم تصميم استبانة لتحديد الكفايات التدريسية التكنولوجية المراد تنميتها، استخدم الباحثون اختبار لقياس الجوانب المعرفية التكنولوجية، ومقياس الاتجاه نحو توظيف التكنولوجيا أثناء التدريس. بين البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي الدرجات لدى معلمي الدراسات الاجتماعية في اختبار الجوانب المعرفية التكنولوجية قبل وبعد تطبيق البرنامج التدريبي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مستوى اتجاه معلمي الدراسات الاجتماعية نحو توظيف التكنولوجيا، كذلك تمتع البرنامج التدريبي بفاعلية تزيد عن (1.2) حسب نسبة الكسب المعدل لبلاك، مما يدل على أن البرنامج التدريبي ذو فاعلية مقبولة تربوياً في تنمية الكفايات التدريسية وتوظيف التكنولوجيا.

وهدفت دراسة أبو جودة والحيلة (2023) إلى استقصاء درجة توافر معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم "ISTE" لدى مديري المدارس الأساسية في محافظة مادبا من وجهة نظر معلميهما. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطوير استبانة (بما يتوافق والبيئة الأردنية)، تكونت من (21) فقرة موزعة إلى خمسة معايير وهي: الإنصاف والمواطنة، مخطط لرؤية مستقبلية، تمكين القائد، مصمم للأنظمة، التحسين المستمر والنمو المهني. وتكونت عينة الدراسة من (92) مديراً ومديرة تم اختيارهم من مجتمع الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة. أظهرت نتائج الدراسة أن درجة توافر معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم لدى مديري المدارس جاءت بنسبة متوسطة لجميع المعايير.

وهدفت دراسة الرويلي والعنزي (2024) إلى التعرف على الاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمي ومعلمات المرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم، وبلغ حجم العينة (317) معلم ومعلمة في منطقة الحدود الشمالية.، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي لملائمته لهذا النوع من الدراسة. ولتحقيق أهداف الدراسة في تم تطوير استبانة تكونت من (7) مجالات تحكم معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم للمعلمين. وتوصلت الدراسة إلى أن الاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمي ومعلمات المرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم على المستوى الكلي كانت باحتياج متوسط. كما توصلت نتائج الدراسة بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد عينة الدراسة للاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمي ومعلمات المرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم ISTE تعزى لمتغير النوع الاجتماعي والتخصص والخبرة على المجال الكلي.

وهدفت دراسة (Marwa et al. (2024 إلى التحقق من معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) لطلاب اللغة الإنجليزية كلغة أجنبية في قسم تعليم اللغة الإنجليزية في جامعة بيسان، وكان الهدف من الدراسة هو الطريقة المستخدمة هي الطريقة الوصفية الكمية والتي شملت 121 عينة. تم اختيار العينات باستخدام أسلوب أخذ العينات العشوائية من الفصول الدراسية الثالث والخامس والسابع. تم اعتماد الاستبيان من (Hazamayah (2021 كأداة رئيسية لجمع البيانات. كشفت الدراسة أن متوسط الطلاب لمعايير ISTE بلغ 3.92 والذي تم تصنيفه إلى مستوى متوسط. تم قياسه عن طريق حساب متوسط درجة مؤشرات ISTE الستة وهي: الإبداع والابتكار والتواصل والتعاون والبحث والطلاقة، والتفكير النقدي وحل المشكلات واتخاذ القرار والمواطنة الرقمية وعمليات التكنولوجيا والمفاهيم، يشير هذا المستوى "المتوسط" إلى أن طلاب اللغة الإنجليزية كلغة أجنبية ما زالوا في عملية مستمرة لتعزيز قدرتهم على استخدام التكنولوجيا كوسيلة للتعلم.

تعقيب عام على البحوث والدراسات السابقة.

تنوعت الدراسات السابقة من حيث الهدف والمناهج المتبعة، حيث هدفت دراسات المحور الأول إلى التحقق من واقع استخدام الروبوت التعليمي في العملية التعليمية وقياس أثره في تنمية مهارات البرمجة، التفكير الحاسوبي، والرياضيات الهندسية لدى الطلاب، بالإضافة إلى التعرف على التحديات والعوائق التي تواجه المعلمين والمعلمات، ومن حيث المناهج، استخدمت بعض الدراسات المنهج الوصفي المسحي مثل دراسة العمري (2022) والجعيد والعجمي (2023) لاستقصاء آراء المعلمين والمعلمات، بينما اعتمدت دراسات أخرى على المنهج شبه التجريبي كما في دراسة الوطبان والوزان (2024) ودراسة (Tabieh et al. (2024 لتقييم أثر استخدام الروبوتات التعليمية على الأداء الأكاديمي ومهارات الطلاب، بينما اتبعت دراسة جراح (2022) المنهج النوعي من خلال دراسة الحالة.

وتراوحت العينات بين المعلمين والمعلمات في المدارس الثانوية والمتوسطة والابتدائية، وبين الطلاب في المراحل المختلفة، كما شملت بعض الدراسات طلاباً ذوي احتياجات خاصة مثل ذوي الإعاقة السمعية في دراسة (Khasawneh (2024 ، وأظهرت النتائج أن الروبوتات التعليمية ترفع مستوى التفاعل والتحصيل الأكاديمي، وتعزز مهارات التفكير النقدي، والإبداع، والتعاون، كما تحسن الأداء المهني للمعلمين، لكنها تواجه بعض التحديات المتعلقة بعدم كفاية الخبرة أو نقص التدريب.

أما دراسات المحور الثاني فقد تناولت معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ، وركزت على واقع توافر الكفايات التكنولوجية لدى المعلمين والطلاب، وفاعلية البرامج التدريبية المبنية على هذه المعايير، وتحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لتعزيز

مهارات التدريس الرقمي، ومن حيث المناهج، استخدمت معظم الدراسات المنهج الوصفي التحليلي والاستبانة كأداة رئيسية، كما اعتمد بعضها على التصميم شبه التجريبي مثل دراسة أبو سالم وآخرين (2022).

وتراوحت العينات بين طلاب ومعلمي المدارس الابتدائية والثانوية، ومديري المدارس، وشملت بعض الدراسات طلاب اللغة الإنجليزية كلغة أجنبية كما في دراسة (Marwa et al. (2024)، وأظهرت النتائج أن تطبيق معايير ISTE يسهم في تحسين جودة التعليم، وتعزيز التعلم النشط والتفاعلي، وتنمية مهارات التفكير النقدي، والابتكار، إلا أن بعض الدراسات أظهرت مستويات متوسطة في توافر الكفايات والتطبيق، مما يستدعي المزيد من التدريب والدعم المؤسسي.

بشكل عام، تقدم الدراسات السابقة رؤية شاملة حول دور الروبوتات التعليمية ومعايير ISTE في تعزيز التعليم الرقمي، مع إبراز المناهج المختلفة، تنوع العينات، وأهم النتائج المتعلقة بالتحصيل الأكاديمي، تطوير المهارات الرقمية، والتحديات المرتبطة بتطبيق التكنولوجيا في البيئات التعليمية.

الإجراءات المنهجية للبحث:

أولاً: منهج البحث:

اتبع البحث المنهج الوصفي المسحي، الذي يهدف إلى معرفة واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)؛ ومن ثم وصف هذه البيانات للإجابة على أسئلة البحث وإصدار أحكام تقييمية والاستفادة منها مستقبلاً، وهو ما يمكن معه تحقيق أهداف البحث.

ثانياً: مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع المعلمين والمعلمات بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

ثالثاً: عينة البحث:

تم اختيار عينة عشوائية بسيطة من بين معلمي ومعلمات منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية، حيث بلغ عددهم (520) معلماً ومعلمة، وفيما يلي توضيح خصائصهم من حيث النوع، والمؤهل، وعدد سنوات الخبرة:

جدول (1) خصائص عينة البحث من حيث النوع والمؤهل وعدد سنوات الخبرة

المتغير	الفئات	العدد	النسبة
النوع	ذكور	310	59,62%
	إناث	210	40,38%
المؤهل	بكالوريوس	255	49,04%
	ماجستير	210	40,38%
	دكتوراه	55	10,58%

المتغير	الفئات	العدد	النسبة
عدد سنوات الخبرة	أقل من خمس سنوات	115	22,12%
	من 5 إلى أقل من 10 سنوات	218	41.92%
	10 سنوات فأكثر	187	35,96%
المجموع		520	100%

ثالثاً: أداة البحث

تمثلت أداة البحث في استبانة لمعرفة واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)، ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة استبانة، وذلك بعد مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث، مثل: (السليمان والعمرى، 2020؛ المساعد، 2020؛ عمار، 2021؛ سيري، 2021؛ المجيني، 2022)؛ حيث تكونت الأداة في صورتها الأولية من سبعة أبعاد، وفيما يلي توضيحهما:

1. البعد الأول: واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معيار المعلم المتعلم (8) عبارات.
 2. البعد الثاني: واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معيار المعلم كقائد (8) عبارات.
 3. البعد الثالث: واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معيار المعلم المواطن الملهم لطلابه للمساهمة بشكل إيجابي ومسؤول في العالم الرقمي (8) عبارات.
 4. البعد الرابع: واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معيار المعلم المتعاون مع الزملاء والطلاب لتحسين الأداء الرقمي واكتشاف ومشاركة الموارد والأفكار (8) عبارات.
 5. البعد الخامس: واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معيار المعلم المصمم لأنشطة وبيئات تعلم إبداعية تراعي الفروق الفردية لدى المتعلمين (8) عبارات.
 6. البعد السادس: واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معيار المعلم الميسر للتعلم باستخدام التكنولوجيا (8) عبارات.
 7. البعد السابع: واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معيار المعلم المحلل للبيانات والذي يستخدمها لتوجيه التعليم ودعم تعلم الطلاب (8) عبارات.
- وبعد إعداد الاستبانة في صورتها الأولية تم تحديد مقياس الاستجابة للعبارات وفقاً لمقياس متدرج خماسي يحدد درجة تحقق المؤشرات (كبيرة جداً، كبيرة، متوسطة، ضعيفة، ضعيفة جداً)، وتقابل الدرجات (5، 4، 3، 2، 1) على الترتيب، بحيث تنحصر المتوسطات الحسابية بين (1 إلى 5)، ويكون المدى (0.8)، وبذلك يمكن الحكم على الاستجابات وفقاً للمعيار المحدد بالجدول التالي:

جدول (2) معيار الحكم على استجابات أفراد العينة للاستبانة

الاستجابة	الواقع	المتوسط الحسابي
كبيرة جداً	كبير جداً	4.2 إلى 5
كبيرة	كبير	3.4 إلى أقل من 4.2

الاستجابة	الواقع	المتوسط الحسابي
متوسطة	متوسط	2.6 إلى أقل من 3.4
ضعيفة	ضعيف	1.8 إلى أقل من 2.6
ضعيفة جداً	ضعيف جداً	1 إلى أقل من 1.8

بعد ذلك تم التأكد من صدق وثبات الاستبانة بالطرق التالية:

أ- الصدق الظاهري:

للتأكد من صدق محتوى الاستبانة، تم عرضها على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في بعض الجامعات السعودية، وذلك لإبداء رأيهم في مضمون الاستبانة، ومدى صحة ومناسبة العبارات وانتمائها للمحاور المدرجة أسفلها، وتعديل ما يروونه مناسباً، وبعد استرداد الاستبانة المحكمة تبين اتفاق المحكمين على العبارات والمحاور، مع اقتراح بعض التعديلات على صياغة عددٍ من العبارات، وقد تم إجراء بعض التعديلات التي كان لها أثر في تعديل الاستبانة وتحسينها، والارتقاء بها.

ب- الاتساق الداخلي:

بعد التأكد من الصدق الظاهري لأداة الدراسة قامت الباحثة بتطبيقها ميدانياً على أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية والبالغ عددهم (30) من المعلمين والمعلمات، قامت الباحثة بحساب معامل الارتباط لبيرسون لمعرفة الصدق الداخلي للاستبانة، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة بالدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، كما يوضح ذلك الجدول التالي:

الجدول رقم (3) معاملات ارتباط بيرسون لعبارات كل بعد بالدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه

المعلم المتعلم		المعلم القائد		المعلم المواطن		المعلم المتعاون	
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
1	*0.407	9	**0.646	17	**0.495	25	**0.520
2	**0.756	10	**0.722	18	**0.726	26	**0.743
3	**0.546	11	*0.432	19	**0.529	27	**0.483
4	**0.710	12	**0.538	20	**0.791	28	**0.728
5	*0.455	13	**0.731	21	**0.729	29	**0.664
6	**0.772	14	**0.650	22	**0.651	30	**0.780
7	**0.504	15	**0.511	23	*0.385	31	*0.436
8	**0.763	16	**0.656	24	**0.514	32	**0.737
		المعلم الميسر		المعلم المحلل			
		رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط		

	**0.719	49	**0.826	41	**0.777	33
	**0.662	50	**0.705	42	*0.456	34
	**0.701	51	**0.705	43	**0.703	35
	**0.837	52	**0.567	44	*0.368	36
	**0.786	53	**0.882	45	**0.753	37
	**0.741	54	**0.470	46	**0.866	38
	**0.545	55	*0.392	47	**0.710	39
	*0.398	56	**0.796	48	**0.850	40

* دال عند مستوى الدلالة 0.05 ** دالٌّ عند مُستوى الدلالة 0.01

وتشير إلى الاتساق الداخلي، بين درجة كل عبارة والبعد الذي تنتمي إليه، ومن ثم فإن أداة الدراسة تتمتع بدرجة عالية من الصدق الداخلي.

كما تم حساب الاتساق الداخلي بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبانة، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (4) معامل الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبانة

البعد	معامل الارتباط
المعلم المتعلم	**0.745
المعلم القائد	**0.667
المعلم المواطن	**0.872
المعلم المتعاون	**0.570
المعلم المصمم	**0.763
المعلم الميسر	**0.668
المعلم المحلل	**0.755

يتضح أن جميع معاملات الارتباط دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0,01). مما يدل على الثقة في نتائج الاستبانة.

ج- ثبات الاستبانة

لقياس مدى ثبات الاستبانة استخدمت الباحثة (مُعادلة ألفا كرو نباخ) (**Alpha α Cronbach's**) للتأكد من ثبات الاستبانة، والجدول رقم (5) يوضح معاملات ثبات الاستبانة.

تم التأكد من ثبات الاستبانة بطريقة الفا كرونباخ من خلال التطبيق على العينة الاستطلاعية وعددها (30)، وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (5): معاملات الفا كرونباخ لثبات أداة الدراسة (ن=30)

المحور	قيمة الفا كرونباخ
المعلم المتعلم	0.771
المعلم القائد	0.674
المعلم المواطن	0.750
المعلم المتعاون	0.795
المعلم المصمم	0.830
المعلم الميسر	0.815
المعلم المحلل	0.824
الدرجة الكلية للاستبانة	0.740

يتضح من الجدول رقم (5) أن قيم معاملات الثبات لأبعاد الاستبانة تتراوح بين (0.67، 0.83)، وأن معامل الثبات العام للاستبانة عالٍ، حيث بلغ (0.74)، وهذا يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات يمكن الوثوق بها في التطبيق الميداني للدراسة.

رابعاً: الأساليب الإحصائية

تم تحليل البيانات باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) حيث تم الاستفادة من عددٍ من الأساليب الإحصائية، منها معامل ارتباط بيرسون للتأكد من الاتساق الداخلي وصدق البناء للاستبانة، ومعامل كرونباخ ألفا للتأكد من ثباتها، كما تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحديد درجة تحقق العبارات ومحاور الاستبانة، واختبار ت واختبار تحليل التباين الأحادي لحساب الفروق.

تحليل النتائج وتفسيرها

فيما يلي النتائج التفصيلية لواقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE):

الإجابة عن سؤال الدراسة الأول ونصه: ما واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)؟

وللتعرُّف على واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) تم حساب المُتوسّطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والرتب لإجابات أفراد عينة الدراسة عن واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

الجدول رقم (6) إجابات عينة الدراسة حول واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الواقع
1	أحرص على تطوير مهاراتي في استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية بانتظام.	4.1654	0.8256 2	3	كبير
2	أتابع أحدث الاتجاهات العالمية في توظيف الروبوتات في التعليم.	3.5288	0.8948 2	7	كبير
3	أتعلم من تجارب الزملاء في استخدام الروبوتات في البيئات التعليمية التفاعلية.	4.4462	0.7882 7	1	كبير جداً
4	أبحث عن مصادر تعلم رقمية جديدة تتعلق بالروبوتات التعليمية.	3.6538	0.9948 7	6	كبير
5	أشارك في ورش عمل أو مجتمعات تعلم مهنية حول الروبوتات الذكية.	4.0673	0.8959 8	4	كبير
6	أستفيد من خبرات الآخرين في تطبيق ممارسات تعليمية جديدة.	3.925	1.0048 8	5	كبير
7	أستفيد من التغذية الراجعة لتحسين أدائي في توظيف الروبوتات التعليمية.	4.21	0.8307 1	2	كبير جداً
8	أُقيّم دوري كمتعلم مستمر في مجال التكنولوجيا التعليمية.	3.1173	1.1207	8	متوسط
الدرجة الكلية للبعد الأول: المعلم المتعلم		3.8892	0.9194 8	الثاني	كبير
9	أسهم في نشر ثقافة استخدام الروبوتات في المدرسة.	3.6654	1.1326 1	7	كبير
10	أسهم في وضع خطط تطوير لتوظيف الروبوتات التعليمية.	3.4827	1.2131 6	8	كبير

11	أعمل على تمكين الطلاب من استخدام الروبوتات التعليمية في التعلم الذاتي.	3.7346	1.0213 3	6	كبير
12	أشارك في قيادة مبادرات تعليمية رقمية في المدرسة.	3.9769	0.9329 4	4	كبير
13	أوجه الطلاب نحو الاستخدام الإيجابي للروبوتات.	4.1731	0.8935 9	2	كبير
14	أساعد الزملاء على تجاوز الصعوبات التي تواجههم عند استخدام الروبوتات التعليمية.	4.0942	0.8827	3	كبير
15	أعمل على بناء ثقافة مدرسية مستدامة تُعزّز الابتكار والبحث التربوي في مجال توظيف الروبوتات التعليمية الذكية.	3.9154	0.9679 6	5	كبير
16	أوجه عمليات التغيير التربوي نحو تبني استراتيجيات تعليمية قائمة على الروبوتات لتحسين جودة الممارسات الصفية.	4.2231	0.8824 2	1	كبير جدا
الدرجة الكلية للبعد الثاني: المعلم كقائد		3.9082	0.9908 4	الأول	كبير
17	أحرص على ترسيخ قيم الاستخدام الأخلاقي للتكنولوجيا بين طلابي.	3.65	0.9837 8	3	كبير
18	أوجه الطلاب لاستخدام الروبوتات التعليمية بطريقة آمنة ومسؤولة.	3.1327	1.2886 4	4	متوسط
19	أستخدم الروبوتات التعليمية لتوضيح أهمية المواطنة الرقمية للطلاب.	3.9231	1.0451 5	2	كبير
20	أحفّز الطلاب على توظيف الروبوتات التعليمية في معالجة قضايا مجتمعية حقيقية تُعزّز انتمائهم المجتمعي.	3.9962	0.9332 2	1	كبير
21	أراقب سلوك الطلاب الرقمي أثناء استخدام الروبوتات التعليمية.	2.1904	1.1812 2	7	متوسط
22	أوظف الروبوتات التعليمية في تعليم الطلاب احترام الخصوصية وحقوق الآخرين.	2.9231	1.3057 8	5	متوسط
23	أشجع الطلاب على تبني ممارسات رقمية إيجابية عند تفاعلهم مع الروبوت التعليمي تعكس وعيهم بحقوقهم وواجباتهم الرقمية.	2.8423	1.2439 2	6	متوسط
24	أبرز للطلاب دور التكنولوجيا في خدمة القيم الإنسانية.	2.9231	1.3057 8	5	متوسط

الدرجة الكلية للبعد الثالث: المعلم المواطن		3.1976	1.1609 3	الرابع	متوسط
25	أتعاون مع الزملاء في إعداد أنشطة تستخدم الروبوتات التعليمية.	3.0308	1.3751 9	4	متوسط
26	أشارك الطلاب في تصميم مشاريع روبوتية جماعية.	2.9288	1.3631 3	5	متوسط
27	أحفز الطلاب على تبادل الأفكار في مشروعات الروبوت التعليمي.	2.9192	1.3332 9	6	متوسط
28	أنسق مع معلمي المواد الدراسية الأخرى لتكامل الروبوتات في المواد المختلفة.	3.1154	1.3650 4	3	متوسط
29	أشارك خبراتي حول الروبوتات عبر المجتمعات التعليمية الرقمية.	3.1865	1.4066 4	2	متوسط
30	أشجع التعاون بين الطلاب في حل المشكلات عبر الروبوت التعليمي.	3.3365	1.3770 1	1	متوسط
31	أنسق مع فرق الدعم الفني لتفعيل توظيف الروبوتات التعليمية في الصف.	2.4962	1.2615 5	8	متوسط
32	أتعاون مع أولياء الأمور لتعزيز تفاعل الطلاب مع الروبوتات التعليمية.	2.5885	1.3065 2	7	متوسط
الدرجة الكلية للبعد الرابع: المعلم المتعاون		2.9502	1.3485 5	السادس	متوسط
33	أصمم أنشطة تعليمية قائمة على استخدام الروبوتات التعليمية.	2.9596	1.3329 6	1	متوسط
34	أكتف ببيئات التعلم التفاعلية لتناسب قدرات الطلاب باستخدام الروبوتات التعليمية.	2.5962	1.2791 4	8	متوسط
35	أدمج الروبوتات التعليمية في خطط الدروس اليومية.	2.7269	1.2670 6	6	متوسط
36	أصمم أنشطة تقويم تفاعلية مختلفة باستخدام الروبوتات.	2.8019	1.2966 5	4	متوسط
37	أراعي الفروق الفردية بين الطلاب في أنشطة التعلم المصممة بالروبوت.	2.8077	1.3218	3	متوسط

متوسط	7	1.2812 8	2.6385	أصمم أنشطة تفاعلية قائمة على استخدام الروبوت تحفز الطلاب على الإبداع.	38
متوسط	2	1.2955 2	2.825	أصمم مهام تعليمية قائمة على التحدي باستخدام الروبوت.	39
متوسط	5	1.2740 4	2.7385	أصمم بيانات تعلم مرنة باستخدام الروبوتات التعليمية الذكية تمكن الطلاب من اكتشاف حلول متنوعة للمشكلات.	40
متوسط	السابع	1.2935 6	2.7618	الدرجة الكلية للبعد الخامس: المعلم المصمم	
كبير	1	1.0778 2	3.5769	أضع حلولاً للمشكلات التي تواجه الطلاب أثناء التعلم بالروبوت التعليمي.	41
كبير	2	1.1683 8	3.5538	أوجه الطلاب أثناء تصميم مشاريعهم الروبوتية.	42
كبير	4	1.0047 4	3.5115	أسهل النقاش والتجريب للطلاب أثناء التعلم بأنشطة الروبوت.	43
متوسط	8	1.1768 5	3.4	أسهم في تطوير مهارات القرن 21 من خلال التعلم بالروبوتات.	44
كبير	5	1.0823 2	3.4923	أراعي تنوع أساليب التعلم عند استخدام الروبوتات.	45
كبير	7	1.0490 4	3.4596	أقدم الدعم المستمر للطلاب خلال مهام الروبوت التعليمية.	46
كبير	6	1.0455	3.4635	أيسر للطلاب فرص التعلم الذاتي باستخدام الروبوت التعليمي.	47
كبير	3	1.1674 6	3.5346	أساعد الطلاب على ربط خبراتهم السابقة بالمفاهيم الجديدة أثناء استخدام الروبوتات التعليمية.	48
كبير	الثالث	1.0965 1	3.499	الدرجة الكلية للبعد السادس: المعلم الميسر	
متوسط	6	1.1427 7	3.0654	أستخدم بيانات أداء الطلاب الناتجة عن أنشطة الروبوتات في تقديم تغذية راجعة.	49
متوسط	5	1.1154 2	3.1769	أحلل نتائج تعلم الطلاب لتحسين ممارساتي التعليمية.	50
متوسط	4	1.1454 9	3.2192	أحدد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب بناءً على تحليل الأداء الناتج عن الروبوت.	51

متوسط	2	1.2324 1	3.3154	أُتبع تطور أداء الطلاب عبر البيانات الصادرة من الروبوتات.	52
متوسط	3	1.1691 8	3.2423	أُستخدم نتائج التحليل الناتجة من الروبوت لتخصيص أنشطة تعليمية مناسبة.	53
متوسط	7	1.2093 7	2.8846	أُستفيد من تقارير الأداء التي توفرها الروبوتات لتطوير أساليب التدريس.	54
متوسط	1	1.2482	3.3808	أُستفيد من تحليل البيانات الناتجة عن الروبوت في تحديد أساليب تعلم الطلاب الفردية.	55
متوسط	8	1.2196 5	2.6385	أُقارن بين البيانات الصادرة عن الروبوتات وملاحظات الصفية للحصول على رؤية متكاملة حول مدى تعلم الطلاب.	56
متوسط	الخامس	1.1853 1	3.1154	الدرجة الكلية للبعد السابع: المعلم المحلل	
متوسط	-	1.1422	3.3316	الدرجة الكلية للاستبانة	

يُتضح من الجدول رقم (6) أن الدرجة الكلية ل واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) جاءت بدرجة متوسطة، وقد جاء متوسط الدرجة الكلية (3.3316)، وجاء الانحراف المعياري (1.1422).

وجاء البعد الأول "المعلم المتعلم" في الرتبة الثانية، بمتوسط حسابي (3.8892)، وانحراف معياري (0.91948)، وكانت أعلى فقرة هي الفقرة رقم (3): "أتعلم من تجارب الزملاء في استخدام الروبوتات في البيئات التعليمية التفاعلية" بمتوسط (4.4462) وانحراف (0.78827)، بينما كانت أقل فقرة هي الفقرة رقم (8): "أقيم دوري كمتعلم مستمر في مجال التكنولوجيا التعليمية" بمتوسط (3.1173) وانحراف (1.1207).

وجاء البعد الثاني "المعلم كقائد" في الرتبة الأولى، بمتوسط حسابي (3.9082)، وانحراف (0.99084)، وجاءت أعلى فقرة رقم (16): "أوجه عمليات التغيير التربوي نحو تبني استراتيجيات تعليمية قائمة على الروبوتات لتحسين جودة الممارسات الصفية" بمتوسط (4.2231) وانحراف (0.88242)، أما أقل فقرة فكانت رقم (10) "أسهم في وضع خطط تطوير لتوظيف الروبوتات التعليمية" بمتوسط (3.4827) وانحراف (1.21316).

كما جاء البعد الثالث "المعلم المواطن" في الرتبة الرابعة، بمتوسط (3.1976)، وانحراف (1.16093)، وكانت أعلى فقرة رقم (20): "أحضر الطلاب على توظيف الروبوتات التعليمية في معالجة قضايا مجتمعية حقيقية تُعزز انتماءهم المجتمعي" بمتوسط (3.9962) وانحراف (0.93322)، بينما كانت أقل فقرة رقم (21) "أراقب سلوك الطلاب الرقمي أثناء استخدام الروبوتات التعليمية" بمتوسط (2.1904) وانحراف (1.18122).

وأما البعد الرابع "المعلم المتعاون" فجاء في الرتبة السادسة، بمتوسط (2.9502)، وانحراف (1.34855)، وقد تمثلت أعلى فقرة في رقم (30): "أشجع التعاون بين الطلاب في حل المشكلات عبر الروبوت التعليمي" بمتوسط (3.3365) وانحراف (1.37701)، أما أقل

فقرة فكانت رقم (31) "أنسق مع فرق الدعم الفني لتفعيل توظيف الروبوتات التعليمية في الصف" بمتوسط (2.4962) وانحراف (1.26155).

وجاء البعد الخامس "المعلم المصمم" في الرتبة السابعة، بمتوسط (2.7618)، وانحراف (1.29356)، وجاءت أعلى فقرة رقم (33) "أصمم أنشطة تعليمية قائمة على استخدام الروبوتات التعليمية" بمتوسط (2.9596) وانحراف (1.33296)، في حين كانت أقل فقرة رقم (34) "أكثف بيانات التعلم التفاعلية لتناسب قدرات الطلاب باستخدام الروبوتات التعليمية" بمتوسط (2.5962) وانحراف (1.27914).

وأما البعد السادس "المعلم الميسر" فقد في الرتبة الثالثة، بمتوسط (3.499)، وانحراف (1.09651)، وكانت أعلى فقرة رقم (41) "أضع حلولاً للمشكلات التي تواجه الطلاب أثناء التعلم بالروبوت التعليمي" بمتوسط (3.5769) وانحراف (1.07782)، وأما أقل فقرة فهي رقم (44) "أسهم في تطوير مهارات القرن 21 من خلال التعلم بالروبوتات" بمتوسط (3.4) وانحراف (1.17685).

وجاء البعد السابع "المعلم المحلل" في الرتبة الخامسة، بمتوسط (3.1154)، وانحراف (1.18531)، وجاءت أعلى فقرة رقم (55) "استفيد من تحليل البيانات الناتجة عن الروبوت في تحديد أساليب تعلم الطلاب الفردية" بمتوسط (3.3808) وانحراف (1.2482)، بينما كانت أقل فقرة رقم (56) "أقارن بين البيانات الصادرة عن الروبوتات وملاحظات الصفية للحصول على رؤية متكاملة حول مدى تعلم الطلاب" بمتوسط (2.6385) وانحراف (1.21965).

ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء الآتي:

تُظهر نتائج الدراسة أن واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية جاء بدرجة متوسطة، وهو ما يعكس وجود جهود واضحة من المعلمين في توظيف الروبوتات داخل العملية التعليمية، إلا أن هذه الجهود لا تزال أقل من المستوى المأمول وفق معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ويشير المتوسط الكلي إلى أن المعلمين يمتلكون مستوى جيداً من المعرفة والوعي بأهمية الروبوتات التعليمية، لكن تطبيقهم لها يواجه تفاوتاً ملحوظاً بين الأبعاد المختلفة، مما يدل على وجود اختلال في تكامل المهارات المطلوبة وفق إطار ISTE للمعلم الرقمي.

ويُلاحظ أن أعلى الأبعاد كان بُعد "المعلم كقائد"، مما يشير إلى أن المعلمين يظهرون قدرة جيدة على قيادة ممارسات مرتبطة بالابتكار التعليمي، والتأثير في زملائهم، وتوجيه عمليات التغيير التربوي نحو تبني الروبوتات، ويُفسر ذلك بأن مبادرات التحول الرقمي في المدارس غالباً ما تمنح المعلمين أدواراً قيادية مرتبطة بنشر ثقافة التكنولوجيا، كما أن ارتفاع متوسط الفقرات المتعلقة بتمكين الطلاب وتوجيههم يشير إلى مستوى نضج تربوي في توظيف الروبوتات من منظور قيادي.

أما البعد "المعلم المتعلم" فجاء في المرتبة الثانية، وهو ما يؤكد أن المعلمين لديهم اهتمام واضح بالتعلم المستمر وتطوير كفاءاتهم، سواء من خلال التعلم الذاتي أو الاستفادة من خبرات الزملاء أو المشاركة في التدريب المهني، ويبدو أن ارتفاع متوسط الفقرة الخاصة بالتعلم من تجارب الآخرين يُظهر اعتماداً قوياً على التعلم التعاوني، مقابل انخفاض نسبي في ممارسات التقييم الذاتي، الأمر الذي يدل على حاجة المعلمين لتنمية مهارات التأمل المهني الذاتي.

وفي المقابل، جاءت أبعاد مثل "المعلم المواطن" و"المعلم المحلل" و"المعلم المتعاون" بدرجات متوسطة وأقل من غيرها، مما يعكس تحديات تواجه المعلمين في الجوانب المرتبطة بالأخلاقيات الرقمية، والممارسات القائمة على البيانات، والعمل التعاوني مع جهات

متعددة، فضعف مراقبة السلوك الرقمي واحترام الخصوصية يشير إلى فجوة واضحة في جانب المواطنة الرقمية، وهي أحد المحاور الرئيسية في معايير ISTE كما أن انخفاض متوسط الفقرات المتعلقة بتحليل البيانات يبين أن الروبوتات تُستخدم في الأنشطة التعليمية، لكن الاستفادة من بيانات الأداء الناتجة عنها لا تزال محدودة، وهو ما يشير إلى حاجة المعلمين إلى تدريب متخصص في تحليل البيانات التعليمية.

أما البعد "المعلم المصمم" فجاء في أدنى مرتبة، ما يدل على أن تصميم الأنشطة القائمة على الروبوتات يمثل تحديًا أكبر مقارنة ببقية الأبعاد، إذ إن ضعف قدرات المعلمين في تكييف بيئات التعلم، وتصميم أنشطة فردية ومرنة، يشير إلى أن الروبوتات تُستخدم غالبًا بصورة جاهزة أو محدودة، وليست ضمن تصميم منهجي قائم على أسس تربوية. وهذا يعكس حاجة واضحة لتطوير المهارات المهنية المتعلقة بتصميم التعلم القائم على التكنولوجيا.

ومن جهة أخرى، جاء بُعد "المعلم الميسر" بدرجة كبيرة نسبيًا، مما يدل على أن المعلمين قادرين على إرشاد الطلاب، وتسهيل التعلم الذاتي، وتقديم الدعم لهم أثناء العمل مع الروبوتات، ويظهر ذلك أن الدور التفاعلي للمعلم في الصف أثناء استخدام الروبوتات يعد جانبًا إيجابيًا في الممارسات الحالية.

وتدل هذه النتائج على أن المعلمين يمتلكون توجهًا إيجابيًا نحو استخدام الروبوتات التعليمية، مع تميز في الجوانب القيادية والمهنية، إلا أن التطبيق العملي للمهارات التقنية والتحليلية والتعاونية لا يزال بحاجة إلى دعم وتطوير، وتشير كذلك إلى وجود فجوة بين الوعي والممارسة التطبيقية المتقدمة، الأمر الذي يؤكد أهمية تبني برامج تدريبية تستهدف التصميم التعليمي، وأخلاقيات التكنولوجيا، وتحليل البيانات، وإدارة التعاون الرقمي، بما يتوافق مع معايير ISTE الحديثة.

وتتفق هذه النتيجة مع عدد من الدراسات التي توصلت إلى أن مستوى استخدام الروبوتات التعليمية أو مستوى الوعي بها أو تطبيق معايير ISTE لا يزال في حدود المستوى المتوسط، ومن أبرزها: دراسة الجعيد والعجمي (2023)، والتي أشارت إلى أن مستوى معرفة واستخدام معلمي العلوم للروبوتات التعليمية كان متوسطًا؛ ودراسة الحربي والأنصاري (2024)، والتي خلصت إلى أن واقع استخدام الروبوتات في تعزيز التفكير الحاسوبي جاء بدرجة متوسطة، ودراسة Khasawneh (2024) والتي أوضحت أن هناك ضعفًا في خبرة المعلمين باستخدام الروبوتات لعدم تلقيهم تدريبًا كافيًا؛ ودراسة المهدي والنصيان (2021) والتي خلصت إلى أن توافر كفايات التعليم الإلكتروني في ضوء معايير ISTE لدى المعلمين متوسط؛ ودراسة أبو جودة والحيلة (2023) والتي توصلت إلى أن درجة توافر معايير ISTE لدى مديري المدارس كانت متوسطة؛ ودراسة Marwa et al. (2024) والتي جاءت نتائجها بأن مستوى امتلاك الطلاب لمعايير ISTE كان متوسطًا.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني، ونصه: هل توجد فروق دالة إحصائية في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع إلى متغيرات (النوع، المؤهل، وسنوات الخبرة)؟
أولاً: النوع: للإجابة عن هذا السؤال استخدمت الباحثة اختبار ت لعينتين مستقلتين لحساب الفروق التي تعزي لمتغير (النوع)، والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول (7) الفروق في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع لمتغير النوع

المتغير	النوع	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
المعلم المتعلم	ذكور	310	31.32	4.197	1.303	518	0.193 غير دالة
	إناث	210	30.81	4.630			
المعلم القائد	ذكور	310	31.53	4.343	1.538	518	0.125 غير دالة
	إناث	210	30.89	5.1597			
المعلم المواطن	ذكور	310	25.66	4.995	0.461	518	0.645 غير دالة
	إناث	210	25.46	5.1019			
المعلم المتعاون	ذكور	310	23.88	8.31939	0.871	518	0.384 غير دالة
	إناث	210	23.19	9.6107			
المعلم المصمم	ذكور	310	22.41	8.991	0.959	518	0.338 غير دالة
	إناث	210	21.63	9.295			
المعلم الميسر	ذكور	310	27.78	6.409	0.959	518	0.338 غير دالة
	إناث	210	28.3	6.37			
المعلم المحلل	ذكور	310	24.816	7.323	0.416	518	0.678 غير دالة
	إناث	210	25.081	6.8139			
الدرجة الكلية	ذكور	310	187.388	27.0699	0.82	518	0.412 غير دالة
	إناث	210	185.367	28.2668			

يتضح من جدول (7) السابق أنه لا توجد فروق في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع لمتغير النوع.

ثانيًا: المؤهل:

يوضح الجدول رقم (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار تحليل التباين الأحادي One-way Anova للتعرف على الفروق الدالة إحصائيًا والتي تعزي لمتغير (المؤهل).

جدول (8) اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق بين استجابات عينة الدراسة تعزي لمتغير (المؤهل)

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
المعلم المتعلم	بين المجموعات	51.692	2	25.846	1.3494	0.260 غير دالة
	داخل المجموعات	9902.6	517	19.154		
	المجموع الكلي	9954.3	519			
المعلم القائد	بين المجموعات	76.248	2	38.124	1.734	0.178 غير دالة
	داخل المجموعات	.11369	517	21.991		
	المجموع الكلي	.11445	519			
المعلم المواطن	بين المجموعات	112	2	56	2.2198	0.110 غير دالة
	داخل المجموعات	13042.6	517	25.228		
	المجموع الكلي	13154.6	519			
المعلم المتعاون	بين المجموعات	301.306	2	150.65	1.9256	0.147 غير دالة
	داخل المجموعات	.40449	517	78.238		
	المجموع الكلي	40750.6	519			
المعلم المصمم	بين المجموعات	299.49	2	149.74	1.8083	0.165 غير دالة
	داخل المجموعات	42812.9	517	82.810		
	المجموع الكلي	43112.3	519			
المعلم الميسر	بين المجموعات	40.4809	2	20.240	0.4942	0.6104 غير دالة
	داخل المجموعات	.21175	517	40.958		
	المجموع الكلي	21215.9	519			
المعلم المحلل	بين المجموعات	142.868	2	71.434	1.413	0.244

غير دالة		50.56	517	.26142	داخل المجموعات	
			519	26284.9	المجموع الكلي	
0.293 غير دالة	1.2312	933.66	2	1867.3	بين المجموعات	الدرجة الكلية
		758.34	517	39206	داخل المجموعات	
			519	393931.4	المجموع الكلي	

يتضح من خلال جدول (8) السابق أنه لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,01) في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع لمتغير المؤهل.

ثالثاً: سنوات الخبرة:

يوضح الجدول رقم (9) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار تحليل التباين الأحادي One-way Anova للتعرف على الفروق الدالة إحصائياً والتي تعزي لمتغير (سنوات الخبرة).

جدول (9) اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق بين استجابات عينة الدراسة تعزي لمتغير (سنوات الخبرة)

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
المعلم المتعلم	بين المجموعات	15.48	2	7.74	0.4	0.669 غير دالة
	داخل المجموعات	9938.82	517	19.22		
	المجموع الكلي	9954.31	519			
المعلم القائد	بين المجموعات	34.24	2	17.12	0.78	0.461 غير دالة
	داخل المجموعات	11411.13	517	22.07		
	المجموع الكلي	11445.38	519			
المعلم المواطن	بين المجموعات	103.69	2	51.84	2.05	0.129 غير دالة
	داخل المجموعات	13050.92	517	25.24		
	المجموع الكلي	13154.61	519			

0.065	2.74	213.93	2	427.87	بين المجموعات	المعلم المتعاون
		77.99	517	40322.73	داخل المجموعات	
			519	40750.6	المجموع الكلي	
0.138	1.98	164.24	2	328.48	بين المجموعات	المعلم المصمم
		82.75	517	42783.9	داخل المجموعات	
			519	43112.38	المجموع الكلي	
0.493	0.71	28.87	2	57.74	بين المجموعات	المعلم الميسر
		40.93	517	21158.23	داخل المجموعات	
			519	21215.97	المجموع الكلي	
0.365	1.01	51.11	2	102.23	بين المجموعات	المعلم المحلل
		50.64	517	26182.7	داخل المجموعات	
			519	26284.92	المجموع الكلي	
0.326	1.12	853.21	2	1706.42	بين المجموعات	الدرجة الكلية
		758.66	517	392224.9	داخل المجموعات	
			519	393931.4	المجموع الكلي	

يتضح من خلال جدول (9) السابق أنه لا توجد فروق دالة احصائية عند مستوى الدلالة (0,01) في واقع استخدام الروبوتات التعليمية الذكية في البيئات التعليمية التفاعلية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) ترجع لمتغير سنوات الخبرة.

ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء الآتي:

تُظهر نتائج اختبار (T-test) أن الذكور والإناث لا يختلفون اختلافاً دالاً في جميع أبعاد استخدام الروبوتات التعليمية، بما فيها أبعاد: المعلم المتعلم، المعلم القائد، المعلم المواطن، المتعاون، المصمم، الميسر، المحلل، والدرجة الكلية، ويُفسّر هذا بعدة عوامل؛ أهمها أن توظيف الروبوتات في المدارس يتم غالباً وفق سياسات وأنظمة موحدة لا تتأثر بالنوع، إضافة إلى أن برامج التدريب المهني المتاحة للمعلمين تُقدم عادة لكلا الجنسين بالقدر نفسه، ما يؤدي إلى تقارب مستوى الكفاءة. كما يشير ذلك إلى أن المعلمين والمعلمات يواجهون

بيئة تعليمية واحدة تتضمن فرصًا متماثلة للوصول إلى الموارد التقنية، مما يُضعف أي تأثير محتمل لمتغير النوع على ممارسة استخدام الروبوتات.

كما أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA) عدم وجود فروق دالة إحصائية بين المعلمين باختلاف مؤهلاتهم العلمية (بكالوريوس، دبلوم تربوي، دراسات عليا) في جميع الأبعاد، ويرجع هذا إلى أن توظيف الروبوتات التعليمية يعتمد بشكل أكبر على التدريب العملي والممارسة الفعلية، وليس على مؤهل أكاديمي تقليدي، كما يمكن تفسير ذلك بأن المناهج الجامعية – رغم اختلاف مستوياتها – قد لا تقدم تدريبًا متخصصًا في الروبوتات التعليمية، مما يقلل من أثر المؤهل العلمي على مستوى الاستخدام الفعلي، وكذلك تعكس النتائج أن غالبية المعلمين يكتسبون مهارات استخدام الروبوتات من خلال برامج التنمية المهنية داخل المدارس أو من خلال الدورات التدريبية الحديثة، وليس عبر مساراتهم الأكاديمية، مما يوحد مستوى الكفاءة بينهم.

وتشير نتائج تحليل التباين كذلك والواردة في الجدول (9) إلى أن سنوات الخبرة لا تؤثر بشكل دال في مستوى استخدام الروبوتات التعليمية عبر جميع الأبعاد، ويمكن تفسير ذلك بأن إدماج الروبوتات في التعليم يعد مفهومًا حديثًا نسبيًا في البيئة التعليمية، وبالتالي فإن الفجوة بين المعلمين الجدد وذوي الخبرة تصبح أقل وضوحًا مقارنة بالتقنيات التقليدية، كما يدل ذلك على أن اكتساب مهارات استخدام الروبوتات لا يتطلب خبرة مهنية طويلة، بل يعتمد على القدرة على التعلم المستمر، وحضور الدورات الحديثة، والتفاعل مع التقنيات الجديدة، وهي عوامل تتوفر لجميع المعلمين بغض النظر عن سنوات خبرتهم، كما قد يشير عدم الدلالة إلى أن المدارس تعتمد سياسة تكافؤ الفرص في التدريب المهني، مما يجعل تأثير الخبرة ضئيلاً في هذه المهارات التقنية الخاصة.

كما أن مدى سنوات الخبرة لدى أفراد العينة كان متقاربًا نسبيًا (من 1- 15 سنة)، الأمر الذي يقلل من احتمالية ظهور فروق واسعة بين المجموعات، هذا فضلًا عن أن جميع المعلمين – بغض النظر عن سنوات خبرتهم – يعملون داخل بيئة عمل موحدة تتسم بمتطلبات مهنية وتقنية متقاربة، وتوفر موارد تعليمية ماثلة، وتطبق سياسات تدريبية واحدة، وهذا يعني أن فرصهم في استخدام الروبوتات التعليمية وتلقي التدريب عليها متشابهة إلى حد كبير، مما يقلل من أثر الخبرة على مستويات الاستخدام.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة الجعيد والعجمي (2023) والتي أظهرت عدم وجود فروق دالة تعزى لمتغير النوع الاجتماعي؛ وسنوات الخبرة في مستوى الوعي بالاستخدام؛ ودراسة الرويلي والعنزي (2024) والتي أشارت إلى عدم وجود فروق دالة تعزى للنوع والخبرة والتخصص في الاحتياجات التدريبية وفق معايير ISTE؛ ودراسة Khasawneh (2024) أشارت إلى أن ضعف استخدام الروبوتات مرتبط بعوامل التدريب وليس بخصائص المعلم (كالنوع أو الخبرة).

التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج توصي بما يلي:

- تطوير برنامج تدريب مهني موحد للمعلمين حول استخدام الروبوتات التعليمية، يشمل تدريبًا عمليًا، وأنشطة صفية جاهزة، وتطبيقات مباشرة في الفصول.
- إعداد دليل إجرائي مختصر يوضح خطوات دمج الروبوتات في الدروس، وكيفية التخطيط لها، وتنفيذها، وتقييمها.
- توفير روبوتات تعليمية متنوعة داخل المدارس، مع ضمان الصيانة الدورية والتحديثات اللازمة للبرمجيات.

- إنشاء فرق دعم فني وتربوي مشتركة داخل المدرسة لمساعدة المعلمين على تجاوز الصعوبات فور حدوثها.
- تصميم أنشطة ومشاريع جاهزة للمعلمين تتناسب مع المقررات الدراسية، وقابلة للتعديل حسب مستويات الطلاب.
- تنظيم جلسات تبادل خبرات أسبوعية أو شهرية بين المعلمين لعرض تجارب استخدام الروبوتات وأفضل الممارسات.
- تفعيل التعاون بين معلمي المواد المختلفة عبر خطط مشتركة لأنشطة روبوتية تربط عدة تخصصات.
- تعزيز وعي الطلاب بالمواطنة الرقمية من خلال أنشطة روبوتية تُظهر الاستخدام الأخلاقي والمسؤول للتقنية.
- تدريب المعلمين على تحليل البيانات التعليمية الناتجة عن الروبوتات، واستخدام نتائجها في تحسين التدريس.
- تزويد المعلمين بأدوات تحليل بسيطة تساعدهم على تحديد مستويات الطلاب وأنماط تعلمهم.
- إشراك أولياء الأمور في أنشطة الروبوتات من خلال فعاليات مدرسية تُعرفهم بدور الروبوت في تعلم أبنائهم.
- إقامة دروس نموذجية داخل المدرسة تعرض طرائق فعالة في توظيف الروبوتات داخل البيئات التفاعلية.
- تقديم حوافز مهنية وتشجيعية للمعلمين الذين يطبقون استخدامات متميزة أو مبتكرة في الروبوتات التعليمية.
- دمج معايير ISTE بوضوح في التخطيط الإشرافي، والتدريب، وتقييم أداء المعلم، لتعزيز التوافق بين الممارسة والمعيار.
- اعتماد خطة تطوير مهني مستمرة لا تعتمد على سنوات الخبرة أو نوع المعلم، بما أن النتائج أظهرت عدم وجود فروق بينهم، مما يعني إمكانية تدريب الجميع بالطريقة نفسها.

البحوث المقترحة:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يمكن اقتراح البحوث المستقبلية التالية:

- برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير ISTE لتنمية كفاءات المعلمين في توظيف الروبوتات التعليمية.
- دراسة ميدانية حول اتجاهات المعلمين نحو الروبوتات التعليمية وعلاقتها بالأداء التدريسي.
- العوامل المؤثرة في تبني المعلمين للروبوتات التعليمية في ضوء نموذج قبول التقنية (TAM)
- أثر الروبوتات التعليمية في تحسين مهارات التعاون والتواصل لدى الطلاب في المراحل المختلفة.
- تطبيق التعلم المبني على المشروعات باستخدام الروبوتات وأثره في دافعية الطلاب للتعلم.
- أثر استخدام الروبوتات التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.
- فعالية المختبرات الافتراضية القائمة على الروبوتات في تعليم المفاهيم العلمية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- أبو جودة، البتول نصر محمد، والحيلة، محمد محمود عبدالرحمن. (٢٠٢٣). درجة توافر معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم "ISTE" لدى مديري المدارس الأساسية في محافظة مأدبا من وجهة نظر المعلمين. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي*، ٤٣ (عدد خاص)، ٦٢٥-٦٤٤.
- أبو سالم، طلعت نافذ عبدالحفيظ، الأغا، عبدالمعطي رمضان محمد، وعقل، مجدي سعيد سليمان. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) في تنمية الكفايات التدريسية التكنولوجية والاتجاه نحوها لدى معلمي الدراسات الاجتماعية بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٣٠ (٢)، ٥٩-٣٢.
- أحمد، رحاب محمد طه. (٢٠٢٥). تقويم واقع استخدام معلمات رياض الأطفال لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE). *مجلة دراسات في الطفولة والتربية*، (٣٤)، ١٢٨-١٧٧.
- أمين، زينب محمد. (٢٠١٥). *المستحدثات التكنولوجية: رؤى وتطبيقات* (ط. ١). القاهرة: المؤسسة العربية للعلوم والثقافة.
- جراح، متعب بن علي محمد. (٢٠٢٢). درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى معلمي الموهوبين (رواد النشاط - منسقي موهبة) في إدارة التعليم بمنطقة جازان والتحديات التي تواجههم: دراسة حالة. *المجلة العربية للنشر العلمي*، (٥٠)، ١٨٢-٢٠٦.
- الجعيد، نجلاء سائر بنيه، والعجمي، لبنى بنت حسين راشد. (٢٠٢٣). مستوى وعي معلمي المرحلة الثانوية بأهمية استخدام الروبوت التعليمي في تحقيق نواتج تعلم العلوم. *المجلة العربية للنشر العلمي*، (٦٢)، ١٧٩-٢٠٩.
- جمعية العلاقات العامة الكويتية. (٢٠١٩). توصيات مؤتمر «تكنولوجيا التعليم: رؤية مستقبلية. جريدة تعليم الإلكترونيّة.
- الحربي، عهود بنت بدر عيد، والأنصاري، رفيدة بنت عدنان حامد. (٢٠٢٤). واقع استخدام الروبوتات التعليمية في تعزيز مهارات التفكير الحاسوبي من وجهة نظر معلمات الحاسب الآلي بالمدينة المنورة. *مجلة الدراسات التربوية والإنسانية*، ١٦ (١)، ١٤١-١٦٦.
- حكيم، حليلة. (٢٠١٩). مدى تحقق معايير الجمعية الدولية للتقنية في التعليم (ISTE) لدى طلاب وطالبات كلية التربية بجامعة أم القرى. *المجلة العلمية*، ٣٥ (١)، ٤٧٩-٤٩٨.
- خميس، محمد عطية. (٢٠١٨). *بيئات التعلم الإلكتروني (الجزء الأول)*. القاهرة: دار السحاب.
- الدهان، حسن، والعامري، سعيد. (٢٠٠٨). المعايير التربوية: دراسة وصفية. *العلوم التربوية*، ١٦ (٤)، ٣٠٨-٣٣٨.
- الرويلي، فزه زبيدي، والعنزي، عبد الله بن الأسمر فرحان. (٢٠٢٤). الاحتياجات التدريبية اللازمة لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمي ومعلمات المرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE). *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، المركز الديمقراطي العربي بألمانيا، ١٣ (٣)، ٣٩٧-٤١٥.

السليمان، بدر سليمان، والعمرى، معيض عبد الرحمن. (٢٠٢٠). أثر استخدام الروبوت التعليمي (Robot Educational) في تنمية مهارة الاستدلال المكاني لطلاب الصف الرابع الابتدائي في منهج الرياضيات. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، (٥٧)، ٣٣٠-٣٥٩.

عسيري، مفرح بن أحمد علي. (٢٠٢١). أثر استخدام الروبوت التعليمي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية في الرياضيات لدى تلاميذ الصفوف الأولية. *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*، (٢)، ١٥٥-١٩٣.

عمار، أسماء محمد. (٢٠٢١). أثر استخدام الروبوت التعليمي في التحصيل الدراسي للمتعلمين في ظل التحول الرقمي. *مجلة العربية وثقافة الطفل*، ٤ (١٧)، ٢٥-٤٠.

العمرى، وردة غرمان عثمان. (٢٠٢٢). دور الروبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية ومعوقات استخدامها من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، ١ (١٥)، ٣٧-٦١.

فقيهى، يحيى علي. (٢٠٠٨). تقويم منهج الأحياء في التعليم الثانوي على نظام المقررات في ضوء معايير مقترحة لتعليم العلوم [رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى].

المجيني، عبدالله حماد حميد. (٢٠٢٢). فاعلية الروبوت التعليمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بسلطنة عمان. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، ١ (١٥)، ٩٠-١٠٥.

محمود، إبراهيم يوسف محمد، وهنداوي، أسامة سعيد علي. (٢٠٢٢). معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) مدخل لتطوير التعليم وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠. *تكنولوجيا التعليم*، ٣٢ (١٠)، ١١٩-١٥٥.

المركز الوطني للروبوت والأنظمة الذكية. (٢٠٢٠). *مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية*.
<https://kacst.gov.sa/>

المساعد، عالية. (٢٠٢٠). درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى معلمي المدارس الخاصة في عمان والتحديات التي تواجههم [رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، الأردن].

المهداوي، فايز بن محمد عبد الكريم، والنسيان، عبد الرحمن بن محمد بن نصيان. (٢٠٢١). كفايات التعليم الإلكتروني لدى طلاب ومعلمي الأحياء في المرحلة الثانوية في ضوء معايير ISTE. *مجلة القراءة والمعرفة*، (٢٣٣)، ٣٦١-٤٢٢.

المؤتمر التربوي (التمكين الرقمي في التعليم). (٢٠١٥). وضع معايير ISTE لتنفيذ الأدوات التكنولوجية في التعليم. *صحيفة اليوم*.
<https://lym.news/a/1031560>

المؤتمر الدولي لتقويم التعليم. (٢٠١٨). المؤتمر الدولي لتقويم التعليم «مهارات المستقبل: تنميتها وتقويمها». وكالة الأنباء السعودية (واس).
<https://www.spa.gov.sa/1850369>

النافع، سهام صالح حمد. (٢٠١٧). أثر اختلاف نمط التغذية الراجعة الإلكترونية داخل برمجية قائمة على المحاكاة في إكساب مهارات برمجة الروبوت التعليمي للطلّابات الموهوبات في المرحلة المتوسطة بجدة. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٦ (١)، ١٨٨-٢٠٣.

الوطبان، هديل بنت رشيد، والوزان، منى بنت صالح إبراهيم. (٢٠٢٤). برمجة الروبوتات التعليمية وأثرها في تطوير الأداء المهني لمعلمات الحاسب. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، (١٢٦)، ج ١، ٨٥٠-٨٦٨.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Affan, M. (2024). Requirements for digital leadership implementation in Indonesian embassy's schools in Saudi Arabia in accordance with ISTE standards. *Journal of Educational and Human Sciences*, (33), 165–186.
- Alimisis, D. (2019). Teacher training in educational robotics: The ROBOESL project paradigm. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(2), 279–290.
- Alsoliman, B. S. H. (2018). The utilization of educational robotics in Saudi schools: Potentials and barriers from the perspective of Saudi teachers. *International Education Studies*, 11(10), 105–111.
- Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A systematic review of studies on educational robotics. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 9(2), Article 2.
- Aoun, J. E. (2017). *Robot-proof: Higher education in the age of artificial intelligence*. MIT Press.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670.
- Ayad, F. I., & Ajrami, S. J. (2017). The degree of implementing ISTE standards in technical education colleges of Palestine. *Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 16(2), 107–118.
- Belpaeme, T., Vogt, P., Van den Berghe, R., Bergmann, K., Göksun, T., De Haas, M., & Pandey, A. K. (2018). Guidelines for designing social robots as second language tutors. *International Journal of Social Robotics*, 10(3), 325–341.
- Chaudhary, V., Agrawal, V., Sureka, P., & Sureka, A. (2016, December). An experience report on teaching programming and computational thinking to elementary level children using LEGO robotics education kit. In *Proceedings of the 2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E)* (pp. 38–41). IEEE.
- Childress, V. (2016). Teaching about technology: An introduction to the philosophy of technology for non-philosophers. *Journal of Technology Education*, 17(2).

- Chin, K. Y., Hong, Z. W., & Chen, Y. L. (2014). Impact of using an educational robot-based learning system on students' motivation in elementary education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(4), 333–345.
- Chu, S. T., Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2022). Artificial intelligence-based robots in education: A systematic review of selected SSCI publications. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100091.
- Cukurbasi, B., & Kiyici, M. (2018). High school students' views on the PBL activities supported via flipped classroom and LEGO practices. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 46–61.
- Daniela, L. (2019). *Smart learning with educational robotics*. Springer International Publishing.
- Eguchi, A. (2016, March). Computational thinking with educational robotics. In *Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 79–84). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Elmas, M. (2013). Questioning faculty use of information technology by context of NETS-T standards in Bologna process. *Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 12(2), 241–246.
- Ioannou, A., & Makridou, E. (2018). Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2531–2544.
- International Society for Technology in Education. (2016). *ISTE standards for students*.
- Khasawneh, M. A. (2024). Teacher opinions on the role of educational robots in enhancing programming skills among hearing-impaired students. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(5), 309–322.
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 56.
- Lin, P., Abney, K., & Jenkins, R. (Eds.). (2017). *Robot ethics 2.0: From autonomous cars to artificial intelligence*. Oxford University Press.
- Marwa, M., Saputra, W., & Herlinawati, H. (2024). International Society for Technology in Education (ISTE) standards for EFL students as 21st century skills. *ELT-Lectura*, 11(1), 1–12.
- McCoy, R. A. (2021). *Implementation of International Society for Technology in Education standards in elementary school teachers' pedagogical science practices* (Doctoral dissertation, Walden University).
- Michaelis, J. E., & Mutlu, B. (2019, June). Supporting interest in science learning with a social robot. In *Proceedings of the 18th ACM International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 71–82).

- Rosanda, V., & Starcic, A. I. (2019). Emerging educational technology and teacher education. *Obrazovanie i samorazvitie*, 14(3), 93–106.
- Scaradozzi, D., Screpanti, L., & Cesaretti, L. (2019). Towards a definition of educational robotics: A classification of tools, experiences and assessments. In L. Daniela (Ed.), *Smart learning with educational robotics* (pp. 63–92). Springer International Publishing.
- Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M., & Vergine, C. (2015). Teaching robotics at the primary school: An innovative approach. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838–3846.
- Screpanti, L., Miotti, B., & Monteriù, A. (2021). Robotics in education: A smart and innovative approach to the challenges of the 21st century. In *Makers at School, Educational Robotics and Innovative Learning Environments* (pp. 17–26). Springer International Publishing.
- Tabieh, A. A., Fayiz, W., Altawalbeh, M., & Ahmad, F. B. (2024). The effectiveness of using educational robots in enhancing engineering mathematics skills among students in basic school. *International Journal of Education*, 12(3), 906–921.
- Talan, T. (2021). The effect of educational robotic applications on academic achievement: A meta-analysis study. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5(4), 512–526.
- Wang, K., Sang, G. Y., Huang, L. Z., Li, S. H., & Guo, J. W. (2023). The effectiveness of educational robots in improving learning outcomes: A meta-analysis. *Sustainability*, 15(5), 4637.
- Williams, R., Ali, S., Alcantara, R., Burghleh, T., Alghowinem, S., & Breazeal, C. (2024, March). Doodlebot: An educational robot for creativity and AI literacy. In *Proceedings of the 2024 ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction* (pp. 772–780).